

Опыт применения трехмерных реконструкций при мультиспиральной компьютерно-томографической диагностике шаровидных образований легких

В. К. Коновалов^{1, *}, В. Г. Колмогоров², М. Н. Лобанов¹, Ю. А. Шевчук¹

¹ ГБОУ ВПО «Алтайский государственный медицинский университет» Минздравсоцразвития России, г. Барнаул

² КГУЗ «Диагностический центр Алтайского края», г. Барнаул

Experience of application of three-dimensional reconstruction at the multispiral computed-tomography diagnostics of spherical formations of lungs

V. K. Konovalov, V. G. Kolmogorov, M. N. Lobanov, Yu. A. Shevchuk

Реферат

С целью повышения точности диагностики шаровидных образований легких (ШОЛ) при мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) проведено сравнение информативности трехмерных реконструкций (3D) и мультипланарных реконструкций (МПР) у 385 пациентов в возрасте от 3 до 76 лет. 3D-реконструкции позволили получить значительно более информативные изображения в сравнении с МПР: появлялось больше элементов сосудистого и бронхиального компонентов, отчетливее визуализировались деформации и дислокации бронхов, лучше выявлялись мелкие очаговые элементы, расположенные вокруг ШОЛ. Четче и в более полном объеме определялись «дорожки» лимфангита к плевральным листкам, отображалась поверхность ШОЛ. Лучше визуализировались доли, вовлеченные в специфический и неспецифический воспалительный процесс, нагляднее и четче определялась реакция прилежащей плевры.

Abstract

For the purpose of increase of accuracy of diagnostics spherical formations of lungs have been applied three-dimensional (3D) reconstruction at multispiral computed tomography, comparison 3D- and multiplanar reconstruction (MPR) at 385 patients at the age from 3 to 76 year is spent. 3D-reconstruction have allowed to receive much «richer» images in comparison with MPR: appears more elements of vascular and bronchial components, deformations are more distinctly visualized and dispositions of bronchial tubes, come to light small the elements located around spherical formations of lungs. More accurately and in fuller volume «path» limphangitis to pleural leaves is defined, contours and surface spherical formations of lungs are displayed. Are better defined approaching to spherical formations bronchial tubes and their levels, the segments involved in specific and nonspecific inflammatory process are visualized, reaction of an adjacent pleura is more accurately defined.

* Коновалов Владимир Константинович, доктор медицинских наук, профессор кафедры лучевой диагностики ГБОУ ВПО «Алтайский государственный медицинский университет» Минздравсоцразвития России.

Адрес: 656050, г. Барнаул, ул. А. Петрова, д. 144, кв. 4.

Тел.: +7 (3852) 36-88-48.

Электронная почта: konovalov_vladimir@yahoo.com

Ключевые слова: шаровидные образования легких, мультиспиральная компьютерная томография, трехмерные реконструкции, мультипланарные реконструкции.

Key words: spherical formations of lungs, multi-spiral computed tomography, three-dimensional reconstruction, multiplanar reconstruction.

Актуальность

Трудности интроскопической дифференциальной диагностики шаровидных образований легких (ШОЛ) заключаются в том, что этому синдрому отвечает множество различных заболеваний. Наряду с большим сходством рентгенологической картины, по существу, нет патогномоничных симптомов, на основании которых можно было бы провести дифференциальную диагностику между образованиями легких различного генеза [1, 6].

Мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) является стандартной методикой исследования у пациентов с различной патологией легких. Уменьшение толщины томографического среза до 0,5–1 мм, использование новых алгоритмов реконструкции позволяют получить диагностическую информацию на качественно ином уровне. Анализ трансверзальных срезов из-за эффекта частичного объема ограничивает полную визуализацию образования, его взаимоотношение с прилежащими структурами [5]. Оценить состояние бронхов и прилежащих тканей в полном объеме только по трансверзальным срезам не представляется возможным из-за расположения их в разных плоскостях по отношению к плоскости сканирования [2, 4].

Более полное представление о форме и размерах ШОЛ, его взаимоотношении с прилежащими структурами достигается благодаря современному программному обеспечению компьютерных томо-

графов, которое позволяет формировать на экране монитора мультипланарные реконструкции (МПР), осуществлять трехмерные (3D) реконструкции изображений.

Таким образом, появление МСКТ позволило внедрить компьютерные методы обработки изображений, существенно повысив возможности лучевой диагностики. Однако диагностика ШОЛ с использованием 3D-реконструкций при МСКТ в литературе освещена недостаточно.

Цель исследования: повысить точность лучевой диагностики ШОЛ путем применения 3D-реконструкций при МСКТ, сравнить информативность 3D- и мультипланарных реконструкций.

Материалы и методы

МСКТ проведена 385 пациентам с ШОЛ легких в возрасте от 3 до 76 лет. Обследовано 247 мужчин и 138 женщин. Все диагнозы были верифицированы морфологическими, бактериологическими и клиническими методами. Распределение больных по формам заболеваний представлено в табл.

МСКТ осуществлялась на томографах Light Speed 16TM (General Electric Medical Systems, США), Aquillion 64, Asteion 4 (Toshiba Medical Systems, Япония) в фазе максимального вдоха. Матрица — 512 × 512 элементов. Осуществлялась реконструкция срезов толщиной 1 мм. Применялась мультипланарная реконструкция в стандартных проекциях и 3D реконструкция. Пост-

Распределение больных по формам заболеваний

Формы заболеваний	Абс. число	М	$\pm m$
Первичный рак	123	31,9	2,4
Инфильтративный туберкулез	78	20,3	2,0
Туберкуломы	67	17,4	1,9
Пневмония	62	16,1	1,9
Очаговый туберкулез	27	7,0	1,3
Доброкачественные опухоли	25	6,5	1,3
Эозинофильный инфильтрат	3	0,8	0,4
Всего	385	100	

процессинговый анализ проводился при помощи программ eFilm Medical и Vitrea с использованием метода топографической диагностики [3].

Результаты и их обсуждение

В диагностике первичного рака легкого применение 3D-реконструкций при топографической МСКТ позволило получить значительно более информативные изображения в сравнении с МПР. Выявлялось больше элементов сосудистого и бронхиального компонентов, отчетливее визуализировались деформации и дислокации бронхов. «Проявлялись» мелкие очаговые элементы, расположенные вокруг ШОЛ, трудно обнаруживавшиеся при мультипланарных реконструкциях; четче и в более полном объеме определялись «дорожки» лимфангита к париетальным и междолевым плевральным листкам. В более полном объеме отображались контуры и поверхность ШОЛ, лучше определялись подходящие к ШОЛ бронхи и уровни их генераций (рис. 1, а, б).

В диагностике инфильтративного туберкулеза применение 3D-реконструкций позволило лучше визуализиро-

вать дольки, вовлеченные в специфический процесс, четче и точнее определять реакцию прилежащей плевры.

В выявлении туберкулом применение 3D-реконструкций позволило за счет полипозиционного изучения, увеличения изображений, выбора оптимальной проекции полнее оценить контуры и поверхность ШОЛ, четче определить реакцию прилежащей плевры. В то же время при туберкуломах с распадом участки деструкции визуализировались только при МПР (рис. 2, а, б).

В диагностике пневмонии применение 3D-реконструкций позволило лучше визуализировать рядом расположенные дольки, вовлеченные в воспалительный процесс; четче и в более полном объеме определялась реакция прилежащей плевры.

Участки деструкции в воспалительных инфильтратах определялись только при МПР.

При очаговом туберкулезе единовременное отображение очаговых элементов разных размеров в зоне интереса облегчало их обнаружение и оценку формы, контуров и поверхности (рис. 3, а, б).

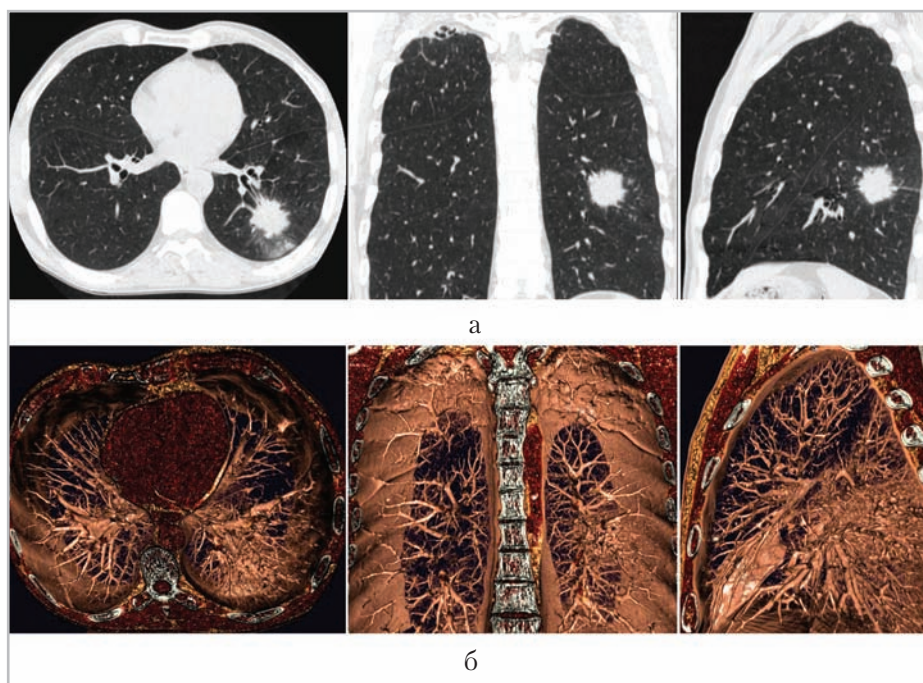


Рис. 1. Компьютерные томограммы. Трансверзальный срез и МПР органов грудной полости (а), 3D-реконструкции (б) больного 63 лет. Центральный рак 10-го сегмента нижней доли левого легкого

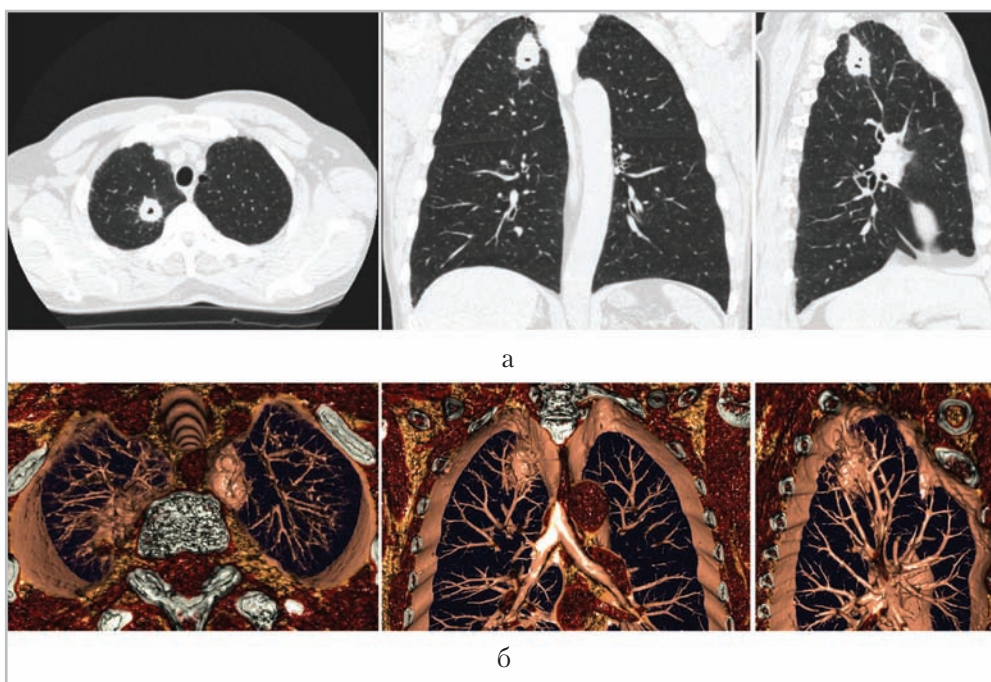


Рис. 2. Компьютерные томограммы. Трансверзальный срез и МПР органов грудной полости (а), 3D-реконструкции (б) больного 62 лет. Туберкулома с распадом в 1-м сегменте верхней доли правого легкого

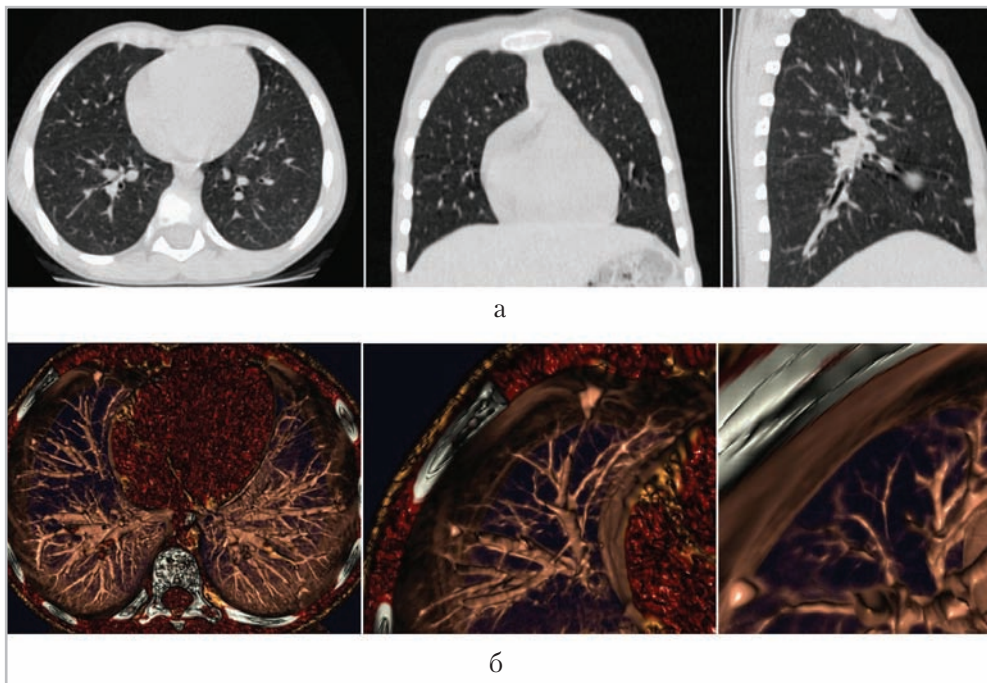


Рис. 3. Компьютерные томограммы. Трансверзальный срез и МПР органов грудной полости (а), 3D-реконструкции (б) больного 7 лет. Очаговый туберкулез 4-го и 5-го сегментов средней доли правого легкого

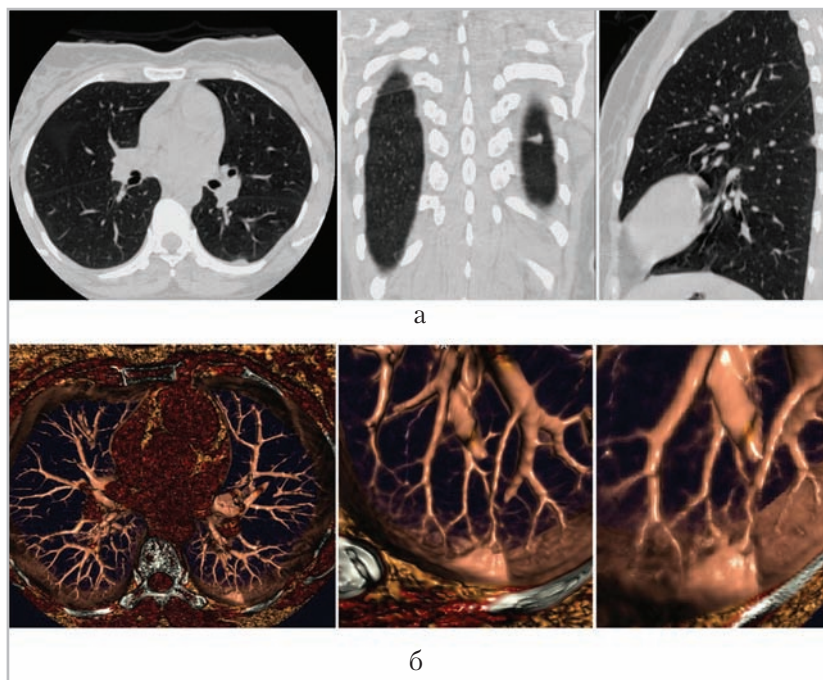


Рис. 4. Компьютерные томограммы. Трансверзальный срез и МПР органов грудной полости (а), 3D-реконструкции (б) больного 45 лет. Дольковый эозинофильный инфильтрат 6-го сегмента нижней доли левого легкого

При доброкачественных образованиях их поверхность выглядела четкой, гладкой. При эозинофильных инфильтратах отчетливее и в более полном объеме визуализировалась реакция прилежащей плевры (рис. 4, а, б).

Выводы

1. Применение 3D-реконструкций при МСКТ позволило изучать изображения поверхности ШОЛ, визуализировать деформации и дислокации подходящих бронхов, уровни их генераций.
2. Лучше выявлялись мелкие очаговые элементы, расположенные вокруг ШОЛ, с трудом обнаруживавшиеся при МПР; четче и в более полном объеме определялись «дорожки» лимфангита к плевральным листкам.
3. Отчетливее визуализировались дольки, вовлеченные в специфический и неспецифический воспалительный процесс, лучше определялась реакция прилежащей плевры.
4. Участки деструкции в ШОЛ выявлялись только при МПР.

Список литературы

1. Дуков Л. Г., Борохов А. И. Диагностика и лечение болезней органов дыхания в аспектах диагностических и лечебно-тактических ошибок. Смоленск: Русич, 1996. 542 с.
2. Календер В. Компьютерная томография. М.: Техносфера, 2006. 344 с.
3. Коновалов В. К., Сметанин А. Г., Лукьяненко Н. Я. и др. Способ рентгенологической диагностики заболеваний легких. Патент РФ № 2133587 от 27.07.1999.
4. Прокоп М., Галански М. Спиральная и многослойная компьютерная томография. М.: МЕДпресс-информ, 2009. Т. 1. 416 с.
5. Солодкий В. А., Котляров П. М., Щербачина Е. В. и др. Роль мультипланарных реконструкций при постпроцессинговой обработке изображений в диагностике очаговых образований легких // Мед. визуализация. 2010. № 2. С. 81–87.
6. Трахтенберг А. Х., Чиссов В. И. Клиническая онкопульмонология. М.: ГЭОТАР, 2000. 599 с.