

ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА ТУБЕРКУЛЁЗА В СКРИНИНГЕ ПАЦИЕНТОВ С ВИЧ-ИНФЕКЦИЕЙ

Бородулина Е.А.,
Кузнецова А.Н.,
Бородулин Б.Е.

ФГБОУ ВО «Самарский государственный
медицинский университет»
Минздрава России (443099, г. Самара,
ул. Чапаевская, 89, Россия)

Автор, ответственный за переписку:
Бородулина Елена Александровна,
e-mail: borodulinbe@yandex.ru

РЕЗЮМЕ

Обоснование. Основным методом скрининга ВИЧ-инфицированных пациентов для выявления туберкулёза лёгких является лучевая диагностика. Сравнительная оценка изменений в лёгочной ткани при различных методах лучевой диагностики и различном уровне $CD4^+$ -клеток представляется актуальной.

Цель исследования. Сравнить обзорную рентгенографию и компьютерную томографию лёгких как методы скрининга по выявлению туберкулёза у пациентов с ВИЧ-инфекцией с различными стадиями иммуносупрессии.

Материал и методы. Методами обзорной рентгенографии лёгких (ОРГ) и компьютерной томографии (КТ) обследованы 396 пациентов с ВИЧ, состоящих на учёте в СПИД-центре. Для поиска микобактерий туберкулёза применялись бактериоскопия мазка с окраской по Цилю – Нильсену; методика по HAIN-GenoType MTBDRPlus; посев на жидких средах BACTEC™ MGIT™ 960; посев на плотных средах Левентейна – Йенсена. Статистическую обработку числового материала проводили с использованием программы Statistica 5.5 с уровнем значимости $p \leq 0,05$; для анализа качественных признаков использовали критерий χ^2 (Пирсона).

Результаты. При сопоставлении результатов ОРГ и КТ отмечены различия. При ОРГ чаще описывались очаговые тени ($\chi^2 = 40,79$; $p = 0,00001$), которые по данным КТ оказались фиброзом ($\chi^2 = 2,33$; $p = 0,1269$). При сравнении данных ОРГ и КТ получены отличия в описании фиброза лёгочной ткани ($\chi^2 = 20,78$; $p = 0,00001$), очаговых теней ($\chi^2 = 40,79$; $p = 0,00001$), диссеминации ($\chi^2 = 9,16$; $p = 0,0025$).

Заключение. При проведении скрининга ВИЧ-инфицированных пациентов (при стандарте применения обзорной рентгенографии 2 раза в год) необходимо учитывать, что КТ позволяет чётче дифференцировать очаговые тени и фиброз лёгочной ткани, раньше выявлять синдром диссеминации и «матовое стекло», особенно при выраженном иммунодефиците при снижении $CD4^+$ Т-лимфоцитов менее 200 клеток. Своевременное назначение КТ позволит повысить эффективность выявления туберкулёза на этапе скрининга в центрах СПИД.

Ключевые слова: обзорная рентгенография, компьютерная томография, туберкулёз, ВИЧ-инфекция

Статья поступила: 30.06.2022
Статья принята: 11.01.2023
Статья опубликована: 02.03.2023

Для цитирования: Бородулина Е.А., Кузнецова А.Н., Бородулин Б.Е. Лучевая диагностика туберкулёза в скрининге пациентов с ВИЧ-инфекцией. *Acta biomedica scientifica*. 2023; 8(1): 58-65. doi: 10.29413/ABS.2023-8.1.7

X-RAY DIAGNOSTICS OF TUBERCULOSIS IN THE SCREENING OF PATIENTS WITH HIV INFECTION

Borodulina E.A.,
Kuznetsova A.N.,
Borodulin B.E.

Samara State Medical University
(Chapaevskaya str. 89, Samara 443099,
Russian Federation)

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

ABSTRACT

Background. The main method of screening of patients with HIV infection to detect pulmonary tuberculosis is X-ray diagnostics. A comparative assessment of changes in lung tissue in different methods of X-ray diagnostics and at different levels of CD4⁺ cells seems relevant.

The aim of the study. To compare plain radiography and computed tomography of the lungs as screening methods for detecting tuberculosis in patients with HIV infection at various stages of immunosuppression.

Materials and methods. 396 patients with HIV registered at the AIDS Center were examined using plain lung radiography (PLR) and computed tomography (CT). To search for mycobacterium tuberculosis, we used bacterioscopy of a smear with Ziehl – Neelsen staining; HAIN-GenoType MTBDRplus technique; inoculation of BACTEC MGIT 960 liquid media; inoculation of Löwenstein – Jensen dense medium. Statistical processing of numerical material was carried out using the Statistica 5.5 program with a significance level $p \leq 0.05$; Pearson χ^2 criterion was used for the analysis of qualitative features.

Results. When comparing the results of PLR and CT, the differences were found. When using PLR, the focal lung lesions were described more often ($\chi^2 = 40.79$; $p = 0.00001$), according to CT data, they turned out to be fibrosis ($\chi^2 = 2.33$; $p = 0.1269$). When comparing the PLR and CT data, the differences were obtained in the description of pulmonary fibrosis ($\chi^2 = 20.78$; $p = 0.00001$), focal lung lesions ($\chi^2 = 40.79$; $p = 0.00001$), dissemination ($\chi^2 = 9.16$; $p = 0.0025$).

Conclusion. When screening HIV-infected patients (at the standard of using plain radiography twice a year) it should be taken into account that CT provides more precise differentiation of focal lung lesions and pulmonary fibrosis, earlier detection of dissemination syndrome and ground-glass, especially at severe immunodeficiency with a decrease in CD4⁺ T lymphocytes down to 200 cells and less. Timely appointment of CT study will improve the effectiveness of tuberculosis detection at the stage of screening in AIDS centers.

Key words: plain radiography, computed tomography, tuberculosis, HIV infection

Received: 30.06.2022
Accepted: 11.01.2023
Published: 02.03.2023

For citation: Borodulina E.A., Kuznetsova A.N., Borodulin B.E. X-ray diagnostics of tuberculosis in the screening of patients with HIV infection. *Acta biomedica scientifica*. 2023; 8(1): 58-65. doi: 10.29413/ABS.2023-8.1.7

ОБОСНОВАНИЕ

Эпидемическая ситуация по ВИЧ-инфекции в России при наметившейся тенденции к улучшению всё ещё остаётся напряжённой [1–2]. Значительные достижения в снижении заболеваемости и смертности населения от туберкулёза (ТБ) при высоком распространении ВИЧ-инфекции в Российской Федерации снижают темпы стабилизации ситуации по туберкулёзу [3]. ВИЧ-инфекция стала наиболее значимым фактором риска активации латентной туберкулёзной инфекции, вызванной *M. tuberculosis* [4]. Подобная ситуация во многом доказывается распространением туберкулёза среди ВИЧ-инфицированных (ТБ/ВИЧ). За период с 2005 по 2018 г. в России заболеваемость ТБ/ВИЧ возросла в 4 раза – с 2,1 до 8,5 на 100 тыс. населения – и сопровождалась значительным ростом числа смертельных исходов, что было обусловлено поздним выявлением ВИЧ-инфекции, когда течение болезни приобретало тяжёлый и порой необратимый характер [5].

В настоящее время большинство пациентов с ВИЧ-инфекцией наблюдаются в СПИД-центре, где проводимые проверочные осмотры позволяют своевременно выявить туберкулёз. В лечебных учреждениях общей медицинской сети при обращении с симптомами заболевания лёгких может впервые выявляться как туберкулёз, так и ВИЧ-инфекция [6, 7].

Методом скрининга на туберкулёз у пациентов с ВИЧ-инфекцией является лучевая диагностика, проводимая в два раза чаще, чем у основного населения (2 раза в год). Рентгенологические изменения по-прежнему являются наиболее информативными, так как позволяют при исследовании лёгких обнаруживать в 100 % случаев локальные формы туберкулёза в той или иной степени выраженности и локализации. Всё чаще в центрах СПИД в качестве скрининга в настоящее время применяется компьютерная томография (КТ), позволяющая повысить информативность исследования. Выявленные изменения при лучевой диагностике не являются специфическими и могут быть характерными для других заболеваний лёгких. При обнаружении изменений на рентгенограмме и/или КТ выполняется диагностический минимум обследования на туберкулёз. Важным является доказать специфичность процесса обнаружением микобактерий туберкулёза (МБТ) [7–10].

Клинико-рентгенологические проявления туберкулёзного процесса у пациентов с ВИЧ-инфекцией зависят от степени иммуносупрессии. На продвинутых стадиях иммунодефицита меняется характер воспаления, возможна генерализация процесса [11–13].

Для туберкулёза, сочетанного с ВИЧ-инфекцией, характерна атипичность проявлений, в том числе рентгенологических, что затрудняет диагностику [14, 15]. При глубоком иммунодефиците ($CD4 < 100$ кл./мкл) клинические симптомы на 4–8 недель опережают появление диссеминации; у большинства пациентов изменения, характерные для туберкулёза, на рентгенограмме не удаётся выявить [3].

У врача-рентгенолога при первичном просмотре рентгенограмм возникает подозрение на туберку-

лёз в 34,5 % случаев; при этом характерные изменения для ранних стадий процесса отмечаются лишь у 20,7 % пациентов [5, 16].

Особенности ВИЧ-ассоциированного туберкулёза постоянно изучаются как российскими, так и зарубежными авторами. Существуют противоречия о частоте бактериовыделения у таких больных; большинство авторов отмечают сложности верификации диагноза [17]. Определение роли лучевой диагностики среди методов выявления туберкулёза у ВИЧ-позитивных лиц является важным аспектом [18].

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Сравнить обзорную рентгенографию и компьютерную томографию лёгких как методы скрининга для выявления туберкулёза у пациентов с ВИЧ-инфекцией с различными стадиями иммуносупрессии.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Дизайн исследования. Ретроспективное нерандомизированное исследование выполнялось в период 2019–2020 гг. Объектом исследования были 396 пациентов обоего пола, удовлетворяющих критериям включения, в возрасте от 25 до 65 лет (средний возраст – $40,95 \pm 8,02$ года).

Критерии соответствия. Критериями включения в данное исследование были: возраст 18 лет и старше; диагноз ВИЧ-инфекции; диспансерное наблюдение в СПИД-центре.

Условия проведения. В исследование вошли пациенты, состоящие на диспансерном наблюдении в ГБУЗ «Самарский областной клинический центр профилактики и борьбы со СПИД».

Методы регистрации исходов. В исследование вошли пациенты, проконсультированные фтизиатром в условиях СПИД-центра. Всеми пациентами (методом сплошной выборки) заполнена стандартизированная анкета, включающая данные по ВИЧ-инфекции и туберкулёзной инфекции, учитывались результаты ежегодной обзорной рентгенографии (при наличии). Перед началом исследования всем проводилась обзорная рентгенография лёгких (ОРГ) в двух проекциях и компьютерная томография. Поиск МБТ проводился в мокроте и/или в бронхоальвеолярной жидкости (в случае проведения бронхоскопии) больного. Для выявления МБТ у всех пациентов использовали методики бактериоскопии мазка мокроты (БАЛЖ, бронхоальвеолярный лаваж) с окраской по Цилю – Нильсену, молекулярно-генетический метод, основанный на технологии гибридизации (HAIN-GenoType MTBDRPlus), посевы на жидких средах в автоматизированной системе BACTEC™ MGIT™ 960, посевы на плотных средах Левенштейна – Йенсена. Данные для анализа заносились в таблицу MS Excel (Microsoft Corp., США) и не содержали персональных данных участников исследования [19].

Этическая экспертиза. Письменное информированное согласие было получено от каждого участника исследования перед выполнением процедур. Протокол исследования был одобрен комитетом по биоэтике ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России (протокол № 211 от 07.10.2020).

Статистический анализ. Статистическая обработка данных проводилась с использованием программного пакета Statistica 10 (StatSoft Inc., США). Проверка нормальности распределения количественных признаков проводилась с использованием критерия Колмогорова – Смирнова. Для количественных признаков в сравниваемых группах производилась оценка средних арифметических и среднеквадратических (стандартных) ошибок среднего ($M \pm m$), рассчитывались границы доверительных интервалов (ДИ). Анализ качественных признаков проводился через исследование их частот посредством таблиц сопряжённости с использованием критерия согласия χ^2 (критерия Пирсона). Критическое значение уровня статистической значимости при проверке нулевых гипотез принималось равным 0,05. В случае превышения достигнутого уровня принималась нулевая гипотеза.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Проведено анкетирование 396 пациентов с ВИЧ, состоящих не менее года на учёте в СПИД-центре. Четверть из них (24,24 %) были с выраженной иммуносупрессией – количество CD4⁺-клеток < 50 кл./мкл (табл. 1).

Фтизиатром проконсультированы 396 пациентов. Мужчин было большинство – 263 (66,4 %) человека; женщин – 133 (33,6 %); средний возраст – $40,57 \pm 0,39$ года (95% ДИ: 39,80–41,34). Неработающими работоспособного возраста были 250 (63,1 %) человек, имели профессию и работали по специальности – 52 (13,1 %); остальные

имели непостоянную работу. Наиболее частый путь заражения ВИЧ – при потреблении инъекционных наркотиков (ПИН) – 57,6 % случаев ($\chi^2 = 18,18$; $p = 0,00001$).

**ТАБЛИЦА 1
РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПАЦИЕНТОВ С ВИЧ-ИНФЕКЦИЕЙ
ПО УРОВНЮ CD4⁺ Т-ЛИМФОЦИТОВ**

**TABLE 1
DISTRIBUTION OF PATIENTS WITH HIV INFECTION
BY LEVEL OF CD4⁺ T LYMPHOCYTES**

Уровень CD4 ⁺ Т-клеток, кл./мкл	Всего	
	абс.	%
< 50	96	24,24
50–99	53	13,38
100–199	75	18,94
200–349	76	19,19
350–499	28	7,07
> 500	68	17,17

Давность выявления ВИЧ-инфекции в течение трёх лет зарегистрирована в 55 % случаев ($\chi^2 = 8,08$; $p = 0,0045$); у остальных пациентов – более трёх лет. Большинство пациентов (75 %) были поставлены на учёт в последние 3 года ($\chi^2 = 70,32$; $p = 0,00001$).

При сопоставлении результатов обзорной рентгенографии с данными компьютерной томографии отмечены различия в описании. При обзорной рентгенографии чаще описывались очаговые тени ($\chi^2 = 40,79$; $p = 0,00001$), которые по данным КТ в ряде случаев оценены как ограниченный фиброз ($\chi^2 = 2,33$; $p = 0,1269$). Предварительный диагноз очагового туберкулёза при описании очаговой тени на рентгенограмме был снят по-

**ТАБЛИЦА 2
РЕЗУЛЬТАТЫ ОБЗОРНОЙ РЕНТГЕНОГРАФИИ
И КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ**

**TABLE 2
RESULTS OF PLAIN RADIOGRAPHY AND COMPUTED
TOMOGRAPHY**

Изменения лёгочной ткани	ОРГ	КТ	Критерий Пирсона (χ^2 ; p)
Очаговая тень	91 (22,98 %)	27 (6,82 %)	$\chi^2 = 40,79$; $p = 0,00001$
Ограниченное затемнение (фокус)	167 (42,17 %)	146 (36,87 %)	$\chi^2 = 2,33$; $p = 0,1269$
Диссеминация лёгочной ткани	22 (5,56 %)	51 (12,88 %)	$\chi^2 = 9,16$; $p = 0,0025$
Округлая тень в лёгочном поле	3 (0,76 %)	3 (0,76 %)	$\chi^2 = 0,00^*$; $p = 1,0000$
Плевральный выпот	6 (1,52 %)	6 (1,52 %)	$\chi^2 = 0,00^*$; $p = 1,0000$
Ограниченный фиброз	37 (9,34 %)	83 (20,96 %)	$\chi^2 = 20,78^*$; $p = 0,00001$
Норма (без патологии)	70 (17,68 %)	80 (20,20 %)	$\chi^2 = 0,82^*$; $p = 0,3645$
Всего	396	396	

Примечание. * – критерий Пирсона с поправкой Йетса.

сле КТ-обследования у 12 пациентов. По заключению КТ некоторые изменения, интерпретируемые как очаговая тень, были оценены как норма или фиброз. По КТ значительно чаще выявлялся синдром диссеминации ($\chi^2 = 9,16; p = 0,00,259$) (табл. 2). При сравнении данных рентгенографии и КТ получены статистически значимые отличия в описании фиброза лёгочной ткани ($\chi^2 = 20,78; p = 0,00001$), очаговых теней ($\chi^2 = 40,79; p = 0,00001$), диссеминации ($\chi^2 = 9,16; p = 0,0025$ (критерий Пирсона)).

Пациентов, обследуемых на туберкулёз, распределяли в зависимости от изменения лёгочной ткани по данным КТ органов грудной клетки (ОГК) и уровня CD4-клеток (табл. 3). Диссеминация лёгочной ткани в 39 % случаев отмечена у пациентов с уровнем CD4-клеток < 50 кл./мкл; в половине случаев изменения на рентгенограмме не выявлялись в связи с малой контрастностью. При описании на КТ ОГК данные изменения трактовались как «матовое стекло», являющееся «пред-

вестником» синдрома диссеминации. С возрастанием уровня CD4-клеток у пациентов диссеминация лёгочной ткани встречалась реже. Изменения лёгочной ткани в виде фокуса инфильтрации установлены в 30 % случаев ($n = 43$) у пациентов с уровнем CD4-клеток < 50 кл./мкл. При последующей диагностике у 72,1 % пациентов из данной группы ($n = 31$) выставлен диагноз туберкулёза лёгких. Большинству пациентов (73,5 %; $n = 50$) из группы с уровнем CD4-клеток > 500 кл./мкл при дополнительном обследовании диагноз туберкулёз лёгких не выставлен.

По результатам комплексного обследования у фтизиатра диагноз туберкулёза был поставлен 174 пациентам. Среди активных форм туберкулёза лёгких чаще встречались инфильтративный – 63,8 % случаев ($\chi^2 = 17,66; p = 0,00001$) и диссеминированный – 26,4 % случаев ($\chi^2 = 58,00; p = 0,00001$) (табл. 4).

По данным КТ ОГК двустороннее поражение лёгких преобладало (45,2 %; $n = 38$) у пациентов с уровнем

ТАБЛИЦА 3
РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ ЛЁГОЧНОЙ ТКАНИ НА КТ ОГК В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ CD4-КЛЕТОК У ПАЦИЕНТОВ, ОБСЛЕДУЕМЫХ НА ТУБЕРКУЛЁЗ

Изменения лёгочной ткани по данным КТ ОГК	Уровень CD4 ⁺ Т-клеток, кл./мкл					
	< 50	50–99	100–199	200–349	350–499	> 500
Очаговая тень ($n = 27$)	7 (26,0 %)	2 (7,4 %)	4 (14,8 %)	10 (37,0 %)	–	4 (14,8 %)
Ограниченное затемнение (фокус) ($n = 146$)	43 (29,0 %)	20 (13,7 %)	38 (26,0 %)	15 (10,8 %)	10 (6,8 %)	20 (13,7 %)
Диссеминация лёгочной ткани ($n = 51$)	20 (39,2 %)	13 (25,5 %)	7 (13,7 %)	10 (19,6 %)	1 (2,0 %)	–
Округлая тень в лёгочном поле ($n = 3$)	–	–	1 (33,3 %)	–	–	2 (66,7 %)
Плевральный выпот ($n = 6$)	–	3 (50,0 %)	1 (16,7 %)	1 (16,7 %)	1 (16,7 %)	–
Ограниченный фиброз ($n = 83$)	12 (14,5 %)	5 (6,0 %)	12 (14,5 %)	23 (27,7 %)	9 (10,8 %)	22 (26,5 %)
Без патологии ($n = 80$)	14 (17,5 %)	10 (12,5 %)	12 (15,0 %)	17 (21,3 %)	7 (8,7 %)	20 (25,0 %)
Всего ($n = 396$)	96 (24,2 %)	53 (13,4 %)	75 (18,9 %)	76 (19,2 %)	28 (7,1 %)	68 (17,2 %)

TABLE 3
DISTRIBUTION OF CHANGES IN LUNG TISSUE ON CHEST CT BY THE LEVEL OF CD4 CELLS IN PATIENTS EXAMINED FOR TUBERCULOSIS

ТАБЛИЦА 4
КЛИНИКО-РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКИЕ ДИАГНОЗЫ

Всего	Диагноз	абс. ($n = 396$)	%
Активный туберкулёз лёгких ($n = 174$)	Диссеминированный туберкулёз	46	26,44
	Инфильтративный туберкулёз	111	63,79
	Очаговый туберкулёз	17	9,77
Данных, свидетельствующих о туберкулёзе лёгких, нет ($n = 222$)	Остаточные изменения перенесённого туберкулёза (кальцинаты, пневмофиброз)	13	5,86
	Внебольничная пневмония	53	23,87
	Плеврит	6	2,70
	Фиброз	70	31,53
	Без патологии	80	36,04

TABLE 4
CLINICORADIOLOGIC DIAGNOSES

ТАБЛИЦА 5
РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЁМА ПОРАЖЕНИЯ ЛЁГОЧНОЙ ТКАНИ НА КТ ОГК В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ CD4-КЛЕТОК У ПАЦИЕНТОВ С ПОДТВЕРЖДЁННЫМ ДИАГНОЗОМ ТУБЕРКУЛЁЗА ЛЁГКИХ

Объём поражения лёгочной ткани по данным КТ ОГК	Уровень CD4 ⁺ Т-клеток, кл./мкл					
	< 50	50–99	100–199	200–349	350–499	> 500
Двустороннее поражение (<i>n</i> = 84)	38 (45,2 %)	13 (15,5 %)	14 (16,7 %)	13 (15,5 %)	1 (1,2 %)	5 (5,9 %)
Деструкция (<i>n</i> = 57)	23 (40,4 %)	9 (15,8 %)	8 (14,0 %)	8 (14,0 %)	1 (1,8 %)	8 (14,0 %)

TABLE 5
DISTRIBUTION OF LUNG TISSUE INJURY VOLUME ON CT BY THE LEVEL OF CD4 CELLS IN PATIENTS WITH CONFIRMED PULMONARY TUBERCULOSIS

ТАБЛИЦА 6
РЕЗУЛЬТАТЫ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ПОИСКА МИКОБАКТЕРИЙ ТУБЕРКУЛЁЗА

Методы (количество исследований)	Количество положительных результатов	
	абс. (<i>n</i> = 116)	%
Бактериоскопия мазка с окраской по Цилю – Нильсену (<i>n</i> = 396)	44	37,93
HAIN-GenoType MTBDRPlus (<i>n</i> = 396)	56	48,28
Bactec™ MGIT™ 960 (<i>n</i> = 396)	99	85,34
Посев на твёрдую питательную среду Левенштейна – Йенсена (<i>n</i> = 396)	97	83,62

TABLE 6
RESULTS OF DIAGNOSTIC METHODS OF MYCOBACTERIUM TUBERCULOSIS DETECTION

CD4-клеток < 50 кл./мкл (табл. 5). В данной группе также встречалось наибольшее число случаев деструкции лёгочной ткани – 40,4 % (*n* = 23) – у пациентов, не обследованных более 3 лет (16,2 %).

Диагноз считали верифицированным в случае подтверждения наличия МБТ различными методами у 116 (66,6 %) пациентов (табл. 6).

ОБСУЖДЕНИЕ

Больные ВИЧ-инфекцией являются медицинской группой риска по туберкулёзу с необходимостью проведения подросткам и взрослым флюорографического обследования 2 раза в год. У ВИЧ-инфицированных лиц рентгенологические изменения в лёгких при туберкулёзе могут быть схожими с другими вторичными и оппортунистическими заболеваниями, что затрудняет интерпретацию скиалогической картины специалистами лучевой диагностики [3].

Манифестация и течение туберкулёза у больных ВИЧ-инфекцией значительно отличаются от его начала и течения у лиц с сохранной иммунной системой. По мере снижения количества CD4⁺-лимфоцитов до уровня < 200 кл./мкл активное флюорографическое выявление туберкулёза органов дыхания не оправдывает себя; туберкулёз часто имеет генерализованный характер с одновременным поражением нескольких систем и органов. Для туберкулёза на фоне ВИЧ-ассоциированной иммуносупрессии характерна пнев-

мониеподобная клиническая картина, нередко – острое начало, бурное и быстрое развитие заболевания. Также пропорционально степени иммунодефицита снижается чувствительность иммунологических тестов.

При наблюдении пациентов с ВИЧ-инфекцией трудности диагностики туберкулёза чаще появляются на 4-й стадии. Уровень иммуносупрессии имеет важное значение в характеристике изменений в лёгких. По мнению большинства авторов, при уровне CD4-лимфоцитов > 200 кл./мкл по сравнению с уровнем CD4 ≤ 200 кл./мкл снижается частота таких характерных для туберкулёзного процесса рентгенологических признаков при компьютерной томографии органов грудной клетки, как альвеолярная инфильтрация, деструкция лёгочной ткани, а также увеличивается частота атипичных проявлений (интерстициальные изменения по типу «матового стекла») [7]. По результатам проведённого исследования все выявленные синдромы оценивались как характерные для туберкулёзного процесса. При выраженном иммунодефиците увеличивается объём поражения лёгочной ткани в виде проявления двусторонней диссеминации и появления деструкции, что свидетельствует о прогрессировании процесса.

Для выявления туберкулёза лёгких у взрослых наиболее информативным скрининговым методом остаётся обзорная рентгенограмма. Её недостаточная информативность у ВИЧ-инфицированных пациентов с выраженной иммуносупрессией может приводить к пропуску патологии, особенно при отрицательных данных бактериоскопии. Компьютерная томография как более

высокоинформативный метод позволяет повысить качество, но, учитывая высокую экономическую составляющую для скрининга, может применяться дифференцированно на уровне СПИД-центра до направления в противотуберкулёзный диспансер, что может уменьшить количество необоснованных направлений и снизить риски инфицирования пациентов без туберкулёза и, наоборот, ускорить назначение углублённой диагностики в профильной противотуберкулёзной службе. Комплексный подход на этапах скрининга предупредит развитие прогрессирующих форм туберкулёза у пациентов с ВИЧ-инфекцией.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Согласно Приказу Министерства здравоохранения Российской Федерации от 21.03.2017 № 124н «Об утверждении порядка и сроков проведения профилактических медицинских осмотров граждан в целях выявления туберкулёза», лица с ВИЧ-инфекцией определены к группе, подлежащей профилактическому осмотру два раза в год. На сегодняшний день лучевая диагностика у ВИЧ-инфицированных пациентов остаётся основным методом скрининга, формирования группы для углублённой диагностики туберкулёза лёгких. Компьютерная томография является необходимым методом обследования при любых сомнениях в интерпретации изменений на обзорной рентгенограмме, особенно у лихорадящих больных ВИЧ-инфекцией с выраженной иммуносупрессией при отсутствии изменений на обзорной рентгенограмме органов грудной клетки и уровне CD4⁺-лимфоцитов ниже 200 кл./мкл.

Конфликт интересов

Авторы данной статьи сообщают об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Цыбикова Э.Б., Сюнякова Д.А. Туберкулез, сочетанный с ВИЧ-инфекцией: Обзор материалов ВОЗ, использованных Российскими авторами в своих публикациях. *Медицинский альянс*. 2020; 8(2): 21-31. doi: 10.36422/23076348-2020-8-2-21-31
2. Астрелин А.М. Тенденции заболеваемости, распространенности и смертности от ВИЧ-инфекции и туберкулеза в регионах России в XXI веке. *Демографическое обозрение*. 2020; 7(4): 82-107. doi: 10.17323/demreview.v7i4.12045
3. Каминский Г.Д., Кудлай Д.А., Панова А.Е., Паролина Л.Е., Перегудова А.Б., Пшеничная Н.Ю., и др. *Тактика врача при выявлении, диагностике и профилактике сочетанной инфекции ВИЧ и туберкулёз: практическое руководство*; под ред. И.А. Васильевой. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2020.
4. 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; 95(9): 8-18. doi: 10.21292/2075-1230-2017-95-9-8-18
5. Вдоушкина Е.С., Бородулина Е.А., Калинин А.В., Рогожкин П.В. Туберкулез у больных ВИЧ-инфекцией в регионе с высоким распространением ВИЧ. *Туберкулез и болезни легких*. 2018; 96(12): 64-65. doi: 10.21292/2075-1230-2018-96-12-64-65
6. Borodulina EA, Yakovleva EV. Contemporary risk factors that cause disseminated lung diseases. *Health Risk Analysis*. 2020; 4: 179-184. doi: 10.21668/health.risk/2020.4.20.eng
7. Баженова Ю.В., Зоркальцева Е.Ю., Жданова С.Н., Воробьева О.А., Рожкова Н.Ю. Клинико-рентгенологическая характеристика ВИЧ-ассоциированного туберкулеза легких в регионе с высоким распространением коинфекции. *Туберкулез и болезни легких*. 2021; 99(9): 23-29. doi: 10.21292/2075-1230-2021-99-9-23-29
8. Фесюк Е.Г., Ренжина О.В., Мясникова Т.В., Тюфякова С.С. Особенности течения ВИЧ-ассоциированного туберкулеза. *Туберкулез и болезни легких*. 2015; (5): 187-188.
9. Посаженикова С.Ю. Характеристика инфильтративных изменений при различных заболеваниях легких по данным компьютерной томографии. *Туберкулез и болезни легких*. 2015; (6): 120-121.
10. Мастерова И.Ю., Дегтярева С.Ю., Наркевич А.Н., Шлыкова Л.А., Зайцева Е.В., Гаврилов П.В. Роль компьютерной томографии в раннем выявлении туберкулеза органов дыхания, в том числе у лиц, живущих с ВИЧ-инфекцией. *Лучевая диагностика и терапия*. 2019; (4): 14-19. doi: 10.22328/2079-5343-2019-10-4-14-19
11. Мастерова И.Ю., Зимина В.Н., Гаврилов П.В., Шилова Н.Л., Зайцева Е.В., Шлыкова Л.А. Эффективность скринингового флюорографического обследования для выявления туберкулеза у больных ВИЧ-инфекцией. *Эпидемиология и инфекционные болезни. Актуальные вопросы*. 2018; 2: 36-41. doi: 10.18565/epidem.2018.2.36-41
12. Пантелеев А.М., Никулина О.В., Драчева М.С., Пантелеева О.В. Критерии своевременной диагностики туберкулеза у пациентов с ВИЧ-инфекцией. *Медицинский совет*. 2016; (10): 120-124. doi: 10.21518/2079-701X-2016-10-120-124
13. Амансахедов Р.Б., Демихова О.В., Лепеха Л.Н., Дмитриева Л.И., Сигаев А.Т., Эргешов А.Э. Лучевая семиотика диссеминированного туберкулеза легких. *Уральский медицинский журнал*. 2018; 8(10): 10-14. doi: 10.25694/URMJ.2018.05.63
14. Gilpin C, Korobitsyn A, Migliori GB, Raviglione MC, Weyer K. The World Health Organization standards or tuberculosis care and management. *Eur Respir J*. 2018; 51(3): 1800098. doi: 10.1183/13993003.00098-2018
15. Bakhshayesh-Karam M, Tabarsi P, Mirsaiedi SM, Amiri MV, Zahirifard S, Mansoori SD, et al. Radiographic manifestations of Tuberculosis in HIV positive patients: Correlation with CD4⁺ T-cell count. *Int J Mycobacteriol*. 2016; 5(1): 244-245. doi: 10.1016/j.ijmyco.2016.11.027
16. He W, Chen BD, Lv Y, Zhou Z, Xu J, Lv P, et al. Use of low-dose computed tomography to assess pulmonary tuberculosis among healthcare workers in a tuberculosis hospital. *Infect Dis Poverty*. 2017; 6(1): 68. doi: 10.1186/s40249-017-0274-6
17. 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): 22-26. doi: 10.21292/2075-1230-2018-96-5-22-26
18. Юдин А.Л., Афанасьева Н.И., Мясников Д.А., Юматова Е.А. Рентгенологические проявления туберкулеза у ВИЧ-инфицированных лиц. *Лучевая диагностика и терапия*. 2016; (4): 35-45. doi: 10.22328/2079-5343-2016-4-35-45

19. Бородулина Е.А., Кузнецова А.Н. *Клинико-лабораторные и иммунологические показатели пациентов с ВИЧ-инфекцией, обследуемых на туберкулёзную инфекцию*: База данных № 2021620923; правообладатель ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России. № 2021620804; зарег. 05.05.2021; опублик. 05.05.2021.

REFERENCES

1. Tsybikova EB, Syunyakova DA. Tuberculosis combined with HIV infection: A review of WHO materials used by Russian authors in their publications. *Medical Alliance*. 2020; 8(2): 21-31. (In Russ.). doi: 10.36422/23076348-2020-8-2-21-31

2. Astrelin AM. Trends in morbidity, prevalence and mortality from HIV infection and tuberculosis in the regions of Russia in the XXI century. *Demographic Review*. 2020; 7(4): 82-107. (In Russ.). doi: 10.17323/demreview.v7i4.12045

3. Kaminsky GD, Kudlai DA, Panova AE, Parolina LE, Peregodova AB, Pshenichnaya NYu. *Concurrent HIV infection and tuberculosis: A practical guide*. Moscow: GEOTAR-Media; 2020. (In Russ.).

4. Vasilyeva IA, Belilovsky EM, Borisov SE, Sterlikov SA, Sinityn MV. Tuberculosis with concurrent HIV infection in the Russian Federation and the world. *Tuberculosis and Lung Diseases*. 2017; 95(9): 8-18. (In Russ.). doi: 10.21292/2075-1230-2017-95-9-8-18

5. Vdoushkina ES, Borodulina EA, Kalinkin AV, Rogozhkin PV. Tuberculosis in HIV patients in the region with high HIV prevalence. *Tuberculosis and Lung Diseases*. 2018; 96(12): 64-65. (In Russ.). doi: 10.21292/2075-1230-2018-96-12-64-65

6. Borodulina EA, Yakovleva EV. Contemporary risk factors that cause disseminated lung diseases. *Health Risk Analysis*. 2020; 4: 179-184. doi: 10.21668/health.risk/2020.4.20.eng

7. Bazhenova YuV, Zorkaltseva EYu, Zhdanova SN, Vorobieva OA, Rozhkova NYu. Clinical and radiological parameters of HIV-associated pulmonary tuberculosis in the region with a high prevalence of the coinfection. *Tuberculosis and Lung Diseases*. 2021; 99(9): 23-29. (In Russ.). doi: 10.21292/2075-1230-2021-99-9-23-29

8. Fesyuk EG, Renzhina OV, Myasnikova TV, Tyufyakova SS. Features of the course of HIV-associated tuberculosis. *Tuberculosis and Lung Diseases*. 2015; (5): 187-188. (In Russ.).

9. Posazhennikova SYu. Characterization of infiltrative changes in various lung diseases according to computed tomography data. *Tuberculosis and Lung Diseases*. 2015; (6): 120-121. (In Russ.).

10. Masterova IYu, Degtyareva SYu, Narkevich AN, Shlykova LA, Zaitseva EV, Gavrilov PV. The role of computer tomography in early identification of tuberculosis of respiratory bodies, including in persons living with HIV infection. *Diagnostic Radiology and Radiotherapy*. 2019; (4): 14-19. (In Russ.). doi: 10.22328/2079-5343-2019-10-4-14-19

11. Masterova IYu, Zimina VN, Gavrilov PV, Shilova NL, Zaitseva EV, Shlykova LA. Efficiency of X-ray screening in detecting tuberculosis in HIV-infected patients. *Epidemiology and Infectious Diseases. Current Items*. 2018; 2: 36-41. (In Russ.). doi: 10.18565/epidem.2018.2.36-41

12. Panteleev AM, Nikulina OV, Dracheva MS, Panteleeva OV. Criteria of modern tuberculosis diagnostics in HIV-infection patients. *Medical Council*. 2016; (10): 120-124. (In Russ.). doi: 10.21518/2079-701X-2016-10-120-124

13. Amansakhedov RB, Demikhova OV, Lepekha LN, Dmitriyeva LI, Sigayev AT, Ergeshov AE. Radiation semiotics of disseminated pulmonary tuberculosis. *Ural Medical Journal*. 2018; 8(10): 10-14. (In Russ.). doi: 10.25694/URMJ.2018.05.63

14. Gilpin C, Korobitsyn A, Migliori GB, Raviglione MC, Weyer K. The World Health Organization standards or tuberculosis care and management. *Eur Respir J*. 2018; 51(3): 1800098. doi: 10.1183/13993003.00098-2018

15. Bakhshayesh-Karam M, Tabarsi P, Mirsaiedi SM, Amiri MV, Zahirifard S, Mansoori SD, et al. Radiographic manifestations of tuberculosis in HIV positive patients: Correlation with CD4+ T-cell count. *Int J Mycobacteriol*. 2016; 5(1): 244-245. doi: 10.1016/j.ijmyco.2016.11.027

16. He W, Chen BD, Lv Y, Zhou Z, Xu J, Lv P, et al. Use of low-dose computed tomography to assess pulmonary tuberculosis among healthcare workers in a tuberculosis hospital. *Infect Dis Poverty*. 2017; 6(1): 68. doi: 10.1186/s40249-017-0274-6

17. Borodulina EA, Inkova AT, Borodulin BE, Povalyaeva LV. Ways to optimize the detection of tuberculosis in the pulmonology department. *Tuberculosis and Lung Diseases*. 2018; 96(5): 22-26. (In Russ.). doi: 10.21292/2075-1230-2018-96-5-22-26

18. Yudin AL, Afanasyeva NI, Myasnikov DA, Yumatova EA. Clinical and radiological manifestations of tuberculosis in HIV-positive patients. *Diagnostic Radiology and Radiotherapy*. 2016; (4): 35-45. (In Russ.). doi: 10.22328/2079-5343-2016-4-35-45

19. Borodulina EA, Kuznetsova AN. *Clinical, laboratory and immunological parameters of patients with HIV infection examined for tuberculosis infection*: Database No. 2021620923. № 2021620804; registered 05.05.2021; published 05.05.2021. (In Russ.).

Сведения об авторах

Бородулина Елена Александровна – доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой фтизиатрии и пульмонологии, ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России, e-mail: borodulinbe@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3063-1538>

Кузнецова Алёна Николаевна – аспирант кафедры фтизиатрии и пульмонологии, ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России, e-mail: alena-suetina@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7634-0106>

Бородулин Борис Евгеньевич – доктор медицинских наук, профессор кафедры фтизиатрии и пульмонологии, ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России, e-mail: borodulinprof@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6676-8587>

Information about the authors

Elena A. Borodulina – Dr. Sc. (Med.), Professor, Head of the Department of Phthysiology and Pulmonology, Samara State Medical University, e-mail: borodulinbe@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3063-1538>

Allyona N. Kuznetsova – Postgraduate at the Department of Phthysiology and Pulmonology, Samara State Medical University, e-mail: alena-suetina@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7634-0106>

Boris E. Borodulin – Dr. Sc. (Med.), Professor at the Department of Phthysiology and Pulmonology, Samara State Medical University, e-mail: borodulinprof@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6676-8587>