

## ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА

УДК 616.24-002.5:616.428-073.75

П. В. Гаврилов<sup>1</sup>, Л. А. Скворцова<sup>1</sup>, В. Е. Савелло<sup>2</sup>, Д. Ю. Алексеев<sup>3</sup>**ВОЗМОЖНОСТИ ЛУЧЕВЫХ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ  
В ВИЗУАЛИЗАЦИИ ВНУТРИГРУДНЫХ ЛИМФАТИЧЕСКИХ УЗЛОВ  
ПРИ ТУБЕРКУЛЕЗЕ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ**<sup>1</sup>Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии  
Росмедтехнологий<sup>2</sup>Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова<sup>3</sup>Санкт-Петербургский государственный университет, Медицинский факультет

Особенностью туберкулеза органов дыхания в современных условиях является частое вовлечение в специфический процесс внутригрудных лимфоузлов (ВГЛУ), особенно при остропрогрессирующих его формах [1]. Так, по секционным данным частота специфического поражения внутригрудных лимфоузлов у взрослых, умерших от туберкулеза, продолжает нарастать в течение последних лет (1994–1995 гг. — 10,8 %; 2004–2006 гг. — 55,0 %). При этом отмечается низкая частота диагностики поражения ВГЛУ при жизни [2, 3].

Трудности диагностики изменений во внутригрудных лимфатических узлах общеизвестны. Сложность выявления патологически измененных внутригрудных лимфатических узлов заключается в том, что они располагаются глубоко в грудной полости, спереди прикрыты сердцем, крупными сосудами и органами средостения. Основная роль в диагностике туберкулезных бронхоаденитов принадлежит рентгенологическим методам. С помощью традиционного рентгеномографического исследования органов грудной клетки, основанного на так называемых косвенных признаках, не всегда можно обнаружить пораженные ВГЛУ, и наоборот, часто процессы иной этиологии принимают за специфическое поражение внутригрудных лимфоузлов [4].

В подобных ситуациях решающее значение имеет спиральная компьютерная томография (СКТ) благодаря большой разрешающей способности, возможности получения тонких срезов, скорости компьютерной обработки. Изображение на СКТ не зависит от законов скиалогии, а определяется конкретным морфологическим субстратом, поэтому является более объективным [5].

Цель настоящего исследования: изучить возможности лучевых методов (рентгенография, линейная томография, СКТ, МСКТ) в визуализации внутригрудных лимфоузлов при туберкулезе органов дыхания в сопоставлении с морфологической картиной.

**Материалы и методы исследования.** Проведен анализ историй болезни, данных рентгенологического обследования 72 больных туберкулезом органов дыхания с различными

© П. В. Гаврилов, Л. А. Скворцова, В. Е. Савелло, Д. Ю. Алексеев, 2009

формами поражения легочной ткани и подозрением на аденопатию средостения. Всем пациентам выполнены рентгенограммы легких в двух проекциях, линейные томограммы средостения и СКТ (из них 18 МСКТ) органов грудной клетки. Выявление незначительной гиперплазии лимфатических узлов при классических методах рентгенологического исследования основывалось на косвенных признаках (снижение структуры тени корня, двойной контур срединной тени и обогащение легочного рисунка в прикорневой зоне на ограниченном участке), согласно приказу МЗ РФ № 109 от 21 марта 2003 г.

В группе пациентов (38 человек) с гиперплазированными внутригрудными лимфоузлами выполнены различные оперативные вмешательства по поводу специфического процесса в легких. Из них пульмонэктомия — 20 (52,6 %); лобэктомия — 8 (21 %); сегментарная резекция — 8 (21 %); билобэктомия — 1 (2,6 %); комбинированная резекция — 1 (2,6 %). Объем операции определялся распространенностью специфического процесса в ткани легкого.

Частичная лимфаденэктомия (до трех бронхопульмональных лимфоузлов) выполнена как дополнительный элемент операций у 18 (47,4 %) больных, обширная лимфодиссекция (более трех бронхопульмональных ЛУ или ЛУ средостения) произведена у 20 (52,6 %) пациентов.

**Результаты и их обсуждение.** На рентгенограммах органов грудной клетки расширение корня легкого определялось только у 16 (22,2 %) пациентов. Чаще имели место различные нарушения структуры корня: в 29 (40,3 %) наблюдениях выявлена фиброзная деформация корней легких (из них у 9 (12,5 %) с обеих сторон), в 17 (23,6 %) случаях — инфильтрация и отек клетчатки.

При комплексном рентгенотомографическом обследовании наиболее часто отмечены изменения в бронхопульмональных лимфатических узлах — у 68 (94,4 %) человек (из них у 40 (58,8 %) по косвенным признакам) и трахеобронхиальной группе лимфоузлов — 26 (36,1 %) пациентов (из них 18 (69,2 %) по косвенным признакам). Существенно реже выявлялись изменения в других группах: паратрахеальные — 14 (19,4 %), бифуркационные — 9 (12,5 %), парааортальные — 9 (12,5 %).

Следует отметить, что у 2 (2,8 %) больных обнаружены изменения 4-х и более групп лимфатических узлов, у 17 (23,6 %) — 3-х групп, у остальных обследованных — 1–2-х групп лимфоузлов.

Изменения внутригрудных лимфатических узлов было преимущественно односторонним, и только у 2 пациентов выявлены лимфоузлы с обеих сторон. В одном случае определялись множественные кальцинаты лимфоузлов почти всех групп, и у одного больного отмечено сочетание кальцинатов в бронхопульмональных лимфоузлах справа с косвенными признаками увеличения левых бронхопульмональных лимфатических узлов.

Анализ результатов исследования показал, что при рутинных методах выявления аденопатии, основываясь на косвенных признаках, невозможно достоверно оценить размеры лимфатических узлов.

Качественно другая информация получена при обследовании этих пациентов с помощью спиральной и мультиспиральной компьютерной томографии.

Так, у 62 (72,3 %) больных при СКТ зарегистрировано наличие аденопатии в различных группах лимфоузлов (из них у 13 (18,1 %) кальцинаты). В 10 (13,9 %) наблюдениях увеличенных групп внутригрудных лимфатических узлов, отмеченных при классическом рентгенологическом обследовании, не обнаружено. Изменения лимфоузлов преимущественно носили односторонний характер (95,2 %). У 3 человек определялось увеличение бронхопульмональных лимфоузлов с двух сторон. В одном случае имели место множе-

ственные кальцинаты лимфоузлов почти всех групп, а в 2 наблюдениях — сочетание кальцинатов в бронхопульмональных лимфоузлах с одной стороны с гиперплазией с контралатеральной стороны.

При СКТ наиболее часто выявлялись бронхопульмональные лимфатические узлы (84,7 %). Следует отметить, что изменения других групп лимфоузлов в подавляющем большинстве случаев (98,6 %) сочетались с аденопатией бронхопульмональной группы. Часто отмечались бифуркационные, трахеобронхиальные и паратрахеальные группы лимфоузлов (56,9; 44,4 и 36,1 % соответственно).

Остальные группы лимфатических узлов вовлекались в патологический процесс реже. Так, крайне редко наблюдались изменения в верхних паратрахеальных группах — 5,6 %. Не зафиксировано увеличения и формирования кальцинатов в передних медиастинальных и параэзофагеальных лимфатических узлах, что коррелирует с данными литературы, свидетельствующими о крайне редком вовлечении этих групп в патологический процесс при туберкулезе органов дыхания.

При практически одинаковой частоте гиперплазии в бронхопульмональных группах справа и слева увеличение паратрахеальных и трахеобронхиальных лимфоузлов отмечалось чаще чем в 3 раза.

На фоне снижения количества пациентов с увеличением бронхопульмональных лимфоузлов имеет место существенный рост обнаружения узлов в бифуркационной и паратрахеальной группах. Вместе с тем установлено, что при СКТ количество выявленных пораженных групп внутригрудных лимфатических узлов возрастало за счет визуализации гиперплазии сразу нескольких групп лимфоузлов. У 20 (27,8 %) пациентов зафиксирована гиперплазия 4-х и более групп лимфатических узлов, у 19 (26,4 %) — 3 группы, а у остальных определялись 1–2 группы или отсутствие гиперплазированных лимфатических узлов. Всего зарегистрировано увеличение 132 различных групп лимфатических узлов и 49 кальцинатов в различных группах.

Результаты сопоставления данных рутинного рентгеномографического обследования и СКТ в выявлении внутригрудных лимфатических узлов при туберкулезе органов дыхания представлено в табл. 1, из которой следует, что при СКТ по сравнению с линейной томографией наиболее возрос удельный вес пациентов с изменениями в бифуркационной группе лимфатических узлов (с 12,5 до 57 %). Необходимо отметить, что в случае линейной томографии выявляли лимфоузлы указанной группы только при их значительном увеличении (более 2,0 см) и часто с формированием конгломератов.

В параортальной группе у одного больного с нечеткостью и деформацией контура дуги аорты при линейной томографии средостения на СКТ увеличение лимфоузлов не подтвердилось, а отмечена только деформация медиастинальной плевры.

Все случаи расхождения результатов линейной томографии и СКТ по паратрахеальной группе лимфатических узлов относились к выявлению так называемого симптома «штриха» — подчеркнутая четкость контура средостения. У всех пациентов определялась только деформация медиастинальной плевры. Дополнительно при СКТ в 10 (13,9 %) случаях обнаружена гиперплазия данных групп узлов в основном за счет правых нижних паратрахеальных лимфоузлов, расположенных ретрокавально и плохо поддающихся визуализации при линейной томографии.

Высокая частота (13,9 %) расхождения данных СКТ и линейной томографии зафиксирована по результатам обследования в бронхопульмональной группе лимфоузлов. Это были пациенты с 1–2 «косвенными» признаками гиперплазии.

Таблица 1

**Результаты сопоставления данных рутинного рентгеномографического обследования и СКТ в выявлении внутригрудных лимфатических узлов, абс. число (%)**

Группа лимфоузлов	Томография средостения		СКТ	
	Гиперплазия лимфоузлов	Кальцинаты в лимфоузлах	Гиперплазия лимфоузлов	Кальцинаты в лимфоузлах
Паратрахеальные	13 (18,1)	1 (1,4)	17 (23,6)	5 (6,9)
Трахеобронхиальные	20 (27,8)	6 (8,3)	24 (33,3)	7 (9,7)
Парааортальные	6 (8,3)	3 (4,2)	7 (9,7)	3 (4,2)
Бронхопульмональные	56 (77,8)	12 (16,7)	46 (63,9)	15 (20,8)
Бифуркационные	3 (4,2)	6 (8,3)	31 (43,1)	10 (13,9)

Дополнительно при СКТ у 10 (17,2 %) пациентов определялись лимфоузлы легочных связок. При линейной томографии визуализация этой группы затруднена за счет суммации их теней с бронхопульмональными узлами. Показатели информативности данных рутинного рентгеномографического обследования различных групп лимфоузлов приведены в табл. 2.

С наиболее высокой точностью при линейной томографии выявлялись увеличенные лимфоузлы парааортальной и трахеобронхиальной групп (97,2 и 87,5 % соответственно). Существенно ниже оказалась точность этого метода при обнаружении увеличенных бронхопульмональных и паратрахеальных лимфоузлов (69,2 и 70,8 % соответственно). Наименьшая информативность метода (54,2 %) — при определении гиперплазии бифуркационной группы лимфоузлов.

В большинстве случаев при СКТ отмечалась умеренная гиперплазия лимфатических узлов — продольный диаметр увеличенных узлов превышал их поперечный размер. Максимальные размеры лимфатических узлов у 48,5 % пациентов не превышали 1,5 см, у 39,4 % — 2 см. Только в 12,1 % наблюдений максимальные размеры лимфоузлов были более 2,0 см. Размеры кальцинатов колебались от 0,4 до 1,2 см.

Таблица 2

**Показатели информативности результатов рутинного рентгеномографического обследования различных групп лимфоузлов, %**

Группа лимфоузлов	Чувствительность	Специфичность	Точность
Паратрахеальные	36,4	88	70,8
Трахеобронхиальные	58,1	95,1	87,5
Парааортальные	88,9	98,4	97,2
Бронхопульмональные	90,3	36,4	69,2
Бифуркационные	21,4	100	54,2

Наибольших размеров достигали бифуркационные лимфоузлы. В этой группе лимфоузлы с максимальным размером более 2,0 см составили 1/3. В трахеобронхиальной и бронхопульмональных группах количество увеличенных более 2,0 см лимфоузлов составило 12,3 и 6,2 % соответственно. В других группах лимфоузлов увеличение размеров до 2,0 см и более не зафиксировано. Следует отметить, что лимфоузлы с максимальным

размером до 1,0 см при рутинных методах рентгенотомографического обследования не выявлялись. Лимфатические узлы до 1,5 см определялись на томограммах средостения при их локализации в группах 2R, 2L, 5, 10R, 11R, 11L. В других группах узлы визуализировались на томограммах средостения только при максимальном размере более 1,5 см.

Сравнение данных СКТ и МСКТ показало, что при МСКТ вследствие улучшения пространственного разрешения вдоль продольной оси z, улучшения контрастного разрешения, увеличения соотношения сигнал/шум значительно уменьшилось количество и размеры артефактов КТ-изображений. Уменьшение толщины томографического слоя при МСКТ позволило построить более информативные двух- и трехмерные преобразования исследуемой области. МСКТ дало возможность лучше выявлять мелкие лимфатические узлы — до 0,5 см в диаметре и более четко дифференцировать лимфоузлы корней легких и сосуды.

Сопоставление данных СКТ с макроскопической оценкой лимфатических узлов при хирургических вмешательствах у всех пациентов подтвердило наличие увеличенных лимфоузлов. Лишь в 2 случаях (10 %) выявлены расхождения по топике лимфатических узлов, что, возможно, обусловлено выраженным смещением средостения у этих больных и деформацией трахеобронхиального комплекса, которая вызвана фиброзными изменениями в легочной ткани. Диагностическая эффективность СКТ в визуализации увеличенных лимфатических узлов при туберкулезе органов дыхания составила 94,7 %.

Подтверждением изложенного выше является следующий пример.

Пациент Г. 36 лет, поступил в терапевтическое отделение СПбНИИФ 09.01.2007 с диагнозом инфильтративный туберкулез верхней доли правого легкого в фазе распада МБТ (+).

Из анамнеза известно, что туберкулезом болен с января 2006 г. с волнообразным течением процесса. Несмотря на длительную интенсивную полихимиотерапию, сохранялись бактериовыделение и полость распада (каверна) в верхней доле правого легкого. Выявлена множественная лекарственная устойчивость микобактерий туберкулеза.

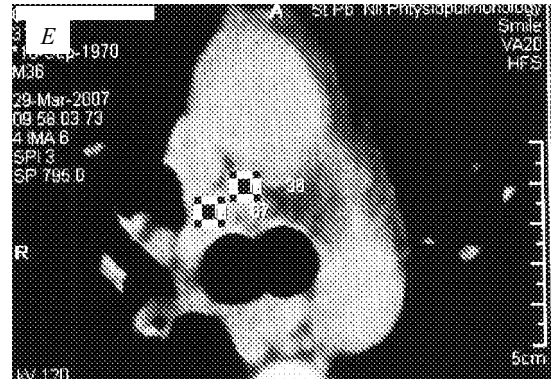
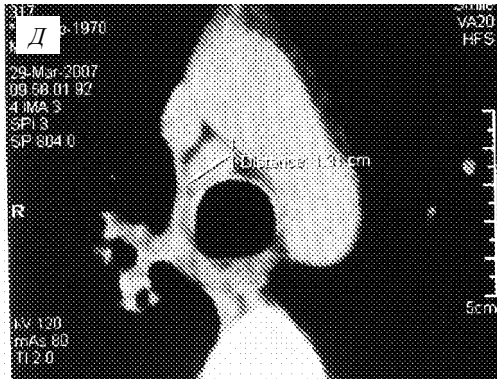
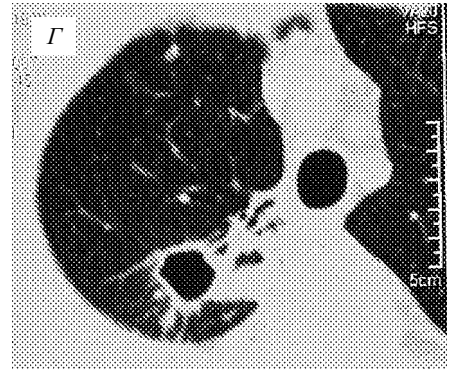
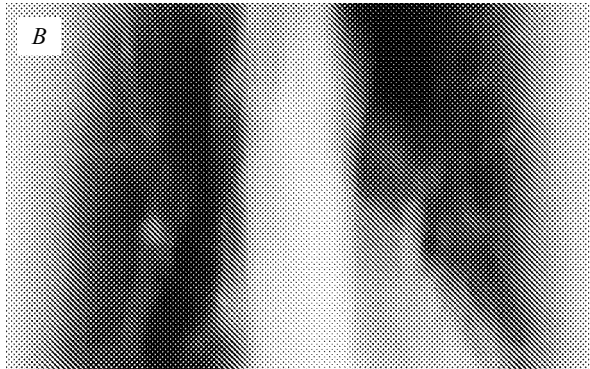
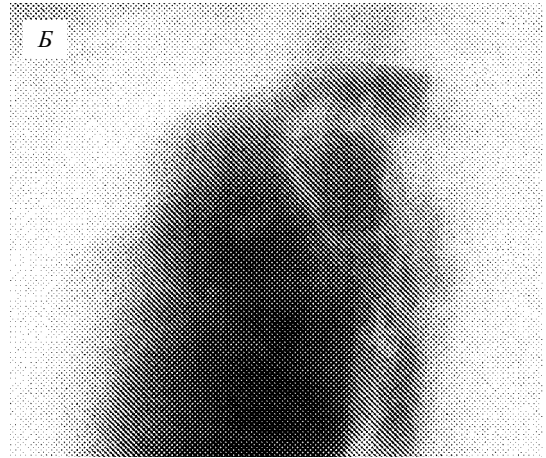
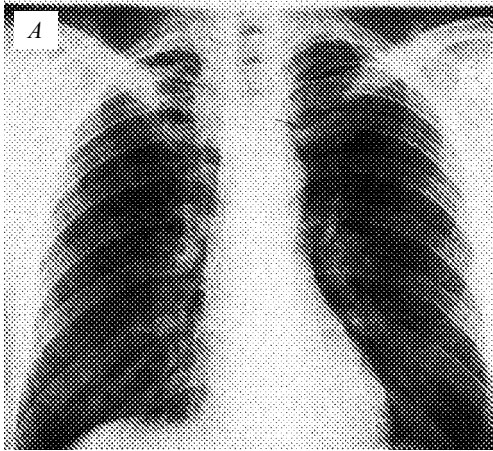
При рентгенологическом обследовании от 29.03.2007 (рисунок, А, Б, Г) отмечается сохранение полости распада (каверны) со сформированной стенкой в S2 правого легкого размером 2,4 × 3,6 см на фоне фиброзно-перестроенного легочного рисунка и разнокалиберных очагов. На томограмме средостения (рисунок, В) данных, свидетельствующих об увеличении внутригрудных лимфоузлов, не определяется. При СКТ визуализируются (рисунок, Д, Е) увеличенные до 1,3 см в максимальном размере лимфоузлы правой трахеобронхиальной и бронхопульмональной групп. Структура лимфоузлов неоднородна за счет участков повышенной плотности в центральных отделах лимфоузлов.

В связи с неэффективностью консервативной терапии 11.04.2007 произведена операция — правосторонняя верхняя лобэктомия с лимфодиссекцией увеличенных до 1,4 см в максимальном размере трахеобронхиальных и бронхопульмональных лимфоузлов справа. Гистологическое заключение: фиброзно-кавернозный туберкулез верхней доли правого легкого; туберкулезный лимфаденит.

Таким образом, при СКТ (МСКТ) за счет высокой разрешающей способности, получения тонких срезов, построения двух- и трехмерных преобразований исследуемой области возможно достоверно определение топике и размеров внутригрудных лимфатических узлов.

В заключение можно сделать следующие выводы.

СКТ (МСКТ) является наиболее высокоинформативным методом визуализации внутригрудных лимфатических узлов при туберкулезе органов дыхания. Для аденопатий



Данные лучевых методов обследования больного Г., 36 лет. Диагноз: фиброзно-кавернозный туберкулез верхней доли правого легкого. *Объяснение в тексте*

при туберкулезе органов дыхания характерно одностороннее увеличение внутригрудных лимфатических узлов с их умеренной гиперплазией и преобладанием продольного размера над поперечным. Наиболее часто имеет место увеличение бронхопульмональных

лимфатических узлов. Изменения других групп лимфоузлов в подавляющем большинстве случаев сочетаются с аденопатией бронхопульмональной группы.

Пациентам с выявленными косвенными признаками аденопатии при рутинном рентгеномографическом обследовании рекомендовано дообследование с использованием СКТ (МСКТ) для оценки состояния внутригрудных лимфоузлов.

### **Литература**

1. Руководство по легочному и внелегочному туберкулезу / Под ред. Ю. Н. Левашева, Ю. М. Репина. СПб., 2006. 516 с.
2. *Кондрашов Д. Л.* Патологоанатомическая и танатогенетическая характеристика туберкулеза по данным судебно-медицинской экспертизы: Автореф. дис.... канд. мед. наук. Челябинск, 2006. 22 с.
3. *Кобелева Г. В., Копылова И. Ф., Байбородова Т. Н., Шацкая Г. И.* Характер патоморфологических изменений у умерших от туберкулеза в условиях его эпидемии // Туберкулез в России год 2007: Матер. VIII Рос. съезда фтизиатров. М., 2007. С. 104.
4. *Лазарева Я. В.* Значение компьютерной томографии в диагностике и классификации туберкулеза внутригрудных лимфатических узлов у детей // Пробл. туберк. и болезней легких. 2005. № 12. С. 14–19.
5. *Тюрин И. Е.* Компьютерная томография органов грудной полости. СПб., 2003. 371 с.

Статья принята к печати 18 июня 2009 г.