

Характеристика очагов в легких, выявленных при компьютерной томографии у детей и подростков из групп риска по туберкулезу

Л.П. Шепелева¹, к. м. н., заведующая отделением лучевой диагностики;

В.А. Аксенова², д. м. н., профессор, заведующая отделом туберкулеза у детей и подростков;

И.Е. Тюрин³, д. м. н., профессор, заведующий кафедрой лучевой диагностики, лучевой терапии и медицинской физики

¹ ГБУ Республики Саха (Якутия) «Научно-практический центр «Фтизиатрия»,
ул. Петра Алексеева, 93, Якутск, 677015, Российская Федерация;

² Научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии ГБОУ ВПО «Первый Московский
государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Министерства здравоохранения РФ,
ул. Достоевского, 4, Москва, 119048, Российская Федерация;

³ ГБОУ ДПО «Российская медицинская академия последиplomного образования»
Министерства здравоохранения РФ,
ул. Баррикадная, 2/1, Москва, 123995, Российская Федерация

Characteristics of lung foci revealed by computed tomography in high-risk children and adolescents for tuberculosis

L.P. Shepeleva¹, MD, PhD, Head of Radiodiagnosis Department;

V.A. Aksenova², MD, PhD, DSc, Professor, Head of Pediatric
and Adolescent Tuberculosis Department;

I.E. Tyurin³, MD, PhD, DSc, Professor, Head of Department
of Radiodiagnosis, Radiotherapy and Medical Physics

¹ Scientific-and-Practical Center «Phthisiology»,
ul. Petra Alekseeva, 93, Yakutsk, 677015, Russian Federation;

² Research Institute of Phthisiopulmonology, I.M. Sechenov First Moscow
State Medical University, Ministry of Health of the RF,
ul. Dostoevskogo, 4, Moscow, 119048, Russian Federation;

³ Russian Medical Academy of Postgraduate Education,
Ministry of Health of the RF,
ul. Barrikadnaya, 2/1, Moscow, 123995, Russian Federation

Цель исследования – дать рентгенологическую характеристику единичных очагов в легких, выявленных при проведении компьютерной томографии (КТ) детям и подросткам, обследуемым на туберкулез.

Материал и методы. В основу исследования положены результаты компьютерной томографии 52 детей и подростков, инфицированных микобактериями туберкулеза. Всем детям и подросткам группы наблюдения рентгеновское исследование выполнялось на двухсрезовом спиральном компьютерном томографе «Somatom Emotion Duo» фирмы Siemens. В процессе исследования сначала применяли стандартную методику спирального сканирования органов грудной клетки для детей по программе Thorax Routine, с последующей реконструкцией. При необходимости проводили прицельное спиральное сканирование зоны интереса с применением КТ высокого алгоритма (high resolution) с толщиной слоя 2 мм и шагом стола 1,5 мм. Для дифференциации сосудов и очагов использовали программу проекции максимальной интенсивности.

Результаты. Единичные очаги в легких встречаются часто и характеризуются периллимфатическим расположением, в 88,0% случаев связаны с междольковым интерстицием, междолевой щелью и паракостальной плеврой, в 92,2% случаев очаги прослеживаются в субплевральных и кортикальных отделах легких, имеют среднюю интенсивность, четкие контуры и размеры 2–6 мм. При этом со стороны лимфатических узлов корней легких и средостения патологических изменений не отмечается. Длительное клинко-рентгенологическое наблюдение

Objective: to give an X-ray pattern of single lung foci revealed by computed tomography (CT) in children and adolescents examined for tuberculosis.

Material and methods. The results of CT in 52 children and adolescents infected by Mycobacterium tuberculosis were analyzed.

All the followed up children and adolescents underwent X-ray study using a two-slice spiral Somatom Emotion Duo (Siemens). The study used first the conventional chest spiral CT scanning procedure for children according to the Thorax Routine program and then reconstruction. Target spiral scanning of the area of interest was, if needed, carried out by employing high resolution CT with 2-mm thick images taken at 1.5-mm spacing. A maximal intensity project program was used to separate vessels and foci.

Results. The single foci were encountered frequently in the lung of the examinees and characterized by a perilymphatic site; in 88.0% they were connected with the interlobular interstitium, interlobar fissure, and paracostal pleura; in 92.2% the foci were detectable in the subpleural and cortical parts of the lung, had a moderate intensity, well-defined outlines, and were 2–6 mm in size. At the same time,

Ключевые слова: единичные очаги, легкие, компьютерная томография, первичный туберкулез, дети и подростки
Index terms: single foci, lungs, computed tomography, primary tuberculosis, children and adolescents

(от 2 мес до 5 лет) за данной группой детей показало отсутствие рентгенологической динамики со стороны выявленных на КТ очагов в легких.

Заключение. Единичные очаги в легких у детей, инфицированных микобактериями туберкулеза, при отсутствии рентгенологических изменений со стороны лимфатических узлов корней легких и средостения могут быть проявлениями нормальной структуры легких – внутрилегочными лимфатическими узлами. Дальнейшее наблюдение за данной группой детей должно соответствовать тактике ведения детей, инфицированных микобактериями туберкулеза.

Введение

Рентгенологический метод играет определяющую роль в диагностике туберкулеза, наблюдении за его течением и излечением. Появление на рынке медицинских технологий компьютерной томографии высокого разрешения значительно расширило диагностические возможности и позволило визуализировать рентгеновскую картину, близкую к морфологической [1–8]. Данная методика дала возможность выявлять как множественные, так и минимальные специфические туберкулезные поражения легочной ткани и внутригрудных лимфатических узлов, обнаруживать как ранее известные – типичные проявления заболевания, так и новые – еще недостаточно изученные изменения со стороны легких и внутригрудных лимфатических узлов.

Выявление при проведении компьютерной томографии единичных очагов в легких у детей и подростков, инфицированных микобактериями туберкулеза, в настоящее время является одним из актуальных вопросов, вызывающих большие диагностические затруднения.

По литературным данным, если на традиционных рентгенографических исследованиях одиночные очаги размером менее 1,0 см выявлялись лишь в 0,2–1,0% всех исследований грудной клетки, то при использовании КТ их стали выявлять в 2–4 раза чаще [9].

По нашим данным, ежегодная частота выявления единичных очагов в легких составляет 6,0–8,0% на 1000 КТ-исследований органов грудной клетки, проведенных детям и подрост-

there were no pathological changes in the lymph nodes of the lung roots and mediastinum. The long-term (2-month-to-5-year) follow-up in this group of children indicated that there were no X-ray changes in the lung foci revealed by CT.

Conclusion. The single foci in the lung of *Mycobacterium tuberculosis*-infected children without X-ray changes in the lymph nodes of the lung roots and mediastinum may be manifestations of the normal lung structure – these may be intrapulmonary lymph nodes. Further follow-up in this group of these children must be in agreement with the management tactics of those infected with *Mycobacterium tuberculosis*.

кам, инфицированным микобактериями туберкулеза.

На сегодняшний день не существует стандартных подходов к оценке единичных очагов у детей и подростков из групп риска по заболеванию туберкулезом, не выяснена этиология данных изменений и, исходя из этого, не определена дальнейшая тактика ведения и наблюдения данного контингента. В большинстве случаев выявленные в легких единичные очаги расцениваются как проявление активного туберкулеза, как неполный туберкулезный комплекс без выраженных изменений со стороны внутригрудных лимфатических узлов. Такой подход к проблеме становится причиной гипердиагностики туберкулеза и необоснованного длительного лечения детей и подростков.

Цель нашего исследования – дать характеристику единичных очагов в легких, выявляемых при проведении компьютерной томографии детям и подросткам, обследуемым на туберкулез.

Материал и методы

В основу исследования положены результаты КТ 52 детей и подростков, инфицированных микобактериями туберкулеза и состоящих на диспансерном учете по поводу выража, тубинфицирования и туберкулезного контакта. В зависимости от возраста группа исследования распределена следующим образом: от 0 до 3 лет – 4 детей, от 4 до 6 лет – 17 детей, от 7 до 13 лет – 28 детей, от 14 до 17 лет – 3 подростков.

При проведении реакции Манту 2ТЕ выраженные и гиперергические туберкулиновые пробы

отмечены у 50% детей и подростков. Диаскинтест был проведен 32 детям и подросткам, из них у половины результат был 15 мм и более, у 4 (12,5%) – 10–14 мм.

Из наблюдаемой группы 33 (64%) пациента имели контакт с больными туберкулезом легких, из них внутрисемейный контакт установлен у 22 (66,7%), родственный – у 10 (30,3%), случайный – у 1 (3,0%) ребенка; 23 (44%) ребенка контактировали с больными бактериовыделителями.

По анамнестическим данным, 40% детей и подростков страдали частыми простудными и неспецифическими воспалительными заболеваниями легких, из них 11 детей переболели пневмонией.

Всем детям и подросткам группы наблюдения рентгеновское исследование выполнялось на двухсрезовом спиральном компьютерном томографе «Somatom Emotion Duo» фирмы Siemens. В процессе исследования сначала применяли стандартную методику спирального сканирования органов грудной клетки для детей по программе Thorax Routine с толщиной слоя 3 мм (для подростков толщина слоя составила 5 мм) и шагом стола 2,0 мм. Затем проводили реконструкцию для детей по 1,0 мм (для подростков по 2,5 мм).

При необходимости подросткам проводили прицельное спиральное сканирование зоны интереса с применением КТ высокого алгоритма (high resolution) с толщиной слоя 2 мм и шагом стола 1,5 мм. Для дифференциации сосудов и очагов использовали программу проекции максимальной интенсивности (maximum intensity projection).

На компьютерной томографии очаги в легочной ткани определяются как участки уплотнения округлой или близкой к ней формы, размером до 10 мм.

Характеристику очагов проводили по следующим параметрам:

1) по количеству: одиночный очаг, единичные – до 6 очагов, немногочисленные – до 10 очагов, многочисленные – не считаваемые очаги;

2) по размерам: мелкие – до 2,0 мм, средние – 3–5 мм, крупные – 6–10 мм;

3) по структуре: однородные и неоднородные;

4) по плотности: низкой плотности по типу матового стекла (чаще наблюдаются при патологических изменениях в респираторных отделах), средней плотности и высокой плотности (чаще выявляются при изменениях в легочном интерстиции);

5) по контурам: четкие и нечеткие.

Результаты

Проанализированы данные компьютерно-томографического исследования органов грудной клетки 52 детей и подростков, у которых обнаружены 84 очага в легких. По рентгенологическим признакам выявленные очаги распределились следующим образом:

1) по количеству:
– одиночный очаг – у 30 (57,7%) детей и подростков,

– единичные – у 22 (42,3%);

2) по размерам:
– мелкие – у 10 (19,2%) детей и подростков,
– средние – у 41 (78,9%),
– крупные (6 мм) – у 1 (1,9%) ребенка;

3) по интенсивности:
– 79 (94%) очагов – средней интенсивности,
– 5 (6%) очагов – малой интенсивности.

Все очаги имели четкие, ровные контуры.

Очаги имели различную форму: 47 (56%) – овальную, 27 (33%) – округлую, 7 (8%) – тре-

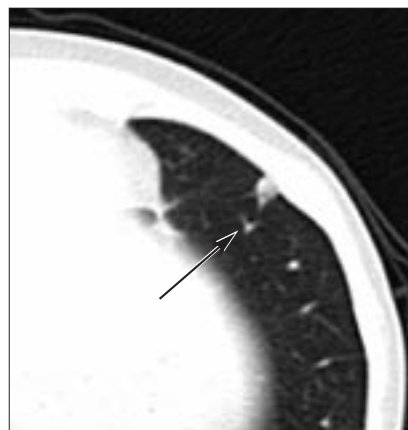


Рис. 1. Единичные очаги в легких.

угольную, 3 (3%) – трапециевидную. Большинство очагов – 59 (70%) имели линейный тяж к паракостальной и междолевой плевре или прилежали к ней (рис. 1).

По характеру отношения к вторичной доле 74 (88%) очага были перилимфатические и располагались по ходу междолькового интерстиция, междолевой щели и паракостальной плевры. Центрилобулярный характер расположения имели 10 (12%) очагов.

В субплевральных и кортикальных отделах легких визуализировались 77 (92,0%) очагов.

Наиболее часто очаги выявляли в правом легком – 60 (71,4%), тогда как в левом – 24 (28,6%) очага. При этом в верхних долях легких было 30 (35,7%) очагов, в средней доле – 12 (14,3%), в нижней доле – 42 (50%). Наиболее часто очаги локализовались в S3, S6, S8, S9 правого легкого и S1-S2, S8 левого легкого.

У 38% детей и подростков лимфатические узлы в корнях и верхнем средостении не прослеживались, у остальных 62% наблюдались лимфатические узлы размером от 0,3 до 0,7 см, с четкими контурами, гомогенной структуры, без изменений перинодулярной ткани. Чаще обнаруживались лимфатические узлы паравазальной группы (42,3%), ретрокавазальной группы (34,6%), реже встречались парааортальные (13,5%), паратрахеальные (11,5%), бифуркацион-

ные (11,5%), трахеобронхиальные (5,8%) лимфоузлы и лимфоузлы аортального окна (1,9%).

По поводу инфицирования микобактериями туберкулеза и туберкулезного контакта наблюдаемая группа детей и подростков получила превентивное лечение: 11 (21,2%) – в условиях туберкулезной больницы, 29 (55,8%) – в условиях детского туберкулезного санатория и 12 (23,0%) детей и подростков – амбулаторно.

После выявления очагов в легких 49 (94,2%) детей и подростков из группы наблюдения прошли первое контрольное КТ-исследование в сроки от 2 до 6 мес с момента первичной КТ. Второе контрольное КТ-исследование проведено всей группе в разные сроки с момента первичного исследования: от 1 года до 2 лет – у 45 (86,5%), от 2 до 3 лет – у 4 (7,7%), от 3 до 4 лет – у 1 (1,9%), от 4 до 5 лет – у 2 (3,9%) детей. Контрольные КТ-исследования выполнялись по той же программе и параметрам, что и предыдущие.

При первом контрольном КТ-исследовании у 47 (95,9%) наблюдаемых детей и подростков размер и плотность единичных очагов в легких остались прежними. При этом лимфатические узлы корней легких и верхнего средостения, прослеживаемые ранее, также остались без изменений (рис. 2).

При втором контрольном КТ-исследовании, проведенном в сроки от 1 года до 5 лет, у 98,1% детей

и подростков форма, размер, структура, плотность единичных очагов в легких и лимфатические узлы корней легких и верхнего средостения оказались стабильными (рис. 3).

За весь период динамического наблюдения только у 3 (5,8%) детей и подростков были обнаружены изменения со стороны очагов. У первого ребенка очаг в S9 правого легкого при динамическом контроле через 1 год 10 мес уменьшился в размерах и в бронхопульмональной группе лимфоузлов был выявлен мелкий кальцинат. У второго ребенка также отмечена положительная динамика: единичный очаг размером до 0,3 см, расположенный в S6 правого легкого, при повторном рентгеновском исследовании через 6 мес рассосался и на его месте сформировался мелкий фиброз, при этом ранее имевший место бифуркационный лимфоузел размером 0,7 см остался без изменений. У третьего ребенка при первичном обследовании были выявлены два мелких очага в S6 правого легкого и S1 левого легкого размером 0,2–0,3 см. При первом контрольном КТ-исследовании, проведенном через 4 мес, было отмечено нарастание очагов – до четырех. При последующем динамическом обследовании, проведенном через 1 год, в легких сохранились два первых очага, остальные два очага не визуализировались.

За весь период наблюдения всем детям и подросткам было проведено 151 повторное контрольное КТ-исследование органов грудной клетки в сроки от 2 мес до 5 лет. При этом корреляционной связи между сроками контрольных КТ-исследований и стабильностью очагов (изменения размера, структуры и количества) не было установлено ($\chi^2 = 0,13$, $r = 0,029$).

Таким образом, выявляемые при компьютерной томографии единичные очаги имеют среднюю интенсивность, четкие контуры, размер преимущественно от 2 до 6 мм, по отношению к вто-



Январь 2012 г.



Июнь 2012 г.

Рис. 2. Результаты первого контрольного КТ-исследования: стабильность единичного очага.



Февраль 2011 г.



Январь 2013 г.

Рис. 3. Результаты второго контрольного КТ-исследования: стабильность единичного очага.

ричной долеке являются перилимфатическими, чаще располагаются в субплевральных и кортикальных отделах легких. При этом патологических изменений со стороны лимфатических узлов корней и средостения, характерных для первичного туберкулеза, не обнаруживается. Особенностью данных очагов является их стабильность при длительном динамическом КТ-контроле (в сроки от 2 мес до 5 лет от момента первичного обследования).

Выводы

1. В связи с широким применением компьютерной томографии единичные очаги в легких у детей и подростков, инфицированных микобактериями туберкулеза, выявляются часто.

2. Единичные очаги в легких, имеющие среднюю интенсивность, перилимфатический характер расположения по отношению к вторичной долеке, чаще выявляемые в субплевральных и кортикальных отделах легких, при отсутствии признаков патологических изменений со стороны лимфатических узлов корней и средостения необходимо расценивать как нормальную структуру легких – внутрилегочные лимфатические узлы.

3. При установлении инфицированности микобактериями туберкулеза и контакта с больными туберкулезом дети и подростки с единичными очагами должны получить превентивное лечение для предупреждения развития заболевания туберкулезом (рис. 4).

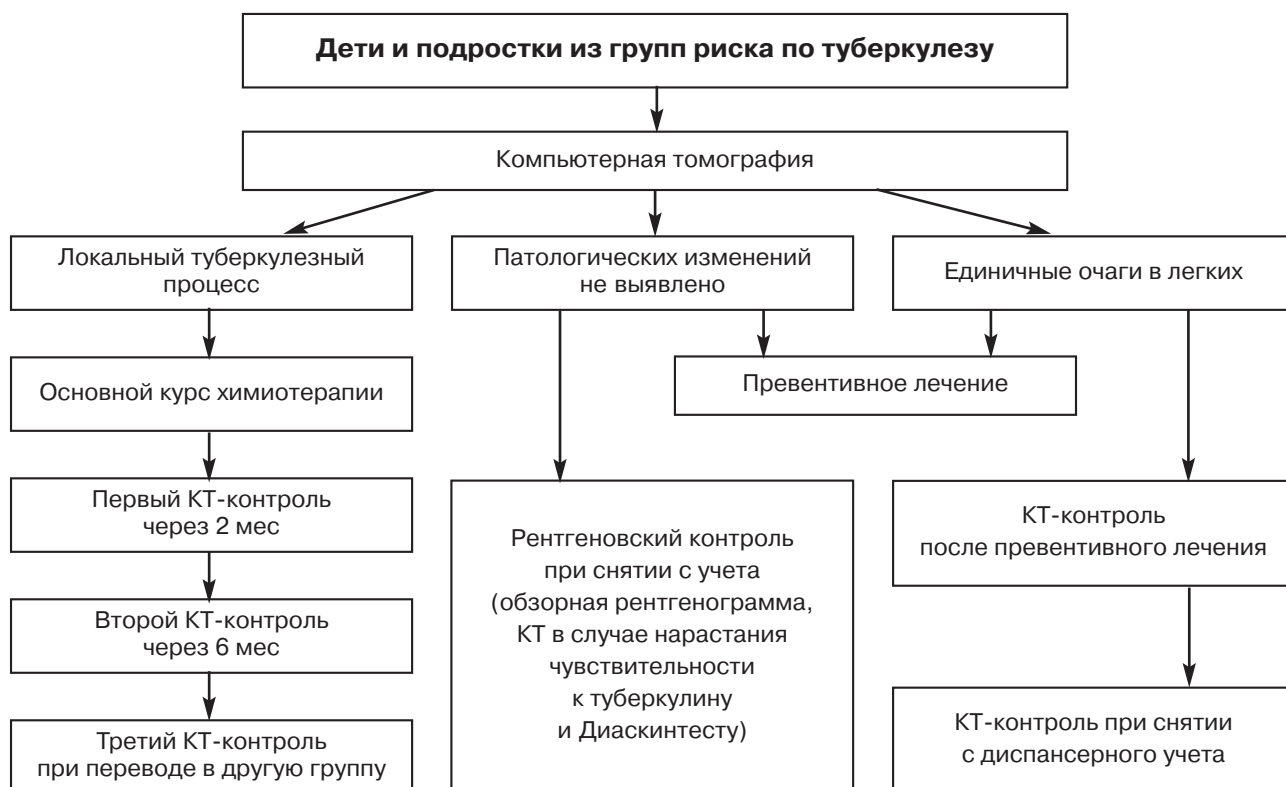


Рис. 4. Тактика КТ-наблюдения за детьми и подростками, инфицированными микобактериями туберкулеза.

Литература

1. Лазарева Я.В. Компьютерная томография в диагностике туберкулеза органов дыхания: Дис. ... д-ра мед. наук. М.; 2002.
2. Власов П.В., Нуднов Н.В., Шейх Ж.В. Компьютерно-томографическая семиотика в пульмонологии. *Медицинская визуализация*. 2010; 6: 75–83.
3. Воробьев А.А., Ловачева О.В., Варшавский О.В. и др. Возможности КТ-исследования органов грудной клетки больных туберкулезом легких на предоперационном этапе. *Проблемы туберкулеза и болезней легких*. 2005; 8: 23–6.
4. Колесникова Е.К., Георгиади С.Г. Компьютерно-томографическая картина лимфатических узлов средостения в норме. *Вестник рентгенологии и радиологии*. 1990; 4: 72–7.
5. Остроумова О.М., Ивановский В.Б., Грицай И.Ю. Компьютерная томография в комплексной диагностике туберкулеза органов дыхания. *Туберкулез и болезни легких*. 2011; 5: 88–9.
6. Харченко В.П., Котляров П.М. Методы медицинской визуализации в диагностике заболеваний

органов дыхания. *Пульмонология*. 1999; 9: 48–52.

7. Webb W.R. High-resolution CT of the lung parenchyma. *Radiol. Clin. North. Am.* 1998; 27: 1085–97.
8. Aziz Z.A., Padley S.P., Hansell D.M. CT techniques for imaging the lung: recommendations for multi-slice and single slice computed tomography. *Eur. J. Radiol.* 2004; 24: 119–36.
9. Миллер С.В., Фролова И.Г., Величко С.А., Тузиков С.А. Одиночные округлые образования в легком, тактика ведения. *Бюллетень сибирской медицины*. 2012; 5: 80–2.

References

1. Lazareva Ya.V. Computed tomography in respiratory tuberculosis diagnosis. Dr. med. sci. diss. Moscow, 2002 (in Russian).
2. Vlasov P.V., Nudnov N.V., Sheykh Zh.V. Computed tomography semiotics in pulmonology. *Meditinskaya vizualizatsiya*. 2010; 6: 75–83 (in Russian).
3. Vorob'ev A.A., Lovacheva O.V., Varshavskiy O.V. et al. Possibilities of CT examination of thoracic organs of tuberculosis infected patients on preoperative stage.

Problemy tuberkuleza i bolezney legkikh. 2005; 8: 23–6 (in Russian).

4. Kolesnikova E.K., Georgiadi S.G. Computed tomography image of lymph node of mediastinum in normal state. *Vestnik rentgenologii i radiologii*. 1990; 4: 72–7 (in Russian).
5. Ostroumova O.M., Ivanovskiy V.B., Gritsay I.Yu. Computed tomography in compound diagnosis of respiratory tuberculosis. *Tuberkulez i bolezni legkikh*. 2011; 5: 88–9 (in Russian).
6. Kharchenko V.P., Kotlyarov P.M. Methods of medical visualization in respiratory diseases diagnosis. *Pul'monologiya*. 1999; 9: 48–52 (in Russian).
7. Webb W.R. High-resolution CT of the lung parenchyma. *Radiol. Clin. North. Am.* 1998; 27: 1085–97.
8. Aziz Z.A., Padley S.P., Hansell D.M. CT techniques for imaging the lung: recommendations for multi-slice and single slice computed tomography. *Eur. J. Radiol.* 2004; 24: 119–36.
9. Miller S.V., Frolova I.G., Velichko S.A., Tuzikov S.A. Singular round formations in lung, management. *Byulleten' sibirskoy meditsiny*. 2012; 5: 80–2 (in Russian).

Поступила 09.11.2013