

# Бронхоцеле (бронхиальная ретенционная киста): от структуры к диагнозу

П.В. Гаврилов<sup>1</sup>, К.В. Прусакова<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии

<sup>2</sup> Институт мозга человека имени Н.П. Бехтеревой Российской академии наук, Санкт-Петербург

## Bronchocele (bronchial retention cyst): from structure to diagnosis

P. Gavrilov<sup>1</sup>, K. Prusakova<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> St. Petersburg Research Institute of Phthisiopulmonology

<sup>2</sup> Institute of the Human Brain of the Russian Academy of Sciences, St. Petersburg

© П.В. Гаврилов, К.В. Прусакова, 2021 г.

### Резюме

**Введение:** бронхоцеле является относительно частой случайной находкой при компьютерной томографии. Бронхоцеле представляет собой расширенные бронхи, заполненные слизистым содержимым вследствие продолжения выделения секрета слизистой оболочкой и проксимальной обструкцией дыхательных путей, что часто проявляется как трубчатые разветвленные структуры, имеет вид трубчатых разветвленных структур, связанных с бронхиальным деревом (симптом «пальцев в перчатке»). **Цель:** представить диагностический алгоритм при выявлении изменений по типу бронхоцеле на компьютерной томограмме в варианте «от простого к сложному». **Результаты.** Дифференциальный диагноз причин бронхоцеле широк и включает как врожденные, так и приобретенные патологии, которые можно разделить на обструктивные и необструктивные. Также по этиологическому фактору их можно разделить на следующие группы: врожденная патология, инфекционная патология и обструкция бронха образованием или инородным телом. Компьютерная томография является преимущественным методом для постановки диагноза бронхоцеле, в некоторых случаях КТ выполняется в сочетании с контрастным усилением для дифференциальной диагностики с артериовенозной мальформацией или атипичным проявлением метастазов в легких. При наличии локально расположенного бронхоцеле всегда

следует исключать обтурационный генез образованием или инородным телом, что требует применения бронхоскопических методов обследования. Наиболее сложный вариант для дифференциальной диагностики — бронхоцеле, вызванные инфекционными агентами, в силу неспецифичности лучевой картины. Для постановки верного диагноза необходимо верифицировать и идентифицировать возбудителя. **Заключение.** В работе представлен диагностический алгоритм, позволяющий оптимальным способом поставить диагноз при выявлении изменений по типу «бронхоцеле».

**Ключевые слова:** бронхоцеле, атрезия бронха, муковисцидоз, аллергический бронхолегочный аспергиллез, туберкулез, типичный карциноид, компьютерная томография

### Summary

**Introduction.** Bronchocele is a relatively frequent incidental finding on computed tomography and is a dilated bronchus filled with mucous content due to continued secretion of the mucous membrane and proximal airway obstruction, which often manifests itself as tubular branched structures associated with the bronchial tree («Finger in glove» sign). **Purpose:** to present “from simple to complex” diagnostic algorithm for detecting changes in the type of bronchocele on computed tomography. **Results.** The differential diagnosis of the causes of bronchocele is wide

and includes both congenital and acquired pathologies, which can be divided into obstructive and non-obstructive. Also, etiology-wise, they can be divided into the following groups: congenital infectious pathology, and obstruction of the bronchus by masses or foreign body. Computed tomography is the preferred method for diagnosing bronchocele; in some cases, CT is performed in combination with contrast enhancement for differential diagnosis with arteriovenous malformation or atypical manifestation of lung metastases. In case of a locally located bronchocele, obstructive genesis by masses or foreign body should always be excluded, which requires the use of broncho-

scopic examination methods. The most difficult option for differential diagnosis is bronchocele caused by infectious agents, due to the non-specificity of the radiation pattern. To make a correct diagnosis, it is necessary to verify and identify the pathogen. **Conclusion.** The paper presents a diagnostic algorithm that allows to optimally diagnose the “bronchocele” type changes.

**Keywords:** bronchocele, bronchial atresia, cystic fibrosis, *allergic bronchopulmonary aspergillosis (ABPA)*, tuberculosis, typical carcinoid, non-tuberculosis mycobacteria, computerdiagnosis, computed tomography

## Введение

Одной из частых находок при выполнении лучевых исследований являются участки уплотнения легочной ткани разветвленной структуры в легких, дифференциальная диагностика которых крайне сложна. В значительной части случаев эти изменения выявляются при проверочных осмотрах у пациентов без жалоб. В большинстве случаев они не имеют специфических рентгенологических признаков. В статье мы рассмотрим морфологические причины и непосредственно патологические состояния, служащие причиной возникновения ретенционных кист, потому что понимание морфологии и сопоставление с выявленными изменениями при компьютерной томографии (КТ) — ключ к постановке верного диагноза.

В торакальной радиологии термином «bronchocele» обозначается локальное расширение бронхов с заполнением дыхательных путей слизистым содержимым вследствие продолжения выделения секрета слизистой оболочкой и проксимальной обструкцией дыхательных путей [1].

В отечественных источниках данные изменения чаще называются бронхогенной ретенционной кистой, также в литературе для этой патологии используется термин «мукоцеле».

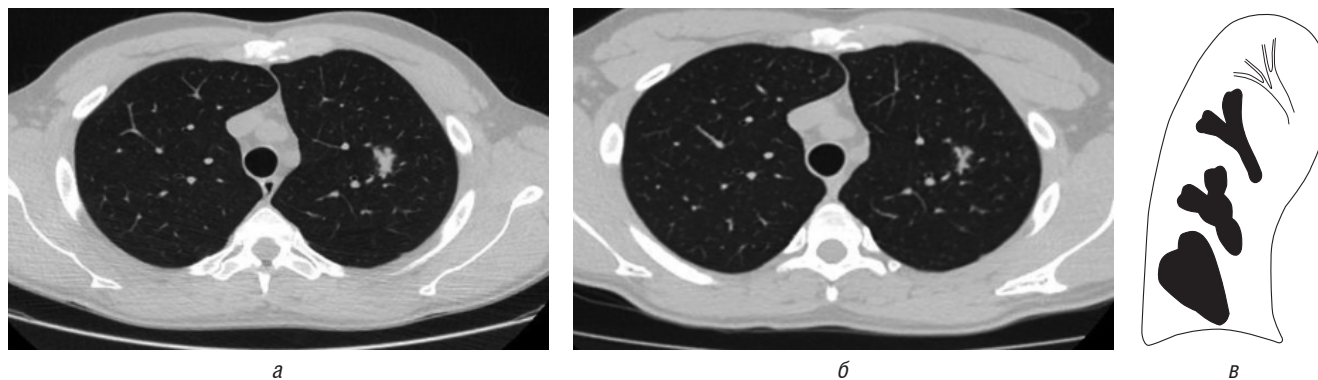
Данные изменения на рентгенограммах и КТ имеют типичную картину в виде участков уплотнения трубчатой или разветвляющейся структуры (V- или Y-образная форма), часто с формированием так называемого симптома «пальцев в перчатках» [2]. В большинстве случаев структура содержимого однородная, так как расширенные бронхи заполнены слизистым содержимым, но также в их структуре могут визуализироваться плотные включения — кальцинаты [2, 3].

Несмотря на то что bronchocele, вызванные различными причинами, на КТ по форме и структуре выглядят схоже, морфологические причины, вызвавшие развитие данной структуры, могут значительно

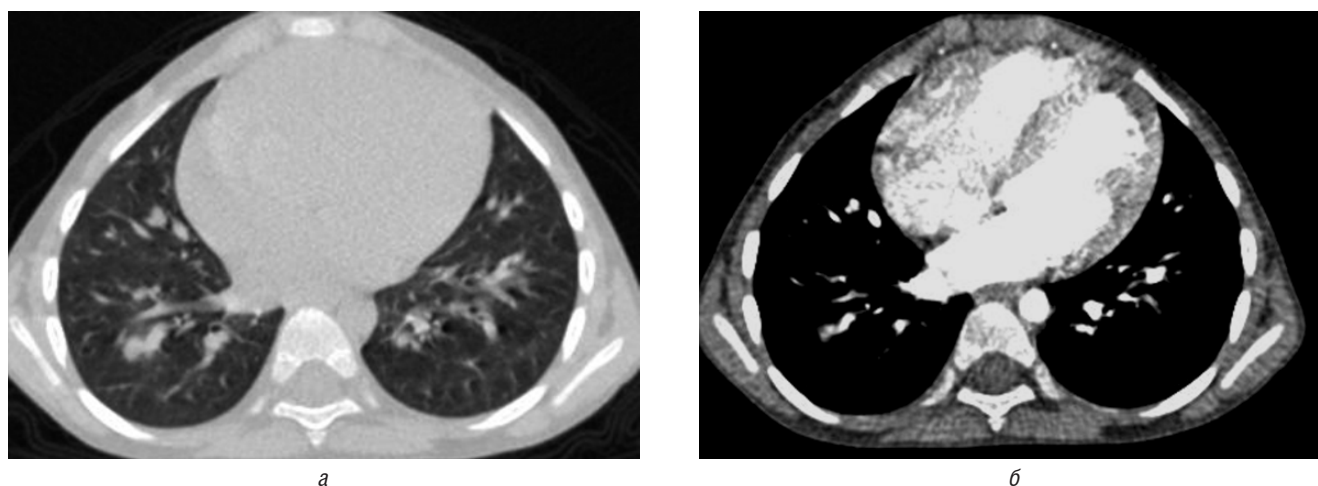
различаться. Бронхиальная атрезия может быть результатом внутриутробной ишемии бронхиальной стенки, нарушением отделения зачатка бронха или того и другого. При муковисцидозе выделяемый секрет чрезмерно густой и вязкий вследствие мутации трансмембранного регулятора проводимости муковисцидоза (CFTR), в результате нарушаются транспорт и секреция ионов хлора мембранами эпителиальных клеток, выстилающих выводные протоки желез внешней секреции. В случае гранулематозных заболеваний морфологической причиной возникновения бронхогенных ретенционных кист (bronchocele) является сочетание необратимой локализованной или диффузной дилатации бронхов с рубцовыми процессами в стенке бронха в результате хронической инфекции. Хотя патофизиология при аллергическом бронхолегочном аспергиллезе сложна и до конца не изучена, считается, что в развитии ретенционных кист важную роль играют реакции гиперчувствительности I и III типов, а также клеточный иммунитет.

Следует отметить, что в части случаев ретенционные кисты (bronchocele) могут принимать овальные или округлые очертания. На визуализацию симптома «пальцев в перчатке» влияет ряд факторов: калибр обтурированного бронха, количества содержимого, скопившегося в растянутых бронхах, уровень и количество облитерированных дистальных ветвей бронха, а также состояние окружающей легочной паренхимы. В таком случае форма bronchocele как диагностический признак утрачивает свое значение. На фоне антибактериальной и муколитической терапии ретенционная киста уменьшается в размерах и принимает более типичную форму (рис. 1).

Из-за схожести формы в части случаев трудно дифференцировать bronchocele от артериовенозной мальформации на основании рентгенологических характеристик при выполнении исследования без внутривенного контрастирования. КТ-ангиография позволяет разрешить данные вопросы. При наличии



**Рис. 1.** Компьютерные томограммы органов грудной полости, аксиальный срез, нативная фаза: *а* — V-образная структура — бронхоцеле, симптом «пальцев в перчатке»; *б* — динамика ретенционной кисты; *в* — схематичное изображение вариантов формы бронхоцеле на различных этапах



**Рис. 2.** Компьютерные томограммы органов грудной полости: *а* — разветвленная структура — артериовенозная мальформация (нативная фаза); *б* — накопление контрастного препарата в артериальную фазу

артериовенозной мальформации на КТ с внутривенным контрастированием в зоне уплотнения определяется выраженное накопление контрастного препарата (сопоставимое по плотности с сосудами), преимущественно в артериальную фазу, а также прослеживается связь с сосудами (приводящий и отводящий) (рис. 2).

Также КТ с внутривенным контрастированием позволяет дифференцировать бронхоцеле от метастазов в легких при их атипичной форме. Эндобронхиальные метастазы встречаются редко и возникают из-за гематогенного распространения злокачественных новообразований почек, толстой кишки, прямой кишки, матки и кожи. При нативном сканировании метастаз в легком может симулировать бронхоцеле по форме, структуре, однако при контрастном усилении метастаз характеризуется неравномерным накоплением контрастного препарата и характер накопления схож с таковым у первичного новообразования (рис. 3).

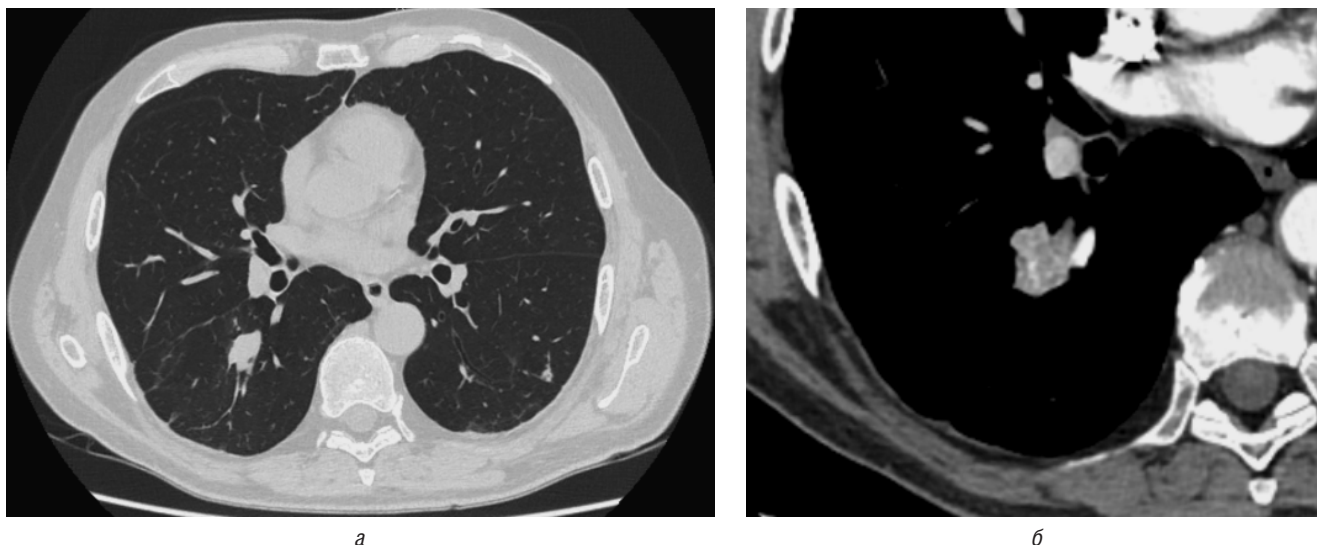
Дифференциальный диагноз причин, вызвавших бронхоцеле, широк и включает как врожденные, так и приобретенные патологии.

Для удобства систематизации под термином «врожденная патология» мы объединили как наследственные аномалии, обусловленные генными мутациями и хромосомными патологиями, так и аномалии развития бронхолегочной системы, обусловленные тератогенными факторами.

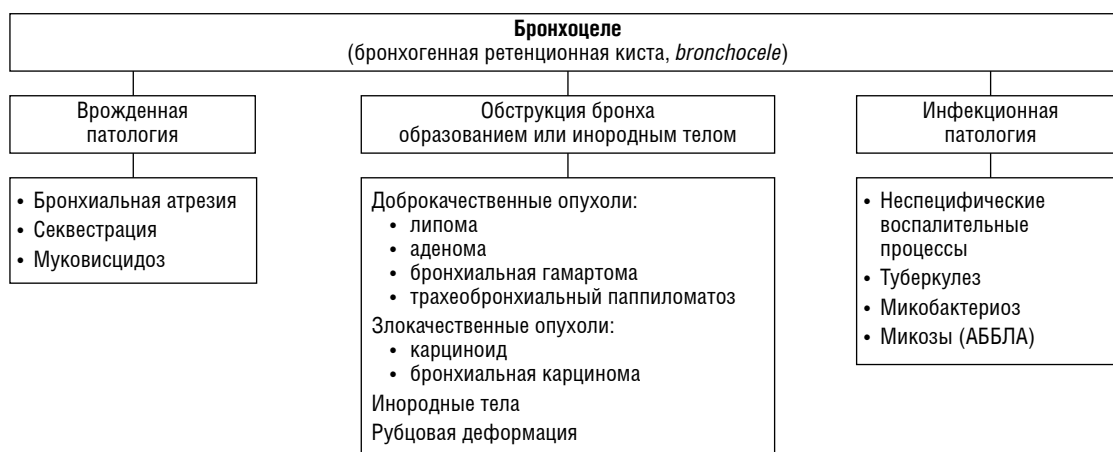
Ретенционные кисты (бронхоцеле) могут вызываться разными причинами, которые можно разделить на обструктивные и необструктивные [2]. Также по этиологическому фактору их можно разделить на следующие группы (рис. 4): врожденная патология, инфекционная патология и обструкция бронха образованием или инородным телом.

### Врожденные состояния

Среди врожденных патологий встречаются изолированные варианты, такие как бронхиальная атрезия, в сочетании с другими пороками, например секвестрацией легких, а также связанные с ферментативными нарушениями — муковисцидоз и др.



**Рис. 3.** Компьютерные томограммы органов грудной полости: *а* — аксиальный срез, нативная фаза: V-образная структура с четкими контурами, имитирующая бронхоцеле; *б* — аксиальный срез, артериальная фаза, неоднородное накопление контрастного препарата метастазом в легких, нехарактерное для бронхоцеле



**Рис. 4.** Схема этиологических факторов, вызывающих бронхоцеле (бронхогенные ретенционные кисты)

### Сегментарная бронхиальная атрезия

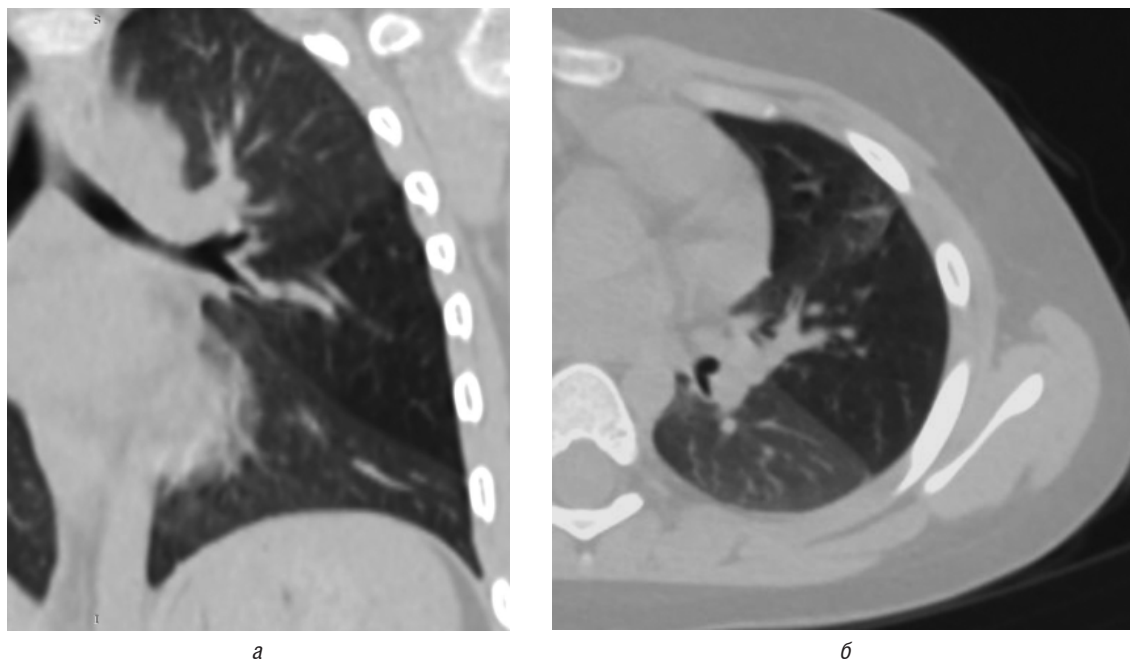
Бронхиальная атрезия — аномалия развития, характеризующаяся облитерацией проксимального сегмента бронха, сочетающаяся с гиповентиляцией дистального отдела легкого. Большинство случаев протекает бессимптомно и обнаруживается случайно при рентгенографии грудной клетки или КТ. Примерно в 20% случаев сегментарная атрезия бронхов вызывает рецидивирующие инфекции [2]. Бронхоцеле в данном случае представляют собой атрезированные бронхи, заполненные слизью, расположенные дистальнее атрезии, на фоне участков патологической воздушности легочной паренхимы [4]. Легкое, дистальное к облитерированному бронху, перерастянуто воздухом, поступающим через поры Кона. Определяется четкое отграничение от окружающей легочной тка-

ни, нарушение деления периферических артерий в зоне патологических изменений (рис. 5). Изменения располагаются на сегментном или субсегментарном уровне, могут располагаться в любых отделах легких, но чаще встречаются в верхушечно-заднем сегменте левой верхней доли, за которой следует правая верхняя доля. Данная патология была впервые описана в 1953 г. W.N.M. Ramsay и соавт. у серии пациентов с кистозной болезнью легких.

Данная аномалия развития легко диагностируется при КТ на основании выявления сочетания следующих признаков:

- участок патологически измененной воздушности легочной паренхимы (зона локального вздутия, зона повышенной воздушности);
- признак бронхоцеле (обусловлен скоплением слизи/муцина в атрезированном бронхе);





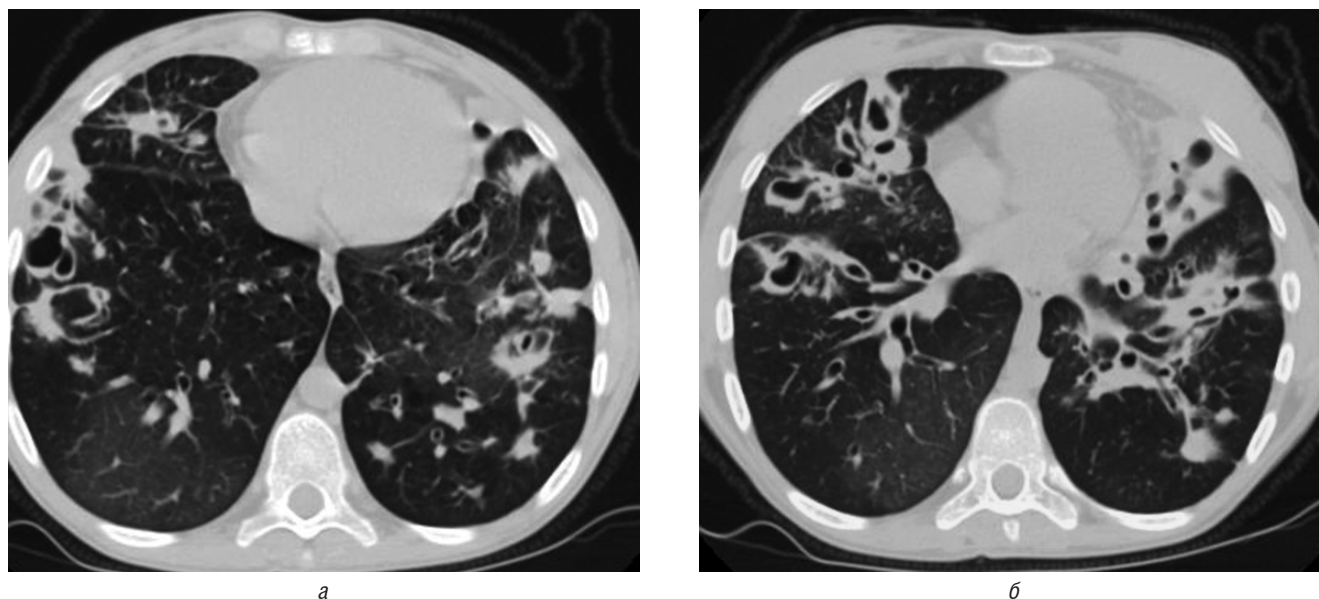
**Рис. 5.** Компьютерные томограммы органов грудной полости: *а* — корональная плоскость бронхоцеле на фоне участков патологической воздушности легочной паренхимы; *б* — аксиальная плоскость, Y-образная структура — бронхоцеле, расположенное дистальнее атрезии

- нарушение деления периферических артерий в зоне патологических изменений;
- четкое отграничение от окружающей легочной ткани.

### Муковисцидоз

Муковисцидоз (*cystic fibrosis*) — генетически детерминированное нарушение выделительной функции

экзокринных желез, в основном дыхательной системы, в результате чего секрет бронхиальных желез становится чрезмерно густым и вязким. Со временем секрет накапливается, что способствует образованию слизистых пробок. Это приводит к снижению толерантности к инфекции, хроническому воспалению дыхательных путей, бронхоэктазам, деструкции паренхимы легких. У большинства пациентов первые симптомы муковисцидоза выявляются уже на первом году жизни, хотя



**Рис. 6.** Компьютерные томограммы органов грудной полости, аксиальный срез: множественные бронхоэктазы, Y-, V-образные структуры, преимущественно в субплевральных отделах — бронхоцеле (*а, б*)

известны случаи более позднего развития заболевания — вплоть до зрелого возраста [5, 6].

Основные рентгенологические признаки муковисцидоза в легких — проявления деформирующего бронхолита: неравномерное утолщение стенок крупных бронхов (симптом «рельсов»), расширение их просвета при сравнении с прилежащей артерией (симптом «печатки»), дивертикулы стенок крупных бронхов; бронхоэктазы: «сухие» и заполненные; Y-, V-образные структуры, преимущественно в субплевральных отделах (ретенционные кисты, бронхоцеле); инфильтрация легочной ткани различной протяженности (рис. 6). Классический вариант муковисцидоза — сочетание бронхоэктазов и бронхоцеле.

Выявляя диффузные бронхоэктазы, главное не забывать, что это может быть последствием врожденного заболевания, чаще всего это муковисцидоз, или первичная цилиарная дискинезия. При первичной цилиарной дискинезии наблюдается аномалия эпителиальных ресничек, что приводит к изменению мукоцилиарного клиренса, предрасполагающему к легочным инфекциям, повреждению дыхательных путей и развитию диффузных бронхоэктазов [7].

### Обструкция бронха образованием

При наличии локально расположенного бронхоцеле всегда следует исключать обтурационный генез образованием или инородным телом. Образования, которые могут стать причиной обструкции бронха, делят на доброкачественные — липома, эндобронхиаль-

ная гамартома, папилломы крупных бронхов; и злокачественные — типичный карциноид и бронхогенная карцинома. Ретенционные кисты образуются вследствие продолжения выделения секрета слизистой оболочкой и проксимальной обструкции дыхательных. В качестве дополняющих исследований используются фибробронхоскопия и биопсия. Наиболее сложным для диагностики является типичный карциноид.

Типичный карциноид — нейроэндокринное новообразование низкой степени злокачественности, на долю которого приходится 1–2% первичных опухолей легких. Карциноид характеризуется медленным ростом с низкой вероятностью возникновения рецидива. Согласно результатам исследования, предоставленным City of Hope Medical Center, Duarte, CA, среднее время удвоения типичных карциноидных опухолей составляет 7 лет [8]. При КТ типичный карциноид представляет собой округлой формы образование с четкими контурами, диаметром в среднем 3 см, однородной структуры, на фоне неизменной паренхимы легкого. Центральные формы наиболее часто ассоциированы с непрямыми признаками обструкции, такими как ателектазы, «воздушные ловушки», бронхоцеле и обструктивные пневмонии (рис. 7). Около 70% всех карциноидов локализируются в главных бронхах и 1/3 — в периферических отделах легких, чаще в правом легком, преимущественно в средней доле [9].

Денситометрические параметры образования могут не слишком отличаться от параметров слизи и при маленьких размерах, даже при условии контрастирования, мы можем его не увидеть.



Рис. 7. Компьютерные томограммы органов грудной полости: типичный карциноид правого нижнедолевого бронха; дистальнее уровня обтурации карциноидом сформировалось бронхоцеле

## Инфекционная патология

Инфекционная патология — это наиболее сложная для диагностики и в то же время самая частая причина формирования бронхоэктазов и бронхоцеле. При инфекционной патологии лучевые методы не являются достоверными в определении этиологического фактора. В части случаев могут помочь сопоставление с анамнезом и архив. Для этиологической и морфологической верификации необходимо выявить и идентифицировать возбудителя с помощью посевов мокроты на среды или биопсии.

### Гранулематозные заболевания (туберкулез, нетуберкулезный микобактериоз)

Туберкулез является наиболее частой причиной образования бронхоцеле [10]. Заподозрить это можно по наличию очагов в окружающей паренхиме легких и наличию кальцинатов в структуре бронхоцеле и лимфатических узлах. Следует помнить, что высокоплотные включения (кальцинаты) в структуре бронхоцеле не являются специфичным признаком туберкулеза и могут быть связаны с другими инфекционными причинами (нетуберкулезный микобактериоз и хроническое грибковое поражение). Также нужно отметить, что отсутствие кальцинатов не является 100% критерием для исключения гранулематозной природы заболевания (рис. 8).

Диагностика нетуберкулезных микобактериозов легких — сложная задача, так как их клинические, рентгенологические и морфологические проявления сходны с туберкулезной инфекцией. При нетуберку-

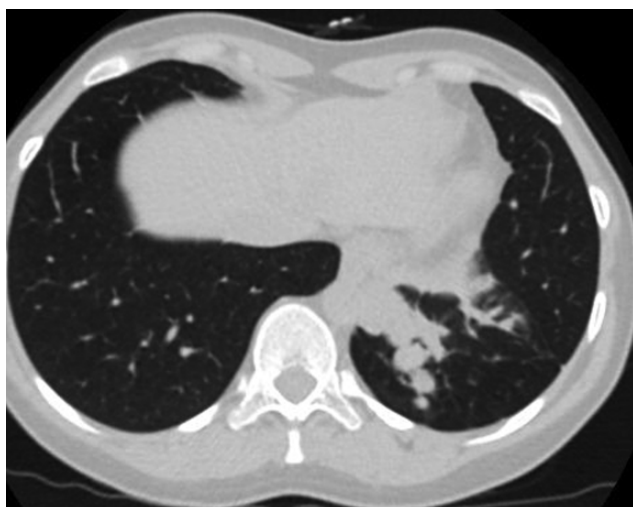
лезном микобактериозе отличий в рентгенологической картине нет, морфологические причины возникновения ретенционных кист также схожи. Диагноз выставляется на основе этиологической и морфологической верификации [11–13].

### Аллергический бронхолегочный аспергиллез

После исключения обструкции бронха образованием или инородным телом и врожденных аномалий остается инфекционная патология, в том числе аллергический бронхолегочный аспергиллез.

Аллергический бронхолегочный аспергиллез (АБЛА) — это реакция гиперчувствительности к антигенам *A. fumigatus*, которая обычно наблюдается у пациентов с бронхиальной астмой, реже — с муковисцидозом.

Заподозрить АБЛА при КТ можно по сочетанию данных анамнеза (длительный анамнез бронхиальной астмы с приемом глюкокортикоидов) и рентгенологической картины — диффузные бронхоцеле, чаще двусторонние, преимущественно в средних отделах и бронхоэктазы, поражающие три или более долей [14]. Плотность ретенционных кист при АБЛА может приближаться к плотности кальцинатов (рис. 9). Таким образом, высокоплотные включения при бронхоцеле могут быть связаны не только с туберкулезом, но и хроническим грибковым поражением. При КТ можно обнаружить бронхоэктазы на ранних стадиях и отследить прогрессирование в динамике. Для этиологической верификации используется посев мокроты на специальные среды для выделения и идентификации грибов рода *Aspergillus*, а также кожные пробы.



а



б

Рис. 8. Компьютерные томограммы органов грудной полости: бронхоцеле с кальцинатами в структуре в результате рецидивирующих воспалительных процессов; гистологически подтвержден туберкулез



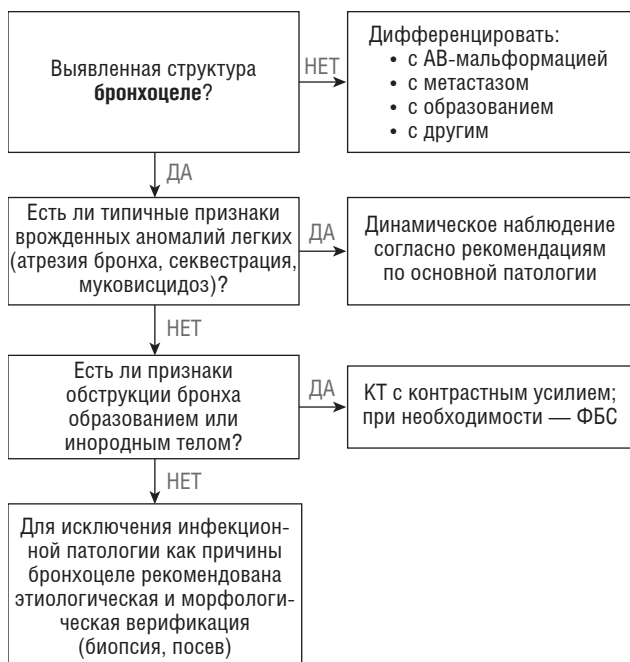


а



б

**Рис. 9.** Компьютерные томограммы органов грудной полости: ретенционные кисты в средних отделах легких, с двух сторон в сочетании с длительным анамнезом бронхиальной астмы



**Рис. 10.** Диагностический алгоритм при выявлении изменений по типу бронхоцеле на компьютерной томограмме

Резюмируя все описанное выше, можно представить диагностический алгоритм при выявлении изменений по типу бронхоцеле на КТ в варианте «от простого к сложному» (рис. 10).

На первоначальном этапе нам нужно убедиться, что выявленные изменения действительно являются бронхоцеле, и исключить изменения, связанные с патологией сосудов, и новообразования легких (эндо-бронхиальные метастазы).

Бронхоцеле, связанные с врожденной патологией, не вызывают диагностических трудностей, так как имеют типичную рентгенологическую картину. Динамическое наблюдение целиком зависит от основного диа-

гноза, бронхоцеле рассматривается лишь как симптом в рамках аномалии развития.

При наличии локально расположенного бронхоцеле всегда следует исключить обтурационный генез образованием или инородным телом, что требует применения бронхоскопических методов обследования.

Когда исключили вышеуказанные причины развития бронхоцеле, остается вариант инфекционной патологии, что представляет наибольшую сложность для диагностики в силу неспецифичности лучевой картины. В части случаев могут помочь сопоставление с анамнезом и архив. Для постановки диагноза необходимы верификация и идентификация возбудителя: посева мокроты, фибробронхоскопия.

## Заключение

При типичной рентгенологической картине в случае выявления бронхоцеле мы можем уверенно говорить о морфологическом субстрате. Дифференциальный диагноз причин бронхоцеле широк и включает как врожденные, так и приобретенные патологии. Бронхоцеле, связанные с врожденной патологией, не вызывают диагностических трудностей, так как имеют типичную рентгенологическую картину. При наличии локально расположенного бронхоцеле всегда следует исключать обтурацию образованием или инородным телом. В случае, когда причиной бронхоцеле служит инфекционный процесс, лучевые методы не являются достоверными в определении этиологического фактора. Для постановки верного диагноза необходимо верифицировать и идентифицировать возбудителя. Нет тактических рекомендаций по динамическому наблюдению при выявлении ретенционных кист (бронхоцеле) при КТ, динамическое наблюдение зависит от основного диагноза, который привел к развитию бронхоцеле.



# ПРАВДУ И ТОЛЬКО ПРАВДУ

www.diaskintest.ru



 **Диаскинтест®**



РУ №ЛСР-006435/08

- **Высокая точность диагностики туберкулезной инфекции<sup>1</sup>**
- **Входит в обязательные стандарты диагностики туберкулеза у детей с 8 лет<sup>2</sup>**
- **Препарат не вызывает ложноположительных реакций, связанных с БЦЖ вакцинацией<sup>3</sup>**

АО «ГЕНЕРИУМ» | +7 (495) 988-47-94

ОГРН 1093316000370. Юридический адрес: 601125, Владимирская область, Петушинский район, пос. Вольгинский, ул. Заводская, стр. 273. Тел. +7 (492) 237-93-17. Адрес Московского офиса: 123112, г. Москва, ул. Тестовская, 10.

 **Generium**

1. Слогодкая Л.В., Сенчихина О.Ю., Никитина Г.В., Богородская Е.М. Эффективность кожного теста с аллергеном туберкулезным рекомбинантным при выявлении туберкулеза у детей и подростков Москвы в 2013 г. // Педиатрическая фармакология, 2015. – N1. – С.99-103. 2. Приказ Минздрава России №124н от 21 марта 2017 «Об утверждении порядка и сроков проведения профилактических осмотров населения на туберкулез» (зарегистрирован в Минюсте 31 мая 2017 года). 3. Слогодкая Л.В., Литвинов В.И., Филиппов А.В., Кочетков Я.А., Сельцовский П.П., Стахеева Л.Б., Шустер А.М., Мартыанов В.А., Демин А.В. Чувствительность нового кожного теста (Диаскинтеста) при туберкулезной инфекции у детей и подростков. // Туберкулез и болезни легких. – 2010. – № 1. – С.10–15.

МАТЕРИАЛ ПРЕДНАЗНАЧЕН ДЛЯ СПЕЦИАЛИСТОВ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ. ПЕРЕД ПРИМЕНЕНИЕМ ОБЯЗАТЕЛЬНО ОЗНАКОМИТЕСЬ С ПОЛНОЙ ИНСТРУКЦИЕЙ ПО МЕДИЦИНСКОМУ ПРИМЕНЕНИЮ ЛЕКАРСТВЕННОГО ПРЕПАРАТА.

- ⊖ Новый механизм действия
- ⊖ Высокая бактерицидная активность
- ⊖ Высокая эффективность при МЛУ/ШЛУ ТБ
- ⊖ Сокращение длительности лечения
- ⊖ Сокращение периодов бактериовыделения

ЛП-002281-221013



*The use of bedaquiline in the treatment of multidrug-resistant tuberculosis: interim policy guidance. Geneva, World Health Organization, 2013.*

*[Применение бедаквиллина в лечении туберкулеза с множественной лекарственной устойчивостью: международные рекомендации. Женева, Всемирная организация здравоохранения, 2013]; Клинические рекомендации «Туберкулез у взрослых», МЗ РФ, 2020*

**АО «ГЕНЕРИУМ» | +7 (495) 988-47-94**

Юридический адрес: 601125, Владимирская область, Петушинский район, пос. Вольгинский, ул. Заводская, стр. 273. Тел. +7 (492) 237-93-17  
Адрес Московского офиса: 123112, г. Москва, ул. Тестовская, 10. ОГРН 1093316000370.

ПЕРЕД ПРИМЕНЕНИЕМ НЕОБХОДИМО ОЗНАКОМИТЬСЯ С ИНСТРУКЦИЕЙ.  
МАТЕРИАЛ ПРЕДНАЗНАЧЕН ДЛЯ СПЕЦИАЛИСТОВ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ.

 **Sirturo™**

 **Generium**

 **phs Фармстандарт**

## Список литературы

1. *Hansell D.M., Bankier A.A., MacMahon H. et al.* Fleischner Society: glossary of terms for thoracic imaging. *Radiology* 2008; 246 (3): 697–722. doi: 10.1148/radiol.2462070712.
2. *Martinez S., Heyneman L.E., McAdams H.P. et al.* Mucoïd impactions: finger-in-glove sign and other CT and radiographic features. *Radiographics* 2008 Sep-Oct; 28 (5): 1369–1382. doi: 10.1148/rg.285075212.
3. *Nguyen E.T.* The gloved finger sign. *Radiology* 2003 May; 227 (2): 453–454. doi: 10.1148/radiol.2272011548.
4. *Matsushima H., Takayanagi N., Satoh M. et al.* Congenital bronchial atresia: radiologic findings in nine patients. *J. Comput. Assist. Tomogr.* 2002 Sep-Oct; 26 (5): 860–864. doi: 10.1097/00004728-200209000-00034.
5. *Köhler K., Pilz U., Rupprecht E. et al.* Der Stellenwert der CT bei Mukoviszidose. Eine Vergleichsstudie zwischen konventioneller Röntgendiagnostik und CT [The place of CT in mucoviscidosis. A comparative study of conventional x-ray diagnosis and CT]. *Radiol. Diagn. (Berl.)* 1988; 29 (1): 51–57. German. PMID: 3387546.
6. *Colbenson G.A., Khawaja A., Baqir M., Wylam M.E.* A 48-Year-Old Woman With Chronic Cough, Dyspnea, and Bronchiectasis. *Chest* 2020; 158 (5): e245–e249, ISSN 0012-3692. <https://doi.org/10.1016/j.chest.2020.06.058>.
7. Clinical guidelines for diagnosis of primary ciliary dyskinesia Adopted from: *Lucas J.S., Barbato A., Collins S.A. et al.* European Respiratory Society guidelines for the diagnosis of primary ciliary dyskinesia. *Eur. Respir. J.* 2017; 49 (1): 1601090. doi: 10.1183/13993003.01090-2016.
8. *Raz D.J., Nelson R.A., Grannis F.W., Kim J.Y.* Natural history of typical pulmonary carcinoid tumors: a comparison of nonsurgical and surgical treatment. *Chest* 2015 Apr; 147 (4): 1111–1117. doi: 10.1378/chest.14-1960.
9. *Benson R.E.C., Rosado-de-Christenson M.L., Martínez-Jiménez S. et al.* Spectrum of Pulmonary Neuroendocrine Proliferations and Neoplasms. *RadioGraphics* 2013; 33 (6) Oct. 1. doi.org/10.1148/rg.336135506.
10. Фтизиатрия. Национальные клинические рекомендации / под ред. П.К. Яблонского. М.: ГЭОТАР-Медиа 2015; 240 [Phthiisiatry. National clinical guidelines / pod red. P.K. Yablonskogo. Moscow: GEOTAR-Media 2015; 240 (In Russ.)].
11. *Анисимова А.И., Павлова М.В., Арчакова Л.И. и др.* Микобактериозы легких: сложности диагностики и лечения (обзор литературы). *Медицинский альянс* 2020; 8 (1) : 25–31. doi: 10.36422/23076348-2020-8-1-25-31 [Anisimova A., Pavlova M., Archakova L. i dr. Mycobacteriosis of the lungs: difficulties of diagnosis and treatment (literature review). *Medical Alliance* 2020; 8 (1) : 25–31. doi: 10.36422/23076348-2020-8-1-25-31].
12. *Зими́на В.Н., Дегтярева С.Ю., Белобородова Е.Н. и др.* Микобактериозы: современное состояние проблемы. *Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия* 2017; 19 (4): 276–282 [Zimina V.N., Degtyaryova S.Yu., Beloborodova E.N. i dr. A current state of mycobacterioses. *Klinicheskaja mikrobiologija i antimikrobnaja himioterapija* 2017; 19 (4): 276–282 (In Russ.)].
13. *Черноусова Л.Н., Севастьянова Э.В., Ларионова Е.Е. и др.* Федеральные клинические рекомендации по организации и проведению микробиологической и молекулярно-генетической диагностики туберкулеза. М. 2015 [Chernousova L.N., Sevast'yanova E.V., Larionova E.E. i dr. Federal clinical guidelines for the organization and conduct of microbiological and molecular genetic diagnosis of tuberculosis. М. 2015 (In Russ.)].
14. *Ocelli A., Soize S., Ranc C. et al.* Bronchocele density in cystic fibrosis as an indicator of allergic broncho-pulmonary aspergillosis: A preliminary study PMID: 28668415. doi: 10.1016/j.ejrad.2017.05.047.

Поступила в редакцию 20.02.2021 г.

## Сведения об авторах:

*Гаврилов Павел Владимирович* — кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник, руководитель направления «Лучевая диагностика» Санкт-Петербургского научно-исследовательского института фтизиопульмонологии; 191036, Санкт-Петербург, Лиговский пр., д. 2-4; e-mail: spbniiifrentgen@mail.ru; ORCID 0000-0003-3251-4084;

*Прусакова Ксения Владимировна* — клинический ординатор по специальности «рентгенология» Института мозга человека имени Н.П. Бехтеревой Российской академии наук; 197376, Санкт-Петербург, ул. Академика Павлова, д. 12А; e-mail: ksenya.rush@mail.ru; ORCID 0000-0002-3934-6290.