28 ОРИГІНАЛЬНІ СТАТТІ

Н. И. Линник, Н. Н. Мусиенко

РОЛЬ МНОГОСРЕЗОВОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ В РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМЫ СВОЕВРЕМЕННОГО ВЫЯВЛЕНИЯ И ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ГИПЕРДИАГНОСТИКИ ТУБЕРКУЛЕЗА

ГУ «Национальный институт фтизиатрии и пульмонологии им. Ф. Г. Яновского АМН Украины»

Бурное развитие цифровых технологий в мире повышает требования и к врачам, которые в первую очередь обязаны использовать достижение этих технологий во благо лечения больных. Во многих развитых странах знание компьютерной томографии (КТ) и основных программ, используемых для обработки данных КТ, входит в перечень врачебных экзаменов по многим специальностям, начиная с неврологии. А что можно говорить о пульмонологии и фтизиатрии, где рентгенологическое исследование является основным диагностическим методом. Знание компьютерной томографии и умение трактовать получаемые результаты должны входить в практику каждого врача так же, как и знание результатов общего анализа крови, в связи с тем, что в недалеком будущем КТ должна стать обычным рутинным методом исследования, как, например, обзорный снимок грудной клетки в настоящее время [1].

Использование цифровых компьютерных технологий в современной радиологии является общепринятым положением во всех развитых странах и все шире внедряется в нашей стране. Постепенно уходят в прошлое старые "пленочные" технологии представления и хранения результатов рентгенологических обследований, все чаще появляется необходимость в их дополнительной программной компьютерной обработке для получения более детальной информации о выявленной патологии [2].

Компьютерная томография — метод не разрушающего послойного исследования внутренней структуры объекта, предложенный в 1972 году Годфри Хаунсфилдом и Алланом Кормаком, которые были удостоены за эту разработку Нобелевской премии. Метод основан на измерении и сложной компьютерной обработке разности ослабления рентгеновского излучения различными по плотности тканями. По мнению Хаунсфильда, компьютерный томограф в 100 раз эффективнее обычного рентгеновского аппарата, так как обрабатывает всю получаемую информацию, а обычная рентгеновская установка — лишь 1,0 %. Однако главное преимущество томографа заключается в том, что с его помощью можно четко отличать мягкие ткани от тканей их окружающих, даже если разница в поглощении лучей очень незначительная.

Многосрезовая (мультиспиральная) компьютерная томография (МСКТ) была впервые представлена компанией «Elscint Co» в 1992 году. Принципиальное отличие МСКТ-томографов от спиральных томографов предыдущих поколений состоит в том, что по окружности гентри расположены не один, а два и более ряда детекторов.

Для того, чтобы рентгеновское излучение могло одновременно приниматься детекторами, расположенными на разных рядах, была разработана новая — объемная геометрическая — форма пучка.

В 1992 году появились первые двухсрезовые томографы с двумя рядами детекторов, а в 1998 году — четырехсрезовые, с четырьмя рядами детекторов соответственно. Кроме этих особенностей было увеличено количество оборотов рентгеновской трубки с одного до двух в секунду. Таким образом, четырехсрезовые томографы на сегодняшний день в восемь раз быстрее, чем обычные спиральные. В 2004–2005 гг. в мире были представлены 32-, 64- и 128-срезовые КТ-томографы, в том числе с двумя рентгеновскими трубками. Сегодня уже в некоторых больницах имеются 320-срезовые компьютерные томографы. Эти томографы, впервые представленные в 2007 году компанией «Toshiba», являются новым витком эволюции рентгеновской компьютерной томографии, который вывел лучевую диагностику на принципиально новый уровень диагностики. Они позволяют не только получать изображение, но и дают возможность наблюдать почти «в реальном времени» физиологические процессы, происходящие в головном мозге и в сердце. Особенностью подобной системы является возможность сканирования целого органа (сердце, суставы, головной мозг и т. д.) за один оборот лучевой трубки, что значительно сокращает время обследования, а также возможность сканировать сердце даже у пациентов, страдающих аритмиями. Несколько 320-срезовых сканеров уже установлены и функционируют в России [3, 4].

Основным преимуществом многосрезовой КТ по сравнению с односрезовой спиральной КТ является возможность получения изотропного изображения при сканировании с субмиллиметровой толщиной среза (0,5 мм), что очень важно, особенно во фтизиопульмологии при диссеминированных процессах в легких, васкулитах и другой мелкоочаговой патологии [5].

КТ-изображения, полученные на томографах старых модификаций, как правило, распечатывали на пленке для их рассмотрения. Необходимо было документировать на пленке все срезы, которые несли информацию об исследуемой области; количество срезов было ограничено (не более 30–40). С появлением МСКТ количество срезов, которые нужно документировать, может достигать нескольких тысяч, а учитывая то, что срезы необходимо просматривать в различных режимах, выполнять 3D-реконструкции, проводить мультипланарные реконструкции, ангиографию, коронарографию и т. д., в практику архивирования изображений введено сохранение данных лишь на цифровых носителях (СD-диски, DVD-диски, флеш-карточки). Распечатка результатов исследования МСКТ на пленку приводит к

практически полной потере информации и теряется смысл его проведения.

Обработка и анализ такого большого массива цифровой информации значительно увеличивают время работы врачей лучевой диагностики. С целью сокращения времени и повышения пропускной способности дорогостоящего оборудования современные МСКТ формируют изображение по стандартным протоколам обследования данного органа и сразу записывают информацию на цифровой носитель базовой станции компьютерного томографа. Это значительно сокращает время обследования больного, создает возможность использовать его как скрининговый метод, но увеличивает возможность диагностических ошибок врачомрентгенологом в связи с возрастающей нагрузкой и затратами рабочего времени на анализ такого количества получаемой информации. В этой ситуации значительно возрастает роль лечащего врача, который должен также владеть знанием компьютерной томографии для правильной интерпретации получаемых данных, особенно при оценке эффективности проводимой терапии. В развитых странах знание компьютерной томографии входит в перечень обязательных практических навыков при сдаче экзаменов врачами различных специальностей.

С появлением современных компьютерных томографов высокого разрешения появились работы, доказывающие высокую информативность метода при диагностике заболеваний органов грудной полости. Так, например, применение компьютерной томографии высокого разрешения в детской клинике показывает, что использование плоскостной рентгенографии при диагностике туберкулеза внутригрудных лимфатических узлов (ТВГЛУ) приводит к значительным диагностическим ошибкам. Гипердиагностика ТВГЛУ отмечается в 66-70 % случаев, преимущественно при обследовании детей с "малыми" вариантами, диагностируемыми по косвенным рентгенологическим признакам. Ошибки предварительных клинических диагнозов являются результатом субъективной оценки рентгенологической картины [6].

При использовании КТ необходимость применения многих сложных инвазивных диагностических методик практически сводится на нет. Своевременная клиниколучевая диагностика туберкулеза способствует не только ранней диагностике, но и коррекции консервативной терапии, а также выбору методов оперативного лечения [7].

Чувствительность компьютерной томографии высокого разрешения при определении заболеваний легких составляет около 94,0 %, при этом рентгеноморфологические проявления воспалительных процессов в легких удается обнаружить на более ранних стадиях заболевания. Она дает возможность значительно сократить время исследования, снизить облучение больного и выявлять в легких мелкие узелковые образования и патологические фокусы, не всегда определяемые при обычной компьютерной томографии. МСКТ способна заменить инвазивные исследования — ангиографию, коронарографию, позволяет проводить «виртуальную эндоскопию» [8].

Сочетание специфических КТ-признаков с чувствительностью $95,0\pm4,5\%$ и специфичностью $89,0\pm6,7\%$ позволяет подтвердить активность туберкулезного процесса в легких. В связи с такой высокой информативностью компьютерной томографии многие авторы предлагают проводить ее всем пациентам с доказанным или предполагаемым туберкулезным процессом в легочной ткани [9].

С целью изучения эффективности применения многосрезовой компьютерной томографии для своевременного выявления и предотвращения гипердиагностики туберкулеза легких мы проанализировали группу больных, которым проводилась многосрезовая компьютерная томография в отделении лучевой диагностики ГУ «Национальный институт фтизиатрии и пульмонологии имени Ф. Г. Яновского АМН Украины» в 2010 году.

Исследования проводились на КТ сканере Aquilion TSX — 101А производства фирмы Toshiba (Япония). Общее количество обследованных составило 2455 больных. Из них 982 больных (40,0 %) находились на стационарном лечении и 1473 больных (60,0 %) были обследованы амбулаторно по направлению консультативной поликлиники института для уточнения диагноза. Из числа амбулаторно обследованных больных 20,0 %, или 295 пациентов, имели минимальные изменения на обзорных рентгенограммах или клинические симптомы легочного заболевания. Все они были направлены в консультативную поликлинику с подозрением на туберкулезное поражение легких. Эти больные представляют наибольший интерес для выполнения поставленной задачи.

Выявленные изменения в легких, количество больных и процент к общему количеству обследованных больных группы с минимальными изменениями на обзорных рентгенограммах демонстрирует табл. 1.

Таблица 1
Выявленные изменения в легких, количество больных и процент к общему количеству обследованных больных группы с минимальными изменениями на обзорных рентгенограммах

• •		
Изменения в легких	Коли- чество	Процент от общего
	больных	количества
Туберкулезные поражения легких (туберкуломы, очаговый туберкулез, инфильтративный туберкулез и др.)	118	40,0 %
Неспецифические поражения лег-		
ких (поствоспалительные фиброз-		
ные изменения и др.)	59	20,0 %
Врожденные аномалии развития (буллы, кисты, аномалии сосудов,		
и др.)	44	15,0 %
Без патологических изменений	74	25,0 %
Всего обследовано больных с мини-		
мальными изменениями	295	100,0 %

Из табл. 1 видно, что лишь у 118 из 295 больных (40,0 %) были выявлены туберкулезные поражения легких (туберкуломы, очаговый туберкулез, инфильтративный туберкулез и др.), у 59 больных (20,0 %) выявлены неспе-

Таблица 2

Нозологические формы, количество наблюдений и процент к общему количеству больных группы, в которых не выявлены туберкулезные изменения

Нозологические формы заболеваний	Коли- чество больных	Процент к количеству больных группы
Инфильтративный туберкулез	46	39,0 %
Диссеминированный туберкулез	29	25,0 %
Очаговый туберкулез	19	17,0 %
Метатуберкулезный фиброз	13	11,0 %
Туберкулез в/г лимфоузлов	6	5,0 %
Туберкулез бронхов	4	3,0 %
Всего больных	117	100,0 %

цифические поражения (поствоспалительные фиброзные изменения и др.), у 44 больных (15,0 %) выявлены врожденные аномалии развития (буллы, аномалии сосудов и др.), у 74 больных (25,0 %) патологических изменений не наблюдались, то есть специфические туберкулезные изменения выявлены лишь у 40,0 % больных, а в 60,0 % случаев отмечались неспецифические изменения и аномалии развития легких.

Группа стационарных больных составила 982 чел., из которых 417 (42,5 %) были направлены на обследование с различными клиническими формами туберкулезных поражений. Подтверждены туберкулезные поражения лишь у 300 больных (72,0 %). У 117 больных (28,0 %)

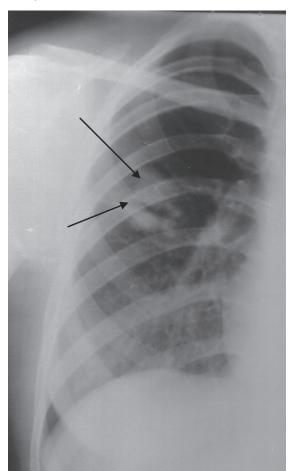


Рис. 1. Обзорная рентгенограмма, больной Ш.

Таблица 3 Нозологические формы, количество и процент к общему количеству больных группы

Нозологические формы заболеваний	Коли- чество больных	Процент к количеству больных группы
Неспецифическая пневмония	31	27,0 %
Бронхоэктатическая болезнь	26	22,0 %
Эмфизема легких	13	11,0 %
Поликистоз	13	11,0 %
Гипоплазия легких	13	11,0 %
Абсцессы легких	7	6,0 %
Саркоидоз	7	6,0 %
Поствоспалительный фиброз	7	6,0 %
Всего больных	117	100,0 %

специфических туберкулезных изменений не выявлено, то есть у них диагноз туберкулеза не был подтвержден.

Таким образом, проведение МСКТ позволяет у 28,0 % стационарных больных исключить специфические туберкулезные изменения и предотвратить гипердиагностику туберкулеза легких.

Проведен анализ нозологических форм, которые послужили поводом для установления диагноза туберкулезных поражений легких (табл. 2).

Из табл. 2 видно, что самый большой процент больных (46 чел. — 39,0 %) представляли пациенты с подозрением на инфильтративный туберкулез, 29 больных (25,0 %) были с подозрением на диссеминированный



Рис. 2. Томограмма верхушки правого легкого, больной Ш.

ОРИГІНАЛЬНІ СТАТТІ 31

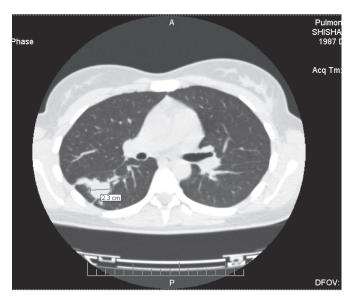


Рис. 3. Аксиальный срез МСКТ, больной Ш.

туберкулез, 19 чел. (17,0 %) — с подозрением на очаговый туберкулез, 13 чел. (11,0 %) — с подозрением на метатуберкулезный фиброз, 6 чел. (5,0 %) — с подозрением на туберкулез внутригрудных лимфатических узлов и 4 чел. (3,0 %) — с подозрением на туберкулез бронхов.

Таким образом, самые большие трудности с установлением специфических поражений легких (39,0 %) возникали у больных с инфильтративными изменениями легких.

Выявленные нозологические формы заболеваний, количество больных и процент к общему количеству больных группы, которые послужили причиной гипер-

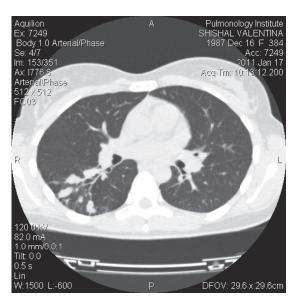


Рис. 4. Аксиальный срез МСКТ, больной Ш.

диагностики туберкулеза, представлены в табл. 3.

Из табл. З видно, что 31 больному (27,0 %) был установлен диагноз неспецифическая пневмония, 26 больным (22,0 %) — бронхоэктатическая болезнь, 13 (11,0 %) — эмфизема легких, 13 (11,0 %) — поликистоз легких, 13 (11,0 %) — гипоплазия легких, 7 (6,0 %) — абсцессы легких, 7 (6,0 %) — саркоидоз, 7 (6,0 %) — поствоспалительный легочный фиброз. То есть основное количество больных (49,0 %) представляли пациенты с неспецифическими пневмониями и бронхоэктатической болезнью.

Примером гипердиагностики туберкулеза может быть история болезни больной Ш., 23 лет. На рис. 1 представлена обзорная рентгенограмма, а на рис. 2 — томо-

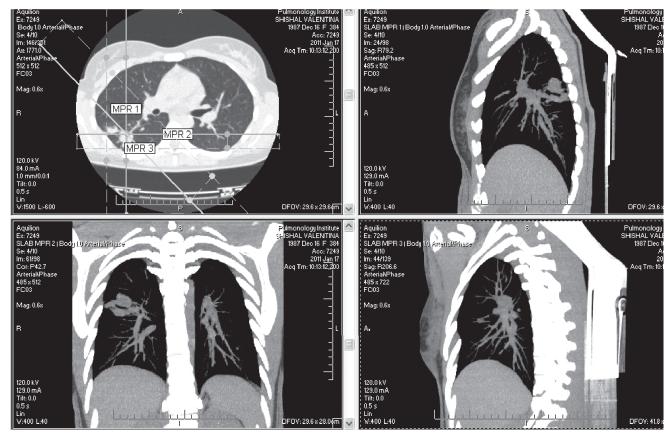


Рис. 5. Мультипланарная реконструкция базовых срезов МСКТ больной Ш.

32 ОРИГІНАЛЬНІ СТАТТІ

грамма верхушки правого легкого этой больной.

На основе изменений, выявленных на обзорной рентгенограмме, больной был установлен диагноз туберкуломы с обсеменением и на протяжении 0,5 года проводилась специфическая противотуберкулезная терапия. При проведении контрольной томограммы (рис. 2) отмечена некоторая отрицательная динамика, в связи с чем больная направлена в консультативную поликлинику института. Амбулаторно больной проведена МСКТ. Выборочные аксиальные срезы компьютерной томографии представлены на рис. 3 и рис. 4.

Как видно на рис. 3 и рис. 4, образования имеют продолговатую форму и соединены с сосудами.

Более четкое представление о природе образований дает мультипланарная реконструкция, сделанная на основе аксиальных срезов, которая представлена на рис. 5.

Как видно на рис. 5, проведение мультипланарной реконструкции базовых аксиальных срезов позволяет четко установить, что выявленные очаговые изменения являются расширенными сегментарными артериями, а туберкулезных изменений в паренхиме легких нет. То есть проведение исследования и программная обработка выявленных изменений позволила исключить диагноз туберкулеза. Выявленные изменения являются врожденными аномалиями развития сосудов легких, и больная не нуждается в проведении специфического противотуберкулезного лечения. В данном наблюдении причиной гипердиагностики туберкулеза была неправильная трактовка данных обзорной рентгенографии и продольной томографии и их низкая информативность.

Выводы

- 1. Многосрезовая компьютерная томография на сегодня является наиболее информативным методом исследования органов грудной клетки, обладающим наибольшей чувствительностью и информативностью. Ее применение у амбулаторных больных с минимальными изменениями на обзорных рентгенограммах органов грудной полости позволяет в среднем в 60 % случаев исключить туберкулезный характер поражения легких.
- 2. У больных, госпитализированных во фтизиатрические отделения, проведение многосрезовой компьютерной томографии позволяет в 28 % исключить туберкулезный характер поражения легких.
- 3. Высокая информативность МСКТ обусловливает необходимость ее включения в стандарты обследования и лечения больных туберкулезом легких, что будет способствовать своевременности выявления и снижению гипердиагностики туберкулеза.

ЛІТЕРАТУРА

 Фещенко, Ю. И. Перспективы применения мультиспиральной компьютерной томографии в пульмонологии [Текст] / Ю. И. Фещенко, Н. И. Линник // Медична газета «Здоров'я України». — 2010. — № 2. — С. 7–8.

- 2. *Корниенко, В. Н.* Современное состояние и перспективы развития нейрорентгенологии [Текст] / В. Н Корниенко // Вопр. нейрохирургии. 2008. № 3.– С. 12–13.
- 3. *Тлеубаева, Ж. О.* Роль цифровых лучевых методов в исследовании и дооперационной диагностике патологии органов грудной клетки [Текст] / Ж. О. Тлеубаева // Материалы III Всероссийского Национального конгресса лучевых диагностов и терапевтов. Москва, 2009. 528 с.
- 4. Прокоп, М. Спиральная и многослойная компьютерная томография [Текст] / Учебн. пособие: В 2 т. / М. Прокоп, М. Галански: Пер. с англ. Москва: МЕДпресс-информ, 2006. Т. 1. 416 с.
- Hatayama, H. Utility of Single-slice High-resolution CT inUpper Lungfield Combined with Low-dose Spiral CT for Lung-cancers creening in the Detection of Emphysemaorie [Text] / H. Hatayama, T. Kobayashi, K. Fujimoto // Internal Medicine. — 2007. — P. 1519–1525.
- Рентгенодиагностика туберкулеза внутригрудных лимфатических узлов у детей [Текст] // Лазарева Я. В. Радиология и практика. — 2006. — № 4. — С. 16–22.
- Лазарева, Я. В. Компьютерная томография в диагностике туберкулеза органов дыхания [Текст] / Автореф. дис. докт. мед. наук. — Москва, 2008.
- Льянова З. А. Различные формы туберкулеза на КТ высокого разрешения [Текст] / З. А. Льянова //Сборник научных трудов Ингушского Государственного университета. — Выпуск З. — Магас. — 2004. — С. 78–94.
- Льянова, З. А. Инфильтративный туберкулез легких на компьютерной томографии высокого разрешения [Текст] / Материалы Всероссийского научного форума «Радиология 2005». Москва. 2005. С. 245–246.

РОЛЬ БАГАТОЗРІЗОВОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ ТОМО-ГРАФІЇ У ВИРІШЕННІ ПРОБЛЕМИ СВОЄЧАСНОГО ВИЯВЛЕННЯ ТА ПОПЕРЕДЖЕННЯ ГІПЕРДІАГНОС-ТИКИ ТУБЕРКУЛЬОЗУ

М. І. Линник, Н. М. Мусієнко

. Резюме

В статті доведена висока інформативність використання багатозрізової компютерної томографії з метою своєчасного виявлення та попередження гіпердіагностики туберкульозу. Проаналізовано результати обстеження 2455 хворих, яким була проведена компютерна томографія. У 60,0 % амбулаторних хворих з мінімальними змінами на оглядових рентгенограмах туберкульозних уражень легень не виявлено. В групі хворих, які госпіталізовані у фтизіатричні стаціонари, у 28,0 % при проведенні КТ туберкульоз легень було виключено. Враховуючи високу інформативність та чутливість методу рекомендовано включити його в стандарти обстеження та лікування хворих туберкульозом.

THE ROLE OF A MULTISLICE COMPUTED TOMOGRAPHY IN TIMELY DETECTION OF TUBERCULOSIS AND PREVENTION OF HYPERDIAGNOSTICS

N. I. Lynnik, N. N. Musiyenko

Summary

High informativity of multislice computed tomography (CT) used for detection of tuberculosis and prevention of hyperdiagnostics of this condition has been demonstrated in current report. We analyzed the results of CT scanning of 2455 patients. In 60,0 % of outpatients with minimal lesions, revealed on chest radiographs, the diagnosis of tuberculosis was not confirmed. In 28,0 % of hospitalized patients tuberculosis was excluded following CT examination. Considering high sensitivity and specificity of CT it should be recommended as standard method in management of tuberculosis patients.