



# Клинико-рентгенологические особенности лимфогенной диссеминации при туберкулезе легких

**Винокуров А.С.<sup>1,2</sup>, Соколова И.А.<sup>3</sup>, Винокурова О.О.<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> ГБУЗ «Городская клиническая больница им. В.П. Демикова» Департамента здравоохранения г. Москвы, ул. Шкулева, 4, Москва, 109263, Российская Федерация

<sup>2</sup> ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, ул. Островитянова, 1, Москва, 117997, Российская Федерация

<sup>3</sup> ГБУЗ «Научно-практический клинический центр диагностики и телемедицинских технологий» Департамента здравоохранения г. Москвы, ул. Средняя Калитниковская, 28, стр. 1, Москва, 109029, Российская Федерация

<sup>4</sup> ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», ул. Миклухо-Маклая, 6, 117198, Москва, Российская Федерация

**Винокуров Антон Сергеевич**, врач-рентгенолог отделения МРТ и КТ, ГБУЗ «Городская клиническая больница им. В.П. Демикова» Департамента здравоохранения г. Москвы; ст. лаборант кафедры лучевой диагностики и терапии, ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России; [orcid.org/0000-0002-0745-3438](https://orcid.org/0000-0002-0745-3438)

**Соколова Ирина Александровна**, к. м. н., врач-рентгенолог, специалист консультативного отдела, ГБУЗ «Научно-практический клинический центр диагностики и телемедицинских технологий» Департамента здравоохранения г. Москвы; [orcid.org/0000-0001-8991-6864](https://orcid.org/0000-0001-8991-6864)

**Винокурова Ольга Олеговна**, к. м. н., ассистент кафедры инфекционных болезней с курсами эпидемиологии и фтизиатрии, ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов»; [orcid.org/0000-0001-5689-7628](https://orcid.org/0000-0001-5689-7628)

## Резюме

В настоящее время на проблеме диссеминированного туберкулеза сфокусировано внимание многих исследователей в связи с ее актуальностью. В некоторых регионах России диссеминированный туберкулез является достаточно часто встречающейся формой туберкулеза. Туберкулез легких объединяет процессы различного генеза, развивающиеся в результате распространения микобактерий туберкулеза гематогенным, бронхогенным и лимфогенным путями, с чем связано многообразие клинических и рентгенологических проявлений. В частности, нетипичная локализация очагов в нижних и средних отделах легких, а также нетипичное их распределение в легочной дольке нередко представляют затруднения при интерпретации результатов исследований и приводят к диагностическим ошибкам. Данная работа посвящена вопросу различных вариантов лимфогенной диссеминации туберкулеза, при этом сделан акцент на современную лучевую диагностику.

**Ключевые слова:** туберкулез; диссеминированный туберкулез; лимфогенная диссеминация; саркоидоз; компьютерная томография; очаги; симптом галактики; симптом саркоидного кластера; обзор.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Для цитирования:** Винокуров А.С., Соколова И.А., Винокурова О.О. Клинико-рентгенологические особенности лимфогенной диссеминации при туберкулезе легких. *Вестник рентгенологии и радиологии*. 2020; 101(4): 253–62. <https://doi.org/10.20862/0042-4676-2020-101-4-253-262>

**Для корреспонденции:** Винокуров Антон Сергеевич, E-mail: [antonvin.foto@gmail.com](mailto:antonvin.foto@gmail.com)

Статья поступила 15.03.2020

После доработки 25.03.2020

Принята в печать 26.03.2020

## Clinical and Radiographic Features of Lymphogenous Dissemination in Pulmonary Tuberculosis

**Anton S. Vinokurov<sup>1,2</sup>, Irina A. Sokolina<sup>3</sup>, Olga O. Vinokurova<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> Demikhov City Clinical Hospital, Department of Health of Moscow, ul. Shkuleva, 4, Moscow, 109263, Russian Federation

<sup>2</sup> Pirogov Russian National Research Medical University, ul. Ostrovityanova, 1, Moscow, 117997, Russian Federation

<sup>3</sup> Scientific and Practical Clinical Center for Diagnostics and Telemedicine, Department of Health of Moscow, ul. Srednyaya Kalitnikovskaya, 28, stroenie 1, Moscow, 109029, Russian Federation

<sup>4</sup> People's Friendship University of Russia, ul. Miklukho-Maklaya, 6, Moscow, 117198, Russian Federation

**Anton S. Vinokurov**, Radiologist, MRI & CT Department, Demikhov City Clinical Hospital, Department of Health of Moscow; Senior Laboratory Assistant, Radiology Chair, Pirogov Russian National Research Medical University; [orcid.org/0000-0002-0745-3438](https://orcid.org/0000-0002-0745-3438)

**Irina A. Sokolina**, Cand. Med. Sc., Radiologist, Specialist of the Advisory Department, Scientific and Practical Clinical Center for Diagnostics and Telemedicine, Department of Health of Moscow; [orcid.org/0000-0001-8991-6864](https://orcid.org/0000-0001-8991-6864)

**Olga O. Vinokurova**, Cand. Med. Sc., Assistant Professor, Infectious Diseases Chair with Training Courses in Epidemiology and Phthisiology, People's Friendship University of Russia; [orcid.org/0000-0001-5689-7628](https://orcid.org/0000-0001-5689-7628)

### Abstract

At present, the attention of many researchers is focused on the disseminated tuberculosis problem due to its relevance. In some regions of Russia, disseminated tuberculosis is fairly common form of pulmonary tuberculosis. Pulmonary tuberculosis combines processes of different origins, which result from the hematogenous, bronchogenic, and lymphogenous spread of *Mycobacterium tuberculosis*, which is the reason for a variety of clinical and radiographic manifestations. In particular, the atypical localization of foci in the lower and middle lung segments and the atypical distribution of pulmonary lobular foci frequently lead to diagnostic errors and present problems in their interpretation. This investigation is devoted to the different variants of lymphogenous dissemination of tuberculosis with an emphasis on modern radiodiagnosis.

**Keywords:** tuberculosis; disseminated tuberculosis; lymphogenous dissemination; sarcoidosis; computed tomography; foci; galaxy sign; sarcoid cluster sign; review.

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

**For citation:** Vinokurov AS, Sokolina IA, Vinokurova OO. Clinical and radiographic features of lymphogenous dissemination in pulmonary tuberculosis. *Journal of Radiology and Nuclear Medicine*. 2020; 101(4): 253–62 (in Russian). <https://doi.org/10.20862/0042-4676-2020-101-4-253-262>

**For corresponding:** Anton S. Vinokurov, E-mail: [antonvin.foto@gmail.com](mailto:antonvin.foto@gmail.com)

Received 15.03.2020

Revised 25.03.2020

Accepted 26.03.2020

### Введение

Развитие и течение туберкулеза легких (ТЛ) зависит как от вирулентности микобактерий, так и от иммунологической реактивности макроорганизма. Распространение микобактерий туберкулеза (МБТ) по лимфатическим (вариант лимфогенной диссеминации) и кровеносным (вариант гематогенной диссеминации) сосудам часто отмечается у пациентов со сниженной иммунной реактивностью, а также как первичная форма у несенсибилизированных лиц.

Взаимодействие микобактерий и макрофагальной системы происходит по типу незавершенного фагоцитоза, в связи с чем МБТ становятся внутриклеточными паразитами макрофагов и попадают в лимфатическую систему, где могут активно размножаться и распространяться далее по органам и тканям. Лимфотропность микобактерий, то есть тяготение к вовлеченности в процесс лимфатической системы организма с формированием в лимфатических узлах специфических изменений, имеет важное патогенетическое значение [1]. В случае адекватного иммунного ответа при полноценно развитой, неповрежденной иммунной системе воспалительный процесс может локализоваться в лимфатических узлах, формируя персистирующий очаг туберкулезной инфекции. Генерализация (диссеминация) по лимфатическим путям при этом отсутствует.

При наличии дефектов иммунной системы события могут развиваться иначе. Однако многие исследователи находят, что лимфогенный вариант диссеминации при ТЛ встречается нечасто. В.Г. Штефко еще в 1937 г. отмечал, что возможность диссеминации МБТ по лимфогенной системе легкого уже никем не оспаривается, но у взрослых и пожилых это встречается в крайне редких случаях, когда происходит возврат к детским формам ТЛ или в результате своеобразных аллергических реакций. При этом автор подчеркивает, что лимфогенные изменения скорее представляют фазу (а не форму) течения ТЛ, за которой уже следуют различные паренхиматозные изменения [2].

В работе Т.Ф. Смуровой при анализе 228 пациентов с диссеминированным ТЛ лимфогенный вариант был зарегистрирован лишь у 9,6%. Необходимо отметить, что данное исследование было проведено до широкого внедрения компьютерной томографии (КТ) во фтизиатрии [3].

В то же время в исследовании Б.С. Кибрика и др. у 146 больных с диссеминированным ТЛ было показано увеличение удельного веса лимфогенной диссеминации при туберкулезе (ЛДТ) среди всех вариантов диссеминированного ТЛ, поэтому было рекомендовано выделять лимфобронхогенный вариант как самостоятельную клиническую форму [4]. Здесь необходимо уточнить, что статистические данные различных авторов о частоте встре-

чаемости ЛДТ, полученные в рамках классической рентгенологии, не вполне сопоставимы друг с другом в связи с отсутствием четких рентгенологических критериев последней. С повсеместным распространением КТ в диагностике ТЛ вовлечение внутрилегочной лимфатической системы стало выявляться гораздо чаще.

Тем не менее диагностика ЛДТ остается непростой задачей из-за отсутствия патогномичных клинических признаков, а также сходства КТ-картины с различными гранулематозными заболеваниями легких, в первую очередь с саркоидозом.

Имеются данные о высокой встречаемости ЛДТ у больных с сочетанной ВИЧ-инфекцией наряду с характерной для этой группы больных лимфаденопатией средостения [5]. Подобный тип диссеминации очагов может встречаться и при микобактериозах у ВИЧ-инфицированных пациентов [6]. Однако изменения при ТЛ в сочетании с ВИЧ представляют собой особый вариант течения процесса на фоне специфических изменений иммунного статуса, поэтому в нашей работе подобные случаи не оцениваются.

По данным ряда зарубежных авторов, у большинства рассматриваемых ими пациентов ВИЧ-инфекция, а также иные факторы иммуносупрессии (сахарный диабет, алкоголизм, прием глюкокортикостероидов и др.) отсутствовали [7, 8]. При этом причины (или предположения о возникновении) ЛДТ у этой группы пациентов не приводятся. Вероятно, существует иной механизм развития лимфогенной диссеминации кроме достаточно широко описанного механизма ЛДТ при иммуносупрессии. Возможные предпосылки на генетическом и иммунном уровнях еще предстоит рассмотреть.

Диссеминацию лимфогенного характера в настоящее время относят к прогрессирующим формам ТЛ с особыми клиническими проявлениями болезни, что не соответствует ранним представлениям о ней как о фазе обратных изменений и затухании гематогенного процесса с переходом в лимфогенный [1, 2].

В то же время, так как при рассмотрении диссеминированного процесса легких речь чаще всего идет о значительном нарушении иммунного статуса пациента, может наблюдаться и атипичное течение, а именно стертая клиническая картина при распространенном процессе в легких, то есть клинико-рентгенологическая диссоциация [3]. Так, в исследовании Я.В. Лазаревой и В.А. Корякина у подавляющего большинства больных с ЛДТ наблюдалось малосимптомное течение в виде непостоянного субфебрилитета и непродуктивного кашля. Также для данной группы пациентов были характерны снижение туберкулиновой чувствительности и скудность бактериовыделения, что,

вероятно, связано с преобладанием продуктивной воспалительной реакции без тенденции к слиянию и образованию каверн [9]. Данные В.Г. Штефко соответствуют современному описанию ЛДТ: практически неизменная клиническая и лучевая картина заболевания на протяжении многих лет при отсутствии лечения, даже обострения существенно их не меняют (исключение составляют туберкулезные плевриты, осложненные лимфогенным распространением) [2].

Сходные данные получены и в работе Б.С. Кибрика и др.: у 1/3 больных отмечено преобладание продуктивной тканевой реакции, торпидное течение, редкое бактериовыделение и отсутствие деформации [4].

Помимо стертой клинической картины, верификация диагноза затрудняется также и отсутствием бактериовыделения при проведении рутинных исследований мокроты при подтвержденном в дальнейшем гистологическими методами активном ТЛ [7]. По данным исследования J.M. Ko et al., подтвердить ТЛ при ЛДТ методом полимеразной цепной реакции (ПЦР) удалось только у 62% пациентов [8]. А.Е. Рабухин в своей монографии отмечает, что выявленные при ЛДТ гранулемы обычно не имеют признаков казеозного некроза либо он определяется редко, и это также затрудняет дифференциальную диагностику [10].

Патоморфологические особенности ЛДТ определяют и некоторые подходы к лечению данного состояния. Наиболее эффективными в этом случае представляются антибактериальные и химиопрепараты, обладающие свойством лимфофильности, легко проникающие через клеточную стенку и создающие высокие внутриклеточные концентрации действующего вещества (фторхинолоны, рифампицин, пиразинамид). Также следует обратить внимание на большое значение ранней диагностики заболевания, так как ткани, богатые лимфатическими сосудами, активно всасывают продукты жизнедеятельности МБТ, что приводит к блокаде и фиброзу лимфатических сосудов и впоследствии к развитию междольковой интерстициальной соединительной ткани. Учитывая обширный характер поражений при диссеминированном ТЛ, описанный выше процесс может быть прогностически неблагоприятен, даже в случае излечения активного ТЛ [9].

### Лучевая диагностика

Современные представления о лучевой диагностике ЛДТ стали интенсивно развиваться при широком внедрении в практику КТ. При классической рентгенографии достоверно дифференцировать расположение очагов при диссеминациях по отношению к структурам вторичной легочной дольки затруднительно. Главным образом предпо-

ложение о лимфогенном характере процесса строилось на основании асимметричной распространенности диссеминации и сочетанных изменений легочного рисунка.

Одно из первых подробных описаний рентгенологических особенностей можно найти в работе В.Г. Штефко с участием Л.Б. Юдина и Л.З. Эренштейн (1937 г.). Они представили ЛДТ как заболевание с чрезвычайно многообразной рентгенологической картиной, которая зависит от поражения глубокой или поверхностной лимфатической сети. Авторы отмечают, что при дополнительном наличии в рентгеновской картине паренхиматозных теней лимфатические изменения часто скрываются за ними. В чистом виде лимфогенные изменения представляют собой участки сетчатой деформации легочного рисунка, которые чаще встречаются в прикорневых (пригилюсных) и подключичных зонах. При поражении поверхностной лимфатической сети авторы наблюдали субплевральные изменения в виде сетчатого рисунка, а также кольцевидных теней различного размера, которые иногда унизаны мелкими очажками [2].

В известной работе А.Е. Прозорова (1940 г.) имеется целая глава, посвященная диссеминированным бронхолимфогенным формам. В ней указано, что такие изменения могут представлять собой центральный ацинозный очаг, окруженный линейными и извитыми неравномерными по плотности и ширине теневыми полосками, которые, пересекаясь, образуют сетчатый рисунок [11]. Данное описание похоже на современное понимание симптома «галактики».

Л.Д. Линденбратен и Л.Б. Наумов (1972 г.) в разделах «Распространенные диссеминации» и «Патология легочного рисунка» упоминают о такой форме, как ЛДТ. Однако, в отличие от гематогенных диссеминаций, ее рентгенологические особенности практически не описаны, за исключением преимущественной односторонней локализации в *стадии* лимфогенной диссеминации и размера очагов (0,5–2,5 мм) [12].

В книге Тюрина И.Е. и др. (1998 г.) в разделе о диссеминированном ТЛ приведены изображения и описаны особенности КТ-картины ЛДТ в виде преимущественного поражения средних и прикорневых отделов легких, а также неравномерности изменений (чередование групп очагов с интактной легочной тканью), указано сочетание мелких очагов с изменениями интерстиция, что отражает поражение глубокой лимфатической сети легкого, которое и дает характерную КТ-картину<sup>1</sup>. Эти же

данные есть в более поздней монографии автора (2003 г.) [13].

В статье Я.В. Лазаревой и В.А. Корякина (2005 г.) можно найти информацию о том, что для данной категории больных не характерны формирование инфильтратов и каверн. Авторы главным образом описывают проявления данной формы ТЛ, используя термин «интерстициальный туберкулез», как ретикулярные изменения внутри-, междолькового, а также перибронховаскулярного интерстиция в виде его утолщения, деформации и формирования различных ячеистых, петлистых структур. При этом проводится разделение по локализации поражения интерстиция по отношению к вторичной дольке, что влияет на рисунок и характер распространения в легких. Но ни при одной из этих форм практически не упоминается об очаговом поражении интерстиция, что может быть связано с техническими возможностями томографов того времени – большая толщина срезов и отсутствие алгоритма реконструкции высокого разрешения [9].

Лимфогенная диссеминация встречается не только как самостоятельная форма диссеминированного туберкулеза легких. По данным литературы и нашим собственным наблюдениям можно выделить следующие *рентгенологические* варианты лимфогенных изменений при ТЛ:

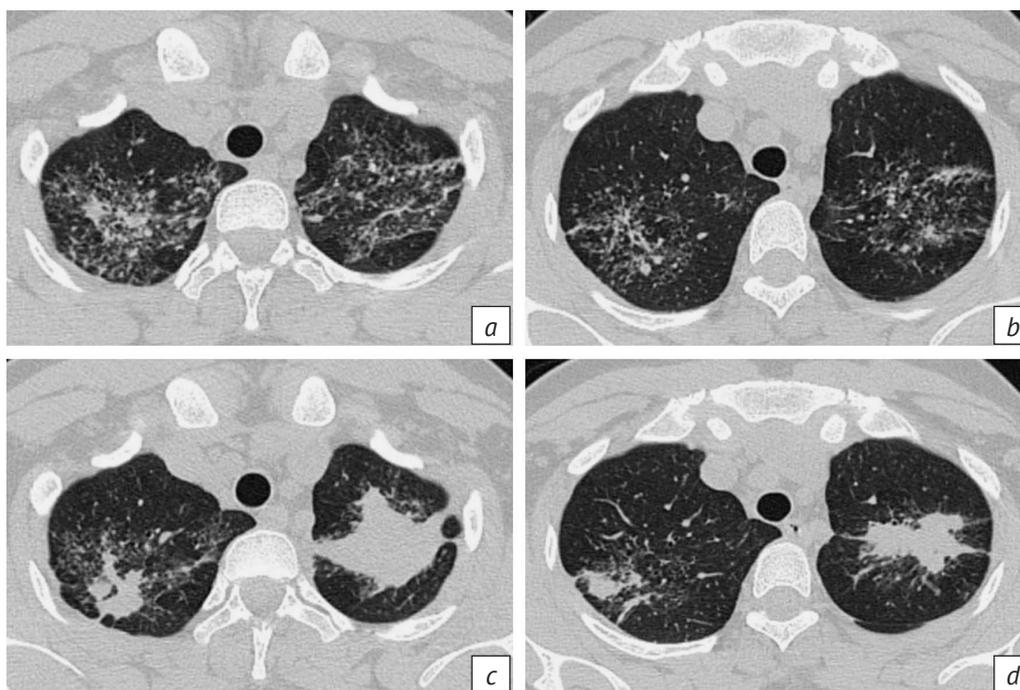
1) *Форма диссеминированного ТЛ*: характерные группы очагов, выраженные изменения со стороны интерстиция. Обратное развитие изменений под действием лечения обычно приводит к формированию грубой деформации интерстиция и фиброзу.

2) *Форма диссеминированного ТЛ со смешанным характером распределения очагов*, наряду с лимфогенными имеются бронхогенные или гематогенные очаги.

3) *Инфильтративный ТЛ лимфогенного генеза (стадия)* [13]. Характерные изменения чаще локализуются в верхних долях легких, нередко с двух сторон. В динамике можно наблюдать формирование инфильтратов на месте бывших ограниченных диссеминаций (рис. 1). О таком варианте развития инфильтративного ТЛ пишет и К.В. Помельцов, рассматривавший лимфогенные изменения как стадию обострения старых очагов, вокруг которых сначала формируются лимфангит, характерные очаги в форме гирлянды и уже потом – непосредственно инфильтрат [15].

4) *Вариант обсеменения легких (фаза) при первичном ТЛ* (первичный туберкулезный комплекс, туберкулез внутригрудных лимфатических узлов). Такой вид диссеминации характерен при обострении первичных форм ТЛ или как его осложнение. Процесс развивается при блоке в узлах средостения и ретроградном токе лимфы в сторону сети легких, а также при формировании распад

<sup>1</sup>Тюрин И.Е., Нейштадт А.С., Черемисин В.М. Компьютерная томография при туберкулезе органов дыхания: пособие для врачей. СПб.: Корона принт; 1998.



*Рис. 1.* Аксиальные КТ-изображения от 25.11.2014 (a, b) и от 11.03.2015 (c, d) на соответствующих уровнях. Несмотря на проводимую терапию, на месте лимфогенных очагов и деформированного интерстиция с двух сторон образовались плотные инфильтраты. Наличие ДНК МБТ в материале браш-биопсии КУМ-методом микроскопии в мокроте не выявлено. Изображения из архива авторов

*Fig. 1.* Axial CT images dated from November 25, 2014 (a, b) and March 11, 2015 (c, d) at the appropriate levels. Despite ongoing therapy, dense infiltrates were formed at the site of lymphogenous foci and deformed interstitium on both sides. M. tb DNA was present in the brush biopsy specimens; sputum acid-fast bacilli (AFB) were not detected by microscopy. Images from the authors' archive

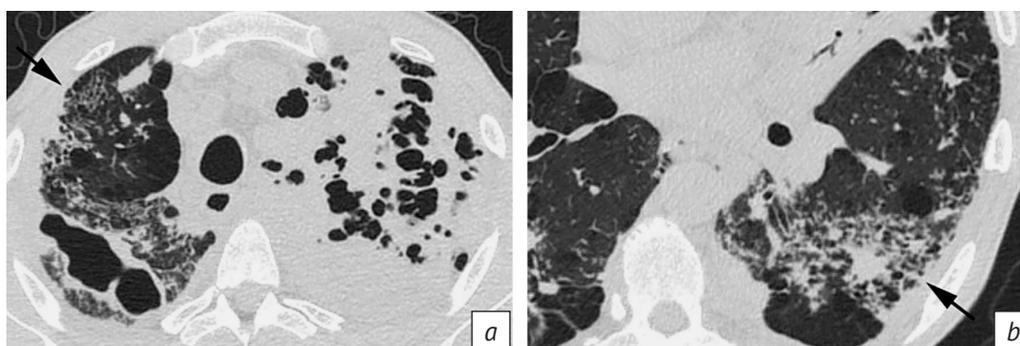
в лимфатических узлах [16]. Сходные изменения можно найти и у пожилых людей при обострении туберкулезного процесса [10].

5) Вариант обсеменения легких (фаза) при вторичном ТЛ. Обычно лимфогенные очаги встречаются при деструктивных и остро прогрессирующих формах ТЛ (фиброзно-кавернозный ТЛ, казеозная пневмония) (рис. 2).

Как же выглядят лимфогенные очаги при различных вышеописанных вариантах ТЛ? По сути, при

ЛДТ мы сталкиваемся с иным вариантом распределения очагов по данным КТ, которые не подходят под определение гематогенных, бронхогенных (центрилобулярных) и типичных перилимфатических (очаги расположены преимущественно по междольковому интерстицию, а также субплеврально с формированием картины «нити бус»).

Для лимфогенного диссеминированного поражения легких при ТЛ на КТ характерны сгруппированные милиарные очаги по типам «галактики»



*Рис. 2.* Казеозная пневмония (лобит) верхней доли левого легкого, крупная каверна в S2 справа, аксиальные КТ-изображения. Наряду с гематогенными и бронхогенными очагами определяются лимфогенные очаги обсеменения (стрелки). Изображения из архива авторов

*Fig. 2.* Left upper lobe caseous pneumonia (lobitis), a large cavity in S2 on the right; axial CT images. Along with hematogenous and bronchogenic dissemination foci, lymphogenous ones (arrows) are detectable. Images from the authors' archive

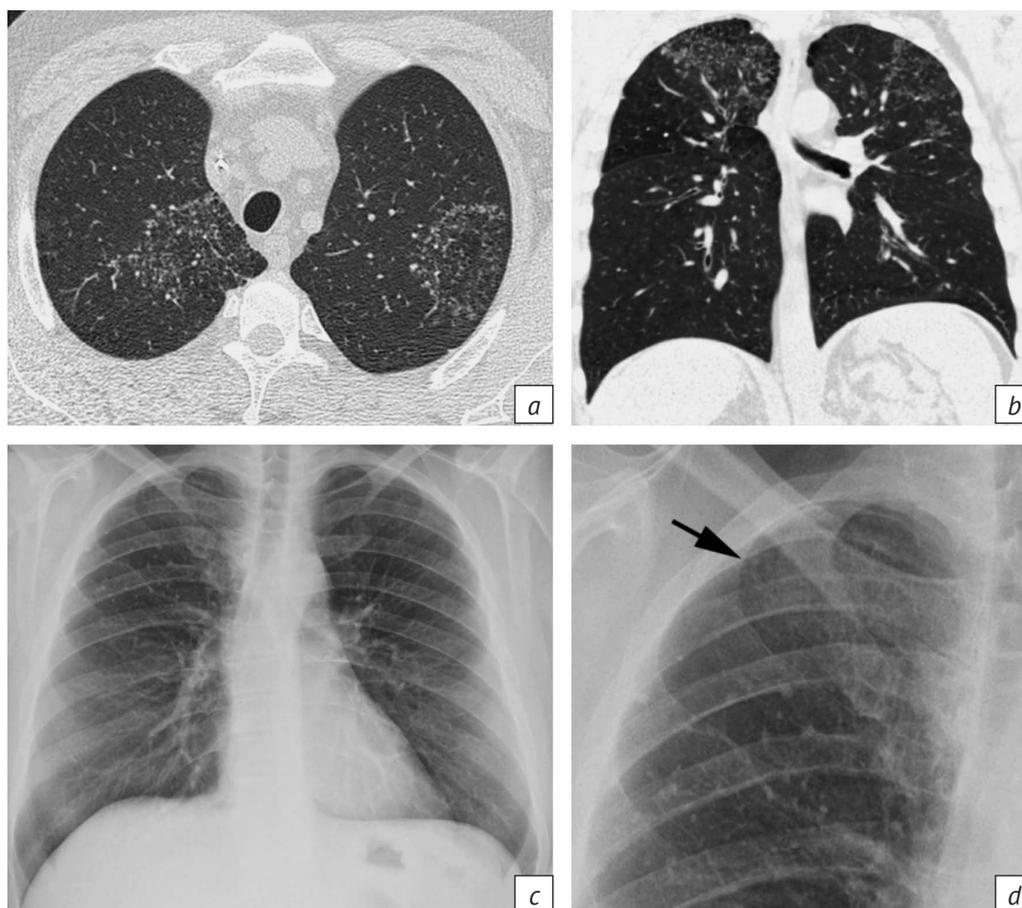


Рис. 3. КТ-изображения в аксиальной (а) и корональной (b) проекциях, а также рентгенограмма органов грудной клетки в прямой проекции (с) и увеличенный фрагмент данного снимка (d). Лимфогенная диссеминация по типу симптома «саркоидного кластера» в верхних отделах легких. При поступлении на рентгенограмме описаны лишь плотные очаги (кальцинаты) справа, однако при внимательном рассмотрении можно заметить участки сгущения легочного рисунка (стрелка) в проекции верхушек. Туберкулез подтвержден наличием ДНК МБТ в лаважной жидкости методом ПЦР, КУМ в мокроте не выявлены. Изображения из архива авторов

Fig. 3. Axial (a) and coronal (b) CT images, a frontal chest radiograph (c) and an enlarged fragment of this image (d). Lymphogenous dissemination following the pattern of a sarcoid cluster sign in the upper lungs. The admission radiograph shows only dense foci (calcifications) on the right; however, a thorough examination displays thickened lung patterns (arrow) in the apex projections. Tuberculosis was confirmed by the presence of M. tb DNA in the lavage fluid by PCR assay; sputum AFB is not detected. Images from the authors' archive

и «саркоидного кластера», которые впервые были описаны при саркоидозе и долгое время считались характерными лишь для данной патологии. В русскоязычной литературе можно найти сравнение таких групп очагов с гирляндами [17]. Распространенность центрилобулярных очагов при ТЛ, по данным J.M. Ko et al., – 67%, а симптомы «галактики» и «саркоидного кластера» у больных без сочетанной ВИЧ-инфекции встречаются в 18% случаев. Также отмечают важную прогностическую значимость интерстициальных очагов как индикатора активного туберкулезного процесса [8].

Несмотря на то что такие очаги морфологически имеют перилимфатическое расположение (по междольковым и/или внутридольковым перегородкам), их концентрация на единицу площади легочной ткани заметно выше типичных перилимфатических

очагов, что и формирует подобную КТ-картину; кроме того, размер очагов обычно меньше.

При симптоме «саркоидного кластера» очаги распространены на минимальном расстоянии друг от друга в объеме ограниченной диссеминации в нескольких зонах легких и не склонны к слиянию. Сами очаги очень мелкие (1–2 мм), расположены как субплеврально, так и по ходу сосудистого пучка (рис. 3). Они достоверно выявляются при КТ с алгоритмом высокого разрешения, при большой толщине срезов может создаваться ошибочное впечатление об участке «матового стекла» [18]. Гистологически они представляют собой гранулемы, которые расположены по ходу мелких лимфатических сосудов вторичной легочной дольки, причем наиболее часто (в 88,6% случаев) поражается глубокая лимфатическая сеть

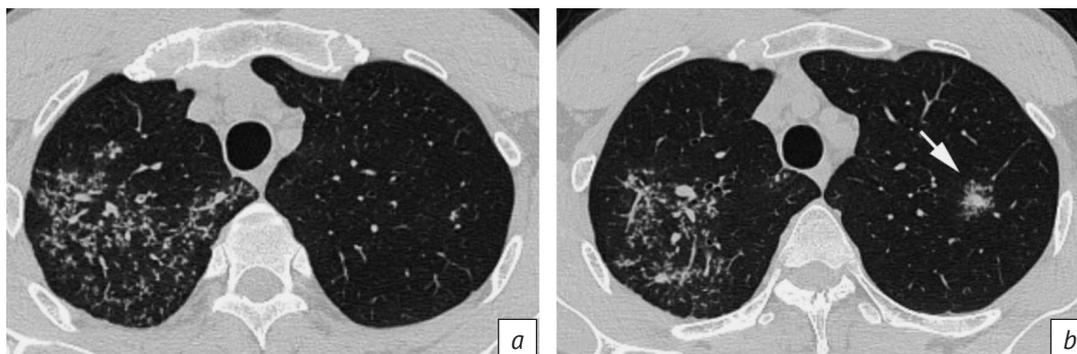


Рис. 4. КТ-изображения в аксиальной проекции (а, б). Лимфогенная диссеминация в верхних отделах обоих легких, слева очаги формируют скопление в виде «галактики» (стрелка). Туберкулез подтвержден люминесцентной микроскопией мокроты (КУМ 5/100 п/зр), а также обнаружением ДНК МБТ. Изображения из архива авторов

Fig. 4. Axial CT images. Lymphogenous dissemination in the upper segments of both lungs, the left foci form a galaxy cluster (arrow). Tuberculosis was confirmed by sputum fluorescence microscopy (AFB 5/100 in the field of vision) and M. tb DNA detection. Images from the authors' archive

легкого [19]. Одиночные очаги или их группы расположены в интерстиции, нередко это сочетается с ретикулярными изменениями самого интерстиция и другими видами очагов (центрилобулярными, гематогенными). Иногда очаги формируют различные фигуры, в частности описано формирование кольца из таких узелков с интактной легочной тканью в центре, что напоминает симптом «обратного венца» [8].

Симптом «галактики» представляет собой группу однотипных очагов, в центре которого наблюдается их слияние с образованием микроинфильтрата, а по периферии они дифференцируются отдельно (так называемые сателлитные очаги), образуют характерные звездчатые фигуры с относительно четким неровным контуром (рис. 4). Некоторые авторы рассматривают эти изменения как единый крупный очаг неправильной формы, хотя его размеры чаще более 1 см [20, 21]. J.N. Neo et al. отмечают, что для туберкулеза более характерно наличие очагов по типу «галактики», которые расположены в верхних отделах легких (или в верхушечном сегменте нижней доли), причем увеличение внутригрудных лимфоузлов и изменение их структуры при подобных симптомах чаще встречается в случае саркоидоза. Кроме того, в пользу туберкулеза говорит факт наличия центрилобулярных очагов наряду с лимфогенными. Эти же авторы сообщают, что в центральных отделах «галактики» в редких случаях возможно обызвествление [7]. В зоне распространения лимфогенных очагов при ТЛ иногда встречаются и ста-

рые кальцинированные очаги, которые в теории могут являться источником реактивации процесса.

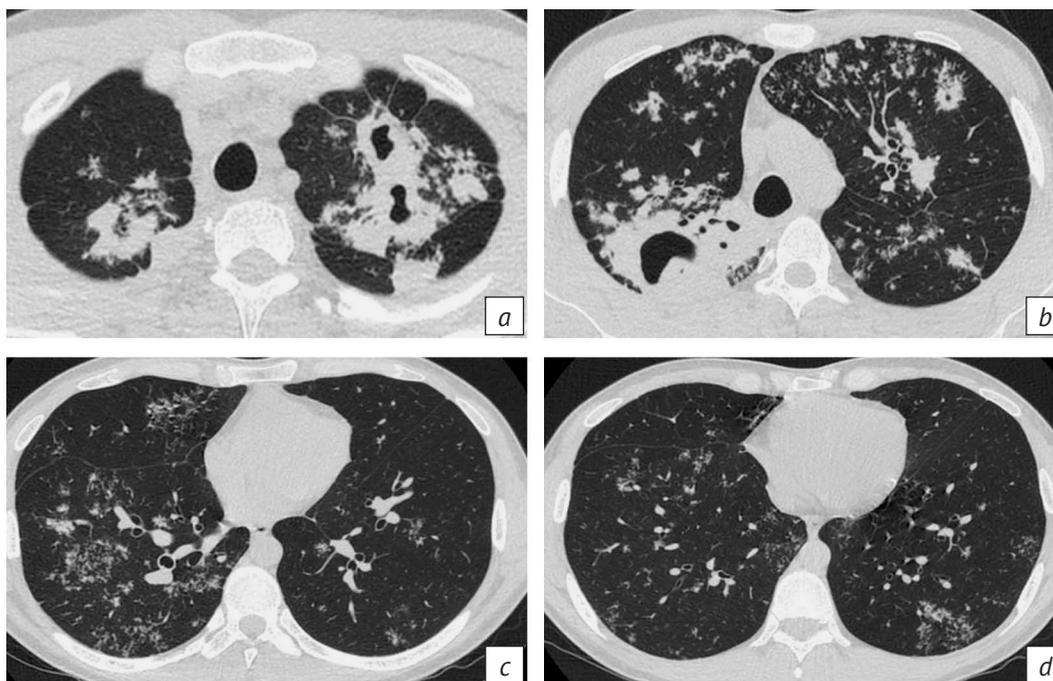
Нередко у одного и того же больного даже в одной доле легкого можно наблюдать оба этих симптома. Какой-либо разницы в плане этиологии процесса, а также прогноза они не имеют и являются лишь вариантами отображения единого лимфогенного процесса. Особенность описания «галактики» и «саркоидного кластера» в зарубежной литературе – отсутствие данных об изменении интерстиция наряду с мелкими очагами.

Лимфогенные очаги чаще распространены в легких с двух сторон, больше в верхних и средних отделах (рис. 5), но в ряде случаев представлены лишь единичной небольшой группой или ограниченной диссеминацией с одной



Рис. 5. КТ-изображения в корональной (а) и сагитальной (б) проекциях. Лимфогенный диссеминированный туберкулез легких. Очаги преимущественно локализируются в верхних и средних отделах, формирования распадков не наблюдается, в S1 справа – небольшой инфильтрат с четкими контурами. Изображения из архива авторов

Fig. 5. Coronal (a) and sagittal (b) CT images. Lymphogenous disseminated pulmonary tuberculosis. The foci are predominantly localized in the upper and middle segments; no formation of cavitation is seen; on the right, there is a small infiltrate with clear contours in S1. Images from the authors' archive



*Рис. 6.* Лимфогенный диссеминированный туберкулез легких в фазе инфильтрации и распада, аксиальные КТ-изображения. С двух сторон во всех отделах легких имеются характерные группы лимфогенных очагов, которые в верхних долях сливаются в инфильтраты, на их фоне формируются распады. В анализе мокроты КУМ+++.

*Fig. 6.* Lymphogenous disseminated pulmonary tuberculosis in the phase of infiltration and disintegration; axial CT images. On both sides, all lung segments exhibit characteristic groups of lymphogenous foci, which in the upper lobes merge into infiltrates; in their presence there are cavitations. Sputum analysis revealed AFB+++.

стороны, у некоторых больных изменения располагаются и в нижних отделах. Характерна асимметричность и пятнистость распределения. При диссеминированной форме и большом количестве очагов сложно выявить какой-то вышеописанный КТ-симптом. В ряде случаев наблюдается слияние очагов с формированием инфильтратов, а также появление на их месте распадов (рис. 6). Однако по сравнению с гематогенными формами инфильтрация и распады происходят медленнее и встречаются реже.

Для лимфогенных очагов в связи с их интерстициальным расположением характерно более долгое обратное развитие на фоне терапии, в исходе может формироваться грубый интерстициальный фиброз (рис. 7).

Данные симптомы могут встречаться и у больных с пневмокониозами, особенно при силикозах и антракозе. Они сочетаются с фиброзными изменениями, тракционными бронхоэктазами и характерными кальцинатами в лимфатических узлах. В редких случаях такие очаги визуализируются на КТ у больных криптококкозом [20, 21].

Увеличение лимфатических внутригрудных узлов у пациентов без сопутствующей иммуносупрессии при наличии вышеописанных симптомов в большинстве случаев характерно для саркоидоза. Обызвествления в толще лимфатических

узлов также не должны наводить врача на ложный путь, так как такое встречается и при саркоидозе легких. Для саркоидоза легких не характерно формирование инфильтратов и распадов на месте лимфогенных очагов, которые наблюдаются при ТЛ.

Встречаются при ТЛ изменения иного рода, которые также могут быть отнесены к лимфогенным. Они выражаются в виде ретикулярного паттерна (утолщение междолькового интерстиция без очагового поражения), симулирующего картину лимфогенного карциноматоза. Особенно сложна дифференциальная диагностика при наличии наряду с подобными изменениями инфильтрата, который может быть расценен как объемное образование с регионарным лимфангитом [22]. В подобных случаях морфологическое исследование может стать единственным методом верификации. Такие симптомы наблюдаются также при туберкулезном плеврите. Данные изменения, вероятнее, соответствуют поражению поверхностной лимфатической сети легких [19].

По результатам исследования большой выборки пациентов (315 человек) с подтвержденным туберкулезным плевритом J.M. Ko et al. выявили, что утолщение междолькового интерстиция встречается в 75% случаев, а вот симптомы

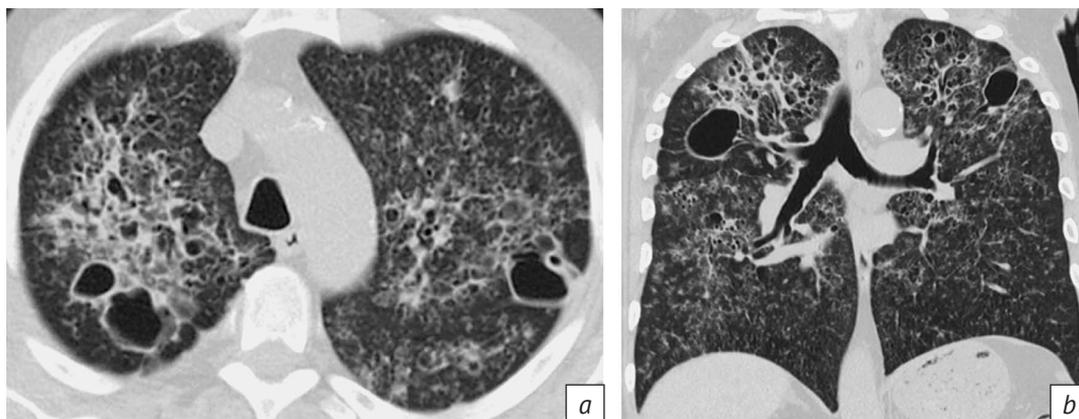


Рис. 7. Лимфогенный диссеминированный туберкулез легких, КТ-изображения в аксиальной (а) и корональной (b) проекциях. Диссеминированные лимфогенные очаги, в том числе в базальных отделах. В верхних долях наряду с полостями отмечается развитие грубой деформирующей фиброзной ткани, бронхоэктазы. Изображения из архива авторов

Fig. 7. Axial (a) and coronal (b) CT images of lymphogenous disseminated pulmonary tuberculosis. Disseminated lymphogenous foci, including those in the basal segments. Along with the cavities, the development of rough deforming fibrous tissue, as well as bronchiectasis are noted in the upper lobes. Images from the authors' archive

«галактики» и «саркоидного кластера» – лишь в 8%. Эти же авторы установили, что ретикулярные изменения и «парадоксальные» очаги наиболее часто встречаются у больных ВИЧ, в том числе находящихся на антиретровирусной терапии, а также у молодых людей без сопутствующей патологии [23].

Что касается утолщения междольковых перегородок при ТЛ, существуют различные мнения по поводу его субстрата. Обсуждаются непосредственный гранулематозный процесс в междольковом интерстиции, реактивное увеличение локального лимфооттока при наличии инфильтрата в легком, а также в случае нарушения дренажа лимфы в узлы средостения при первичных формах ТЛ [22].

### Заключение

По результатам представленного обзора мы приходим к заключению, что информация по проблеме ЛДТ имеется, но ранние и современ-

ные данные нередко противоречат друг другу. В иностранной литературе вовсе не рассматривается вопрос о форме или стадии такого туберкулезного процесса, что может быть связано с особенностями классификации (отсутствие деления на привычные нам формы туберкулеза). Поэтому целесообразно продолжить исследования, посвященные корреляции клиники ЛДТ с морфологическими и лучевыми методами на современном этапе. Необходимо дальнейшее уточнение КТ-картины ЛДТ, главным образом в части динамики очаговых и ретикулярных изменений на фоне лечения. Кроме того, требует изучения вопрос патоморфоза ЛДТ (слияние с формированием инфильтратов, распадов и т. д.), а также характер остаточных изменений.

По нашему мнению, результаты углубленного изучения этой проблемы позволят вынести на обсуждение вопрос о выделении ЛДТ как отдельной формы туберкулеза и целесообразности внесения ее в общепринятую классификацию.

### Литература

1. Хоменко А.Г. Туберкулез. М.: Медицина; 1996.
2. Штефко В.Г. Вопросы патологической анатомии и клиники лимфогенных фаз туберкулезного процесса. Л.: Биомедгиз; 1937.
3. Смурова Т.Ф. Диссеминированный туберкулез легких. Медицинская помощь. 2005; 2: 15–8.
4. Кибрик Б.С., Мельников В.П., Маковой Ю.В. Особенности диагностики и течения прогрессирующего диссеминированного туберкулеза легких. Проблемы туберкулеза и болезней легких. 2008; 6: 3–6.
5. Шовкун Л.А., Романцева Н.Э., Константинова А.В., Кампос Е.Д., Володько Н.А., Тахтамышев С.Р. Рентгенологическая картина инфильтративного и диссеминированного туберкулеза легких у больных ВИЧ-инфекцией. Бюллетень сибирской медицины. 2012; 5: 148–50.
6. Пантелеев А.М., Никулина О.В., Христуев А.С., Драчева М.С., Соколова О.С., Зонова А.В. Дифференциальная диагностика туберкулеза и микобактериоза у больных ВИЧ-инфекцией. Туберкулез и болезни легких. 2017; 95(10): 47–52. doi: 10.21292/2075-1230-2017-95-10-47-52
7. Heo JN, Choi YW, Jeon SC, Park CK. Pulmonary tuberculosis: another disease showing cluster of small nodules. AJR Am J Roentgenol. 2005; 184(2): 639–42. doi: 10.2214/ajr.184.2.01840639
8. Ko JM, Park HJ, Kim CH. Clinoradiologic evidence of pulmonary lymphatic spread in adult patients with tuberculosis. AJR

- Am J Roentgenol. 2015; 204(1): 38–43. doi: 10.2214/AJR.14.12908
9. Лазарева Я.В., Корякин В.А. Интерстициальный (лимфогенный) диссеминированный туберкулез легких: диагностические возможности компьютерной томографии. Проблемы туберкулеза и болезней легких. 2005; 3: 20–5.
  10. Рабухин А.Е. Туберкулез органов дыхания у взрослых. М.: Медицина; 1976.
  11. Прозоров А.Е. Рентгенодиагностика туберкулеза легких. М.: Медгиз; 1940.
  12. Линденбратен Л.Д., Наумов Л.Б. Рентгенологические синдромы и диагностика болезней легких. М.: Медицина; 1972.
  13. Тюрин И.Е. Компьютерная томография органов грудной полости. СПб.: ЭЛБИ; 2003.
  14. Ратобильский Г.В., Никитин М.М., Лазарева Я.В., Сигаев А.Т., Шутихина И.В., Цыбульская Ю.А. и др. Современные лучевые методы в выявлении и диагностике туберкулеза. Российский электронный журнал лучевой диагностики. 2014; 4(3): 7–34.
  15. Помельцов К.В. Рентгенологическая диагностика туберкулеза легких. М.: Медицина; 1971.
  16. Гольдштейн В.Д. Первичный туберкулез органов дыхания у взрослых. М.: БИНОМ; 2013.
  17. Березин М.Ю., Кривонос П.С., Лантухов А.В. Значение спиральной рентгеновской компьютерной томографии в диагностике лимфогенной диссеминации в легких. Итоги реализации государственной программы «Туберкулез» и внедрения научных достижений в практическое здравоохранение: материалы респ. науч.-практ. конф., Минск, июнь 2010 г. Минск; 2010: 94–8.
  18. Cardinale L, Saviolo C, Cortese G. A new variant of “Sarcoid cluster sign” ... But in tuberculosis. J Belg Soc Radiol. 2015; 99(1): 89–90. doi: 10.5334/jbr-btr.827
  19. Борисова Н.К., Щаринский С.Т. Рентгенодиагностика лимфогенно-диссеминированного туберкулеза легких. Вестник рентгенологии и радиологии. 1987; 4: 63–8.
  20. Araya R, Pérez G, Castro D, Sánchez F, Díaz JC, Agar V. Radiology signs: the galaxy sign. Rev Chil Radiol. 2014; 20(3): 113–5.
  21. Marchiori E, Zanetti G, Baretto MM, de Andrade FT, Rodrigues RS. Atypical distribution of small nodules on high resolution CT studies: patterns and differentials. Respir Med. 2011; 105(9): 1263–7. doi: 10.1016/j.rmed.2011.02.010
  22. Ahuja C, Jain R, Tiwari T, Jain S, Chadha M. Pulmonary tuberculosis masquerading as bronchogenic carcinoma with lymphangitic spread of tumor. J Biom Graph Comp. 2012; 2(2): 115–8. doi: 10.5430/jbgc.v2n2p115
  23. Ko JM, HJ Park, CH Kim. Pulmonary changes of pleural TB: up-to-date CT imaging. Chest. 2014; 146(6): 1604–11. doi: 10.1378/chest.14-0196

## References

1. Khomenko AG. Tuberculosis. Moscow: Meditsina; 1996 (in Russian).
2. Shtefko VG. Issues of pathological anatomy and clinic of lymphogenic phases of tuberculosis process. Leningrad: Biomedgiz; 1937 (in Russian).
3. Smurova TF. Disseminated pulmonary tuberculosis. Medical Care. 2005; 2: 15–8 (in Russian).
4. Kibrik BS, Melnikov VP, Makovey Yu V. Features of diagnosis and treatment of progressive disseminated pulmonary tuberculosis. Problems of Tuberculosis and Lung Diseases. 2008; 6: 3–6 (in Russian).
5. Shovkun LA, Romantseva NE, Konstantinova AV, Kampos ED, Volod'ko NA, Takhtamyshv SR. X-ray images of infiltrative and disseminated pulmonary tuberculosis in patients with HIV infection. Bulletin of Siberian Medicine. 2012; 5: 148–50 (in Russian).
6. Panteleev AM, Nikulina OV, Khristusev AS, Dracheva MS, Sokolova OS, Zonova AV. Differential diagnostics of tuberculosis and mycobacteriosis in HIV patients. Tuberculosis and Lung Diseases. 2017; 95(10): 47–52 (in Russian). doi: 10.21292/2075-1230-2017-95-10-47-52
7. Heo JN, Choi YW, Jeon SC, Park CK. Pulmonary tuberculosis: another disease showing cluster of small nodules. AJR Am J Roentgenol. 2005; 184(2): 639–42. doi: 10.2214/ajr.184.2.01840639
8. Ko JM, Park HJ, Kim CH. Clinicoradiologic evidence of pulmonary lymphatic spread in adult patients with tuberculosis. AJR Am J Roentgenol. 2015; 204(1): 38–43. doi: 10.2214/AJR.14.12908
9. Lazareva YaV, Koryakin VA. Interstitial (lymphogenic) disseminated pulmonary tuberculosis: diagnostic capabilities of CT. Problems of Tuberculosis and Lung Diseases. 2005; 3: 20–5 (in Russian).
10. Rabukhin AE. Tuberculosis of respiratory organs in adults. Moscow: Meditsina; 1976 (in Russian).
11. Prozorov AE. X-ray diagnostics of pulmonary tuberculosis. Moscow: Medgiz; 1940 (in Russian).
12. Lindenbraten LD, Naumov LB. X-ray syndromes and diagnostics of lung diseases. Moscow: Meditsina; 1972 (in Russian).
13. Tyurin IE. CT of the chest. Saint-Petersburg: ELBI; 2003 (in Russian).
14. Ratobyl'skiy GV, Nikitin MM, Lazareva YaV, Sigaev AT, Shutikhina IV, Tsybul'skaya YuV, et al. Current radiology imaging in diagnosis of tuberculosis. REJR. 2014; 4(3): 7–34 (in Russian).
15. Pomeltsov KV. Radiology diagnostics of pulmonary tuberculosis. Moscow: Meditsina; 1971 (in Russian).
16. Goldshtein VD. Primary tuberculosis of respiratory organs in adults. Moscow: BINOM; 2003 (in Russian).
17. Berезин MYu, Krivonos PS, Lantukhov AV. The value of spiral CT in the diagnosis of lymphogenic dissemination in the lungs. Results of the implementation of the state program “Tuberculosis” and the introduction of scientific achievements in practical health care: materials of the Republican Scientific and Practical Conference, Minsk, June 2010. Minsk; 2010: 94–8 (in Russian).
18. Cardinale L, Saviolo C, Cortese G. A new variant of “Sarcoid cluster sign” ... But in tuberculosis. J Belg Soc Radiol. 2015; 99(1): 89–90. doi: 10.5334/jbr-btr.827
19. Borisova NK, Shadrinskiy ST. X-ray diagnostics of lymphogenic-disseminated pulmonary tuberculosis. Journal of Radiology and Nuclear Medicine. 1987; 4: 63–8 (in Russian).
20. Araya R, Pérez G, Castro D, Sánchez F, Díaz JC, Agar V. Radiology signs: the galaxy sign. Rev Chil Radiol. 2014; 20(3): 113–5.
21. Marchiori E, Zanetti G, Baretto MM, de Andrade FT, Rodrigues RS. Atypical distribution of small nodules on high resolution CT studies: patterns and differentials. Respir Med. 2011; 105(9): 1263–7. doi: 10.1016/j.rmed.2011.02.010
22. Ahuja C, Jain R, Tiwari T, Jain S, Chadha M. Pulmonary tuberculosis masquerading as bronchogenic carcinoma with lymphangitic spread of tumor. J Biom Graph Comp. 2012; 2(2): 115–8. doi: 10.5430/jbgc.v2n2p115
23. Ko JM, HJ Park, CH Kim. Pulmonary changes of pleural TB: up-to-date CT imaging. Chest. 2014; 146(6): 1604–11. doi: 10.1378/chest.14-0196