

# Методы эндобронхиальной диагностики при заболеваниях трахеи, бронхов и легких

**А.А. Овчинников**

Большинство болезней легких так или иначе связаны с патологией бронхов – неотделимой составной части дыхательной системы. Слизистая оболочка бронхов, как правило, реагирует в той или иной степени на любой воспалительный процесс, локализующийся не только в дыхательных путях, но и в паренхиме легкого. Поэтому исследование доступных бронхоскопу отделов трахеобронхиального дерева позволяет получить важную информацию о наличии и локализации различной патологии органов дыхания.

## Осмотр гортани, трахеи и бронхов

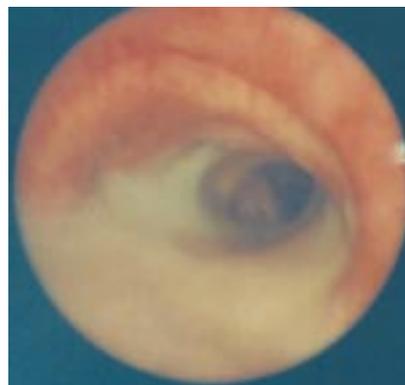
Трахеобронхоскопия (ТБС) начинается с **осмотра гортани**, при котором обращают внимание на состояние истинных и ложных голосовых складок, их подвижность и симметричность. У больных с нисходящими ларинготрахеитами можно увидеть гиперемию, отечность голосовых связок, фибриновые наложения на их поверхности, изъязвления и гиперпластические образования. Асимметрия голосовых связок в момент фонации и дыхания является серьезным диагностическим признаком нарушения иннервации гортани (нижний гортанный нерв) в результате опухолевого поражения средостения и сдавления возвратного нерва. При осмотре гортани можно также выявить разнообразную онкологическую патологию.

**Алексей Адрианович Овчинников** – профессор кафедры факультетской хирургии № 2 лечебного факультета ММА им. И.М. Сеченова.

## ТБС при неспецифических воспалительных заболеваниях легких

При осмотре трахеи и бронхов у больных с неспецифическими воспалительными заболеваниями легких Г.И. Лукомский с соавт. (1982) рекомендовали фиксировать внимание на 8 основных признаках:

1) характер, количество и локализация секрета в просвете бронхов (рис. 1);



**Рис. 1.** Гнойный эндобронхит. Большое количество гнойного содержимого в просвете бронхов.

2) окраска слизистой оболочки и локализация ее изменений;

3) кровоточивость слизистой при аспирации мокроты и ее инструментальной пальпации (рис. 2);

4) вид и характер изменений складчатости слизистой оболочки;

5) характер изменений сосудистого рисунка слизистой оболочки (рис. 3);

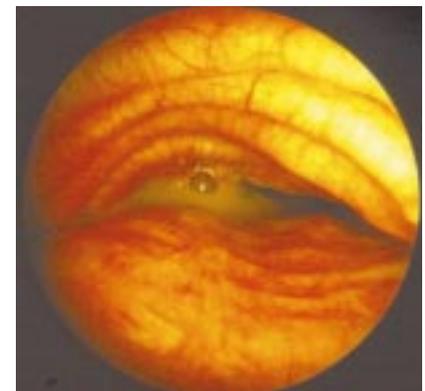
6) эластичность и подвижность стенок трахеи и бронхов;



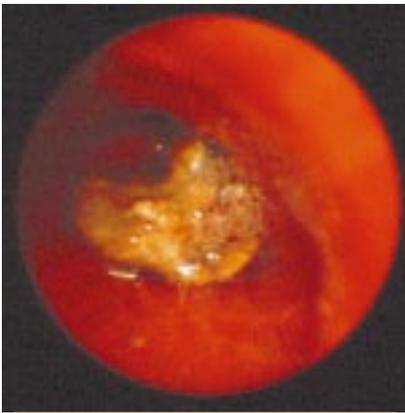
**Рис. 2.** Серозный эндобронхит. Повышенная контактная кровоточивость слизистой оболочки.



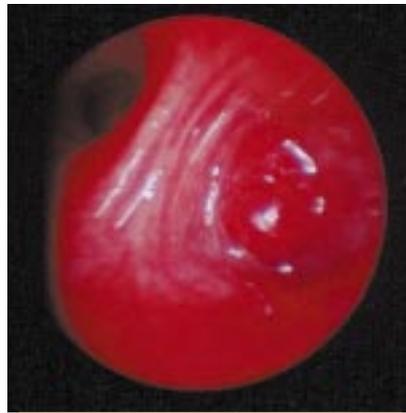
**Рис. 3.** Изменения сосудистого рисунка при серозном эндобронхите.



**Рис. 4.** Гнойный эндобронхит. Выраженная дистония мембранозной стенки трахеи.



**Рис. 5.** Бронхит в просвете бронха.



**Рис. 6.** Раковая опухоль (экзофитная форма), обтурирующая просвет долевого бронха.



**Рис. 7.** Ранний рак (раковый инфильтрат, эндофитная форма) в области шпоры правого верхнедолевого бронха.



**Рис. 8.** Перибронхиальный рак. Выбухание стенки бронха на ограниченном участке.

7) вид и дыхательная подвижность устьев бронхов и межбронхиальных шпор;

8) наличие дистонии мембранозной стенки трахеи и крупных бронхов (рис. 4).

О.И. Шпак (1985) дополнила эти признаки еще одним – состоянием устьев бронхиальных желез, а Л.Ц. Иоффе (1969) выделял еще и функциональные признаки – выраженность кашлевого рефлекса и скорость наступления обезболивания (потребность в местных анестетиках). Сочетания вариантов этих признаков позволяют описать картину различных типов и степеней острого и хронического эндобронхита, единой и общепризнанной классификации которого до настоящего времени нет, несмотря на большое число исследований, посвященных этой проблеме.

Использование сине-зеленого светофильтра повышает информативность бронхоскопии (БС) в определении степени воспаления слизистой оболочки бронхов (Калашников Н.А., 1987).

#### ТБС при туберкулезе легких

Начало изучению бронхоскопической картины у больных туберкулезом положили исследования отечественных авторов (Цигельник А.Я., 1946; Бонгард П.И., 1947; Вознесенский А.Н., 1948; Лапина А.А., 1951 и др.). Но наиболее полно изменения бронхов при различных формах легочного туберкулеза были описаны Шестериной М.В. (1976) и Филипповым В.П. (1979).

Основными клиническими формами при туберкулезе трахеи и бронхов являются инфильтрат и язва, возникающая при прогрессировании процесса в инфильтрате. Особенно харак-

терна локализация инфильтратов в устьях долевого и сегментарного бронхов. При первичном туберкулезе часто наблюдаются перфорации казеозно измененных лимфатических узлов с образованием лимфобронхиальных свищей, вокруг которых образуются грануляционные разрастания. Для фиброзно-кавернозного туберкулеза характерны рубцовые стенозирующие изменения в бронхах. При кальцинации лимфатических узлов и давлении их на стенку бронха возникают пролежни, и в просвете бронхов нередко появляются эндогенные инородные тела – бронхолиты (рис. 5). Их “рождению” в бронхе часто предшествует интенсивное кровохарканье и даже легочное кровотечение. Нередко туберкулезному процессу сопутствует неспецифическое воспаление в бронхах.

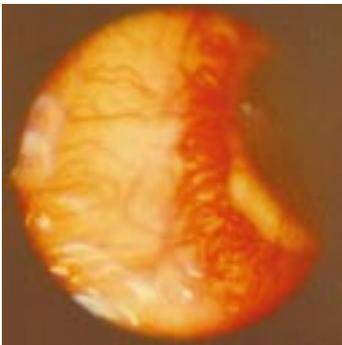
#### ТБС при опухолях

Осмотр трахеи и бронхов позволяет выявить прямые и косвенные признаки опухолей, локализующихся в бронхах первых 3–4 генераций или вокруг них.

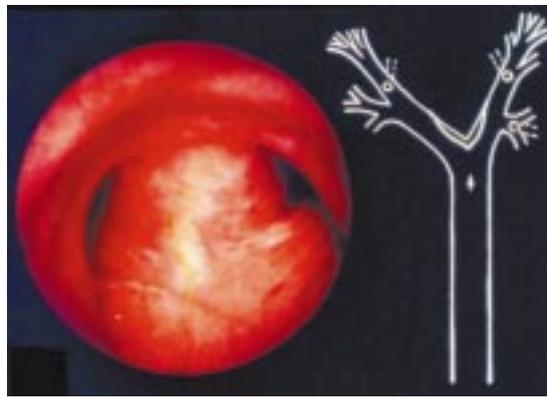
К прямым признакам опухолей с экзофитным, эндофитным или смешанным ростом относят наличие опухолевидной “плюс-ткани” – бугристой, грибовидной, папилломатозной, гранулематозной, полиповидной, бесформенной ткани бело-желтого или розово-желтого цвета, с наложениями фибрина и без них (рис. 6), а также инфильтраты на стенках дыхательных путей – плоские, бугристые, с гладкой или шероховатой поверхностью (рис. 7).

Прямым признаком опухоли с эндофитным или перибронхиальным ростом является концентрическое или эксцентрическое сужение просвета бронха с ригидностью стенок и стертым рельефом хрящей.

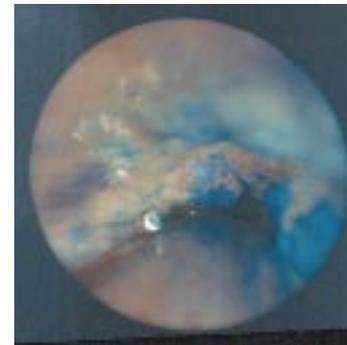
К косвенным признакам перибронхиально расположенных опухолей относят выбухание стенки бронха на ограниченном участке (рис. 8), смещение и деформацию устьев долевого или сегментарного бронхов, расширение межбронхиальных шпор, уплотнение стенки бронха при инструментальной пальпации, наличие на ограниченном участке бронхиальной стенки рых-



**Рис. 9.** Перибронхиальный рак. Необычные сосуды петлистой, “уродливой” формы на ограниченном участке стенки бронха.



**Рис. 10.** Расширенная бифуркация трахеи при метастазах в бифуркационные лимфатические узлы.



**Рис. 11.** Хромобронхоскопия с метиленовым синим. Видны участки злокачественной опухоли, окрашенные в синий цвет.

лой, отечной, легко кровоточащей слизистой оболочки со стертым рисунком хрящей, резко ограниченную зону гиперемии слизистой оболочки.

Особенно важным признаком перибронхиального рака А. Huzly (1969) и Г.И. Лукомский с соавт. (1986) считали изменения сосудистого рисунка бронхиальной слизистой. Для эндоскопической картины злокачественной опухоли характерно наличие необычных сосудов неправильной, петлистой, “уродливой” формы на ограниченном участке (рис. 9). Граница этих изменений указывает на уровень распространения опухоли, что было доказано изучением биоптатов и операционных препаратов (Дружиненко А.В., Кауфман О.Я., 1985).

О наличии метастазов в бифуркационные лимфатические узлы свидетельствует седлообразно расширенная, уплощенная карина бифуркации трахеи (рис. 10), а выбухание стенки трахеи в области трахеобронхиального угла может быть признаком инвазии опухоли в паратрахеальные лимфатические узлы.

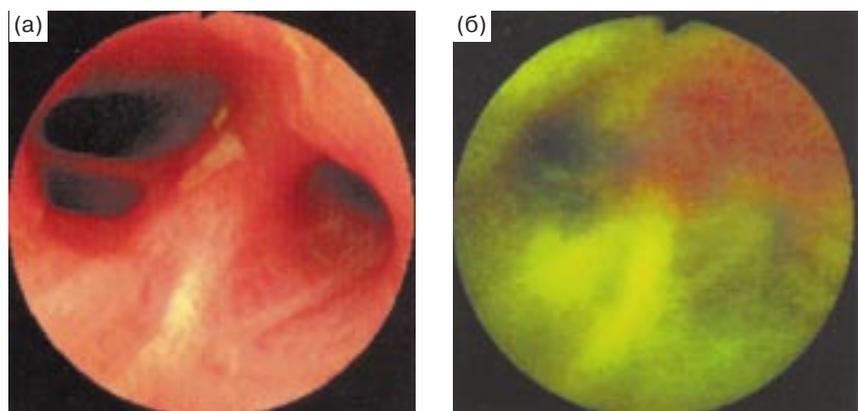
Разновидностью визуальной диагностики служит **хромобронхоскопия** – осмотр бронхов, предварительно окрашенных витальными красителями. Чаще всего применяли окраску метиленовым синим, который быстро смывается с неизменной слизистой, но задерживается на поверхности опухолей (рис. 11), особенно покрытых фибрином, и на участках слизистой, лишенных эпителиального покрова и подвергшихся плоскоклеточной

метаплазии (Синев Ю.В., 1980; Дианов В.В., 1982).

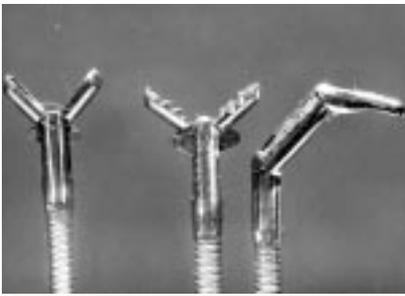
Еще более тонкая диагностика новообразований трахеи и бронхов возможна путем определения естественной или искусственной флюоресценции тканей. В основе **лазерной флюоресцентной диагностики** лежит регистрация фотонов, испускаемых атомами или молекулами под действием монохроматического лазерного излучения. В связи с особенностью метаболизма в злокачественных клетках увеличено содержание порфиринов, обладающих повышенной способностью к флюоресценции. Естественная флюоресценция (аутофлюоресценция) очень слаба и не воспринимается невооруженным глазом, для ее регистрации нужны специальные высокочувствительные спектроанализато-

ры. К настоящему времени накоплен определенный опыт по применению аутофлюоресцентной диагностики рака легкого (Рыбин В.К., 1993; Sutedja G. et al., 2001 и др.). Однако во всех работах использовалось чрезвычайно дорогостоящее прецизионное оборудование, и широкого распространения этот метод не получил.

Более эффективной оказалась флюоресцентная диагностика с предварительным введением фотосенсибилизаторов, накапливающихся в опухолевой ткани и вызывающих ее свечение в луче монохроматического лазера (Lam S. et al., 1993; Чиссов В.И. и др., 1994). К фотосенсибилизаторам относятся производные гематопорфирина (фотофрин, фотосан, фотогем), фталоцианин алюминия (фотосенс) и 5-аминолевулиновая кислота. Произ-



**Рис. 12.** Флюоресцентная БС с введением фотофрина у больного ранним раком бронха (Lam S. et al., 1993): а – при осмотре в обычном освещении опухоль практически не видна; б – интактная слизистая в ультрафиолетовом освещении приобретает зеленую окраску, тогда как опухолевая ткань окрашивается в красный цвет.



**Рис. 13.** Бронхоскопические кусачки и кюретка.

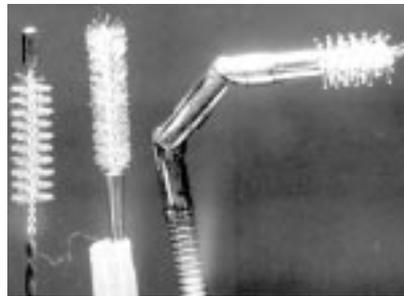
водные гематопорфирина, накапливаясь в опухолевой ткани, при облучении ее ультрафиолетовым лазером способны вызывать флюоресценцию, видимую через бронхоскоп невооруженным глазом (рис. 12). Однако эти препараты очень фототоксичны, вызывая сильные фотодерматиты, что вынуждает пациентов длительное время находиться в темноте. Более перспективным оказалось применение отечественного препарата аласенс, являющегося гидрохлоридом 5-аминолевулиновой кислоты. Из всей группы фотосенсибилизаторов он наименее токсичен и обладает высокой специфичностью к злокачественным клеткам. Изучив результаты индуцированной аласенсом флюоресценции (отечественный лазерный эндоскопический спектроанализатор ЛЭСА-01) у 93 пациентов с подозрением на рак легкого, Патока Е.Ю. (2004) показала высокую чувствительность этого метода в диагностике злокачественных опухолей бронхов, подтвердив диагноз рака в 60 случаях и выявив у 5 больных ранний рак, невидимый при обычном осмотре. Эта методика в ближайшем будущем может быть широко использована для раннего выявления рака легкого у больных группы риска.

### Методы биопсии

Визуальная диагностика является основой диагноза, но для его верификации нужна биопсия.

#### Щипцовая и щеточная эндобронхиальная биопсия

Биопсию в просвете трахеи и бронхов выполняют с помощью кусачек различного типа и кюреток (рис. 13), а



**Рис. 14.** Бронхоскопические щетки-скарификаторы.

также щеток-скарификаторов (браш-биопсия), которые бывают управляемыми (рис. 14).

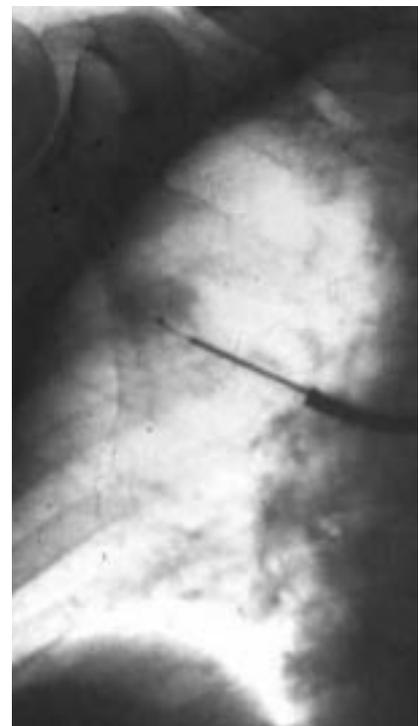
Биопсия кусачками позволяет получить образец ткани, пригодный для гистологического исследования, которое является наиболее информативным. Биопсию в трахее и видимых бронхах выполняют под контролем зрения. Это наиболее простой и надежный вид биопсии. При необходимости выполнить биопсию за пределами видимости инструменты вводят в устье соответствующего сегментарного или субсегментарного бронха, а далее продвигают к цели под контролем рентгеноскопии, обязательно в разных проекциях.

Щетки и кюретки используются для соскобов слизистой, и, как правило, при этом получают материал только для цитологического изучения. Их применяют главным образом при биопсии образований, расположенных на периферии легкого (рис. 15). При сравнении щеточной биопсии и применявшейся ранее аспирационной катетер-биопсии по Фриделю у больных с периферическим раком легкого Сорокина Т.В. (1977) установила явное преимущество браш-биопсии, позволившей верифицировать процесс у 85% обследованных больных. По мнению таких корифеев в бронхоскопии, как D. Zavala (1975) и K. Oho (1984), кюретка – более управляемый инструмент, чем щетка, так как конец ее изогнут и его можно ориентировать в разных направлениях, вращая вокруг оси. В настоящее время ведущие фирмы выпускают управляемые щетки и кюретки, точность введения которых и, соответственно, эффективность биопсии существенно выше.

Браш-биопсию с помощью стерильных щеток используют и для забора содержимого бронхов для бактериологического исследования. Но щетки для этого должны убираться в закрывающиеся пробками футляры, чтобы избежать контаминации собранного материала при проведении через канал эндоскопа, в который может попадать содержимое полости рта или носа. При выведении щетки из футляра пробки из стерильного агара выталкиваются в просвет бронха, где быстро рассасываются, не влияя на слизистую.

### Пункционная биопсия

При необходимости получить материал из опухоли или лимфатического узла, находящегося за стенкой бронха, при сдавлении бронха извне используют пункционные иглы, которые в зависимости от вида бронхоскопа могут быть гибкими или ригидными (Максимов И.А. и др., 1974). Пункционная биопсия является более безопасной и в тех случаях, когда биопсия сильно васкуляризированной опухоли кусачками чревата развитием тяжело-го кровотечения (Лебедев А.В., 1981).



**Рис. 15.** Бронхофиброскопическая браш-биопсия при периферическом раке верхней доли правого легкого.

Единственный недостаток этого метода биопсии связан с возможностью получать материал только для цитологического исследования, которое менее информативно, чем гистологическое и не всегда позволяет определить морфологию опухоли.

### Трансбронхиальная биопсия легкого

В начале 1970-х годов трансбронхиальную биопсию легкого (ТББЛ) стали широко применять вместо открытой легочной биопсии при диагностике диффузных заболеваний легких (Andersen H. et al., 1965; Levin D. et al., 1974; Zavala D., 1978). Этот метод позволяет получить образцы ткани из самых периферических, субплеврально расположенных участков легкого (рис. 16). Выполняют ТББЛ через бронхофиброскоп под контролем рентгеновского экрана. В опытных руках при квалифицированном морфологическом изучении биоптатов ТББЛ позволяет верифицировать диффузный легочный процесс в 70–80% случаев при минимальном количестве осложнений (Овчинников А.А., 1980; Крюков В.Л., 1983; Wiesner V., 1984).

### Бронхиальные смывы и бронхоальвеолярный лаваж

Аспирация содержимого бронхов производится через биопсийный (инструментальный) канал бронхофиброскопа или с помощью трубчатого аспиратора во время ригидной БС в специальный резервуар-ловушку, подключенный к электроотсосу. При небольшом количестве содержимого в бронхи предварительно вводят 10–20 мл стерильного физиологического раствора и затем аспирируют жидкость, производя смыв из бронхов. Собранный в ловушку бронхиальный смыв подвергают цитологическому, бактериологическому или, при необходимости, биохимическому исследованию.

Разновидностью биопсии является бронхоальвеолярный лаваж (БАЛ), который применяют для изучения изменений в самых дистальных воздухоносных путях и в альвеолах. При проведении БАЛ промывную жид-

кость (физиологический раствор, раствор трисамина) вводят через катетер в бронхи 5–6-го порядка в количестве 100–150 мл дробно дозами по 20–50 мл, после чего ее аспирируют через тот же катетер или, чаще, через канал бронхофиброскопа.

Собранную в силиконизированную посуду (чтобы избежать адгезии клеток к ее стенкам) жидкость, содержащую клеточные, белковые, липидные и другие компоненты бронхиоло-альвеолярного пространства, подвергают цитологическому, цитохимическому, иммунологическому, биохимическому и другим видам лабораторного анализа. Это позволяет детально изучить внутреннюю среду и нереспираторные функции легких и выявить их изменения, характерные для тех или иных заболеваний.

Показаниями к БАЛ чаще всего служат диффузные заболевания легких: фиброзирующий альвеолит, саркоидоз, диссеминированный туберкулез, метастатические легочные процессы, микоплазменная инфекция, гистиоцитоз X, гемосидероз и другие редкие легочные заболевания, поражающие преимущественно респираторные отделы легких (Reynolds H. et al., 1977; Филиппов В.П. и др., 1986; Путов Н.В., Илькович М.М., 1986; Виггинс Дж., 1991).

### Комбинированные бронхоскопические исследования

Воздухопроводящие пути открывают доступ к глубоко расположенным участкам легкого для разнообразных диагностических устройств и инструментов, с помощью которых можно получить дополнительные, нередко

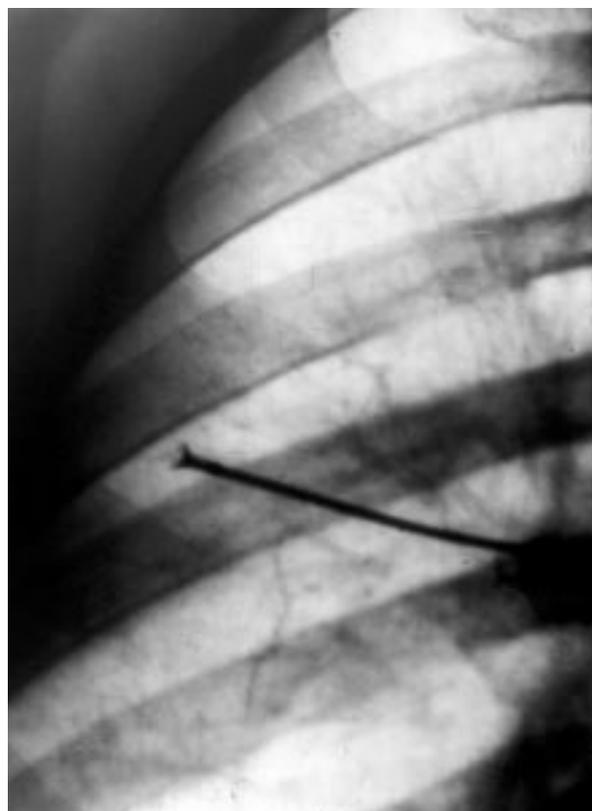


Рис. 16. ТББЛ через бронхофиброскоп.

чрезвычайно важные данные, позволяющие установить или верифицировать диагноз.

### БС и рентгеноконтрастная диагностика

Одной из методик комплексного исследования стало сочетание БС с бронхографией (Лохвицкий С.В., 1971; Фомичев Н.Г., 1971). Введение контрастного вещества в бронхи через бронхоскоп имеет преимущества при необходимости выполнить прицельное селективное контрастирование какого-либо участка бронхиального дерева (Герасин В.А., 1981), а также при проведении бронхографии у больных с большим количеством мокроты, которую легко удалить под контролем зрения непосредственно перед введением контраста. Кроме того, введенное контрастное вещество можно эффективно аспирировать через бронхоскоп сразу же после рентгенографии, что существенно уменьшает опасность осложнений бронхографии.

Уткин В.В. и др. (1976) и Марга О.Я. (1978) применили комбинированное

бронхоскопическое и ангиографическое исследование для диагностики перибронхиально расположенных опухолей, что позволило более точно определять границы опухолевой инфильтрации стенки бронха без эндоскопически определяемого поражения слизистой оболочки.

### **БС и радиометрическая диагностика**

Лохвицким С.В. и Рубиным М.П. была разработана оригинальная методика бронхоскопического сканирования легких путем введения радиоактивного изотопа коллоидного золота в полость внутрилегочного гнойника во время БС с зондированием абсцесса легкого и с последующей регистрацией сканограмм. Опыт показал, что метод дает возможность объективно оценить состояние дренажной функции бронхов и прогнозировать исходы лечения абсцессов легкого (Лохвицкий С.В., 1971).

Другим направлением трансбронхиальной радиометрии явилась диагностика рака легкого. Известно, что злокачественные опухоли способны накапливать радиоактивные вещества. Разработка специальных радиометрических зондов, которые можно проводить через канал бронхофиброскопа, позволила измерять во время БС степень накопления радиоактивных изотопов в различных участках легкого. Контактная бронхоскопическая радиометрия, выполняемая после введения больным радиоактивного фосфора ( $^{32}\text{P}$ ), существенно повысила эффективность бронхоскопической диагностики периферических и перибронхиально расположенных новообразований легких, позволив установить правильный диагноз у 93% больных (Унгиадзе Г.В., 1982).

### **БС и ультразвуковое исследование**

Выполнить ультразвуковое исследование (УЗИ) через стенку дыхательных путей, по аналогии с эндоскопиче-

скими УЗИ, давно применяемыми в гастроэнтерологии, всегда представлялось заманчивым при диагностике паратрахеально или перибронхиально расположенных опухолей и увеличенных лимфатических узлов. Однако невозможность заполнить дыхательные пути жидкостью (ультразвук плохо распространяется в воздушной среде) или надолго перекрыть трахею или главный бронх баллоном с жидким содержанием создавала значительные трудности при разработке этой методики. Наконец фирмой Olympus был создан микробаллонный ультразвуковой датчик, который стало возможным ввести через канал бронхофиброскопа в трахею и, прижав его к стенке в нужном месте, выполнить УЗИ без полной блокады просвета дыхательных путей. Этот довольно сложный метод позволил определять глубину прорастания опухоли стенки бронха и уточнять локализацию новообразований за пределами трахеи и бронхов, требующих пункционных методов биопсии (Khanavkar V. et al., 2004; Triller N., 2004; Yasufoku K., 2004).

### **БС и функциональная диагностика**

Бронхоспирометрия и отдельное взятие проб альвеолярного воздуха, выполняемые через ригидный бронхоскоп (Лохвицкий С.В., 1971), позволили выявлять функциональные нарушения в различных участках легкого и сравнивать их у больных с разнообразной легочной патологией. Объединение бронхологических методов диагностики повышает объем и достоверность диагностической информации.

Разработка миниатюрного bipolarного электроплетизмографического датчика (Мажбич Б.И., 1964), который вводится через канал бронхофиброскопа, сделала возможной объективную оценку кровотока, кровенаполнения и воздушности легочной ткани в строго локализованных участках легкого (Иоффе Л.Ц., Шацких В.В., 1985). Различия регионар-

ных функций легких у больных с воспалительными и опухолевыми инфильтратами (Магалашвили Д.З., 1987) было положено в основу оригинальной методики дифференциальной диагностики периферических образований легких, дополняющей и увеличивающей точность стандартной бронхоскопической биопсии.

### **Заключение**

Диагностические возможности трахеобронхоскопии из года в год увеличиваются благодаря разработке и созданию новых моделей эндоскопов и инструментов. С помощью видео-бронхоскопов с высокой разрешающей способностью становится доступным осмотр мельчайших деталей слизистой бронхов – фактически прижизненная микроскопия слизистой. Регистрация и анализ изменений капилляров бронхиальной слизистой уже используется в Японии для ранней диагностики ангиогенной плоскоклеточной дисплазии у курильщиков (Shibua K. et al., 2004).

Каждые два года на традиционных Всемирных конгрессах по бронхологии и бронхоэзофагологии вниманию участников предлагаются новые методы эндобронхиальной диагностики и публикуются новые данные, полученные с помощью этих методов. Отечественные специалисты достойно представляют нашу страну на этих конгрессах, о чем свидетельствует золотая медаль Всемирной ассоциации бронхологии, полученная в 2004 г. в Барселоне коллективом сотрудников Московского научно-исследовательского онкологического института им. П.А. Герцена за доклад, посвященный эндоскопической и иммуноцитохимической диагностике ранних форм метастатического центрального рака легкого (Соколов В.В. и др., 2004). ●

С рекомендуемой литературой вы можете ознакомиться на нашем сайте [www.atmosphere-ph.ru](http://www.atmosphere-ph.ru)