

**ФГАУ «НАЦИОНАЛЬНЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
ЗДОРОВЬЯ ДЕТЕЙ» МИНЗДРАВА РОССИИ**

ИНФОРМАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Ю.Ю. Русецкий, М.М. Лохматов, О.А. Спиранская

**ИНОРОДНЫЕ ТЕЛА НИЖНИХ
ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ У ДЕТЕЙ**

Москва
2019

УДК 616.23/.24-003.6-07-08-053.2

ББК 57.334.12,83

P88

Рецензенты:

Разумовский Александр Юрьевич — д.м.н., профессор, член-корр. РАН, главный внештатный детский специалист хирург, заведующий отделением детской торакальной хирургии ГБУЗ «Детская городская клиническая больница № 13 им. Н.Ф. Филатова ДЗМ», заведующий кафедрой детской хирургии ГБОУ ВПО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Минздрава России

Карпова Елена Петровна — д.м.н., профессор, заведующая кафедрой детской оториноларингологии ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России

Инородные тела нижних дыхательных путей у детей: [монография] / P88 Ю.Ю. Русецкий, М.М. Лохматов, О.А. Спиранская — М.: б.и., 2019. — 96 с. — (Информационные материалы / ФГАУ «Нац. мед. исслед. центр здоровья детей» Минздрава России).

ISBN 978-5-6042256-7-7

Монография посвящена одной из наиболее важных проблем современной медицины — диагностике и лечению пациентов детского возраста с инородными телами в нижних дыхательных путях. В работе изложены вопросы эпидемиологии, этиологии, диагностики и лечения данной патологии с учетом современных клинических и технических достижений медицины. Материал проанализирован с точки зрения доказательной медицины. В книге представлены репрезентативные данные о структуре и распространенности инородных тел нижних дыхательных путей в педиатрической практике. В качестве современного неинвазивного метода диагностики предлагается мультиспиральная компьютерная томография в режиме трехмерной реконструкции и виртуальной бронхоскопии. Показано, как применение диагностических методов влияет на формирование лечебной тактики. Продемонстрировано, что использование оптической бронхоскопии превосходит традиционные методы удаления инородных тел нижних дыхательных путей как в отношении клинически значимых исходов, так и в отношении состояния легочной ткани в отдаленном периоде.

Монография предназначена для клинических ординаторов, аспирантов и практикующих врачей по специальностям педиатрия, оториноларингология, хирургия, эндоскопия, лучевая диагностика.

УДК 616.23/.24-003.6-07-08-053.2

ББК 57.334.12,83

ISBN 978-5-6042256-7-7



© Русецкий Ю.Ю., Лохматов М.М., Спиранская О.А., 2019
© ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России, 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

Список сокращений	4
Предисловие	5
Глава 1. Эпидемиология инородных тел нижних дыхательных путей	7
Глава 2. Этиология, механизм аспирации и принципы классификации инородных тел нижних дыхательных путей у детей	12
Глава 3. Клинические проявления и осложнения инородных тел нижних дыхательных путей у детей	14
Глава 4. Диагностика инородных тел нижних дыхательных путей	17
4.1. Клиническая диагностика инородных тел нижних дыхательных путей	17
4.2. Лучевая диагностика инородных тел нижних дыхательных путей	20
4.2.1. Рентгенография органов грудной клетки	20
4.2.2. Компьютерная томография органов грудной клетки	25
4.2.3. Виртуальная бронхоскопия	31
4.3. Диагностическая фибробронхоскопия	40
4.4. Диагностическая ригидная бронхоскопия	49
Глава 5. Лечебная тактика при инородных телах нижних дыхательных путей у детей	51
5.1. Исторические методы удаления инородных тел	51
5.2. Дыхательная оптическая бронхоскопия	55
5.3. Фибробронхоскопия	74
5.4. Ведение послеоперационного периода и медикаментозное обеспечение бронхоскопии	80
Заключение	82
Список литературы	84

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

- ВБ** — виртуальная бронхоскопия
- ИВЛ** — искусственная вентиляция легких
- ИТ** — инородное тело
- КТ** — компьютерная томография
- МСКТ** — мультиспиральная компьютерная томография
- НДП** — нижние дыхательные пути
- СКТ** — спиральная компьютерная томография
- ТБД** — трахеобронхиальное дерево

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящая монография, посвященная стратегии и тактике медицинской помощи при инородных телах в детской оториноларингологии, призвана восполнить недостаток профессиональной литературы в данной области, образовавшийся за последние несколько десятилетий.

Последние монографии, посвященные инородным телам дыхательных путей [1–3], увидели свет еще в 70-х годах двадцатого столетия. И только в 2005 г. руководство по детской оториноларингологии М. Р. Богомилского и В. Р. Чистяковой [4] отчасти заполнило образовавшийся информационный вакуум в данной области, предоставив читателям возможность ознакомиться с более современными представлениями о тактике ведения пациентов при инородных телах бронхов.

Несколько десятилетий в современной, стремительно меняющейся и прогрессирующей медицине, — это целая эпоха. За прошедшее время взгляды на сущность и принципы ведения большого количества заболеваний радикально изменились. Эффективность их диагностики и лечения выросла многократно.

Условия для кардинального пересмотра лечебной тактики в отношении инородных тел сложились лишь в течение последних 15–20 лет благодаря выдающимся, революционным достижениям лучевой диагностики, разработке новых методов визуализации внутренних структур организма и появлению такой специальности, как эндоскопия.

Однако, несмотря на все новейшие методы, проблема аспирации инородных тел детьми по-прежнему актуальна. Продолжают поступать сведения о диагностических ошибках и летальных исходах, связанных с этой грозной патологией. В связи с изменением социальных условий жизни, поведения и образа жизни детей появляются новые виды инородных тел и механизмы их аспирации. Все это автоматически делает неактуальными многие старые рекомендации и требует новых работ в данной области, одной из которых и призвана стать данная монография.

В предлагаемой вниманию читателя книге систематизированы сведения о современной эпидемиологической обстановке, высокоинформативных методах топической диагностики инородных тел трахеи и бронхов, включая мультиспиральную компьютерную томографию и виртуальную бронхоскопию, а также техниках их малоинвазивного удаления, основанных на применении гибкой фиброскопии.



В основу работы лег многолетний опыт лечения детей с инородными телами дыхательных путей, полученный авторами в двух крупных многопрофильных учреждениях России — Научном центре здоровья детей Минздрава России и городской клинической больнице № 5 г. Тольятти.

Надеемся, что собранная и структурированная в работе информация о наиболее современных и прогрессивных методах диагностики поможет педиатрам, эндоскопистам, оториноларингологам, лучевым диагностам, торакальным хирургам, организаторам здравоохранения и врачам других специальностей успешнее оказывать помощь детям с аспирацией инородного тела.

ГЛАВА 1. ЭПИДЕМИОЛОГИЯ ИНОРОДНЫХ ТЕЛ НИЖНИХ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ

Инородные тела дыхательных путей у детей представляют собой крайне серьезную патологию, требующую оказания неотложной помощи, хорошего лечебно-диагностического оснащения и высокой квалификации персонала. Число больных с данной проблемой, а также количество бронхолегочных осложнений вследствие поздней диагностики инородных тел (ИТ) остаются достаточно высокими и не имеют тенденции к снижению [5, 6].

В середине прошлого века инородные тела бронхов составляли от 2 до 8% среди всех патологических состояний бронхиального дерева [7, 8], а в структуре обращаемости за экстренной оториноларингологической помощью на их долю приходилось 4,2% [9].

Известно, что до 90% всех больных, аспирировавших инородные тела, составляют пациенты детского возраста, преимущественно до трех-пяти лет [10–13]. Ребенок может аспирировать ИТ в любом возрасте, в том числе и на первом месяце жизни. По данным В. Чистяковой с соавт. [14], пациенты первого года жизни составляют 12,6% всех детей, поступивших в стационары с инородным телом дыхательных путей. Некоторые авторы выделяют детей грудного возраста в отдельную группу, объясняя это особой тяжестью клинического течения, сложностью диагностики и ранним развитием грозных осложнений.

Как уже говорилось ранее, в основу настоящей работы положен собственный опыт авторов по лечению детей с ИТ дыхательных путей. Средний возраст детей составил 2 года 5 мес. Наиболее часто с подозрением на ИТ нижних дыхательных путей (НДП) поступали дети в возрасте до 2 лет (42,1%). Среди поступивших с подозрением на ИТ НДП 60% (87 человек) составили лица мужского пола и 40% (58 человек) — пациенты женского пола (табл. 1).

Необходимо отметить, что характер ИТ часто бывает связан с экономическими и бытовыми условиями проживания детей, профессией родителей, а также регионом их проживания. Для Западной Сибири характерным ИТ является кедровый орех, для центральных районов нашей страны — семена подсолнуха; на юге в качестве ИТ выступают семена арбуза, кукурузы.

В некоторых регионах нашей страны отмечаются сезонные пики аспирации ИТ. Так, по данным врачей Краснодарского края, пик госпита-

**Таблица 1.** Распределение обследованных пациентов по полу и возрасту ($n = 145$)

Возраст	Количество больных		
	Пол		Всего
	Мужской	Женский	
0–1 год	22	10	32
1–2 года	35	26	61
2–3 года	13	10	23
3–4 года	4	1	5
4–5 лет	1	3	4
5–10 лет	9	2	11
10–15 лет	6	3	9
Итого	87	58	145

лизации детей с ИТ дыхательных путей отмечается в III квартале (июль–сентябрь). Этот факт обычно связывают с массовым созреванием на всей территории Краснодарского края подсолнечника, арбузов, бобовых культур, ореха. В то же время В. Зенгер и соавт. [15] не установили среди детей г. Москвы сезонности в аспирации ИТ, объясняя это расширением ассортимента кондитерской продукции и снизившимся контролем со стороны родителей.

С целью изучения современной эпидемиологической ситуации в отношении аспирации детьми ИТ НДП мы провели анализ распространенности данной нозологии среди детского населения за 2001–2011 гг. в структуре госпитализированных в ЛОР-стационар.

Изучение структуры и распространенности ИТ НДП проводилось среди пациентов, поступивших в детское оториноларингологическое отделение МУЗ КБ № 5 г. Тольятти (мощностью 40 коек), оказывающее круглосуточную экстренную помощь детскому и взрослому населению г. Тольятти. Учет и анализ нозологических форм выполнялся согласно Международной классификации болезней 10-го пересмотра. При шифровке диагноза, согласно правилам кодирования, использовались коды T17.4 (инородное тело трахеи) и T17.5 (инородное тело бронхов). Была сформирована база данных и проведена их компьютерная обработка. Основным определяемым эпидемиологическим показателем была распространенность изучаемой патологии среди детского населения, которая рассчитывалась как число случаев аспирации ИТ НДП за год, приходящееся на 100 000 человек изучаемой популяции.



Сравнительный анализ встречаемости ИТ бронхов мы провели за 2001–2011 гг.

В течение 10 лет обследовано 145 пациентов в возрасте от 5 мес до 14 лет с подозрением на ИТ НДП, проходивших обследование и лечение в детском оториноларингологическом отделении клинической больницы № 5 г. Тольятти с января 2001 по декабрь 2011 г.

Указанное количество пациентов соответствовало 1,35% от числа всех госпитализированных детей за 11 лет. Структура этого показателя по годам выглядит следующим образом: 2001 г. — 1,1%, 2002 г. — 0,85%, 2003 г. — 1,19%, 2004 г. — 1,71%, 2005 г. — 1,41%, 2006 г. — 0,79%, 2007 г. — 1,7%, 2008 г. — 1,2%, 2009 г. — 1,45%, 2010 г. — 1,45%, 2011 г. — 1,91% от числа поступивших.

Распространенность заболевания по данным стационара в период с 2001 по 2011 г. была изменчива (рис. 1).

Заболеваемость данной патологией за 11 лет составила в среднем 0,7%. При этом диагноз ИТ дыхательных путей подтвержден у 88 пациентов из 145 (60,68%). В распределении по годам этот показатель значительно изменялся и составлял в 2001 г. 77,7% (7 пациентов), в 2002 г. — 37,5% (3), 2003 г. — 63,6% (7), 2004 г. — 81,2% (13), 2005 г. — 71,4% (10), 2006 г. — 85,7% (6), 2007 г. — 73,3% (11), 2008 г. — 83,3% (10), 2009 г. — 62,5% (10), 2010 г. — 23,5% (4), 2011 г. — 35% (7) (рис. 2).

Как показывает практика, чаще ИТ аспирируют дети из неблагополучных и многодетных семей.

Одним из важнейших показателей, значение которого играет жизненно важную роль в ведении пациентов с ИТ дыхательных путей, является время



Рис. 1. Распространенность заболевания по данным стационара в расчете на 100 000 населения за 2001–2011 гг.

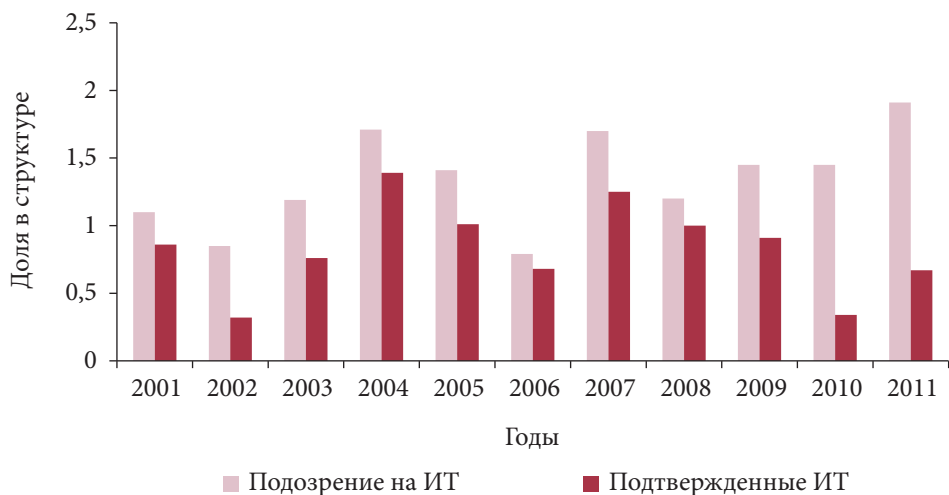


Рис. 2. Доля и соотношение пациентов с подозрением на инородное тело (ИТ) нижних дыхательных путей с подтвержденным диагнозом в общей структуре госпитализированных за 2001–2011 гг.

с момента аспирации пациентом ИТ до его госпитализации. При анализе стационарных карт нами было выявлено, что *время с момента аспирации ИТ до госпитализации* составляло от 30 мин до 3 мес. В течение первых суток за помощью обратились 50 (56,8%), позднее — 38 человек (43,2%).

При обращении *до суток с момента аспирации* в 40 наблюдениях осложнений не зафиксировано (80%), в 7 (14%) случаях был диагностирован острый бронхит, в одном случае — пневмония (2%), в 2 (4%) — стеноз дыхательных путей в стадии декомпенсации.

При госпитализации *позднее 24 ч* у 27 (71,1%) пациентов развивались осложнения: у 2 (5,26%) — ателектаз легкого с сопутствующей пневмонией и бронхитом, у 5 (13,2%) — пневмония, у 18 (47,4%) — бронхит, у 1 (2,63%) — стеноз дыхательных путей; у 1 (2,63%) ребенка зафиксирован летальный исход в результате двустороннего напряженного пневмоторакса (табл. 2).

При анализе локализации инородные тела наиболее часто встречались в правом главном бронхе — в 60,2% случаев (53 наблюдения), в левом главном бронхе — в 20,5% (18), в обоих главных бронхах — в 1,1% (1), в правом долевым бронхе — в 6,8% (6), в левом долевым бронхе — в 2,3% (2), в промежуточном бронхе — в 2,3% (2), в правом главном бронхе и трахее — по 1,1% (по 1), одновременно в правом, левом главных бронхах и в трахее — в 2,3% (2), в трахее — в 3,4% (3) наблюдений (рис. 3).



Таблица 2. Виды и частота бронхолегочных осложнений у пациентов с подтвержденным инородным телом нижних дыхательных путей при различных сроках до госпитализации в абсолютных числах ($n = 88$)

Время до госпитализации	Бронхолегочные осложнения					
	Не было	Острый бронхит	Ателектаз легкого	Стеноз дыхательных путей	Пневмония	Смерть
Первые сутки ($n = 50$)	40	7	0	2	1	0
Позднее 24 ч ($n = 38$)	11	18	2	1	5	1

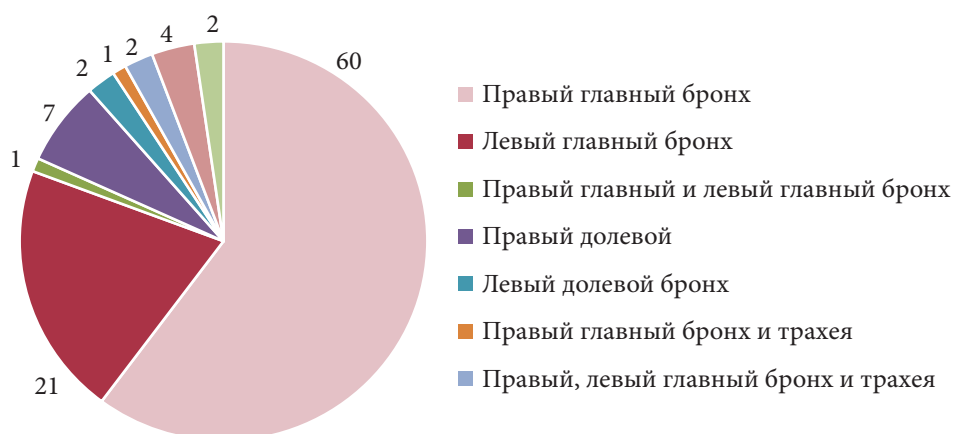


Рис. 3. Структура локализации инородного тела в трахеобронхиальном дереве у детей, госпитализированных в ЛОР-отделение в 2001–2011 гг., %

Наиболее часто (72,5%) дети аспирировали *органические ИТ* (арахис, яблоко, семена подсолнуха и тыквы, косточка мандарина, шоколад с орехом, мясная кость). При этом самым распространенным инородным телом были зерна арахиса (64%). *Неорганические ИТ* (колпачки от шариковых ручек, пластмассовые детали от игрушек «Лего», бусинки, болт, шуруп, целлофан, фольга) обнаружены в 27,5% случаев.

Таким образом, результаты проведенного исследования подтверждают высокую распространенность ИТ бронхов в структуре общей ЛОР-патологии. Сохраняющийся уровень заболеваемости ИТ и выявленные эпидемиологические особенности диктуют необходимость улучшения системы организации помощи, совершенствования методов диагностики и лечения пациентов с ИТ бронхов, а также повышения образованности населения в отношении ухода за детьми.

ГЛАВА 2. ЭТИОЛОГИЯ, МЕХАНИЗМ АСПИРАЦИИ И ПРИНЦИПЫ КЛАССИФИКАЦИИ ИНОРОДНЫХ ТЕЛ НИЖНИХ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ У ДЕТЕЙ

В большинстве случаев попадание ИТ в дыхательные пути происходит у детей при отсутствии соответствующего надзора со стороны взрослых. Многие родители не указывают в анамнезе на момент аспирации ИТ и описывают картину острого респираторного нарушения, что существенно затрудняет раннюю диагностику.

Большая частота эпизодов аспирации ИТ детьми объясняется свойственными им анатомическими и физиологическими особенностями. Путь от зубов до голосовой щели у детей короче, чем у взрослого. Согласно Брюнингу [16], это расстояние у взрослого мужчины в среднем равно 14 см, у детей до одного года — 8 см. Помимо этого, у детей до двух лет отсутствуют моляры, что затрудняет размельчение пищи.

К предрасполагающим факторам в отношении аспирации инородных тел в детском возрасте в первую очередь относится то, что у детей слабее, чем у взрослых, развиты самоконтроль за пережевыванием пищи и умение сдерживать начинающийся кашель [16].

Наиболее частый путь проникновения ИТ в дыхательные пути у детей — аспирационный. *Дети раннего возраста* вдыхают инородные тела во время еды, а также из-за привычки брать мелкие предметы в рот; *дети старшего возраста* аспирируют предметы во время игры, бега, кашля, смеха, разговора. Одним из предрасполагающих факторов является наличие затрудненного носового дыхания при сопутствующем насморке или аденоидных вегетациях.

Причиной аспирации ИТ в большинстве случаев бывает неожиданный глубокий вдох, во время которого в дыхательные пути струей воздуха заносятся посторонние предметы. Поэтому предрасполагающими моментами аспирации являются еда, а также склонность детей брать в рот мелкие предметы. К аспирации ИТ предрасполагает также поспешная еда, недостаток зубов и болезни, сопровождающиеся приступами кашля, — бронхиты, коклюш и др.

С. Jackson и соавт. [17] различали три вида закупорки бронхов инородным телом:

- 1) сквозная (или частичная) закупорка возникает в том случае, если ИТ значительно меньше диаметра бронха, тогда воздух свободно про-



ходит мимо ИТ при вдохе и выдохе, и в соответствующем участке легкого не происходит заметных анатомических изменений;

- 2) вентильная закупорка имеет место в ситуации, когда поперечник ИТ несколько меньше диаметра бронха. При вдохе бронх расширяется, и воздух проникает в периферические отделы легкого. При выдохе просвет бронха суживается, слизистая оболочка охватывает ИТ, бронх закупоривается, воздух остается в данном участке легочной ткани, и развивается обтурационная эмфизема. Однако такой вид закупорки бывает непродолжительным. Нарастающая обтурация вскоре прекращает инспирацию воздуха, и эмфизема переходит в ателектаз легочной ткани;
- 3) полная закупорка возникает при соответствии размеров ИТ диаметру бронха (или когда набухшая, отечная слизистая оболочка полностью охватывает ИТ). Развивается ателектаз соответствующего участка легочной ткани.

В разные годы предпринимались попытки альтернативной классификации инородных тел бронхов. Так, П. Лепнев [16] разделил больных с ИТ дыхательных путей, согласно степени выраженности дыхательных расстройств, на 4 клинические группы — сверхострого (молниеносного), острого, подострого развития заболевания и хронического течения болезни. Автор указал, что клинические формы могут переходить одна в другую.

В работе С. Либова и В. Варшавени [18] предложена классификация больных с ИТ дыхательных путей, ориентированная на профилактику и лечение бронхолегочных осложнений.

В классификации Ю. Исакова и С. Орловского [1] в качестве классификационного признака используется место локализации ИТ в дыхательных путях — в гортани, трахее, бронхе или легком.

По наличию осложнений ИТ делятся на неосложненные и осложненные.

По виду осложнений различают острые (пневмония, ателектаз, пневмоторакс, эмфизема средостения, кровотечение) и хронические (бронхоэктазия, абсцесс легкого) ИТ.

Предложенные классификации достаточно полны и удобны для клинического применения, поэтому не нуждаются в серьезном пересмотре.

ГЛАВА 3. КЛИНИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ И ОСЛОЖНЕНИЯ ИНОРОДНЫХ Тел НИЖНИХ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ У ДЕТЕЙ

Попадание посторонних предметов в дыхательные пути происходит при разных обстоятельствах и сопровождается своеобразной симптоматикой, о которой можно узнать посредством тщательного сбора анамнеза.

На фоне благополучия во время еды или игры, при кашле, плаче или испуге у ребенка появляются резкий приступообразный кашель и затруднение дыхания, иногда с выраженным цианозом и нарушением сознания. Приступ кашля часто сопровождается рвотой рефлекторного характера [2]. Приступ кратковременен, но даже после некоторой стабилизации состояния у больного могут оставаться стенотическое дыхание и кашель, интенсивность которых зависит от размера и локализации инородного тела [19].

Основными (классическими) симптомами ИТ НДП являются резкий кашель, одышка, притупление перкуторного звука и ослабление дыхания на пораженной стороне. Рентгенологически определяются, как правило, косвенные признаки заболевания — ателектаз или эмфизема, смещение средостения.

Однако не всегда ИТ проявляются типичной симптоматикой, и выявление ИТ дыхательных путей в некоторых случаях представляет непростую задачу [4, 20].

Затруднение дыхания в начальном периоде зависит от спазма голосовой щели. В раннем периоде после попадания инородного тела в дыхательные пути возможны цианоз лица и конечностей, обильная саливация и слезоотделение, небольшая примесь крови к мокроте [16].

Наиболее опасны ИТ трахеи: они, как правило, не фиксируются, и при кашле, увлекаемые струей воздуха, поднимаются вверх и способны ущемиться между голосовыми складками, вызвав длительный ларингоспазм, который может закончиться летальным исходом.

Клинические проявления ИТ долевых бронхов характеризуются менее продолжительным и непостоянным кашлем. Одышка может быть выражена только во время приступа кашля.

После перемещения инородного тела в бронх наступает *скрытый период*. В это время исчезают все внешние проявления аспирации ИТ: дыхание ребенка стабилизируется, поведение становится обычным, редкие приступы кашля могут расцениваться как симптом простудного заболевания.



Аспирация небольших ИТ в периферические бронхиальные разветвления в ранние сроки может произойти незаметно для родителей. Иллюзия благополучия заставляет родителей обращаться к врачу только через несколько дней. Ребенок может стать носителем аспирированного инородного тела на многие месяцы и годы. Такие дети часто болеют бронхитом, пневмонией, которые нередко приводят к возникновению фиброателектазов, деформирующего бронхита, бронхоэктазий, абсцесса легкого, эмпиемы, бронхоплевроторакальных свищей [21].

На бессимптомное течение при аспирации ИТ указывали многие авторы [22, 23]. Симулируя картину коклюша, хронического бронхита, бронхиальной астмы, пневмонии, туберкулезного бронхоаденита и других заболеваний, они обуславливают ошибочную тактику лечения больного [24–27]. Постепенно развивается типичная клиническая картина хронического нагноительного процесса в легких. Иногда ИТ становится случайной находкой во время операции.

Л. Клячкин и соавт. [28] утверждают, что частота и тяжесть бронхолегочных осложнений при попадании ИТ в бронх связаны с видом закупорки бронха и длительностью пребывания инородного тела в нем.

По имеющимся данным [29, 30], присутствие ИТ в бронхах свыше 24 ч составляет 47% общего количества наблюдений. При неудаленном ИТ спустя 8 сут в бронхах наблюдаются такие изменения, которые в 60% случаев приводят к развитию у пациентов хронических гнойных заболеваний легких даже при благополучном извлечении ИТ [31].

Считается, что все осложнения, возникающие при аспирации ИТ бронхов, связаны с поздним обращением пациентов [13, 32], так как менее 60% пациентов поступают в больницу в первые 48 ч [33].

По результатам исследования В. Чистяковой с соавт. [34] с участием 868 больных, инородные тела в 38% случаев вызвали различные заболевания бронхов и легких: так, осложнения в виде пневмонии составили 39% наблюдений, ателектаз — 28,9%, бронхит — 20%, нагноительные заболевания легких — 2,7%, осложнения при извлечении ИТ из дыхательных путей — 9,4%. Наиболее легким осложнением аспирированных ИТ является бронхит [16].

Развитие ателектаза легких при наличии ИТ дыхательных путей объясняют две теории — резорбционная и нейрорефлекторная. Резорбционная теория поддерживается большинством авторов и связана с закупоркой бронха ИТ. Патогенез возникновения ателектаза описан С. Jackson и соавт. в 1936 г. [17]. Обтурационный ателектаз развивается



в первые часы после обтурации бронха вследствие поглощения альвеолярного воздуха циркулирующей кровью. Сторонником нейрорефлекторной теории развития ателектаза является С. Рейнберг [35]. П. Лепнев [16] отмечал особенности рефлекторного ателектаза: внезапность развития, отсутствие обтурирующего фактора, ателектаз в здоровом или мало измененном легком. Рефлекторный ателектаз может быстро закончиться смертью больного.

В педиатрической практике ИТ бронхов являются причиной возникновения хронической пневмонии в 2,9–5,4% случаев [36, 37]. Отечественные и зарубежные авторы указывают, что при ИТ бронхов пневмония отличается от инфекционной пневмонии менее интенсивной клинической картиной и способностью к обратному развитию в течение 1–4 дней [38–41].

Одной из причин запоздалой госпитализации называются диагностические ошибки, которые встречаются более чем в 60% случаев [5]. Т. Умыскова [42], обследовав 90 детей грудного возраста, аспирировавших ИТ, сообщала, что среди этой группы поздняя госпитализация имела место у 70,4% больных, и главной причиной запоздалой госпитализации она называла позднее обращение родителей из-за отсутствия контроля момента аспирации ИТ. В группе грудных детей поздней автор считает госпитализацию после шести часов с момента аспирации.

В клинической практике, к сожалению, еще нередко встречается смертность, вызванная ИТ дыхательных путей. В частности, в США по этой причине ежегодно фиксировалось около шести случаев гибели детей на 100 000 детского населения (считается, что до 40% случаев внезапной смерти у детей первого года жизни вызваны аспирацией ИТ) [43].

С внедрением в практику трахеобронхоскопии, а также сульфаниламидных препаратов и антибиотиков смертность от аспирации ИТ постепенно снижалась: так, если в 1927 г. сообщалось о 23% случаев летальных осложнений [44], то в 1935 г. их было 11,3% [45, 46], в 1959 — 2,2% [5], в 1965 — 2,2% [47], в 1979 — 11,2% [48]. По отечественным данным середины XX века, показатель летальности сохранялся в среднем на уровне 5% [16].

Таким образом, по мнению большинства авторов, клиническая картина при ИТ НДП отличается разнообразием симптомов, их размытостью и отсутствием патогномичных признаков. Между тем количество и тяжесть осложнений данной патологии требуют предельно серьезного отношения к диагностическому поиску, о чем пойдет речь в следующем разделе.

ГЛАВА 4. ДИАГНОСТИКА ИНОРОДНЫХ Тел НИЖНИХ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ

4.1. Клиническая диагностика инородных тел нижних дыхательных путей

Результат лечения любой экстренной патологии, в том числе и ИТ НДП, во многом зависит от своевременного и правильного выявления заболевания и определения характера его течения, что объясняет существующее в медицине принципиальное стремление к точности диагноза.

Важное место в диагностике инородных тел принадлежит сведениям, получаемым путем расспроса. Из ответов родителей ребенка выясняются все подробности несчастного случая, симптомы, которые наблюдались, а также то, как они изменялись за время, прошедшее до исследования. Но часто родители не указывают в анамнезе на момент аспирации ИТ и описывают картину острого респираторного нарушения, что затрудняет диагностику [4, 49]. П. Лепнев [16] при наружном осмотре ребенка обращал внимание на звучность дыхания: оно может быть тихим, шумным, астматическим, имеющим характер стридора, свиста (табл. 3). По данным В. Трутнева [50] и Б. Млечина [51], одышка может быть инспираторной (свойственно стенозам, располагающимся выше грудной клетки), экспираторной (стенозам бронхов и грудной части трахеи), а также смешанной.

Основными симптомами являются интенсивные приступы кашля и затрудненное дыхание, притупление перкуторного звука, сухие рассеянные хрипы над всей поверхностью легких, ослабление дыхания на пораженной стороне [50, 51]. В литературе [52] можно найти указания на то, что среди клинических проявлений ИТ нижних дыхательных путей кашель присутствовал в 68,3% случаях, затрудненное дыхание — в 54,9%.

Е. Львова [53] из всех описанных признаков достоверно часто (в сравнимых возрастных группах) встречала лишь бронхиальный стридор. Данный симптом определялся у 79% пациентов младшей группы и у 25,9% детей старше 5 лет. Автор связывала это с тем, что у детей раннего возраста стенки бронхов тонкие, содержат мало мышечной и соединительной ткани, т. е. легче спадаются, что способствует развитию обструкции.



Симптом флотации (баллотирования), выслушиваемый над яремной вырезкой, некоторые авторы называют самым значимым признаком подвижных ИТ трахеи [19, 54, 55].

Аускультативные данные относятся к достоверным признакам, и в добронхоскопический период описывались еще Дюпюитреном. Однако известно много случаев, когда при трахеотомии и нижней бронхоскопии, произведенной на основании симптома баллотирования при аускультации, ИТ не обнаруживалось [16].

В 1958 г. И. Розенфельдом была предложена схема дифференциальной диагностики ИТ гортани, трахеи и бронхов, представляющая сегодня, на наш взгляд, лишь историческое значение.

Таблица 3. Сочетание симптомов при инородном теле в дыхательных путях (по [16])

Инородное тело		
Гортани	Трахеи	Бронхов
Одышка, доходящая до асфиксии	Одышка выражена слабо	Одышка ясно выражена
Чередование одышки со светлыми промежутками	Баллотирование инородного тела (симптом хлопанья)	Притупление перкуторного звука
Нарушение голоса	Голос не нарушен	Дыхание и голосовое дрожание ослаблено на больной стороне
Кашель приступами	Резкий кашель	Резкий кашель
-	-	Ателектаз на больной, эмфизема на здоровой стороне, симптом смещения средостения (рентгенологически)

Проведенный анализ публикаций показывает, что клиническая диагностика ИТ достаточно трудна и ненадежна. Практически отсутствуют критерии, позволяющие точно выявить данное состояние по клиническим симптомам.

Проведенное нами клиническое обследование у 145 пациентов показало, что характер жалоб зависел от времени, прошедшего с момента аспирации ИТ до момента обследования. Ведущими жалобами при поступлении в стационар в течение первых суток с момента аспирации ИТ (56,8%) являлись изменение дыхания (шумное, затрудненное,



стридорозное; одышка) у 58% детей, кашель — у 56%, осиплость — у 6%. Некоторые пациенты (18%) на момент осмотра жалоб не предъявляли.

У детей, поступивших позднее суток с момента аспирации ИТ (43,2%), основными жалобами были кашель (чаще влажный) — 86,8%, изменение дыхания — 57,9% и очень редко осиплость — 2,6%, что связано с присоединением осложнений.

При анализе анамнеза установлено, что в 78,4% случаев родители зафиксировали момент аспирации ребенка ИТ, из них в первые 24 ч обратились за медицинской помощью 52,3%, позднее первых суток — 26,1%. В 21,6% наблюдений эпизоды аспирации ИТ остались незамеченными родителями, в связи с чем дети лечились у педиатров по поводу острых заболеваний верхних и нижних дыхательных путей без клинического успеха (табл. 4).

Общее состояние пациентов с ИТ НДП, госпитализированных в стационар, в 46,6% случаев было удовлетворительным, в 43,2% — средней степени тяжести, в 7,9% — тяжелым, в 2,3% — крайне тяжелым.

Таблица 4. Распределение жалоб у детей с инородным телом нижних дыхательных путей в зависимости от времени поступления в стационар (n = 88)

Время поступления	Изменение дыхания	Кашель	Осиплость	Отсутствие жалоб
До 24 ч	29 (58%)	28 (56%)	3 (6%)	9 (18%)
После суток	22 (57%)	33 (86%)	1 (2,6%)	0

При проведении аускультации легких у 58% пациентов было выявлено ослабление дыхания на пораженной стороне. Данный симптом выслушивался в 35,2% случаев при поступлении в стационар в первые 24 ч от момента аспирации и в 39,2% — при поступлении в оториноларингологическое отделение позднее первых суток.

У 46,6% пациентов с ИТ НДП выслушивались хрипы (влажные, сухие, проводные). У 28,4% детей с ИТ бронхов аускультативно определялись сухие хрипы. При поступлении в стационар в течение первых суток с момента аспирации сухие хрипы выслушивались у 48% детей, позднее 24 ч — у 52%. Влажные хрипы определялись в 13,6% случаев.

В зависимости от времени, прошедшего от момента аспирации до поступления в стационар, хрипы выявлялись в 25% случаев в первые сутки госпитализации и в 75% — спустя сутки. Проводные хрипы определя-



лись в 4,6% случаев, из них в 75% при поступлении в стационар до 24 ч и в 25% — позднее суток после аспирации ИТ. Жесткое дыхание выслушивалось у 22,7% пациентов. Данный аускультативный признак доминировал у 72,7% детей, поступивших позднее первых суток от момента аспирации. В 11,4% случаев аускультативная картина соответствовала возрастной норме (табл. 5).

Таблица 5. Распределение аускультативных признаков инородного тела нижних дыхательных путей у детей в зависимости от времени, прошедшего после аспирации до поступления в стационар ($n = 88$)

Показатель	Всего	Поступление до 24 ч	Поступление позднее 24 ч
Сухие хрипы	25	12	13
Влажные хрипы	12	3	9
Проводные хрипы	4	3	1
Ослабленное дыхание	51	31	20
Жесткое дыхание	20	4	16
Норма	10	8	2

Таким образом, патогномоничных клинических признаков аспирации ИТ НДП у детей мы не выявили. Лишь у 1/3 пациентов с ИТ трахеобронхиального дерева (ТБД) доминирующими жалобами являлись изменение дыхания и кашель, связанный с реактивными изменениями слизистой оболочки бронхов. Четкая взаимосвязь между аускультативной картиной и наличием ИТ в ТБД отсутствует.

4.2. Лучевая диагностика инородных тел нижних дыхательных путей

4.2.1. Рентгенография органов грудной клетки

Бронхография как метод топической диагностики ИТ дыхательных путей впервые предложена С. Jackson и соавт. в 1818 г. [17]. Ученые вводили в бронхи контрастное вещество (порошок висмута) с целью последующего рентгенологического исследования. В нашей стране впервые для диагностики ИТ дыхательных путей метод был использован



С. Рейнбергом в 1923 г. В настоящее время данный метод не применяется в связи с риском возникновения осложнений [56].

Рентгенологический метод исследования считается обязательным, однако рентгенопозитивные ИТ встречаются крайне редко. Обычная традиционная рентгенография представляет собой сумму трехмерного изображения на двумерную плоскость. Вследствие суперпозиции на рентгеновском снимке часто получается новое изображение, для которого нет морфологического субстрата. Мелкие малоинтенсивные образования, наслаиваясь на участки эмфизематозного вздутия вследствие эффекта субстрации (вычитания), не получают отображения на рентгенограмме, особенно при слаборентгеноконтрастных ИТ [57].

По статистике, у детей ИТ НДП чаще являются рентгенонегативными. Оценка рентгенограмм при неконтрастных ИТ основывается только на косвенных признаках: ателектаз или эмфизема, смещение средостения [16].

Рентгенография легких рекомендуется во всех случаях при подозрении на аспирацию. По данным В. Торстена и соавт. (2005) [58], она должна производиться перед инструментальными методами исследования, обязательно в вертикальном положении ребенка с использованием фиксирующего устройства типа Pigg-O-Stat. Обзорная рентгенография особенно информативна при рентгеноконтрастных ИТ. Рентгенонеконтрастные ИТ надо пытаться выявить на суперэкспонированных рентгенограммах по наличию локальной эмфиземы, ателектаза, очаговой инфильтрации легкого. Но даже отсутствие выраженных изменений на обзорной рентгенограмме, выполненной в ранние сроки после аспирации, не исключает наличия ИТ бронха [15]. По литературным данным [5, 59, 60], рентгеноконтрастные ИТ встречаются в 5,8–10% случаев. В числе рентгенологических признаков называют обструктивную эмфизему (от 24,1 до 66%) и резорбционный ателектаз (от 15 до 26%); у 17% больных выявлена компенсаторная эмфизема противоположного легкого. При рентгеноскопии грудной клетки смещение средостения на выдохе обнаруживается в 73% случаев, тогда как на вдохе оно отмечено в 22% от общего количества больных, у которых впоследствии было удалено инородное тело. По данным зарубежных авторов, при аналогичных условиях выявили смещение средостения у 83% детей [61].

Для обнаружения неконтрастных ИТ некоторые авторы [62] советуют «умело» провести послойное исследование с небольшим томографическим шагом. В обнаружении небольших неконтрастных ИТ



имеет значение рентгеноскопия с проведением функциональных проб (Гольцкнехта–Яacobсона, нюхательная проба, кашлевая проба) и учетом изменения прозрачности легочных полей (гиповентиляция, вздутие, ателектаз). Если момент аспирации по какой-либо причине был пропущен, то дети поступают на обследование чаще всего с предположением о хронической неспецифической пневмонии, бронхоэктатической болезни, абсцессе, туберкулезе. При длительном пребывании ИТ в бронхе оно покрывается грануляциями, и только гистологическое исследование этих грануляций, взятых через бронхоскоп, дает возможность отвергнуть диагноз опухоли. В. Меховщикова и соавт. [63] наблюдали случаи, когда больные были оперированы с диагнозом центрального рака легкого. При рентгенографии грудной клетки у детей возможно появление артефактов от движения. Будучи рентгенонеконтрастными, ИТ трудно диагностируются, длительно же находясь в просвете бронхов — крошатся, набухают, разлагаются и проникают по бронхиальным разветвлениям в более глубокие отделы, становясь причиной развития хронических заболеваний (гнояного трахеобронхита, пневмонии, абсцедирования, плеврита и других изменений), которые значительно отягощают состояние больных и могут явиться причиной летального исхода [47].

При рентгеновском исследовании косвенные признаки нахождения инородных тел в ТБД выявляются у 43,6% больных [64]. Согласно А. Merckenschlager и соавт. [65], чувствительность рентгенографии грудной клетки в отношении ИТ ТБД при оценке снимков педиатрами не превышает 59,5%.

По мнению большинства авторов, простая рентгенография имеет относительно низкую чувствительность и специфичность, а «золотым стандартом» диагностики считается оптическая трахеобронхоскопия, которая одновременно является и лечебной манипуляцией [12, 66, 67].

Таким образом, проанализированные работы показывают, что традиционная рентгенодиагностика ИТ НДП обладает низкими диагностическими возможностями, и рассчитывать на ее результаты можно лишь при металлических рентгеноконтрастных ИТ, что является достаточно редкой клинической ситуацией (5,8–10% металлических ИТ).

Для диагностики инородных тел нижних дыхательных путей мы тоже использовали рентгенографию грудной клетки в прямой проекции. Несмотря на многочисленные литературные данные [9, 25, 64, 68–70] о недостаточной информативности метода, рентгенография входит в утвержденные стандарты обследования пациентов с ИТ НДП.



В рамках настоящего исследования обзорную рентгенографию органов грудной клетки мы проводили (без предварительной подготовки) в прямой проекции, обязательно в вертикальном положении ребенка. Пациент становился, слегка наклонившись кпереди; грудь и оба плечевых сустава прижимались к стойке (плечи пациента опущены); кисти помещались на бедра, локти направлялись кпереди; голова была приподнята и вместе с подбородком располагалась выше кассеты. Маленьким и новорожденным детям обзорную рентгенографию грудной клетки выполняли с использованием приспособлений для фиксации ребенка или специальных кувезов.

Обзорная рентгенография грудной клетки была информативна при рентгеноконтрастных ИТ. Неконтрастные ИТ выявляли по наличию локальной эмфиземы, ателектаза и очаговой инфильтрации легкого, но даже отсутствие выраженных изменений на обзорной рентгенограмме, выполненной в ранние сроки после аспирации, не исключает наличия ИТ бронха [71] (рис. 4). И, наоборот, выраженные локальные воспалительные изменения в легких могут встречаться без инородного тела.

Точный рентгенологический диагноз можно поставить при наличии ИТ металлической плотности. Но, по данным отечественных и зарубежных авторов [24, 59, 72], металлические ИТ встречаются крайне редко (рис. 5).

Обзорная рентгенография органов грудной клетки в прямой проекции выполнена при госпитализации в стационар 92 (95,8%) пациентам с подозрением на ИТ НДП. Четырем (4,1%) детям рентгенологическое исследование по тяжести состояния не проводилось, так как они немедленно были взяты в операционную в состоянии стеноза. Анализ рентгенограмм проводился оториноларингологом совместно с рентгенологом.



Рис. 4. Обзорная рентгенограмма ребенка пяти лет с инородным телом правого бронха. Косвенные рентгенографические признаки инородного тела: ателектаз правого легкого и смещение средостения вправо

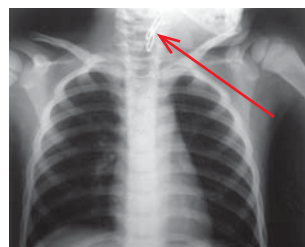


Рис. 5. Обзорная рентгенограмма ребенка в возрасте 3 лет с инородным телом трахеи металлической плотности (канцелярская скрепка — указано стрелкой)



Прямым признаком ИТ является наличие плотной тени в просвете бронха или на фоне легочного поля. На рентгенограммах у 10 (10,4%) детей были выявлены рентгеноконтрастные ИТ. Основные косвенные признаки ИТ (эмфизема, смещение средостения, ателектаз) отмечены у 36 (37,5%) пациентов. Эмфизема легкого у 14 (38,9%) пациентов обнаружена с правой стороны, у 4 (11,1%) — слева. На рентгенограмме ателектаз выявлен в 2 (4,8%) случаях справа и в одном случае (2,4%) слева. Бронхоскопия в 6 (14,3%) наблюдениях исключила наличие ИТ в этой группе пациентов (табл. 6).

Таблица 6. Рентгенологические признаки, выявленные у детей с инородным телом (ИТ) нижних дыхательных путей ($n = 92$)

Признаки ИТ	Ателектаз	Смещение средостения	Эмфизема	Рентгеноконтрастные ИТ	Всего
Дети с подозрением на ИТ	3 (3,2%)	13 (13,9%)	18 (19,4%)	10 (10,8%)	44
Дети с подтвержденным диагнозом ИТ	3 (3,2%)	11 (11,8%)	14 (15,1%)	9 (9,7%)	37

В целом, на рентгенограммах грудной клетки были выявлены следующие признаки: инфильтрация легочной ткани (справа у 6 пациентов, слева — у 2, усиление легочного рисунка (справа в 6 случаях, слева — в 2, с обеих сторон — в 3), гиповентиляция левого легкого на 4 (17,4%) рентгенограммах.

У 40 (41,6%) детей при рентгеновском исследовании грудной клетки прямые и косвенные признаки ИТ НДП отсутствовали. Несмотря на то, что рентгенологическая картина соответствовала возрастной норме, у 25 (60,9%) пациентов при проведении бронхоскопии были обнаружены инородные тела (табл. 7).

Таблица 7. Рентгенологические признаки, выявленные у детей с инородным телом (ИТ) нижних дыхательных путей ($n = 92$)

Показатель	Нет	Инфильтрация легочной ткани	Гиповентиляция	Усиление легочного рисунка	Всего
Дети с подозрением на ИТ	40 (41,6%)	8 (8,6%)	4 (4,3%)	11 (11,8%)	64
Дети с подтвержденным диагнозом ИТ	25 (26,9%)	7 (7,5%)	4 (4,3%)	5 (5,4%)	41



Таким образом, полученные нами данные при проведении обзорной рентгенографии грудной клетки детям с ИТ НДП показывают низкую диагностическую эффективность данного метода, что согласуется с литературными данными [73]. Наличие косвенных рентгенологических признаков ИТ НДП или их отсутствие не предоставляют возможность достоверно подтвердить или исключить наличие ИТ.

4.2.2. Компьютерная томография органов грудной клетки

Быстрый технический прогресс привел к появлению спирального сканирования и многослойной компьютерной томографии (КТ). Компьютерная томография сегодня занимает ведущие позиции среди послойных способов визуализации как метод выбора во многих клинических ситуациях [74].

В лучевой диагностике широко стала применяться *спиральная компьютерная томография* (СКТ), при которой излучатель движется по спирали по отношению к телу пациента и за короткий промежуток времени, измеряемый несколькими секундами, захватывает определенный объем тела, который в последующем может быть представлен отдельными слоями. Быстрая ротация излучающей трубки в спиральных томографах, отсутствие интервалов между циклами излучения для продвижения ствола в следующую позицию значительно сокращают время исследования. СКТ представляет новые возможности мультипланарной и трехмерной реконструкции, играющие всевозрастающую роль в диагностике заболеваний [75–78].

Усовершенствованные возможности трехмерных изображений позволили более эффективно сопровождать хирургические и интервенционные процедуры и революционизировали пути исследования патологических процессов [74]. При СКТ определяются рентгеноконтрастные и рентгеноконтрастные ИТ, уровень локализации и степень обтурации. КТ легких проводится в режиме спирального сканирования, без внутривенного введения контрастных веществ. Сканирование выполняется без фиксации вдоха [79].

Последние десятилетия ознаменовались созданием *мультиспиральной компьютерной томографии*. С последовательным появлением 4-, 16-, 32-, 64-срезовой томографии открылись ранее недостижимые возможности диагностики, принципиально изменившие диагностические подходы



ко многим заболеваниям. Современное поколение томографов фактически предопределило переход от мультиспиральной к объемной томографии. Быстрота исследования является несомненным преимуществом мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ), так как редко превышает 5–7 мин (с учетом укладки пациента) и может проводиться у больных, находящихся в критическом состоянии и на искусственной вентиляции легких (ИВЛ) [80, 81].

МСКТ уменьшает количество артефактов, и сканирование выполняется без фиксации вдоха. Метод, благодаря высокой контрастной чувствительности и, соответственно, способности широкого охвата в силу исключения эффекта проекционной суммации, обладает способностью выявлять детали, недоступные обычному рентгенологическому исследованию.

При исследованиях у детей минимизация лучевой нагрузки достигается за счет защиты временем, расстоянием и экранированием. Защита временем заключается в уменьшении длительности исследования путем отказа от использования томограммы, особенно в 2 проекциях, уменьшения тока на рентгеновской трубке (80 кВ, 20–50 мАс), использования быстрой томографии со временем оборота трубки 0,3–0,5 с. При МСКТ также определяются рентгеноконтрастные и рентгеноконтрастные ИТ, уровень локализации и степень обтурации [1, 60, 82].

Таким образом, применение КТ для диагностики ИТ НДП представляется достаточно перспективным, хотя еще малоизученным методом [83]. Требуется уточнение его диагностических возможностей, разработка протокола и режимов выполнения обследования при подозрении на ИТ НДП у ребенка, и, самое главное, определение показаний для применения.

Кроме того, с учетом возможности современных диагностических методов, хирургу уже недостаточно лишь выявления наличия ИТ. Для выполнения быстрой, малотравматичной и безопасной процедуры по удалению ИТ желательно заранее знать его точную топографо-анатомическую локализацию, взаимоотношения с окружающими образованиями, состояние соседних тканей, проходимость связанных бронхов, а также особенности формы и структуры самого ИТ. Существенную помощь в этом может оказать применение при подозрении на ИТ бронхов виртуальной бронхоскопии (ВБ).

Мы выполняли исследования на мультиспиральном компьютерном томографе Brilliance 16 СТ, производства фирмы Philips (Нидерланды),



с возможностью получения за один оборот трубки 16 тонких срезов с минимальной толщиной до 1 мм. Мы адаптировали дозу к размерам грудной клетки и массе тела детей, что позволило значительно снизить лучевую нагрузку на ребенка без ущерба для качества получаемых изображений. Использовались три протокола низкой дозы в зависимости от массы тела: для детей менее 10 кг; от 10 до 30 кг; от 30 до 50 кг. При этом для детей с массой тела менее 10 кг устанавливались минимальные значения напряжения на трубке (90 кВ) и силы тока (20 мА). Эффективная доза, получаемая при сканировании, составляла от 0,43 до 0,8 мЗв. Для сравнения, доза, получаемая при стандартном исследовании органов грудной клетки взрослого на этом аппарате, составляет в среднем 4,2 мЗв. Сканирование проводилось без предварительной подготовки, в положении на спине, с поднятыми руками, на высоте вдоха (рис. 6).



Рис. 6. Процедура мультиспиральной компьютерной томографии органов грудной клетки при подозрении на инородное тело дыхательных путей

Диапазон сканирования — от верхней апертуры грудной клетки до задних реберно-диафрагмальных синусов (при подозрении на патологию гортани и трахеи верхняя граница устанавливалась на уровне нижней челюсти). Толщина среза составляла 2 мм. В постпроцессинговой обработке полученных аксиальных сканов применяли реконструкцию в стандартных (фронтальной, сагиттальной) проекциях, мультипланарную реконструкцию, объемный рендеринг. Выполняли построение объемных трехмерных реконструкций трахеобронхиального дерева (рис. 7–9).



Рис. 7. Мультиспиральная компьютерная томограмма грудной клетки: инородное тело правого главного бронха

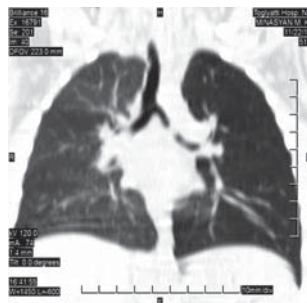


Рис. 8. Мультиспиральная компьютерная томограмма грудной клетки: инородное тело левого главного бронха

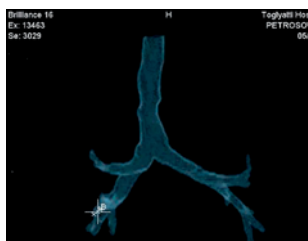


Рис. 9.
Мультиспиральная компьютерная томограмма трахеобронхиального дерева у ребенка без инородного тела в режиме 3D-реформации

Все дети перенесли МСКТ грудной клетки удовлетворительно, без осложнений, побочных явлений и излишнего психоэмоционального напряжения. У 30 (61,2%) пациентов обследование было выполнено без дополнительного медикаментозного обеспечения, в 10 (20,4%) наблюдениях потребовалась седация, и у 9 (18,4%) самых маленьких и беспокойных детей был применен медикаментозный сон. Среднее время диагностической процедуры составило $3 \pm 0,5$ мин.

При выявлении МСКТ-признаков ИТ всем пациентам проводилась поднаркозная прямая дыхательная оптическая бронхоскопия по экстренным показаниям.

К *прямым признакам* ИТ на МСКТ мы отнесли визуализацию самого инородного тела, которое определяется на аксиальных сканах и реконструкциях во фронтальной и сагиттальной проекции в виде образования (субстрата) различной плотности на фоне воздушного просвета бронха.

На МСКТ-сканах определяются форма, размер, контуры, структура и плотность ИТ, по которым можно отличить частицы пищи (семечки, орехи) от пластиковых, деревянных и металлических предметов. Например, можно различить мелкие части игрушек, бусины, пуговицы. Также определяется взаимоотношение ИТ со стенками бронха, степень закупорки просвета бронха, состояние бронхиального дерева проксимальнее и дистальнее ИТ. Наличие отека и вторичного воспаления стенок бронха на МСКТ-сканах выглядят как циркулярное утолщение и понижение плотности стенки бронха с наличием в его просвете содержимого жидкостной плотности.

К *косвенным признакам* инородного тела следует отнести нарушение бронхиальной проходимости в зависимости от степени стеноза бронха. При относительно небольшом сужении просвета бронха возникает гиповентиляция пораженного легкого, либо доли или сегмента. На МСКТ это проявляется наличием участков снижения пневматизации по типу «матового стекла» в пораженном участке легкого, иногда с наличием малоинтенсивных очаговоподобных уплотнений в периферических отделах за счет дольковых ателектазов. При значительном сужении просвета бронха на вдохе воздух проходит в легкое из-за увеличения



диаметра бронха, а на выдохе, когда бронх сужается, воздух обратно не выходит. Возникает клапанное вздутие легкого (эмфизема), которое на МСКТ проявляется увеличением объема пораженного легкого, доли или сегмента, повышением его прозрачности, обеднением легочного рисунка, низким положением соответствующего купола диафрагмы. При полной обтурации просвета бронха вентиляция соответствующего участка легкого полностью прекращается, и возникает обтурационный ателектаз, который на МСКТ проявляется уменьшением объема и интенсивным уплотнением пораженного участка легкого, смещением средостения в сторону пораженного легкого и высоким положением купола диафрагмы на стороне поражения.

При виртуальной трехмерной реконструкции ТБД выявляются только косвенные признаки инородного тела либо локальное сужение пораженного участка бронха при относительно небольшом стенозе, когда просвет бронхов дистальнее сужения сохранен либо в виде «культи» (обрыва) бронха при значительном стенозе, либо при полной обструкции.

Мультиспиральная компьютерная томография органов грудной клетки была выполнена 49 пациентам с подозрением на ИТ НДП. У 22 (44,9%) обследуемых были выявлены признаки ИТ НДП, причем методика позволяла четко их визуализировать, определить точное место положения, характер и размеры аспирированных ИТ, а также выявить состояние окружающих тканей.

У 27 (55,1%) пациентов при проведении МСКТ органов грудной клетки ИТ не выявлены. Нормальная МСКТ и ВБ-картина ТБД с учетом возраста у детей выглядела следующим образом: трахея свободно проходима, просвет сохранен, без сужений и расширений. Область бифуркации трахеи на главные бронхи и карина не изменены. Главные бронхи, бронхи 1–3-го порядка свободно проходимы, просвет не изменен, стенки не деформированы. Прямых и косвенных признаков инородных тел не выявляется.

Для иллюстрации приводим клиническое наблюдение.

Клиническое наблюдение № 1

Пациент Г., 2 года; история болезни № 7326; поступил в оториноларингологическое отделение МБУ КБ № 5 г. Тольятти в июне 2011 года

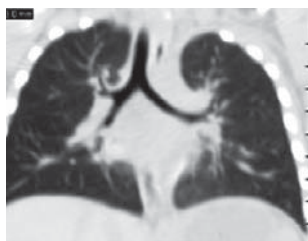


Рис. 10. Пациент Г., 2 года, с подозрением на инородное тело нижних дыхательных путей: МСК-томограмма грудной клетки без инородного тела

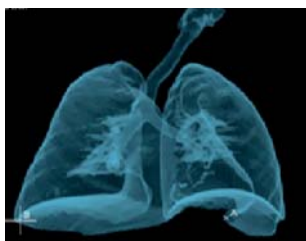


Рис. 11. Пациент Г., 2 года, с подозрением на инородное тело нижних дыхательных путей: МСК-томограмма в режиме трехмерной реконструкции трахеобронхиального дерева без инородного тела



Рис. 12. Пациент Г., 2 года, с подозрением на инородное тело нижних дыхательных путей: картина виртуальной бронхоскопии без инородного тела

с жалобами на кашель, беспокойство. Из анамнеза установлено, что во время приема пищи ребенок поперхнулся кусочком мяса, возникли приступ кашля, одышка.

При осмотре общее состояние пациента удовлетворительное. При аускультации в легких дыхание везикулярное, хрипов нет. Перкуторно легочный звук.

Пациенту была выполнена МСКТ органов грудной клетки в режиме трехмерной реконструкции и ВБ. Заключение: «ИТ в просвете трахеи и бронхов не выявлено» (рис. 10–12).

Пациент выписан в удовлетворительном состоянии домой под наблюдение педиатра.

Ребенок был осмотрен через 1 год после обращения в стационар. Общее состояние удовлетворительное. Жалоб нет. При аускультации легких дыхание везикулярное, проводится по всем легочным полям, хрипов нет. При перкуссии легочный звук. Пациенту была выполнена контрольная МСКТ органов грудной клетки и ВБ. Заключение: «МСКТ-признаков патологии органов грудной клетки не выявлено. В просвете трахеи и бронхов ИТ нет» (рис. 13–15).

Таким образом, мультиспиральная компьютерная томография и виртуальная бронхоскопия дают возможность достоверно диагностировать наличие или отсутствие инородного тела дыхательных путей, что

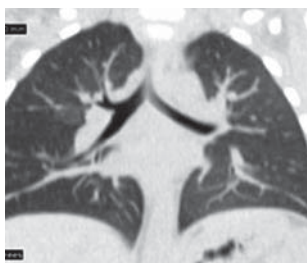


Рис. 13. Пациент Г., 2 года, с подозрением на инородное тело нижних дыхательных путей через 1 год наблюдения: МСК-томограмма грудной клетки без инородного тела



Рис. 14. Пациент Г., 2 года, с подозрением на инородное тело нижних дыхательных путей через 1 год наблюдения: картина виртуальной бронхоскопии без инородного тела. Просвет главных и долевого бронхов свободен



Рис. 15. Пациент Г., 2 года, с подозрением на инородное тело нижних дыхательных путей через 1 год наблюдения: МСК-томограмма в режиме трехмерной реконструкции трахеобронхиального дерева без инородного тела

позволяет избежать проведения инвазивной, травматичной манипуляции — бронхоскопии.

4.2.3. Виртуальная бронхоскопия

Виртуальная эндоскопия — это разновидность объемной визуализации, позволяющая моделировать эндоскопические исследования. Метод в основном применяется для исследования анатомических структур (таких как бронхи, крупные сосуды, кишечник), традиционно исследуемых с помощью эндоскопов. В общем случае задача состоит в том, чтобы получить перспективное изображение области вблизи «дистального конца» виртуального эндоскопа [84].

Первое литературное упоминание о данном методе было связано с исследованием тонкого и толстого кишечника (виртуальная колоноскопия и колонография).

Виртуальная бронхоскопия представляет собой трехмерную технику визуализации, которая требует перспективного отображения и различных интерактивных инструментов для создания визуального впечатления перемещения наблюдателя внутри объема данных [73].



Согласно другому определению, виртуальная бронхоскопия — это метод КТ с построением 3D-реформации изображения бронхов (с помощью компьютерной программы Navigator) [74].

ВБ уже применяется в диагностике заболеваний гортани (виртуальная эндоскопия гортани), желудка (виртуальная гастроскопия), толстой кишки (виртуальная колоноскопия), мочевого пузыря (виртуальная цистоскопия) [85–88].

Методика дает возможность достоверно и точно определить местоположение ИТ в просвете бронхиального дерева, помогает облегчить диагностику и повышает точность выполнения жесткой бронхоскопии [89, 90].

Задачей ВБ является предотвращение проведения инвазивной манипуляции [32, 79, 90, 91]. Анализ небольшого количества публикаций, касающихся применения виртуальной эндоскопии в различных областях медицины, говорит о больших диагностических возможностях метода и позволяет рассчитывать, что его применение будет обоснованно и полезно при диагностике ИТ нижних дыхательных путей.

В нашей работе после завершения МСКТ, получения аксиальных сканов и построения объемных 3D-реконструкций ТБД использовался эндоскопический режим просмотра и выполнялась собственно ВБ.

Полученные аксиальные сканы органов грудной клетки загружались в специальное приложение для виртуальной эндоскопии и после цифровой обработки на экран выводились изображения структур, заполненных воздухом, то есть трахеи и бронхов, в 3D-режиме. С помощью программы Endoviewer (средство КТ-просмотра в эндоскопическом режиме) и возможностей объемного рендеринга «виртуальная камера» устанавливалась в просвете трахеи или бронха и моделировалась внутренняя поверхность дыхательных путей в виде объемного изображения в перспективе. Затем проводилась интерактивная навигация по просвету (управление траекторией происходило либо по заданной кривой, либо вручную с помощью компьютерной мыши).

В режиме виртуальной бронхоскопии прямым признаком инородного тела являлось обнаружение образования в поперечном сечении бронха при интерактивной навигации по просвету. При этом можно было оценить размеры, форму, поверхность ИТ, взаимоотношение его со стенками бронха, оценить степень закупорки просвета, сравнить полученные данные с МСКТ-сканами, которые отображаются на экране одновременно с режимом виртуальной бронхоскопии.



Виртуальная бронхоскопия, в отличие от эндоскопической бронхоскопии, позволяет увидеть состояние бронхиального дерева как проксимальнее, так и дистальнее ИТ (при отсутствии окклюзии), переместив курсор навигации дистальнее ИТ, а также определить наличие и характер отделяемого в просвете бронха. Эти сведения особенно полезны при планировании манипуляции по удалению ИТ и прогнозировании тяжести этой процедуры. Отек и вторичное воспаление стенок бронха при ВБ выглядят как циркулярное «выбухание» слизистой в просвет бронха с сужением его просвета, отделяемое в просвете определяется в виде множественных мелких инородных частиц, расположенных в просвете пристеночно и центрально.

В качестве косвенных признаков ИТ при виртуальной бронхоскопии мы рассматривали резкое сужение и обрыв просвета бронха, «препятствие» для дальнейшей навигации. Оценка бронха дистальнее ИТ с помощью виртуальной бронхоскопии возможна в случае сохранности его просвета (рис. 16, 17).

Для подтверждения клинической эффективности МСКТ грудной клетки с трехмерной объемной реконструкцией ТБД и ВБ мы определили чувствительность и специфичность этого метода диагностики.

Участников исследования для определения чувствительности метода, то есть для выяснения количества положительных результатов тестирования при наличии патологии, набирали из общего числа детей, которые поступали в КБ № 5 г. Тольятти в 2006–2011 гг. с подозрением на ИТ бронхов, и которым была проведена МСКТ грудной клетки с трехмерной объемной реконструкцией ТБД и ВБ.

Для определения чувствительности набрана основная группа, в которую вошли 22 пациента в возрасте от 6 мес до 3 лет (средний возраст — 1 год 2 мес; 14 мальчиков и 8 девочек), поступивших в стационар по экстренным показаниям.



Рис. 16. Момент виртуальной бронхоскопии у ребенка без инородного тела дыхательных путей: карина (А), просвет главных бронхов (Б), просвет долевых бронхов (В)

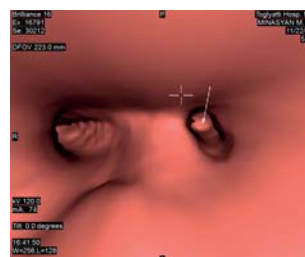


Рис. 17. Момент виртуальной бронхоскопии у ребенка с инородным телом главного бронха



Основным критерием включения в исследование для определения чувствительности ВБ были признаки ИТ НДП по данным МСКТ. Факт наличия ИТ, необходимый для расчета чувствительности, подтверждался в ходе последующей бронхоскопии, выполняемой по клиническим показаниям. Критерием исключения из группы было отсутствие признаков ИТ при проведении МСКТ, критерием невключения — отказ родителей ребенка от проведения лучевого исследования.

Истинных положительных случаев, когда истинная болезнь совпадала с положительным результатом, было 22. Ложных отрицательных случаев, когда у больных с инородным телом нижних дыхательных путей получен отрицательный результат, не было.

Чувствительность метода (отношение ложных отрицательных и истинных положительных случаев к истинным положительным) составила 1 (единицу). Полученное нами значение чувствительности равное 1 (единице) свидетельствует о том, что независимо от количества пациентов с симптомами инородного тела бронхов в исследуемой группе у 100% из них будут выявлены ИТ с помощью ВБ.

Прогностическая ценность положительного результата (отношение ложных положительных и истинных положительных случаев к истинным положительным случаям) или частота совпадения признака с патологией составила 1 (единицу). Это означает, что вероятность ИТ при положительном результате ВБ равна 1 (единице). Отношение правдоподобия положительного результата составило 0.

Таким образом, такой показатель диагностической эффективности ВБ при диагностике ИТ нижних дыхательных путей, как чувствительность, составил в нашем исследовании 100%. ВБ является высокоинформативным неинвазивным методом диагностики ИТ НДП.

Для расчета *специфичности* ВБ, то есть для определения числа отрицательных результатов тестирования при отсутствии ИТ, нами была набрана референтная, сравнимая по возрасту группа, не имевшая в анамнезе указаний на возможность попадания ИТ в дыхательные пути и без клинических признаков ИТ.

В нее вошли 30 пациентов в возрасте от 12 дней до 13 лет (средний возраст 4 года 6 мес), 19 мальчиков и 11 девочек. Чтобы не подвергать клинически необоснованному лучевому воздействию здоровых детей, участники были набраны из амбулаторных пациентов, пациентов отделений педиатрии, детской хирургии и детской травматологии, которым МСКТ грудной клетки выполняли в связи с основным заболеванием.



Истинных отрицательных случаев, когда истинное отсутствие заболевания совпадало с отрицательным результатом исследования, было 30. Ложных положительных случаев, когда истинное отсутствие заболевания совпадает с положительным результатом исследования, не было. Специфичность (отношение истинных отрицательных и ложных положительных случаев к истинным отрицательным) составила 1 (единицу).

Прогностическая ценность отрицательного результата (отношение истинных отрицательных и ложных отрицательных случаев к истинным отрицательным случаям), или частота совпадения отрицательного результата с отсутствием заболевания, равна 1 (единице). Это говорит о том, что вероятность отсутствия ИТ нижних дыхательных путей при нормальной картине ВБ равна 0 (табл. 8, 9).

Таким образом, специфичность диагностического метода ВБ при ИТ НДП составила 100%.

Таблица 8. Результаты виртуальной бронхоскопии у пациентов основной (с инородным телом нижних дыхательных путей) и контрольной групп

Группы обследуемых	Результат при обследовании		Всего
	Здоровые	Больные	
	Отрицательный	Положительный	
Здоровые	Истинные отрицательные случаи (нет ИТ) A = 30	Ложные положительные случаи (есть ИТ) C = 0	30
Больные	Ложные отрицательные случаи (есть ИТ) B = 0	Истинные положительные случаи (есть ИТ) D = 22	22
Всего	30	22	

Таблица 9. Ключевые показатели диагностической эффективности виртуальной бронхоскопии у пациентов с инородным телом нижних дыхательных путей (основная группа) по сравнению с контрольной группой

Показатели	Формула расчета	Значение
Чувствительность	$D / (B + D)$	1
Специфичность	$A / (A + C)$	1
Прогностическая ценность отрицательного теста	$A / (A + B)$	1
Прогностическая ценность положительного теста	$D / (C + D)$	1



Точная диагностика при любой патологии служит определению лечебной тактики, иначе повышение диагностической ценности метода теряет смысл.

Наряду с определением чувствительности ВБ при ИТ НДП мы пытались выяснить, насколько изучаемый метод влияет на формирование лечебной тактики.

В современной доказательной медицине критерием эффективности диагностики является возможность выяснения истинного диагноза, критерием полезности теста — улучшение исхода лечения, что более важно для врача и пациента [57]. Необходимость применения диагностического метода не вызывает сомнений, если отсутствие своевременной диагностики приводит к тяжелым последствиям, а вред от исследования не превышает его пользу. Однако если положительный или отрицательный результат исследования не меняет лечебную тактику, то целесообразность диагностического теста, даже самого информативного, является сомнительной.

Выяснилось, что результат ВБ однозначно определяет показания к дальнейшему ведению пациентов с ИТ НДП. В нашем исследовании применение ВБ ощутимо влияло на тактику и позволило избежать использования травматичной манипуляции по удалению ИТ у большинства пациентов.

Так, 49 детям, поступившим в оториноларингологическое отделение с подозрением на ИТ НДП, выполнена МСКТ в режиме трехмерной реконструкции и ВБ. Анамнез и данные клинического исследования у этих пациентов позволяли с большой долей вероятности заподозрить наличие ИТ в дыхательных путях, и, следуя традиционной тактике, мы вынуждены были бы всем выполнить поднаркозную бронхоскопию.

Проведение МСКТ и ВБ позволило исключить наличие ИТ в трахеобронхиальном дереве и избежать травматичной манипуляции по его удалению у 27 (55,1%) пациентов. В 22 (44,3%) случаях результат ВБ помогал спланировать процедуру удаления ИТ (подбирали трубки соответствующего диаметра и инструмент). При выполнении поднаркозной прямой оптической дыхательной бронхоскопии у всех 22 пациентов без исключения были обнаружены ИТ бронхов. Их локализация, размеры и плотность соответствовали результатам ВБ. 27 пациентов с отрицательными результатами ВБ выписаны под наблюдение участкового педиатра, повторных обращений этих пациентов с данной патологией не было.

Хочется отметить, что до использования МСКТ и ВБ нами было выполнено 92 бронхоскопии пациентам с подозрением на ИТ НДП,



из них у 26 (28,3%) детей манипуляции оказались «пустыми», т. е. при их проведении ИТ в трахее и бронхах обнаружено не было.

Таким образом, ВБ является неинвазивным, безопасным исследованием, позволяет уменьшить количество неоправданных травматичных хирургических манипуляций, спланировать детали операции и облегчить ее выполнение.

В качестве иллюстрации приводим клиническое наблюдение № 2, где при помощи МСКТ и ВБ было исключено ИТ трахеобронхиального дерева, несмотря на наличие симптомов ИТ НДП.

Клиническое наблюдение № 2

Пациент П., 1 год 6 мес; история болезни № 873; поступил 01.09.2010 в детское оториноларингологическое отделение МБУЗ КБ № 5 г. Тольятти с жалобами на кашель, шумное дыхание, одышку. Из анамнеза установлено, что 24.08.2010 поперхнулся попкорном, после чего возникли жалобы, лечился у педиатра по поводу острого бронхита. В связи с отсутствием эффекта от проведенной противовоспалительной и антибактериальной терапии ребенок направлен в стационар для исключения ИТ НДП.

При осмотре общее состояние средней степени тяжести. Аускультативно дыхание жесткое. Перкуторно легочный звук.

Ребенку 01.09.2010 в экстренном порядке была выполнена МСКТ органов грудной клетки в режиме трехмерной реконструкции и ВБ. Заключение: «МСКТ признаков ИТ трахеобронхиального дерева не выявлено. Признаки хронического бронхита».

Заключение ВБ: «ИТ в просвете трахеи и бронхов не выявлено».

Ребенок переведен в педиатрическое отделение, где лечился по поводу острого бронхита.

МСКТ-исследование позволяет обоснованно выполнять бронхоскопию, что наглядно показывает клиническое наблюдение № 3.

Клиническое наблюдение № 3

Пациент С., 1 год 8 мес; история болезни № 1969/1173; поступил 10.02.2011 в детское оториноларингологическое отделение МБУЗ КБ № 5 г. Тольятти с жалобами на кашель и одышку. Из анамнеза установлено,



что 5 дней назад ребенок во время еды поперхнулся грецким орехом, через сутки осмотрен педиатром, изменений со стороны дыхательной системы не обнаружено. Позже, в связи с ухудшением общего состояния (усиление кашля, одышки, повышение температуры тела до 39°C) ребенок осмотрен дежурным педиатром приемного отделения МБУЗ КБ № 5, направлен с подозрением на ИТ НДП в оториноларингологическое отделение.

При осмотре общее состояние средней тяжести. Аускультативно слева дыхание ослаблено, выслушиваются влажные крупнопузырчатые и сухие хрипы (больше слева). Перкуторно легочный звук.

Ребенку 10.02.2011 в экстренном порядке была выполнена МСКТ органов грудной клетки в режиме трехмерной реконструкции и ВБ. На МСКТ органов грудной клетки — диффузное эмфизематозное вздутие левого легкого. Участки ателектазов в язычковых сегментах (S₄, S₅) верхней доли левого легкого. В просвете бронхов выявляются ИТ: в средних отделах левого главного бронха — 1,5 мм в диаметре и несколько мелких; в дистальных отделах левого главного бронха (на уровне устья верхнедолевого бронха), устья нижнедолевого бронха — до 2 мм в диаметре; инородное тело в просвете бронха язычковой зоны верхней доли слева 3 мм в диаметре с нарушением проходимости этого бронха (рис. 18–20).

Заключение: «МСКТ-признаки множественных инородных тел в просвете левого главного бронха (в средней трети и дистальной части на уровне устьев верхнедолевого и нижнедолевого бронхов), бронха язычковой зоны. Признаки клапанного вздутия левого легкого. Участки

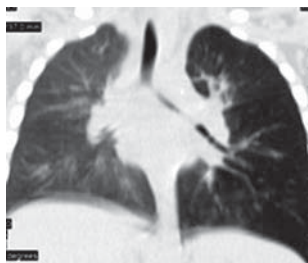


Рис. 18. Пациент С., 1 год 8 мес: признаки инородного тела левого главного бронха на МСКТ органов грудной клетки (сагиттальный срез)



Рис. 19. Пациент С., 1 год 8 мес: признаки инородного тела левого главного бронха на МСКТ органов грудной клетки (фронтальный срез)

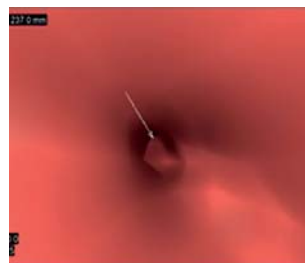


Рис. 20. Пациент С., 1 год 8 мес: момент виртуальной бронхоскопии с инородного тела (грецкий орех) левого главного бронха



ателектазов в язычковых сегментах слева. В режиме виртуальной бронхоскопии инородные тела визуализируются как округлые структуры в поперечном сечении бронха, создающие «препятствие» для дальнейшей навигации по просвету трахеобронхиального дерева, структура по плотности соответствует ореху».

На основании данных МСКТ и ВБ пациенту была выполнена экстренная дыхательная оптическая бронхоскопия под наркозом. В связи с наличием множественных мелких органических инородных тел в качестве инструмента для их удаления использован электроаспиратор. Результат оптической бронхоскопии в 100% соответствовал результатам виртуальной бронхоскопии.

При проведении оптической бронхоскопии слизистая оболочка левого главного, верхнедолевого бронха была гиперемирована и умеренно отечна, в просвете верхнедолевого бронха визуализировались множественные мелкие ИТ, которые с помощью электроаспиратора удалены (рис. 21, 22).

В послеоперационном периоде ребенок получал лечение в педиатрическом отделении по поводу острого бронхита. На третьи сутки после бронхоскопии была выполнена контрольная МСКТ и ВБ. МСКТ-признаков ИТ НДП нет (рис. 23, 24).

На 5-е сут пациент в удовлетворительном состоянии выписан домой.

Таким образом, клиническая картина при ИТ НДП характеризуется разнообразием симптомов и отсутствием патогномичных признаков. *Критерии, позволяющие точно определить наличие или отсутствие ИТ ТБД по жалобам, объективному статусу и данным обзорной рентгенографии органов грудной клетки, практически отсутствуют.*

Достоверными методами диагностики ИТ НДП являются МСКТ и ВБ, которые имеют чрезвычайно высокие (100%) чувствительность и специфичность, ощутимо влияют на тактику лечения, позволяют избежать необоснованных манипуляций (до 55,1% случаев), а при необходимости

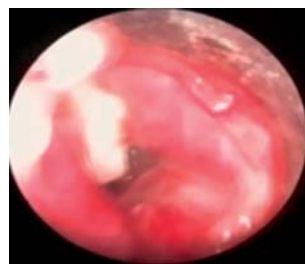


Рис. 21. Пациент С., 1 год 8 мес: инородное тело в просвете левого верхнедолевого бронха. Эндоскопическая картина через оптический бронхоскоп



Рис. 22. Пациент С., 1 год 8 мес: удаленное инородное тело (грецкий орех) из левого главного бронха

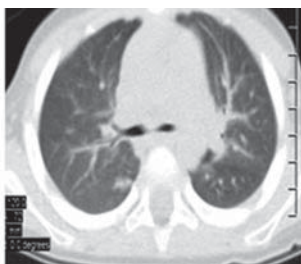
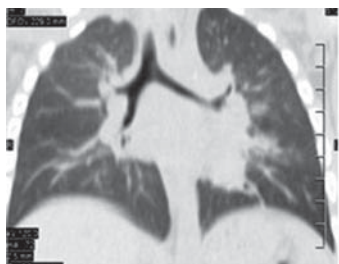


Рис. 23. Пациент С., 1 год 8 мес: признаки инородного тела левого главного бронха на МСКТ органов грудной клетки (фронтальный срез)

Рис. 24. Пациент С., 1 год 8 мес: момент виртуальной бронхоскопии с инородного тела (грецкий орех) левого главного бронха

выполнения бронхоскопии — спланировать технические детали операции и облегчить ее выполнение.

4.3. Диагностическая фибробронхоскопия

Исторически *гибкая бронхоскопия* стала естественным продолжением бронхоскопии ригидной. В своем неуклонном материально-техническом развитии гибкая бронхоскопия получает все новые и новые возможности: ультратонкие гибкие видеобронхоскопы, Full-HD-изображение, методики оптического увеличения, цифрового улучшения и детализации изображения, аутофлуоресцентная бронхоскопия, конфокальная эндомикроскопия, эндобронхиальный ультразвук, широкий спектр приспособлений для разнообразных лечебно-диагностических манипуляций, в частности для извлечения инородных тел [11, 92].

Показания для проведения бронхоскопии разнятся у детей младшей возрастной группы и подростков (старше 14 лет).

У детей младшего возраста основными показаниями являются подозрение на аспирацию ИТ, пороки развития трахеи и бронхов, врожденные или необъяснимые стридорозные эпизоды, рецидивирующие или затяжные обструктивные бронхиты [93].

У детей старшего возраста и подростков гибкая лечебно-диагностическая бронхоскопия чаще всего выполняется при подозрении на аспира-



цию ИТ, при тяжелом течении бронхиальной астмы, затяжных воспалительных или диссеминированных заболеваниях легких, муковисцидозе. Редкими показаниями являются подозрение на опухоль легкого, кровохарканье и эпизоды легочного кровотечения [92–94].

Противопоказания к гибкой бронхоскопии в большей степени являются относительными, чем абсолютными [92, 95, 96].

К абсолютным противопоказаниям к исследованию относятся крайне тяжелое состояние ребенка, когда проведение исследования никак не может повлиять на лечебную тактику, острая сердечно-сосудистая или сердечно-легочная недостаточность, нестабильная гемодинамика, угрожающие жизни аритмии, а также отсутствие адекватного оснащения лечебного учреждения и недостаточный опыт врача-эндоскописта [92, 94].

Относительными противопоказаниями являются сопутствующие сердечно-сосудистые заболевания, пороки сердца, тяжелая и среднетяжелая гипоксемия, острая бронхиальная обструкция, наличие крупных булл в легких или выраженная эмфизема, геморрагический синдром вследствие коагулопатий или патологии тромбоцитов, тяжелое ожирение, а также отсутствие подписанного родителями или законным представителем ребенка добровольного информированного согласия на манипуляцию [11, 92].

Стоит отметить, что описанные выше противопоказания наиболее актуальны для бронхоскопии под местной анестезией. Использование общего обезболивания делает проведение исследования комфортным, безболезненным и безопасным для ребенка [92, 96].

Гибкая бронхоскопия является относительно безопасной процедурой с минимальным риском осложнений [11, 92, 96, 97].

Тщательный анализ показаний и противопоказаний, оценка общего состояния пациента перед процедурой, а также правильно выполненная анестезия и постоянный мониторинг показаний жизнедеятельности ребенка во время исследования, за который полностью отвечает врач-анестезиолог, гарантируют минимальную вероятность осложнений.

Осложнения, которые могут возникнуть в связи с проведением гибкой бронхоскопии, условно разделяют на две группы: осложнения, связанные с анестезией (в большей мере это касается местной анестезии), и осложнения, обусловленные бронхоскопией и эндобронхиальными манипуляциями (например, биопсией или извлечением инородных тел [94].

Осложнения, связанные с анестезией. Осложнения, возникающие вследствие недостаточной анестезии слизистой оболочки рефлексогенных зон



дыхательных путей (голосовая щель, карина, шпоры междолевых бронхов) или грубого проведения бронхоскопа через голосовую щель — рефлекторные вагусные реакции: ларингоспазм, бронхоспазм, сердечная аритмия.

Осложнения вследствие передозировки местных анестетиков (чаще лидокаина) — угнетение сосудодвигательного и дыхательного центров, судороги вследствие раздражения коры головного мозга. Данная группа осложнений у детей встречается крайне редко в связи с тем, что гибкая бронхоскопия чаще всего выполняется под общей анестезией, что практически исключает передозировку лидокаина.

Осложнения вследствие повышенной чувствительности к лидокаину — аллергические реакции (бронхоспазм, отек гортани, анафилактический шок).

Осложнения, обусловленные непосредственно бронхоскопией и манипуляциями:

- 1) гипоксия и гипоксемия вследствие механической обструкции дыхательных путей введенным бронхоскопом;
- 2) пневмоторакс;
- 3) кровотечение и перфорация стенки бронха;
- 4) инфекционные осложнения.

Наиболее частым осложнением гибкой бронхоскопии является гипоксия, которая может быть следствием как механической обструкции дыхательных путей эндоскопом, так и рефлекторного или, что крайне редко, аллергического ларингоспазма или бронхоспазма [11, 92, 96].

По нашим наблюдениям, гипоксия, наблюдаемая во время исследования, отмечается в 5–7% случаев, обычно не бывает тяжелой, хорошо поддается коррекции и не представляет угрозы для жизни ребенка. Кровотечение как осложнение биопсии так же, по нашим данным, отмечается не более чем в 1% случаев. В нашей практике не было случаев массивного кровотечения.

Подготовка к исследованию

Гибкая бронхоскопия детям выполняется в стационарных условиях. Детям младше 14 лет — обязательно под наркозом.

Процедуре должно предшествовать полноценное общеклиническое обследование ребенка. В обязательном порядке должны быть проведены общий анализ и биохимический анализ крови (аланинаминотрансфераза, аспартатаминотрансфераза, общий билирубин, креатинин, мочевины, мочевиная кислота, электролиты, глюкоза), общий анализ мочи, электро-



кардиография. Ребенку в возрасте до 5 лет рентгенография органов грудной клетки выполняется в прямой и боковой проекциях. Дополнительно, при необходимости, могут быть проведены компьютерная томография, исследование функции внешнего дыхания.

В связи с общей анестезией исследование выполняется натощак. Ребенок с утра не должен есть, разрешается выпить немного воды, не позже чем за 2 ч до исследования. Если ребенок склонен к бронхоспазму, то перед началом исследования ему дают вдохнуть 1–2 дозы аэрозоля бронхолитического препарата. Также (за 10–15 мин перед исследованием) возможно внутривенное введение 2,4% раствора эуфиллина в возрастной дозировке.

Исследование выполняется в положении лежа на спине.

После контрольного осмотра врач-анестезиолог укладывает ребенка на стол, обеспечивает постоянный периферический венозный доступ, начинает мониторинг основных показателей работы сердца и дыхания (частота сердечных сокращений, артериальное давление, сатурация кислорода).

Далее анестезиолог располагается в изголовье, слева от пациента, фиксирует голову ребенка в правильном положении, подбирает подходящую по размеру лицевую наркозную маску и проводит преоксигенацию (рис. 25).

Следующий шаг — индукция наркоза, для которой могут использоваться внутривенные (пропофол) и/или ингаляционные анестетики. Обычно как для введения в наркоз, так и для его поддержания используется ингаляционный анестетик севофлуран (Севоран) (рис. 26, А). После индукции устанавливается ларингеальная маска (рис. 26, Б).

Ларингеальная маска плотно фиксируется в глотке, удерживает надгортанник и обеспечивает достаточную герметизацию и свободную проходимость дыхательных путей.



Рис. 25. Лицевые наркозные маски: лицевые маски различных размеров (А), преоксигенация через лицевую наркозную маску (Б)

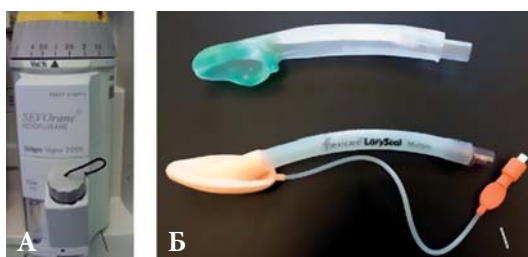


Рис. 26. А — устройство подачи севорана, Б — ларингеальные маски

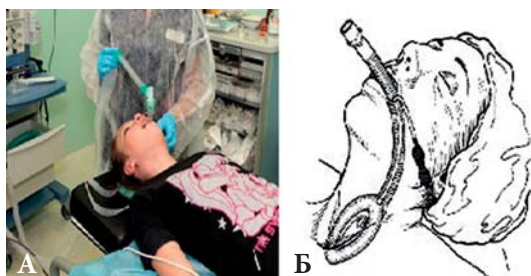


Рис. 27. Использование лицевой наркозной маски для поддержания анестезии: схема установки ларингеальной маски (А), установленная ларингеальная маска с переходником (Б)



Рис. 28. Т-образный коннектор (переходник)

Часто для поддержания анестезии используется лицевая наркозная маска, однако ее использование предполагает удерживание головы ребенка и самой маски в правильном положении на протяжении всего исследования (рис. 27).

Через специальный Т-образный коннектор (рис. 28), обеспечивающий герметичность дыхательного контура во время проведения бронхоскопии, маска подключается к наркозному аппарату, который далее (на протяжении всей анестезии) будет частично выполнять функцию внешнего дыхания, обеспечивая регулируемую подачу анестетика и кислорода.

Дополнительная подача кислорода во время бронхоскопии очень важна, так как в процессе исследования гибкий бронхоскоп частично перекрывает дыхательные пути, и ребенок вынужден дышать «вокруг него».

Методика бронхоскопии

Врач-эндоскопист становится в изголовье, справа от пациента, рядом с анестезиологом. При этом обоим специалистам должно быть удобно работать, они не должны мешать друг другу. При достижении необходимой глубины седации по разрешению анестезиолога начинается исследование.

Если наркоз подается через лицевую маску, то непосредственно перед введением бронхоскопа в ротовую полость пациента вставляется загубник во избежание случайного повреждения прибора зубами и для обеспечения адекватного дыхания ребенка во время исследования. Далее через клапан Т-образного переходника, который соединяется с маской, бронхоскоп вводится в ротовую полость и проводится над языком (рис. 29).



Первым анатомическим ориентиром является надгортанник (рис. 30). Концом эндоскопа он прижимается к корню языка, и прибор проводится в преддверие гортани.

Если наркоз поддерживается через ларингеальную маску, то аппарат проводится последовательно через клапан

T-образного переходника и далее непосредственно сквозь нее. В этом случае надгортанник не является надежным ориентиром, так как он фиксирован самой маской (рис. 31).

Так или иначе, осмотр всегда начинается с гортани, с ее преддверия (рис. 32). Осматриваются вестибулярные складки, желудочки гортани, черпаловидные хрящи, черпалонадгортанные складки.

Вторым ориентиром являются голосовые складки, которые располагаются под вестибулярными. Они имеют вид блестящих белесых полос с ровными контурами. Пространство между внутренними краями голосовых складок и черпаловидных хрящей называется голосовой щелью (рис. 33). В норме она, будучи открытой, имеет форму равнобедренного треугольника, основание которого находится на задней стенке гортани.

Перед проведением прибора ниже голосовых складок необходимо выполнить их дополнительную анестезию. Обычно она проводится под визуальным контролем 2% раствором лидокаина. Препарат в количестве 1–3 мл вводится через длинный катетер, проведенный через рабочий канал гибкого бронхоскопа (рис. 34). Критерием адекватности анестезии

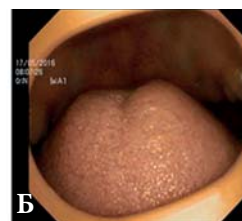


Рис. 29. Этапы анестезии: бронхоскоп заводится через клапан переходника (лицевая маска) (А), вид языка через загубник (Б)

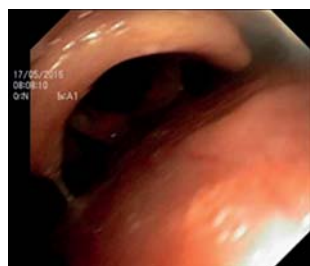


Рис. 30. Надгортанник



Рис. 31. Поддержание наркоза через ларингеальную маску: бронхоскоп заводится через ларингеальную маску (А), вид на гортань сквозь ларингеальную маску (Б)

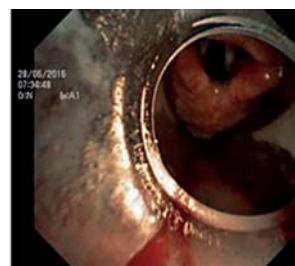




Рис. 32. Преддверие гортани



Рис. 33. Голосовая щель открыта



Рис. 34. Анестезия голосовых складок

является неподвижность голосовых складок при прикосновении к ним концом катетера.

После анестезии голосовых складок прибор проводится в трахею (рис. 35). Осматриваются стенки трахеи. Оцениваются ее просвет, подвижность мембранозной части, рисунок колец, изменения слизистой оболочки.

Третий анатомический ориентир — киль бифуркации трахеи, или карина (рис. 36). Анатомически выделяют гребень, передний и задний треугольники карины. В норме карина острая. Осмотру этой области следует уделять пристальное внимание.

Перед осмотром бронхиального дерева проводится дополнительная анестезия области карины 2% раствором лидокаина в количестве 2–3 мл (рис. 37).

Осмотр бронхиального дерева принято начинать со стороны, где менее выражены изменения, что предварительно определяется рентгенологически. Если изменения выражены одинаково, или убедительных данных при рентгеновском исследовании получено не было, то последовательность осмотра не имеет принципиального значения [94].

Обычно вначале осматривается правая половина (рис. 38), так как анатомически правый главный бронх является продолжением трахеи, отходя



Рис. 35. Трахея



Рис. 36. Карина



Рис. 37. Анестезия карины

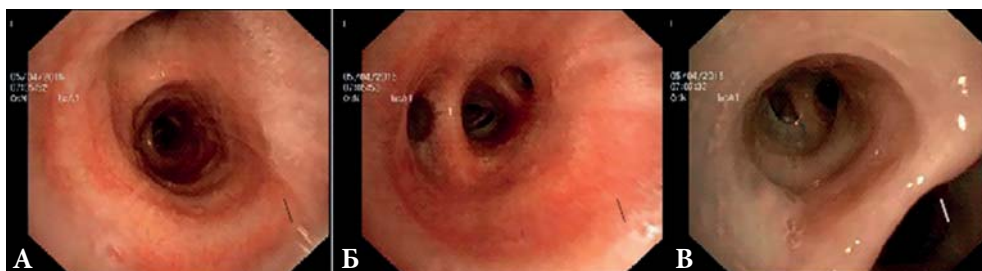


Рис. 38. Осмотр правой половины бронхиального дерева: правый главный бронх (А), промежуточный бронх (Б), среднедолевой бронх (В)



Рис. 39. Осмотр левой половины бронхиального дерева: левый главный бронх (А), левый нижнедолевой бронх (Б), левый верхнедолевой бронх (В)

от нее под меньшим углом. Этой же особенностью обуславливается более частая локализация инородных тел в правой половине бронхиального дерева.

Далее осматривается левая половина бронхиального дерева (рис. 39). Во время исследования возможно дополнительное орошение 2% раствором лидокаина шпор долевых и сегментарных бронхов.

Так как гибкие бронхоскопы достаточно тонки (минимальный диаметр вводимой части менее 3 мм), в зависимости от возраста ребенка и диаметра прибора возможно осмотреть бронхи до IV–V порядков [11, 94].

Во время гибкой бронхоскопии следует оценивать:

- 1) просвет бронхов (расширение, сужение, деформация, наличие инородных тел);
- 2) наличие или отсутствие признаков дистонии бронхов;
- 3) форму бронхов (округлая, овальная, треугольная, щелевидная);
- 4) изменения слизистой оболочки (цвет, отек, сосудистый рисунок, наличие новообразований, грануляций);
- 5) секрет (количество, характер, вязкость).

В некоторых ситуациях, когда ребенок старше (подростки после 14 лет), исследование может проводиться в сидячем положении и без использования наркоза. В таком случае после предварительной седа-



ции и аппликационной анестезии аппарат проводится через нижний носовой ход в носоглотку, после осмотра которой исследование выполняется по той же методике, что описана выше. Введение прибора через нос исключает его давление на корень языка и нейтрализует рвотный рефлекс. Однако, если гибкая бронхоскопия выполняется с целью извлечения инородного тела, аппарат проводят через рот во избежание потери извлекаемого инородного предмета в носоглотке и травматизации слизистой оболочки носа.

На данный момент гибкая бронхоскопия является «золотым стандартом» диагностики при подозрении на аспирацию ИТ. Эта методика позволяет надежно и окончательно исключить или подтвердить наличие инородных тел в дыхательных путях [66, 98–102].

В плане диагностики, у гибкой бронхоскопии перед ригидной имеется очень важное преимущество: малый диаметр и гибкость эндоскопа дают возможность осмотреть долевые, сегментарные и субсегментарные бронхи, в то время как при использовании ригидного бронхоскопа возможен адекватный осмотр только главных и проксимальных отделов долевых бронхов [102, 103]. Это особенно важно для детей, так как более чем в половине случаев, по нашим данным, ИТ локализуется дистальнее главных бронхов.

Таким образом, всем детям с подозрением на аспирацию ИТ показано проведение лечебно-диагностической гибкой бронхоскопии после полноценного предварительного общеклинического обследования.

Обычно, если с момента аспирации прошло не более семи дней и имеются характерные анамнестические данные, обнаружение инородного предмета в дыхательных путях при проведении гибкой бронхоскопии не вызывает затруднений [98, 100, 104].

Напротив, выявление давно аспирированных ИТ (7–10 дней и более) порой представляет большую трудность. Обычно к этой группе относятся ИТ растительного происхождения относительно небольшого размера, округлой формы, с гладкой поверхностью и имеющие достаточный вес, чтобы проникнуть дистальнее главных бронхов (орехи, косточки цитрусовых, семена подсолнечника). В таких случаях момент аспирации часто остается незамеченным, а первичные клинические проявления игнорируются.

При длительном нахождении ИТ в дыхательных путях в прилегающих стенках бронха развиваются патологические изменения, которые затрудняют его обнаружение. В месте стояния ИТ разрастаются грануляции, затрудняющие визуализацию, что может приводить к диагностическим ошибкам. Воспаление слизистой оболочки приобретает гнойный харак-



тер и распространяется в дистальные, скудно вентилируемые отделы легкого [94, 98, 104].

Наличие большого количества гнойного секрета может создать дополнительные трудности при осмотре, однако эта проблема легко решается посредством активной аспирации секрета через рабочий канал гибкого бронхоскопа.

Выраженное разрастание грануляционной ткани может сбить с толку врача: грануляции способны полностью покрывать ИТ или даже имитировать опухоль [94, 104]. В таких случаях не стоит прекращать осмотр, не обнаружив инородный предмет. Следует продвинуть эндоскоп дистальнее разрастаний и внимательно осмотреть просвет бронха. Обычно ИТ удается обнаружить дистальнее грануляций, у их основания.

С 2011 по 2016 г. в НМИЦ здоровья детей было выполнено 27 гибких бронхоскопий по подозрению на аспирацию ИТ. ИТ были выявлены и окончательно извлечены в 21 (78%) случае.

По нашим данным, образованием грануляций сопровождалось около 20% случаев аспирации ИТ. У всех детей инородные предметы находились в просвете бронха более 10 дней, из них в половине случаев — более 1 мес.

4.4. Диагностическая ригидная бронхоскопия

До 2006 г. для диагностики и удаления ИТ НДП мы применяли дыхательный бронхоскоп Фриделя производства «Красногвардеец», Россия (рис. 40).

Бронхоскоп Фриделя состоит из головки бронхоскопа, 8 бронхоскопических трубок диаметром от 5 до 13 мм, осветительной и дыхательной систем. Концы бронхоскопических трубок имеют губовидное утолщение (для предотвращения травматизации слизистой оболочки дыхательных путей).

На корпусе трубок имеются множественные отверстия, через которые кислород попадает в другое легкое. Проксимальный конец бронхоскопа герметизируется с помощью подвижной планки с двумя или тремя смотровыми отверстиями. Бронхоскоп Фриделя имеет проксимальное освещение. Дыхательная система, которую соединяют с наркозным аппаратом, состоит из резиновых шлангов, дыхательного мешка и дыхательного клапана.



Рис. 40. Дыхательный бронхоскоп Фриделя



Процедура дыхательной бронхоскопии заключается в следующем. После вводного наркоза и введения миорелаксантов в состоянии апноэ проводится прямая ларингоскопия: ларингоскоп проводят по средней линии, концом его прижимают надгортанник к корню языка, открывая таким образом вход в гортань. Во время прямой ларингоскопии поэтапно осматриваются преддверие гортани, голосовая область и подскладковое пространство. После визуализации голосовых складок под контролем зрения выполняется введение в трахею ригидной трубки дыхательного бронхоскопа. Бронхоскоп с включенной осветительной системой вводят в рот справа от ларингоскопа. Клюв тубуса бронхоскопа располагается параллельно голосовым складкам, по длиннику голосовой щели, для чего бронхоскоп поворачивают по длинной его оси на 90 градусов против часовой стрелки. Размер трубки соответствует возрасту ребенка. После того, как хирург убеждается в правильности интубации трахеи, к трубке дыхательного бронхоскопа подключают наркозный аппарат, и начинают ИВЛ через бронхоскоп. Клинок ларингоскопа извлекают и производят осмотр трахеи через тубус бронхоскопа с одновременным постепенным продвижением вглубь до бифуркации. При обнаружении ИТ его захватывают щипцами и извлекают или через бронхоскопическую трубку, или вместе с трубкой. Следует отметить, что введение щипцов существенно ухудшает обзор и затрудняет прицельный захват инородного предмета. При необходимости проводят сразу же повторную трахеобронхоскопию с целью ревизии ТБД и удаления оставшихся фрагментов ИТ. После извлечения инородного тела экстубацию проводят при первых признаках восстановления спонтанного дыхания (чтобы избежать ларингоспазма при экстубации).

Внедрение оптики расширило диагностические возможности ригидной бронхоскопии, позволив осматривать более глубокие отделы ТБД и удалять ИТ из ранее недоступных верхнедолевых и сегментарных бронхов [91, 94, 102, 105].

После обзора отечественных и зарубежных публикаций стало очевидно, что основным диагностическим методом, обладающим реальной диагностической ценностью, является *дыхательная прямая бронхоскопия*, проведение которой требует общего обезболивания и чревато развитием серьезных осложнений. Одним из возможных путей решения проблемы является использование КТ и ВБ. Нами доказано, что МСКТ и ВБ является достоверным методом диагностики ИТ НДП, которые имеют высокую (100%) чувствительность, специфичность и ощутимо влияют на тактику лечения [106].

ГЛАВА 5. ЛЕЧЕБНАЯ ТАКТИКА ПРИ ИНОРОДНЫХ ТЕЛАХ НИЖНИХ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ У ДЕТЕЙ

5.1. Исторические методы удаления инородных тел

История оказания медицинской помощи по поводу ИТ дыхательных путей делится на два периода — добронхоскопический и бронхоскопический. Разделяющей их гранью стал 1897 г. — год изобретения бронхоскопа. В добронхоскопическое время считали обязательным встряхивание тела больного, способствующее откашливанию ИТ [16].

А. Seiffert (1933) [107] предложил сотрясение как метод удаления ИТ из периферического бронха. Путем изменения положения тела и его потряхивания автор добивался самопроизвольного извлечения ИТ. С. Eiken (1932) [108], не сумев удалить нервэкстрактор путем бронхоскопии, перевернул больного головой вниз и, тряся его, добился того, что ИТ оказалось у бифуркации, и в результате было удалено.

Е. Лебедев (1926) [109] напоминает, что еще Прусак влил больному в трахею 2 мл масла, после чего им была откашлянута косточка сливы. М. Jacod (1937) [110] произвел бронхографию пациенту, аспирировавшему за два года до этого металлический мундштук от музыкального инструмента; после вливания масла больной сам откашлянул мундштук.

В. Богданов (1950) [111] использовал вес ИТ. Он приподнимал конец кровати так, чтобы бронх, в котором рентгенологически определялся аспирированный предмет, приобретал вертикальное положение: через 24–48 ч после этого один больной откашлянул металлический шарик, другой — обломок трахеотомической трубки.

А. Евстигнеев (1996) [112] предложил свой метод извлечения ИТ из дыхательных путей. Способ предназначен для оказания неотложной помощи. Для этого, согласно автору, «спасатель пальцами перекрывает носовые отверстия пострадавшего, помещает салфетку на губу пострадавшего, и в положении «рот ко рту» с помощью дыхательных мышц и мышц рта создает отрицательное давление в ротоглотке. ИТ останавливается перед салфеткой».

Понятно, что представленные здесь методы носят лишь казуистический и исторический характер и вряд ли целесообразно серьезно на них рассчитывать в клинической практике.



В середине 70-х годов XIX столетия Voltolini впервые произвел трахеоскопию и удаление ИТ с помощью воронкообразного трахеоскопа с боковым осветительным зеркалом. Трахеоскоп он вводил через трахеостому. Позже Pieniazek (1896) сделал нижнюю трахеоскопию, используя трубки различной длины и освещение с помощью лобного зеркала. Трахеотомия тогда была единственным методом, обеспечивающим доступ к ИТ [4].

В 1895 г. А. Kirstein сообщил, что его ассистент при введении эзофагоскопа с мандреном случайно попал вместо пищевода в трахею. После этого авторы стали намеренно вводить в трахею эзофагоскоп с диагностическими целями [56].

Первый трахеобронхоскопический инструментарий создал ученик Киллиана Брюнингс под непосредственным руководством своего учителя, а первую бронхоскопию произвел Киллиан [22]. 30 марта 1897 г. под местной анестезией 20% раствором кокаина он намеренно ввел больному в трахею эзофагоскоп и успешно удалил из начального отдела правого главного бронха кусок кости. В 1898 г. на пятом съезде ларингологов южной Германии он доложил о своем методе исследования бронхов и назвал его «бронхоскопией». Подводя итоги первых 10 лет существования трахеобронхоскопии, автор отметил снижение летальности к 1906 г. до 10% [56].

Развитие бронхоскопии тесно связано с техническим прогрессом. Первые бронхоскопы Джексона и Брюнингса, представляющие собой систему полых трубок, позволяли осматривать лишь трахею, главные и среднедолевые бронхи, а также устья верхнедолевых и среднедолового бронха. Затем появились линзовые телескопы с прямой, боковой и ретроградной оптикой, с помощью которых можно было исследовать устья большинства сегментарных бронхов, однако верхушечные бронхи и ветви задних сегментов верхних долей так же, как и их более мелкие разветвления, продолжали оставаться неизвестными [113].

В России бронхоскопию впервые начали производить Шмидт (1903) и Де-Ленс (1904) [16]. В Советском Союзе методы удаления ИТ из трахеи и бронхов были несколько усовершенствованы, а инструментарий обогатился новыми моделями ортоскопов (Тихомирова, Зимонта, Ундрица) и бронхоскопов (Мезрина, Гольдфарба и Трутнева) [16].

До середины 50–60-х годов XX столетия бронхоскопия выполнялась под местной анестезией путем смазывания и орошения слизистой оболочки анестезирующими веществами (5–10% растворами кокаина или



дикаина 1–3%) или же посредством сочетания аппликационной анестезии с внутриносовой новокаиновой блокадой и блокадой верхнегортанных нервов [16, 17, 71, 114, 115].

Из-за двигательного беспокойства и кашлевого рефлекса проведение бронхоскопии у детей без анестезии или под местной анестезией не позволяло создать безопасные условия для удаления ИТ [116, 117]. Местная анестезия при удалении ИТ из дыхательных путей у детей не нашла широкого применения, так как использование местных анестетиков, особенно в высокой концентрации, часто приводило к тяжелым отравлениям, возникали ларингоспазм, бронхоспазм, отек подскладкового пространства, не устранились двигательное беспокойство и кашлевой рефлекс.

С появлением и усовершенствованием общего обезболивания стала активно развиваться легочная хирургия и показания к бронхоскопии существенно расширились. Этому способствовало создание в конце 50-х–начале 60-х годов XX столетия дыхательных бронхоскопов (Н. Friedel, P. Hollinger, Г. Лукомский), позволивших выполнять бронхоскопию под наркозом с миоплегией и инъекционной вентиляцией легких, что существенно облегчило страдания больных и сделало исследование более безопасным [56].

Первую бронхоскопию под пенталовым наркозом в сочетании с кураре сделал в 1945 г. R. Adams. Первые упоминания о применении релаксантов короткого действия при эндоскопиях относятся к 1952 г. (Butt, Holzer, Erit). Holzer (1951), Mundnich (1951) и Bark (1956) создают первые дыхательные бронхоскопы, позволяющие производить управляемое дыхание во время исследования. В нашей стране первое сообщение в печати об использовании курареподобных препаратов при технически трудновыполнимых бронхоскопиях принадлежит М. Григорьеву и М. Аничкову (1954) [56].

Управляемое дыхание во время операций надежно обеспечивает газообмен. Н. Orderbecke с соавт. (1959) при диффузном дыхании во время бронхоскопии не обнаружили резкого падения насыщенности крови кислородом [118]. Аналогичные оксиметрические данные получила и И. Климкович (1968), но при бронхоскопии с сохраненным спонтанным дыханием. Автор указывает, что сатурация падает до 60–80% лишь в момент интубации [119]. В. Петров с соавт. (1961) [120] отметили снижение насыщения крови кислородом до 85–90% в момент прекращения дыхания. W. Eu с соавт. (1959) [121] сообщал, что управляемое дыхание



является наилучшим. При всех остальных способах дыхания имеет место гиперкапния. Применение управляемого дыхания у детей гарантирует нормальный газообмен, правда при длительности исследования не более 10–15 мин [58]. На основании изучения оксигеметрических показателей, содержания углекислоты в альвеолярном воздухе в процессе бронхоскопии под барбитуратовым наркозом Г. Лукомский (1963) [122] пришел также к выводу, что наиболее целесообразен метод непрерывного управляемого дыхания.

Техника удаления ИТ бронхов с помощью дыхательного бронхоскопа Фриделя (завод «Красногвардеец», в описании В. Ундрица (1960) [123])

После вводного наркоза и введения миорелаксантов в состоянии апноэ проводится прямая ларингоскопия, во время которой поэтапно осматриваются преддверие гортани, голосовая область и подскладковое пространство. После визуализации голосовых складок под контролем зрения выполняется введение в трахею ригидной трубки дыхательного бронхоскопа. Размер трубки соответствует возрасту ребенка.

При подборе размера тубуса В. Ундриц (1960) [123] рекомендовал у детей до одного года использовать бронхоскопическую трубку диаметром 5 мм, от года до трех лет — диаметром 6–7 мм, от 3 до 5 лет — 7–8 мм, от 5 до 8 лет — 8–9 мм, от 8 до 11 лет — 9–10 мм, старше 11 лет — 10–11 мм.

После того как хирург убеждается в правильности интубации трахеи, к трубке дыхательного бронхоскопа подключается наркозный аппарат, и начинается ИВЛ через бронхоскоп. Следует отметить, что процедура ларингоскопии и интубации трахеи дыхательным тубусом проводится в условиях апноэ и связанного с этим ограничения времени. Если (в связи с техническими и анатомическими трудностями) не удастся ввести бронхоскоп за 50–60 сек, то процедуру прекращают, ребенка некоторое время вентилируют через маску для гипероксигенации, и снова повторяют попытку интубации бронхоскопом. Клинок ларингоскопа извлекается и производится осмотр трахеи через тубус бронхоскопа и его постепенное продвижение вглубь трахеи до бифуркации. При обнаружении ИТ его захватывают щипцами, которые временно прекращают контроль зрения, и извлекают или через бронхоскопическую трубку, или вместе с трубкой [56, 113].

Отечественные авторы отмечали, что у детей в возрасте до 5 лет в связи с анатомическими особенностями строения гортани верхняя трахео-



бронхоскопия влечет за собой осложнения, требующие немедленной трахеотомии [50, 124].

Тяжелые осложнения наблюдались у больных при удалении ИТ путем нижней трахеобронхоскопии под местной анестезией — 3,7%, а общее количество осложнений при выполнении бронхоскопий под местной анестезией достигало 34,6% [125–127].

Разработка и внедрение методики общей анестезии при бронхоскопии позволила снизить летальность, уменьшить количество грозных осложнений [127].

При проведении трахеобронхоскопии используется объемная, инъекционная ИВЛ через тубус дыхательного бронхоскопа и высокочастотная ИВЛ, осуществляемая через канал трахеобронхоскопа [128–131].

В настоящее время бронхоскопия в детском возрасте проводится только под общим обезболиванием [132].

Отечественные и зарубежные авторы считают, что бронхоскопию необходимо выполнять по возможности быстро — не более 30–40 мин, в технически сложных случаях — не более 60 мин [23].

Если в течение указанного времени ИТ не удалено, то операцию следует прекратить. Повторное вмешательство может быть произведено через 1–2 дня [60]. По данным В. Чистяковой (1985) [34], после удаления ИТ из дыхательных путей полное клиническое выздоровление наступило у 78% больных, а у остальных детей после кратковременного улучшения вновь возникли рецидивы бронхита и пневмонии с последующим формированием хронической пневмонии.

Е. Климанская (1969) [7] выделяет наркозные осложнения при бронхоскопии, такие как ларингоспазм, затянувшееся апноэ, брадикардия. Другие авторы [16, 133] считают, что бронхоскопия является хирургической операцией, бескровной или кровавой (нижняя бронхоскопия), всегда представляющей опасность для жизни больного. Эта опасность возрастает с уменьшением возраста больных, достигая значительных размеров в самом раннем возрасте, особенно в грудном.

5.2. Дыхательная оптическая бронхоскопия

С 2006 г. для удаления ИТ НДП мы стали использовать оптический ригидный бронхоскоп (Karl Storz, Германия), который представляет собой систему из жестких металлических трубок с полнопросветным



проксимальным освещением, устройством для вентиляции легких, оптического телескопа, оптических щипцов (рис. 41).

Техника манипуляции заключалась в следующем: после вводного наркоза и введения миорелаксантов в состоянии апноэ проводится прямая ларингоскопия, во время которой поэтапно осматриваются преддверие гортани, голосовая область и подскладочное пространство. После визуализации голосовых складок под контролем зрения выполняется введение в трахею ригидной трубки дыхательного бронхоскопа. Размер трубки соответствует возрасту ребенка. После того как хирург убеждается в правильности интубации трахеи, к трубке дыхательного бронхоскопа подключают наркозный аппарат, и начинают ИВЛ через бронхоскоп. Через тубус бронхоскопа вводят оптический телескоп (рис. 42).

При обнаружении ИТ с помощью оптических щипцов его захватывают и под контролем зрения извлекают через бронхоскопическую трубку (рис. 43).

Оптика позволяет качественнее осматривать все отделы ТБД, в том числе и сегментарные бронхи. Эндоскоп дает четкое топографическое представление об инородном теле, позволяет оценить мельчайшие особенности состояния слизистой оболочки бронхиального дерева. При использовании оптического бронхоскопа инородное тело очень хорошо обозримо, у хирурга есть ясное представление о его размере, форме и структуре. Все этапы удаления ИТ выполняются под контролем зрения. Использование оптики позволяет удалить ИТ из ранее недоступных верхнедолевых и сегментарных бронхов.

В своем исследовании мы провели сравнение эффективности различных методов удаления ИТ НДП. Все дети (114 человек), подвергнувшиеся бронхоскопии, были разделены на две группы. В контрольную группу



Рис. 41. Оптический дыхательный бронхоскоп



Рис. 42. Процедура оптической дыхательной бронхоскопии



Рис. 43. Вид через оптический бронхоскоп: инородное тело правого главного бронха (шуруп) захвачено щипцами



вошли 58 пациентов в возрасте от 6 месяцев до 12 лет (средний возраст 2 года 6 мес), проходивших лечение в клинике с января 2001 по декабрь 2005 г., из них 36 (62,1%) лиц мужского пола и 22 (37,9%) — женского.

Диагностическая и лечебная тактика в этой группе детей была традиционной. Основным методом удаления ИТ являлась прямая поднаркозная бронхоскопия. Применялся бронхоскоп Фриделя с проксимальным освещением. В основную группу вошли пациенты, поступившие в отделение с января 2006 по декабрь 2011 г.

Принципиальным отличием при лечении детей данной группы явилось применение оптической дыхательной бронхоскопии. Участниками группы стали 87 пациентов в возрасте от 5 месяцев до 14 лет (средний возраст 2 года 3 мес), из них лиц мужского пола 52 (59,8%), женского — 34 (39,1%). Группы были сопоставимы по количеству участников, полу и возрасту.

В ходе сравнительного исследования нами проанализированы интраоперационные находки, бронхоскопическая картина сопоставлена с данными методов лучевого исследования, выяснена эффективность схем анестезии и способов удаления инородных тел. При сравнении методов мы использовали такие критерии, как частота возникновения интраоперационных осложнений (падение сатурации кислорода, которая оценивалась перед выполнением бронхоскопии, в момент введения и выведения бронхоскопа и после удаления ИТ), продолжительность наркоза, легкость и удобство интубации бронхоскопом, качество визуализации ТБД и ИТ, удобство захвата и тракции ИТ, общая длительность манипуляции, частота послеоперационных осложнений, а также менее значимые для жизни, однако влияющие на ход операции такие проявления, как кашель, бронхоспазм, рвота. Кроме того, учитывали мнение хирурга в отношении удобства и легкости выполнения процедуры [134].

Для удаления ИТ НДП у детей в контрольной группе мы использовали дыхательный бронхоскоп Фриделя. Манипуляция была выполнена 54 пациентам, при этом у 15 (38,5%) детей, несмотря на наличие анамнестических и клинических данных, указывающих на наличие ИТ бронха, при выполнении бронхоскопии ИТ не было обнаружено. Родители одного ребенка от проведения бронхоскопии отказались. У 39 (69,6%) пациентов при выполнении бронхоскопии обнаружено ИТ. В 3 случаях диагноз ИТ НДП был снят на дооперационном этапе, бронхоскопия не проводилась.



Интубация трахеи бронхоскопом Фриделя с первой попытки была выполнена лишь в 22 (56,4%) случаях, со второй попытки — у 11 (28,2%) пациентов, с третьей попытки — у 6 (15,4%) детей. Хирургами были оценены легкость и удобство интубации трахеи бронхоскопом Фриделя: «очень легко и удобно» (3 балла) — в 3 (7,7%) случаях, «с некоторыми затруднениями» (2 балла) — в 32 (82,1%), «со значительными затруднениями, неудобно» (1 балл) — в 4 (10,3%). Средний балл в группе по данному критерию составил $1,97 \pm 0,4$.

При выполнении дыхательной бронхоскопии мы оценили качество осмотра отделов трахеи: оценка «хорошая пространственная визуализация, видны мельчайшие детали» (4 балла) была у 18 (46,2%) пациентов, «отделы обозримы с некоторыми затруднениями» (3 балла) — у 21 (53,8%). Оценок «плохой обзор» (2 балла) и «невозможность осмотреть отделы трахеи» (1 балл) в нашем исследовании при использовании оптического бронхоскопа не было.

При оценке качества осмотра главных бронхов через бронхоскоп Фриделя мы получили следующие оценки: «хорошая пространственная визуализация, видны мельчайшие детали» (4 балла) — у 7 (17,9%) пациентов, «отделы обозримы с некоторыми затруднениями» (3 балла) — у 29 (74,4%), «плохой обзор, детализация эндоскопической картины невозможна» (2 балла) — у 3 (7,7%), «осмотр невозможен» (1 балл) — не было.

Качество осмотра долевого бронха через тубус бронхоскопа Фриделя хирургами было оценено следующим образом: 3 балла — в 28 (71,8%) случаях, 2 балла — в 9 (23,1%). Ни у одного пациента из контрольной клинической группы осмотр долевого бронха, к сожалению, не был оценен в 4 балла.

Случаев «хорошего обзора с визуализацией мельчайших деталей», оцениваемых хирургами в 4 балла, и «осмотра с некоторыми затруднениями» (3 балла) в нашем исследовании при осмотре сегментарных бронхов не было. В 2 балла качество визуализации оценено в 10 (25,6%) случаях; невозможным был осмотр сегментарных бронхов у 29 (74,4%) пациентов (табл. 10).

Визуализацию ИТ мы оценивали по трехбалльной шкале: 1 балл («ИТ плохо обозримо») — у 5 (12,8%) детей, 2 балла («в целом ИТ обозримо, впечатление о его размере, форме и структуре неполное») — у 32 (82,1%), 3 балла («ИТ очень хорошо обозримо, ясное представление о его размере, форме и структуре») — у 2 (5,1%).



Таблица 10. Качество обзора трахеобронхиального дерева (ТБД) при бронхоскопии с помощью бронхоскопа Фриделя (в контрольной группе, $n = 39$)

Отделы ТБД	Визуализация				Средний балл
	Хорошая (4 балла)	Удовлетворительная (3 балла)	Плохая (2 балла)	Невозможна (1 балл)	
Трахея	18 (72)	21 (63)	-	-	$3,4 \pm 0,5^*$
Главный бронх	7 (28)	29 (87)	3 (6)	-	$3,1 \pm 0,5^*$
Долевой бронх	-	28 (84)	9 (18)	-	$1,3 \pm 0,5^*$
Сегментарный бронх	-	-	10 (20)	29 (29)	$1,3 \pm 0,4^*$

Примечание. * — $p < 0,02$.

Захват ИТ у 26 (66,7%) пациентов в контрольной группе чаще всего происходил с некоторыми затруднениями и оценивался в 3 балла. У 13 (33,3%) детей захват ИТ выполнен со значительными затруднениями (2 балла). При использовании бронхоскопа Фриделя ни в одном случае захват ИТ не проходил легко и удобно (4 балла). В итоге средняя оценка критерия «захвата ИТ» составила $2,7 \pm 0,5$, ($p < 0,02$).

Тракция ИТ в 28 (71,8%) случаях выполнялась с некоторыми техническими трудностями и оценивалась в 3 балла. У 11 (28,2%) пациентов тракция ИТ была выполнена со значительными затруднениями (2 балла).

Ни в одном случае ИТ из трахеобронхиального дерева с помощью бронхоскопа Фриделя не было удалено за одну попытку (4 балла). Количество попыток захвата и тракции до полного удаления ИТ из НДП при использовании бронхоскопа Фриделя распределились следующим образом: со второй попытки ИТ было удалено у 8 (20,5%) пациентов и оценивалось в 3 балла, с третьей попытки — у 16 (41%) детей (2 балла); больше трех попыток для удаления ИТ потребовалось в 15 (38,5%) случаях и оценивалось в один балл (табл. 11).

Травмы стенок бронха после удаления ИТ не наблюдалось у 17 (43,6%) пациентов, что оценивалось в 3 балла. У 20 (51,3%) пациентов после удаления ИТ были небольшие ссадины на слизистой оболочке бронхов (2 балла) и у 2 (5,1%) детей наблюдались раны, кровоточивость и выраженный отек слизистой оболочки бронхов (1 балл). Средний балл в отношении признака «травматичность манипуляции» составил $2,4 \pm 0,2$ ($p < 0,002$).

Среднее время манипуляции при использовании бронхоскопа Фриделя для удаления ИТ НДП составило $35 \pm 6,8$ мин.



Таблица 11. Оценка этапов бронхоскопии, проведенной с помощью дыхательного бронхоскопа Фриделя (контрольная группа, $n = 39$)

Этапы	Оценка				Средний балл
	Хорошо (4 балла)	Удовлетворительно (3 балла)	Плохо (2 балла)	Невозможно (1 балл)	
Визуализация ИТ	-	2 (6%)	32 (64%)	5 (5%)	$1,9 \pm 0,4^*$
Захват ИТ	-	26 (78%)	13 (26%)	-	$2,7 \pm 0,5^*$
Тракция ИТ	-	28 (84%)	11 (22%)	-	$2,7 \pm 0,5^*$
Количество попыток захвата	-	8 (24%)	16 (22%)	15 (15%)	$1,8 \pm 0,8^*$
Травма стенок бронхов	-	17 (51%)	20 (40%)	2 (2%)	$2,4 \pm 0,2^*$

Примечание. * — $p < 0,02$. ИТ — инородное тело.

В качестве иллюстрации приводим клиническое наблюдение № 4 (удаление ИТ НДП с помощью дыхательного бронхоскопа Фриделя).

Клиническое наблюдение № 4

Пациент Ш., 1 год 9 мес; стационарная карта № 2929; поступил в детское оториноларингологическое отделение МБУЗ КБ № 5 г. Тольятти 11.04.2001 с жалобами на одышку, кашель. Из анамнеза установлено: ребенок 6 часов назад поперхнулся семечкой подсолнуха, после чего появились вышеперечисленные жалобы. При аускультации дыхание справа ослаблено, со множеством сухих хрипов. Перкуторно слышен легочный звук. При отоскопии, передней риноскопии, мезофарингоскопии патологии не обнаружено. Пациенту выполнена обзорная рентгенография органов грудной клетки: на рентгенограмме органов грудной клетки очаговых и инфильтративных теней не выявлено (рис. 44).



Рис. 44. Пациент Ш., 1 год 9 мес: обзорная рентгенография органов грудной клетки

Учитывая жалобы, анамнез и объективные данные, было диагностировано инородное тело правого бронха.

В связи с четкими указаниями на аспирацию инородного тела в анамнезе и соответствующей



клинической картиной ребенку в экстренном порядке была выполнена поднаркозная дыхательная бронхоскопия. Под общим ингаляционным наркозом с миорелаксантами при помощи бронхоскопа Фриделя (трубкой № 5) была выполнена интубация трахеи. Интубация прошла с некоторыми затруднениями, осмотрен просвет трахеи и бронхов. Просвет трахеи свободен. В просвете правого главного бронха обнаружено ИТ в виде конгломерата разжеванной кожуры семечки подсолнуха неопределенной формы, размером 0,4×0,3 см, обтурирующее просвет правого главного бронха. Удаление с помощью бронхиальных щипцов прошло с некоторыми затруднениями: из-за плохой визуализации приходилось трижды менять положение щипцов для более удобного захвата, потребовалось три попытки для захвата и тракции до полного удаления ИТ из дыхательных путей. Слизистая оболочка правого главного бронха после удаления ИТ гиперемированная, умеренно отечная.

В послеоперационном периоде потребовалось дальнейшее лечение в педиатрическом отделении по поводу острого бронхита.

Очевидно, что использование бронхоскопа Фриделя при удалении ИТ не дает четкую визуальную картину нижних отделов трахеобронхиального дерева и не позволяет полностью убрать фрагменты ИТ. Неудаленные части ИТ приводят к развитию вторичных осложнений и требуют повторной бронхоскопии. В качестве иллюстрации приводим клиническое наблюдение № 5.

Клиническое наблюдение № 5

Пациент Д., 1 год 2 мес; стационарная карта № 1278; 13.02.2001 переведен из ДГБ № 1 г. Тольятти, где находился с 8.02.2001 по 13.02.2001 в связи с отсутствием эффекта от лечения и анамнезом (возможная аспирация ядра арахиса) в детское оториноларингологическое отделение МБУЗ КБ № 5 г. Тольятти для диагностической бронхоскопии.

При поступлении жалобы на кашель, одышку.

При осмотре общее состояние средней степени тяжести, экспираторная одышка. При аускультации дыхание справа ослаблено. Перкуторно легочный звук. При оториноларингологическом обследовании — без особенностей.

Пациенту выполнена обзорная рентгенография органов грудной клетки (рис. 45). Заключение: «Легочные поля без очаговых и инфильтративных изменений».



Рис. 45. Пациент Д., 1 год 2 мес: обзорная рентгенография органов грудной клетки



Рис. 46. Пациент Д., 1 год 2 мес: множественные инородные тела, удаленные из правого нижнедолевого бронха

На основании жалоб, анамнеза и объективных данных было диагностировано ИТ правого главного бронха. В экстренном порядке была выполнена дыхательная бронхоскопия. Под эндотрахеальным наркозом проведена интубация трахеи трубкой № 6 дыхательного бронхоскопа Фриделя. Осмотрены трахея и бронхи. В устье правого нижнедолевого бронха большое количество гноя. Слизистая оболочка трахеи, главных бронхов, долевых бронхов умеренно гиперемирована. После аспирации гноя обнаружено ИТ — несколько кусочков разлагающегося зерна арахиса (рис. 46), которые удалены с помощью щипцов и аспиратора. Просвет дыхательных путей свободен, других ИТ не обнаружено. Бронхи промыты 0,9% раствором натрия хлорида.

В послеоперационном периоде состояние пациента без существенной динамики, в легких дыхание везикулярное, справа ослаблено, хрипов нет. Учитывая сохранение клинической картины после курса антибактериальной терапии, ребенку через 6 дней была выполнена повторная бронхоскопия. В правом нижнедолевом бронхе были обнаружены сгустки гноя и маленькие кусочки ядра арахиса, которые удалены с помощью щипцов и аспиратора. Бронхи промыты 0,9% раствором натрия хлорида.

Ребенок на 6-е сут после повторной бронхоскопии выписан в удовлетворительном состоянии домой под амбулаторное наблюдение педиатра.

Однако через 2 мес пациент с жалобами на кашель, периодическую одышку вновь поступил в детское оториноларингологическое отделение МБУЗ КБ № 5 г. Тольятти, стационарная карта № 2925. При осмотре общее состояние ребенка удовлетворительное. При аускультации выслушиваются жесткое дыхание, множественные влажные хрипы по всем легочным полям.

Пациенту выполнена обзорная рентгенография органов грудной клетки (рис. 47). Заключение: «Легочные поля без очаговых и инфильтративных изменений».

В связи с признаками хронического гнойного бронхита, анамнезом заболевания (2 мес назад множественные ИТ правого нижнедолевого



бронха) пациенту была выполнена диагностическая дыхательная бронхоскопия. Под общим эндотрахеальным наркозом с помощью трубки № 5 дыхательного бронхоскопа Фриделя осмотрена трахея и бронхи. Слизистая оболочка трахеи, главных бронхов розовая, патологического отделяемого в просвете нет. В просвете правого нижнедолевого бронха гнойное отделяемое, которое удалено с помощью отсоса. После аспирации гнойного содержимого в просвете правого нижнедолевого бронха визуализировалось ИТ — маленький кусочек разложившегося ядра арахиса, которое с помощью щипцов удалено. Слизистая оболочка правого нижнедолевого бронха умеренно гиперемирована, отечная. Бронхи промыты 0,9% раствором натрия хлорида.



Рис. 47. Пациент Д., 1 год 2 мес: обзорная рентгенография органов грудной клетки при повторной госпитализации

Послеоперационный период протекал без осложнений, пациент получал антибактериальную, противовоспалительную терапию в возрастной дозировке. При осмотре на 7-е сут после бронхоскопии: общее состояние удовлетворительное, жалоб нет, в легких дыхание везикулярное, проводится по всем легочным полям, хрипов нет. Пациент выписан в удовлетворительном состоянии домой под амбулаторное наблюдение педиатра.

Пример, с одной стороны, иллюстрирует «коварство» органических ИТ, с другой — свидетельствует о недостаточной эффективности бронхоскопии с проксимальным освещением.

Случаи аспирации ИТ НДП у детей могут возникать на фоне острой респираторной вирусной инфекции, которая является сама по себе тяжелым патологическим состоянием, особенно у детей младшего возраста, и может смазывать клиническую картину ИТ, вызывая сомнения у врача по дальнейшей тактике ведения пациента. Но, несмотря на тяжесть состояния и риск проведения бронхоскопии на фоне острой респираторной инфекции, врач вынужден проводить бронхоскопию, так как подозрение на ИТ НДП является абсолютным показанием для манипуляции.

Таким образом, дыхательный бронхоскоп Фриделя предоставляет не совсем адекватную визуализацию и детализацию операционного поля, дает неполное представление о размере, форме и структуре ИТ в ТБД. Введение щипцов существенно ухудшает обзор и затрудняет прицельный захват инородного предмета. Данные особенности дыхательной бронхоскопии могут привести к неполному удалению ИТ, развитию



Рис. 48.
Эндоскопическая картина трахеобронхиального дерева, полученная с помощью оптического бронхоскопа

интраоперационных, а также вторичных гнойных осложнений и повторному выполнению инвазивной, травматичной манипуляции.

В основной группе оптическая дыхательная бронхоскопия была выполнена 60 пациентам. ИТ обнаружено у 48 человек и было полностью удалено во всех случаях. У 12 (20%) пациентов при проведении оптической бронхоскопии ИТ НДП не выявлено.

Интубация трахеи тубусом оптического бронхоскопа у 40 (83,3%) пациентов была выполнена с первой попытки, в 8 (16,7%) случаях — со второй попытки. По мнению хирургов, интубация трахеи тубусом оптического бронхоскопа во всех наблюдениях проходила легко, удобно и оценена в 3 балла. При осмотре трахеи, главных, долевого и сегментарных бронхов оптика в 48 наблюдениях давала хорошую визуализацию, были видны мельчайшие детали строения ТБД (рис. 48).

Качество осмотра НДП, в том числе и сегментарных бронхов, было оценено хирургами во всех случаях в 4 балла (табл. 12).

Таблица 12. Качество обзора трахеобронхиального дерева (ТБД) с помощью оптического бронхоскопа (в основной группе, $n = 48$)

Отделы ТБД	Визуализация				Средний балл
	Хорошая (4 балла)	Удовлетворительная (3 балла)	Плохая (2 балла)	Нет (1 балл)	
Трахея	48 (192)	-	-	-	4*
Главный бронх	48 (192)	-	-	-	4*
Долевой бронх	48 (192)	-	-	-	4*
Сегментарный бронх	48 (192)	-	-	-	4*

Примечание. * — $p < 0,02$.

ИТ, выявленные с помощью оптики, были очень хорошо обозримы. Эндоскоп давал ясное представление о размере, форме и структуре ИТ. Этот показатель у всех пациентов был оценен в 4 балла.

Манипуляции внутри бронхов проходили под контролем зрения хирурга. В 46 (95,8%) случаях захват и тракция ИТ при использовании



оптических щипцов осуществлялись легко и удобно, что оценено в 4 балла. У 2 (4,2%) пациентов захват и тракция ИТ прошли с некоторыми техническими трудностями, что связывалось с длительным нахождением органического ИТ (3 балла) (табл. 13).

С первой попытки ИТ удалено с помощью оптического бронхоскопа у 29 (74,4%) пациентов, что оценивалось в 4 балла, со второй попытки — у 12 (30,8%) детей (3 балла), с третьей — в 7 (17,9%) случаях (2 балла).

Таблица 13. Оценка этапов бронхоскопии, проведенной с помощью дыхательного оптического бронхоскопа (в контрольной группе, $n = 48$)

Этапы	Оценка				Средний балл
	Хорошо (4 балла)	Удовлетворительно (3 балла)	Плохо (2 балла)	Невозможно (1 балл)	
Визуализация ИТ	-	48 (192)	-	-	$3 \pm 0^*$
Захват ИТ	46 (192)	2 (6)	-	-	$3,97 \pm 0,1^*$
Тракция ИТ	46 (192)	2 (6)	-	-	$3,97 \pm 0,1^*$
Количество попыток захвата	29 (116)	12 (36)	7 (14)	-	$3,5 \pm 0,7^*$
Травма стенок бронхов	-	-	2 (4)	-	$2,95 \pm 0,2^*$

Примечание. * — $p < 0,02$. ИТ — инородное тело.

Оптические щипцы давали возможность бережно извлекать ИТ из нижних дыхательных путей (не причиняя травм слизистой оболочке бронхов), и лишь в 2 (4,2%) случаях были отмечены небольшие ссадины на слизистой оболочке ТБД (2 балла), средний балл составил $2,95 \pm 0,2$.

Среднее время бронхоскопии в основной группе соответствовало $18,5 \pm 3,9$ мин.

В качестве иллюстрации удаления ИТ НДП с помощью оптического бронхоскопа приводим клиническое наблюдение № 6.

Клиническое наблюдение № 6

Пациент В., 3 года; стационарная карта № 129; поступил в отделение 8.01.2010 с жалобами на кашель, одышку, беспокойство. Четыре дня назад поперхнулся тыквенной семечкой. 5.01.2010 появились кашель,

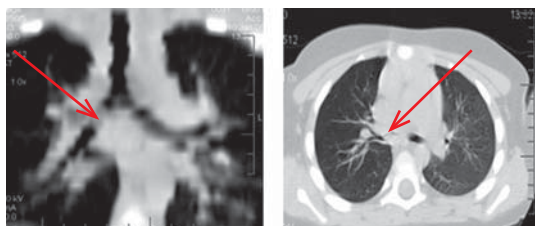


Рис. 49. Пациент В., 3 года, с инородным телом правого главного бронха: МСК-томограмма (фронтальный и сагиттальный срезы: ИТ показано стрелкой)

повышение температуры тела до 38°C. 8.01.2010 бригадой скорой помощи был доставлен в оториноларингологическое отделение.

При осмотре: общее состояние средней степени тяжести. При аускультации: дыхание справа ослаблено, влажные хрипы справа. Перкуторно легочный звук. При оторино-

ларингологическом обследовании патологии не обнаружено.

Пациенту выполнены МСКТ органов грудной клетки и ВБ. Заключение: «В правом главном и промежуточном бронхе определяется ИТ овальной формы размером 14×6×7 мм (плотность 50 ед. Н), перекрывающее просвет полностью» (рис. 49).

На основании жалоб, анамнеза, объективного обследования, результатов лучевой диагностики было диагностировано ИТ правого главного бронха. В экстренном порядке под общим обезболиванием была выполнена оптическая дыхательная бронхоскопия. С помощью трубки № 3,5 осмотрены трахея и бронхи. В трахее слизистая оболочка гиперемирована, умеренно отечная, в просвете незначительное количество слизистого отделяемого. В главных бронхах слизистая оболочка умеренно гиперемирована, в просвете правого главного бронха слизистое отделяемое и ИТ — тык-

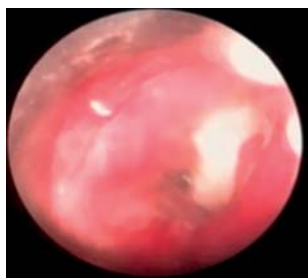


Рис. 50. Пациент В., 3 года, с инородным телом (тыквенная семечка) правого главного бронха: вид через оптику дыхательного бронхоскопа

венная семечка (рис. 50). С помощью оптических щипцов под контролем зрения с первой попытки ИТ захвачено и удалено полностью. Слизистое отделяемое из просвета правого главного бронха удалено с помощью аспиратора.

Послеоперационный период протекал без осложнений, ребенок на следующий день выписан в удовлетворительном состоянии домой под амбулаторное наблюдение педиатра.

Длительное нахождение ИТ в бронхах приводит к осложнениям и может ошибочно рассматриваться родителями и педиатрами как простудное заболевание. Только использование современных методов диагностики позволяет



обнаружить ИТ НДП, а использование оптического бронхоскопа помогает полностью одномоментно удалить ИТ без последующих повторных бронхоскопий. В качестве примера длительного нахождения ИТ бронха приводим клиническое наблюдение № 7.

Клиническое наблюдение № 7

Пациент М., 2 года; стационарная карта № 4206; поступил в оториноларингологическое отделение МБУЗ КБ № 5 г. Тольятти 22.11.2011 с жалобами на кашель, повышение температуры тела до 38°C спустя 2 нед после момента аспирации ИТ. Ранее за медицинской помощью родители не обращались.

При осмотре: общее состояние средней степени тяжести. При аускультации дыхание жесткое, влажные хрипы слева. Перкуторно легочный звук.

Пациенту выполнена МСКТ органов грудной клетки в режиме трехмерной реконструкции и ВБ. Заключение: «ИТ в просвете левого главного бронха. Диффузная эмфизема левого легкого. Правосторонняя пневмония» (рис. 51–53).

На основании жалоб, анамнеза, объективных и рентгенологических данных было диагностировано ИТ левого главного бронха. Правосторонняя верхнедолевая пневмония. Диффузная эмфизема левого легкого. Под общим эндотрахеальным наркозом, с помощью трубки № 3,5 дыхательного оптического бронхоскопа осмотрены трахея и бронхи. В трахее слизистая оболочка гиперемирована, в просвете патологического отделяемого нет. В главных бронхах слизистая оболочка умеренно гиперемирована, в просвете левого главного бронха визуализируется ИТ — орех (рис. 54). С помощью оптических щипцов под контролем зрения ИТ было захвачено и удалено. В просвете левого

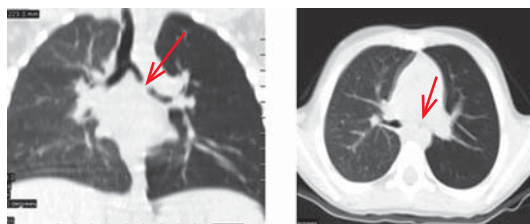


Рис. 51. Пациент М., 2 года, с ИТ (указано стрелкой) левого главного бронха: МСК-томограмма (фронтальный и сагиттальный срезы)

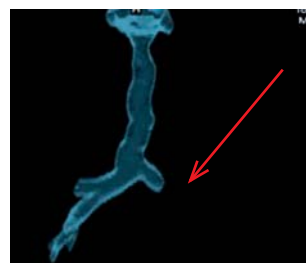


Рис. 52. Пациент М., 2 года, с ИТ левого главного бронха: МСК-томограмма. Стрелкой указан обрыв бронхиальной проводимости в месте ИТ

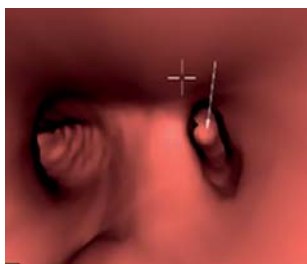


Рис. 53. Пациент М., 2 года, с ИТ (указано стрелкой) левого главного бронха: момент виртуальной бронхоскопии



Рис. 54. Пациент М., 2 года, с ИТ левого главного бронха: этапы удаления ИТ (фундук) с помощью оптических щипцов. Вид через оптику дыхательного бронхоскопа

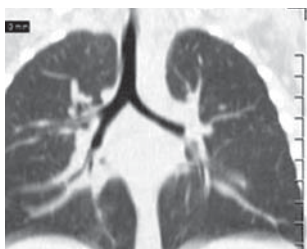


Рис. 55. Пациент М., 2 года, после удаления ИТ левого главного бронха: МСК-томограмма (фронтальный и сагиттальный срезы)

главного бронха большое количество гнойного отделяемого, которое с помощью аспиратора удалено. Слизистая оболочка долевых бронхов на стороне поражения умеренно гиперемирована, патологического отделяемого нет. Слизистая оболочка сегментарных бронхов розовая, патологического отделяемого нет.

Послеоперационный период протекал без осложнений, проводилась антибактериальная терапия. На следующий день пациенту была выполнена контрольная МСКТ органов грудной клетки. Заключение: «Динамика положительная — левое легкое обычной пневматизации. ИТ в просвете бронхов не выявляется. Сохраняются участки инфильтрации в S₄ средней доли и перибронхиальная инфильтрация в S_{4, 5} справа» (рис. 55, 56).

Таким образом, во всех случаях использование оптического бронхоскопа позволило

быстро и под полным визуальным контролем удалить ИТ из ТБД.

Для определения оптимального метода удаления ИТ НДП у детей мы провели сравнительное исследование по нескольким направлениям.

Во-первых, проводилось сопоставление результатов применения различных методик бронхоскопии в отношении наиболее важных показателей — эффективности и безопасности манипуляции.

Во-вторых, следующим направлением была сравнительная интраоперационная оценка

удобства и качества проведения операции.

В завершении мы анализировали и сравнивали выраженность реактивных явлений в послеоперационном периоде бронхоскопии.



С точки зрения доказательной медицины, эффективность лечения необходимо оценивать по самому главному для пациента клинически значимому признаку [10]. Несомненно, наиболее важным клиническим исходом при лечении пациентов с такой грозной патологией, как ИТ НДП, является жизнь ребенка.

В контрольной группе пациентов, к сожалению, был отмечен один случай гибели ребенка во время манипуляции по удалению инородного тела бронха. Полностью приводим это наблюдение (№ 8).



Рис. 56. Пациент М., 2 года, после удаления ИТ (фундук) из левого главного бронха: картина виртуальной бронхоскопии

Клиническое наблюдение № 8

Пациент Т., 1 год 3 мес; стационарная карта № 489; поступил в детское оториноларингологическое отделение МБУЗ КБ № 5 г. Тольятти 5.11.2004 с жалобами на кашель, одышку, беспокойство, насморк, повышение температуры тела до 39,7°C.

Из анамнеза установлено, что 1.11.2004 на фоне признаков ОРЗ ребенок поперхнулся фасолью, посинел, несколько секунд не дышал, затем был приступообразный кашель. Мама трясла ребенка вниз головой и вытащила изо рта фрагмент разжеванной фасоли. После этого появились шумное дыхание, кашель, беспокойство, повышение температуры тела до 40°C. 5.11.2004 в связи с ухудшением общего состояния ребенок доставлен бригадой скорой помощи в стационар.

При осмотре: общее состояние пациента тяжелое, кожные покровы цианотичные, температура тела 39°C. В легких дыхание жесткое, влажные хрипы по всем легочным полям, больше справа. Перкуторно — коробочный оттенок. В связи с тяжелым состоянием ребенка рентгенологическое обследование не проводилось.

Пациенту было диагностировано ИТ НДП, острое респираторное заболевание. В экстренном порядке выполнена поднаркозная дыхательная бронхоскопия. Интраоперационно: слизистая трахеи и бронхов гиперемирована, отечна, в просвете слизисто-гнойное отделяемое, в трахее и в правом главном бронхе были обнаружены кусочки фасоли, которые с помощью щипцов были удалены. После удаления ИТ во время вентиляции легких анестезиоло-



гом появилась эмфизема шеи и грудной клетки, которая необратимо нарастала. При аускультации слева дыхание резко ослаблено. Пальпаторно — крепитация в надключичной и подключичной областях. Комплекс экстренных лечебных мероприятий с участием торакального хирурга и реаниматолога эффекта не дал, у ребенка развилась остановка дыхания и сердечной деятельности. Выполнялись реанимационные мероприятия. Констатирована биологическая смерть. Патоморфологический диагноз: «Легочно-сердечная недостаточность. Двусторонний пневмоторакс. Правосторонняя очаговая пневмония. ОРЗ. ИТ правого главного бронха».

В основной группе пациентов летальности при проведении 48 бронхоскопий не было.

Еще одним важным критерием оценки является эффективность и надежность метода, то есть возможность с его помощью полностью и окончательно удалить ИТ из дыхательных путей без необходимости проведения ревизионных хирургических вмешательств.

По этому показателю преимущество также оказалось на стороне оптической бронхоскопии. Так, при проведении оптической бронхоскопии ИТ у всех пациентов были полностью удалены в ходе одной манипуляции без дальнейших отрицательных последствий.

При проведении ригидной бронхоскопии у одного ребенка отмечена неэффективность дыхательной бронхоскопии и необходимость двух ревизионных операций (через 6 дней и через 2 мес) до полного удаления ИТ. Во время третьей бронхоскопии обнаружено гнойное отделяемое, которое удалено с помощью аспиратора, после чего в просвете правого нижнедолевого бронха визуализировалось ИТ — маленький кусочек разложившегося ядра арахиса, которое с помощью щипцов окончательно удалено.

В интересах ребенка ИТ должно быть удалено из ТБД наименее травматичным способом, без возможных послеоперационных осложнений. Поэтому очень важными для практической работы являются такие показатели, как удобство при выполнении бронхоскопии, легкость интубации бронхоскопом, качество осмотра всех отделов ТБД, качество визуализации ИТ, качество и количество попыток захвата и тракции ИТ, состояние слизистой оболочки после удаления ИТ, длительность манипуляции.

При оценке легкости и удобства введения тубуса при использовании бронхоскопа Фриделя и оптического бронхоскопа Karl Storz предпочтение хирургов было на стороне последнего. Среднее значение признака «легкость и удобство интубации» в основной группе пациентов ($n = 48$) составило $3,0 \pm 0$, в то время как в контрольной группе ($n = 39$)



показатель соответствовал $1,97 \pm 0,4$ ($p < 0,02$). Таким образом, по данному признаку достоверно легче и удобнее выполнялась интубация при использовании тубуса оптического бронхоскопа.

Среднее количество попыток введения бронхоскопа в основной группе составило $1,2 \pm 0,4$, в то время как при использовании бронхоскопа Фриделя $1,6 \pm 0,8$ ($p < 0,02$). Следовательно, при использовании оптического бронхоскопа потребовалось достоверно меньшее количество попыток интубации трахеи.

При оценке признака «качество осмотра трахеи» среднее значение его при использовании оптического бронхоскопа ($n = 48$) составило 4 ± 0 против $3,4 \pm 0,5$ у пациентов при удалении бронхоскопом Фриделя ($n = 39$) ($p < 0,02$), то есть осмотр трахеи в нашем исследовании качественнее выполнялся при использовании оптического бронхоскопа.

Среднее значение показателя «качество осмотра главных бронхов» с помощью оптического бронхоскопа в клинической группе ($n = 48$) составило 4 ± 0 , а при удалении с помощью бронхоскопа Фриделя — $3,1 \pm 0,5$ ($p < 0,02$). Таким образом, преимущество в отношении данного признака на стороне оптического бронхоскопа.

Качество осмотра долевых бронхов в основной группе ($n = 48$) составило 4 ± 0 , а в контрольной группе ($n = 39$) — $1,3 \pm 0,5$ ($p < 0,02$). Следовательно, по данному показателю статистически лучше было использование оптического бронхоскопа (рис. 57).

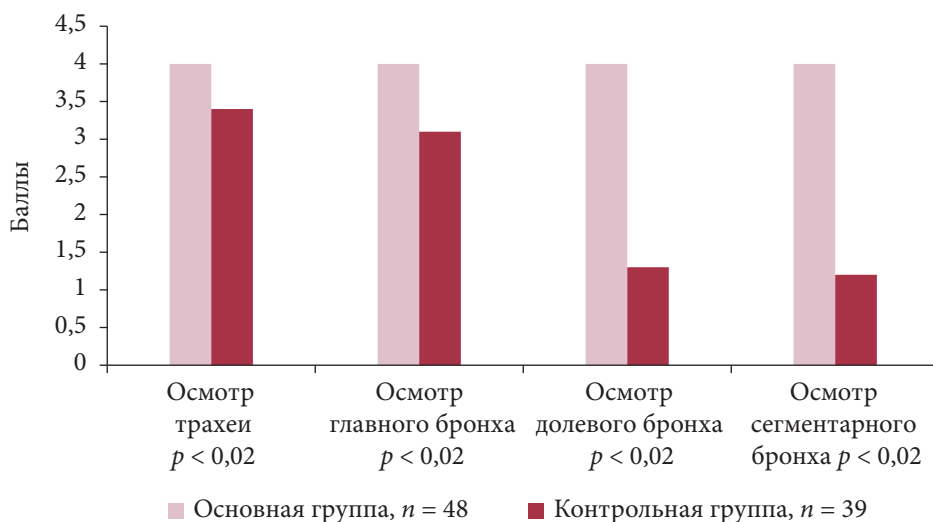


Рис. 57. Качество осмотра трахеобронхиального дерева в сравниваемых клинических группах



Рис. 58. Этап осмотра сегментарных бронхов с помощью оптического бронхоскопа



Рис. 59. Этап оптической бронхоскопии. Инородное тело в просвете правого главного бронха

При оценке признака «качество осмотра сегментарных бронхов» среднее значение при выполнении манипуляции с помощью оптического бронхоскопа в основной группе ($n = 48$) составило 4 ± 0 , в контрольной группе ($n = 39$) — $1,2 \pm 0,4$ ($p < 0,02$). Сравнение показывает, что осмотр сегментарных бронхов с помощью оптического бронхоскопа достоверно качественнее (рис. 58).

При удалении ИТ из ТБД хирургами оценивалось качество визуализации ИТ, среднее значение которого в основной группе составило 3 ± 0 , в контрольной группе — $1,9 \pm 0,4$ ($p < 0,02$), что говорит о достоверно лучшей визуализации при использовании оптического бронхоскопа (рис. 59).

Оценка показателя «захват ИТ» в основной группе в среднем составила $3,97 \pm 0,1$ против $2,7 \pm 0,5$ у пациентов контрольной группы ($p < 0,02$).

Среднее значение количества попыток «захвата и тракции до полного удаления ИТ» при использовании оптического бронхоскопа составило $1,5 \pm 0,7$, а при использовании бронхоскопа Фриделя тот же показатель оказался равным $3,6 \pm 1,5$ ($p < 0,02$). Таким образом, по всем оценочным признакам статистически лучшие показатели были получены при использовании оптического бронхоскопа.

Среднее значение показателя «травматичность манипуляции» при использовании оптического бронхоскопа составило $2,95 \pm 0,2$ против $2,4 \pm 0,2$ ($p < 0,02$) при использовании бронхоскопа Фриделя. Следовательно, по данному показателю оптическая бронхоскопия оказалась достоверно менее травматичной (рис. 60).

Среднее время удаления ИТ из НДП при использовании оптической бронхоскопии было достоверно меньше и составило $18,5 \pm 3,9$ мин, а при использовании бронхоскопа Фриделя — $35 \pm 6,8$ мин ($p < 0,02$) (рис. 61).

Таким образом, проведенное интраоперационное сравнение методик бронхоскопии показывает преимущество оптического бронхоскопа по всем оценочным признакам, которое дает возможность хирургу качественно осмо-

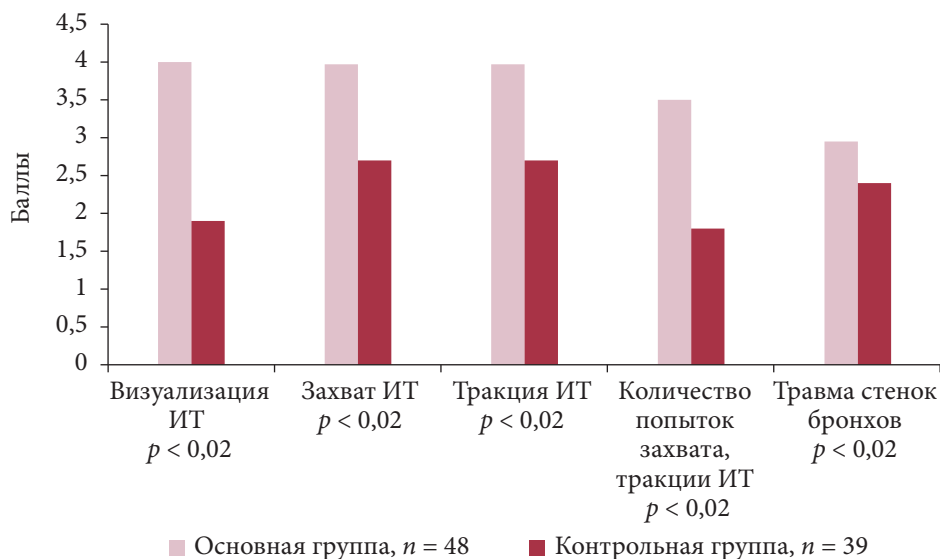


Рис. 60. Сравнительный анализ интраоперационной оценки методов бронхоскопии в сравниваемых клинических группах

Примечание. ИТ — инородное тело.

треть все отделы ТБД, иметь четкое представление о его размере, форме и структуре. Захват и тракция ИТ у пациентов в основной группе проходит легче и удобнее под контролем зрения. Количество попыток захвата и тракций до полного удаления ИТ также при этом меньше, как и травматизации слизистой оболочки бронхов.

Для изучения отдаленных результатов мы обследовали пациентов, перенесших бронхоскопию 6 месяцев назад. Общее состояние детей не страдало (1 балл), родители и дети жалоб не предъявляли, аускультация и перкуссия были в пределах нормы (1 балл), при оториноларингологическом осмотре патологии не выявлено.

Через год и более после перенесенной бронхоскопии было обследовано 46 пациентов. Жалобы отсутствовали, общее состояние детей было



Рис. 61. Время длительности манипуляции в сравниваемых группах



удовлетворительным, при аускультации выслушивалось везикулярное дыхание, хрипов не было, при перкуссии легочный звук.

МСКТ и ВБ были выполнены 46 пациентам. У трех детей, которым удаляли ИТ с помощью бронхоскопа Фриделя, были обнаружены изменения в легких: артериовенозная аневризма в сегменте S₉ слева; кальцинат в лимфоузле бронхопульмональной группы слева; нижнедолевая пневмония в сегменте S₆.

Ни у одного пациента после оптической бронхоскопии изменений в легких отмечено не было.

Таким образом, анализ наиболее важных и отдаленных клинических исходов показывает, что оптическая бронхоскопия обладает большей эффективностью и безопасностью по сравнению с дыхательной бронхоскопией с использованием проксимального освещения.

5.3. Фибробронхоскопия

Извлечение инородных тел с помощью гибкой бронхоскопии

Традиционно и исторически методом выбора для удаления ИТ из дыхательных путей у детей была ригидная бронхоскопия [66, 93, 100, 101]. Она имеет несколько преимуществ вследствие особенностей конструкции эндоскопа, которые перекрывает один большой недостаток: осмотреть и извлечь ИТ возможно только из крупных главных бронхов, тогда как бронхи меньшего калибра остаются недоступными [102–134].

Гибкая бронхоскопия лишена этого недостатка. Кроме манипуляций в главных бронхах, благодаря малому диаметру эндоскопа, возможно удаление инородных предметов или их фрагментов из долевых, сегментарных и даже субсегментарных бронхов [94, 102, 103, 135]. Достаточно широкие рабочие каналы современных бронхоскопов при сохранении небольшого диаметра вводимой части прибора дают возможность проведения разнообразных инструментов и полноценной аспирации воспалительного секрета и мелких фрагментов инородных тел или тел эндогенного происхождения (скопления вязкой слизи, сгустки крови, бронхиальные слепки) [102, 103].

При проведении гибкой бронхоскопии возможно комплексное локальное лечебное воздействие: извлечение ИТ, локальный лечебно-диагностический бронхоальвеолярный лаваж, местное введение лекарственных



препаратов, разрушение грануляций посредством лазера или аргон-плазменной коагуляции [94, 102, 103].

Ключевым моментом после определения локализации ИТ и оценки его формы, размера, консистенции и других физических характеристик является правильный выбор рабочего инструмента для захватывания и удаления (рис. 62).

Для извлечения плоских инородных предметов, которые обычно хорошо захватываются, используются биопсийные щипцы, специальные захватывающие щипцы с браншами типа «аллигатор» или «крысиный зуб» и двузубые V-образные захваты (рис. 63). Инструмент накладывает на центр ИТ, после чего извлекается. Если тело располагается поперек просвета бронха, то перед извлечением его необходимо развернуть плоской гранью вверх [94].

Круглые и гладкие ИТ предпочтительно удалять при помощи захватывающих корзинок. Корзинка проводится дистальнее инородного тела, раскрывается и захватывает предмет, после чего извлекается [94]. Однако если между стенкой бронха и инородным телом отсутствует свободное пространство, то проведение корзинки невозможно. В таком случае можно использовать трехзубые или пятизубые вилочковые захваты, чтобы

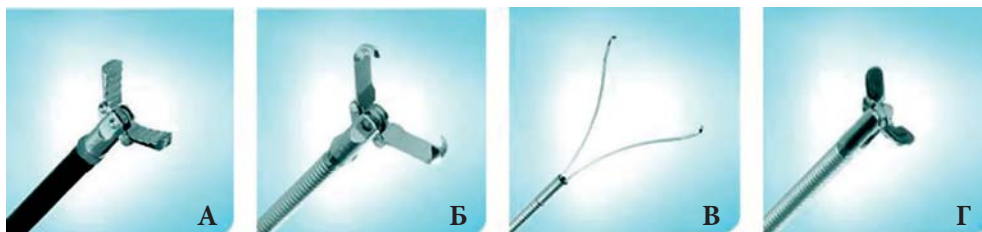


Рис. 62. Разнообразные типы захватов: типа «аллигатор» (А); типа «крысиный зуб» (Б); двузубый V-образный захват (В); с прорезиненными браншами для извлечения острых предметов (Г)

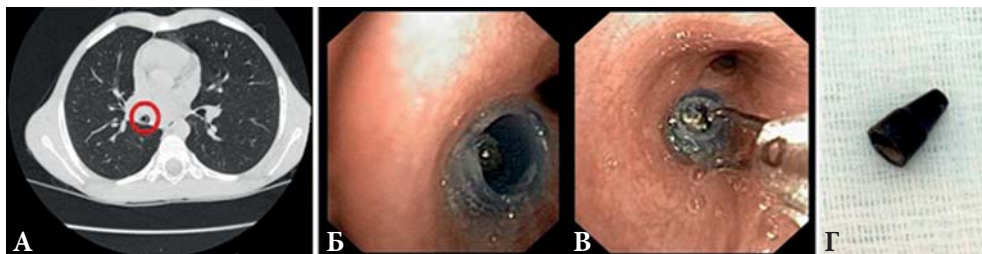


Рис. 63. Инородное тело (колпачок от ручки) в просвете промежуточного бронха: визуализация ИТ на компьютерной томограмме (А), визуализация ИТ при фиброскопии (Б), захват щипцами и удаление ИТ (В), извлеченное ИТ (Г)

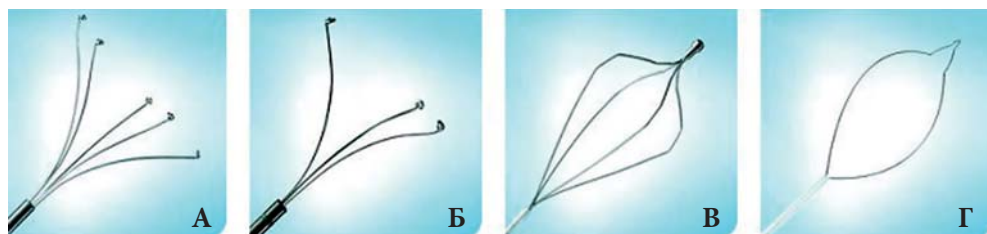


Рис. 64. Разнообразные типы захватов: пятизубый вилочковый (А), трехзубый вилочковый (Б), захватывающая корзинка (В), захватывающая петля (Г)

захватить инородный объект и сдвинуть с места, после чего извлечь при помощи корзинки (рис. 64).

Продолговатые и овальные округлые тела удобно удалять петлей, которая накладывается и затягивается по центру объекта, после чего извлекается.

Инородные предметы неправильной формы и конфигурации, как органического, так и неорганического происхождения, удаляются при помощи петель (рис. 65), вилочковых трехзубых или пятизубых захватов; для удаления неорганических предметов возможно использование диатермических петель [94].

По нашему мнению, одним из самых удобных инструментов является вилочковый захват, так как позволяет извлечь большинство аспирированных предметов любого происхождения.

Особого внимания и аккуратности требует удаление острых ИТ. Перед извлечением острого инородного тела следует, по возможности, ориентировать его острием вниз, чтобы при последующем извлечении не перфорировать бронх и не повредить голосовые складки. Для удаления обычно используется петля, которая накладывается на проксимальный

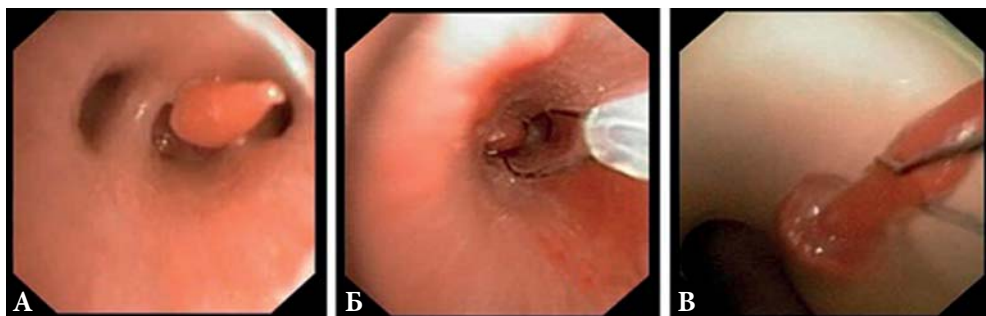


Рис. 65. Инородное тело (деталь конструктора): ИТ в просвете бронха базальных сегментов правого легкого (А), ИТ захвачено и удалено при помощи петли (Б, В)



конец инородного предмета. Если предмет затруднительно развернуть, то можно использовать щипцовый захват с прорезиненными браншами, которые накладываются на острие, предотвращая выскальзывание предмета из захвата и повреждение стенки бронха.

Зачастую извлечение острых инородных предметов при помощи гибкой бронхоскопии бывает сопряжено с рядом технических трудностей и высоким риском повреждения стенки бронха [100, 136]. Поэтому при бронхоскопическом подтверждении аспирации острого инородного тела, особенно если оно ориентировано острием вверх, рекомендовано удаление посредством ригидной бронхоскопии [102, 103].

В нашем отделении с 2011 по 2016 г. было извлечено 21 ИТ, из них 20 (95%) были удалены посредством гибкой бронхоскопии, и только в единственном случае потребовалось перейти на ригидную бронхоскопию, когда потребовалось удалить острое ИТ, ориентированного острием вверх (рис. 66).

Также особого внимания заслуживает удаление ИТ растительного происхождения (орехи, бобовые, семечки), на долю которых приходится более 60% всех случаев аспирации. За счет содержания большого количества жиров и крахмала они вызывают наиболее сильное воспаление, могут разбухать, увеличиваясь в размере до 1,5–2 раз и значительно суживая просвет бронха, а при попытке извлечения могут смещаться, легко фрагментироваться или крошиться (рис. 67, 68).

В таком случае после извлечения части инородного тела проводится повторный осмотр бронхиального дерева с последующим извлечением мелких фрагментов и бронхоальвеолярный лаваж с аспирацией содержимого из сегментарных и субсегментарных бронхов [50, 66, 94, 135].

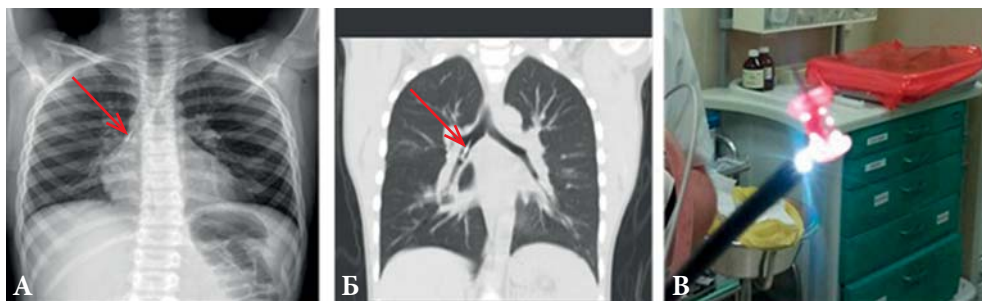


Рис. 66. Инородное тело (канцелярская кнопка) в промежуточном бронхе: на рентгенограмме и компьютерной томограмме четко определяется острое ИТ, острием вверх (А, Б, стрелки); многократные попытки захватить инородное тело петлей оказались неэффективными и приводили к дополнительной травматизации стенки бронха. Объект извлечен посредством ригидной бронхоскопии с использованием видеооптических щипцов без осложнений (В)

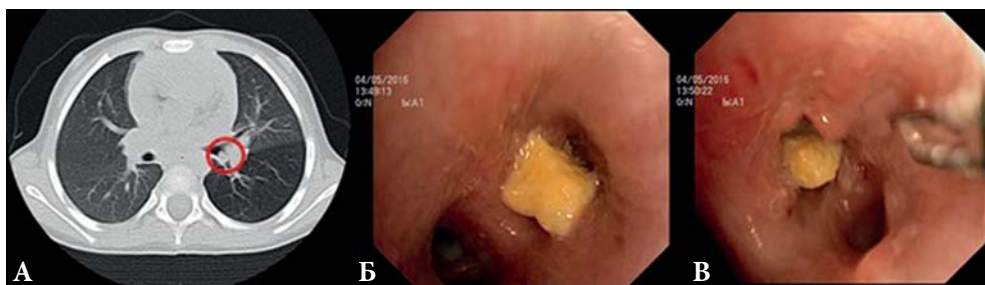


Рис. 67. Инородное тело (арахис) в левом нижнедолевом бронхе: на компьютерной томограмме четко определяется инородное тело, повышена воздушность нижней доли левого легкого (А); эндоскопическая картина: четко визуализируется ИТ (Б); ИТ при попытке извлечения сместилось дистальнее, видны множественные грануляции в месте стояния инородного тела (эпизод аспирации — более месяца назад) (В)



Рис. 68. Инородное тело (арахис) в левом нижнедолевом бронхе (извлечение): ИТ фиксировано трехзубым вилочковым захватом (А); при извлечении ИТ фрагментировалось на три части, извлечено трехзубым захватом в три этапа (Б, В)

У детей с длительно находящимися в просвете бронха ИТ бронхоскопия направлена не только на извлечение ИТ, но и на устранение сопутствующих воспалительных изменений в бронхах [94, 102–104].

Если при продолжительном нахождении ИТ в бронхах (более 7 дней) при бронхоскопии выявляются грануляции, которые покрывают ИТ лишь частично, не следует их разрушать, удалять или брать биопсию. Следует извлечь инородное тело и провести тщательную санацию бронхиального дерева. Обычно после удаления инородного тела по мере стихания воспалительных изменений в бронхах грануляции исчезают самостоятельно, что подтверждается при контрольных осмотрах через 7 и 14 дней.

Если же грануляции полностью покрывают ИТ (рис. 69, 70) или имитируют опухоль, то следует частично разрушить их биопсийными

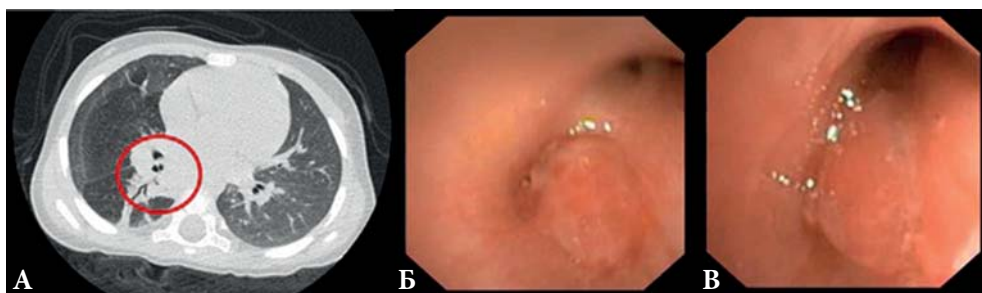


Рис. 69. Длительно стоящее (более 3 мес) инородное тело (семя подсолнуха) в просвете промежуточного бронха: на компьютерной томограмме в просвете промежуточного бронха и в устьях средне- и нижнедолевых бронхов правого легкого присутствует содержимое пониженной плотности. В нижней доле правого легкого имеются участки перибронхиальной консолидации легочной ткани, повышена пневматизация нижней и средней долей (А); эндоскопическая картина: грануляции, практически полностью перекрывающие просвет бронха и покрывающие ИТ (Б, В)

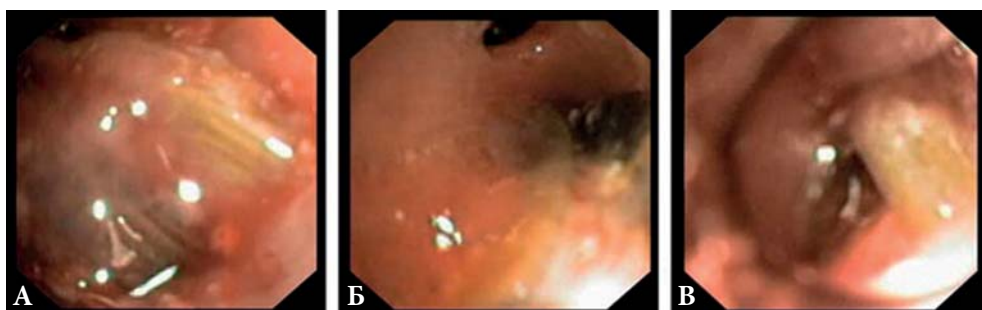


Рис. 70. Длительно стоящее инородное тело (семя подсолнуха) в просвете промежуточного бронха (извлечение): после частичного разрушения грануляций бронхоскоп удалось провести дистальнее и обнаружить фрагментированное, разбухшее, пропитанное гноевидным содержимым семя

щипцами, после чего обычно удается увидеть ИТ и удалить его [94]. Полученный фрагмент грануляционной ткани следует отправить на морфологическое исследование.

При возникновении активного кровотечения из грануляций после попытки их разрушения следует промыть бронхиальное дерево холодным санитизирующим раствором с добавлением этиамзилата натрия, завершить исследование и назначить повторную бронхоскопию через день. Изредка может потребоваться несколько повторных сеансов для освобождения инородного тела из грануляций и его извлечения [94]. В нашей практике подобных случаев не было.



После извлечения любого ИТ в обязательном порядке проводится контрольный осмотр и тщательная санация бронхиального дерева. При выраженном гнойном бронхите после санации возможно дополнительное эндобронхиальное введение антибиотика.

Если при контрольном осмотре через 7 и 14 дней сохраняются воспалительные изменения слизистой оболочки бронхов и/или грануляции, то это служит показанием к повторному курсу санационных бронхоскопий. При сохранении грануляций более месяца после извлечения инородного тела показано их удаление посредством лазера или аргоноплазменной коагуляции.

5.4. Ведение послеоперационного периода и медикаментозное обеспечение бронхоскопии

При анестезиологическом обеспечении дыхательной бронхоскопии вентиляция и оксигенация должны быть надежными, глубина наркоза и миоплегии достаточными для выполнения манипуляции без кашля, ларингоспазма и неконтролируемого смещения инородного тела. Важно также быстрое восстановление сознания после окончания процедуры и отсутствие повышенных гортанных рефлексов. При проведении бронхоскопии применялись различные варианты анестезиологического пособия.

Для удаления ИТ бронхов с помощью дыхательного бронхоскопа использовалась следующая схема анестезии: премедикация была стандартной и включала атропин, димедрол, диазепам в возрастных дозировках. Индукция общей анестезии проводилась ингаляционным способом (закись азота + кислород в соотношении 2:1 + фторотан), либо внутривенно (тиопентал натрия 3–5 мг/кг или кетамин 3–5 мг/кг + диазепам 0,2–0,5 мг/кг).

Если до начала ингаляционного наркоза не была катетеризирована периферическая вена, то эту манипуляцию обязательно проводили после утраты сознания у ребенка. Интубация трахеи тубусом бронхоскопа проводится на фоне миоплегии листеноном (2 мг/кг внутривенно). ИВЛ через дополнительный порт бронхоскопа проводили мешком аппарата ручную или аппаратом «Полиаркон», с 2006 г. — аппаратом FABIUS. Поддержание анестезии осуществлялось ингаляционно или внутривенно



теми же препаратами, что и индукция. Применение кетамина сопровождалось появлением побочных свойств: гиперсаливацией, бронхореей, повышенным кашлевым рефлексом. Наиболее негативно дети воспринимали состояние дисфагии на этапе пробуждения после кетаминовой анестезии.

Позже, в связи с совершенствованием медикаментозного обеспечения тактика анестезиологического пособия была следующей. ИВЛ осуществлялась с помощью аппарата Fabius фирмы Drager (Германия). Обязательно проводилась катетеризация периферической вены. Индукция осуществлялась ингаляционно севофлюраном в концентрации до 5–7 об.% в смеси с кислородом и закисью азота в соотношении 1:2. Поддержание анестезии проводилось ингаляцией севофлюрана до 1–3 об.% в смеси с кислородом и закисью азота 1:2. При необходимости дополнительного обезболивания внутривенно вводился фентанил 2–3 мкг/кг. Миоплегия поддерживалась внутривенным введением Листенона 1 мг/кг в минуту. При затруднениях, связанных с извлечением инородного тела и удлинением времени проведения бронхоскопии, использовались недеполяризующие миорелаксанты (Нимбекс 0,1–0,15 мг/кг, Эсмерон 0,6–0,15 мг/кг). Очень важен непрерывный мониторинг частоты сердечных сокращений, артериального давления, уровня оксигенации и карбонизации крови во время процедуры и немедленная совместная реакция хирурга и анестезиолога на его колебания.

До полного восстановления рефлексов и сознания ребенок переводился в отделение анестезиологии и реанимации или в палату интенсивного наблюдения, оборудованную комплексом следящей аппаратуры, а также подачей кислорода. При необходимости проводились ингаляции с эуфиллином, беродуалом, глюкокортикостероидными препаратами.

Пациенты, у которых после удаления ИТ НДП не отмечалось воспалительных явлений со стороны дыхательной системы, в медикаментозном лечении не нуждались. Дети выписывались из отделения на следующий день после удаления ИТ под амбулаторное наблюдение педиатра. Пациенты, у которых ИТ НДП сопровождалось воспалительной реакцией (бронхит, пневмония), были переведены для дальнейшего лечения в педиатрические отделения, где им проводился курс антибактериальной и противовоспалительной терапии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Имеются все основания полагать, что диагностическая и лечебная тактика при аспирации детьми ИТ будет становиться все более и более эффективной.

Предпосылками для этого является прогресс медицинской науки, и прежде всего лучевой диагностики и эндоскопии, дальнейшая специализация медицинской помощи, концентрация детей с ИТ нижних дыхательных путей в учреждениях с должными материально-техническими возможностями и специальным опытом.

Согласно проведенным нами эпидемиологическим исследованиям, заболеваемость данной патологией за 11 лет составила в среднем 0,7%. При этом диагноз ИТ дыхательных путей подтвержден лишь у 61% пациентов.

Сохраняющийся уровень заболеваемости ИТ и выявленные эпидемиологические особенности диктуют необходимость улучшения системы организации помощи, совершенствования методов диагностики и лечения пациентов с ИТ бронхов, а также повышения образованности населения в отношении ухода за детьми.

Патогномоничных клинических признаков аспирации ИТ НДП у детей мы не выявили. Лишь у 1/3 пациентов с ИТ ТБД доминирующими жалобами являлись изменение дыхания и кашель, связанный с реактивными изменениями слизистой оболочки бронхов. Четкая взаимосвязь между аускультативной картиной и наличием ИТ в ТБД отсутствует.

Инородные тела нижних дыхательных путей чаще являются рентгеногегативными. Оценка рентгенограмм при этом основывается только на косвенных признаках, что ведет к низкой диагностической эффективности метода.

Последние десятилетия ознаменовались созданием мультиспиральной компьютерной томографии. С последовательным появлением 4-, 16-, 32-, 64-срезовой томографии открылись ранее недостижимые возможности диагностики, принципиально изменившие диагностические подходы ко многим заболеваниям. Современное поколение томографов фактически предопределило переход от мультиспиральной к объемной томографии.

С учетом возможности современных диагностических методов сегодня хирургу недостаточно лишь выявления наличия ИТ. Существенную



помощь в этом может оказать применение при подозрении на ИТ бронхов виртуальная бронхоскопия. Методика дает возможность достоверно и точно определить местоположение ИТ в просвете бронхиального дерева, позволяет увидеть состояние бронхиального дерева как проксимальнее, так и дистальнее ИТ (при отсутствии окклюзии), помогает облегчить диагностику и точность выполнения жесткой бронхоскопии. Задачей ВБ является предотвращение необходимости проведения инвазивной манипуляции.

Такой показатель диагностической эффективности ВБ при диагностике ИТ НДП, как чувствительность, составил в нашем исследовании 100%. Виртуальная бронхоскопия является высокоинформативным неинвазивным методом диагностики ИТ НДП.

Разработка и внедрение методики общей анестезии при бронхоскопии позволили снизить летальность, уменьшить количество грозных осложнений.

Использование оптического бронхоскопа позволяет быстро и под полным визуальным контролем удалить ИТ из ТБД с наименьшим количеством попыток захвата и тракций и с минимальной травмой слизистой оболочки бронхов.

Таким образом, научно технический прогресс привел к существенному изменению диагностической и лечебной тактики, облегчению труда врачей и состояния пациентов, что мы и попытались донести до читателей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Исаков Ю. Ф., Орловский С. П. Инородные тела дыхательных путей и легких у детей. М.: Медицина, 1979. 168 с.
2. Кручинина И. Л. Инородные тела дыхательных путей и легких у детей. М.: Медицина, 1979. 92 с.
3. Щербатов И. И., Чистякова В. Р. Инородные тела дыхательных путей у детей. М.: Медицина, 1970. 196 с.
4. Богомилский М. Р., Чистякова В. Р. Детская оториноларингология: Руководство для врачей: в 2 т. М.: Медицина, 2005. Т. 1. 660 с.
5. Дьяконов В. Л. Вопросы ургентной терапии при инородных телах бронхов у детей: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Самара, 1993. 21 с.
6. Al-Sarraf N, Jamal-Eddine H, Khaja F, Ayed AK. Headscarf pin tracheo-bronchial aspiration: a distinct clinical entity. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2009;9(2):187–190.
7. Климанская Е. В. Бронхологические исследования при заболеваниях органов дыхания у детей: Автореф. дис. ... докт. мед. М., 1969. 41 с.
8. Кручинина И. Л. Инородные тела дыхательных путей и легких у детей. М.: Медицина, 1979. 92 с.
9. Кусков В. В. К вопросу о трахеотомии и трахеостомии. Трахеотомия и трахеостомия: Материалы 1-го Всесоюзного симпозиума. М., 1976. С. 49–51.
10. Абрамия О. А. Инородные тела трахеи, бронхов и связанные с ними осложнения: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Киев, 1976. 25 с.
11. Armin Ernst. Introduction to bronchoscopy. NY: Cambridge University Press, 2009.
12. Latifi X, Mustafa A, Hysenaj Q. Rigidtracheobronchoscopy in the management of airway foreign bodies: 10-years experience in Kosovo. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2006;70(12):2055–2059.
13. Soysal O, Kuzucu A, Ulutas H. Tracheobronchial foreign body aspiration: a continuing challenge. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2006;135(2):223–226.
14. Чистякова В. Р., Липилина Л. И., Умыскова Т. А. Инородные тела дыхательных путей у новорожденных и грудных детей. М.: Икар, 2000. 110 с.
15. Зенгер В. Г., Машков А. Е., Мустафаев Д. М., Копченко О. О. Осложнения при инородных телах нижних дыхательных путей в детском возрасте // *Российская оториноларингология.* 2008;(3):46–51.



16. Лепнев П. Г. Клиника инородных тел гортани, трахеи и бронхов. М.: Медгиз, 1956. 211 с.
17. Jackson Ch, Jackson ChL. Diseases of the air an food, passage, of foreign body origin. Philadelphia, London, Saunders; 1936. 142 p.
18. Либов С. Л., Варшавеня В. П. К патогенезу нагноений легкого после аспирации инородных тел // *Здравоохранение Белоруссии*. 1964;(3):37–40.
19. Сергеев М. М., Мусельян Б. Б., Кириченко В. Н. Инородные тела дыхательных путей в детском возрасте // *Новости оториноларингологии и логопатологии*. 2001;(3):97–100.
20. Шустер А. М., Калина В. О., Чумаков Ф. И. Неотложная помощь в оториноларингологии. М.: Медицина, 1987. 314 с.
21. Ашуров З. М., Инкина А. В., Тюкин В. Ю., Слоева А. И. Необычное инородное тело дыхательных путей у ребенка // *Вестник оториноларингологии*. 2003;(5):58.
22. Фельдман А. И., Вульфсон С. И. Болезни уха и верхних дыхательных путей в детском возрасте. М.: Медгиз, 1957. 383 с.
23. Щербатов И. И., Чистякова В. Р. Инородные тела дыхательных путей у детей. М.: Медицина, 1970. 196 с.
24. Домбровская Ю. Ф., Перельман М. И. Климанская Е. В., Климанский В. А. Некоторые вопросы детской пульмонологии // *Педиатрия*. 1967;(11):50–56.
25. Discpinigaitis P, Bleiweiss I, Krellenstein D. Primary endobronchialactonomycosis in association with foreign body aspiration. *Chest*. 1992;101(1):283–285.
26. Li L, Xian ZX, Zheng YJ, Teng YS. Etiology of inspiratory laryngeal stridor in children. *Zhonghua Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi*. 2009;(3):219–222.
27. Losek J. Diagnostic difficulties of foreign body aspiration in children. *Am J Emerg Med*. 1990;8(4):348–350.
28. Клячкин Л. М., Печатников М. И., Обуховский Б. И., Самойлова М. Н. Клинические маски инородных тел // *Клиническая медицина*. 1990;(10):36–38.
29. Друженко А. В. Успешное удаление швейной иглы из периферического отдела бронхиального дерева при фибробронхоскопии // *Военно-медицинский журнал*. 1994;(12):56.
30. Шабак-Спасский П. С., Клем З. Д. Инородное тело бронха, симулировавшее бронхогенный рак // *Клиническая медицина*. 1984;(10):125–126.



31. Нестеренко А. О., Сапрыненков П. М., Арсеньев Ф. В., Лишейко В. В. Длительное пребывание инородного тела в трахеобронхиальном дереве // *Клиническая медицина*. 1989;(12):112–117.
32. Sissokho B, Conessa C, Petrognani R. Rigid endoscopy and laryngo-tracheo-bronchial foreign bodies in children: observations apropos of 200 endoscopies conducted in a tropical setting. *Med Trop (Mars)*. 1999;59(1):61–67.
33. Ouoba K, Diara C, Dao MO, et al. Laryngo-tracheo-bronchial foreign bodies in children at the University Hospital Center of Ouagadougou (analysis of 96 cases). *Med Trop (Mars)*. 2002;62(6):611–614.
34. Чистякова В. Р., Лисицын Е. Д., Лисицына Л. И. Инородные тела в дыхательных путях у детей грудного возраста // *Журнал ушных, носовых и горловых болезней*. 1985;(1):45–48.
35. Рейнберг С. А. Явления нарушения бронхиальной проходимости у раненых. М.: Медгиз, 1946. 31 с.
36. Климанская Е. В. Основы детской бронхологии. М.: Медицина, 1972. 174 с.
37. Ширяева К. Ф. Хронические неспецифические заболевания легких у детей. Л., 1978. 272 с.
38. Глушковский Г. М. О патогенезе некоторых изменений в легких при инородных телах в бронхах. Сборник трудов оториноларингологического института. Харьков, 1946. Т. 3. С. 230–240.
39. Шахов В. Ю. Метод верхней бронхоскопии при инородных телах дыхательных путей у детей младшего возраста: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Горький, 1962. 15 с.
40. Эпштейн Н. Б. К диагностике инородных тел в дыхательных путях у детей // *Советская педиатрия*. 1935;(10):295–296.
41. Roh JL, Hong SJ. Lung recovery after rigid bronchoscopic removal of tracheobronchial foreign bodies in children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2008;72(5):635–641.
42. Умыскова Т. А. Инородные тела дыхательных путей у детей грудного возраста: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 1996. 21 с.
43. Reilly JS, Cook SP, Stool D, Rider G. Prevention and management of aerodigestive foreign body injuries in childhood. *Pediatric Clin North Am*. 1996;43(6):1403–1411.
44. Лопатин Г. М. О заболевании дыхательных органов при аспирации инородных тел у детей // *Казанский медицинский журнал*. 1927;(11):27.



45. Рябинкин А. Н. Инородные тела дыхательных путей (гортани, трахеи и бронхов) у детей и их лечение // *Советская педиатрия*. 1935;(3):10–11.
46. Ашкенази О. Б. Инородные тела дыхательных путей у детей по материалам ЛОР-отделения детской больницы им. Раухфуса за 33 года (1926–1958) // *Вестник оториноларингологии*. 1959;(5):50–55.
47. Чистякова В. Р. Бронхолегочные осложнения при инородных телах дыхательных путей у детей: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 1965. 21 с.
48. Магазанник И. Е., Понамарев Ю. Б. Об эффективности поднаркозной бронхоскопии при удалении инородных тел бронхов у детей. В сб.: *Актуальные вопросы оториноларингологии*. Алма-Ата, 1979. С. 302–303.
49. Saki N, Nikakhlgh S, Rahim F, Abshirini H. Foreign body aspirations in infancy: a 20-year experience. *Int J Med Sri*. 2009;14(6):322–328.
50. Трутнев В. К. Трахеобронхоскопия. М.: Медгиз, 1952. 146 с.
51. Млечин Б. М. Инородное тело пищевода. Хирургические болезни глотки, гортани, бронхов и пищевода. Руководство для врачей. М.: Медицина, 1954.
52. Cataneo AJ, Cataneo DC, Ruiz RL. Management of tracheobronchial foreign body in children. *Pediatr Surg Int*. 2008;24(2):151–156.
53. Львова Е. А. Особенности клиники, диагностики и лечения детей с инородными телами дыхательных путей: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 1997. 24 с.
54. Данилин О. Н., Земсков А. А. Инородное тело, длительно находившееся в трахее у ребенка // *Журнал ушных, носовых и горловых болезней*. 1990;(6):57.
55. Калинин М. И. К казуистике инородных тел трахеи // *Вестник оториноларингологии*. 1992;(2):46–47.
56. Феофилов Г. Л. Комплексное бронхологическое исследование при заболеваниях легких. М.: Медицина, 1965. 208 с.
57. Власов П. В., Нуднов Н. В., Шейх Ж. В. Компьютерно-диагностическая семиотика в пульмонологии // *Медицинская визуализация*. 2010;(6):75–79.
58. Торстен В. Миллер, Райф Э. Атлас рентгенологических укладок. М., 2005. 291 с.
59. Gaafar H, Abdel-Dayem M, Tlaat M, Mandour M. The of X-ray examination in the diognosis of tracheobronchoal foreign bodies in infants and children. *ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec*. 1982;44(6):340–348.
60. Kay HS, Zimmermann T. Tracheobronchial aspiration of foreign bodies in: a study of 94 cases. *Laryngoscope*. 1990;100(5):525–530.



61. Black RE, Johnson DG, Matlak ME. Bronchoscopic removal of aspirated foreign bodies in children. *J Pediatr Surg.* 1994;29(5):682–684.
62. Розенштраух Л. С., Рыбакова Н. И., Виннер М. Г. Рентгенодиагностика заболеваний органов дыхания. М.: Медицина, 1978. 528 с.
63. Меховщиков В. Н., Стручков В. И., Григорян А. В. Опухоли легких. М.: Медицина, 1964. 352с.
64. Абакумова М. М., Миронова А. В., Креймер В. Д. Диагностика и удаление инородных тел трахеи и бронхов // *Вестник хирургии.* 1998;(1):70–73.
65. Merckenschlager A, Sanktjohanser L, Hundt C, et al. Diagnostic value of a plain radiograph of the chest in suspected tracheobronchial foreign body aspiration in children. *Pneumologie.* 2009;63(6):325–328.
66. Cutrone C, Pedruzzi B, Tava G, et al. The complimentary role of diagnostic and therapeutic endoscopy in foreign body aspiration in children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2011;75(12):1481–1485.
67. Divisi DS, Tommaso S, Garramone M, et al. Foreign bodies aspirated in children: role of bronchoscope. *Thorac Cardiovasc Surg.* 2007; 55(4):249–252.
68. Cevizci N, Dokucu AI, Baskin D, et al. Virtual bronchoscopy as a dynamic modality in the diagnosis and treatment of suspected foreign body aspiration. *Eur J Pediatr Surg.* 2008;18(6):398–401.
69. Kessier G, Raychfuss A, Werner C. [Pulse oximetry in surgery of the bronchial system (In German)]. *HNO.* 1989;37(5):216–219.
70. Martinot A, Deschildre A, Briche A, Leclerc F. Indications of bronchial endoscopy in suspected tracheo-bronchial foreign body in children. *Rev Mal Respir.* 1999;16(4):673–678.
71. Зберовкая М. А. Об анестезии гортани при бронхоскопии. Научные труды клиник Моники: болезни уха, гола, носа. М., 1951. С. 365–371.
72. Kachlrieb M, Ulzheimer S, Kalender WA. ECG — correlated image reconstruction from sub second multi — slice CT scans of the heart. *Med Phys.* 2000; 27(8):1881–1902.
73. Mahafza T, Khader Y. Aspirated tracheobronchial foreign bodies: a Jordanian experience. *Ear Nose Throat J.* 2007;86(2):107–110.
74. Прокоп М., Галански М. Спиральная и многослойная компьютерная томография. М.: Медпресс-информ, 2009. 416 с.
75. Линденбратен Л. Д., Королюк И. П. Медицинская радиология (основы лучевой диагностики и лучевой терапии): учебник. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Медицина, 2000. 672 с.



76. Никитина Л. И. Спиральная компьютерная томография // *Новости лучевой диагностики*. 1998;(5):22–23.
77. Рабухина Н. А., Аржанцев П. А. Стоматология и челюстно-лицевая хирургия: атлас рентгенограмм. М.: МИА, 2002. 303 с.
78. Fox LA, Vannier MW, West OC, et al. Diagnostic performance of CT, MPR and 3DCT imaging in maxillofacial trauma. *Comput Med Imaging Graph*. 1995;19(5):385–395.
79. Чернышенко И. О., Русецкий Ю. Ю., Буянов А. П., и др. Диагностический алгоритм при инородных телах нижних дыхательных путей у детей // *Российская оториноларингология*. 2010; (Прил. 1):236–239.
80. Мизиков В. А., Флеров Е. В., Арсеньев С. Б. Применение пульсового оксиметра при бронхоскопических исследованиях и операциях. Материалы 4-го Всесоюзного съезда анестезиологов и реаниматологов. Одесса, 1989. С. 60–61.
81. Плутенко А. Е. Малый круг кровообращения при явлениях нарушения бронхиальной проходимости — ателектазе и эмфиземе легких. Нарушение бронхиальной проходимости. М.: Медгиз, 1946. 207 с.
82. Морозов С. П., Насникова И. Ю., Синицин В. Е. Мультиспиральная компьютерная томография. М.: Гэотар-Медиа, 2009. С. 44–52.
83. Hitter A, Hullo E, Durand C, Righini CA. Diagnostic value of various investigations in children with suspected foreign body aspiration: review. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis*. 2011;128(5):248–252.
84. Календер В. Компьютерная томография. Основы, техника, качество изображений и области клинического использования. М.: Техносфера, 2006. 334 с.
85. Хомутова Е. Ю., Игнатъев Ю. Т. Мультиспиральная компьютерная виртуальная колоноскопия в диагностике патологии толстой кишки // *Медицинская визуализация*. 2008;(6):73.
86. Шиленкова В. В., Курдюкова А. В., Степанков А. А., Козлов В. С. Виртуальная эндоскопия гортани // *Вестник оториноларингологии*. 2005;(5).
87. Shelencova VV, Kyrdjukova AV. Virtual endoscopy of larynx. 3 World Voice Congress, Istanbul, Turkey. Abstract Book; 2006. pp. 5.
88. Shen Y, Kang HK, Jeong YY, et al. Evaluation of early gastric cancer at multidetector CT with multiplanar reformation and virtual endoscopy. *Radiographics*. 2011;31(1):189–199.
89. Sodhi KS, Saxena AK, Singh M, et al. CT virtual bronchoscopy: new noninvasive tool in pediatric patients with foreign body aspiration. *Indian J Pediatr*. 2008;75(5):511–513.



90. De Wever W, Bogaert J, Verschakelen JA. Virtual bronchoscopy: accuracy and usefulness — an overview. *Semin Ultrasound CT MR*. 2005;26(5):364–373.
91. Uri N, Rivlin J, Greenberg E. Flexible bronchoscopy in the diagnosis of foreign body aspiration. *Harefuah*. 1995;128(9):536–537.
92. Casal RF, Ost DE, Eapen GA. Flexible bronchoscopy. *Clin Chest Med*. 2013;34(3):341–352.
93. Nicolai T. The role of rigid and flexible bronchoscopy in children. *Paediatr Respir Rev*. 2011;12(3):190–195.
94. Черняховская Н. Е. Удаление инородных тел из трахеобронхиального дерева с помощью бронхоскопа. В сб. тр.: Актуальные вопросы изучения адаптационных реакций организма в эксперименте и клинике. М.: ЦИУВ, 1986. С. 60–61.
95. Wang KP, Mehta AC, Turner JF, ed. Flexible bronchoscopy. Hoboken, NJ: Wiley-Blackwell; 2012.
96. Singh V, Singhal KK. The tools of the trade—uses of flexible bronchoscopy. *Indian J Pediatr*. 2015;82(10):932–937.
97. Blic J, Marchac V, Scheinmann P. Complications of flexible bronchoscopy in children: prospective study of 1,328 procedures. *Eur Respir J*. 2002;20(5):1271–1276.
98. Foltran F, Ballali S, Rodriguez H, et al. Inhaled foreign bodies in children: a global perspective on their epidemiological, clinical, and preventive aspects. *Pediatr Pulmonol*. 2013;48(4):344–351.
99. Grassi R, Faggian A, Somma F, et al. Application of imaging guidelines in patients with foreign body ingestion or inhalation: literature review. *Semin Ultrasound CT MR*. 2015;36(1):48–56.
100. Passàli D, Lauriello M, Bellussi L, et al. Foreign body inhalation in children: an update. *Acta Otorhinolaryngol Ital*. 2010;30(1):27–32.
101. Salih AM, Alfaki M, Alam-Elhuda DM. Airway foreign bodies: a critical review for a common pediatric emergency. *World J Emerg Med*. 2016;7(1):5–12.
102. Tang LF, Xu YC, Wang YS, et al. Airway foreign body removal by flexible bronchoscopy: experience with 1027 children during 2000–2008. *World J Pediatr*. 2009;5(3):191–195.
103. Swanson KL, Prakash UB, Midthun DE, et al. Flexible bronchoscopic management of airway foreign bodies in children. *Chest*. 2002; 121(5):1695–1700.
104. Чернеховская Н. Е., Федченко Г. Г., Андреев В. Г., Поваляев А. В. Рентгено-эндоскопическая диагностика заболеваний органов дыхания: учеб. пособие. 2-е изд., испр. и доп. М.: МЕДпресс-информ, 2011. 256 с.



105. Bramson RT, Sherman JM, Blickman JG. Pediatric bronchography performed the flexiblrbronchoscope. *Eur J Radiol.* 1993;16(2):158–161.
106. Спиранская О. А. Особенности топической диагностики и малоинвазивного удаления инородных тел нижних дыхательных путей у детей: Автореф. дис ... канд. мед наук. М., 2013.
107. Seiffert A. Zur entfernung von fremdkörpern peripheren bronchien. *Acta Otolaryng.* 1933;(19):93.
108. Eiken CV. Bronchoscopische Mittellungen. *Zeitschr. F. Laryngol. usw.* 1932;(23):299.
109. Лебедев Е. Инородные тела трахеи и бронхов // *Вестник рино-ларинго-отииатрии.* 1926;(1–2).
110. Jacod M. Explusion spontanee d'un corps entranger de la bronche inferieure droite euclavee depuis deux ans Bronchoscopie etc. *Elsevier.* 1937;(1):77.
111. Богданов В. П. Метод испытания способности инородных тел бронхов к перемещению // *Вестник оториноларингологии.* 1950;(12):3.
112. Патент РФ № 5006264/14. Евстигнеев А. Л. Способ извлечения инородного тела из верхних дыхательных путей. 1996.
113. Лукомский Г. И., Шулутко М. Л., Виннер М. Г., Овчинников А. А. Бронхопульмонология. М.: Медицина, 1982. 399 с.
114. Агроскин С. И., Умаскина Э. И. Верхняя трахеобронхоскопия у детей грудного и раннего детского возраста. Тезисы докладов научной конференции Московской детской клинической больницы № 1. М., 1961. С. 6–7.
115. Аленгоз Н. Г., Гаевский Е. А. Применение новокаиновой блокады верхнегортанных нервов при бронхоскопии в детском возрасте // *Журнал ушных, носовых и горловых болезней.* 1967;(6):78–79.
116. Чканников А. Н. Об анестезии при бронхоэзофагоскопии // *Вестник оториноларингологии.* 1965;(1):78–84.
117. Чканников А. Н., Погосян М. Г., Акишева Л. М. Инородные тела верхних дыхательных путей у детей. Тезисы докладов: Неотложная помощь в оториноларингологии: патология голоса и речи. М., 1983. С. 112–114.
118. Opderbecke HW, Maassen W, Muller WD. [Oxygen saturation, carbon dioxide output and blood circulation in bronchoscopy under anesthesia with suspension of spontaneous respiration (In German)]. *Anaesthesist.* 1956;5(3):82–87.
119. Климкович И. Г., Пикалева Э. Э., Балагин В. М. О тактике при инородных телах в трахее и бронхах у детей // *Хирургия.* 1968;(7):31–41.

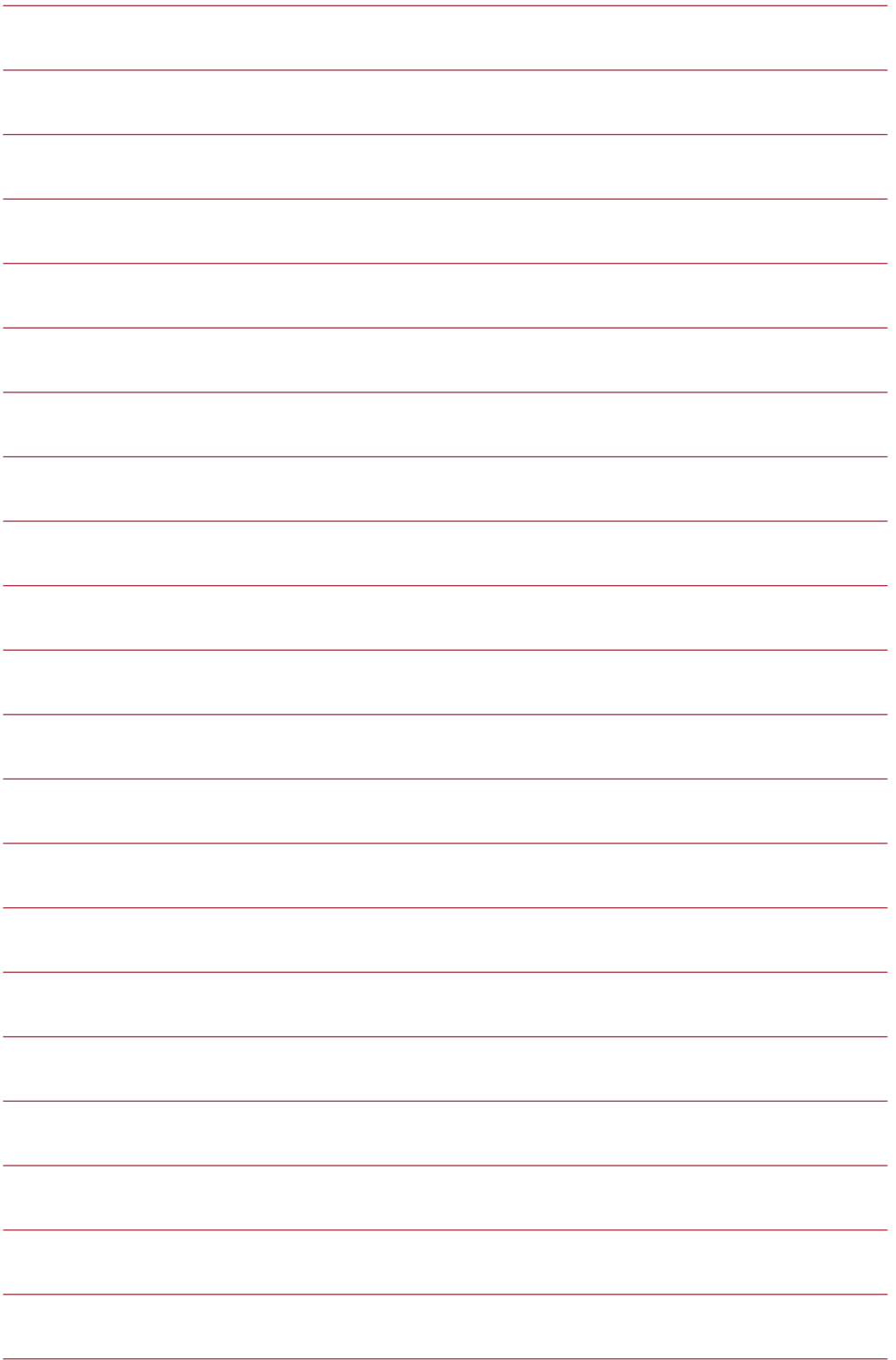


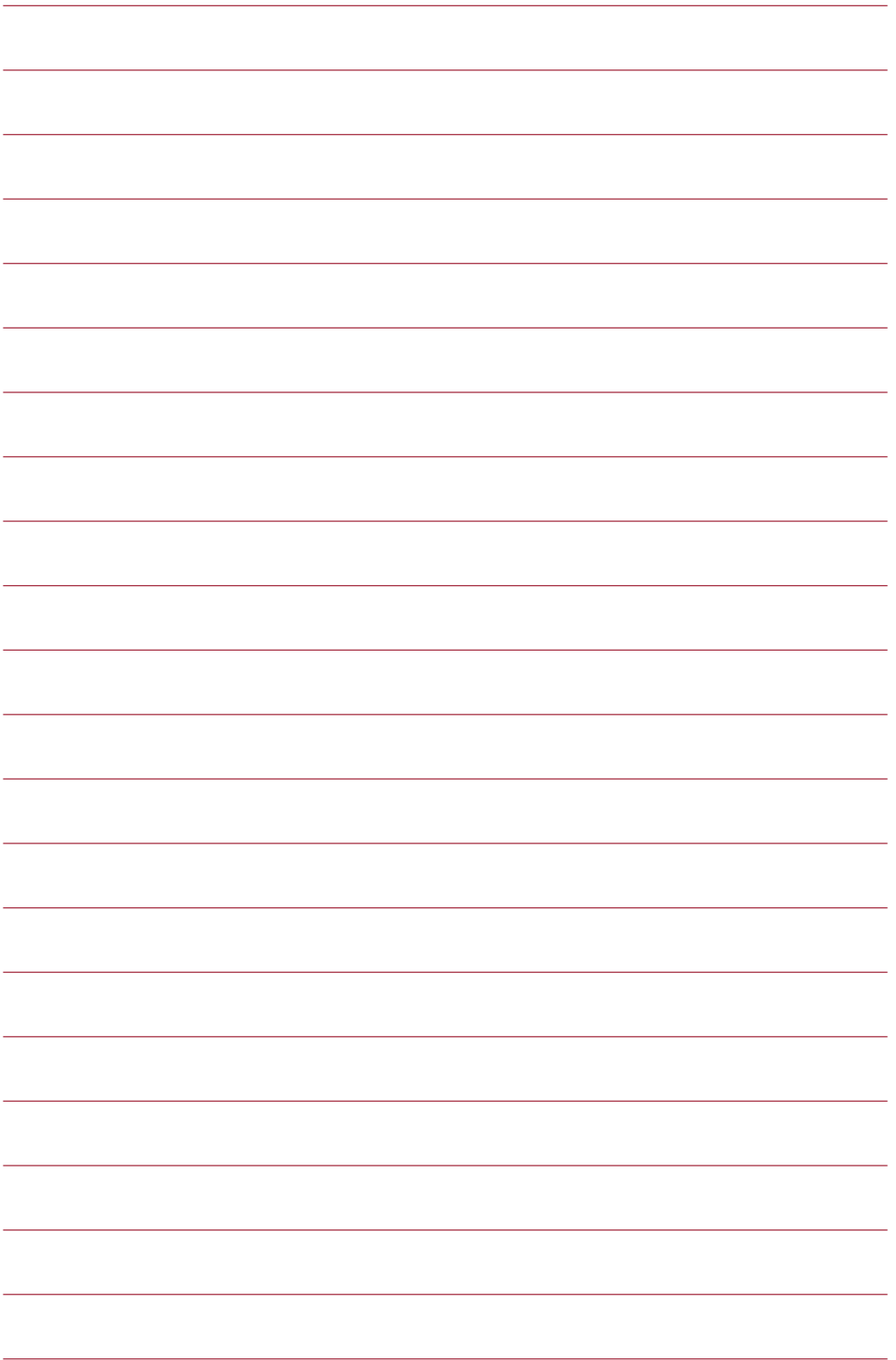
120. Петров В. И., Добронравов А. С., Аврамов А. Р. Опыт трахеобронхоскопии и бронхографии под наркозом с применением релаксантов // *Советская медицина*. 1961;(11):17–19.
121. Ey W, Schwab W, Ulmer W. Anesthesia bronchoscopy under muscle relaxation. *Acta Otolaryngol Suppl*. 1959;151:1–52.
122. Лукомский Г. И. Бронхоскопия в хирургической клинике. М., 1963. 276 с.
123. Ундриц В. Ф., Хиллов К. Л., Лозанов Н. Н., Супрунов В. К. Болезни уха, горла, и носа. Л.: Медгиз, 1960. 300 с.
124. Вульфсон С. И. Бронхоскопия и уход за бронхоскопированными больными // *Фельдшер и акушерка*. 1942;(5):33–37.
125. Динь Тхи Куй. Инородные тела дыхательных путей у детей и методы анестезии при их удалении: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 1978. 21 с.
126. Есаков М. П., Локшина В. В. Состояние внешнего дыхания у детей с инородными телами трахеи и бронхов. Научные труды клиник Моники: Актуальные вопросы оториноларингологии. М., 1975. С. 168–170.
127. Zhijun C, Fugao Z, Niankai Z, Jingjing C. Therapeutic experience from 1428 patients with pediatric tracheobronchial foreign body. *J Pediatr Surg*. 2008;43(4):718–721.
128. Биренберг Е. А. Искусственная вентиляция легких при бронхоскопии под наркозом // *Грудная хирургия*. 1974;(1):70–72.
129. Хапий Х. Х. Высокочастотная искусственная вентиляция легких в анестезиологии и интенсивной терапии. Респ. сборник научных трудов. М., 1989. 157 с.
130. Бунятян А. А., Мизиков В. М., Кардяшан Р. А., Кочнева З. В. Диприван (пропофол) в анестезиологическом обеспечении эндоскопических операций на трахеобронхиальном дереве // *Анестезиология и реаниматология*. 1994;(6):4–7.
131. Holinger PH, Holinger LD. Use of the open tube bronchoscope in the extraction of foreign bodies. *Chest*. 1978;(73):721–724.
132. Джордж А. Грегори. Анестезия в педиатрии. М.: Медицина, 2003. 1175 с.
133. Hasdiraz L, Oguzkaya F, Bilgin M, Bicer C. Complications of bronchoscopy for foreign body removal: experience in 1,035 cases. *Ann Saudi Med*. 2006;26(4):283–287.
134. Русецкий Ю. Ю., Спиранская О. А., Чернышенко И. О. Инородные тела нижних дыхательных путей у детей: современные диагностиче-



ские и лечебные подходы // *Педиатрия. Журнал им. Г. Н. Сперанского*. 2015;(4):30–35.

135. Rodrigues AJ, Scussiatto EA, Jacomelli M, et al. Bronchoscopic techniques for removal of foreign bodies in children's airways. *Pediatr Pulmonol*. 2012; 47(1):59–62.
136. Sahin A, Meteroglu F, Eren S, Celik Y. Inhalation of foreign bodies in children: experience of 22 years. *J Trauma Acute Care Surg*. 2013; 74(2):658–663.





НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

ФГАУ «НМИЦ ЗДОРОВЬЯ ДЕТЕЙ» МИНЗДРАВА РОССИИ

ИНФОРМАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Ю.Ю. Русецкий, М.М. Лохматов, О.А. Спиранская

ИНОРОДНЫЕ ТЕЛА НИЖНИХ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ У ДЕТЕЙ

Выпускающий редактор У.Г. Пугачёва
Литературный редактор М.Н. Шошина
Верстка Е.А. Трухтанова

Подписано в печать 25.11.2019.
Формат 70x100/16. Усл. печ. л. 7,8.
Тираж 1000 экз. Заказ 190325.

Отпечатано ООО «Полиграфист и издатель»
119501, г. Москва, ул. Веерная, 22-3-48