

ОСОБЕННОСТИ ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ И ЛЕЧЕБНОЙ БРОНХОСКОПИИ У ДЕТЕЙ

Корнилова А. Б.

СПб ГБУЗ Детский городской многопрофильный клинический специализированный центр высоких медицинских технологий, (ул. Авангардная, 14, Санкт-Петербург, 198205, Россия)

Корнилова Анна Борисовна, заведующая отделением эндоскопии

Для переписки:

Корнилова
Анна
Борисовна
Anna B.
Kornilova

e-mail:
ankornilova
@mail.ru

РЕЗЮМЕ

В современных условиях бронхоскопия является одной из важных эндоскопических методик, без которой не обходится лечебно-диагностический процесс в педиатрии. При лечении детей с патологией органов дыхания бронхоскопия не только дополняет данные методов лучевой диагностики, позволяя провести визуализацию и различные диагностические манипуляции во время осмотра, но может оказаться основным методом диагностики патологических изменений. Кроме того, в ряде случаев бронхоскопия является незаменимым лечебным методом.

Благодаря активному развитию технологий и наличию линейки диаметров эндоскопов сегодня возможно проведение бронхоскопических манипуляций у детей раннего возраста, новорожденных и недоношенных детей с низкой массой тела. Как любая инвазивная методика бронхоскопия имеет свои риски и при выполнении осмотра у детей, особенно периода новорожденности и раннего возраста, требует определенных условий проведения (осмотр детей только в условиях стационара) и уровня подготовки врача-эндоскописта.

Ключевые слова: бронхоскопия, дети, санация, мальформация, респираторный тракт, отделение интенсивной терапии, новорожденные, ригидная бронхоскопия.

Информация о конфликте интересов: конфликт интересов отсутствует.

Информация о спонсорстве: данная работа не финансировалась.

Для цитирования: Корнилова А. Б. Особенности диагностической и лечебной бронхоскопии у детей.

Клиническая эндоскопия. 2024;66(4):31-40. doi: 10.31146/2415-7813-endo-66-4-31-40

FEATURES OF DIAGNOSTIC AND THERAPEUTIC BRONCHOSCOPY IN CHILDREN

A. B. Kornilova

Children's City Multidisciplinary Clinical Specialized Center, (14 Avangardnaya St., St. Petersburg, 198205, Russia)

Anna B. Kornilova, Head of the Endoscopy Department

SUMMARY

In modern conditions, bronchoscopy is one of the important endoscopic methods, without which the treatment and diagnostic process in pediatrics is indispensable. When treating children with respiratory pathology, bronchoscopy not only complements the data of radiation diagnostic methods, allowing for visualization and various diagnostic manipulations during examination, but can also be the main method for diagnosing pathological changes. In addition, in some cases, bronchoscopy is an indispensable treatment method.

Thanks to the active development of technologies and the availability of a range of endoscope diameters, it is now possible to perform bronchoscopic manipulations in young children, newborns and premature babies with low body weight.

Like any invasive technique, bronchoscopy has its risks and when performing an examination in children, especially in the neonatal and early age periods, it requires certain conditions (examination of children only in a hospital setting) and the level of training of the endoscopist.

Key words: bronchoscopy, children, sanitation, malformations, respiratory tract, intensive care unit, newborns, rigid bronchoscopy.

Information on conflicts of interest: there is no conflict of interest.

Sponsorship Information: This work was not funded.

For citation: Kornilova A. B. Features of diagnostic and therapeutic bronchoscopy in children. *Filin's Clinical endoscopy*. 2024;66(4):31-40. (in Russ.) doi: 10.31146/2415-7813-endo-66-4-31-40

EDN: QHJKBZ



АНАТОМО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАННЕГО ДЕТСКОГО ВОЗРАСТА

Методика проведения бронхоскопии у детей в целом не отличается от таковой у взрослых, однако, врачу-эндоскописту необходимо учитывать ряд анатомо-физиологических особенностей детского организма, которые могут существенно повлиять на ход процедуры, особенно у новорожденных:

Гортань: у новорожденных высоко расположена (границы на уровне II–IV шейного позвонка, у взрослого на уровне V–VII)

- значительно подвижна (слабости листов f. endocervicalis, рыхлости окружающей клетчатки)
- хрящи эластичные, легко сдавливаются (Рис. 1)
- форма гортани воронкообразная, преобладание фронтального размера над сагиттальным, диаметр 2–3,5 мм
- голосовая щель узкая, расположена высоко (Рис. 2)
- слизистая оболочка нежная, богата кровеносными и лимфатическими сосудами. При травматизации или развитии воспаления

слизистая легко набухает, что может привести к асфиксии. Эластическая ткань развита слабо.

Трахея: у новорожденных начало трахеи проецируется на III–IV шейный позвонок, бифуркация на уровне нижнего края тела III–IV позвонка (более высокое положение, чем у взрослых). Диаметр трахеи – 5–8 мм, долевых бронхов 3–6 мм.

- трахея легко смещается на всем протяжении
- относительно слабая упругость за счет тонкой (1 мм) стенки и хрящевых колец.
- слизистая оболочка рыхлая, богата кровеносными сосудами, легко набухает при травматизации вплоть до асфиксии (Рис. 3)

Бронхиальное дерево к моменту рождения полностью сформировано, деление соответствует сегментарному строению легкого взрослого:

- слизистая оболочка бронхов нежная, богата кровеносными сосудами
- мышечная и эластическая ткань развиты слабо, хрящевой каркас мягкий
- большое количество слизистых желез обеспечивает повышенную выработку секрета.

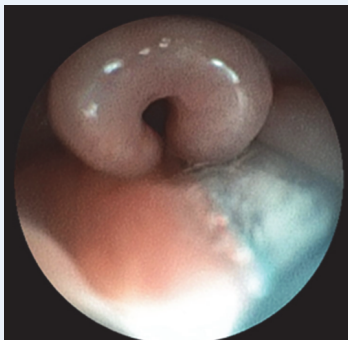


Рис. 1. Надгортанник новорожденного



Рис. 2. Голосовые складки новорожденного



Рис. 3. Просвет трахеи новорожденного (сглажен хрящевой рисунок)

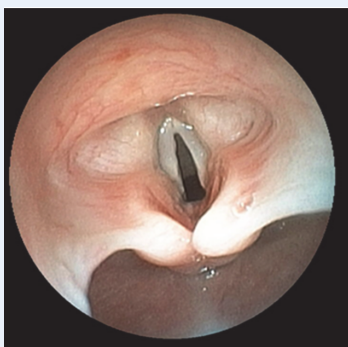


Рис. 4. Гортань ребенка 5 лет



Рис. 5. Трахея ребенка 5 лет

- дефицит и функциональная несостоятельность адренорецепторов гладких мышц бронхов, низкий мукоцилиарный клиренс.
- у новорожденных количество и размер альвеол меньше, повышенная потребность в кислороде

Коллатеральная вентиляция по межальвеолярным сообщениям (поры Кона) и между бронхиолами и прилежащими к ним альвеолами (каналы Ламберта) у новорожденных отсутствует, развивается позднее (чаще встречается синдром утечки воздуха, разрыв альвеол, пневмония и ателектазы).

Ряд особенностей бронхолегочной системы у детей приводят к высокому риску отека слизистой дыхательных путей, возникновения ателектазов, бронхоспазма, инфицирования (Табл. 1)

В процессе роста ребенка происходит развитие анатомических структур, морфологическое созревание и физиологические изменения. В целом формирование бронхолегочной системы завершается к 8 годам (Рис. 4, 5).

ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ БРОНХОСКОПИИ У ДЕТЕЙ

Показания к проведению бронхоскопии определяются лечащим врачом. Решение принимается совместно с врачом-эндоскопистом для определения технической возможности, выполнении необходимого диагностического

объема (получение материала на бактериологическое, цитологическое, микологическое исследование и т.д.), а также с врачом-анестезиологом для обсуждения вида анестезиологического пособия и порядка проведения бронхоскопии, особенно при выполнении сочетанных эндоскопических исследований.

Необходимые лабораторно-инструментальные данные: рентгенограмма или/и данные КТ, электрокардиограмма (при наличии показаний – УЗИ сердца), клинический анализ крови с уровнем тромбоцитов, группа крови и резус-фактор, время свертывания крови и длительность кровотечения или коагулограмма крови, функция внешнего дыхания по показаниям (выполнение данного метода имеет возрастные ограничения)

При наличии у пациента сопутствующей патологии обязателен осмотр профильных специалистов для решения вопроса о допуске к бронхоскопии и проведении при необходимости подготовки (невролог, кардиолог, эндокринолог и т.д.).

Строго обязательно оформление информированного согласия на проведение инвазивного метода исследования родителями или законным представителем пациента до 15 лет или самим пациентом при достижении 15 лет. При отсутствии родителей или невозможности получить согласие пациента старше 15 лет для проведения бронхоскопии оформляется врачебный консилиум. В случае выполнения бронхоскопии под наркозом анестезиологом оформляется

Таблица 1

Особенности морфологического строения	Особенности анатомического строения	Физиологические особенности
Тонкая, легкоранимая слизистая	Короткие и узкие носовые ходы, утолщенные носовые раковины	Поверхностный и частый характер дыхания
Недостаточно развитые железы, лимфоидная ткань	Высоко расположенная гортань, выражено сужение в подскладочном пространстве	Отношение частоты дыхания к частоте пульса составляет у новорожденных 1 (2,5–3); у детей других возрастов – 1: (3,5); у взрослых – 1:4
Сниженная продукция иммуноглобулина А и сурфактанта	Трахея более короткая, воронкообразной формы, мембранозная часть шире и тоньше	Преобладание брюшного типа дыхания над грудным
Богатый капиллярами подслизистый слой, состоящий преимущественно из рыхлой клетчатки	Угол отхождения главных бронхов от трахеи одинаков, просвет левого главного бронха относительно меньше	Слабые волнообразные движения мерцательного эпителия слизистой бронхов, перистальтика бронхиол. Гиперпродукция слизи, преобладание гелевого слоя секрета
Мягкий, податливый хрящевой каркас нижних отделов дыхательных путей	Количество альвеол и их диаметр меньше	Кашлевой рефлекс слабее
Недостаточное количество в дыхательных путях и легочной ткани, мнимых волокон	Высокое стояние диафрагмы	Трахея подвижная, легко меняет просвет, часто спадается на выдохе (стридор)

информированное согласие на проведение анестезиологического пособия.

Подготовка. Плановая бронхоскопия детям проводится натощак или не ранее чем через 6 часов после последнего приема пищи для снижения риска аспирации. Для детей первых месяцев жизни «голодный» промежуток составляет 3–4 часа, после введения прикормов 5–6 часов. При проведении экстренной бронхоскопии пациенту устанавливается желудочный зонд. В случае осмотра пациента в отделении реанимации проводится прекращение подачи питательной смеси за несколько часов до осмотра, при необходимости желудочное содержимое аспирируется.

Аппаратура. Для проведения гибкой бронхоскопии используют гибкие бронхоскопы Olympus, Pentax, Fujinon, Endomed с диаметром вводимой части от 1,8 до 4,9 мм. Сочетание малого диаметра эндоскопа с наличием инструментального канала диаметром 1,2 мм (у аппаратов от 2,8 мм) позволяет использовать его у детей раннего возраста, новорожденных, в том числе недоношенных, проводить диагностические и лечебные манипуляции с использованием эндоскопических инструментов, а также осматривать бронхи малого диаметра у детей старшего возраста. Ригидная бронхоскопия осуществляется аппаратами «Karl Storz», совместимыми с оптикой Hopkins в том числе с тубусами малых диаметров для детей первых месяцев жизни (для тубусов малого диаметра инструмент используется без оптики).

Анестезия. Выполнение бронхоскопии у детей возможно как под местной, так и в условиях общей анестезии. Способ определяется возрастом ребенка, тяжестью состояния, предполагаемым диагнозом, характером манипуляции (диагностическая, лечебная), а также техническим оснащением. Под местной анестезией бронхоскопия выполняется у детей старшей возрастной группы при наличии хорошего контакта с врачом, взаимопонимания, доверия, эмоциональной устойчивости (не только пациента, но и врача). В остальных случаях рекомендуется проведение бронхоскопии в условиях общей анестезии.

Местная анестезия. При выполнении бронхоскопии под местной анестезией многие годы в качестве премедикации для снятия вагусного влияния за 30 мин. до начала исследования использовался 0,1% раствора атропина сульфата подкожно или внутримышечно в дозе 0,05 мл/год жизни (но не более 0,5 мл на введение). В настоящее время все чаще можно встретить сообщения об отсутствии показаний к обязательному применению атропина при бронхоско-

пии (Michalek P., 2016). Применение в премедикации лекарственных препаратов с седативным и/или противоаллергическим действием должен решаться индивидуально, с учетом состояния, наличия сопутствующей патологии и эмоционального фона ребенка.

В качестве анестетика для снятия рефлексов дыхательных путей (чихательный и глоточный рефлекс, ларингоспазм, кашлевой рефлекс) у детей используют 2% раствор лидокаина по 0,5 мл на введение: верхних дыхательных путей путем закапывания в носовой ход через пипетку, нижних дыхательных путей, вводя препарат при помощи установленного в канал эндоскопа катетера или непосредственно через инструментальный канал. Детям старшего возраста допустимо распыление 10% раствора лидокаина для анестезии верхних дыхательных путей и ротоглотки.

Информация о дозировке лидокаина при аппликации на слизистую оболочку дыхательных путей при бронхоскопии у детей отчетливо не прописана. В работе чаще руководствуются принципом возрастных дозировок при использовании препарата. По данным иностранных литературных источников можно встретить указание на введение 2% раствора лидокаина из расчета 1–2 мг/кг (Rayan S. Terkawi, 2016, Julia Carlens, 2018). Суммарное количество лидокаина для взрослых при проведении бронхоскопии допускается до 8–12 мл 2% раствора (Паламарчук Г. Ф., Иншаков Л. Н., 2001). Ингаляции 2–4% раствора лидокаина, транскрикоидная анестезия у детей, особенно раннего и младшего возраста, не используются.

Из особенностей манипуляции в детском возрасте следует выделить следующие:

- при проведении эндоскопа через носовые ходы необходимо учитывать диаметр эндоскопа и ширину носовых ходов пациентов разных возрастных групп;
- при трансоральном введении аппарата рекомендуем всегда использовать загубник, даже у детей раннего возраста при отсутствии зубов, так как при смыкании десен (у новорожденных детей оно достаточно плотное) возможно повреждение, «закусывание» аппарата особенно диаметром 1,8–2,8 мм, приводящее к деформации, поломке и дорогостоящему ремонту;
- при установке загубника у детей первых месяцев жизни возможно смещение языка (западение корня языка), вызывающее, особенно в условиях медикаментозной релаксации, нарушение проходимости дыхательных путей и быстрое развитие гипоксии.

Общая анестезия в детской практике проводится с применением ингаляционных анестетиков. Для обеспечения вентиляции легких во время исследования используют лицевые наркозные маски, имеющие отверстия для введения эндоскопа, ларингеальные маски, соответствующие весу и возрасту ребенка (Рис. 6). В некоторых случаях проведение бронхоскопии осуществляется через интубационную или трахеостомическую трубку со специальными коннекторами-переходниками для проведения эндоскопа и обеспечения дыхательной поддержки и наркоза. Не следует забывать, что просвет эндотрахеальной трубки, трахеостомической трубки или ларингеальной маски может значительно уменьшиться после введения в нее бронхоскопа, что приведет к снижению оксигенации, возникновению тяжелой гипоксии. На практике для при выборе минимального диаметра интубационной трубки, через которую возможен осмотр, можно использовать формулу: диаметр эндоскопа +1,5.

Применение лекарственных препаратов у детей. При необходимости введения лекарственных препаратов у детей следует руководствоваться инструкцией к препарату о допустимости эндобронхиального введения (NaCl 0,9%, ацетилцистеин, тиамфеникола глицинат ацетилцистеинат, колистин). В остальных случаях применение препарата необходимо оформить протоколом с участием клинического фармаколога или через этический комитет (где это возможно).

Ригидная бронхоскопия у детей проводится только под общей анестезией с применением миорелаксантов. Обеспечение легочной вентиляции проводится через тубус бронхоскопа. Благодаря широкому просвету тубусов по сравнению с инструментальным каналом фибробронхоскопа возможно проведение эффективной санации бронхов, в особенно при наличии вязкого секрета, при аспирации желудочного содержимого, удалении геморрагических корок и т.д. При необходимости возможна комбинация ригидного тубуса и гибкого эндоскопа.

Показания к ригидной бронхоскопии:

- Массивное легочное кровотечение
- Крупное инородное тело трахеи и бронхов, фиксированное инородное тело
- Аспирация желудочного содержимого с примесью пищи
- Эндобронхиальная хирургия- реканализация стенозов, стентирование, установка бронхоблокатора.
- Отсутствии фибробронхоскопа необходимого диаметра.



Рис. 6. Маска для проведения бронхоскопии у новорожденного

Противопоказаниями к выполнению ригидной бронхоскопии являются противопоказания к общей анестезии, повреждение шейных позвонков, неподвижность нижней челюсти при анкилозе височно-нижнечелюстного сустава, аневризма дуги аорты.

ПОКАЗАНИЯ К ПРОВЕДЕНИЮ БРОНХОСКОПИИ У ДЕТЕЙ

Также, как и у взрослых, в зависимости от цели исследования выполняются следующие виды бронхоскопии:

- диагностическая или лечебная бронхоскопия;
- гибкая бронхоскопия (бронхофиброскопия, видеобронхоскопия) или ригидная («жесткая»);
- плановая или экстренная бронхоскопия.

Показания к диагностической бронхоскопии у детей:

- Воспалительные заболевания легких и дыхательных путей с затяжным течением (более 4 недель)
- Интерстициальные (диссеминированные) заболевания легких
- Заболевания плевры
- Опухоли средостения
- Бронхообструктивный синдром неясного происхождения

- Длительный кашель неясной этиологии
- Контроль за состоянием ТБД после оперативных вмешательств
- Подозрение на инородное тело ТБД
- Кровохарканье
- Подозрение на туберкулез
- Изменения ТБД, выявленные при рентгенографии, на КТ или МРТ (ателектаз, очаговые, периферические образования в легких, признаки смещения/сдавления трахеи и бронхов)
- Рубцовые стенозы гортани, трахеи и бронхов
- Длительно сохраняющиеся рентгенологические изменения неясной этиологии
- Аспирация желудочного содержимого
- Легочное кровотечение
- Инородное тело
- Термоингаляционная травма
- Прогрессирующая дыхательная недостаточность у пациентов с трахеостомой или на ИВЛ
- Травма грудной клетки с подозрением на разрыв трахеи и бронхов

Лечебная бронхоскопия выполняется для восстановления проходимости дыхательных путей и улучшения функции газообмена при обтурации трахеи и бронхов патологическим секретом (слизь, гной, кровь, фибрин), инородным телом, опухолью или грануляционной тканью, при рубцовых стенозах на разном уровне. Во время бронхоскопии возможно эндобронхиальное введение лекарственных препаратов.

Бронхоскопия может быть одновременно диагностическим и лечебным методом, особенно в экстренных случаях:

Так называемая вспомогательная бронхоскопия применяется в случае трудной интубации, когда невозможно визуализировать гортань и голосовую щель при прямой ларингоскопии (пороки развития челюстно-лицевой области, опухоли корня языка, шеи, заболевания височно-нижнечелюстного сустава, патология шейного отдела позвоночника и др.). В некоторых случаях бронхоскопическая ассистенция требуется при проведении торакальных и кардиохирургических операций, в том числе при проведении интубации для одноклеточной вентиляции. В последние годы получила распространение методика эндоскопически ассистированной пункционной трахеостомии в том числе и у детей.

Внедрение в практику ультразвуковых бронхоскопов позволило расширить методы



Рис. 7. Полные кольца трахеи

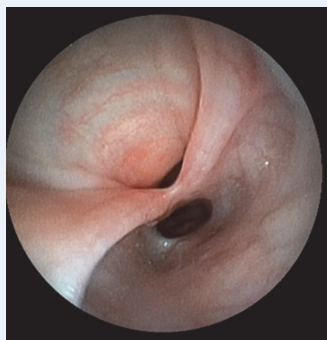


Рис. 8. Трахеопищеводная расщелина

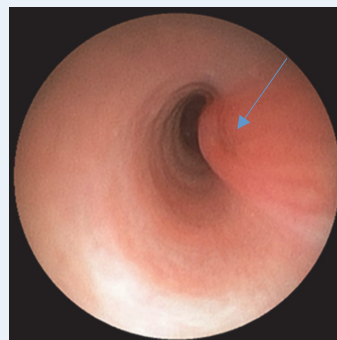


Рис. 9. Устье трахеопищеводного свища



Рис. 10. Струна установлена в трахеопищеводный свищ



Рис. 11. Ларингомалация 1 тип

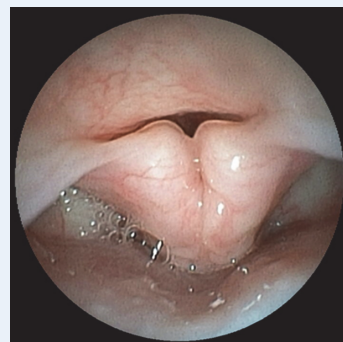


Рис. 12. Ларингомалация 2 тип

диагностики заболевания легких и органов средостения, а также дало возможность получения биопсийного материала лимфоузлов при помощи тонкоигльной пункции, криобиопсии, позволяющее проводить дифференциальную диагностику таких заболеваний как туберкулез, саркоидоз, опухолевые поражения. Ограничением применения ультразвуковых методов у детей является возраст (старше 8 лет) вследствие маленького размера гортани относительно размера эндоскопа.

Противопоказания к бронхоскопии не отличаются от взрослых.

ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ БРОНХОАЛЬВЕОЛЯРНОГО ЛАВАЖА, БРОНХОСМЫВА

По показаниям выполняется забор материала бронхов для проведения дополнительных методов диагностики. Наиболее распространены в педиатрии аспирация содержимого бронхов и бронхоальвеолярный лаваж (БАЛ). Это простые и безопасные методы прижизненного исследования нереспираторных функций легких на основе изучения клеточных белковых, липидных и других компонентов бронхиального и альвеолярного содержимого (Филлипов В. П., 2006). При выполнении БАЛ у маленьких детей не всегда возможно установить тубус бронхоскопа в сегментарный бронх вследствие узости дыхательных путей. В таком случае проводится забор материала через наиболее приближенный к патологическому очагу бронх. Рекомендованные суммарные объемы введения физраствора у взрослых от 100 мл до 200–300 мл (разовое введение 20–50 мл) у детей, особенно раннего возраста, не допустимы, так как это может привести к тяжелым осложнениям. Количество физиологического раствора при селективном БАЛ берется из расчета 1 мл/кг у детей до 13 лет (однократное введение не более 15 мл и общее количество не более 45 мл) у детей старше 13 лет по методике по 20 мл x 5 введений (Волкова А. Г., 2016).

Наиболее распространенным методом получения диагностического материала у детей остается аспирация содержимого бронхов. Этот метод является одновременно и терапевтическим, так как позволяет провести санацию дыхательных путей. Для получения материала в просвет бронхов так же вводится подогретый до 37° физиологический раствор с последующей аспирацией содержимого долевых и/или сегментарных бронхов. Разовое количество физраствора на введение варьирует от 1,0–2,0 мл у новорожденных до 10,0 мл у детей старшего возраста.

Общее количество вводимого раствора зависит от возраста ребенка, эндоскопической картины, необходимого объема материала для выполнения лабораторной диагностики. Следует помнить, что получаемый объем при аспирации не редко оставляет 40–60% от введенного, поэтому необходим строгий учет объема вводимого физиологического раствора.

ОСЛОЖНЕНИЯ БРОНХОСКОПИИ

Частота осложнений диагностической бронхоскопии по литературным данным составляет 0,08–6,8% (Facciolo N., 2009; Carr I. M., 2012; Ost D. E., 2016). Летальные исходы менее 0,02%. Выделяют 3 группы осложнений: осложнения, связанные с применением анестетиков, осложнения, связанные с непосредственным выполнением бронхоскопии и манипуляциям (гипоксические осложнения, вызванные механической обструкцией дыхательных путей бронхоскопом, кровотечение, пневмоторакс, перфорация стенки трахеи или бронха, обострение воспалительного процесса в бронхах, синдром системной воспалительной реакции (чаще после проведения БАЛ, проявляется транзиторным субфебрилитетом или лихорадкой), инфекционные осложнения (бактериемия, пневмония). К группе риска относятся пациенты с протезированием клапанов, перенесенным инфекционным эндокардитом, ослабленным иммунитетом.

БРОНХОСКОПИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ПАТОЛОГИИ У ДЕТЕЙ

Пороки развития. Диагностика пороков развития трахеобронхиального дерева одна из основных причин проведения бронхоскопии у детей раннего возраста. Аномалии развития трахеи и бронхов проявляются изменениями формы (Рис. 7), числа, величины и локализации как отдельных элементов, так и трахеобронхиального дерева в целом. В ситуациях сочетания пороков дыхательной и сердечно-сосудистой систем, пищеварительного тракта (Рис. 8, 9, 10) бронхоскопия в комбинации с рентгенологическими методиками дают максимально полную информацию о характере порока и определяют тактику хирургического лечения.

Бронхоскопия у детей первых месяцев жизни позволяет дифференцировать такие состояния как ларингомаляция (коллапс структур преддверия гортани на выдохе) (Рис. 11, 12) и врожденный/приобретенный парез/паралич гортани,

которые могут проявляться стридорозным дыханием. Также можно выявить врожденные гемангиомы, кисты гортани, нарушение проходимости дыхательных путей при врожденных образованиях шеи и т.д. (Рис. 13).

Инородные тела дыхательных путей. Аспирация инородных тел довольно распространенная патология в детском возрасте (Рис. 14). По литературным данным основную группу составляют дети первых 5 лет жизни (86%), из которых самая многочисленная группа детей 2–3-го года жизни (62%). Не редко это жизнеугрожающее состояние. В ряде случаев диагностика затруднена: факт аспирации не был замечен, стертая клиническая картина, рецидивирующий бронхобструктивный синдром, затяжное течение бронхита и т.д. В такой ситуации крайне высок риск осложнений, в том числе внезапное развитие жизнеугрожающего состояния.

При выполнении бронхоскопии у ребенка с подозрением на инородное тело необходимо:

- Проведение осмотра в условиях общей анестезии в операционной эндоскопического отделения или оперблоке.

- Необходимо иметь эндоскоп и набор инструментов, соответствующий возрасту ребенка и планируемому объему вмешательства. Возможно удаление инородного тела с помощью гибкого эндоскопа, однако, не следует пытаться проводить манипуляцию при отсутствии ригидного бронхоскопа (оптимальным будет перевод пациента в профильный стационар).
- Крайне важно грамотное анестезиологическое обеспечение манипуляции.
- При удалении длительно стоящих, острых, фиксированных инородных тел, а также при отсутствии четкой визуализации инородного тела необходимо помнить о высоком риске осложнений (кровотечение, пневмоторакс, травма трахеи и бронхов, миграция инородного тела), особенно при многократных попытках извлечения. В некоторых случаях может потребоваться проведение экстренного хирургического вмешательства.
- При извлечении инородных тел так же необходимо помнить об узости просвета дыхательных путей у детей раннего возраста, склонности к возникновению отека слизистой при манипуляции.

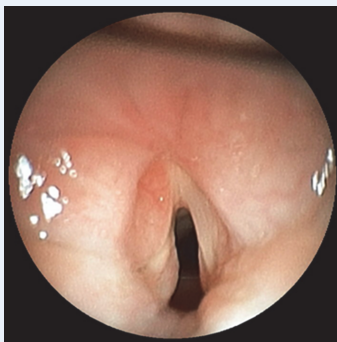


Рис. 13. Киста в области левой голосовой складки



Рис. 14. Инородное тело бронхов нижней доли

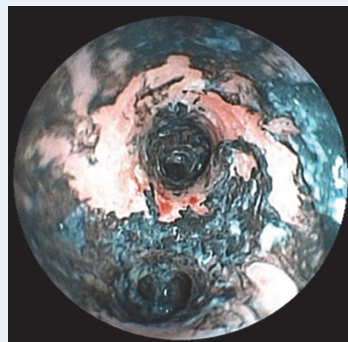


Рис. 15. Копоть в просветах бронхов при тяжелой термоингаляционной травме

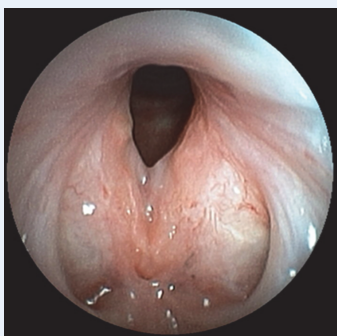


Рис. 16. Постинтубационный стеноз гортани на уровне голосовых складок у пациента с термоингаляционной травмой



Рис. 17,18. Постинтубационные травматические изменения гортани



Термоингаляционная травма у детей. Термоингаляционная травма – комбинированное повреждение дыхательных путей, возникающее при вдыхании горячего воздуха, пара, дыма и летучих токсических химических соединений, образующихся в процессе горения различных природных и синтетических материалов. Поражение возникает у пострадавших, находившихся во время пожара в замкнутом пространстве – в жилых и рабочих помещениях, транспорте, лифте, подвалах и т.п. В такой ситуации тяжелое поражение дыхательных путей может развиваться у пораженных без видимых признаков ожогов кожи. Наличие термоингаляционной травмы существенно влияет на течение ожоговой болезни, увеличивает риск инфекционных осложнений (сепсис до 81%), повышает летальность (33–82%).

Бронхоскопия позволяет достоверно диагностировать наличие, распространенность и тяжесть поражения, а также провести лечебные манипуляции (Рис. 15). Осмотр детей происходит в отделении реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ) в первые часы поступления (не позднее 24 часов). Если состояние пациента позволяет, бронхоскопию выполняют на самостоятельном дыхании. При первичном осмотре проводится санация ТБД от свободно лежащей копоти, при необходимости выполняется бронхосмыв. Не следует стараться санировать всю копоть сразу, т. к. копоть может быть фиксирована к слизистой трахеи и бронхов, и попытки ее активного удаления приведут к дополнительной механической травматизации слизистой, кровоточивости и усилению отека, что усилит дыхательные нарушения.

В динамике бронхоскопия проводится до полной санации копоти, а также при необходимости для санации вязкого воспалительного секрета. Введение эндобронхиально гормональных препаратов в своей практике не используем в связи с недоказанной эффективностью применения гормонов в лечении слизистой и высоким риском снижения местного иммунитета, инфекционных осложнений (Pruitt B. Et al., 1990; Шлык И. В., 2003). По нашим наблюдениям регулярная санация патологического секрета при бронхоскопии, системная антибактериальная, ингаляционная и противовоспалительная терапия позволяют добиться хороших результатов в лечении бронхолегочных заболеваний при термоингаляционном поражении.

Всем детям с тяжелым поражением необходимо выполнять контрольную бронхоскопию перед выпиской или при появлении в процессе

лечения таких симптомов как изменение голоса, затруднение дыхания при физической нагрузке или в покое, поскольку это может быть признаком такого серьезного осложнения как посттравматический рубцовый стеноз гортани различной степени (Рис. 16). При выявлении стеноза возможно проведение бужирования тубусами ригидного бронхоскопа.

ПРОВЕДЕНИЕ БРОНХОСКОПИИ В ОТДЕЛЕНИИ РЕАНИМАЦИИ И ИНТЕНСИВНОЙ ТЕРАПИИ

Проведение бронхоскопии у детей часто необходимо пациентам, находящимся на лечении в ОРИТ (длительная ИВЛ, вентилятор-ассоциированная пневмония (ВАП) 8–20% (И. Н. Егорова и соавт., 2010), летальность при ВАП составляет до 12,7% (Хамин И. Г., 2005).

К факторам риска развития воспалительных изменений ТБД у детей, можно отнести: ранний детский возраст, наличие фоновой патологии (гипотрофия II–III ст., органическое поражение ЦНС, наследственные заболевания, пороки развития органов и систем), тяжесть состояния на момент поступления, объем хирургического вмешательства и длительность операции, одностороннюю вентиляцию, применение искусственного кровообращения и проведение операции в условиях гипотермии при лечении пороков сердца, антикоагулянтная терапия и др.). Нарушение дренажной функции бронхов с нарушением параметров вентиляции, образованием ателектаза часто встречается у пациентов с тяжелым поражением центральной нервной системы. Деформация трахеи и бронхов на фоне прогрессирующей скелетной деформации при спастическом состоянии, постоянные микроаспирации, хронический бронхит со временем приводят к деформирующему бронхиту, образованию бронхоэктазов. Причиной дыхательных расстройств также могут быть не диагностированные ранее пороки развития ТБД.

Основной задачей бронхоскопии в отделении реанимации является восстановление проходимости дыхательных путей. Состояния, которые требуют проведения ФБС у детей отделения интенсивной терапии:

- ателектазы доли или легкого
- наличие вязкого секрета в трахее и бронхах, не поддающегося санации
- невозможность экстубации пациента или затяжные проблемы с механикой дыхания после экстубации (Рис. 17, 18)
- трудности при интубации трубками возрастного размера,

- выявление аномалий строения при проведении компьютерной томографии органов грудной полости, влияющих на функцию дыхания.
- аспирация желудочного содержимого, крови
- утопление в открытом водоеме (риск аспирации песка, водорослей и т.д.)
- эндоскопический контроль в позиционировании интубационной трубки, трахеостомической трубки или селективная интубация
- введение препаратов сурфактанта при остром респираторном дистресс-синдроме.

При проведении бронхоскопии обязательно участие реаниматолога в процессе манипуляции, поскольку риск возникновения бронхоспазма, кардиогенное рефлекторное воздействие, уменьшение объема воздушного потока за счет

перекрытия просвета интубационной трубки и ТБД, сброс дыхательной смеси через переходники интубационной трубки во время осмотра могут привести к быстрому и серьезному ухудшению состояния пациента.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Бронхоскопия является одним из ведущих методов диагностики и лечения заболеваний дыхательных путей в детском возрасте. Благодаря наличию эндоскопов разных диаметров проведение бронхоскопии возможно в любой возрастной категории, в том числе и недоношенным детям. Однако, проведение манипуляций у детей требует слаженной работы бригады, четкости, аккуратности и определенной подготовки, а также соблюдение баланса риск/польза.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Palamarchuk G. F., Inshakov L. N. Bronchological research methods in pulmonology. St. Petersburg, SPb MAPO, 2010. 51 p. (in Russ.)
Паламарчук Г. Ф., Иншаков Л. Н. Бронхологические методы исследования в пульмонологии. – СПб.: СПб МАПО, 2010. – 51 с.
2. Kornilova A. B., Volert T. A. Diagnostic and therapeutic bronchoscopy in children. Study guide. – St. Petersburg: Publishing house of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov, 2022. 40 p. (in Russ.)
Корнилова А. Б. Волерт Т. А. Диагностическая и лечебная бронхоскопия у детей. Учебное пособие. – СПб.: Издательство ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И. И. Мечникова, 2022. – 40 с.
3. Filippov V. P., Chernichenko N. V. Bronchoscopy in lung diseases. Moscow. Binom, 2014. 183 p. (in Russ.)
Филиппов В. П., Черниченко Н. В. Бронхоскопия при заболеваниях легких. – М.: Бином, 2014. – 183 с.
4. Palamarchuk G. F., Degtyarev D. B., Koroleva E. G., Shlyk I. V., Gogokhiya N. O. Kuzmin-Krutetsky M. [Diagnostic and therapeutic bronchoscopy for respiratory tract burns]. St. Petersburg. State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov, 2012. – 40 p. (in Russ.)
Паламарчук Г. Ф., Дегтерев Д. Б., Королева Э. Г., Шлык И. В., Гогохия Х. О. Кузьмин-Крутецкий М., Диагностическая и лечебная бронхоскопия при ожогах дыхательных путей. – СПб.: ГБОУ ВПО СЗГМУ им. И. И. Мечникова, 2012. – 40 с.
5. Rokitsky M. R. Surgical diseases of the lungs in children. Manual. L., Medicine, 1988. 288 p. (in Russ.)
Рокицкий М. Р. Хирургические заболевания легких у детей. Руководство- Л.: Медицина, 1988. – 288 с.
6. Rachinsky S. V., Tatochenko V. K., Artamonov R. G. et al. Respiratory diseases in children. Moscow. Medicine, 1987. 496 p. (in Russ.)
Рачинский С. В., Таточенко В. К., Артамонов Р. Г. и др. Болезни органов дыхания у детей. – М.: Медицина, 1987–496 с.
7. Chernekhovskaya N. E., Fedchenko G. G., Andreev V. G., Povalyaev A. V. X-ray endoscopic diagnostics of respiratory diseases. Moscow. MEDpress-inform, 2007. 240 p. (in Russ.)
Чернеховская Н. Е., Федченко Г. Г., Андреев В. Г., Поваляев А. В. Рентгено-эндоскопическая диагностика заболеваний органов дыхания. – М.: МЕДпресс-информ, 2007–240 с.
8. Kharitonova A. Yu., Shavrov A. A., Kalashnikova N. A., Shavrov (Jr.) A. A. Diagnostic bronchoscopy in children. *Current Pediatrics*. 2013;12(4):112–119. (In Russ.) doi: 10.15690/vsp.v12i4.737.
Харитонов А. Ю., Шавров А. А., Калашникова Н. А., Шавров А. А. (мл.). Диагностическая бронхоскопия у детей. Вопросы современной педиатрии. 2013;12(4):112–119. doi: 10.15690/vsp.v12i4.737.
9. Khamin I. G. Ventilator-associated pneumonia in children. Abstract of the dissertation for the degree of candidate of medical sciences. N.: 2005. 28 p. (in Russ.)
Хамин И. Г. Вентилятор-ассоциированная пневмония у детей. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук. – Н.: 2005. – 28 с.
10. Palamarchuk G. F., Akopov A. L., Arsenyev A. I., Derevyanko A. V., Nagornaya O. A. Bronchoscopy in the diagnosis and treatment of respiratory diseases. St. Petersburg, Foliant, 2019. 327 p. (in Russ.)
Паламарчук Г. Ф., Акопов А. Л., Арсеньев А. И., Деревянко А. В., Нагорная О. А. Бронхоскопия в диагностике и лечении заболеваний органов дыхания. – СПб.: Фолиант, 2019. – 327 с.