

УДК [616-002.56+616.24-001-022:579.83.2]: 616-073.75

## ЛУЧЕВАЯ СЕМИОТИКА ДЕСТРУКТИВНОГО ТУБЕРКУЛЕЗА И НЕТУБЕРКУЛЕЗНОГО МИКОБАКТЕРИОЗА ЛЕГКИХ

Р.Б. Амансахедов<sup>1</sup>, А.А. Вешкин<sup>1</sup>, Д.А. Кулешов<sup>1</sup>, Р.Ю. Абдуллаев<sup>1</sup>, Н.Л. Карпина<sup>1</sup>, А.Э. Эргешов<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> ФГБНУ «Центральный научно-исследовательский институт туберкулеза», г. Москва, Российская Федерация

<sup>2</sup> ФГБУ ВО «Российский университет медицины», г. Москва, Российская Федерация

**Цель исследования.** Изучение компьютерно-томографических признаков деструктивных форм туберкулеза и нетуберкулезных микобактериозов легких.

**Материалы и методы.** Проанализированы данные компьютерной томографии у 154 больных деструктивными формами туберкулеза (78 человек) и нетуберкулезных микобактериозов легких (76 человек); диагноз был подтвержден с помощью выделения в диагностическом материале микобактерий туберкулеза или различных штаммов нетуберкулезных микобактерий, идентифицированных микробиологическими методами до вида.

**Результаты.** Для КТ-картины при туберкулезе были более характерными неправильно-округлая форма каверн (57,8%), нечеткость их внешнего контура, множественные деструкции (47,4%), инфильтрация прилежащей плевры (83,3%); толщина стенки полости и объем перикавитарной инфильтрации чаще превышали 1 см. При нетуберкулезных микобактериозах чаще определяли солитарные полости деструкции неправильно-овальной формы с тонкими стенками (менее 5 мм), с наличием кальциноза (40,8%), четким внешним контуром (82,9%), открытыми бронхокавитарными соустьями (в 81,6% случаев); в окружающей легочной ткани чаще встречались бронхоэктазии (92,1%), гиперинфляция и фиброз, очаги бронхогенного обсеменения.

**Заключение.** Тщательный анализ КТ-семиотики деструктивных форм туберкулеза и микобактериозов легких способствует повышению эффективности дифференциальной диагностики и маршрутизации больных при этих заболеваниях.

**Ключевые слова:** компьютерная томография; деструкции в легких, туберкулез легких, нетуберкулезный микобактериоз легких

**Для цитирования:** Амансахедов Р.Б., Вешкин А.А., Кулешов Д.А., Абдуллаев Р. Ю., Карпина Н.Л., Эргешов А.Э. Лучевая семиотика деструктивного туберкулеза и нетуберкулезного микобактериоза легких // Туберкулёз и социально значимые заболевания. – 2024. – Т. 12, № 4. – С. 10-17. <https://doi.org/10.54921/2413-0346-2024-12-4-10-17>

## RADIOLOGIC SEMIOTICS OF DESTRUCTIVE TUBERCULOSIS AND NONTUBERCULOUS PULMONARY MYCOBACTERIOSIS

R.B. Amansahedov<sup>1</sup>, A.A. Veshkin<sup>1</sup>, D.A. Kuleshov<sup>1</sup>, R.Yu. Abdullaev<sup>1</sup>, N.L. Karpina<sup>1</sup>, A.E. Ergeshov<sup>1,2</sup>

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

<sup>2</sup> Russian University of Medicine, Moscow, Russia

**The aim of the study** was to investigate computed tomographic signs of destructive forms of tuberculosis and nontuberculous mycobacterioses of the lungs.

**Materials and methods.** Computed tomography data were analyzed in 154 patients with destructive forms of tuberculosis (78 patients) and nontuberculous mycobacterioses of the lungs (76 patients); the diagnosis was confirmed by isolation of *Mycobacterium tuberculosis* or various nontuberculous mycobacteria identified by microbiological methods to species in the diagnostic material.

**Results.** The CT picture in tuberculosis was more characterized by irregular-round shape of caverns (57.8%), vagueness of their external contour, multiple destructions (47.4%), infiltration of the adjacent pleura (83.3%); the thickness of the cavity wall and pericavitary infiltration more often exceeded 1 cm. In non-tuberculous mycobacteriosis, solitary cavities of irregular-oval shape, with thin walls (less than 5 mm) with calcinosis (40.8%), clear external contour (82.9%), open bronchocavitary joints (in 81.6% of cases) were more often detected; bronchiectasis (92.1%), hyperinflation and fibrosis, foci of bronchogenic dissemination were more frequent in the surrounding lung tissue.

**Conclusion.** Careful analysis of CT semiotics of destructive forms of tuberculosis and pulmonary mycobacteriosis contributes to the efficiency of differential diagnosis and routing of patients with these diseases.

**Keywords:** computed tomography; destruction of the lungs, pulmonary tuberculosis, non-tuberculous pulmonary mycobacteriosis

**For citation:** Amansahedov R.B., Veshkin A.A., Kuleshov D.A., Abdullaev R.Yu., Karpina N.L., Ergeshov A.E. (2024). Radiologic semiotics of destructive tuberculosis and nontuberculous pulmonary mycobacteriosis. *Tuberculosis and socially significant diseases*, Vol. 12, No 4, pp. 10-17. (In Russ.) <https://doi.org/10.54921/2413-0346-2024-12-4-10-17>

### Введение

Совершенствование диагностики и дифференциальной диагностики микобактериальных инфекций продолжает оставаться актуальной задачей фтизиатрии и фтизиопульмонологии [3, 5, 6].

Структура заболеваемости туберкулезом и нетуберкулезными микобактериозами легких в настоящее время отличается относительно высоким удельным весом деструктивных форм, достигающих 35–45%; частота выделения микобактерий туберкулеза (МБТ) при этом составляет 56–65%, выделения нетуберкулезных микобактерий (НТМ) с установлением вида – до 54% [1, 4].

Известно, что особенности клинического течения, исходов, а также распространенность экссудативного компонента, скорость формирования деструкций легочной ткани у больных туберкулезом и микобактериозом легких определяются многочисленными взаимосвязанными факторами, такими как нарушение иммунологического гомеостаза и обмена веществ, состояние реактивности организма [2]. Полная информация о периоде возникновения и динамике микобактериального процесса в легких часто отсутствует; о характере морфологического субстрата, в том числе наличии некроза, приходится судить уже на этапе клинической манифестации или при выявлении изменений в органах грудной клетки при плановой флюорографии.

Наличие полости распада (деструкции легочной ткани) характеризует течение процесса, позволяет прогнозировать возможность и сроки излечения, влияет на эпидемические риски распространения туберкулеза и, вполне вероятно, нетуберкулезного микобактериоза. Между тем деструктивные процессы в легких чрезвычайно неоднородны, возможности их качественной и количественной оценки находятся на стадии изучения.

Подходы к выявлению, диагностике, учету и тактике лечения микобактериальных деструкций у отечественных фтизиатров и рентгенологов отличаются от определений, представленных в глоссарии Флейшнерского общества, а также от принципов мнемонического приема «CAVITY», применяемого в англоязычной литературе для этиологической классификации полостных образований в легком [7].

Трудности дифференциальной диагностики деструктивного туберкулеза и нетуберкулезных микобактериозов легких обусловлены сходными клинико-рентгенологическими, морфологическими проявлениями, а также стертой картиной болезни. Мировой опыт использования компьютерной томографии высокого разрешения (КТВР) при туберкулезе легких свидетельствует, что основным методом диагностики деструктивных изменений в легких (очагов с распадом, каверн, полостей) является компьютерная томография.

Выделение особенностей микобактериальных деструкций на основе данных компьютерной томографии имеет большое

значение для раннего определения диагноза и эффективной маршрутизации пациентов, выбора тактики лечения; для фтизиатрической, пульмонологической, радиологической практики и науки в целом.

### Цель исследования

Изучение различных компьютерно-томографических признаков деструктивных форм туберкулеза и нетуберкулезных микобактериозов легких.

### Материалы и методы

В исследование включены 154 больных верифицированным туберкулезом (ТБ) и нетуберкулезными микобактериозами легких (НТМЛ) с рентгенологическими признаками легочной деструкции, разделенных на две группы. В первую группу (I) включены 78 (50,6%) больных с различными формами туберкулеза органов дыхания. Вторую группу (II) составили 76 (49,4%) больных с нетуберкулезными микобактериозами легких, из которых у 64 (84,2%) были выделены медленно растущие виды НТМ, у 12 (15,8%) – быстрорастущие. В первой группе мужчин было 46 (58,9%), женщин – 32 (41,1%); во II группе преобладали женщины – 57 человек (75,0%), в то время как мужчины составили всего 25,0% (19 человек). Возраст больных в I группе варьировал от 18 до 65 лет, во II группе – от 24 лет до 81 года.

У большинства обследованных больных диагноз туберкулеза и микобактериоза установлен впервые в жизни. Деструкция (распад) легочной ткани имела место у всех больных. При этом формирующийся (начинающийся) распад был диагностирован у 15,0% больных, пневмониогенная каверна – у 12,0%, сформированные каверны – у 73,0% больных. Размеры деструкций определяли по короткому и длинному (двум) диаметрам (оси). У 11 (7,1%) больных выявлен распад величиной 1–10 мм, у 73 (47,4%) больных размеры каверны не превышали 20 мм, у 43 (27,9%) составляли 20–40 мм, у 22 (14,3%) – 40–60 мм, у 10 (6,5%) превышали 60 мм в диаметре.

Выраженность клинических проявлений заболеваний была связана с формой и фазой микобактериального процесса. Большинство больных (78,2% с туберкулезом и 61,8% с микобактериозом) предъявляли жалобы на кашель (сухой или с выделением мокроты), общее недомогание, боли в груди, у четырех больных туберкулезом отмечалось кровохарканье. Изменения гемограммы отмечены у 45 (57,7%) больных туберкулезом и у 31 (40,8%) больного микобактериозом, преимущественно в виде увеличения количества лейкоцитов до  $9,1 \times 10^9/\text{л}$ , эозинофилии – до 8–10%, увеличения скорости оседания эритроцитов – до 60–85 мм/ч. У остальных больных (21,8% с туберкулезом и 38,1% с микобактериозом) симптоматика заболевания была слабо выраженной или отсутствовала.

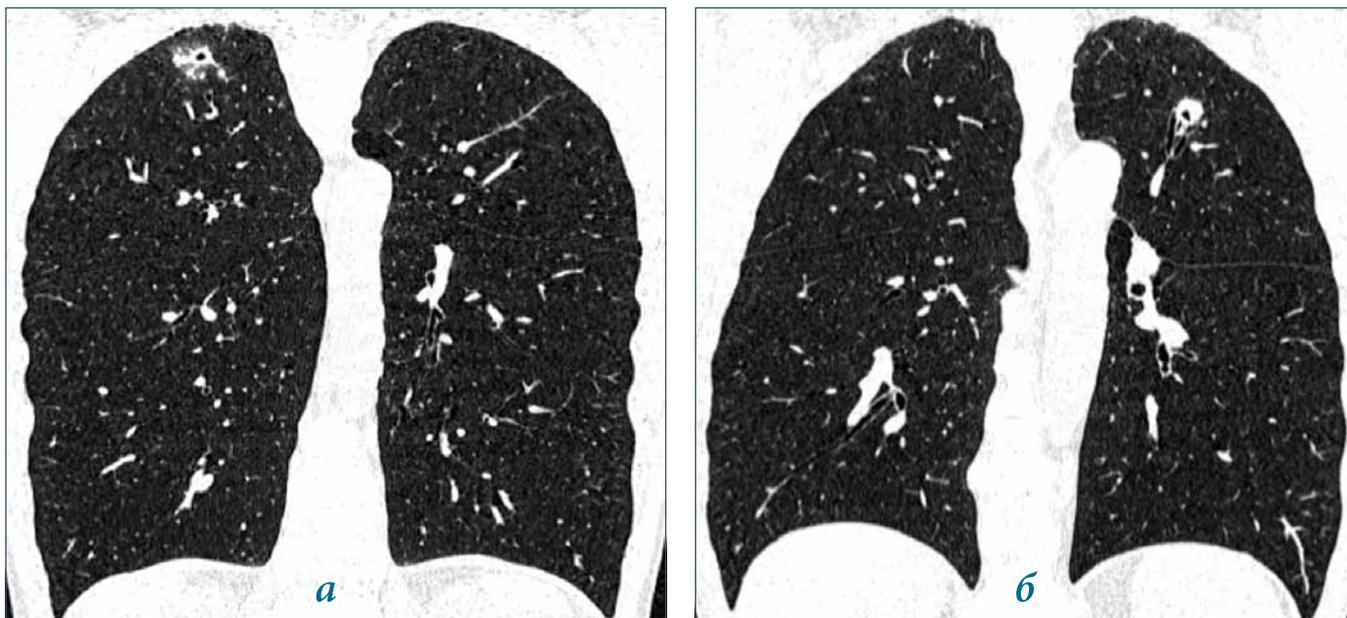


Рисунок 1. Очаговые формы туберкулеза и нетуберкулезного микобактериоза легких (компьютерная томография высокого разрешения, коронарная реконструкция, легочное окно):

а) Туберкулез. В S1 верхней доли правого легкого – очаговое уплотнение с распадом и лимфогематогенными отсевами в окружающей ткани;

б) Микобактериоз, вызванный *M. avium*. В S1-2 верхней доли левого легкого – четко очерченный очаг размерами до 12 мм с просветами дренирующих бронхов

Figure 1. Focal forms of tuberculosis and non-tuberculosis mycobacteriosis of the lungs (high-resolution computed tomography, coronary reconstruction, pulmonary window):

a) Tuberculosis. In the S1 of the upper lobe of the right lung – there is a focal lump with disintegration and lymphohematogenous screening in the surrounding tissue;

b) Mycobacteriosis caused by *M. avium*. In S1-2 of the upper lobe of the left lung, there is a clearly defined focus up to 12 mm in size with lumens of draining bronchi

Диагноз установлен на основании комплекса данных: жалоб больного, уточненного анамнеза заболевания, рентгенологического исследования, результатов клинико-лабораторных и микробиологических исследований диагностического материала: мокроты – у 113 (73,4%) больных, жидкости бронхоальвеолярного лаважа (БАЛ), материала бронхиальных биопсий – у 27 (17,5%), ткани легкого, полученной при видеоассистированной торакоскопической резекции, – у 11 (7,1%) больных, плевральной жидкости – у 2 (1,3%) и смыва ротоглотки – у одного (0,6%) пациента. Всем больным проводили компьютерную томографию органов грудной клетки на мультисрезовом компьютерном томографе Somatom Emotion 16, Somatom go.UP 32 (Siemens, Германия) с использованием алгоритма высокого разрешения (КТВР) с толщиной среза 0,6 и 0,8 мм и шагом 1,0 и 1,5 мм.

Работа проведена при финансовой поддержке ФГБНУ «ЦНИИТ» и подготовлена в ходе выполнения научно-исследовательской работы по теме УН FURE-2022-0013 (№ 122041200022-2) «Туберкулез и заболевания органов дыхания – современная мультимодальная диагностика и реабилитация при коморбидных состояниях». При проведении исследования соблюдались этические принципы Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации («Этические принципы проведения научных медицинских ис-

следований с участием человека в качестве испытуемого»). Добровольное информированное согласие на участие в исследовании было получено от всех пациентов в письменном виде. База данных пациентов была создана при помощи программ Microsoft Excel и SPSS Statistics, версия 27. Для оценки значимости межгрупповых различий в частоте признаков использовали критерий  $\chi^2$  Пирсона. Различия считали значимыми при  $p < 0,05$ .

### Результаты и обсуждение

При анализе распределения деструктивных процессов в легких по форме и нозологии у больных ТБ (I группа) установлены следующие формы процесса: очаговый – у 3 (3,8%), инфильтративный – у 8 (10,3%), диссеминированный – у 2 (2,6%), туберкулема – у 17 (21,8%), кавернозный – у 12 (15,4%), фиброзно-кавернозный – у 23 (29,5%), цирротический – у 10 (12,8%), казеозная пневмония – у 3 (3,8%). Во II группе (у больных с НТМЛ) очаговая форма процесса при поступлении в стационар была диагностирована у 8 (10,5%), инфильтративная/пневмоническая – у 3 (3,9%), полостная («эластическая») – у 22 (28,9%), фиброзно-полостная («ригидная») – у 27 (35,5%), цирротическая – у 9 (11,9%), конгломератная микобактериома – у 7 (9,2%) пациентов, см. таблицу 1.

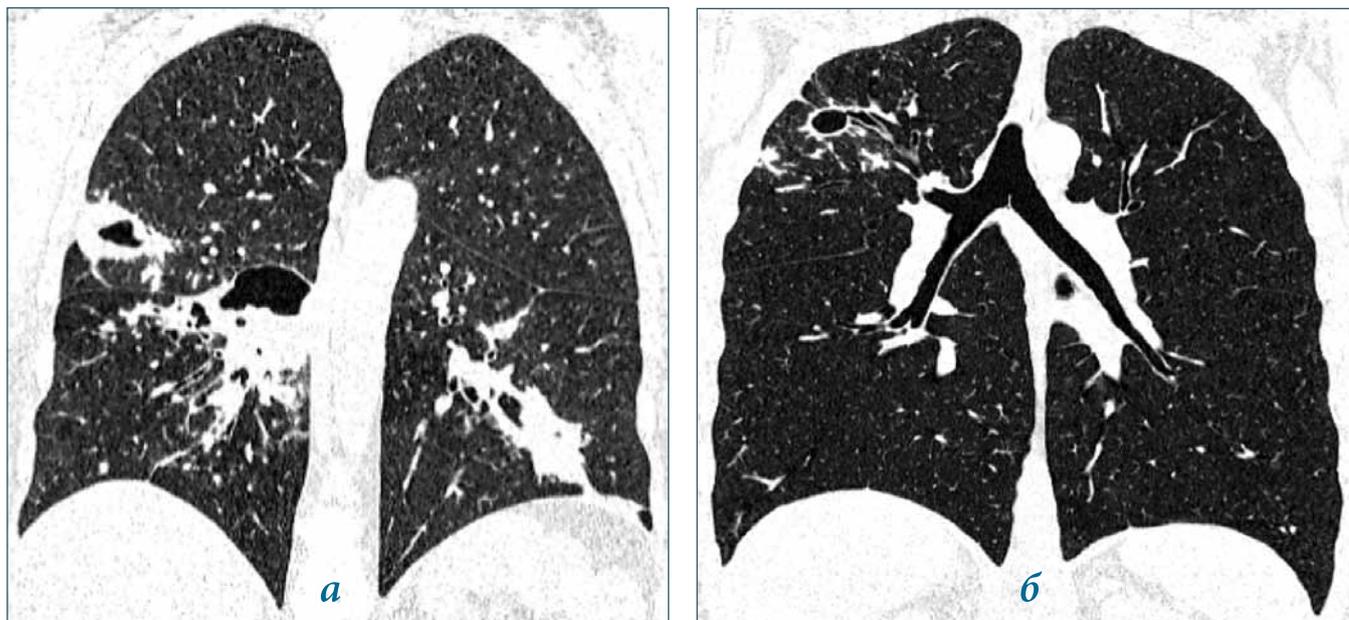


Рисунок 2. Кавернозный туберкулез легких и полостная форма нетуберкулезного микобактериоза легких (компьютерная томография высокого разрешения, коронарная реконструкция, легочное окно):

а) Туберкулез. В S1, S6 справа и S8 слева неправильной формы сформированные каверны с тенденцией санации и отграничения, с преимущественно лимфогематогенными очагами обсеменения;  
 б) Микобактериоз, вызванный *M. kansasii*. В S2 сегменте верхней доли правого легкого четко очерченная полость деструкции с открытым соустьем (дренажного) бронха и преобладающими бронхогенными очагами отсева

Figure 2. Cavernous pulmonary tuberculosis and the oral form of non-tuberculous mycobacteriosis of the lungs (high-resolution computed tomography, coronary reconstruction, pulmonary window):

a) Tuberculosis. In S1, S6 on the right and S8 on the left, irregularly shaped cavities with a tendency to sanitation and separation, with predominantly lymphohematogenic foci of insemination;  
 б) Mycobacteriosis caused by *M. kansasii*. In the S2 segment of the upper lobe of the right lung, there is a clearly defined destruction cavity with an open mouth (drainage) of the bronchus and predominant bronchogenic foci of screening

Из представленных данных видно, что большинство случаев выявления очагов с распадом приходилось на нетуберкулезный микобактериоз (72,7% всех случаев очагового процесса, см. рис. 1а, б). Среди всех случаев выявления инфильтрации с распадом легочной ткани этиологическую роль чаще играл туберкулез (72,7% случаев), в то время как кавернозный процесс («эластичные» полости без обширной перикавитарной инфильтрации) значимо чаще выявляли при микобактери-

озе (64,7% всех случаев выявления кавернозного процесса, у 28,9% всех больных НТМЛ и у 15,4% больных ТБ,  $p < 0,05$ ), см. рис. 2 б. Процесс в виде туберкулемы с распадом чаще встречался при туберкулезе (70,8% общего числа наблюдений с туберкуломами, см. рис. 2 а), тогда как значимых различий по частоте обнаружения фиброзно-кавернозного ТБ и соответственно полостной («ригидной») формы НТМЛ (с деструкциями различной давности), а также цирротической формы процесса не было.

Таблица 1. Распределение деструктивных процессов в легких по форме и нозологии

Table 1. Distribution of destructive processes in the lungs by form and nosology

Форма процесса The form of the process	Общее число наблюдений Total number of observations	Больные ТБ (I группа, n = 78) TB patients (Group I, n = 78)	Больные НТМЛ (II группа, n=76) Patients with NTML (Group II, n = 76)	p
Очаговый • Focal	11 (7,1%)	3 (27,3%)	8 (72,7%)	<0,0001
Инфильтративный/Пневмонический Infiltrative/ Pneumonic	11 (7,1%)	8 (72,7%)	3 (27,3%)	<0,0001
Кавернозный/Полостной («эластичный») Cavernous/Cavitary («elastic»)	34 (22,1%)	12 (35,3%)	22 (64,7%)	<0,0001
Диссеминированный • Disseminated	2 (1,3%)	2 (100,0%)	–	–
Туберкулема/конгломератная микобактериома Tuberculoma/conglomerate mycobacterioma	24 (15,6%)	17 (70,8%)	7 (29,2%)	<0,0001
Фиброзно-кавернозный/полостной («ригидный») Fibrous-cavernous/Cavitary («rigid»)	50 (32,7%)	23 (46,0%)	27 (54,0%)	>0,05
Казеозная пневмония • Caseous pneumonia	3 (1,9%)	3 (100,0%)	–	–
Цирротический • Cirrhotic	19 (12,3%)	10 (52,6%)	9 (47,4%)	>0,05

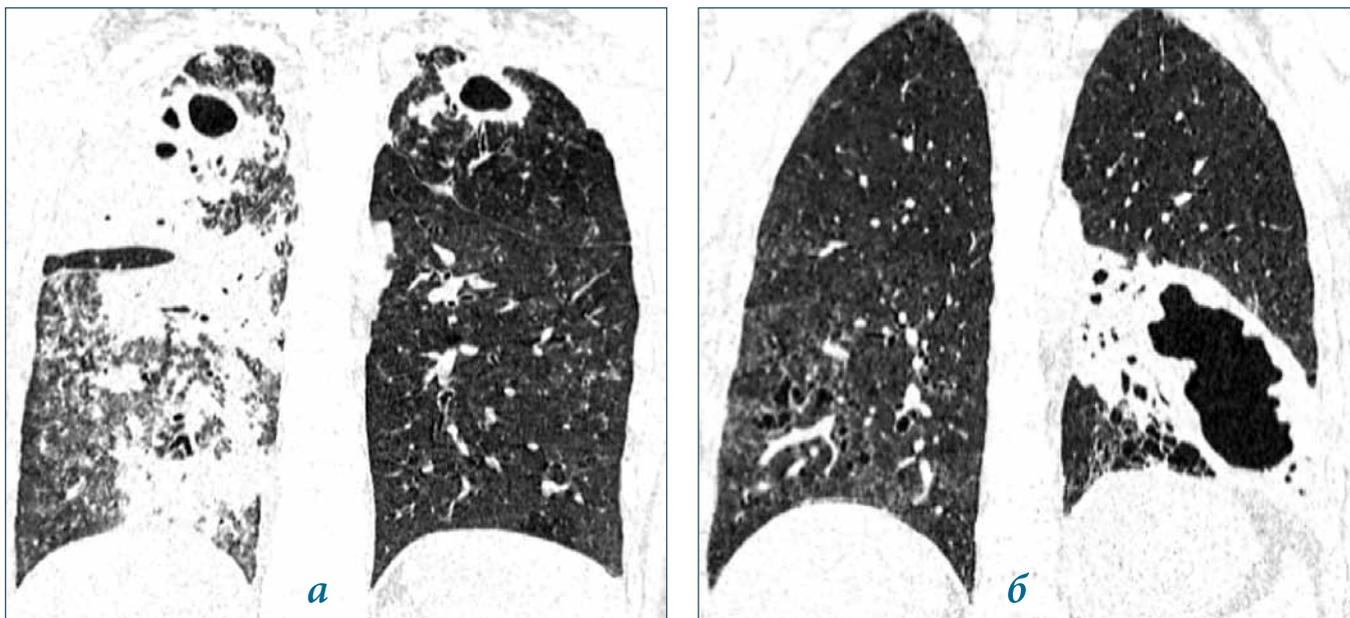


Рисунок 3. Инfiltrативный туберкулез легких в фазе распада (формирующейся каверны) и полостная форма нетуберкулезного микобактериоза в стадии прогрессирования (компьютерная томография высокого разрешения, коронарная реконструкция, легочное окно):

а) Туберкулез. В верхней и нижней долях справа массивные участки инfiltrативно-пневмонических уплотнений с наличием в S1 и S2 округлой формы каверн. В проекции S1-S2 слева каверна с размытой перикавитарной инfiltrацией, очаги лимфогематогенного обсеменения;

б) Микобактериоз, вызванный *M. intracellulare*. На фоне уменьшенного в объеме S6 левого легкого выявляется крупная полость деструкции с четкими наружными котурнами. Определяются явления гиперинфляции, фиброза, тракционных бронхоэктазий, псевдокист

Figure 3. Infiltrative pulmonary tuberculosis in the decay phase (forming a cavity) and the cavity form of non-tuberculous mycobacteriosis in the progressive stage (high-resolution computed tomography, coronary reconstruction, pulmonary window):

a) Tuberculosis. In the upper and lower lobes on the right, there are massive sections of infiltrative-pneumonic seals with rounded cavities in S1 and S2. In the S1-S2 projection, there is a cavern on the left with blurred pericavitic infiltration, foci of lymphohematogenic contamination;

b) Mycobacteriosis caused by *M. intracellulare*. Against the background of a reduced S6 volume of the left lung, a large cavity of destruction with clear external pockets is revealed. The phenomena of hyperinflation, fibrosis, traction bronchiectasis, pseudocysts are determined

При анализе сегментарной локализации деструкций и размеров полостей в изученных нозологиях (табл. 2) выявлено, что очаги с распадом и сформированные полости при туберкулезе и микобактериозе локализовались в первом, втором и шестом сегментах обоих легких. В единичных случаях в обеих группах деструкции выявлялись в 3-м, 4-м и 5-м сегментах,

Таблица 2. Размеры и локализация деструкций по сегментам легких при туберкулезе (I группа) и микобактериозе легких (II группа)

Table 2. Size and localization of lung segment destructions in tuberculosis (group I) and mycobacteriosis of the lungs (group II)

Размеры деструкций Destruction sizes	Группа Group	Локализация деструкций • Localization of destructions									
		Правое легкое, сегменты Right lung, segments					Левое легкое, сегменты Left lung, segments				
		1, 2	3	4, 5	6	7-10	1, 2	3	4, 5	6	7-10
Распад в очагах (1-10 мм) Decay in foci (1-10 mm)	I (n=78)	3 (3,8%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	II (n=76)	3 (3,9%)	-	-	1 (1,3%)	-	4 (5,3%)	-	-	-	-
Малые (до 20 мм) Small (up to 20 mm)	I (n=78)	19 (24,4%)	1 (1,3%)	-	8 (10,3%)	-	6 (7,7%)	-	-	4 (5,2%)	-
	II (n=76)	23 (30,3%)	2 (2,6%)	1 (1,3%)	1 (1,3%)	-	7 (9,2%)	1(1,3%)	-	-	-
Средние (20-40 мм) Medium (20-40 mm)	I (n=78)	5 (6,4%)	-	1 (1,3%)	6 (7,7%)	1 (1,3%)	6 (7,7%)	-	-	2 (6,4%)	-
	II (n=76)	9 (11,8%)	-	2 (2,6%)	5 (6,6%)	-	4 (5,2%)	-	-	2 (2,6%)	-
Большие (40-60 мм) Large (40-60 mm)	I (n=78)	5 (6,4%)	-	-	-	-	4 (5,1%)	-	-	-	2 (2,6%)
	II (n=76)	1 (1,3%)	-	-	6 (7,9%)	-	4 (5,2%)	-	-	-	-
Гигантские (более 60 мм) Gigantic (over 60 mm)	I (n=78)	1 (1,3%)	-	-	-	-	4 (5,1%)	-	-	-	-
	II (n=76)	2 (2,6%)	-	-	-	-	2 (2,6%)	-	-	1 (1,3%)	-

В ячейках указаны абсолютное число случаев и % от общего числа пациентов в группе.  
The cells indicate the absolute number of cases and % of the total number of patients in the group.

причем локализация в средней доле справа встречалась примерно с одинаковой частотой. Различий в частоте встречаемости полостей деструкции различного размера между группами не было. Таким образом, значимых различий в локализации и размерах полостей при туберкулезе и микобактериозах не обнаружено.

Результаты комплексного анализа КТ-семиотики при туберкулезе и микобактериозе представлены в таблице 3.

По данным анализа КТ-семиотики деструкций и связанных с ними изменений в группах (табл. 3), для туберкулеза была более характерной неправильно-округлая форма каверн (у 57,8%), для микобактериоза – неправильно-овальная (56,6%).

Таблица 3. КТ-семиотика деструкций при туберкулезе и микобактериозе

Table 3. CT semiotics of destructions in tuberculosis and mycobacteriosis

Параметры диагностического анализа деструкций Parameters of diagnostic analysis of destructions	Признак Sign	Больные ТБ (I группа, n = 78) TB patients (Group I, n = 78)	Больные НТМЛ (II группа, n = 76) Patients with NTML (Group II, n = 76)	p
Форма Form	округлая * rounded	5 (6,4%)	8 (10,5%)	>0,05
	неправильно-округлая • wrong-rounded	45 (57,8%)	14 (18,4%)	<0,0001
	неправильно-овальная • wrong-oval	22 (28,2%)	43 (56,6%)	<0,0001
	щелевидная • slit-like	6 (7,8%)	11 (14,5%)	>0,05
Количество Count	одиночная полость • single cavity	26 (33,3%)	47 (61,8%)	<0,0001
	единичные (до трех) • single (up to three)	14 (17,9%)	22 (28,9%)	>0,05
	множественные • multiple	37 (47,4%)	7 (9,2%)	<0,0001
Отношение к плевре	тяжи • scars	50 (64,1%)	60 (76,9%)	>0,05
	инфильтрация • infiltration	65 (83,3%)	14 (18,4%)	<0,0001
Бронхокавитарный, дренажный компонент, полостные соустья Bronchocavitary, drainage component, cavities	бронхокавитарные уплотнения bronchocavitary seals	71 (91,1%)	72 (94,7%)	>0,05
	открытые соустья • open fistulas	51 (65,4%)	62 (81,6%)	<0,016
	закрытые соустья • closed fistulas	27 (34,6%)	14 (18,4%)	<0,015
Характер (ширина) стенок деструкций The nature (width) of the destruction walls	до 2 мм • up to 2 mm	5 (6,4%)	9 (11,8%)	>0,05
	до 5 мм • up to 5 mm	16 (20,5%)	36 (47,4%)	<0,0001
	до 10 мм • up to 10 mm	23 (29,5%)	28 (36,8%)	>0,05
	более 1 см • more than 1 cm	34 (43,6%)	3 (3,9%)	<0,0001
	с кальцинацией • with calcification	15 (19,2%)	31 (40,8%)	<0,001
Очертания внутреннего контура Form of the inner contour	четкие • clear	76 (97,4%)	76 (100,0%)	>0,05
	нечеткие • blurry	2 (2,6%)	0 (0%)	>0,05
Очертания наружного контура Form of the outer contour	четкие • clear	20 (25,6%)	63 (82,9%)	<0,0001
	нечеткие • blurry	58 (74,4%)	12 (15,8%)	<0,0001
	радиарные лучи от наружного контура radial rays from the outer contour	72 (92,3%)	75 (98,7%)	>0,05
Наличие содержимого в полости The presence of contents in the cavity	горизонтальные уровни horizontal levels	1 (1,3%)	2 (2,6%)	>0,05
	секвестры • sequestrs	0 (0%)	1 (1,3%)	>0,05
Изменения окружающей легочной ткани, осложнения Changes in the surrounding lung tissue, complications	уплотнения септ • seals of the septum	75 (96,2%)	74 (97,4%)	>0,05
	бронхоэктазии • bronchiectasis	47 (60,3%)	70 (92,1%)	<0,0001
	гиперинфляция	11 (14,1%)	29 (38,2%)	<0,0001
	псевдокисты • pseudocysts	0 (0%)	5 (6,6%)	>0,05
	соты • combs	0 (0%)	10 (13,2%)	>0,05
	фиброз • fibrosis	22 (28,2%)	47 (61,8%)	<0,0001
	Обсеменение • Insemination			
	- бронхогенное • bronchogenic	0 (0%)	39 (51,3%)	>0,05
	- лимфогенное • lymphogenic	0 (0%)	1 (1,3%)	>0,05
	- гематогенное • hematogenic	74 (94,8%)	1 (1,3%)	<0,0001
	- смешанное лимфобронхогенное - mixed lymphobronchogenic	76 (97,4%)	33 (43,4%)	<0,0001
	плевральный выпот • pleural effusion	10 (12,8%)	3 (3,9%)	>0,05
	Изменения внутригрудных лимфатических узлов Changes in the intrathoracic lymph nodes	увеличение • enlargement	24 (30,8%)	15 (19,7%)
кальциноз • calcinosis		3 (3,8%)	1 (1,3%)	>0,05

Tuberculosis and socially significant diseases • 2024. – Vol. 12. – # 4 (48)

При туберкулезе чаще встречались множественные деструкции (47,4%), в то время как при НТМЛ они чаще носили солитарный характер (61,8%). Вовлечение плевры в виде инфильтрации отмечено преимущественно при туберкулезе (83,3% по сравнению с 18,4% при НТМЛ,  $p < 0,001$ ). Бронхокавитарные соустья (дренажный компонент) при ТБ чаще были закрыты (34,6%;  $p < 0,015$ ), тогда как при НТМЛ они определялись открытыми в 81,6% случаев. Толщина стенки полости и объем перикавитарной инфильтрации у больных ТБ были больше (чаще превышали 1 см), в то время как при НТМЛ, как правило, не превышали 5 мм (рис 3а). В стенке деструкций при НТМЛ чаще отмечалось наличие кальциноза (в 40,8% случаев в отличие от 19,2% при ТБ). Деструкции при ТБ характеризовались нечеткостью наружных контуров (в 74,4%) в отличие от четких контуров полости в 82,9% случаях НТМЛ (рис 3б). Изменения воздухоносных путей в виде бронхоэктазий (92,1%), гиперинфляции (38,2%) и фиброза достоверно чаще встречались при НТМЛ. Обсеменение при туберкулезе чаще имело гематогенный (в 94,8%) и лимфобронхогенный (97,4%) характер, при НТМЛ – преимущественно бронхогенный (у 51,3% больных).

Выявление деструкций при микобактериальных процессах в легких ставит перед клиницистом сложную задачу правильной маршрутизации пациента, в большинстве случаев – до выделения и идентификации возбудителя. Эта задача усложняется в связи с периодическим отсутствием бактериовыделения, вариативной возможностью определения вида НТМ в учреждениях разного уровня. В то же время постепенно растет число

больных микобактериозами, которые, как правило, обращаются к фтизиатрам и затем попадают во фтизиатрическую клинику; в связи с этим остро стоит проблема дифференциальной диагностики микобактериозов и туберкулеза, так как лечебная тактика и ее принципы при этих заболеваниях существенно отличаются. Данные лучевых методов исследования (в первую очередь компьютерной томографии) имеют свои особенности при разной этиологии деструктивного процесса, анализ которых способствует верной диагностике и маршрутизации пациента в неясных случаях.

### Заключение

При первичной оценке рентгенологических особенностей микобактериальных деструкций в легких необходимо не только учитывать комплекс клинико-лабораторных, функциональных, иммунологических данных, но и тщательно анализировать степень вовлечения в патологический процесс воздухоносных путей, сосудистых структур, плевральных листков, а также форму деструкций, толщину и структуру стенки, объем перикавитарной инфильтрации в разных режимах с применением различных мультипланарных реконструкций. Выявление фоновых изменений легочной ткани, таких как гиперинфляция и явления фиброза, дает возможность не только предполагать давность деструкции, но и способствует ранней диагностике и дифференциальной диагностике микобактериальных деструкций по данным компьютерно-томографического исследования.

### Литература

1. Карпина Н.Л., Асанов Р.Б., Шабалина И.Ю. и др. Дифференциальная диагностика полостных образований легких во фтизиатрической практике // Вестник ЦНИИТ. – 2022. – № 4. – С. 43-51. DOI: 10.57014/2087-6678-2022-4-5-43-51
2. Лепеха Л.Н., Красникова Е.В., Макарьянц Н.Н. и др. Тканевые и клеточные реакции легких, вызванные различными штаммами медленнорастущих микобактерий // Вестник ЦНИИТ. – 2020. – № 4. – С. 27-34.
3. Нетуберкулезные микобактерии, микобактериозы / Под ред.: В.И. Литвинова, Е.М. Богородской, С.Е. Борисова. – М.: МНПЦБТ, 2014. – 256 с.
4. Романова М.И., Гайда А.И., Абрамченко А.В. и др. Эффективность хирургического лечения больных деструктивным туберкулезом легких (метаанализ) // Туберкулез и болезни легких. – 2024. – Т. 102. – № 2. – С. 52–61. <http://doi.org/10.58838/2075-1230-2024-102-2-52-61>
5. Смирнова Т.Г., Андреевская С.Н., Ларионова Е.Е. и др. Мониторинг видового разнообразия нетуберкулезных микобактерий в ряде областей РФ с использованием ДНК-стрипов GenoType Mycobacterium CM/AS (Hain Lifescience, Германия) // Туберкулез и болезни легких. – 2017. – Т. 95. – № 5. – С. 54-59. DOI: 10.21292/2075-1230-2017-95-5-54-59
6. Эргешов А.Э., Шмелев Е.И., Ковалевская М.Н. и др. Нетуберкулезные микобактерии у пациентов с заболеваниями органов дыхания (клинико-лабораторное исследование) // Пульмонология. – 2016. – Т. 26. – № 3. – С. 303-308.
7. Canan A., Batra K., Saboo S.S. et al. Radiological approach to cavitory lung lesions // Postgraduate Med. J. – 2020. – P. 1-11. doi:10.1136/postgradmedj-2020-138694.

**Об авторах**

**Амансахедов Ресулгулы Бердигулыевич** – ведущий научный сотрудник Центра диагностики и реабилитации заболеваний органов дыхания, заведующий отделением лучевой диагностики ФГБНУ «Центральный научно-исследовательский институт туберкулеза», доктор медицинских наук

Адрес: 107564, г. Москва, Яузская аллея, д. 2

Тел. + 7 (499) 785-90-36

e-mail: rasul.amansahedov@mail.ru

**Вешкин Алексей Андреевич** – врач-рентгенолог отделения лучевой диагностики Центра диагностики и реабилитации заболеваний органов дыхания ФГБНУ «Центральный научно-исследовательский институт туберкулеза»

Адрес: 107564, г. Москва, Яузская аллея, д. 2

Тел. + 7 (499) 785-90-36

e-mail: alexeyveshkin@mail.ru

**Кулешов Дмитрий Андреевич** – врач-рентгенолог отделения лучевой диагностики Центра диагностики и реабилитации заболеваний органов дыхания ФГБНУ «Центральный научно-исследовательский институт туберкулеза»

Адрес: 107564, г. Москва, Яузская аллея, д. 2

Тел. + 7 (499) 169-99-22

e-mail: dimson1994@mail.ru

**Абдуллаев Ризван Юсифович** – руководитель отдела патоморфологии, клеточной биологии и биохимии ФГБНУ «Центральный научно-исследовательский институт туберкулеза», доктор медицинских наук, профессор

Адрес: 107564, г. Москва, Яузская аллея, д. 2

Тел. + 7 (499) 748-30-26

e-mail: rizvan0403@yandex.ru

**Карпина Наталья Леонидовна** – заместитель директора по научной работе, руководитель Центра диагностики и реабилитации заболеваний органов дыхания ФГБНУ «Центральный научно-исследовательский институт туберкулеза», доктор медицинских наук

Адрес: 107564, г. Москва, Яузская аллея, д. 2

Тел. + 7 (499) 785-91-59

e-mail: natalya-karpina@rambler.ru

**Эргешов Атаджан Эргешович** – директор ФГБНУ «Центральный научно-исследовательский институт туберкулеза», профессор кафедры фтизиатрии и пульмонологии ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России, член-корреспондент РАН, доктор медицинских наук, профессор

Адрес: 107564, г. Москва, Яузская аллея, д. 2

Тел. + 7 (499) 785-90-19

e-mail: cniit@ctri.ru