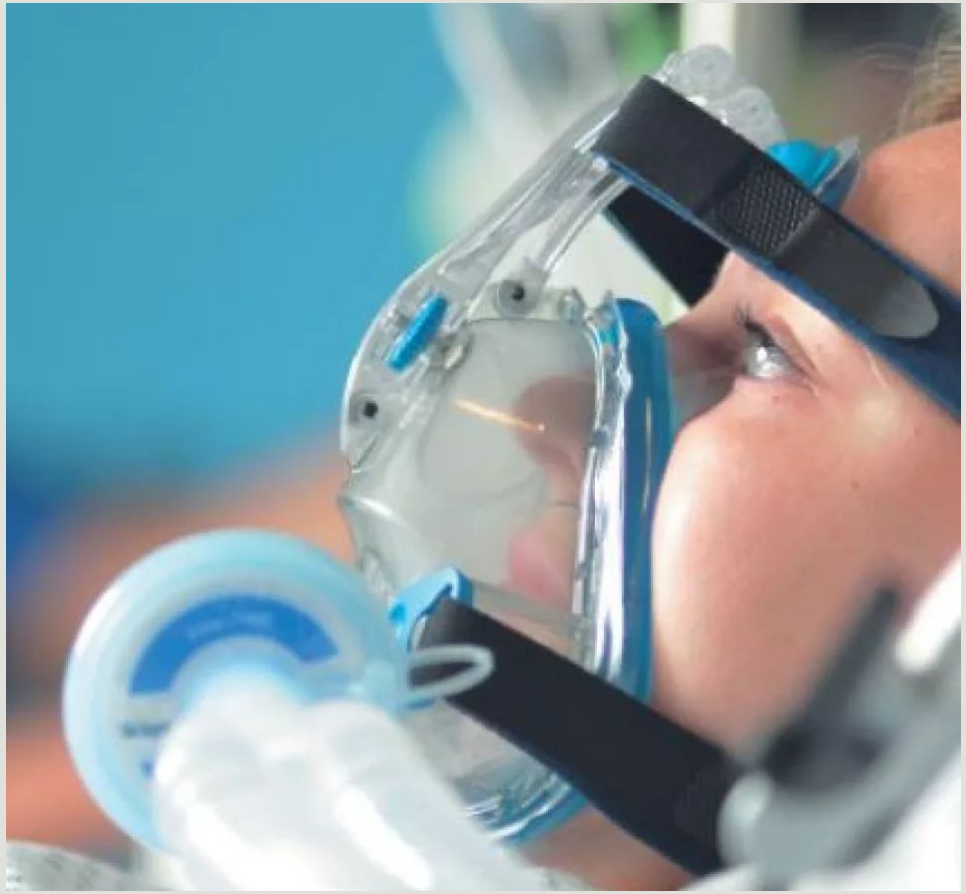
Острая дыхательная недостаточность у детей

ПОДГОТОВИЛИ: СТУДЕНТЫ 502 ГРУППЫ

ШЕРЕМЕТЬЕВА Е.Д., ФОМИН В.Д.

Острая дыхательная недостаточность (ОДН)

– это состояние, при котором легкие <u>не в состоянии обеспечить нормальный газовый состав артериальной крови</u>, т.е. доставку достаточного количества O_2 в артериальную кровь и/или выведение соответствующего количества CO_2 из венозной крови в альвеолы.



Возникает гипоксемия и возможна гиперкапния.

Диагностическим критерием ОДН является

PaO_2 <50 мм рт. ст.

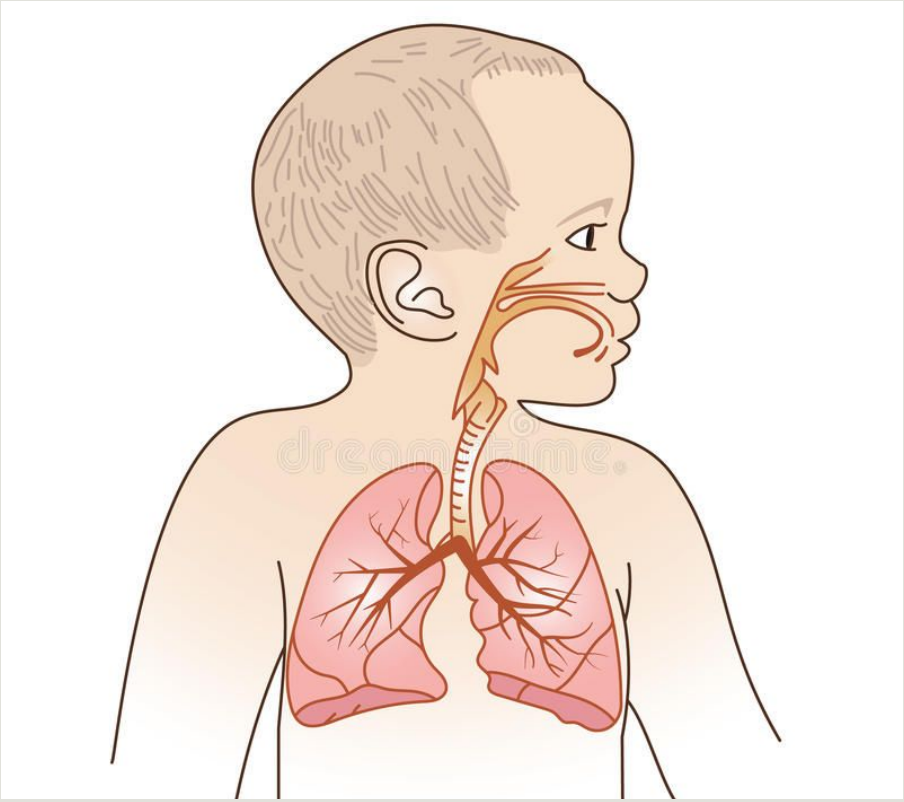
$PaCO_2$ >50 мм рт. ст.
(при отсутствии внутрисердечного шунтирования)

Диагноз может также устанавливаться только на основании клинических данных.

Предрасполагающие факторы

Анатомо-физиологические особенности органов дыхания у детей

- “экспираторное” строение грудной клетки
- низкие абсолютные величины дыхательного объема
- физиологическое тахипноэ
- узкие дыхательные пути
- слабость дыхательных мышц
- меньшая активность сурфактанта



Типы ОДН

Гипоксемическая

низкое PaO_2 в сочетании с нормальным или слегка сниженным $PaCO_2$

Гиперкапническая

$\downarrow PaO_2$ при $\uparrow PaCO_2$ в результате первичной гипервентиляции с последующим резким $\downarrow V$ вентиляции и выраженной гиперкапнией

Смешанная

гипервентиляция и $\uparrow$альвеоло-капиллярного градиента, гипоксемия< гипоксемической ОДН

Патофизиологические механизмы ОДН

- недостаточная вентиляция
- нарушение вентиляционно-перфузионных отношений
- внутрилегочное шунтирование справа налево
- нарушение альвеолярно-капиллярной диффузии

Чаще всего ОДН возникает при:

новорожденные - с недоношенностью и пороками сердца и лёгких

1-2 года – респираторные инфекции и заболевания сердца

7-12 лет –бронхиальная астма

Диагностика ОДН

Общие симптомы

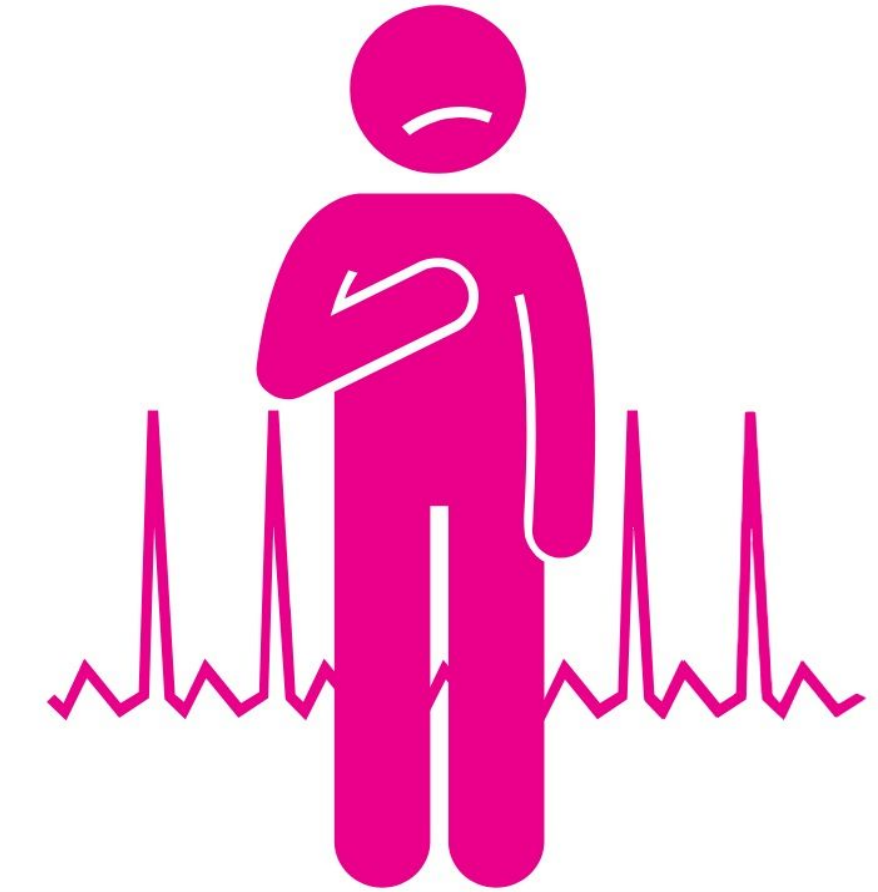
- слабость
- потливость

Со стороны дыхательной системы

- тахипноэ или брадипноэ
- ослабление или отсутствие дыхательных шумов
- цианоз
- парадоксальное дыхание
- раздувание крыльев носа
- “кряхтящий” выдох
- свистящее дыхание

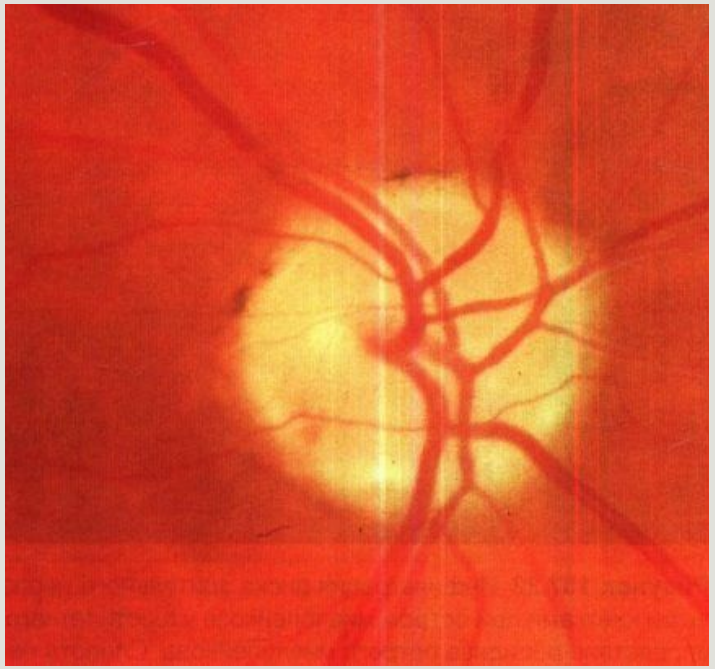
Со стороны сердечно-сосудистой системы

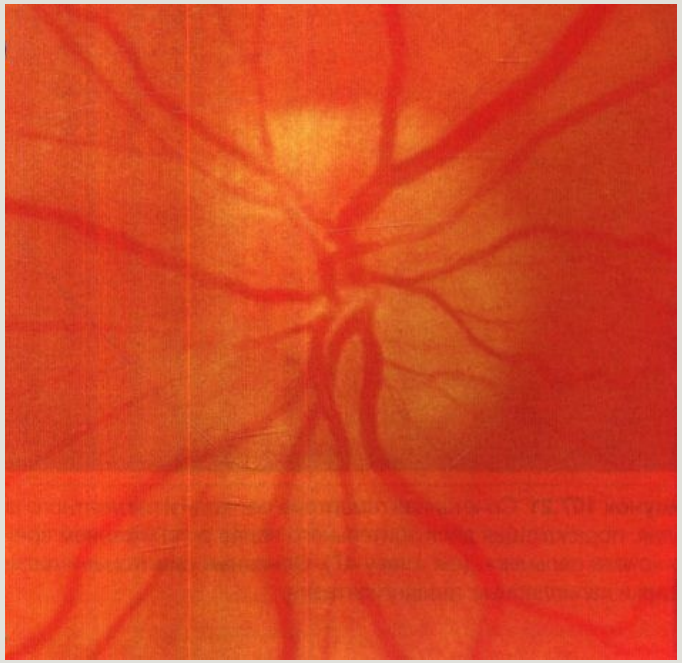
- тахи- или брадикардия
- гипер- или гипотензия
- аритмия
- парадоксальный пульс
- остановка сердца



Поражение центральной нервной системы

- отек диска зрительного нерва
- энцефалопатия
- “порхающий” тремор
- кома





При появлении у ребенка одного или нескольких клинических признаков дыхательной недостаточности необходимо провести анализ газового состава крови

Нормальные показатели газового состава крови у детей:

Показатели	Артериальная	Венозная
PaO_2 мм рт. ст.	100	40
SaO_2, %	96–98	70
$PaCO_2$, мм рт. ст.	40	46
pH	7,40	7,36

Цианоз

Центральный

Периферический

Цианоз может отсутствовать у больных с анемией до появления тяжелой гипоксемии

Диагностические критерии

I. Клинические:

- тахипноэ или брадипноэ, апноэ
- парадоксальный пульс
- уменьшение или отсутствие дыхательных шумов
- стридор, свистящее дыхание
- втяжение уступчивых мест грудной клетки и участие в дыхании вспомогательной дыхательной мускулатуры
- цианоз при дыхании смесью с содержанием 40% кислорода (исключить врожденный порок сердца)
- нарушения сознания различной степени

II. Лабораторно-инструментальные

- PaO_2 < 60 мм рт. ст. при дыхании смесью с содержанием 60% кислорода (исключить врожденный порок сердца)
- $PaCO_2$ > 60 мм рт. ст.
- pH артериальной крови <7,3
- ЖЕЛ < 15 мл/кг
- максимальное инспираторное давление < 25 см вод. ст

Обструкция верхних дыхательных путей

Причины обструкции верхних ДП

1. Врождённые заболевания

- сужения внутреннего просвета ДП (подсвязочный стеноз, опухоль, ларингомаляция и др.)
- наружные сдавливания и повреждения: сосудистое кольцо, цистогигрома
- родовая травма

1. Врождённые заболевания

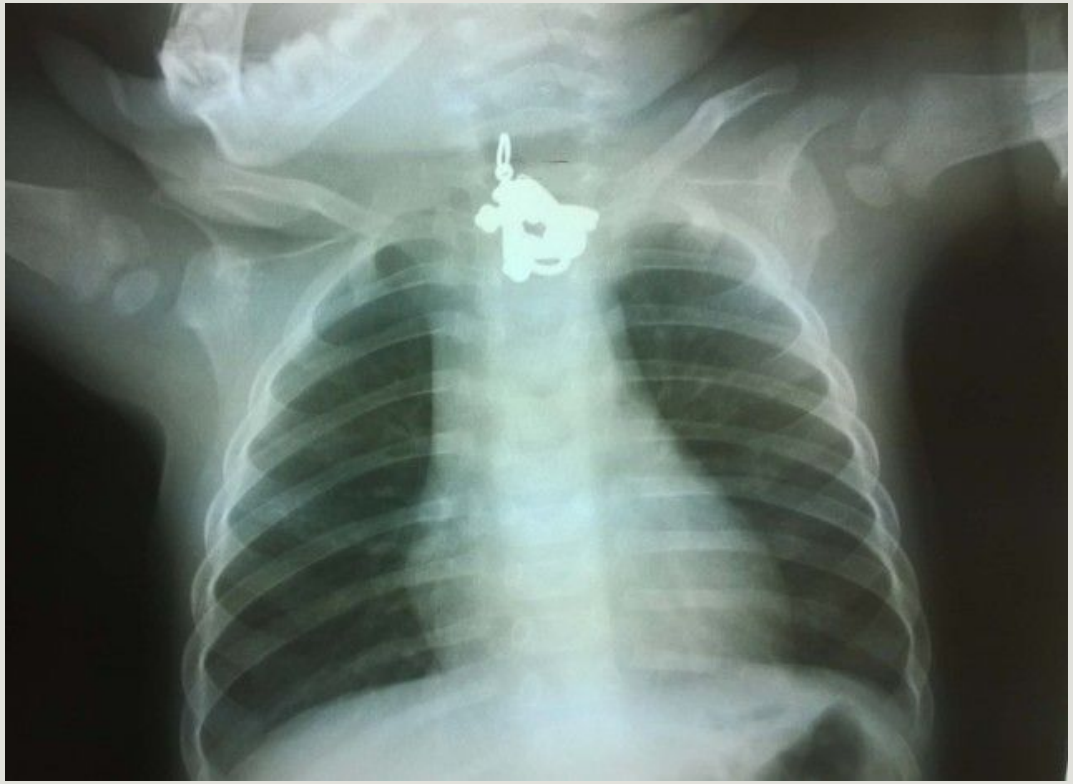
- неврологические расстройства
- аномалии черепно-лицевой области
- гипокальциемия

2. Приобретенные заболевания и повреждения

- инфекции (эпиглоттит, заглоточный абсцесс, ангина Людвига и др.)
- травма (постинтубационный отек, посттрахеостомический стеноз)
- ожоги ДП (термический или химический)

2. Приобретенные заболевания и повреждения

- аспирации инородных тел
- системные нарушения
- опухоли
- неврологические повреждения
- хроническая обструкция верхних ДП
- гипертрофический тонзиллит и аденоиды



Общие принципы лечения острой обструкции ДП у детей

восстановление проходимости верхних ДП

ликвидация бронхиальной обструкции

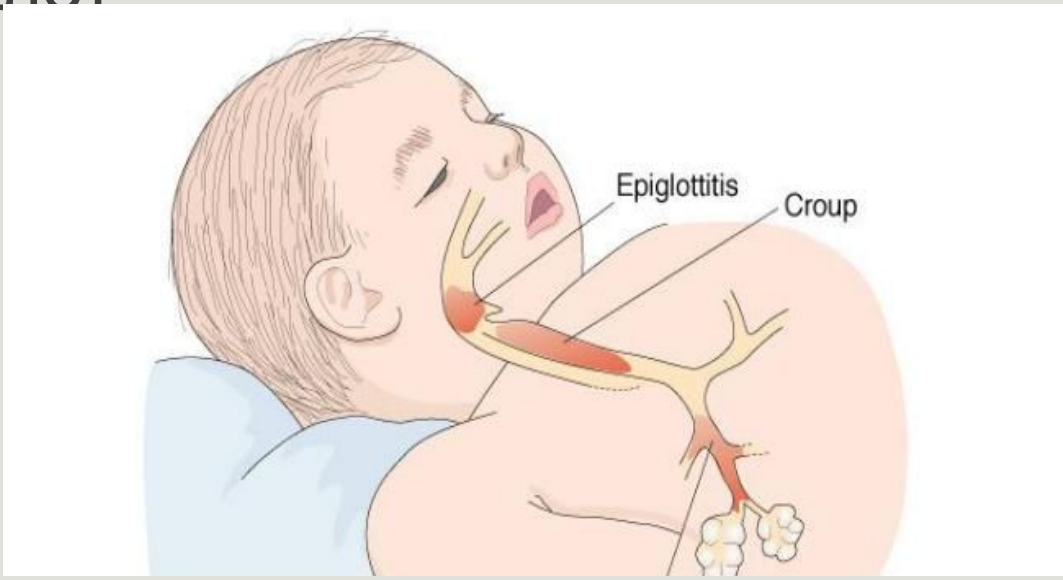
коррекция метаболических нарушений

антибактериальная терапия

Эпиглоттит

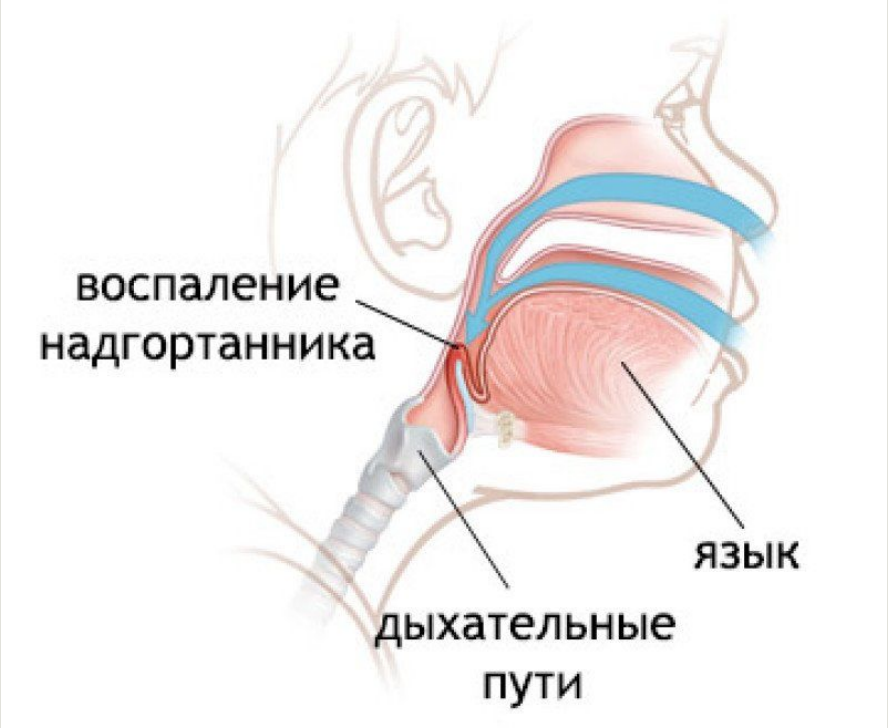
Эпиглоттит

- это опасное заболевание гортани, чаще всего вызываемое гемофильной палочкой типа b, ведущее к ОДН обструктивного типа, заболевают обычно дети в возрасте 2–12 лет



Возникают нарушения

- фонации
- затруднение при глотании
- увеличение t° тела

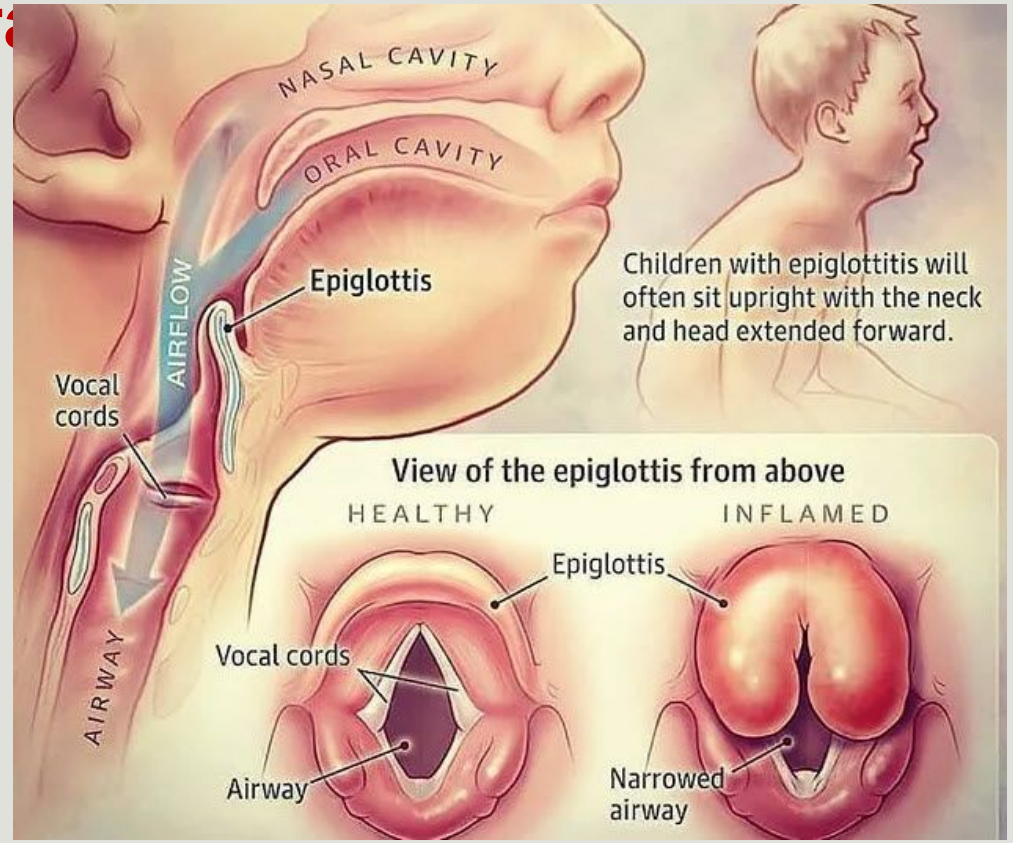


Симптомы могут быстро прогрессировать до полной непроходимости ДП, развивающейся в течение 4–6 ч

Диагностика

Диагноз устанавливают при прямом осмотре глотки и горта

- темно-вишневая инфильтрация корня языка
- отечный и воспаленный надгортанник



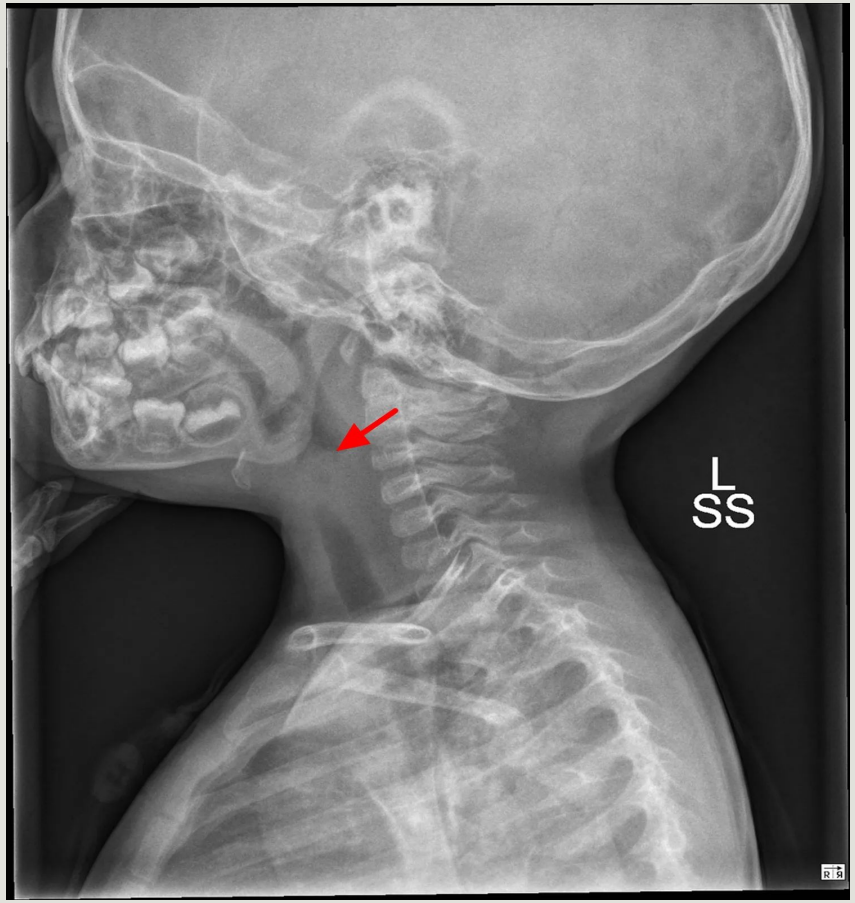
При ларингоскопии

- отечные черпаловидные хрящи
- воспаленные надсвязочные структуры

Это исследование может вызвать у ребенка ларингоспазм, требующий немедленного вмешательства

Рентгенография гортани

- наличие тени надгортанника, увеличенного в объеме
- закругленный и утолщенный край черпалонадгортанных складок



Лечение

Транспортировку осуществляют только в положении сидя.

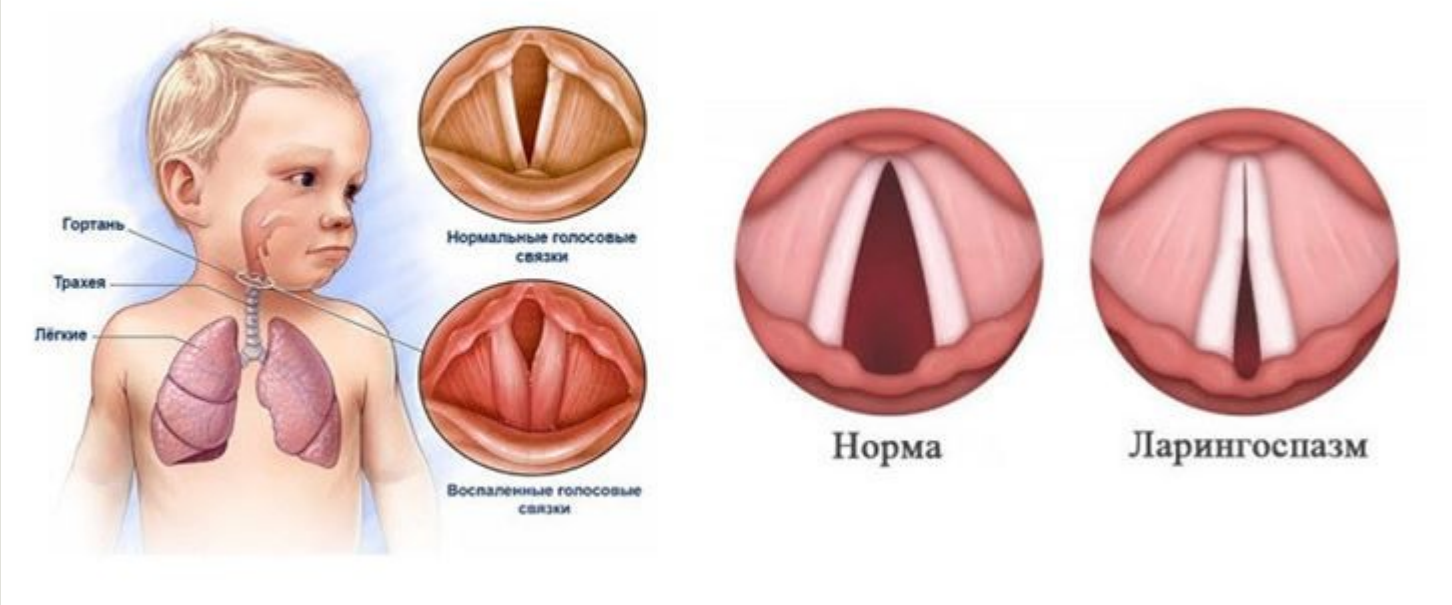
- Парентерально вводят амоксициллин/клавуланат (40 мг/кг/сут) или цефтриаксон (100–200 мг/кг/сут)
- При необходимости проводят интубацию трахеи, в качестве крайней меры может быть применена трахеостомия

Стенозирующий ларинготрахеит

Стенозирующий ларинготрахеит

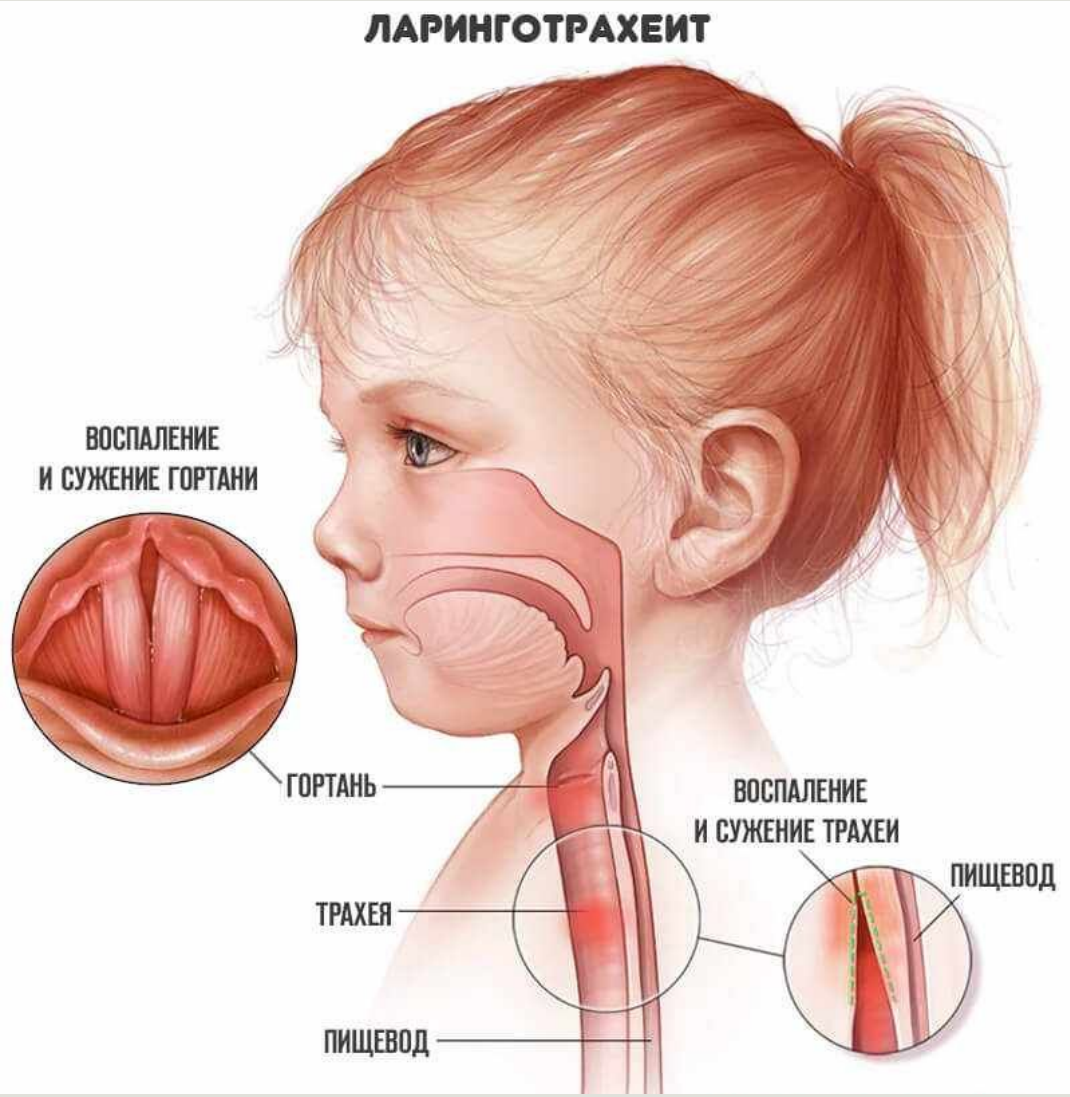
Вызывают вирусы гриппа А, парагриппа, респираторный синцитиальный вирус и аденовирусы, дифтерия и другие бактериальные инфекции, химический ожог при отравлениях

Наблюдается у детей в возрасте от 1 до 6 лет и возникает на 1–2-е сутки респираторной инфекции



отек гортани ниже голосовой щели (инспираторный стридор)

стенозирующий ларинготрахеит



↓ диаметра ДП

↑ сопротивление потоку воздуха
↑ работа дыхания

тахипноэ

вовлекаются дополнительные группы мышц

гипоксемия

цианоз

гиперкапния

при прогрессировании обструкции возможно нарушение газообмена

Поздние признаки крупа, которые могут быть предвестниками полной непроходимости ДП и остановки дыхания!

I степень стеноза гортани

- ясное сознание
- беспокоен
- инспираторная одышка
- кожные покровы обычной окраски
- ЧСС > возрастной нормы на 5-10%

Круп II степени

- втяжение уступчивых мест грудной клетки
- стридорозное дыхание слышно на расстоянии
- при возбуждении периодически возникает цианоз
- ЧСС > нормы на 10–15%

III степень

- возникает аритмичное дыхание на фоне выраженного удушья
- выпадение пульса на вдохе
- пароксизмальная тахикардия
- $PaO_2 \downarrow$ до 70 мм рт. ст.
- постоянный акроцианоз кожи и слизистых
- сознание спутанное, ребенок заторможен

IV степень

- поверхностное аритмичное дыхание
- разлитой общий цианоз
- брадикардия
- кома
- асфиксия
- PaO↓ падает ниже 70 мм рт. ст.

Лечение

Интенсивную терапию ОДН надо начинать с ингаляций крупнодисперсных аэрозолей

При стенозе гортани I степени используют:

- седативные средства (диазепам 4–5 мг/кг)
- паровые щелочные ингаляции
- оксигенотерапию увлажненным 40% O_2
- глюкокортикостероиды (ГКС) – дексаметазон в дозе 0,3 мг/кг внутримышечно (в/м)
- антибиотики широкого спектра действия

При стенозе II–III степени

- начинают с в/м или в/в введения ГКС (дексаметазон 0,3–0,5 мг/кг или преднизолон 2–5 мг/кг)
- показаны ингаляционные ГКС (ИГКС) через небулайзер (суспензия будесонида 1–2 мг)
- оксигенотерапия увлажненным 40–100% O_2
- антибиотики широкого спектра действия

Антигистаминные препараты применяют только при сопутствующих аллергических состояниях

При IV степени стеноза

- начинается с ингаляции 0,1% адреналина в дозе 0,01 мг/кг (или, в крайнем случае, инстилляции в носовые ходы в разведении 1 : 7–1 : 10)
- дексаметазон 0,6 мг/кг в/в
- проводят оксигенотерапию увлажненным 100% O_2

При нарастании гипоксии проводят интубацию трахеи и ИВЛ, если интубация трахеи невыполнима, производят трахеотомию.

Госпитализация обязательна при любой степени крупа, транспортировка осуществляется с возвышенным положением верхней части туловища.

Обструкция нижних дыхательных путей

Обструкция нижних дыхательных путей

Бронхообструктивный синдром развивается при: бронхиальной астме, остром или хроническом обструктивном бронхите, бронхиолите, сердечной недостаточности, пневмониях, опухолях трахеобронхиального дерева, отравлении ФОС

Патогенетические механизмы

1. Спазм гладкой мускулатуры бронхов
2. Отек слизистой оболочки бронхов
3. Гиперсекреция слизи
4. Коллапс бронхиол из-за давления на них извне раздутыми альвеолами
5. Дискинезия бронхов

Признаки обструкции на уровне бронхиол

- экспираторная одышка
- свистящие хрипы на фоне локального ослабления дыхания
- выраженные нарушения газового состава крови

Обструктивный бронхит и бронхиолит

- доказана вирусная этиология заболевания в сочетании с аллергическим фоном
- лидируют респираторный синцитиальный вирус, вирус парагриппа, риновирусы, возросла роль хламидийной и микоплазменной инфекций
- **обструктивный бронхит** характерен для детей раннего возраста, а **бронхиолит** для детей первых месяцев жизни.

Клиника

Внезапно с гипертермии, одышки, выраженного беспокойства. Над легкими определяется коробочный перкуторный звук, на выдохе прослушиваются свистящие хрипы, усилена работа дыхательных мышц. Для бронхиолита характерны гипоксия (PaO2 55–60 мм рт. ст.) метаболический и респираторный ацидоз.

Тяжесть ДН при бронхиолите

шкала Флетчера

Критерий	Оценка в баллах			
	0	1	2	3
Частота дыхания в 1 мин	<40	40–50	51–60	>60
Затрудненное дыхание	Нет	Слегка	Только при выдохе	При выдохе и вдохе
Отношение длительности вдоха и выдоха	2,5 : 1	1,3 : 1,0	1 : 1	<1 : 1
Участие в дыхании вспомогательных дыхательных мышц	Нет	Сомнительное	Умеренное	Выраженное

Лечение

САЛЬБУТАМОЛ (2-6 лет 100-200 мкг, 6–12 лет 200 мкг, старше 12 лет 200–400 мкг) или **ИПРАТРОПИЯ БРОМИД** (2-6 лет 20 мкг, 6–12 лет 40 мкг, старше 12 лет 80 мкг)

БЕРОДУАЛ (ипратропия бромида + фенотерол) (младше 6 лет – 10 капель, 6–12 лет – 20 капель, старше 12 лет –20–40 капель)

СИСТЕМНЫЕ ГКС (преднизолон 2–5 мг/кг в/м или в/в) и повторные ингаляции бронхолитиков

*При невозможности проведения ингаляций показано введение **эуфиллина** (2,4% раствор 4 мг/кг в/в капельно или струйно медленно на физиологическом растворе).*

ОКСИГЕНОТЕРАПИЯ 40–60% кислородом, инфузионная терапия

*При выраженной ОДН проводят интубацию трахеи и **ИВЛ** с 100% кислородом.*

Обострение бронхиальной астмы

Остро развившееся или прогрессивно ухудшающееся экспираторное удушье

Клиника: одышка, спастический кашель, затрудненное или свистящее дыхание.

Спирометрия: снижение скорости выдоха, которое проявляется снижением объема форсированного выдоха за первую секунду (**ОФВ1**) и пиковой скорости выдоха (**ПСВ**)

ТЯЖЕСТИ ОБОСТРЕНИЯ БА

Признаки	Легкое обострение	Среднетяжелое обострение	Тяжелое обострение	Угроза остановки дыхания
Физическая активность	Сохранена	Ограничена	Вынужденное положение	Отсутствует
Разговорная речь	Сохранена	Ограничена, произносят отдельные фразы	Речь затруднена	Отсутствует
Сфера сознания	Иногда возбуждение	Возбуждение	Возбуждение, испуг, “дыхательная паника”	Спутанность сознания, кома
Частота дыхания	Дыхание учащенное	Выраженная экспираторная одышка	Резко выраженная экспираторная одышка	Тахипноэ или брадипноэ
Участие вспомогательной мускулатуры, втяжение яремной ямки	Нерезко выражено	Выражено	Резко выражено	Парадоксальное дыхание
Свистящее дыхание	Отмечается обычно в конце выдоха	Выражено	Резко выражено	“Немое легкое”, отсутствие дыхательных шумов
Частота сердечных сокращений	Увеличена	Увеличена	Резко увеличена	Брадикардия
$ОФВ_1$ или ПСВ (% от нормы или лучших значений)	>80%	50–80%	<50% от нормы	<33% от нормы
PaO_2	В норме	>60 мм рт. ст.	<60 мм рт. ст.	<60 мм рт. ст.
$PaCO_2$	<45 мм рт. ст.	<45 мм рт. ст.	>45 мм рт. ст.	>45 мм рт. ст.

Лечение обострения БА

При легком обострении: **САЛЬБУТАМОЛ** (ДАИ 100–200 мкг, через небулайзер 1,25–2,5 мг), **ИПРАТРОПИЯ БРОМИД** (ДАИ 20–40 мкг, через небулайзер 0,4–1 мл) или **БЕРОДУАЛ** (1–2 дозы с помощью ДАИ или 0,5–1 мл через небулайзер).

При среднетяжелом обострении. ДАИ (1–2 дозы) или через небулайзер: **САЛЬБУТАМОЛ** 2,5 мг (2,5 мл) либо **БЕРОДУАЛ** 0,5 мл (10 капель) у детей до 6 лет и 1 мл (20 капель) у детей старше 6 лет.

ГКС – ингаляционно **СУСПЕНЗИЯ БУДЕСОНИДА** 0,5–1 мг, парентерально – **ПЕДНИЗОЛОН** в дозе 1–2 мг/кг.

Эффект терапии оценивают через 20 мин, при недостаточном эффекте вводят повторные дозы бронхолитика и ИГКС.

После купирования удушья

При легком обострении необходимо продолжить бронходилатационную терапию β_2-агонистами каждые 4–6 ч в течение 24–48 ч.

При среднетяжелом обострении возможен перевод на пролонгированные бронхолитики (β_2-агонисты, метилксантины) до нормализации клинических и функциональных данных.

Необходимо назначить или скорректировать базисную противовоспалительную терапию.

Лечение обострения БА

При тяжелом обострении

БРОНХОЛИТИКИ (сальбутамол 2,5 мг или беродуал 0,5–1 мл) с интервалом 20 мин в течение 1 ч, затем каждые 1–4 ч, или проводится длительная небулизация.

СИСТЕМНЫЕ ГКС – преднизолон в/в 60–120 мг или per os 2 мг/кг. Эуфиллин вводится внутривенно при отсутствии ингаляционной техники (недоступны небулайзер и ДАИ) или недостаточном эффекте терапии.

При удовлетворительном эффекте продолжается небулайзерная терапия каждые 4–6 ч в течение 24–48 ч, повторно вводятся системные ГКС (1–2 мг/кг каждые 6 ч).

При неудовлетворительном эффекте необходимо повторное введение системных ГКС в дозе 2 мг/кг в/в (суммарно до 10 мг/кг/сут) или per os (детям до 1 года – 1–2 мг/кг/сут, от 1 до 5 лет – 20 мг/сут, старше 5 лет – 20–60 мг/сут).

Лечение обострения БА

При астматическом статусе

1. **Оксигенотерапия** 100% кислородом,
2. **Мониторирование АД,ЧСС, ЧДД, SaO2.**

После катетеризации вены вводится в/в ***преднизолон*** 2–5 мг/кг или ***дексаметазон*** 0,3–0,5 мг/кг, ***адреналин*** в разведении 1 : 1000 подкожно (максимальная доза – 0,3 мл).

При отсутствии эффекта применяется в/в инфузия 2,4% раствора ***эуфиллина*** 4–6 мг/кг в течение 20–30 мин, с последующим продолжением в дозе 0,6–0,8 мг/кг/ч под контролем концентрации теофиллина в плазме.

Может потребоваться ***интубации трахеи*** и проведения ***ИВЛ*** на фоне продолжения ***инфузионной терапии глюкозосолевыми растворами***.

Инородные тела в ДП

Симптомы: неэффективный кашель, инспираторную одышку с вовлечением вспомогательной мускулатуры, участием в дыхании крыльев носа, свистящие хрипы на выдохе, стридор, цианоз кожи и слизистых оболочек.

Время постоянно действующий отрицательный фактор.

Большая часть всех ИТ достигает бронхиального дерева и лишь 10–15% остается на уровне гортани или глотки и могут быть удалены при осмотре.

Баллотирующие инородные тела

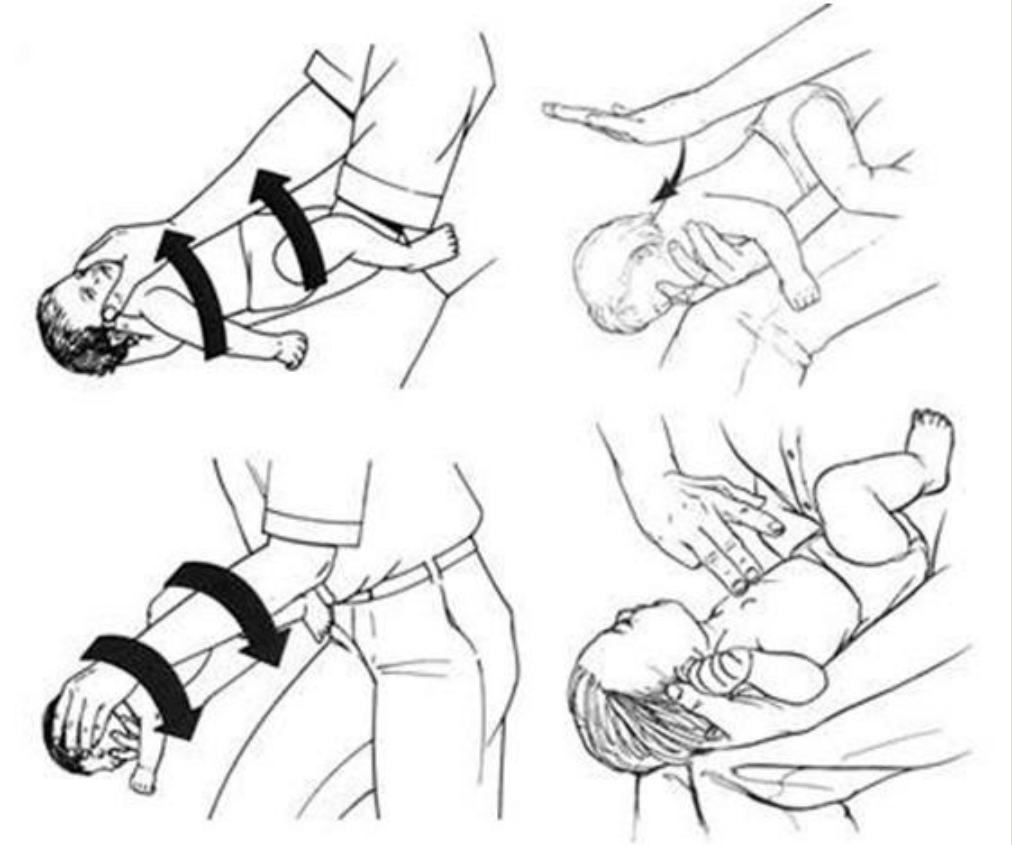
- звук хлопанья ИТ о сомкнутые связки, который слышен на расстоянии
- баллотирующее ИТ может ущемиться в голосовой щели и вызвать приступ удушья
- при длительном спазме голосовых связок возможен летальный исход

Фиксированные инородные тела

Клиника: внезапный кашель, дыхание учащено и затруднено, втяжение уступчивых мест грудной клетки, выражен акроцианоз. Ребенок старается занять положение, в котором ему легче дышать. Голос обычно чистый. При перкуссии определяется коробочный звук над всей поверхностью легких, при аускультации дыхание ослаблено одинаково с обеих сторон.

Большую опасность представляют ИТ, фиксированные в области бифуркации трахеи.

Неотложная помощь при ИТ в ДП



Щипцы Мэгилла

Аспирация

Происходит в случаях когда нарушен механизм кашля

При попадании пищевых масс в ДП развивается реактивный отек слизистой оболочки, при аспирации кислого желудочного сока к нему присоединяется токсический отек ДП.

Клиника: быстро нарастающая асфиксия, цианоз, выраженный ларинго- и бронхоспазм, падение артериального давления.

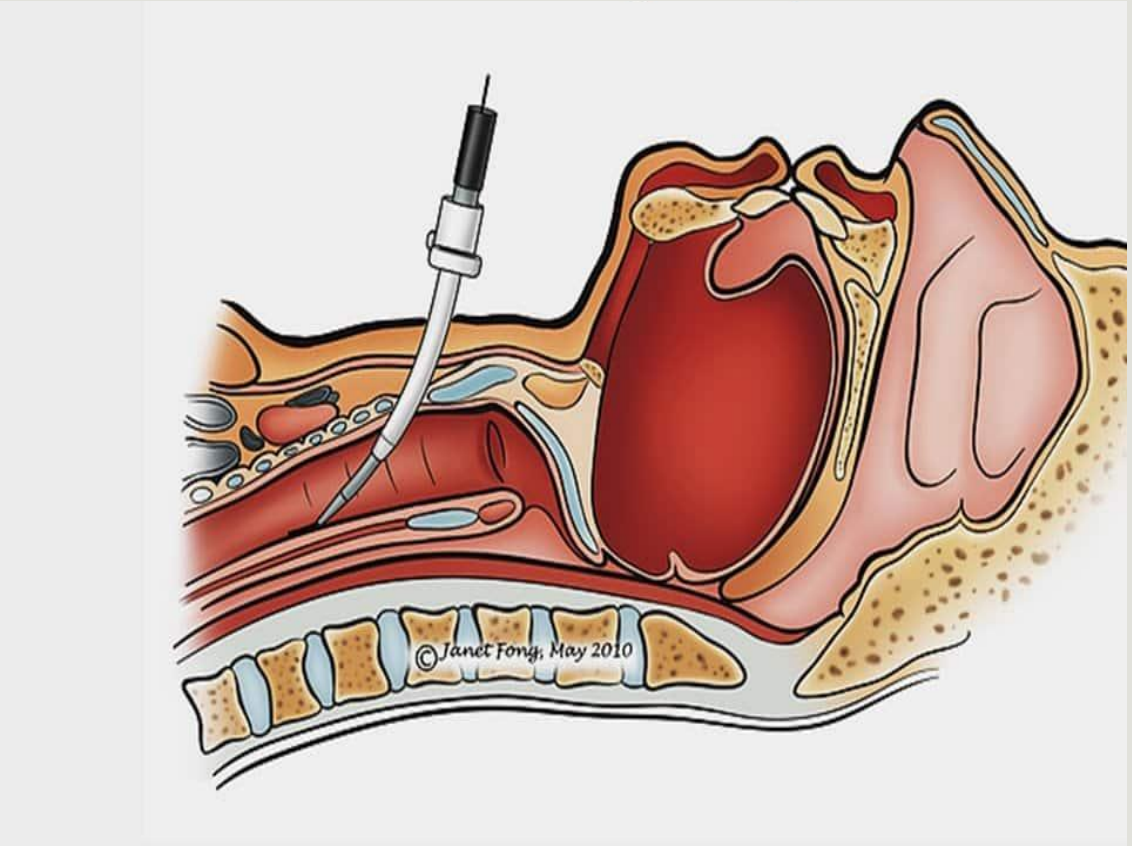
Неотложная помощь при аспирации

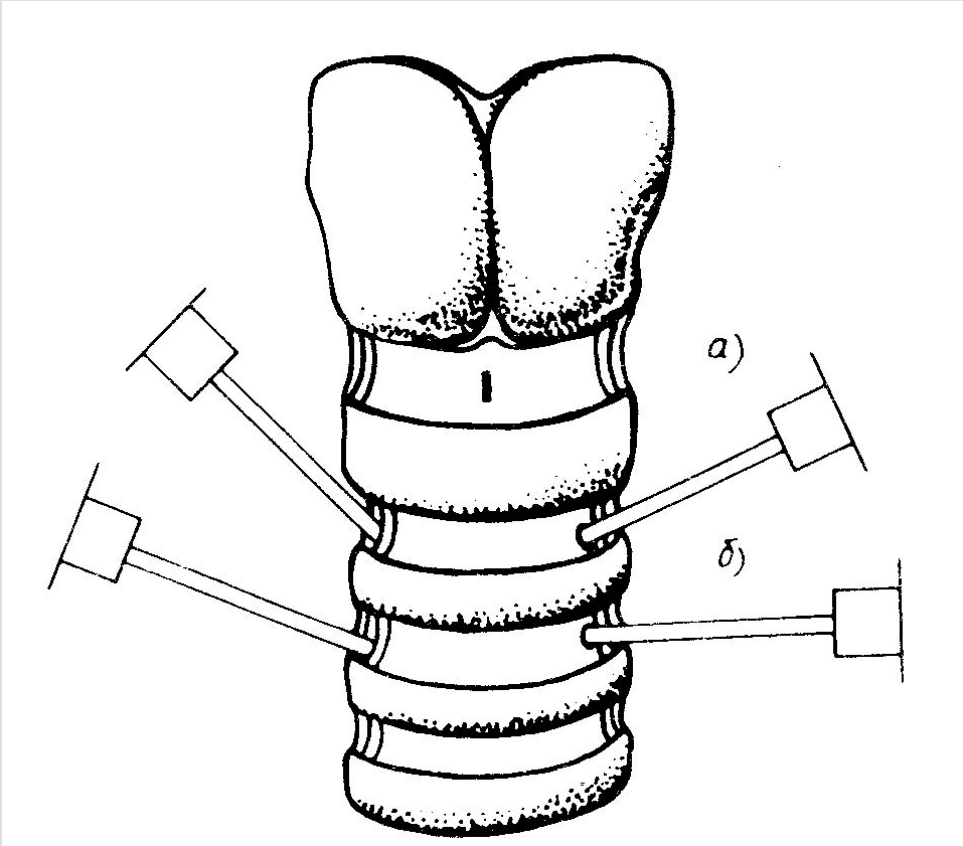
1. дренирующее положение
2. аспирация из ротоглотки рвотные масс и остатков пищи
3. интубация трахеи и аспирация содержимого трахеи и бронхов

При отсутствии эффективного спонтанного дыхания проводят ИВЛ

При невозможности провести интубацию - коникотомия с установкой катетера большого калибра или пункция трахеи 2–3 иглами большого диаметра с последующей оксигенотерапией 100% кислородом

Коникотомия





Отёк лёгких

Патологическое увеличение объема внесосудистой жидкости в легких

- повышение гидростатического давления в легочных сосудах
- снижение онкотического давления плазмы
- повышение проницаемости сосудистой стенки
- повышение внутригрудного давления
- перераспределение крови из большого в малый круг кровообращения

Раличают кардиогенный и некардиогенный ОЛ

Клиническая картина

Осмотр: одышка с втяжением уступчивых мест грудной клетки, кашель с кровянистой мокротой, отеки на ногах

Аускультация: выслушиваются влажные хрипы, иногда клокочущее дыхание, тахикардия, нарушения сердечного ритма.

Отмечается дыхательный и метаболический ацидоз. Важным показателем служит увеличение центрального венозного давления (15–18 см вод. ст.).

Лечение

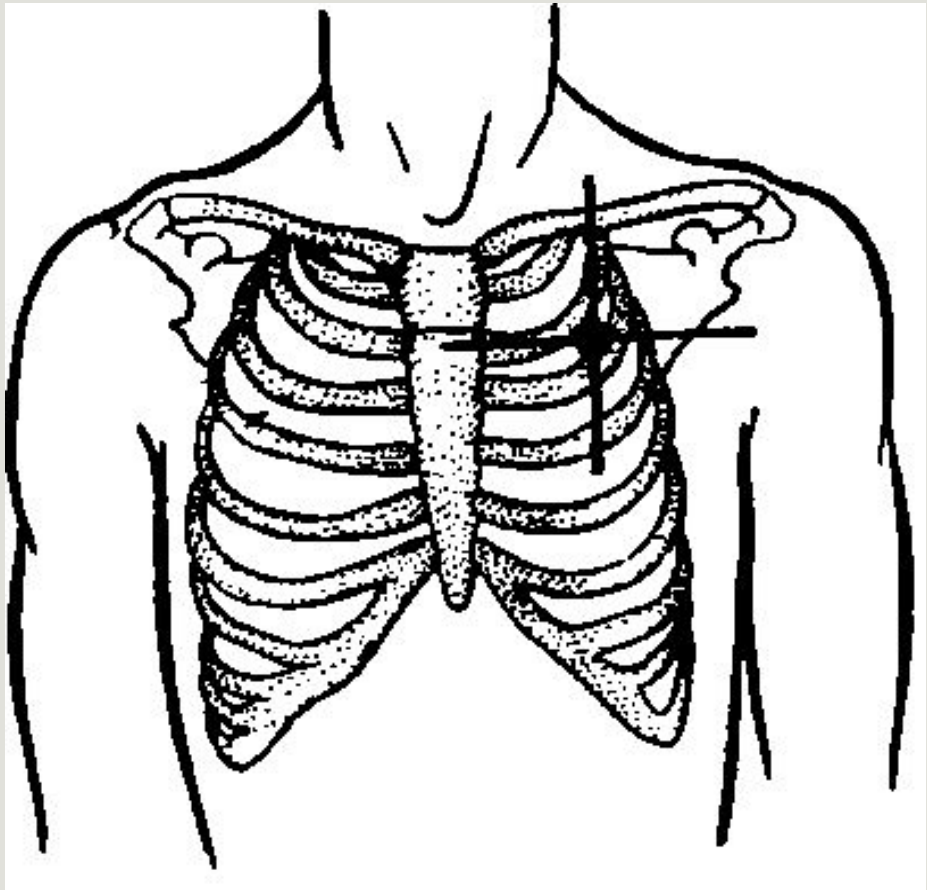
- внутривенно вводят **фуросемид** 1–2 мг/кг (при отсутствии эффекта повторяют введение через 15–20 мин), **преднизолон** 5–10 мг/кг
- обязательна **оксигенотерапия** 40–60% кислородом, пропущенным через 33% раствор спирта, самостоятельное дыхание в режиме положительного давления в конце выдоха
- детям старше 2 лет вводят 1% раствор **промедола** в/м или в/в в дозе 0,1 мл на год жизни.

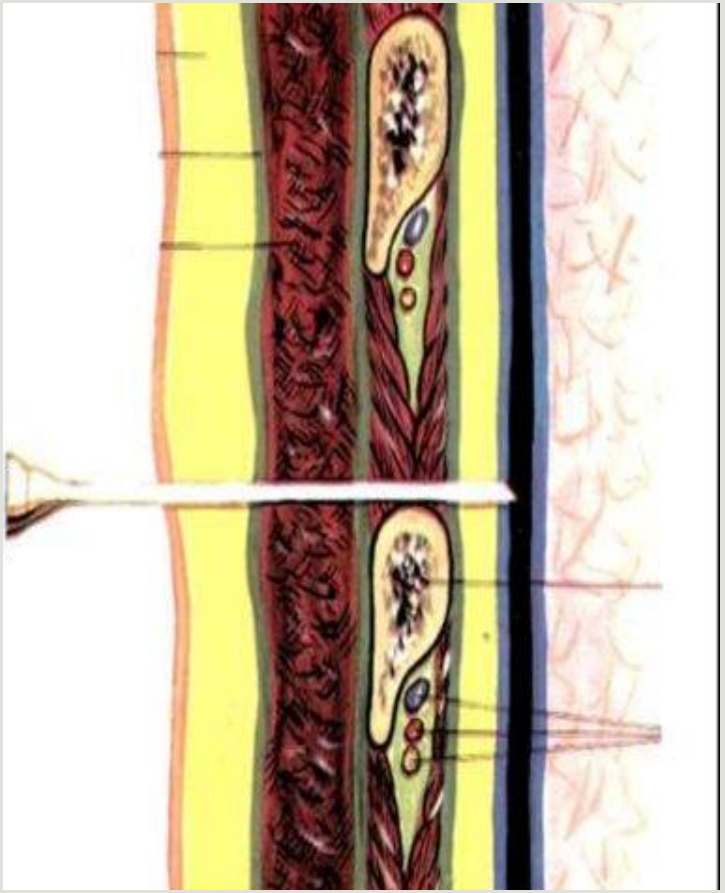
Синдром острого внутриплеврального напряжения

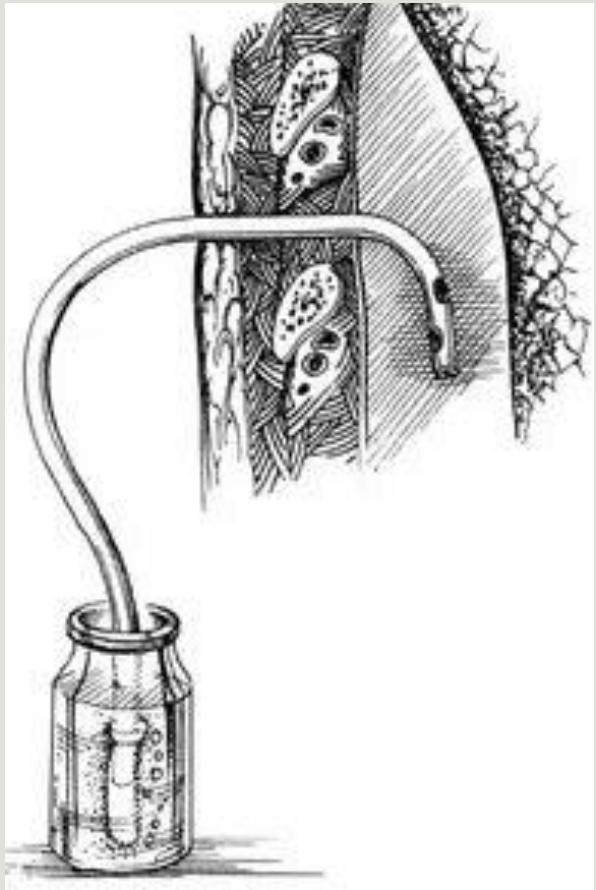
- чаще всего острое напряжение в плевральной полости развивается в результате спонтанного или травматического напряженного пневмоторакса, а также при медицинских манипуляциях
- быстро нарастающая одышка и цианоз, боль в грудной клетке, выраженная тахикардия с парадоксальным пульсом, артериальная гипотензия, смещение средостения в здоровую сторону. Смерть может наступить в течение нескольких минут от острой гипоксии или электромеханической диссоциации

Неотложная помощь начинается с проведения оксигенотерапии 100% кислородом. Основным мероприятием при напряженном пневмотораксе является пункция плевральной полости толстой иглой. При клапанном пневмотораксе необходим пассивный дренаж по Бюлау.

Пункция и дренирование







Литература

1. Неотложные состояния, Острая дыхательная недостаточность у детей/ Блохин Б.М.: Кафедра поликлинической и неотложной педиатрии Педиатрического факультета РГМУ
2. Интенсивная терапия в педиатрии: В 2х т. Т. 1. Пер. с англ. / Под ред. Моррея Дж.П. М.: Медицина, 1995.
3. Педиатрия. Неотложные состояния у детей / Под ред. Молочного В.П., Рзянкиной М.Ф., Жила Н.Г. РостовнаДону, 2006.

Спасибо за
внимание!