

КЛИНИКО-ЛУЧЕВЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ВАРИАНТОВ ТЕЧЕНИЯ ДИССЕМИНИРОВАННОГО ТУБЕРКУЛЕЗА ЛЕГКИХ

*Р.Б. Амансахедов, О.В. Демикова, Л.И. Дмитриева, Е.А. Шергина, Л.Н. Лепеха, А.Т. Сигаев, А.Э. Эргешов
ФГБНУ «Центральный научно-исследовательский институт туберкулеза», г. Москва, Российская Федерация*

CLINICAL AND RADIOLOGICAL PRESENTATIONS OF DIFFERENT VARIANTS OF DISSEMINATED PULMONARY TB

Amansakhedov R.B., Demikhova O.V., Dmitrieva L.I., Shergina E.A., Lepekhina L.N., Sigayev A.T., Ergeshov A.E.

С целью определения клинико-лучевых особенностей различных вариантов генеза и характера течения диссеминированного туберкулеза легких в условиях современного патоморфоза туберкулеза с применением высокотехнологичных методов диагностики исследовано 78 больных с этиологически установленным и морфологически верифицированным впервые выявленным диссеминированным туберкулезом легких с острым, подострым и хроническим течением заболевания. Представлены характерные для каждого варианта течения диссеминированного туберкулеза легких клинико-лучевые особенности, КТ-морфологические признаки, которые позволяют оптимизировать диагностику и дифференциальную диагностику не только различных вариантов течения диссеминированного туберкулеза, но и дифференциальную диагностику туберкулеза с другими диссеминированными заболеваниями легких.

Ключевые слова: дифференциальная диагностика, диссеминированный туберкулез легких, клинико-лучевые особенности, компьютерная томография высокого разрешения, радионуклидные исследования легких

Введение

В результате последовательных и эффективных действий правительства и органов здравоохранения в России в последнее десятилетие были достигнуты значимые успехи в борьбе с туберкулезом. Это снижение заболеваемости и распространенности туберкулеза более чем на 40%, а смертности – более чем на 60,0% [5, 9]. В то же время проблема своевременной диагностики диссеминированного туберкулеза легких (ДТЛ) приобрела особенную актуальность в связи с распространением туберкулеза с лекарственной устойчивостью возбудителя, увеличением частоты мультиморбидности, количества иммунокомпрометированных больных, что создает предпосылки для патоморфоза туберкулеза.

Диссеминированные процессы в легких относят к заболеваниям, при которых реакция иммунной системы является одним из основополагающих факторов развития патологического процесса. С наблюдаемым в последние десятилетия ростом иммунокомпрометированных больных связывают рост распространения гранулематозных заболеваний легких, об-

We determined clinical and radiological presentations of disseminated pulmonary TB variants differing by genesis and course considering the current pathomorphism of TB and using high-technology diagnostic methods. We studied 78 cases with etiologically established and morphologically verified new disseminated pulmonary TB with acute, subacute or chronic course. We demonstrated clinical and diagnostic manifestations, CT and morphological signs typical for each variant of disseminated pulmonary TB. The obtained data would enable to optimize diagnosis and differential diagnosis of different variants of disseminated pulmonary TB, distinguish TB from other disseminated pulmonary diseases.

Key words: differential diagnosis, disseminated pulmonary TB clinical and radiological presentations, high-resolution computed tomography, radionuclide lung studies

ладающих большой клинико-рентгеноморфологической схожестью с диссеминированным туберкулезом, что значительно затрудняет их дифференциальную диагностику, приводит к диагностическим ошибкам и ятрогенным осложнениям [3].

Следует также подчеркнуть, что топографическая близость сосудов легкого и непосредственная связь венозной и лимфатической системы создают благоприятные условия для перехода патологического процесса из одной системы в другую. Это наглядно подтверждено в работах Т. Murakami, проведенных еще в 1971 г.

Трудности диагностики диссеминированных процессов в легких усугубляются тем, что клинические проявления различных по генезу легочных заболеваний складываются из сочетания респираторных симптомов и признаков синдрома воспалительной интоксикации. При этом все они, в том числе и туберкулез, очень разнообразны по возможным вариантам течения – могут протекать как остро, так и подостро, торпидно, что значительно усложняет постановку диагноза и дифференциальную диагностику этих заболеваний [8].

В последние годы обязательным методом исследования при диссеминированных заболеваниях органов дыхания стал метод компьютерной томографии с алгоритмом высокого разрешения (КТВР), позволяющий детализировать рентгеноморфогенез изменений при различных патологических процессах [4, 6, 10]. Необходимое для постановки диагноза и дифференциальной диагностики уточнение распространенности и определение функциональной активности патологических изменений в легких, выявляемых рентгенологически, возможно при радионуклидном методе исследования с применением планарной сцинтиграфии по данным однофотонной эмиссионной компьютерной томографии (ОФЭКТ) [7].

Комплекс этих факторов определяет актуальность углубленного изучения клинических, рентгеноморфологических и радиологических особенностей различных вариантов течения диссеминированного туберкулеза легких с использованием современных высокотехнологичных методов диагностики.

Цель исследования

Определение клинико-лучевых особенностей различных вариантов генеза и характера течения впервые выявленного диссеминированного туберкулеза легких.

В задачи исследования входили оценка частоты встречаемости коморбидных заболеваний у больных впервые выявленным диссеминированным туберкулезом легких, исследование спектра лекарственной чувствительности возбудителя, выявление характерных для каждого варианта течения дис-

семинированного туберкулеза легких клинических, функциональных и лучевых признаков.

Материалы и методы исследования

Проведен анализ результатов клинических, лабораторных, лучевых, инструментальных методов исследования 78 впервые выявленных больных диссеминированным туберкулезом легких (ДТЛ), находившихся на лечении в ФГБНУ «Центральный НИИ туберкулеза» в 2010–2016 гг. Общеклиническое обследование было стандартным. Для выявления и идентификации МБТ и определения их лекарственной чувствительности использовали стандартные микробиологические (люминесцентная, культуральные) и молекулярно-генетические методы (картриджная технология, ПЦР в режиме реального времени). Для получения диагностического материала использовали также различные виды бронхобиопсий, видеоассистированные торакоскопические и хирургические резекции легких (11,5%) больных.

Всем больным выполнена мультисрезовая компьютерная томография (МСКТ) с алгоритмом высокого разрешения на аппарате Somatom Emotion 16 фирмы Siemens, произведен анализ рентгеноморфологических (КТВР/морфология) структурных изменений легочного рисунка. Для установления активности процесса в легких и ВГЛУ 21 больному дополнительно проведено радионуклидное диагностическое (РНД) исследование на гамма-камере Nucline Spirit в планарном режиме с применением радиофармпрепарата (РФП) ^{99m}Tc -технетрила. Предварительная обработка данных включала в себя визуальную (качественную) оценку данных с определением распространенности процесса по легочным полям по планарной сцинтиграфии. Далее проводили математический анализ (количественная оценка) с расчетом показателей включения РФП. Статистическую обработку данных осуществляли с помощью пакета программ Microsoft Excel.

Результаты исследования и обсуждение

Возраст обследованных больных колебался от 18 до 79 лет, преобладали мужчины – 42 (53,8%), женщин было 36 (46,2%). В исследуемой группе возраст мужчин был в среднем 36 лет, женщин – 32 года. Сопутствующие заболевания диагностированы у 33 (42,3%) больных (рис. 1).

В результате бактериоскопических и бактериологических методов исследования микобактерии в мокроте выявлены у 51 (65,4%) больного, по посеву – у 65 (83,3%), по ПЦР – у 69 (88,5%), по операционному материалу – у 8 (10,3%) больных.

Анализ спектра лекарственной чувствительности МБТ у больных с впервые выявленным ДТЛ показал, что больных с лекарственной чувствительностью ко всем противотуберкулезным препаратам (ПТП) было только 40 (51,3%). В то же время множественная лекарственная устойчивость (МЛУ)



Рис. 1. Сопутствующие заболевания у больных с ДТЛ (доля в %)

зарегистрирована у 19 (24,3%) больных, широкая лекарственная устойчивость (ШЛУ) и пре-ШЛУ – у 12 (15,4%) больных (рис. 2).

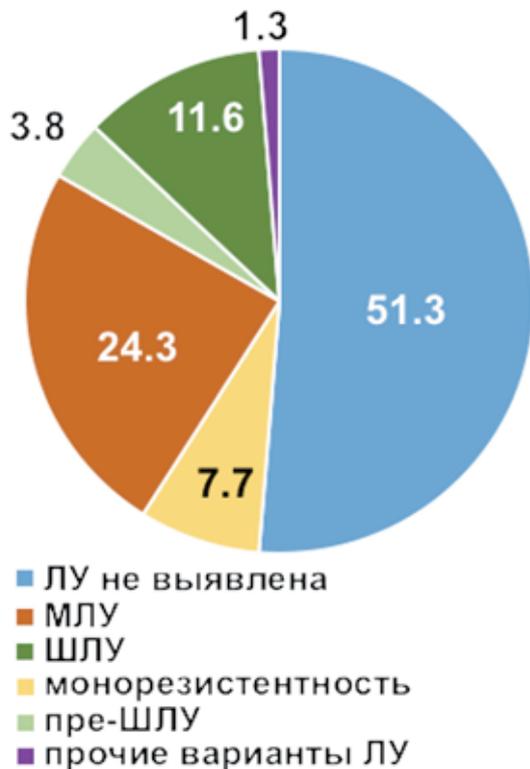


Рис. 2. Спектр лекарственной чувствительности МБТ у больных ДТЛ (доля в %)

Диагноз ДТЛ был установлен при обследовании обратившихся за медицинской помощью больных в 84,3% случаев, в 15,7% случаев диссеминированный туберкулез выявлен при диспансеризации и/или при проверочных флюорографических исследованиях, без явных клинических симптомов. Клиническая форма туберкулеза не всегда отражает остроту и распространенность процесса. В результате многофакторного анализа клинико-рентгеноморфологических, КТВР и радиологических данных больные были разделены по характеру течения туберкулезного процесса на три группы.

В I группу вошло 12 (15,4%) больных с острым течением, во II – 21 (26,9%) больной с подострым течением и в III – 45 (57,7%) больных с хроническим течением ДТЛ.

Характер туберкулезной диссеминации в зависимости от клинических признаков, топографического преобладания и доминирующего типа рентгеноморфологических изменений позволил нам установить варианты генеза туберкулезной диссеминации в легких у исследуемых больных: гематогенный – 25 (32,0%) больных, лимфогенный – 37 (47,4%) и бронхогенный – 16 (20,6%) больных.

При гематогенной диссеминации чаще наблюдалось острое, а при лимфогенном и бронхогенном – подострое и хроническое течение заболевания (табл. 1).

В зависимости от варианта течения в группах больных ДТЛ выявлены некоторые клинические особенности проявления заболевания (табл. 2).

Таблица 1. Распределение больных по характеру течения и варианту генеза легочной диссеминации

№ п/п	Генез ДТЛ	Варианты течения						Всего	
		Острое (а) (n = 12)		Подострое (б) (n = 21)		Хроническое (в) (n = 45)			
		абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
1	Гематогенный	7	58,3	6	28,6	12	26,7	25	32,0
2	Лимфогенный	4	33,3	10	47,6	23	51,1	37	47,4
3	Бронхогенный	1	8,4	5	23,8	10	22,2	16	20,6
			$p_{1-3} < 0,01$		$p_{2-3} < 0,05$		$p_{2-3} < 0,01$		$p_{1-3} < 0,05$ $p_{2-3} < 0,01$

Таблица 2. Клинические проявления в зависимости от характера течения ДТЛ

№ п/п	Клинические проявления	Варианты течения					
		Острое (а) (n = 12)		Подострое (б) (n = 21)		Хроническое (в) (n = 45)	
		абс.	%	абс.	%	абс.	%
1	Интоксикационный синдром	12	100	16	76,2	33	73,3
5	Кровохарканье	2	16,7	1	4,7	6	13,3
6	Боли в груди	7	58,3	2	9,5	6	13,3
7	Кашель сухой	7	58,3	6	28,5	9	20,0
8	Кашель продуктивный	3	25	10	47,6	26	57,8
9	Одышка	3	25	13	61,9	20	44,4
					$p_{a-b} < 0,05$		

Таблица 3. Характер иммунологических реакций в зависимости от характера течения ДТЛ

Иммунологические тесты	Варианты течения					
	Острое (n = 12)		Подострое (n = 21)		Хроническое (n = 45)	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Проба с аллергеном туберкулезным рекомбинантным						
положительная	1	16,7	6	66,7	6	50,0
отрицательная	5	83,3	3	33,3	6	50,0
Проба Манту с 2 ТЕ						
положительная	1	16,7	9	75,0	8	80,0
отрицательная	5	83,3	3	25,0	2	20,0
IgG-антитела МБТ						
обнаружены	2	50,0	5	83,3	14	93,3
не обнаружены	2	50,0	1	16,7	1	6,7

Симптомы интоксикации наблюдали у всех больных с острым вариантом течения (100%). При подостром и хроническом течении симптомы интоксикации выявляли с одинаковой частотой, но достоверно реже по сравнению с больными с острым течением туберкулезного процесса. Боль в груди и сухой кашель также чаще наблюдали при остром течении заболевания, а продуктивный кашель и одышка чаще имели место при подостром и хроническом.

Результаты анализа данных спирометрии показали, что нарушения вентиляционной функции легких имеют место у половины больных с ДТЛ при любом варианте течения процесса. При остром течении процесса снижение вентиляционной способности легких выявлено у 58,3%, при подостром – у 50,0%, при хроническом – у 62,8% больных ($p > 0,05$). Отсутствие существенных различий в изменении вентиляционной функции легких при различных вариантах течения диссеминированного туберкулеза легких не позволяет использовать данные спирометрии в качестве диагностического критерия при определении остроты течения процесса.

Анализ результатов иммунологических тестов в различных группах ДТЛ свидетельствовал, что при остром течении

заболевания информативность их была низка, тогда как при подостром и хроническом течении диагностическое значение кожных и серологического иммунологических тестов значительно повышается (табл. 3). Следует отметить, что эффективность диагностики туберкулеза при определении IgG-антител МБТ достаточно высока. [1]

Наличие деструкций в легочной ткани чаще выявляли при гематогенной и лимфогенной формах туберкулезного процесса, а при бронхогенном его генезе они отсутствовали. Количество деструкций нарастало по мере хронизации процесса у больных с впервые выявленным ДТЛ (табл. 4).

Таблица 4. Наличие деструкций в зависимости от генеза диссеминации и характера течения ДТЛ

Генез ДТЛ	Варианты течения					
	Острое (n = 3)		Подострое (n = 3)		Хроническое (n = 16)	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Гематогенный	1	33,3	1	33,3	8	50,0
Лимфогенный	2	66,7	2	66,7	8	50,0
Бронхогенный	–	–	–	–	–	–

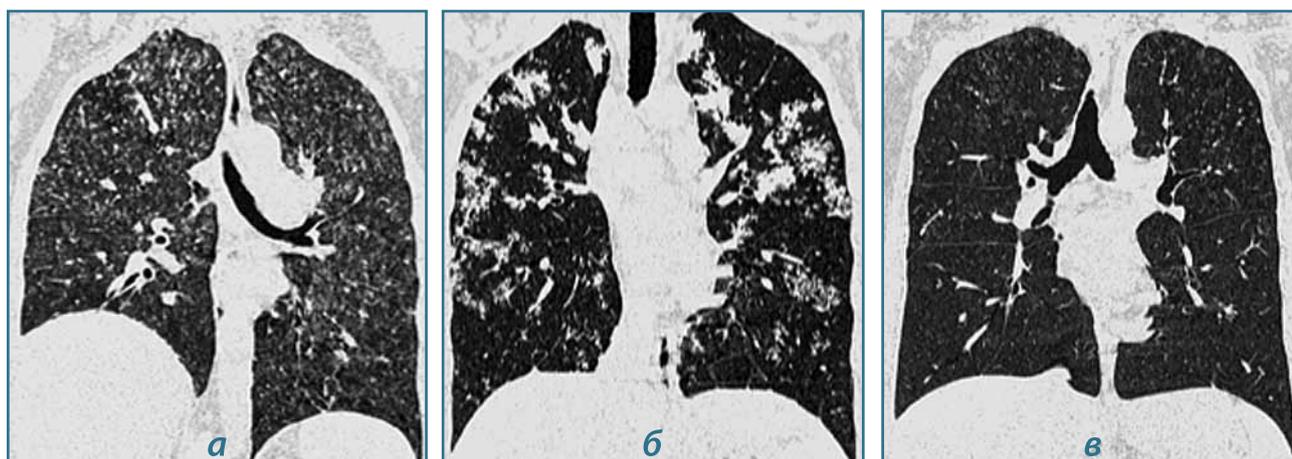


Рис. 3. Диссеминированный туберкулез легких, острое течение (КТВР, мультипланарная реконструкция – МПР, легочное окно, коронарный срез:

а) острая милиарная гематогенная диссеминация;

б) мелко- и среднеочаговая острая лимфогенная диссеминация с тенденцией слияния в лобулярные уплотнения;

в) мелкоочаговая острая бронхогенная диссеминация, эндобронхиальные очаги низкой плотности с размытыми контурами

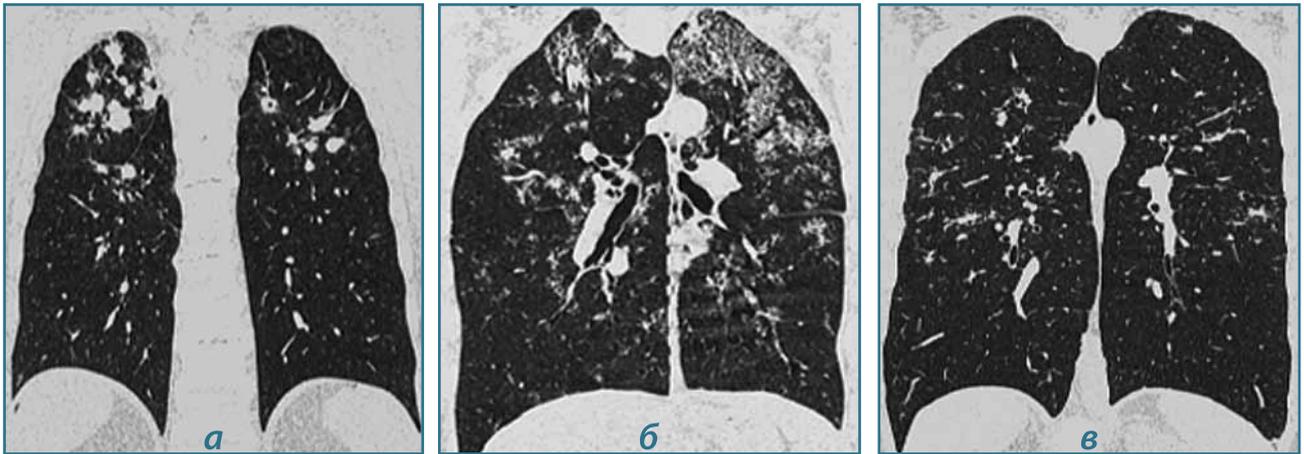


Рис. 4. Диссеминированный туберкулез легких, подострое течение (КТВР, МПР, легочное окно, коронарный срез):
 а) мелкоочаговая подострая гематогенная диссеминация. Дискретные группы очагов в верхней, нижней доле легких;
 б) мелкоочаговая подострая лимфогенная диссеминация. Неравномерная инфильтрация внутридолькового и междолькового интерстиция в верхних и средних отделах легких, преимущественно слева;
 в) мелкоочаговая подострая бронхогенная диссеминация, четко прослеживается эндобронхиальное, перибронхиальное распространение очагов диссеминации в средних отделах легких

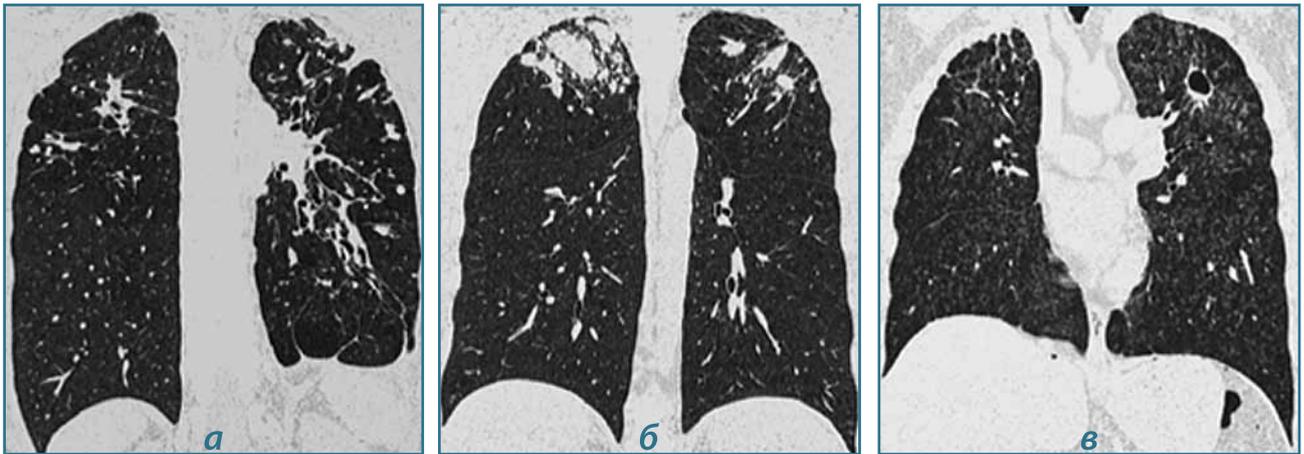


Рис. 5. Диссеминированный туберкулез легких, хроническое течение (КТВР, МПР, легочное окно, коронарный срез):
 а) крупноочаговая хроническая гематогенная диссеминация в верхних долях легких;
 б) мелкоочаговая хроническая лимфогенная диссеминация с тонкостенной каверной в верхней доле левого легкого;
 в) мелкоочаговая хроническая бронхогенная диссеминация с участками плевропульмонального фиброза слева

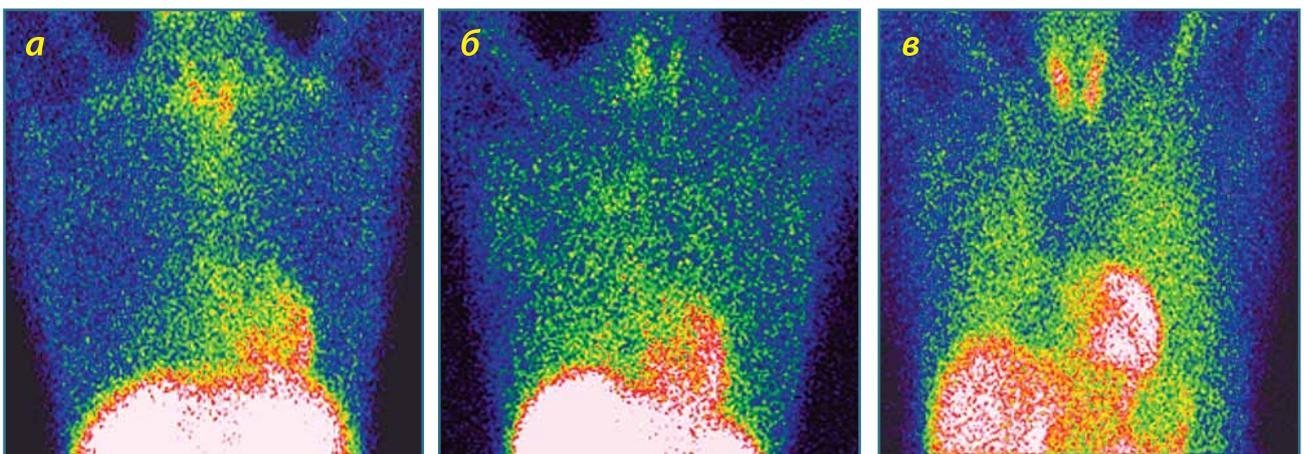


Рис. 6. Лимфогенный диссеминированный туберкулез легких, планарная сцинтиграфия с ^{99m}Tc -технетрилом в передней проекции:
 а) острое течение: локальное накопление РФП в верхних легочных полях;
 б) подострое течение: умеренное диффузное накопление РФП по всем легочным полям, преимущественно справа;
 в) хроническое течение: выраженное диффузное накопление РФП по всем легочным полям

Таблица 5. КТВР-морфологические признаки ДТЛ в зависимости от генеза и характера течения

Генез ДТЛ	Характерные изменения	Варианты течения		
		Острое (n = 12)	Подострое (n = 21)	Хроническое (n = 45)
Гематогенный	паренхимы легких	очаги низкой плотности, центрилобулярные, в верхних отделах легких; снижение плотности визуализируемых при КТ структур	ацинозные полиморфные очаги	полиморфные очаги с кальцинацией, утолщения интерстиция, эмфизема, «мозаичная перфузия»
	сосудов	периваскулярная инфильтрация	симптом «питающего сосуда»	проксимальная и дистальная вазоконстрикция, вазодилатация
	bronхов	редкая перибронхиальная инфильтрация	единичные перибронхиальные очаги	бронхиоло-бронхоэктазы проксимальных отделов
	плевры	инфильтрация листков плевры и экстраплевральной клетчатки	уплотнение, втяжение листков плевры	плевропульмональные тяжи, массивные сращения
	ВГЛУ	увеличение со II по XII гр., однородная структура	увеличение со II по XII гр., неоднородная структура	увеличение со II по IV гр., однородная структура, наличие кальцинатов
Лимфогенный	паренхимы легких	очаги низкой плотности ацинозные в интерстиции в/с/н отделах легких	симптом «lymphangoitis circumscripta»	полиморфные очаги в утолщенном интерстиции, эмфизема, «мозаичная перфузия»
	сосудов	интерстициальная инфильтрация	интерстициальная инфильтрация, очаги	проксимальная, вазоконстрикция, вазодилатация
	bronхов	перибронхиальная инфильтрация	очаги в аксиальном интерстиции	бронхиоло-бронхоэктазы проксимальных отделов
	плевры	инфильтрация плевры и экстраплевральной клетчатки	уплотнение, втяжение листков плевры	локальные плевропульмональные тяжи, сращения
	ВГЛУ	увеличение с IV по VI гр., однородная структура	увеличение со II по XII гр., неоднородная структура	увеличение со II по XII гр., однородная структура, наличие кальцинатов
Бронхогенный	паренхимы легких	очаги низкой плотности, эндобронхиальные, в средних и нижних отделах легких	дискретные эндобронхиальные очаги	группы полиморфных эндобронхиальных очагов эмфизема, «мозаичная перфузия»
	сосудов	редкая периваскулярная инфильтрация	единичные периваскулярные очаги	дистальная вазоконстрикция, вазодилатация
	bronхов	эндобронхиальные очаги	симптом «дерево в почках»	бронхиоло-бронхоэктазы проксимальных и дистальных отделов
	плевры	редко – инфильтрация экстраплевральной клетчатки	уплотнение, втяжение листков плевры	редко – локальные плевропульмональные тяжи, сращения
	ВГЛУ	–	увеличение со II по VII гр., неоднородная структура	увеличение с III по VI гр., однородная структура, наличие кальцинатов

КТ проявления различных форм диссеминаций туберкулезной этиологии при проведении современной терапии требует достоверной дифференциации процессов гематогенного, лимфогенного и бронхогенного генеза.

КТВР-морфологические признаки ДТЛ в зависимости от генеза и характера течения, проанализированные и представленные в табл. 5 и рисунках 3–5, свидетельствуют о том, что данный метод обладает наибольшими возможностями, позволяющими определить характерные дифференциально-диагностические признаки различных вариантов течения ДТЛ.

Анализ результатов радионуклидного исследования с применением ^{99m}Tc-технетрила не выявил при ДТЛ существенных отличий активности процесса в легком в зависимости от генеза легочной диссеминации. Вместе с тем при остром, подостром, и хроническом течении отмечена различная степень поглощения РФП ^{99m}Tc-технетрила, что указывает на разную активность метаболизма в рентгеноморфологическом субстрате (очаге) в зависимости от фазы процесса. Это обусловлено в большей степени разной зрелостью клеток мононуклеарно-макрофагального ряда, чем характером клинического

течения [7]. Интенсивность накопления РФП ^{99m}Tc -технетрила соответствовала активности воспаления как зоны инфильтрации легочной ткани, так и паренхимы лимфатических узлов независимо от их размеров (рис. 6).

Заключение

Проведенное исследование позволило установить, что в группе наблюдаемых больных с впервые выявленным ДТЛ у 39,7% больных была зарегистрирована МЛУ возбудителя, пре-ШЛУ и ШЛУ, у 42,3% – полиморбидность. Средний возраст мужчин составлял 36 лет, а женщин – 32 года. Преобладали больные с хроническим и подостро текущим ДТЛ (57,7 и 26,9% соответственно), что свидетельствует о поздней диагностике туберкулеза. Диагноз ДТЛ был установлен по обращению – в 84,3% случаев, а в 15,7% случаев – при диспансеризации и/или при проверочных флюорографических исследованиях. Клинические проявления различных вариантов течения ДТЛ

были очень схожими и характеризовались наличием синдрома интоксикации при остром течении в 100% случаев, а при подостром и хроническом – в 76 и 73% случаев соответственно.

Иммунологические тесты – и кожные, и серологический – были малоинформативны при остром течении заболевания, но при подостром и хроническом течении ДТЛ эти тесты обретают высокую диагностическую значимость, причем количественный метод ИФА зарекомендовал себя наиболее предпочтительным в диагностике активного туберкулеза [2].

КТВР-диагностика различных форм ДТЛ, топический анализ получаемых МСКТ изменений, определение активности и распространенности туберкулезной диссеминации в легких при применении РНД способствуют более ранней диагностике заболевания, оптимизируют дифференциальную диагностику и облегчают определение тактики лечебных мероприятий в отношении данной группы больных.

Литература

1. Авдиенко В.Г., Бабаян С.С., Гусева А.Н. и др. Количественные, спектральные и серодиагностические характеристики антимикобактериальных IgG, IgM и IgA антител у больных туберкулезом легких // Проблемы туберкулеза и болезней легких. – 2006. – № 10. – С. 47-55.
2. Гергерт В.Я., Еремеев В.В., Лядова И.В. и др. Проблемы иммунодиагностики при туберкулезе // Вестник ЦНИИТ. – 2019. – №1. – С. 5-14.
3. Демихова О.В., Карпина Н.Л., Лепеха Н.Л. и др. Пути оптимизации диагностики и дифференциальной диагностики диссеминированного туберкулеза легких // Вестник Российской Академии медицинских наук. – 2012. – № 11. – С. 15-21.
4. Дмитриева Л.И., Шмелев Е.И., Степанян И.Э., Сигаев А.Т. Лучевая диагностика интерстициальных болезней легких // Вестник рентгенологии и радиологии. – 2000. – № 2. – С. 9-17.
5. Нечаева, О.Б. Эпидемическая ситуация по туберкулезу в России // Туберкулез и болезни легких. – 2018. – Т. 96. – № 8. – С. 15-19.
6. Прокоп М., Галански М. Спиральная и многослойная компьютерная томография: учебное пособие в двух томах / Пер. с англ. под ред. А.В. Зубарева, Ш.Ш. Шотемора, – М.: МЕД пресс-информ, 2006. – 416 с.
7. Сигаев А.Т., Перфильев А.В. Достижения и перспективы развития радионуклидных исследований во фтизиатрии и пульмонологии // Проблемы туберкулеза. – 2001. – № 7. – С. 31-32
8. Туберкулез органов дыхания. Руководство для врачей / Под ред. А.Э. Эргешова. – М., 2017. – 523с.
9. Global Tuberculosis Report, 2018 // [Электронный ресурс]. URL: 9. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs104/ru/> (Дата обращения: 01.04.2019).
10. Stern T.J., Swenson S.J., Hartman T.E., Frank M.S. CT mosaic pattern of lung attenuation: distinguishing different causes // Am. J. Roentgenol. – 1995. – Vol. 165. – P. 813-816.

Сведения об авторах

Амансахедов Расул Бердиевич – старший научный сотрудник клинико-диагностического отдела ФГБНУ «Центральный научный исследовательский институт туберкулеза», кандидат медицинских наук

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

Тел. +7 (926) 275-51-89

e-mail: rasul.amansahedov@mail.ru

Демихова Ольга Владимировна – советник директора ФГБНУ «Центральный научный исследовательский институт туберкулеза», доктор медицинских наук, профессор

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

e-mail: cniit@ctri.ru

Дмитриева Людмила Ильинична – врач-рентгенолог ФГБНУ «Центральный научный исследовательский институт туберкулеза», кандидат медицинских наук

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

e-mail: cniit@ctri.ru

Шергина Елена Александровна – врач функциональной диагностики ФГБНУ «Центральный научный исследовательский институт туберкулеза», кандидат медицинских наук

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

e-mail: cniit@ctri.ru

Лепеха Лариса Николаевна – заведующий отделом патоморфологии, клеточной биологии и биохимии ФГБНУ «Центральный научный исследовательский институт туберкулеза», доктор биологических наук

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

e-mail: cniit@ctri.ru

Сигаев Анатолий Тихонович – главный научный сотрудник ФГБНУ «Центральный научный исследовательский институт туберкулеза», доктор медицинских наук, профессор

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

e-mail: cniit@ctri.ru

Эргешов Атаджан Эргешович – директор ФГБНУ «Центральный научный исследовательский институт туберкулеза», доктор медицинских наук, профессор

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

Тел. 8 (499) 785-90-19

e-mail: cniit@ctri.ru