

[Перейти в содержание Вестника РНЦРР МЗ РФ N13](#)

Текущий раздел: **Лучевая диагностика**

Виртуальная бронхоскопия в диагностике рака легкого и его распространенности, мониторинге послеоперационных изменений.

Котляров П.М., Темирханов С.З, Флеров К.Е, Гомболевский В.А, Черниченко Н.В., Нуднов Н.В., Солодкий В.А.

ФГБУ «Российский научный центр рентгенорадиологии» Минздрава РФ, г.Москва.

Адрес документа для ссылки: http://vestnik.ncrr.ru/vestnik/v13/papers/flerov_v13.htm

Статья опубликована 30 ноября 2013 года.

Контактная информация:

Рабочий адрес: 117997, Москва, ГСП-7, ул. Профсоюзная, д. 86, ФГБУ «РНЦРР» МЗ РФ

Котляров Петр Михайлович – д.м.н., профессор, руководитель лаборатории высокотехнологичных рентгеновских методов исследования отдела рентгеновской и ультразвуковой диагностики ФГБУ «Российский научный центр рентгенорадиологии» МЗ РФ.

Темирханов Залимхан Султанович – аспирант ФГБУ «Российский научный центр рентгенорадиологии».

Флеров Кирилл Евгеньевич – к.м.н., научный сотрудник лаборатории высокотехнологичных рентгеновских методов исследования отдела рентгеновской и ультразвуковой диагностики ФГБУ «Российский научный центр рентгенорадиологии» МЗ РФ.

Гомболевский Виктор Александрович – младший научный сотрудник лаборатории высокотехнологичных рентгеновских методов исследования отдела рентгеновской и ультразвуковой диагностики ФГБУ «Российский научный центр рентгенорадиологии» МЗ РФ.

Черниченко Наталия Васильвна – д.м.н., профессор, ведущий научный сотрудник отдела эндоскопии и рентгенохирургии ФГБУ «Российский научный центр рентгенорадиологии» МЗ РФ.

Нуднов Николай Васильевич – д.м.н., профессор, заместитель директора по научной работе ФБГУ «Российский научный центр рентгенорадиологии» МЗ РФ, e-mail: nudnov@ncrr.ru

Солодкий Владимир Алексеевич – член-корреспондент РАМН, д.м.н., профессор,
директор ФБГУ «Российский научный центр рентгенорадиологии» МЗ РФ

Контактное лицо: Флеров Кирилл Евгеньевич, тел. (495) 334-88-08,
e-mail: flerov@yandex.ru

Резюме

Цель и задачи: оценить возможности методики виртуальной бронхоскопии (ВБ) в уточненной диагностике опухолевых поражений легких и трахеобронхиального дерева, с сопоставлением данных ВБ и фибробронхоскопии (ФБС).

Материалы и методы.

Проанализированы данные ВБ 46 больных раком легкого, из которых у 29 пациентов (63%) была центральная, у 12 (26%) - периферическая и 5 (10,86%) - периферическая с централизацией формы рака. В 68% случаев опухоль локализовалась в правом, в 32% - в левом легком. Исследование проводилось на 320-декторном МСКТ Aquilion ONE фирмы Toshiba с использованием протокола сканирования легких с высоким разрешением и обрабатывалось на рабочей станции с программой обработки Vitrea FX 2.0.

Результаты. Чувствительность и специфичность ВБ в определении опухолевой патологии трахеи, внутриbronхиальных изменений составили соответственно 91,5 и 90%; аналогичные данные для нативной МСКТ составили 81% и 91%. При сочетанном анализе ВБ и данных мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) чувствительность и специфичность увеличивалась до 95,3% и 96,5%.

Выводы. Использование методик получения макроструктуры трахеобронхиального дерева (ТБД) за счет постпроцессинговой обработки изображений и получения виртуальной бронхографии, изображений минимальной интенсивности, 3D изображений в режиме оттененных и полупрозрачных поверхностей позволяют существенно расширить возможности МСКТ в определении в диагностике злокачественности поражения, распространенности рака легкого на бронхи и трахею. ВБ дает наглядное представление о характере распространения опухолевого процесса. Данные ВБ необходимо анализировать в сочетании с результатами мультипланарных реконструкций (МПП) и аксиальных срезов МСКТ, что расширяет возможности МСКТ в визуальной оценке состояния трахеобронхиального дерева при опухолевых поражениях, повышает чувствительность и специфичность КТ данных.

Ключевые слова: мультиспиральная компьютерная томография, виртуальная бронхоскопия, рак легкого

Virtual bronchoscopy in the diagnosis of lung cancer, in the assessment of its spread and in monitoring of post-operative changes.

Kotlayrov P.M., Temirhanov S.Z., Flerov K.E., Gombolevskii V.A., Chernychenko N.V.,
Nudnov N.V., Solodkiy V.A.

Federal State Budget Establishment Russian Scientific Center of Roentgen-radiology (RSCRR)
of Ministry of Health and Social Development of Russian Federation, Moscow, 86,
Profsovnaya Ulica, 117837, Moscow, Russia

Summary

Objectives: To evaluate the potential of virtual bronchoscopy (VB) for more precise diagnosis of lung and tracheobronchial tumors, comparing the VB data with fiberoptic bronchoscopy.

Research technique: VB data were analyzed in 46 patients with lung cancer: in 29 (63%) it was central, in 12 (26%) - peripheral and 5 (10.86%) - peripheral with centralization. The study was conducted on 320-slice MDCT Toshiba's Aquilion ONE's with high resolution lung scan protocol and processed on a workstation with a program Vitrea FX 2.0.

Results: The sensitivity and specificity in determining tumor pathology of the trachea and bronchi were 91.5 and 90%, for VB similar and 81 and 91%? Respectively, for the native MDCT. When the data of VB and MSCT were combined, the sensitivity and specificity increased to 95.3% and 96.5%.

Conclusion: The methods of obtaining the macrostructure of the tracheobronchial tree by image processing and virtual bronchoscopy, using the minimum intensity images, 3D images in the regimens of shaded and semi-permeable surfaces can significantly enhance the ability of MDCT in determining the diagnosis of malignant lesions, the spread of lung cancer in the bronchi and trachea. VB gives a clear idea of the nature of the spread of cancer. VB data should be analyzed in conjunction with the results of MPR and axial slices MDCT, which extends the capabilities of MDCT in the visual assessment of the tracheobronchial tree in cases of tumors, increases the sensitivity and specificity of CT data.

Key words: *multislice spiral computed tomography, virtual bronchoscopy, lung cancer.*

Оглавление:

Введение

Цель исследования

Материалы и методы

Результаты и их обсуждение

Выводы

Список литературы

Введение

Рак легкого вышел на первое место среди онкологических заболеваний во всех высокоразвитых странах (Котляров, 2011; Bakir, 2008). Наиболее часто встречается центральный рак легкого (70%), реже - периферический (25%), в 5% случаев - далеко зашедший, массивный процесс. Успех хирургического лечения рака легкого зависит от точности дооперационной оценки распространенности опухолевого процесса (Edell, 2010; Iwano, 2011; Okimasa, 2007). С применением МСКТ количество и качество получаемой диагностической информации значительно возросло за счет возможности одновременной оценки состояния легочной ткани, органов средостения и структур грудной стенки, выявления отдаленных метастазов. Однако возможности КТ в определении степени опухолевой инфильтрации ТБД ограничены и представляют определенные трудности (Horton, 2007; Уц, 2010). Другим вопросом, требующим уточнения, является выбор места трансбронхиальной пункции для забора морфологического материала при ФБС, который далеко не всегда возможно определить по данным нативного КТ исследования (Iwano, 2011). ВБ является ретроспективным исследованием на основании данных компьютерной томографии (КТ) органов грудной клетки. Сущность ВБ заключается в создании компьютерной виртуальной трехмерной модели трахеобронхиального дерева в результате сложной компьютерной обработки данных сканированной области из массива информации, полученной в результате МСКТ-исследования органов грудной клетки.

ВБ имеет ряд преимуществ перед обычной КТ: возможность адекватной визуальной оценки проходимости трахеобронхиального дерева (виртуальная прямая визуализация); использование всего массива данных, для создания целостной виртуальной модели, а не нескольких слоев в ортогональных проекциях (Котляров, 2011; Asano, 2010; Asano, 2007; Cardinale, 2010).

[Перейти в оглавление статьи >>>>](#)

Цель исследования

Определение значения методики ВБ в дополнении нативных данных МСКТ при раке легкого, разработка семиотики поражения регионарной бронхиальной системы, главных бронхов, трахеи по данным ВБ.

[Перейти в оглавление статьи >>>>](#)

Материалы и методы

Проанализированы данные ВБ 46 больных раком легкого, из которых у 29 пациентов (63%) была центральная, у 12 (26%) - периферическая и у 5 (10,86%) - периферическая с централизацией формы рака. В 68% случаев опухоль локализовалась в правом, в 32% - в

левом легком. Размеры опухолевого узла варьировали от 3 до 7см в диаметре, были представлены мягкотканым, многоузловым образованием с бугристыми контурами, с хаотичным накоплением контрастного вещества при болюсном усилении.

Исследование проводилось на 320-декторном МСКТ Aquilion ONE фирмы Toshiba с использованием протокола сканирования легких с высоким разрешением и обрабатывалось на рабочей станции с программой обработки Vitrea FX 2.0.

Технические параметры сканирования: напряжение на трубке 120кV, сила тока, применяемая программой Sure Exposure 3D от 100 до 450mA, коллимация 0,5x64, скорость вращения 0,5сек., питч 0,828, D-FOV Large. Лучевая нагрузка при выполнении данного исследования составляла в среднем около 5мЗв.

Параметры реконструкции: использовался «volume» с толщиной слоя 1мм и интервалом срезов 0,8, с окном визуализации W/L 400/40(средостение), кернел FC13, фильтр QDS+. Реконструкция и сканирование более толстыми срезами ведет к снижению детализации ВБ.

Полученные массивы данных отправляются на рабочую станцию Vitrea2 с последующей 3D обработкой полученных данных для формирования трехмерной модели органов грудной клетки. Для реконструкции 3D данных в изображения ВБ использовалась техника объемного моделирования, выдающая трехмерный массив с отображением внутренней так и наружной поверхности бронхов. На основании этих данных выполнялось виртуальное эндоскопическое обследование трахеобронхиального дерева. Прослеживался ход трахеобронхиального дерева от трахеи до субсегментарных бронхов с оценкой их проходимости. При этом области разветвления бронхов прослеживаются достаточно хорошо и оценка их макроструктуры аналогична таковой при бронхоскопии. Ориентация зоны интереса производится через аксиальные, фронтальные и сагиттальные срезы.

[Перейти в оглавление статьи >>>](#)

Результаты и их обсуждение

Показанием к дополнению данных МСКТ ВБ и другими постпроцессинговыми изображениями ТБД было подозрение на инфильтрацию опухолью стенок главных, долевых, сегментарных бронхов, распространении на область карины. Среди злокачественных опухолей наиболее часто встречается бронхогенный рак. Крайне редко наблюдается саркома бронха, клиничко-рентгенологические симптомы которой существенно не отличаются от таковых при бронхогенном раке, диагноз может быть уточнен только при гистологическом исследовании.

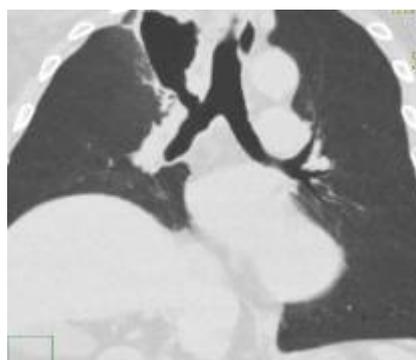
Как показал анализ, у всех больных центральным и периферическим раком легкого с централизацией при ВБ определялась или полная обтурация сегментарного (долевого) бронха опухолевыми массами, или перекрытие просвета более чем на три четверти с развитием гиповентиляции или ателектаза пораженного сегмента, доли. Ведущими методиками в уточнении нарушения проходимости ТБД был сочетанное изучение внутреннего просвета бронха (результатов методики ВБ) и изображений минимальной интенсивности. 3D реформации зоны интереса в режиме полупрозрачных или оттененных поверхностей носили вспомогательную роль, позволяя наглядно представить протяженность области поражения. Сравнение данных ФБС и ВБ зоны интереса показал их полное совпадение в оценке макроструктуры просвета бронха и трахеи, наличия внутрибронхиальных опухолевых масс, их вида и локализации. Как известно, обтурация бронха – один из основных симптомов указывающий на рак легкого.

Другой важной задачей КТ при раке легкого является определение степени его распространенности по долевым, главным бронхам, поражение трахеи. Данные первичной МСКТ далеко не всегда позволяют полностью ответить на данные вопросы, имеющие существенное значения для радикального лечения и планирования объема операции. Это обусловлено тесной связью в области ворот легких бронхов, крупных артериальных и венозных сосудов, лимфатических узлов, фиброзных изменений как результата предшествующих воспалительных процессов, что делает затруднительным дифференциацию опухолевой инфильтрации ТБД (Okimasa, 2007).

В результате проведенного исследования по данным ВБ нами выделено 3 варианта опухолевого поражения бронхов и трахеи при раке легкого – преимущественно перибронхиальная, преимущественно внутрибронхиальная и смешанная форма раковой инфильтрации. Сравнительный анализ ценности различных методик ВБ в определении поражения ТБД показал необходимость использования их в комплексе для полноценной характеристики, как внутрипросветной части бронха, мест их разветвлений, так и наружной стенки на изображениях минимальной интенсивности. 3D реконструкции дополняли данные обеих методик, как в наличии изменений, так и границы инфильтративных изменений (рис. 1 а-д).



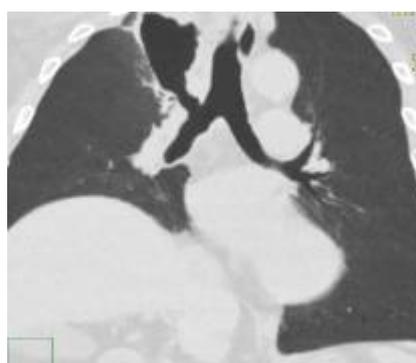
а(1)



а(2)



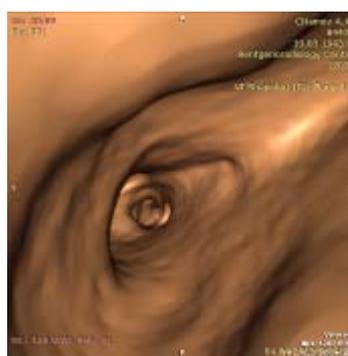
б(1)



б(2)



в



г



д



е

Рисунок 1. Рак верхней доли правого легкого, МСКТ а - 1,2) рак верхней доли правого легкого с распадом, ателектаз ВДЛ, высокая вероятность инфильтрации ВД,ПГ бронхов, трахеи; б - 1,2); 3D реконструкции - стенка ВД бронха утолщена; в) ВБ, область карины трахеи без признаков инфильтрации; г) ПГБ – внутренняя поверхность сглажена, хрящевые кольца отсутствуют – признак инфильтрации опухолью; д) ПВДБ - аналогичная картина поверхности; е) ФБС – опухолевая инфильтрация.

При первом варианте – перибронхиальной инфильтрации – ведущей методикой являлся анализ изображений минимальной интенсивности, позволивший уточнить данные первичной МСКТ. Семиотическими признаками в MinIP режиме перибронхиальной инфильтрации бронха опухолью были локальное утолщение стенки бронха по протяженности, связь его с материнской опухолью. Место перехода патологически измененной стенки в неизменную ткань бронха являлось границей инфильтрации.

Анализ показал наличие подвариантов перибронхиального роста опухоли - диффузного, когда инфильтрировались все стенки бронха и очагово-сегментарного, при котором опухоль поражала одну из стенок бронха, при этом определялось локальное ее утолщение. Для диффузной формы опухоли было характерно, наряду с утолщением стенки бронха, сужение его просвета по протяженности зоны инфильтрации (рис 2 а - в).

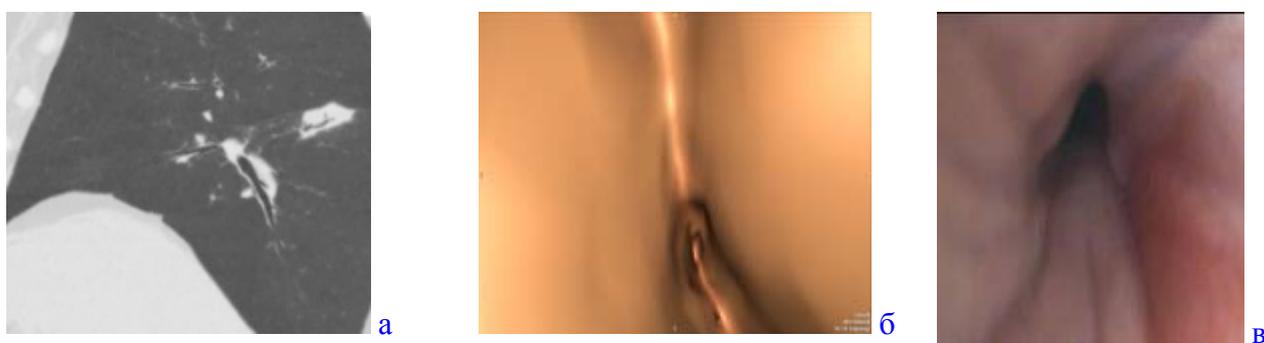


Рисунок 2. ЦР бронха 6 сегмента НД правого легкого, МСКТ а) MinIP- перибронхиальный рост опухоли, сегментарный бронх сужен, деформирован; б) ВБ - бронх сужен, «трубчатой» макроструктуры; в) тот же больной, ФБС- сужение бронха перибронхиально растущей опухолью.

Методика ВБ, как правило, не выявляла у данной группы пациентов изменения макроструктуры внутренней поверхности бронха, однако у 5 больных имело место сглаживание или исчезновение визуализации хрящей - поверхность сегментарного долевого, главного бронха принимал вид гладкой трубчатой структуры. Данный симптом наблюдался нами впервые и дополнял результаты MinIP анализа опухолевого поражения бронха.

При преимущественно внутрибронхиальном росте опухоли ведущей методикой определения макроструктуры и границы поражения была ВБ. У 34 (74%) больных, в основном, при центральном раке и периферическом с централизацией, определялись бугристые, полипообразные массы, выступавшие в просвет бронха, который суживали бронх вплоть до полной обструкции. Хрящевые структуры зоны поражения не визуализировались. При распространении поражения на область разветвления бронхов

последняя теряла свой «заостренный» вид, увеличивалась, деформировалась, вплоть до сужения просветов соседних бронхов. Аналогично вела себя карина трахеи при распространении опухоли на ее область – из гладкой и пикообразной она превращалась в покрытую опухолевыми разрастаниями структуру.

Для смешанного варианта инфильтрации ТБД было характерно сочетание симптомов 1 и 2 вариантов ВБ.

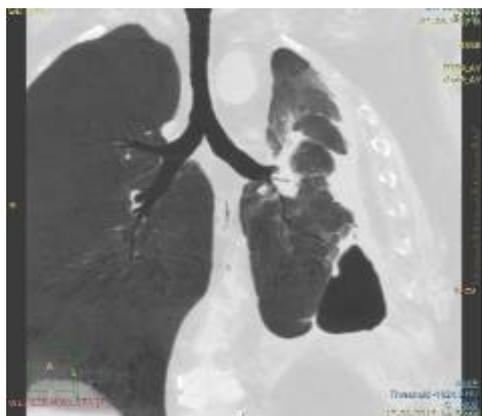
3D реконструкции в режиме полупрозрачных или оттененных поверхностей носили вспомогательный характер, давая объемное представление о протяженности изменений, дополняли данные обеих методик, как в наличии изменений, так и границы инфильтративных изменений. Построение 3D реконструкций позволяло получить объемное изображение зоны патологии и окружающих тканей, в том числе сосудов, сопоставив их с массивом опухоли, что позволяет осуществить виртуальную реконструкцию зоны оперативного вмешательства для оптимального выбора хирургической тактики (рис 3 а - ж).



а(1)



а(2)



б



в

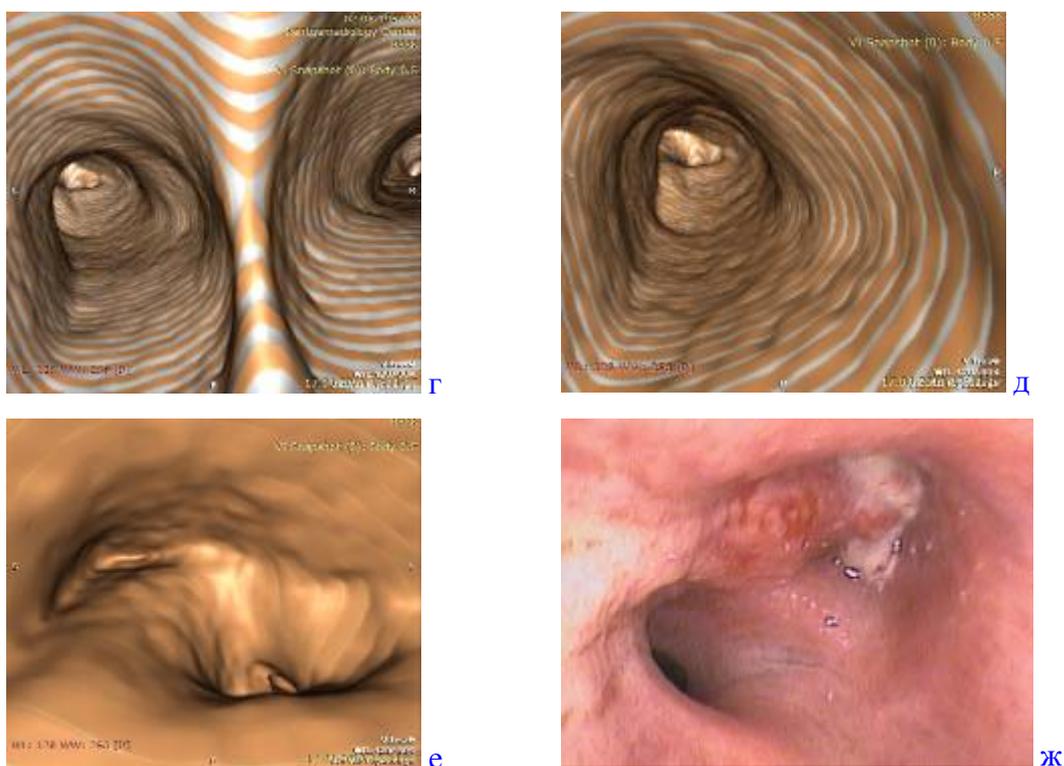


Рисунок 3. РВДЛЛ, МСКТ а - 1,2) ателектаз ВДПЛ, обструкция опухолью ВДБ, подозрение на инфильтрацию НД бронха; б) MinIP режим обструкция ВДБ, высокая вероятность инфильтрации НД бронха; в) 3D реконструкция - обструкция ВДБ, НД бронх сужен; г) ВБ – карина трахеи не поражена; д) левый главный бронх – данных за инфильтрацию не получено; е) верхнедолевой бронх – обструкция опухолевыми массами, промежуточный бронх инфильтрирован; ж) ФБС – опухолевый стеноз ВД бронха, инфильтрация НДБ.

У 4 пациентов центральным раком легкого МСКТ выявляла сужение, неровность контура одного из крупных бронхов с признаками утолщения его стенок. Данных за нарушение вентиляции легкого, доли или сегмента не получено. Постпроцессинговая обработка с помощью методик ВБ отчетливо визуализировала суженный сегмент бронха с перибронхиальным компонентом. Как показал анализ макроструктуры внутреннего просвета пораженного сегмента бронха, во всех случаях определялось различной степени локальное его сужение, вплоть до щелевидного. Обращало внимание исчезновение изображений хрящей бронха, превращенное его просвета в гладкую трубчатую структуру, или опухолевые массы в виде бугристой формы образований инфильтрировали бронхи, карину трахеи (рис 4 а,б,в,г).

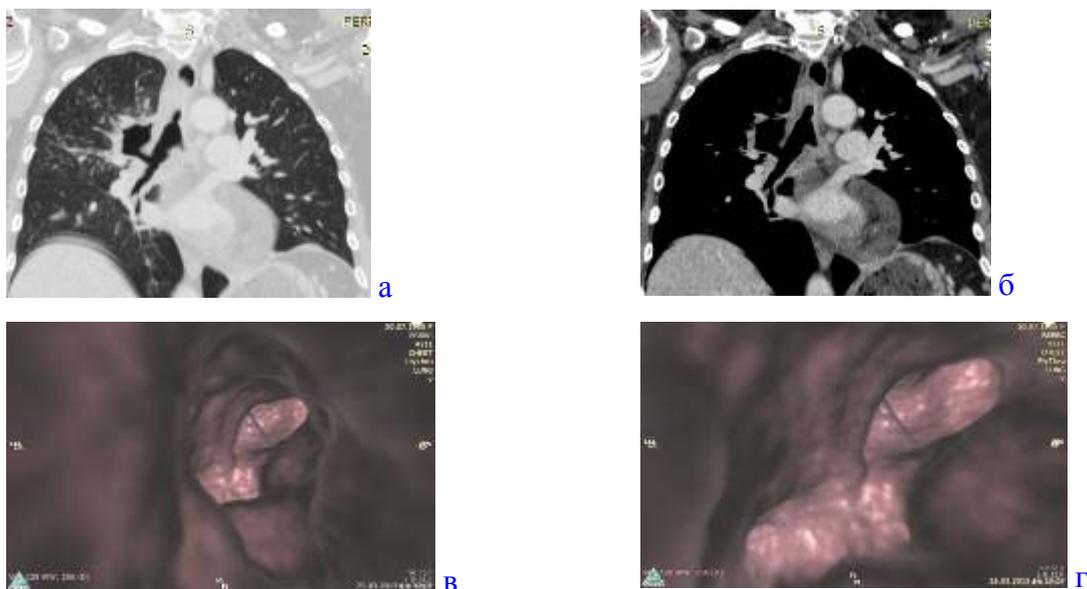


Рисунок 4. Центральный рак верхней доли правого легкого, МСКТ а,б) рак с распадом, полость сообщается с ВДБ (верхнедолевым бронхом); в) ВБ – вид из трахеи – опухоль инфильтрирует область карины и ВДБ; г) ВБ - инфильтрация опухолью карины и ВДБ (крупный план).

Фибробронхоскопия с забором материала для морфологического исследования у всех пациентов выявила рак легкого с перибронхиальной формой его роста. Следует полагать, что наличие утолщения стенки бронха на ограниченном участке, сужение просвета с исчезновением изображений хрящей, вероятно, является симптомокомплексом, указывающим на злокачественное поражение (симптом «трубы»).

Диагностика периферического рака легкого обычно базируется на визуальной оценке макроструктуры узлового образования, характере накопления контрастного вещества при болюсном усилении и крайне редко - на симптоме обструкции субсегментарных бронхов. С внедрением в клиническую практику МСКТ с возможностью постпроцессинговой обработки изображений в режимах ВБ появилась возможность визуализации субсегментарных бронхов и оценки их соотношения с узловыми образованиями. Обструкция бронха, его сужение выявлялось в 68% случаев при просмотре в MinIP режиме. Возможность визуализации вовлечения просвета бронха при наличии периферического образования позволяет дифференцировать в большинстве случаев доброкачественный или злокачественный характер образования.

Использованием MinIP режима в зависимости от размера узлового образования просвет бронха визуализировался в 100% узлов размерами больше чем 3 см, в узлах, размерами 2-3 см - в 87%, при размере узла меньше 2 см - в 37% наблюдений. Следует отметить, что стандартное исследование определяет бронх в узлах размерами более чем 3 см в 94%

случаев, в узлах, размерами 2-3 см - в 82 % , при размере узла менее 2 см - в 25 % наблюдений.

В половине наблюдений периферического рака чаще всего определяется обрыв бронха на фоне опухоли, что является признаком злокачественности образования. Практически одинаково часто в нашем исследовании определялось краевая и циркулярная деформация просветов бронхов, что, в свою очередь, ориентировало на злокачественный характер изменений. В 1 наблюдении периферическое узловое образование не захватывало бронх, имел место малый периферический рак, размерами 6 мм, расположенный в субплевральных кортикальных отделах легкого, менее 2 см от костальной плевры, где визуализация просветов бронхов затруднена в связи с их малым калибром.

При оценке распространенности процесса в режиме MinIP у 6 из 12 пациентов с периферическим раком отмечалась, помимо обструкции бронха в узле, инфильтрация субсегментарного бронха, подходящего к периферической опухоли.

При периферическом раке легкого нативные данные МСКТ крайне редко дают возможность визуализировать субсегментарный бронх зоны опухолевого поражения (в наших наблюдениях у 3 из 12 (25%) случаев). В то же время анализ изображения в режиме минимальной интенсивности позволил выявить подходящий к опухоли и обтурированный опухолевыми массами сегментарный бронх у 9 из 12 (75%) пациентов (рис 5 а,б).



а



б

Рисунок 5. ПРВД правого легкого а) МСКТ – ВБ – определяется обструкция субсегментарного бронха в опухоли (\Rightarrow); б) обструкция субсегментарного бронха в опухоли на аксиальной томограмме.

Таким образом, проведенное исследование показало, что ВБ существенно повышает предсказательную ценность данных нативной КТ в диагностике рака легкого, особенно периферической формы. Методика ВБ существенно дополнила данные нативной МСКТ как об опухолевом характере поражения, так и о степени распространения опухоли по

бронхам и на трахею, позволила получить достоверные признаки распространения рака легкого по бронхам, определить их границы.

Проанализированы данные МСКТ и методик ВБ 36 из 46 больных раком легкого в сроки от 6 мес. до 3 лет после операции. При контрольной КТ у 7 (19,4%) из них определялось появление в оставшейся доле или контралатеральном легком по ходу сегментарного, долевого бронха мягкотканых образований размером 15- 25 мм. При исследовании с контрастным усилением отмечалось повышение плотности на 10-24НУ относительно нативных данных, что заставляло предполагать появление метастаза основной опухоли, метастатического лимфатического узла или нового очага опухолевого роста. При постпроцессинговой обработке зоны интереса определялась связь очагового изменения со стенкой бронха, деформация его внутреннего просвета в области прилегания к стенке, без деструкции хрящей бронха (рис 6).

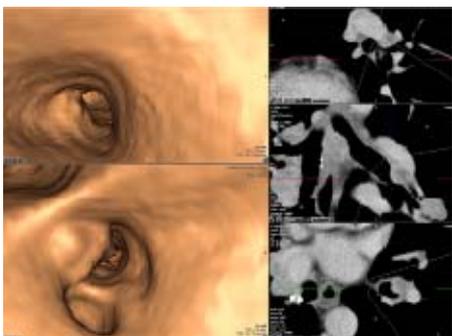


Рисунок 6. Состояние после верхней лобэктомии по поводу рака левого легкого, контрольная МСКТ через 7 мес. – в дистальном отделе нижнедолевого бронха определяется прилежащая к верхней части стенки мягкотканая структура, деформирующая просвет бронха без деструкции его хрящей. При заборе во время исследования морфологического материала при ФБС – метастатический лимфоузел.

Таким образом, комплексный анализ данных МСКТ и ВБ позволял определить, что деформация, сужение просвета бронха связаны с наличием внешнего давления, или предположить возможность появления нового очага роста с перибронхиальным компонентом. Наличие визуальной информации давало возможность разработать “дорожную карту” в процессе выполнения ФБС с целью: 1) определения оптимального места забора материала для цитологического исследования; 2) расчёта глубины пункции стенки пораженной части бронха. Как показал анализ, у 3 больных морфологическое исследование выявило наличие метастатического лимфатического узла, у 1 пациента были воспалительные изменения в узле, вероятно обусловленные перенесенной операцией.

У 4 из 26 больных центральным раком легкого, перенесших оперативное вмешательство по поводу рака легкого, при контрольной МСКТ возникло подозрение на рецидив опухоли в культе бронха. ВБ уточнила данные исследования: подтвердила наличие внутри просвета бронха опухолевой ткани у 2 пациентов, у 1 изменения просвета были характерны для фиброзной деформации, у 1 изменения носили вторичный характер (обуславливались давлением лимфатического узла на стенку бронха). Данные ВБ и фибробронхоскопии совпали с результатами МСКТ и ВБ о характере изменений в культе бронха.

В качестве примера приводим следующее клиническое наблюдение:

Больной В., 63 лет. Выполнена правосторонняя лобэктомия по поводу центрального рака правого легкого, исходившего из промежуточного бронха с распространением на правый главный бронх. При контрольной КТ через 13 месяцев после операции определялась культя правого главного бронха, правосторонний фиброторакс. Произведена постпроцессинговая обработка изображения культи правого бронха, которая выявила наличие бугристости зоны наложения шва. ВБ (Flight through) определила бугристые разрастания в области культи (рис 7 а,б), которые при ФБС и морфологической верификации были расценены как рецидив рака легкого в культе.

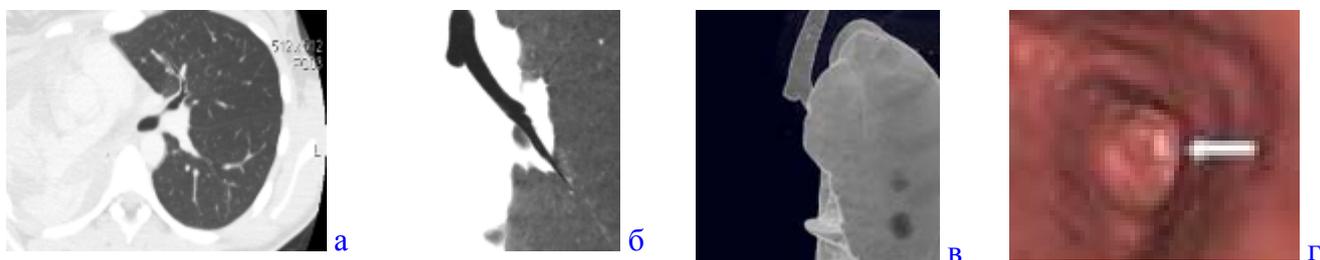


Рисунок 7. Состояние после правосторонней лобэктомии по поводу рака легкого а) МСКТ через 13 мес. после операции – правосторонний фиброторакс; б, в) MinIP, 3DVRT реконструкции нативных изображения – неровность культи главного бронха; г) - ВБ - бугристые разрастания в культе главного бронха (⇒).

Данное наблюдение демонстрирует расширение возможностей МСКТ при комплексном анализе данных нативного исследования и методик ВБ в определении макроструктуры бронха после оперативного вмешательства.

Значение методик ВБ у 31 прооперированного больного центральным и периферическим с централизацией раком легкого в повышении предсказательной точности МСКТ в распространенности рака легкого по ТБС представлено в таблице 1.

Таблица 1. ВБ уточнение распространенности рака легкого по ТБД

Признак	Нативные данные	MinIP, ВБ, VTR	Макропрепарат
	N (%)		100%
Обтурация бронха	21 (70%)	29 (96,66%)	30
Распространение на долевого бронх	13 (54,16%)	22 (91,66%)	24
Перибронхиальный рост	8 (72,72%)	12 (1 ЛП)	11
Внутрибронхиальный рост	21 (77,77%)	26 (96,29%)	27
Смешанный вариант роста	18 (78,26%)	24 (1ЛП)	23
Распространение на карину, трахею	5 (71,42%)	7 (100%)	7
Распространение на главный бронх	11 (68,75%)	15 (93,75%)	16
Обтурация субсегментарного бронха при периферическом раке	-	6 (75%)	8

Как видно из таблицы 1, данные ВБ, других методик оценки макроструктуры ТБД при раке легкого увеличивали возможности нативной МСКТ в определении распространенности опухоли на долевого, главные бронхи, трахею, что позволяло планировать радикальное хирургическое лечение заболевания. Чувствительность и специфичность ВБ в определении опухолевой патологии трахеи, внутрибронхиальных изменений составили соответственно 91,5 и 90%, аналогичные данные для нативной МСКТ составили 81% и 91%. При сочетанном анализе ВБ и данных МСКТ чувствительность и специфичность увеличивались до 95,3% и 96,5%.

[Перейти в оглавление статьи >>>](#)

Заключение

Проведенное исследование показало, что использование методик получения макроструктуры ТБД за счет постпроцессинговой обработки изображений и получения виртуальной бронхографии, изображений минимальной интенсивности, 3D изображений в режиме оттененных и полупрозрачных поверхностей позволяют существенно расширить возможности МСКТ в диагностике злокачественности поражения, распространенности рака легкого на долевой, главный бронх, трахею. ВБ дает наглядное представление о характере распространения опухолевого процесса по бронху, его вариантов, позволяет получить информацию о наличии опухолевых масс в культе бронха при рецидиве, продолженном росте после оперативного удаления легкого, его доли. Данные ВБ о внутрибронхиальном компоненте опухолевого процесса полностью совпали с результатами ФБС, анализ ВБ специалистами давал возможность выбрать оптимальное место для забора морфологического материала в процессе ФБС, особенно при преимущественно перибронхиальном варианте распространения рака легкого.

Данные ВБ необходимо анализировать в сочетании с результатами МПР и аксиальных срезов МСКТ, что расширяет возможности МСКТ в визуальной оценке состояния трахеобронхиального дерева при опухолевых поражениях, повышает чувствительность и специфичность КТ данных.

[Перейти в оглавление статьи >>>>](#)

Список литературы.

1. *Котляров П.М., Темирганов З.С., Щербихина Е.В.* Мультипланарные реконструкции и виртуальная бронхоскопия в оценке состояния трахео – бронхиальной системы по данным мультисрезовой компьютерной томографии // Лучевая диагностика и терапия. 2011. №2. (2) С. 50-55
2. *Котляров П.М.* Многосрезовая компьютерная томография легких – новый этап развития лучевой диагностики заболеваний легких // Медицинская визуализация. 2011. № 4. С. 14-20
3. *Adali F, Uysal A, Bayramoglu S et al.* Virtual and fiber-optic bronchoscopy in patients with indication for tracheobronchial evaluation. //Ann Thorac Med. 2010. V. 5. N. 2. P. 104-109.
4. *Asano F.* Virtual bronchoscopic navigation. // Clin Chest Med. 2010.V. 31. N 1. P.75-85.
5. *Asano F.* Virtual bronchoscopy. Kyobu Geka. // 2007. V. 60. (8 Suppl). P. 739-744.
6. *Bakir B, Tüzün U, Terzibaşioğlu E, et al.* The diagnostic efficiency of multislice CT virtual bronchoscopy in detecting endobronchial tumors. // Tuberk Toraks. 2008. V. 56. N. 1. P. 43-49.

7. *Bauer TL, Steiner KV.* Virtual bronchoscopy: clinical applications and limitations. // *Surg Oncol Clin N Am.* 2007. V. 16. N. 2. P. 323-328.
8. *Cardinale L, Busso M, Cataldi A et al.* 64-slice multidetector CT of tracheobronchopatia osteochondroplastica with virtual bronchoscopy view. // *JBR-BTR.* 2010. V. 93. N. 1. P. 31.
9. *Edell E, Krier-Morrow D.* Navigational bronchoscopy: overview of technology and practical considerations--new Current Procedural Terminology codes effective // *Chest.* 2010. V. 137. N. 2. P. 450-454.
10. *Grenier PA, Beigelman-Aubry C, Brillet PY. et al.* Nonneoplastic tracheal and bronchial stenoses. // *Thorac Surg Clin.* 2010. V. 20. N. 1. P. 47-64.
11. *Iwano S, Imaizumi K, Okada T. et al.* Virtual bronchoscopy-guided transbronchial biopsy for aiding the diagnosis of peripheral lung cancer. // *Eur J Radiol.* 2011. V. 79. N. 1. P. 155-159.
12. *Horton KM, Horton MR, Fishman EK et al.* Advanced visualization of airways with 64-MDCT: 3D mapping and virtual bronchoscopy. // *AJR Am J Roentgenol.* 2007. V. 189. N. 6. P. 1387-1396.
13. *Okimasa S, Shibata S, Awaya Y. et al.* Virtual bronchoscopy aids management of lung cancer. // *Respirology.* 2007. V. 12. N 4. P. 607-609.
14. *Sodhi KS, Aiyappan SK, Saxena AK et al.* Utility of multidetector CT and virtual bronchoscopy in tracheobronchial obstruction in children. // *Acta Paediatr.* 2010. V. 99. N. 7. P. 1011-1015.
15. *Yu KC, Gibbs JD, Graham MW et al.* Image-based reporting for bronchoscopy. // *J Digit Imaging.* 2010. V. 23. N. 1. P.39-50.

[Перейти в оглавление статьи >>>>](#)

ISSN 1999-7264

© [Вестник РНЦПР Минздрава России](#)

© [Российский научный центр рентгенодиагностики Минздрава России](#)