

# **Анатомо-физиологические особенности органов дыхания у детей в возрастном аспекте. Семиотика поражений, основные синдромы**


Доктор медицинских наук, доцент  
кафедры педиатрии лечебного факультета  
НГМУ

Молокова Анжелика Валерьевна

# Эмбриогенез

## В развитии дыхательной системы выделяют несколько стадий

- 1 стадия – до 16 недели внутриутробного развития - формирование бронхиальных желез
- С 16 недели – стадия реканализации – клеточные элементы начинают продуцировать слизь, жидкость и в результате этого полностью вытесняются клетки, бронхи приобретают просвет, а легкие становятся полыми.

- 
- 3 стадия – альвеолярная – начинается с 22 — 24 недели и продолжается до момента рождения ребенка. В этот период идет формирование ацинуса, альвеол, синтез сурфактанта
  - К моменту рождения в легких плода насчитывается около 70 млн. альвеол.
  - С 22-24 недели начинается дифференцировка альвеолоцитов

# СУРФАКТАНТ

**Сурфактант** - вещество, покрывающее внутреннюю поверхность альвеол.

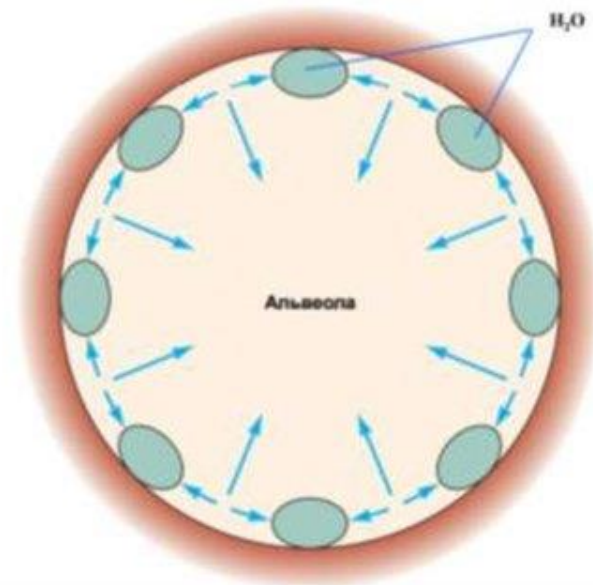
Сурфактант имеет низкое поверхностное натяжение и стабилизирует состояние альвеол:

**при вдохе защищает** от перерастяжения

**при выдохе защищает** от спадения (молекулы сурфактанта расположены близко друг к другу, что сопровождается снижением величины поверхностного натяжения).

## Функции сурфактанта:

1. Расправление легкого при первом вдохе новорожденного
2. Регулирует скорость поглощения кислорода и интенсивность испарения воды в альвеолах
3. очищает поверхность альвеол от попавших с дыханием инородных частиц и обладает бактериостатической активностью



# АФО органов дыхания у новорожденных

- К моменту рождения дыхательная система достигает морфологической зрелости и может выполнять функцию дыхания
- У новорожденного дыхательные пути заполнены жидкостью, обладающей низкой вязкостью и малым количеством белка, что обеспечивает ее быструю всасываемость после рождения ребенка через лимфатические и кровеносные сосуды
- В раннем неонатальном периоде происходит адаптация ребенка к внеутробному существованию. После 1 вдоха наступает короткая инспираторная пауза, длящаяся 1-2 секунды, после чего наступает выдох, сопровождающийся громким криком ребенка. Первое дыхательное движение у новорожденного осуществляется по типу гаспинга (инспираторной «вспышки») – это глубокий вдох с затруднённым выдохом.
- Такое дыхание сохраняется у здоровых доношенных детей до 3 первых часов жизни.

# Особенности органов дыхания у новорожденных

- Дыхательные пути новорожденного короткие и узкие
- Резистентность дыхательных путей высокая
- При аспирации, отеке, воспалении сужение просвета в 2 раза ведет к увеличению резистентности в 16 раз

$$R \approx L / r^4$$





# Механизм первого вдоха

- Основным пусковым моментом является гипоксия, возникающая в результате пережатия пуповины
- После перевязки пуповины в крови падает напряжение кислорода, увеличивается давление углекислого газа и снижается рН
- На новорожденного ребенка большое влияние оказывает температура окружающей среды, являющаяся более низкой, чем в утробе матери. Сокращений диафрагмы создает отрицательное давление в грудной полости, что обеспечивает более легкое вхождение воздуха в дыхательные пути
- У здорового новорожденного с первым выдохом расправляется большинство альвеол, одновременно происходит и расширение сосудов. Полное расправление альвеол происходит в течение первых 2-4 дней после рождения

# АФО верхних дыхательных путей

- Нос относительно мал к моменту рождения, носовые ходы узкие, отсутствует нижний носовой ход, носовая раковина, которые формируются к 4 годам.
- Плохо развита подслизистая ткань (созревает к 8-9 годам)
- Слизистая оболочка носа нежная, богата кровеносными сосудами
- Вследствие узости носовых ходов и обильного кровоснабжения их слизистой оболочки даже незначительное воспаление вызывает у маленьких детей затруднение дыхания через нос. Дыхание же через рот у детей первого полугодия жизни невозможно, так как большой язык оттесняет надгортанник кзади





# Анатомо-физиологические особенности органов дыхания у детей




| Анатомическая структура   | Анатомо-физиологические особенности  | Возможные клинические последствия  |
|---|--|--|
| <p><b>Нос и его функции:</b></p> <p><b>кондиционирование</b></p> <p><b>терморегуляция</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>очищение вдыхаемого воздуха</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• малые размеры</li> <li>• узость носовых ходов</li> <li>• отсутствие нижнего носового хода (формируется к 4 годам)</li> <li>• слизистая оболочка хорошо выражена, имеет богатое кровоснабжение</li> <li>• слабое развитие кавернозной ткани (развивается к 8 годам)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• снижение защитных функций (согревание, очищение, увлажнение воздуха)</li> <li>• редкость носовых кровотечений у маленьких детей</li> <li>• быстро возникает затруднение носового дыхания, что затрудняет сосание</li> </ul> |

# ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ 6-ТИ ПРИДАТОЧНЫХ ПАЗУХ НОСА

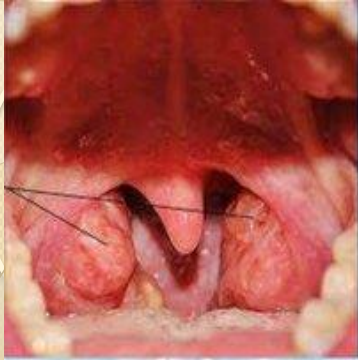
- 2 фронтальные (лобные) у новорожденного отсутствуют, их постепенное развитие заканчивается к 20 годам
- 2 гайморовые (верхнечелюстные) рентгенологически обнаруживаются у 3-месячного ребенка, развиваются к 7 годам
- 1 этмоидальная (решетчатая), признаки появляются только с 3-месячного возраста, созревает к 12 годам
- 1 сфеноидальная (клиновидная) появляется на 6 году жизни, развивается к 15 годам
- Широкий носослезный проток способствует переходу воспаления из носа на слизистую оболочку глаз

- **Глотка** узка и мала
- Лимфоглоточное кольцо (Вальдейера – Пирогова) развито слабо. В его состав входит 6 миндалин:
  - 2 небные (между передней и задней небными дужками)
  - 2 трубные (возле евстахиевых труб)
  - 1 горловая (в верхней части носоглотки)
  - 1 язычная (в области корня языка).

- 
- Небные миндалины у новорожденных не видны, к концу 1 — го года жизни начинают выступать из-за небных дужек
  - К 4—10 годам миндалины хорошо развиты и может легко возникать их гипертрофия
  - Евстахиевы трубы у детей раннего возраста широкие, короткие, прямые, расположены горизонтально и при горизонтальном положении ребенка патологический процесс из носоглотки легко распространяется на среднее ухо, вызывая отит

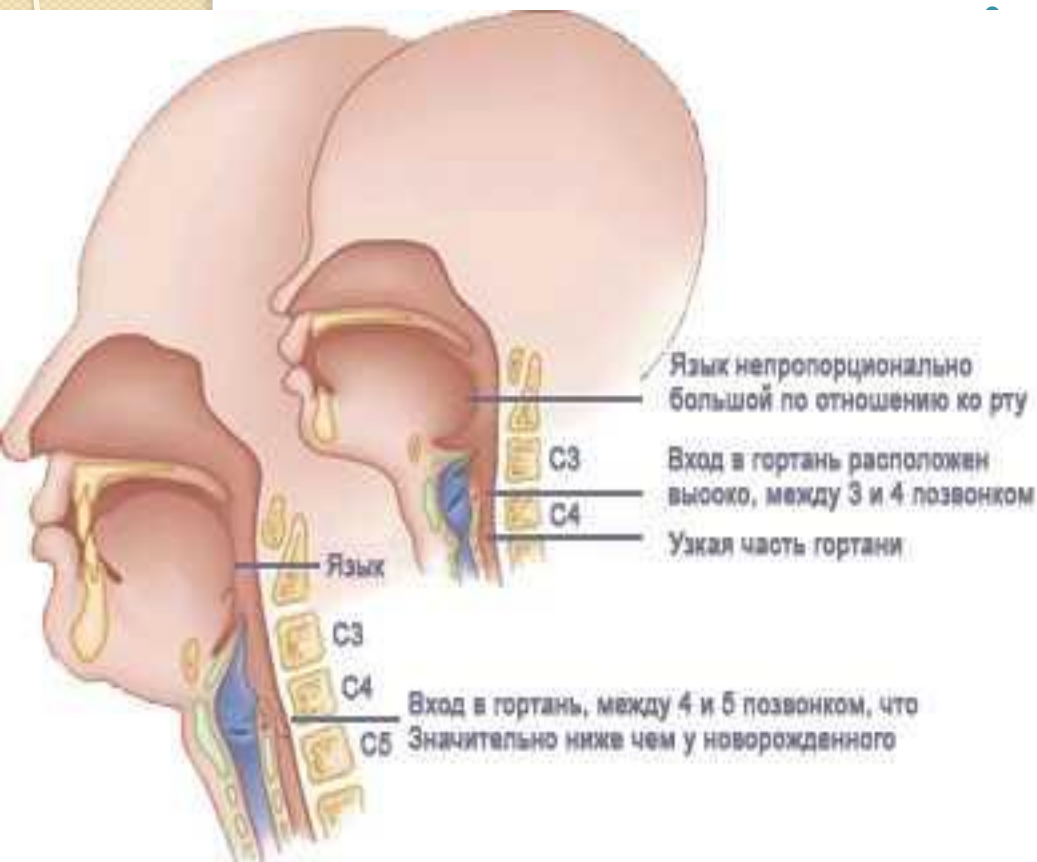


## **Анатомо-физиологические особенности органов дыхания у детей**



| <b>Анатомическая структура</b> | <b>Анатомо-физиологические особенности</b>  | <b>Возможные клинические последствия</b>  |
|--------------------------------|---|---|
| Глотка                         | <ul style="list-style-type: none"><li>• глотка узкая</li><li>• лимфоидное кольцо развито слабо</li><li>• после года небные миндалины выходят за пределы дужек, крипты в них развиты слабо</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• ангины у детей раннего возраста редки</li><li>• часто отмечается разрастание носоглоточной лимфоидной ткани (аденоиды), что затрудняет носовое дыхание</li><li>• возможно формирование «аденоидного лица»: постоянно открытый рот, отсутствие носового дыхания, одутловатость лица, храп во сне</li></ul> |

# Гортань



- Гортань имеет воронкообразную форму
- Голосовая щель узкая и расположена высоко (на уровне С<sub>4</sub> шейного позвонка, у взрослых – С<sub>7</sub>)

Эластическая ткань развита слабо. Гортань относительно длиннее и уже, чем у взрослых, хрящи податливы

С возрастом гортань приобретает цилиндрическую форму, становится широкой и опускается на 1-2 позвонка ниже

Голосовые связки и слизистая оболочка нежные, богаты кровеносными и лимфатическими сосудами, эластическая ткань развита слабо.

Голосовая щель узкая

Голосовые связки у детей раннего возраста короче, чем у детей старшего возраста, поэтому у них высокий голос

- С 12 лет голосовые связки у мальчиков становятся длиннее, чем у девочек

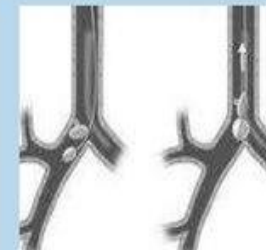


# Трахея и бронхи

- Бифуркация трахеи лежит выше, чем у взрослого
- Хрящевой каркас трахеи мягкий и легко суживает просвет
- Эластическая ткань развита слабо, слизистая оболочка богата кровоснабжена
- Рост трахеи происходит параллельно с ростом туловища, наиболее интенсивно — на 1-м году жизни и в пубертатном периоде
- Бронхи богато кровоснабжены, мышечные и эластические волокна у детей раннего возраста недостаточно развиты, просвет бронхов узок. Слизистая оболочка богато васкуляризирована
- Правый бронх является как бы продолжением трахеи, он короче и шире левого
- Бронхиальное дерево развито слабо
- Бронхи узкие, хрящи их мягкие. Мышечные и эластические волокна у детей 1-го года жизни развиты еще недостаточно, кровоснабжение хорошее
- Слизистая оболочка бронхов выстлана мерцательным реснитчатым эпителием, обеспечивающим мукоцилиарный клиренс

# Анатомо-физиологические особенности органов дыхания у детей

| Анатомическая структура | Анатомо-физиологические особенности  | Возможные клинические последствия   |
|-------------------------|--|---|
| Бронхиальное дерево     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• К рождению сформировано, основой являются хрящевые полукольца, соединенные фиброзной перепонкой</li> <li>• Правый бронх имеет меньший угол с трахеей, чем левый</li> <li>• Слизистая оболочка бронхов нежная, богата кровеносными сосудами, покрыта тонким слоем слизи</li> <li>• У новорожденных мало гладкой мускулатуры</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Легкость сдавления извне</li> <li>• При аспирации инородного тела чаще попадает в правый бронх</li> <li>• Из-за недоразвития мышечной и эластической ткани явления спазма бронхов менее выражены</li> <li>• Обструкция бронхов связана с отеком слизистой оболочки и продукцией вязкого секрета</li> </ul> |



# Легкие

- Легочная ткань менее воздушна, эластическая ткань развита недостаточно
- В правом легком выделяют 3 доли, в левом 2. Затем долевыми бронхи делятся на сегментарные
- Сегментарное строение легких уже хорошо выражено у новорожденных. В правом легком различаются 10 сегментов, в левом — 9. Верхние левая и правая доли делятся на три сегмента — 1, 2 и 3-й, средняя правая доля — на два сегмента — 4-й и 5-й. В левом легком средней доле соответствует язычковая, также состоящая из двух сегментов — 4-го и 5-го. Нижняя доля правого легкого делится на пять сегментов — 6, 7, 8, 9 и 10-й, левого легкого — на четыре сегмента — 6, 7, 8 и 9-й
- Ацинусы развиты недостаточно, альвеолы начинают формироваться с 4 – 6 недели жизни и их количество быстро увеличивается в течение 1 года, нарастая до 8 лет.

# Анатомо-физиологические особенности органов дыхания у детей

| Анатомическая структура | Анатомо-физиологические особенности  | Возможные клинические последствия   |
|-------------------------|--|---|
| Легкие                  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Как и у взрослых имеют сегментарное строение, но ацинусы развиты недостаточно</li><li>• Легкие у детей менее воздушны и более полнокровны</li><li>• Недостаток сурфактанта</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Легкость развития обструкции и ателектазов</li><li>• Недостаток сурфактанта – одна из причин нерасправления легких у недоношенных детей</li></ul> |





# Анатомо-физиологические особенности органов дыхания у детей

| Анатомическая структура | Анатомо-физиологические особенности  | Возможные клинические последствия  |
|-------------------------|--|--|
| <p>Грудная клетка</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Бочкообразной формы, эпигастральный угол тупой</li> <li>• Слабость дыхательной мускулатуры</li> <li>• Поверхностный характер дыхания у новорожденных и детей первых месяцев жизни</li> <li>• С возрастом передне-задний размер уменьшается, эпигастральный угол становится острее.</li> <li>• С развитием легочной ткани повышается эффективность вентиляции</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Высокий риск пневмоний, ателектазов у новорожденных и детей раннего возраста</li> </ul> <div data-bbox="1149 521 1541 842">  </div> <div data-bbox="1477 768 1850 1120">  </div> |

**Потребность в кислороде у детей значительно выше, чем у взрослых**

**У детей 1-го года жизни потребность в кислороде на 1 кг массы тела - 8 мл/мин, у взрослых —4,5 мл/мин**

**Поверхностный характер дыхания у детей компенсируется большой частотой дыхания, участием в дыхании большей части легких**

# Тип дыхания

- а) везикулярное – выдох составляет одну треть вдоха.
- б) пуэрильное дыхание – усиленное везикулярное
- в) жесткое дыхание — выдох составляет более половины вдоха или равен ему
- г) бронхиальное дыхание — выдох длиннее вдоха
- Необходимо отметить и звучность дыхания (обычное, усиленное, ослабленное)
- У детей первых 6 мес. дыхание ослабленное. После 6 мес. до 6 лет дыхание пуэрильное, а с 6 лет – везикулярное или усиленно- везикулярное (прослушивается одна треть вдоха и две трети выдоха), оно выслушивается равномерно по всей поверхности



# Особенности дыхательной системы

- Глубина дыхания, абсолютный и относительный объёмы одного дыхания меньше, чем у взрослого
- Частота дыхания тем больше, чем моложе ребёнок
- Газообмен осуществляется более энергично, чем у взрослых

| Возраст | Частота дыхания |
|---------|-----------------|
| 1 мес.  | 48              |
| 6 мес.  | 40              |
| 1 год   | 35              |
| 3 года  | 28              |
| 6 лет   | 26              |
| 10 лет  | 20              |
| 14 лет  | 17              |

# Тип дыхания

- У детей раннего возраста наблюдается *брюшной тип* дыхания
- У мальчиков он остается без изменений, у девочек с 5 – 6 летнего возраста появляется *грудной тип* дыхания
- *Ограничение экскурсии грудной клетки* наблюдается при остром вздутии легких, бронхиальной астме, фиброзе легких, поддиафрагмальном абсцессе, межреберной невралгии
- *Подсчет числа дыханий* лучше проводить в течение 1 минуты, во время сна. У новорожденных для подсчета числа дыханий можно пользоваться мягким стетоскопом, раструб которого держат около носа ребенка

# Одышка

- Одышка возникает при гипоксемии, гиперкапнии, избытке различных недоокисленных продуктов, накапливающихся в крови и веществе головного мозга, а также при ацидозе
- при осмотре ребенка - *участие в дыхании вспомогательных мышц* (прямых мышц живота, грудиноключично-сосцевидной, грудных), что свидетельствует о затруднении дыхания, т. е. одышке
- у детей раннего возраста наблюдается также раздувание и напряжение крыльев носа (как бы точеный нос с блеском кожи)

# Одышка

- **Инспираторная одышка** наблюдается при обструкции верхних дыхательных путей (круп, инородное тело, кисты и опухоли, врожденное сужение гортани, трахеи, бронхов, заглоточный абсцесс и т.д.)
- **Экспираторная одышка.** Грудная клетка приподнята кверху и не участвует в акте дыхания. Прямые мышцы живота, наоборот, напряжены. Выдох совершается медленно, иногда со свистом (бронхиальная астма, при частичное сдавление бронхов)
- **Одышка Шика.** Экспираторное пыхтение зависит от сдавления туберкулезными инфильтратами и лимфатическими узлами корня легкого, нижней части трахеи и бронхов, свободно пропускающих воздух только при вдохе
- **Смешанная одышка** — *экспираторно-инспираторная*. Проявляется вздутием груди и втяжением уступчивых мест. Смешанная одышка свойственна бронхолиту и пневмонии
- **Стенотическое дыхание** объясняется затрудненным прохождением воздуха по верхним дыхательным путям (круп, сдавление опухолью)
- **Удушье приступами** — *астма*. Вдох и выдох при этом громкие, протяжные, часто слышны на расстоянии (бронхиальная астма)

# ОРИ

Острые респираторные инфекции (ОРИ)  
- полиэтиологичная группа  
инфекционных заболеваний,  
сопровождающихся поражением  
дыхательных путей и  
характеризующихся симптомами  
интоксикации на фоне катаральных  
явлений в виде кашля, насморка и  
гиперемии слизистых оболочек

# Эпидемиология

- В структуре инфекционных заболеваний у детей ОРИ занимают 95-97 %. Ежегодно эпидемии поражают 20 % детского населения
- Преимущественно болеют дети до 3 лет
- После перенесенных заболеваний иммунитет типоспецифический и непродолжительный, поэтому дети могут переносить ОРИ несколько раз в год, особенно в организованных коллективах



# Этиология ОРИ

- вирусы (50-60 %): вирусы гриппа А, В, С, 4 типа вируса парагриппа, 32 серотипа аденовирусов, 3 типа реовирусов, более 100 риновирусов, респираторно-синцитиальный вирус, 65 типов энтеровирусов, коронавирусы (ТОРС - SARS - тяжелый острый респираторный синдром).

Среди бактериальных возбудителей преобладают гемофильная палочка типа в, микоплазма, увеличилась частота выявления хламидий, легионелл, *Moraxella catarrhalis*. Роль кокков - гемолитический стрептококк группы А, пневмо-, менинго-, стафилококки и др.) уменьшилась

# Бронхиолит

- воспалительное заболевание нижних дыхательных путей с преимущественным поражением мелких бронхов и бронхиол и развивается у детей в возрасте до 2 лет (наиболее часто - у детей в возрасте до 1 года).
- Бронхиолит наиболее часто встречается у детей в возрасте до 9 месяцев в (90% случаев)
- Ежегодно в мире регистрируется 150 миллионов случаев бронхиолита (11 заболевших на 100 детей грудного возраста), 7-13% из которых требуют стационарного лечения и 1-3% - госпитализации в отделение интенсивной терапии
- Сезонный пик заболеваемости - в наших географических широтах продолжается с ноября по апрель

# Этиология

- респираторно-синцитиальный вирус (60-70%)
- вирус гриппа или парагриппа
- аденовирус
- риновирус (у недоношенных, особенно с бронхолегочной дисплазией (до 40% случаев))
- микоплазменная или хламидийная инфекция
- грибы рода Аспергиллы

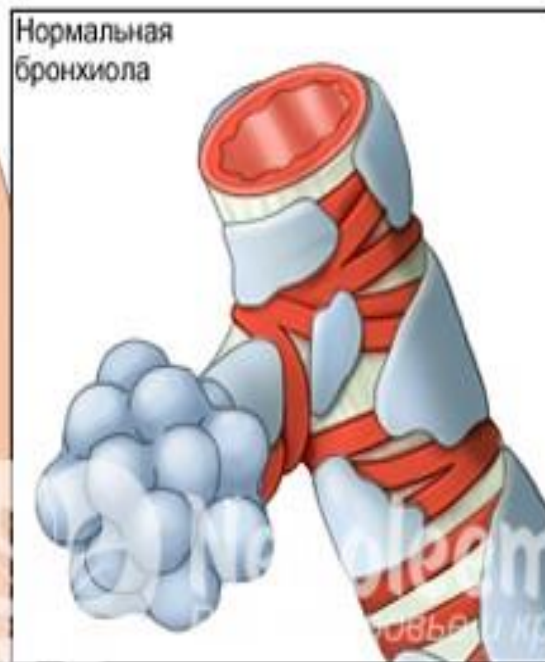
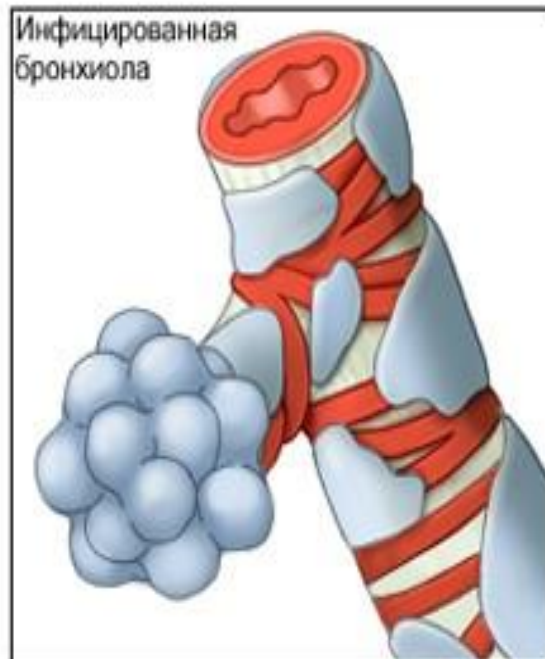
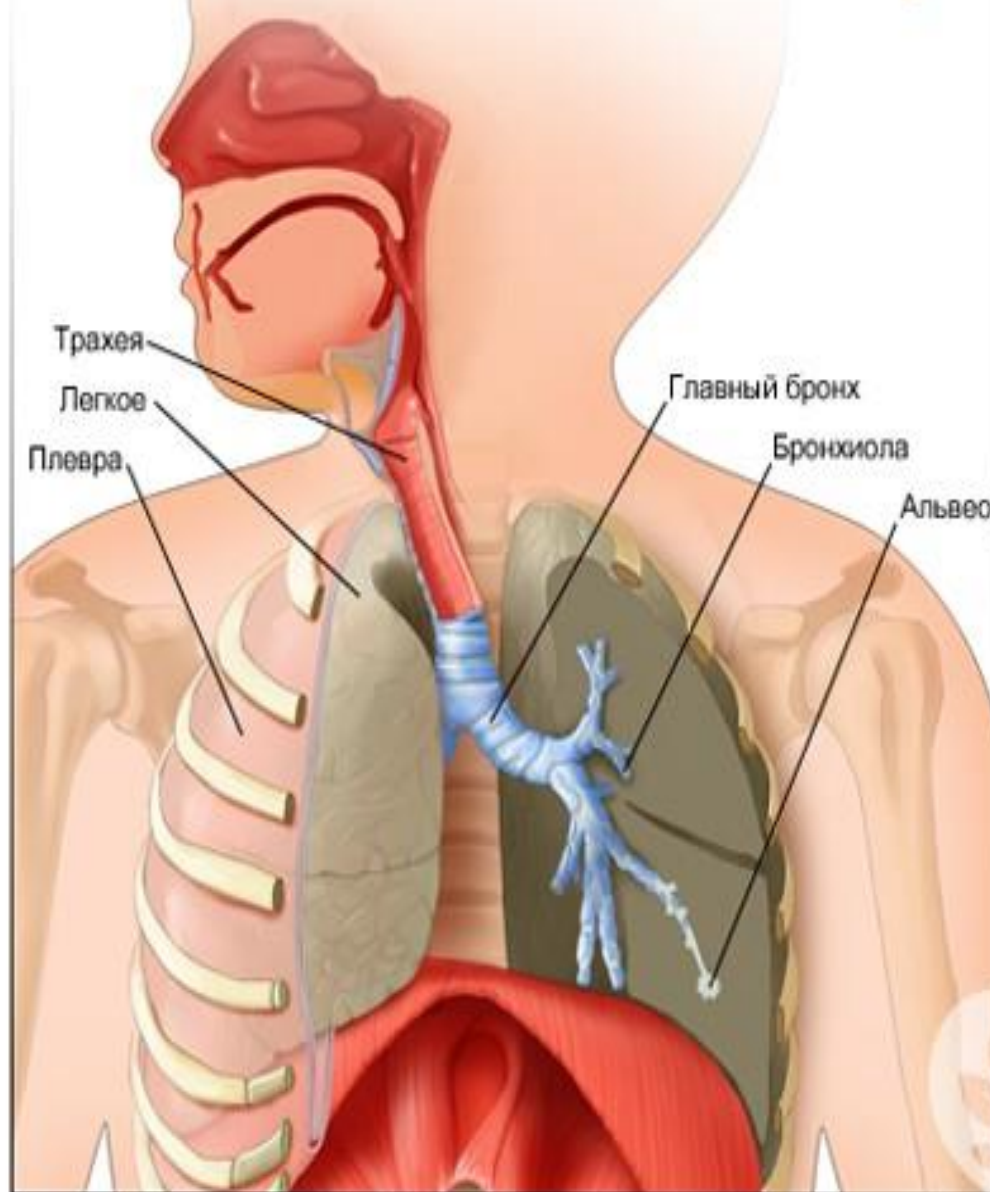
- некроз и десквамация эпителия терминальных и респираторных бронхиол
- лимфоцитарная и нейтрофильная инфильтрация и отек их стенки.
- гиперсекреция слизи

- развитие мелких ателектазов в случае полной или частичной обтурации просвета пораженных участков дыхательных путей
- диффузные проявления симптома «воздушной ловушки»
- ателектазы и «воздушные ловушки» способствуют развитию гипоксемии и гиперкапнии вследствие нарушения вентиляционно-перфузионных отношений

## Патогенез

# БРОНХИОЛИТ

Респираторный синцициальный вирус (РСВ)



## Клинические проявления

- Заболевание развивается на 2-5 день острой инфекции верхних дыхательных путей и протекает чаще с субфебрильной температурой, характеризуется нарастающим в течение 3-4 дней кашлем, одышкой экспираторного типа
- У недоношенных детей первым клиническим проявлением бронхиолита может быть апноэ



# Клинические проявления

На первое место при осмотре должна выходить оценка симптомов дыхательной недостаточности:

- Участие вспомогательной мускулатуры в акте дыхания (втяжение межреберий на вдохе, раздуванием крыльев носа)
- Подсчет частоты дыхания (тахипноэ 50-70 в минуту)

Визуально может отмечаться вздутие грудной клетки, перкуторно определяется коробочный оттенок звука мелкопузырчатые хрипы и/или крепитация в легких с обеих сторон, нередко также выявляются сухие свистящие хрипы

Обструктивный синдром при бронхиолите достигает максимума в течение 1-2 дней, затем постепенно уменьшается, как и обилие хрипов в легких, они обычно исчезают на 7-14 день

. Кашель иногда может сохраняться в течение 3-х недель

.

# Степень дыхательной недостаточности

| Степень дыхательной недостаточности | Симптомы дыхательной недостаточности   |
|-------------------------------------|--|
| I                                   | Одышка, тахикардия, раздувание крыльев носа при значимой физической нагрузке   |
| II                                  | Одышка, тахикардия при незначительной физической нагрузке. Небольшой цианоз губ, периоральной области, акроцианоз. Раздувание крыльев носа, втяжение межреберий и/или подреберий   |
| III                                 | Выражена одышка, тахипноэ в покое. Поверхностное дыхание. Разлитой цианоз кожи, слизистых оболочек (следует помнить, что цианоз не всегда отражает степень дыхательной недостаточности у ребенка). Участие в акте дыхания вспомогательной мускулатуры. Ребенок вялый, адинамичный или, наоборот, очень беспокойный. Может развиваться гипоксическая энцефалопатия (нарушение сознания, судороги) |
| IV                                  | Гипоксемическая кома. Сознание отсутствует, дыхание аритмичное, периодическое, поверхностное   |

# Клинические проявления

- При бронхиолите у ребенка может развиваться дегидратация с метаболическим ацидозом, обусловленные повышенной потребностью в жидкости за счет лихорадки и тахипноэ, снижения объема потребляемой жидкости из-за отказа ребенка пить вследствие дыхательной недостаточности и/или рвоты
- У детей с тяжелым респираторным дистресс-синдромом нередко наблюдается синдром неадекватной секреции антидиуретического гормона (SIADH) с гипонатриемией и гиперволемией

## Дополнительные методы обследования

- Общий анализ крови
- Пульсоксиметрия
- Исследование газового состава крови
- Рентгенологическая картина в легких характеризуется признаками гиперпневматизации и перибронхиальной инфильтрации, усилением легочного рисунка, наличием ателектазов, уплощением купола диафрагмы
- экспресс-анализ для определения РСВ в назофарингеальном мазке методом ПЦР

# Дифференциальный диагноз

- обструктивный бронхит
- пневмония
- хронические поражения бронхов и/или легких
- аспирация инородного тела
- аспирационная пневмония
- врожденные пороки сердца с одышкой, сердечной недостаточностью, сосудистыми петлями (особенно петель легочной артерии)

# Терапия

Основная задача – купирование симптомов дыхательной недостаточности

- Госпитализация пациента
- Обеспечение проходимости дыхательных путей
- Регидратация. Основной путь – пероральный. В случае невозможности проведения оральной гидратации следует вводить жидкость через назогастральный зонд или внутривенно
- При невозможности выпаивания, а также при эксикозе II-III степени необходима парентеральная регидратация. С этой целью следует использовать 0,9% раствор натрия хлорида или раствор Рингера. Однако, учитывая вероятность развития синдрома неадекватной секреции антидиуретического гормона, а также риска развития отека легких, объем внутривенных инфузий следует ограничивать и вводить не более 20 мл/кг/сутки.

# Терапия

- Антибиотики при остром бронхиолите не показаны за исключением ситуаций, когда имеется сопутствующая бактериальная инфекция, либо серьезные подозрения на нее
- Бронходилататоры используют через небулайзер по потребности, не более 3-4 раз в день: - сальбутамол на прием 0,15 мл/кг, максимально 2,5 мл.
- фенотерол + ипратропия бромид детям в возрасте до 6 лет на прием 2 капли/кг, не более 10 капель (0,5 мл)
- Возможно назначение гипертонического (3%) раствора натрия хлорида в виде ингаляций через небулайзер (совместно с бронходилататорами)



# Критерии эффективности бронходилатационной терапии

- Получение эффекта от ингаляции бронходилататора через 20 минут (рост  $SpO_2$ , уменьшение частоты дыхательных движений (ЧДД) на 10-15 в 1 минуту, снижение интенсивности свистящих хрипов, уменьшение втяжений межреберий) облегчение дыхания, оправдывает продолжение ингаляционной терапии

# Терапия

- Не рекомендуется использовать ингаляционные глюкокортикостероиды (ИГК) при бронхиолите вследствие отсутствия доказательств их клинического эффекта
- Не рекомендуется применять системные стероиды при бронхиолите вследствие их неэффективности
- Не рекомендуется применение вибрационного и/или перкуссионного массажа, так как в большинстве случаев он также не оказывает выраженного эффекта у пациентов с бронхиолитом

# Профилактика

- У детей первого года жизни из групп риска (недоношенность, бронхолегочная дисплазия, гемодинамически значимые врожденные пороки сердца) для профилактики РС-вирусной инфекции в осенне-зимний сезон рекомендована пассивная иммунизация паливизумабом, препарат вводится внутримышечно в дозе 15 мг/кг ежемесячно 1 раз в месяц с ноября по март

# Прогноз

- Около половины детей, перенесших острый бронхиолит, в дальнейшем могут иметь эпизоды бронхиальной обструкции
- Среди них чаще встречаются пациенты с отягощенной наследственностью по атопии, для которых бронхиолит может быть одним из факторов риска развития бронхиальной астмы
- Редко возможно развитие постинфекционного облитерирующего бронхиолита, характеризующегося хроническим течением с развитием фиброза и облитерацией просвета бронхиол, инвалидизацией

# Острый стенозирующий ларинготрахеит

воспаление гортани и тканей подскладочного пространства с сужением просвета гортани

Круп - наиболее частая причина острой обструкции верхних дыхательных путей у детей в возрасте от 6 месяцев до 6 лет

Из ежегодно регистрируемого числа острых респираторных заболеваний у детей острый стенозирующий ларинготрахеит встречается в 7,5 – 8,0% случаев.



## Этиология

- Вирус парагриппа (тип 1 - 18%, тип 2, 3 – 75%)
- Вирус гриппа, аденовирус, респираторно-синцитиальный вирус, риновирус, энтеровирусы
- Редко – *Mycoplasma pneumoniae*.

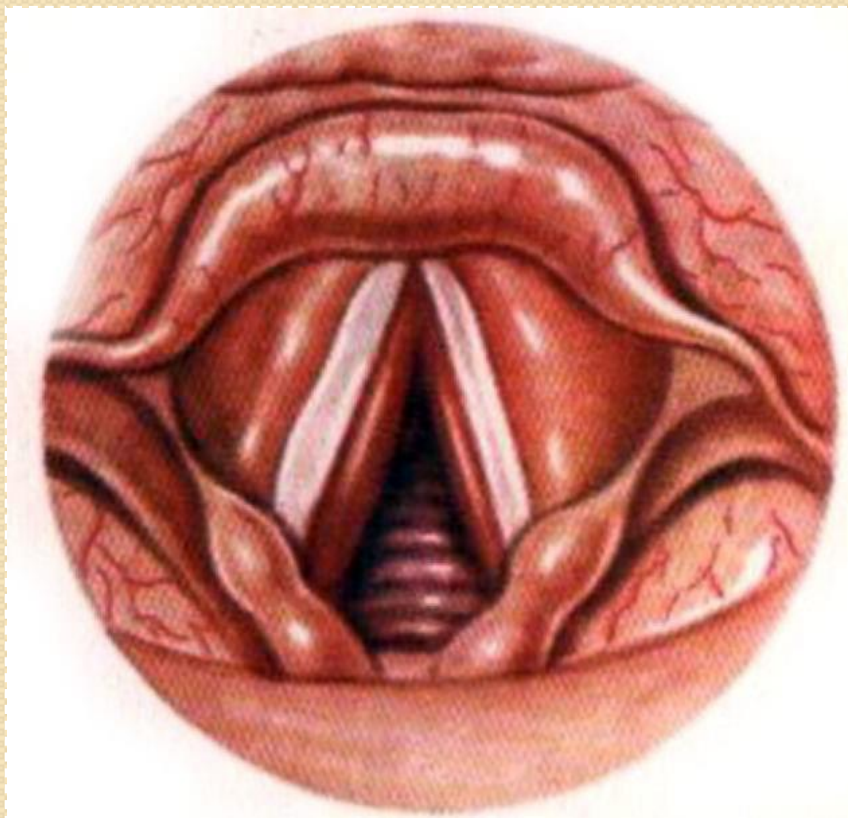
## **Эпидемиология**

- Источник инфекции – больной ОРВИ
- Механизм передачи – воздушно-капельный
- Возрастная структура: дети 1-5 лет

## **Предрасполагающие факторы**

- АФО гортани и трахеи (малый диаметр, мягкость и податливость хрящей)
- Короткое узкое преддверие и воронкообразная форма гортани
- Гипервозбудимость мышц-аддукторов, замыкающих голосовую щель
- Гиперпарасимпатикотония
- Обилие лимфоидной ткани с большим количеством тучных клеток, сосудов, слабое развитие эластических волокон
- Атопический фенотип

## Ларингоскопия



## Морфологическая картина

- Воспалительный отек с клеточной инфильтрацией голосовых связок и слизистой подскладочного пространства и трахеи
- Гиперсекреция слизистых желез, скопление в просвете дыхательных путей густой мокроты

# Основные механизмы развития ОСЛТ

- Катаральный проявления и лихорадка в течении 1-3 дней
- Внезапное начало (ночью)
- Кашель сухой, «лающий»
- Шумное затрудненное дыхание
- Дисфония
- Бледность, периоральный цианоз
- Вялость или возбуждение в результате гипоксемии

- **Инспираторный стрidor** – стенотическое дыхание, обусловленное затрудненным прохождением вдыхаемого воздуха через суженный просвет гортани
- **Двухфазный стрidor** – затруднение вдоха и выдоха
- Обструкция нижних дыхательных путей

## КЛИНИКА ОСЛТ

# Степени стеноза гортани

| Степень                     | Клинические проявления   |
|-----------------------------|--|
| I (стадия компенсации)      | Осиплость, грубый навязчивый кашель, умеренная одышка  |
| II (неполной компенсации)   | Осиплость, грубый навязчивый кашель, выраженная одышка, возбуждение, дыхание с участием вспомогательной мускулатуры, втяжением податливых мест грудной клетки, раздуванием крыльев носа, цианоз носогубного треугольника, тахикардия |
| III (декомпенсации)         | Осиплость, грубый навязчивый кашель, беспокойство, страх, возможна апатия, резкая одышка с выраженным втяжением податливых мест грудной клетки, бледность, акроцианоз  |
| IV (терминальная, асфиксия) | Сознание отсутствует, резкая бледность и цианоз, гипотермия, возможны судороги, мидриаз, дыхание частое, поверхностное, артериальная гипотензия, нитевидный пульс. Эта стадия предшествует остановке дыхания и сердца                |



- Дифтерийный круп
- Эпиглоттит
- Заглоточный абсцесс
- Аспирация инородного тела
- Папилломатоз гортани
- Острый ангионевротический отек гортани

**Дифференциальный диагноз ОСЛТ**

## Дифференциальная диагностика ложного и истинного крупа

| <b>Признак</b>    | <b>Ложный круп</b>      | <b>Истинный круп</b>                                  |
|-------------------|-------------------------|---|
| Начало            | Остро, в ночное время   | Постепенное ухудшение дыхания                         |
| Голос             | Чистый                  | Осиплость до афонии                                   |
| Кашель            | Лающий                  | Громкий в начале, постепенно переходящий в беззвучный |
| Лимфаденит        | Нет                     | Шейный  |
| Фибринозный налет | Нет                     | На миндалинах, в гортани                              |
| Интоксикация      | Выраженная на фоне ОРВИ | Слабо выраженная, постепенно нарастающая              |

# Показания к госпитализации

- стеноз 2-3 степени
- невозможность проведения адекватной терапии в домашних условиях
- прогрессирующее ухудшение состояния

*В случае госпитализации пациент может быть выписан после купирования стеноза и нормализации  $t$  тела. Родителей детей с рецидивирующим крупом следует обучить и составить индивидуальный план действий. При появлении симптомов, подозрительных на новый эпизод стеноза гортани, показано проведение ингаляции будесонида или введение дексаметазона (преднизолона) внутримышечно. Средняя длительность пребывания ребенка с крупом в стационаре составляет от 1 до 4-х дней*

**Таблица 2. Алгоритм оказания медицинской помощи детям с ОСЛТ  
в зависимости от степени стеноза**

| I степень ≤2 баллов   | II степень 3–7 баллов   | III степень ≥8 баллов  |
|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Эмоциональный и психический покой</li> <li>• Доступ свежего воздуха</li> <li>• Комфортное положение для ребенка</li> <li>• Отвлекающие процедуры: увлажненный воздух</li> <li>• По показаниям жаропонижающая терапия</li> <li>• Контроль ЧД, ЧСС, пульсоксиметрия</li> </ul> |   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Будесонид 0,5 мг ингаляционно через небулайзер с 2 мл физ. р-ра</li> <li>• При улучшении состояния каждые 12 ч до купирования стеноза гортани</li> <li>• Переоценка симптомов через 15–20 мин.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Вызов СМП, экстренная госпитализация</li> <li>• Будесонид стартовая доза 2 мг ингаляционно через небулайзер или 1 мг дважды через 30 мин. до купирования стеноза гортани</li> <li>• При стабилизации состояния 0,5 мг каждые 12 ч</li> <li>• Дексаметазон 0,6 мг/кг или преднизолон 2–5 мг/кг в/м</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Госпитализация в ПИТ или ОРИТ</li> <li>• При пульсоксиметрии &lt;92% – увлажненный кислород</li> <li>• Дексаметазон 0,6 мг/кг или преднизолон 2–5 мг/кг в/м</li> <li>• Будесонид 2 мг однократно или 1 мг через 30 мин до купирования стеноза гортани</li> <li>• При стабилизации состояния 0,5 мг каждые 12 ч</li> <li>• Переоценка симптомов через 20 мин.</li> <li>• По показаниям интубация/трахеостомия</li> </ul> |
| <p>При отсутствии эффекта от ингаляций:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• дексаметазон 0,15–0,6 мг/кг в/м или преднизолон 2–5 мг/кг в/м</li> <li>• госпитализация</li> </ul>   | <p>При отсутствии эффекта и/или снижения SatO<sub>2</sub>&lt;92% перевод в ПИТ или ОРИТ</p>   |  |

ЧД – Частота дыхания; ЧСС – частота сердечных сокращений; СМП – скорая медицинская помощь; ПИТ – палата интенсивной терапии; ОРИТ – отделение реанимации и интенсивной терапии

# Эпиглоттит

- остро возникшее бактериальное воспаление надгортанника и окружающих тканей, которое может привести к быстрому жизнеугрожающему нарушению проходимости дыхательных путей
- Наиболее высокая заболеваемость эпиглоттитом отмечается у детей 2-5 лет; мальчики болеют в 1,5-2 раза чаще девочек
- Возбудитель инфекции : *Haemophilus influenzae* типа b (>90%). В редких случаях - *Streptococcus pneumoniae*, *Streptococci* групп A и C (в т.ч. и *Streptococcus pyogenes*), *Staphylococcus aureus*, *Haemophilus parainfluenzae*, *Neisseria meningitidis* и др.

- факультативный анаэроб
- главные факторы патогенности - способность к образованию капсулы и индукции пиогенного воспаления в зоне инвазии.
- источником и резервуаром гемофильной палочки выступает человек; (возбудитель присутствует в носоглотке 80% здоровых лиц).
- передача Hib-инфекции реализуется воздушно-капельным путем.

- попадание м/о на слизистую оболочку респираторного тракта сопровождается нарушением эпителиального барьера, инфильтрацией подслизистого слоя
- воспаление и отек распространяются на язычную поверхность надгортанника, черпало-надгортанные складки, черпаловидные хрящи и все структуры верхнего этажа гортани
- в воспалительный процесс могут вовлекаться мышцы, межмышечная клетчатка, надхрящница
- прогрессирующий отек приводит к оттеснению надгортанника кзади, что вызывает прогрессирующий стеноз дыхательных путей, в тяжелых случаях приводящий к асфиксии
- в соответствии с выраженностью воспаления в надгортаннике различают отечную, инфильтративную и абсцедирующую формы эпиглоттита

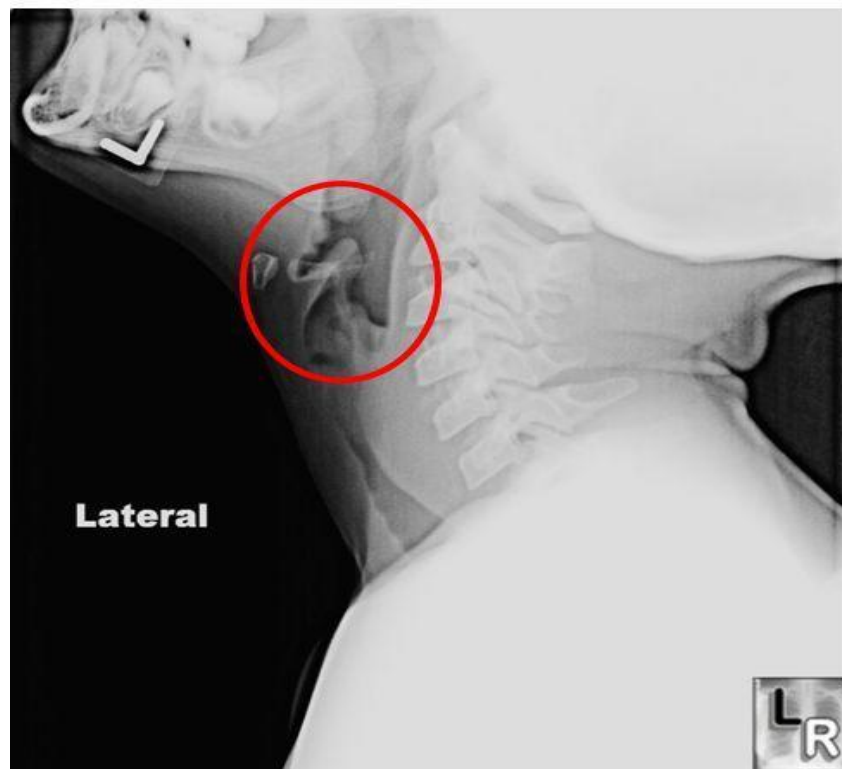
## **Haemophilus influenzae**



# Клиника эпиглоттита

- фебрильная лихорадка
- боль в горле при глотании
- болезненность при пальпации шеи, поперхивание, сухость в горле
- клиника эпиглоттита развивается очень стремительно и за 4-6 часов может прогрессировать до полной обструкции дыхательных путей
- резко нарастает беспокойство и возбуждение, появляется обильное слюнотечение, дисфагия, дисфония или афонии
- по мере нарастания стеноза гортани усиливается одышка, тахикардия, цианоз
- дети принимают вынужденное положение, сидя с максимально разогнутым позвоночником, запрокинутой назад головой, широко открытым ртом и высунутым языком («поза треножника»)
- при абсцедирующей форме острого эпиглоттита у детей возможно формирование абсцесса и парафарингеальной флегмоны, медиастинита, эмпиемы плевры

# Эпиглоттит




- Острое затруднение дыхания
- Слюнотечение, дисфагия, лихорадка, токсикоз
- Инспираторный стрidor
- Нижняя челюсть выдвинута вперед, шея разогнута
- Риск острой обструкции дыхательных путей

 MyShared

Летальный исход может наступить от дыхательной недостаточности, аспирации слюны или слизи из ротоглотки, коллапса гортани на вдохе, обусловленного ее высокой эластичностью у детей

- **NB!** осмотр ротоглотки ребенка с подозрением на эпиглоттит проводится только в условиях операционной в полной готовности к интубации трахеи в связи с высокой вероятностью развития рефлекторного спазма мышц гортани и асфиксии
- Эпиглоттит, в отличие от крупа, является тяжелой бактериальной инфекцией, сопровождается высоким лейкоцитозом ( $>15 \cdot 10^9 / \text{л}$ ), повышенным уровнем С-реактивного белка и прокальцитонина

- 
- Пациент с эпиглоттитом госпитализируется в экстренном порядке в лечебное учреждение, где имеется отделение интенсивной терапии, и есть возможность интубации трахеи
  - Комментарии: Больному оказывается помощь в палате интенсивной терапии или отделении реанимации и интенсивной терапии. Важно помнить, что любые болезненные или воспринимаемые ребенком негативно манипуляции (инъекции, инфузии, иногда даже ингаляции) могут привести к асфиксии

# Лечение эпиглоттита

- осуществляется мониторинг витальных функций (АД, ЭКГ, пульсоксиметрия, определение  $K_{O_2}$  и газового состава крови)
- при эпиглоттите запрещается ингалировать, осуществлять седацию, провоцировать беспокойство, обязательна антибактериальная терапия :
  - - в/в цефотаксим *150 мг/кг/сут* или цефтриаксон *100 мг/кг/сут*
  - - при неэффективности (*S. aureus!*) в/в оксациллин 150 мг/кг/сут + аминогликозид клиндамицин 30 мг/кг/сут или ванкомицин 40 мг/кг/сут
  - - ранняя интубация (профилактика внезапной асфиксии)
- экстубация безопасна после нормализации температуры, прояснения сознания и стихания симптомов, обычно через 24-48 часов. Эпиглоттит часто сопровождается бактериемией, что увеличивает длительность лечения

# Профилактика эпиглоттита

- Профилактика эпиглоттита и других Hib-инфекций требует широкого охвата детей раннего возраста профилактической вакцинацией против гемофильной инфекции
- В настоящее время прививки против гемофильной инфекции проводятся препаратами Хиберикс, Акт-ХИБ и комплексными вакцинами Пентаксим и Инфанрикс ГЕКСА



# Бронхит

воспалительный процесс в бронхах в отсутствие инфильтративных изменений в паренхиме легких (инфильтративных или очаговых теней на рентгенограмме)

Заболеваемость в России - 75-250 на 1000 детей в год, т.е. на 2 порядка выше, чем пневмонией

Наиболее часто у детей бронхит встречается в возрастной категории 1-3 года

Бронхиты на фоне ОРВИ наблюдаются особенно часто у детей до 6 лет в зонах промышленного и бытового (пассивное курение, печи, плиты) загрязнения воздуха, что может быть связано с бронхиальной гиперреактивностью (БГР)

# Этиология

- вирус парагриппа, а также рино-, РС-, корона-, метапневмо– и бокавирусы
- Около 10% бронхитов у детей старше 5 лет, особенно в осенний период, связаны с инфекцией *Mycoplasma pneumoniae*
- *Chlamydia trachomatis* может вызывать бронхит у детей первых месяцев жизни, *Chlamydophila pneumoniae* – у подростков.
- Реже - *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *Moraxella catarrhalis*

# ПАТОГЕНЕЗ БРОНХИТА



# Критерии диагностики

- Клинические: субфебрильная температура, кашель, диффузные сухие и разнокалиберные влажные хрипы в легких
- Рентгенологические: изменение легочного рисунка (возможно усиление и повышение прозрачности) при отсутствии инфильтративных и очаговых теней в легких.

# Острый бронхит (вирусный)

- наблюдается преимущественно у детей дошкольного и школьного возраста
- его характеризует острое начало с субфебрильной (реже фебрильной) температурой, катаральными симптомами (кашлем, ринитом)
- кашель может появляться со 2-3 дня болезни
- клинические признаки бронхиальной обструкции (экспираторная одышка, свистящие хрипы, свистящее дыхание) отсутствуют
- аускультативно в легких - рассеянные сухие и влажные хрипы
- длится обычно 5-7 дней.
- у грудных детей при РС-вирусной инфекции и у старших – при аденовирусной – может сохраняться до 2 недель

# Рецидивирующий бронхит

повторные эпизоды острых бронхитов 2-3 раза и более в течение года на фоне респираторных вирусных инфекций. Критерии диагностики острого эпизода соответствуют клиническим и рентгенологическим признакам острого бронхита. Встречается, как правило, у детей первых 4-5 лет жизни.



## **Mycoplasma pneumoniae**

- Возможна стойкая фебрильная температура в отсутствие токсикоза, покраснение конъюнктив («сухой конъюнктивит» с обычно скудными другими катаральными явлениями)
- признаки обструкции. обилие крепитирующих и мелкопузырчатых хрипов с двух сторон, но, в отличие от вирусного бронхита, они часто асимметричны, с преобладанием в одном из легких
- без лечения температура и хрипы могут сохраняться до 2 недель

## **Chl. trachomatis**

- наблюдается у детей в возрасте 2-4 месяцев при интранатальном заражении от матери
- состояние нарушается мало, температура обычно нормальная, кашель усиливается в течение 2-4 недель, иногда приступообразный «коклюшеподобный», но без реприз
- одышка выражена умеренно. аускультативно в легких выслушиваются мелко- и среднепузырчатые хрипы
- в пользу хламидийной инфекции говорят признаки урогенитальной патологии у матери, упорный конъюнктивит на 1-м месяце жизни ребенка


# **Бронхит**

# Хламидийный бронхит, вызванный *Chl. pneumoniae*

- иногда протекает с бронхообструкцией
- клиническая картина его может сопровождаться фарингитом и лимфаденитом
- аускультативно в легких возможно выявление бронхиальной обструкции. Могут быть обнаружены увеличенные лимфоузлы и фарингит

# Острый обструктивный бронхит--

Обструкция дыхательных путей обусловлена:

- ▶ воспалительным набуханием и отеком слизистой оболочки бронхов;
  - ▶ скоплением в просвете и на стенках бронхов вязкой мокроты;
  - ▶ спазмом гладкой мускулатуры бронхов.
- 

# Клиника острого обструктивного бронхита

Признаки бронхиальной обструкции нередко развиваются уже в первый день ОРВИ

- шумное свистящее дыхание с удлинённым выдохом, слышное на расстоянии (дистанционные хрипы).
- Дети могут быть беспокойными, часто меняют положение тела.
- Выражены тахипноэ,
- смешанная или экспираторная одышка; грудная клетка вздута, втягиваются её уступчивые места.
- Перкуторный звук коробочный.
- При аускультации выявляют большое количество рассеянных влажных средне- и крупнопузырчатых

# Острый бронхит с синдромом бронхиальной обструкции

- повторные эпизоды синдрома бронхиальной обструкции
- сопровождаются свистящими хрипами и удлинением выдоха, которые появляются уже в 1-2 день болезни. ЧДД редко превышает 60 в 1 минуту, диспноэ может быть не выражено, но иногда его признаком является беспокойство ребенка, смена позы в поисках наиболее удобной
- кашель малопродуктивный, температура умеренная. Общее состояние при этом обычно остается удовлетворительным

## Дополнительные методы исследования

- Общий анализ крови, мочи
- Рентгенография органов грудной клетки может проводиться детям при подозрении на:
  - пневмонию
  - инородное тело (анамнез, ослабление дыхания с одной стороны, односторонние хрипы)
  - сдавливающий процесс в средостении (упорный металлический кашель)



# Рентгенография органов грудной клетки

- Подозрение на типичную пневмонию: в отличие от бронхита, для пневмонии характерно
  - изменение дыхания (ослабленное, бронхиальное)
  - укорочение перкуторного звука
  - наличие мелкопузырчатых хрипов над отдельным участком легкого

Поскольку локальные симптомы пневмонии выявляются лишь у 50-70% больных, для диагностики используется набор общих симптомов:

- лихорадка выше 38° С свыше 3 дней
- диспноэ (одышка) – кряхтящее дыхание, втяжение уступчивых мест грудной клетки
- учащение дыхания (>60 в 1 минуту у детей до 2 месяцев, >50 у детей 3-12 месяцев и >40 у детей старше 1 года)
- асимметрия хрипов/физикальных изменений в легких

# Лечение острого бронхита

- Обильное питье (теплое питье) до 100 мл/кг в сутки; дренаж грудной клетки
- Противовирусные средства (например, при гриппе)
- Муколитические и отхаркивающие средства (амброксол, ацетилцистеин)
- При сохранении температуры  $\geq 38^{\circ}$  более 3 суток решить вопрос о необходимости дообследования (общий анализ крови, рентгенография органов грудной клетки или иного, по показаниям) и антибактериальной терапии
- При бронхите, вызванном микоплазмой или хламидиями: рекомендовано назначение макролидов

# Лечение острого обструктивного бронхита

- Ингаляционные  $\beta_2$ -агонисты через небулайзер, добавляя к препарату 0,9% раствор натрия хлорида -до 3 раз в день: - сальбутамол на прием 0,15 мл/кг, максимально 2,5 мл
- Комбинированные препараты- фенотерол + ипратропия бромид на прием 2 капли/кг, максимально 10 капель - 0,5 мл детям  $\leq 6$  лет и 1,0 мл – старше 6 лет курсом не более 5 дней
- При подостром и прогрессирующем характере нарастания БОС , рекомендовано ИГКС через небулайзер – будесонид в суспензии, в среднем 250-500мкг/сут, применение 2 раза в день, коротким курсом до 5 дней

# Профилактика

- активная иммунизация против вакцино-управляемых вирусных инфекций, а также против пневмококковой и гемофильной инфекций)
- борьба с загрязнением воздуха, с пассивным курением, с использованием irritants в помещении
- детей с рецидивами острого бронхита и с обструктивными бронхитами следует направить на консультацию к аллергологу-иммунологу и пульмонологу для уточнения диагноза и тактики ведения

- Ребёнок 5 месяцев. Девочка от первой нормально протекавшей беременности, срочных родов. Масса тела при рождении 3200 г, длина 50 см. Роды и период новорожденности без особенностей. С 1,5 мес. на искусственном вскармливании. С этого времени прибавляла в массе больше нормы. У матери - пищевая и лекарственная аллергия. В 3 мес. ребёнок перенёс ОРВИ - получал симптоматическое лечение. Настоящее заболевание началось остро с подъёма температуры до фебрильных цифр, появился пароксизмальный кашель, одышка с затруднённым свистящим дыханием. При осмотре состояние тяжелое. Отмечается втяжение уступчивых мест грудной клетки, раздувание крыльев носа, периоральный цианоз. ЧД 60 в минуту. Перкуторно: над легкими легочный звук с коробочным оттенком. Аускультативно: масса мелкопузырчатых и крепитирующих хрипов на вдохе и в самом начале выдоха. Границы сердца: правая – на 0,5 см кнутри от правого края грудины, левая - на 0,5 см латеральнее от левой среднеключичной линии. Тоны сердца несколько приглушены. ЧСС 140 ударов в минуту. Температура тела 38,6 °С. Живот несколько вздут, при пальпации безболезненный. Печень + 2 см. из-под края реберной дуги. Стул был 2 раза, кашицеобразный, желтый, без патологических примесей. Общий анализ крови: HGB – 118 г/л, RBC – 4,3 ± 10<sup>12</sup>/л, MCV – 80 fl, MCH – 27 pg, MCHC – 31 g/l, RDW – 11,5%, PLT - 247 ± 10<sup>9</sup>/л, MPV – 8,3 fl, PDW – 12%, PCT – 0,3%, WBC – 5,4 ± 10<sup>9</sup>/л, п/я - 1%, с/я – 30%, э – 3%, м- 8%, лим. – 58%, СОЭ 15 мм/час. Общий анализ мочи: COLOR Yellow, CLA Clear, р.Н. – 5,5, У.В. = 1005, PRO - NEG, BNL - NEG, YRO - NORM, KET – NEG, GLU – NEG, WBC - 0-1-2 в п/зр, RBC – нет, слизь +. Рентгенография грудной клетки: отмечается повышенная прозрачность легочных полей, особенно на периферии, низкое стояние диафрагмы.

# Список рекомендуемой литературы

- Пропедевтика детских болезней. Под ред. И. М. Воронцова, А. М. Мазурина.
- Рост и развитие ребенка. В. В. Юрьев, Н. Н. Воронович, А. С. Симаходский, М. М. Хомич. 3-е изд. — СПб: Питер. —2007.
- Непосредственное обследование ребенка. Под ред. проф. В. В. Юрьева. — СПб.: Питер. —2007.
- Оценка роста и развития ребенка. Под редакцией В. В. Юрьева, М. М. Хомича. — СПб: Издание ГПМА —2006.
- Таточенко В.К. Болезни органов дыхания (Практическое руководство. М.ПедиатрЪ. 2012).
- Семиотика детских болезней: Руководство для врачей. Ревнова М.О., Тарасов О.Ф. 2007.



