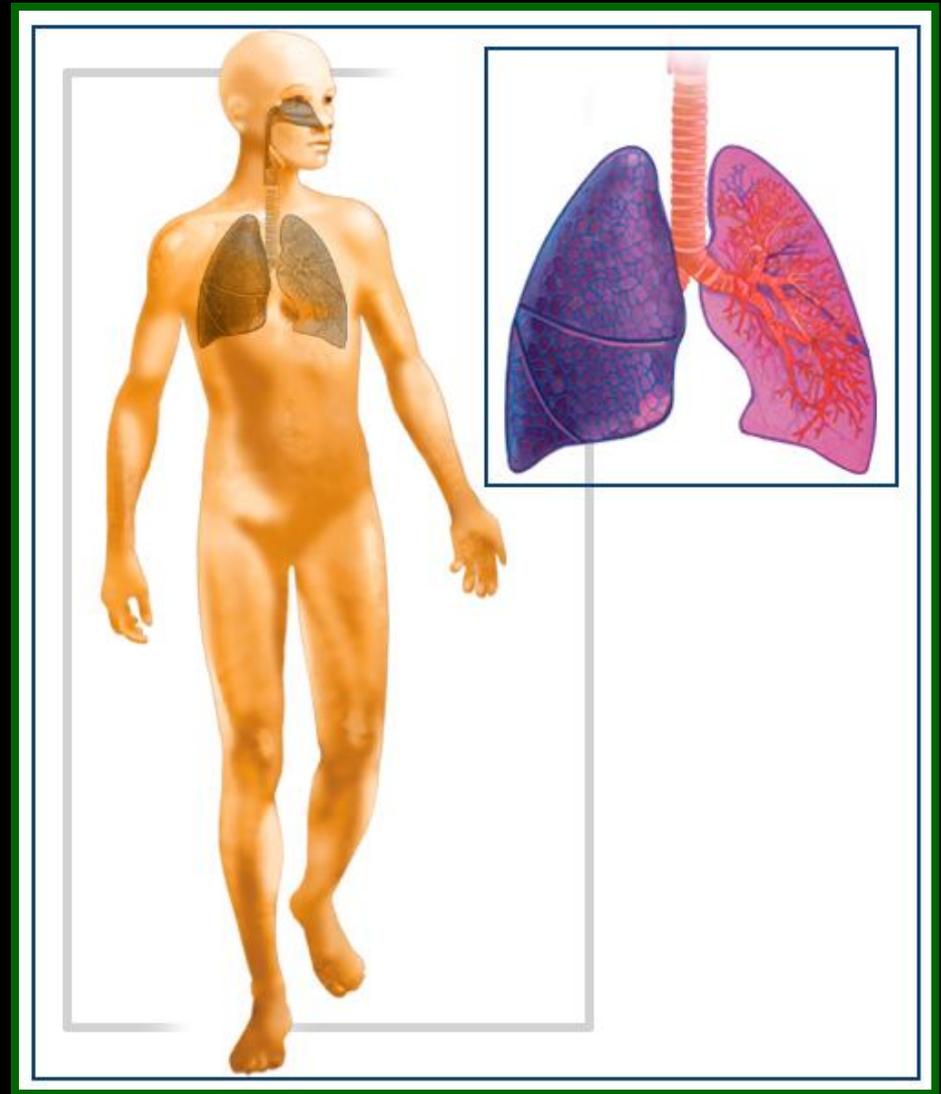
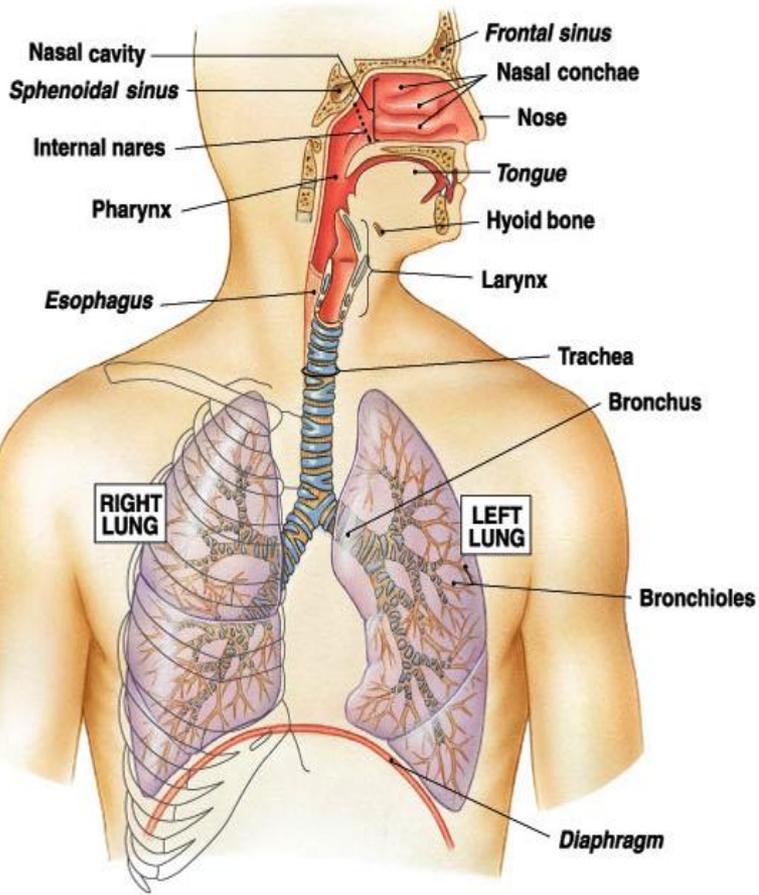


# Дыхательная система

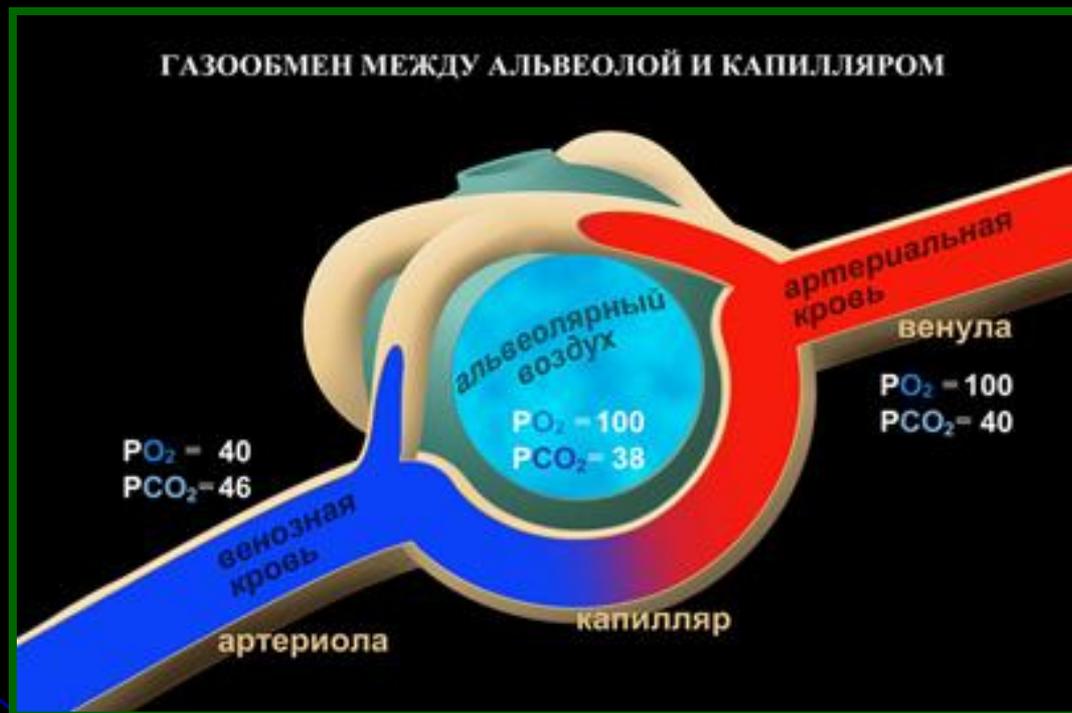




**Дыханием** называется процесс газообмена между организмом и окружающей средой.

**дыхательная система снабжает кровь достаточным количеством кислорода и удаляет из нее углекислый газ.**

# Функции органов дыхания

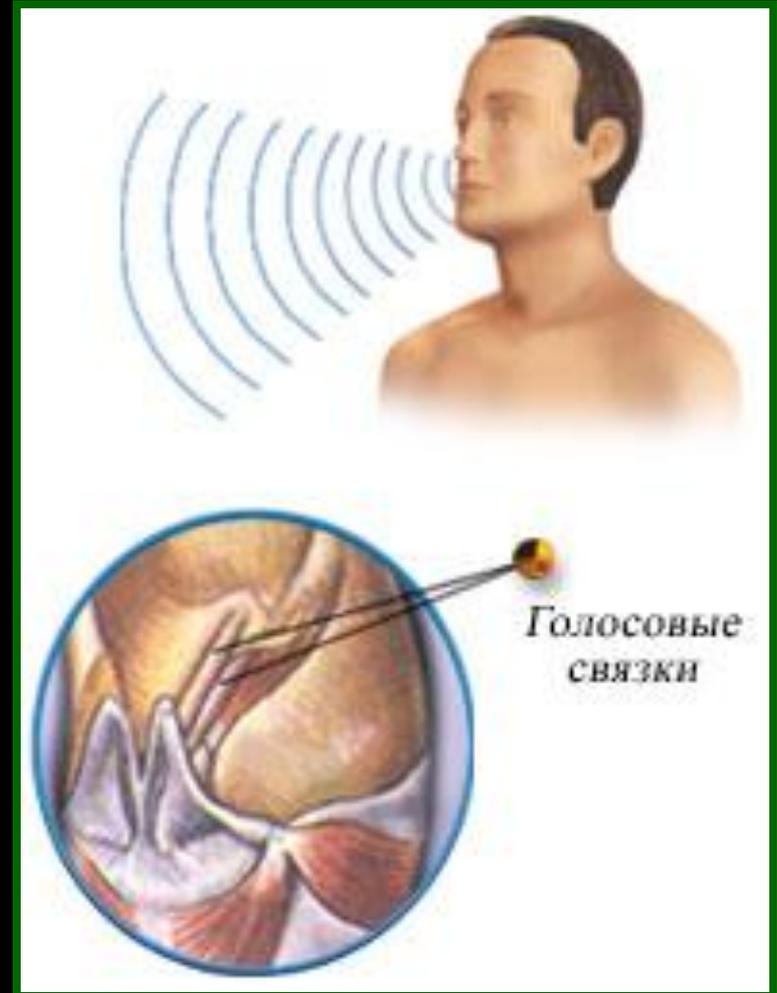


1. Обеспечивают газообмен

# Функции органов дыхания

2 Участвуют в  
голосо-  
образовании

3 Участвуют в  
теплорегуляции



# Этапы процесса дыхания

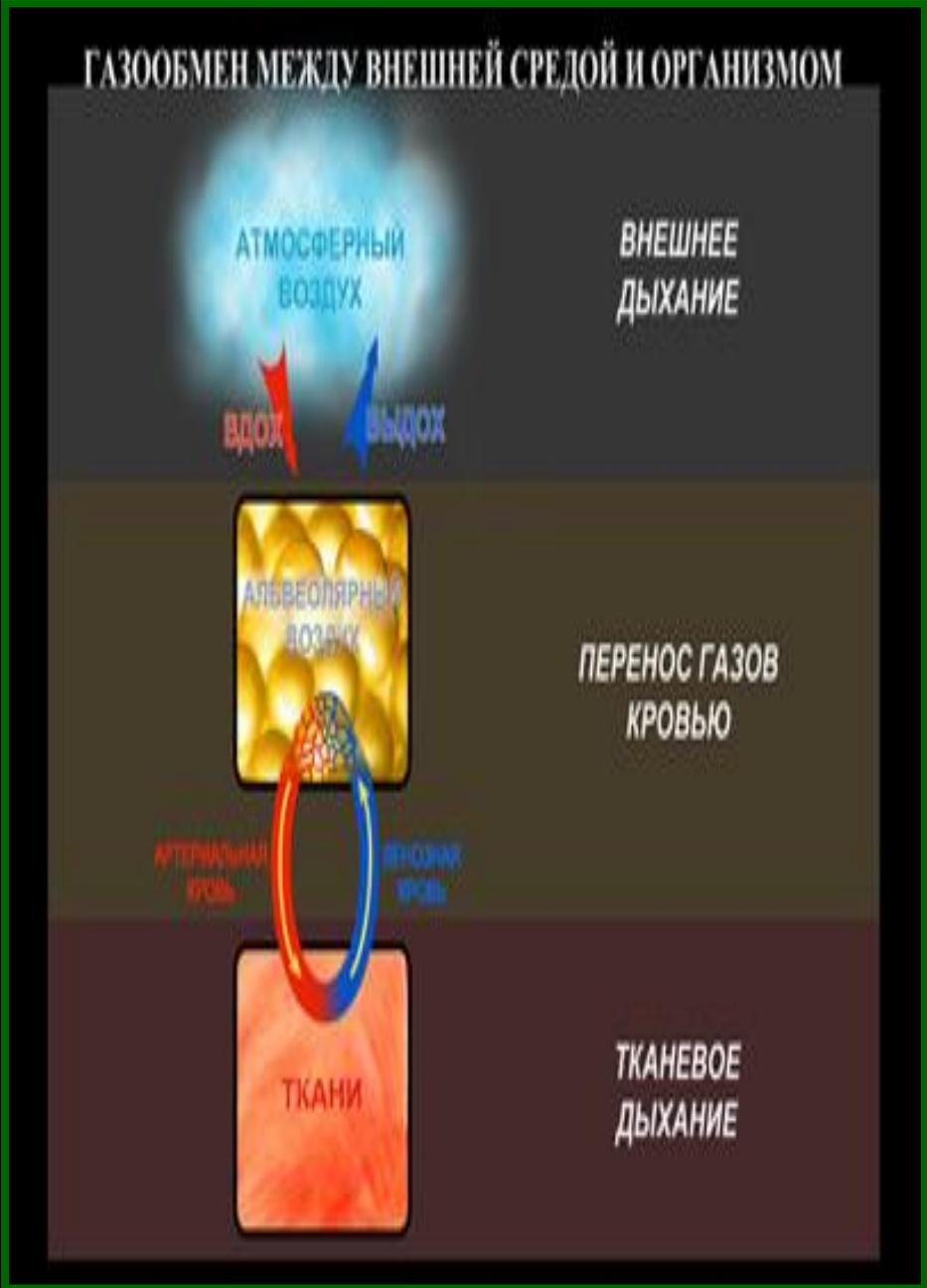
Внешнее дыхание

Газообмен в легких

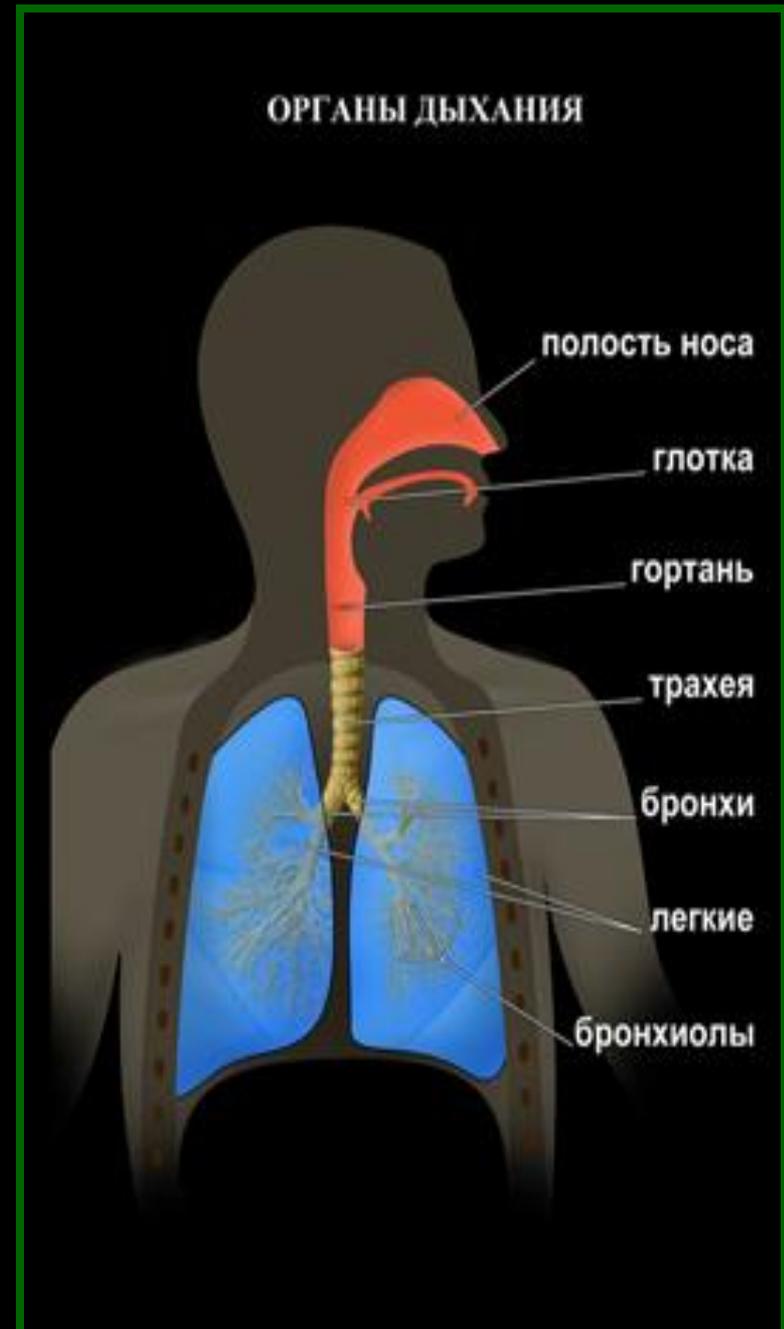
Обмен газов между кровью и тканями

Газообмен в тканях

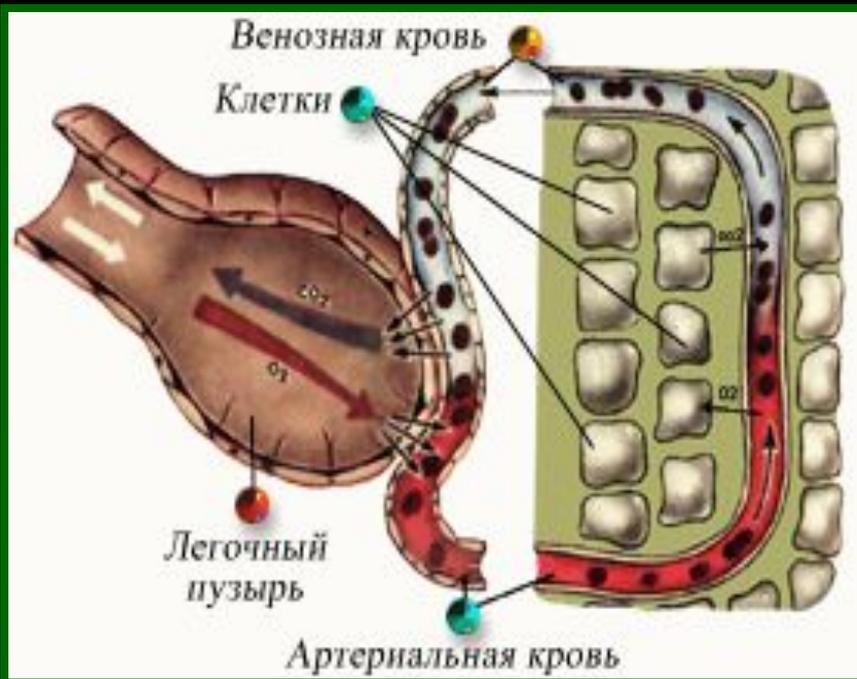
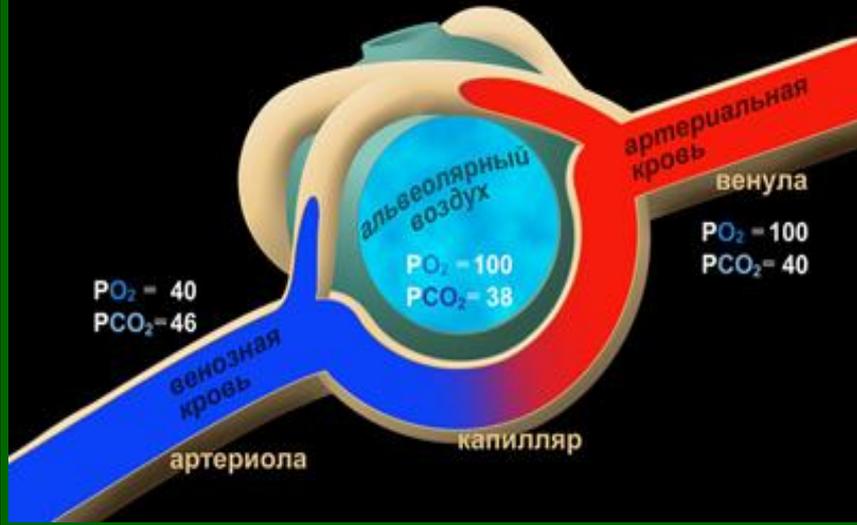
Клеточное дыхание



- **1) легочная вентиляция (внешнее дыхание) - обмен газов между средой и легкими.**
- **2) газообмен в легких (легочное дыхание) - обмен газов между альвеолами легких и кровью**



### ГАЗООБМЕН МЕЖДУ АЛЬВЕОЛОЙ И КАПИЛЛЯРОМ

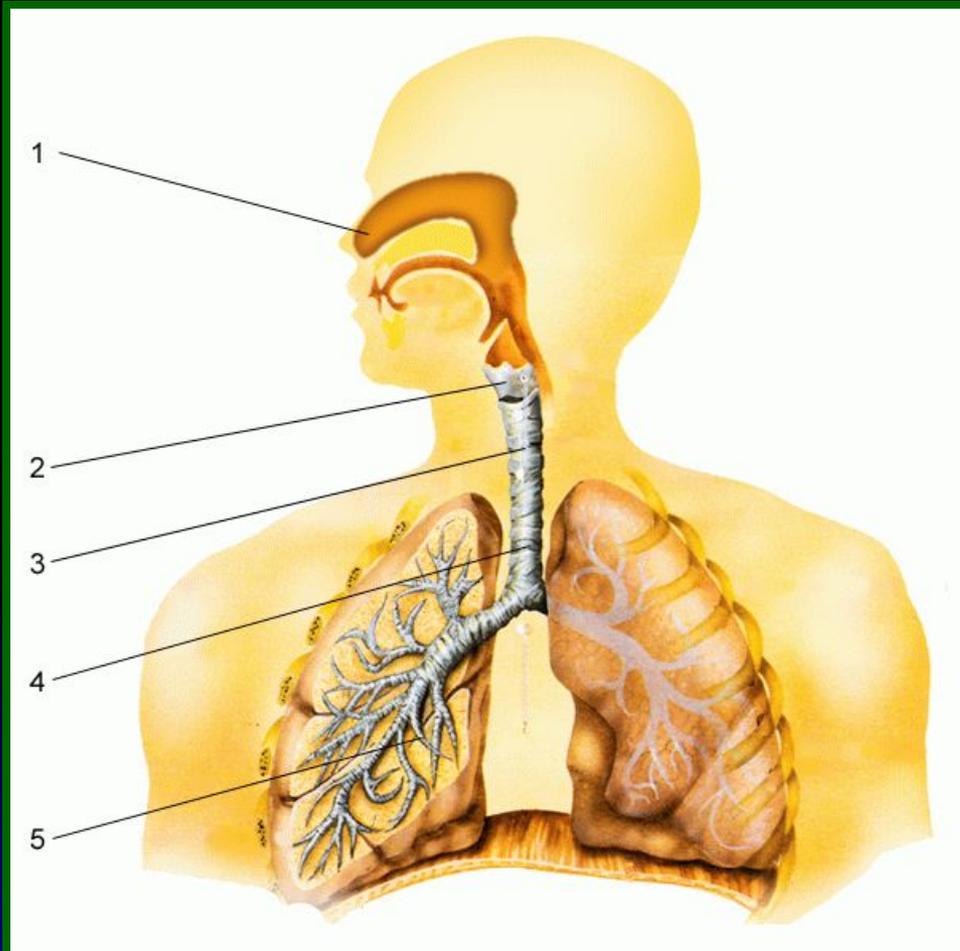


- **3) Обмен газов между кровью и тканями- перенос  $O_2$  от легких к тканям и  $CO_2$  из тканей в легкие**
- **4) газообмен в тканях**
- **5) клеточное дыхание (в митохондриях)**

# Дыхательная система

Легкие

Дыхательные  
(воздухоносные) пути



Носовая полость

Носоглотка

Глотка

Гортань

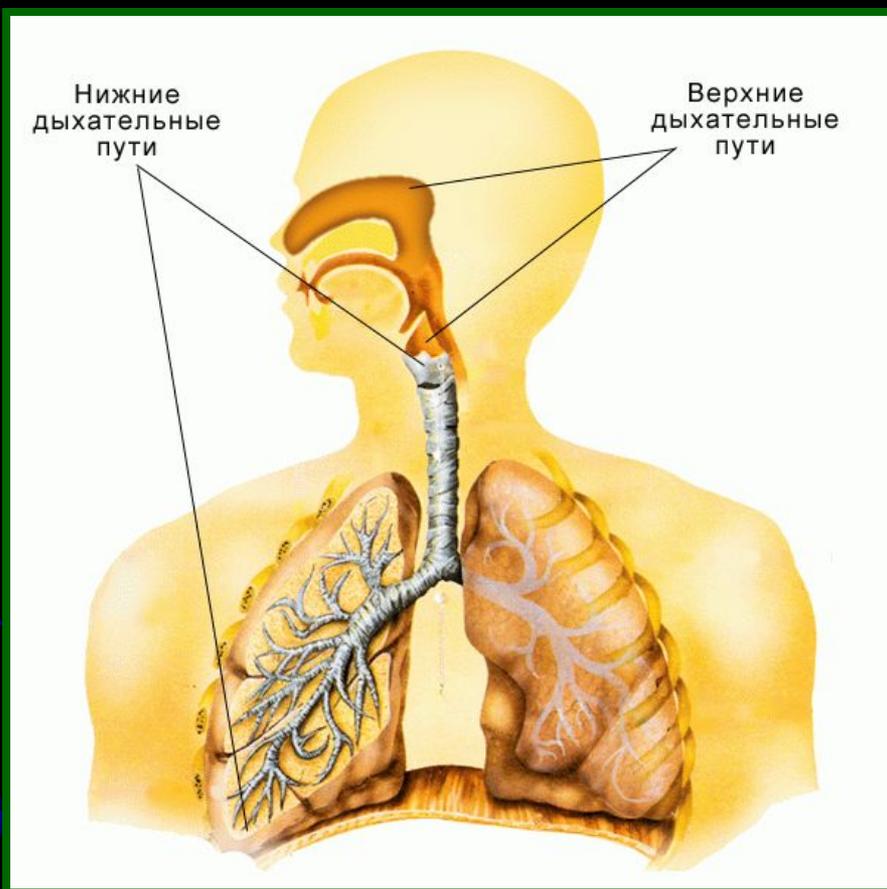
Трахея

Бронхи

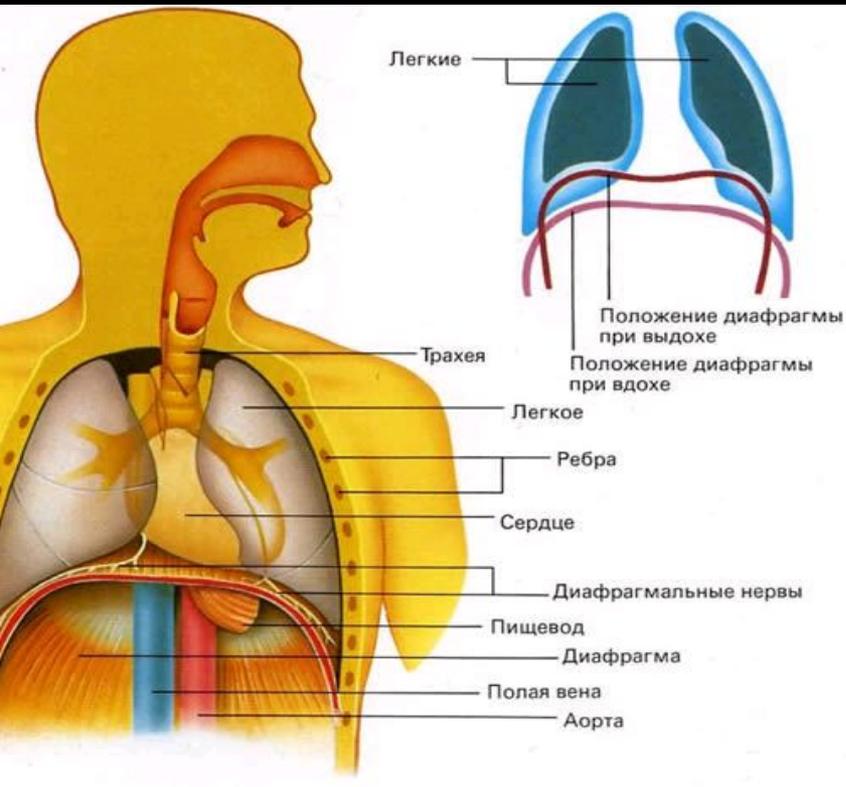
# Дыхательные пути

Верхние

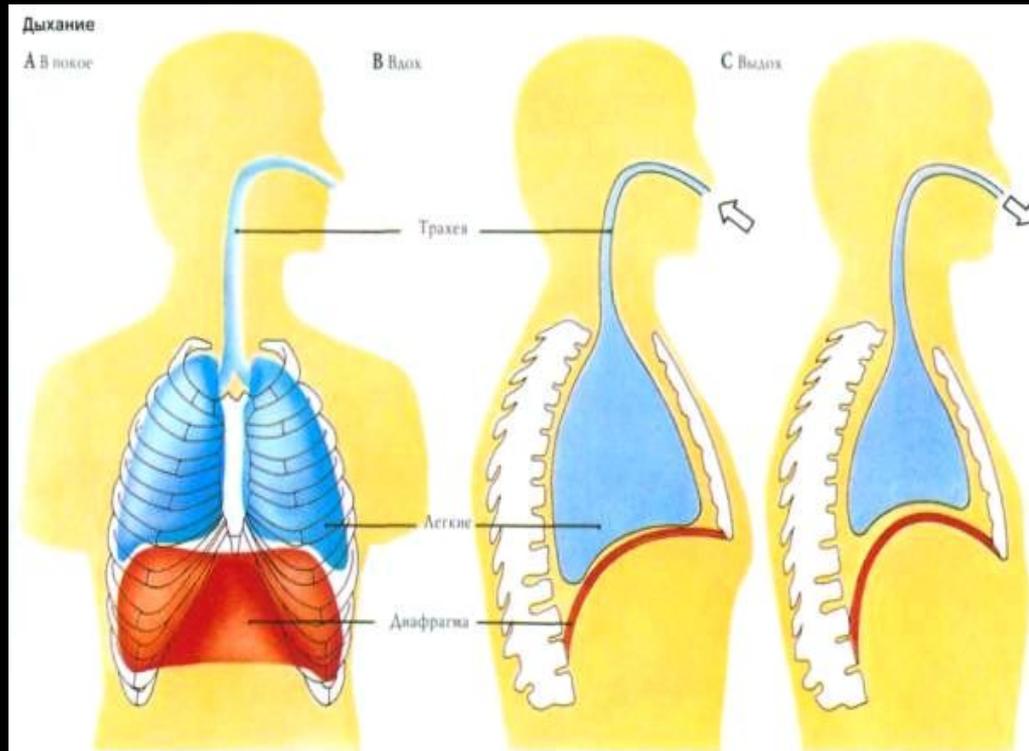
Нижние



# Внешнее дыхание



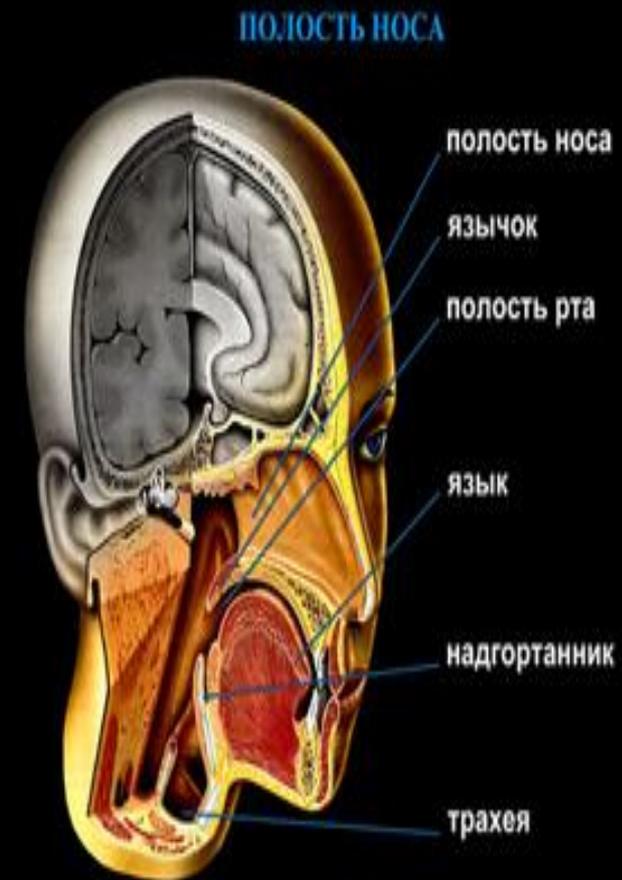
- **Экспирация - ВЫДОХ**



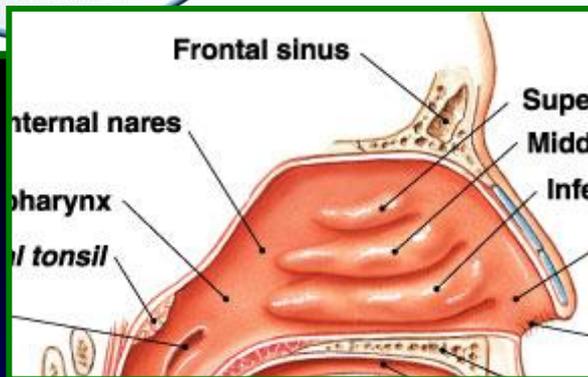
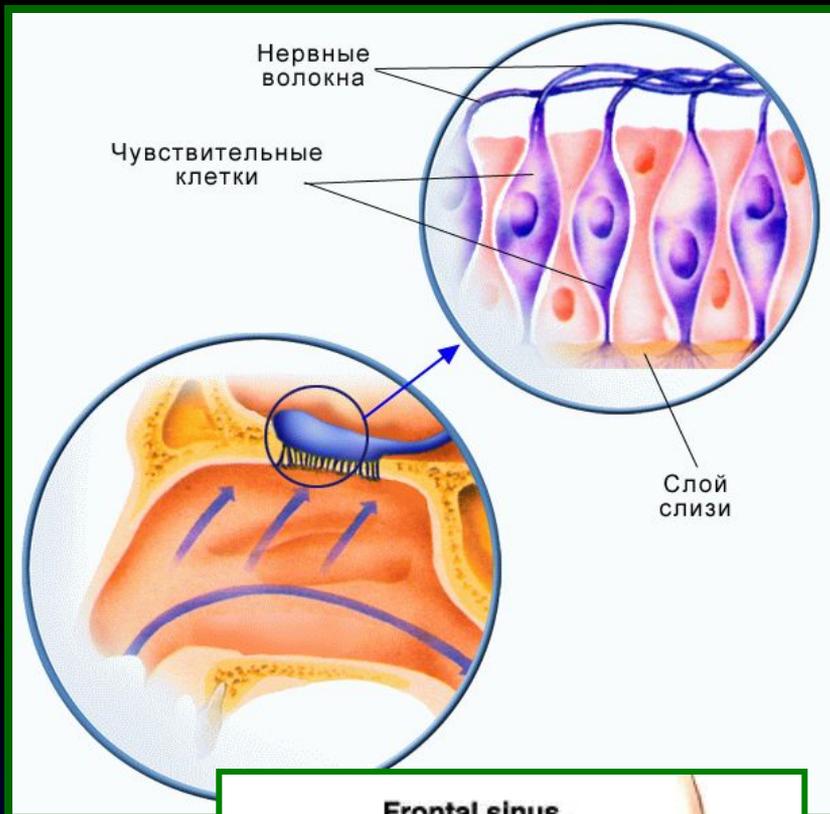
- **Инспирация - ВДОХ**

# Носовая ПОЛОСТЬ

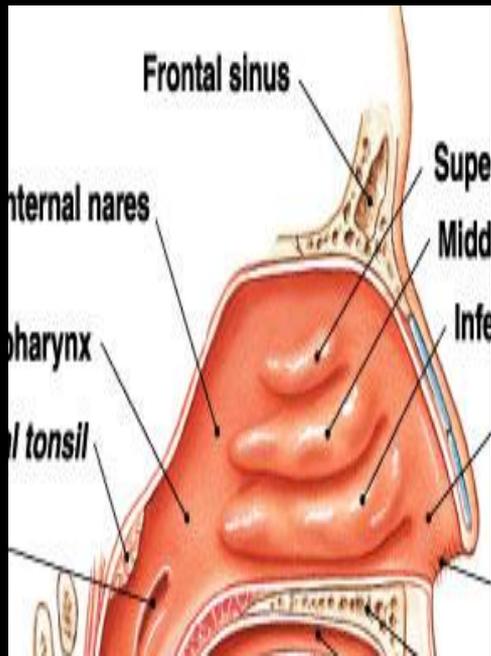
- Образована лицевыми костями, хрящами и разделена на две симметричные половины.
- В полость носа открывается носослезный канал, по которому выводится избыток слезной жидкости.



# Носовая полость



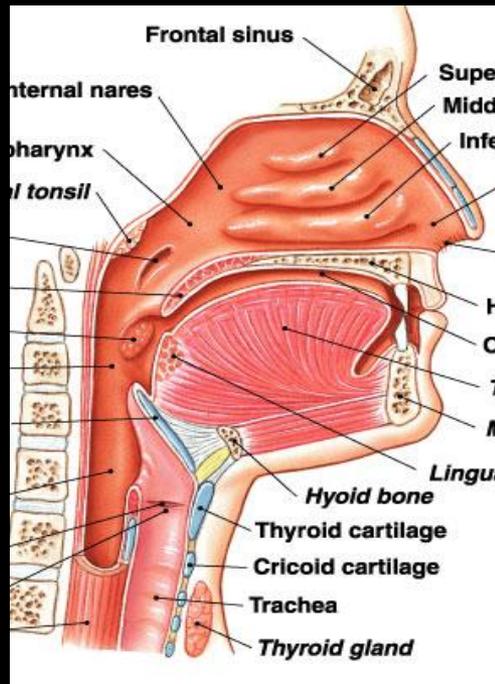
- В каждой половине имеются три носовые раковины (верхняя, средняя и нижняя), которые образуют три носовых хода.
- В полости носа заключены также обонятельные рецепторы.
- Слизистая полость носа выстлана **мерцательным эпителием**, содержит секрет **слизистых клеток**, обволакивающих частички пыли и увлажняющих воздух, большое число кровеносных сосудов, обеспечивающих согревание воздуха.



- К моменту рождения носовая полость недоразвита, отличается узкими носовыми отверстиями и практическим отсутствием придаточных пазух., окончательное формирование которых происходит в подростковом возрасте
- Объем носовой полости с возрастом увеличивается в 2,5 раза
- Структурные особенности носа затрудняют носовое дыхание -дети дышат с открытым ртом- простудные заболевания

**Гайморит-воспаление  
придаточной пазухи  
носа**

**Фронтит-воспаление  
лобной пазухи**



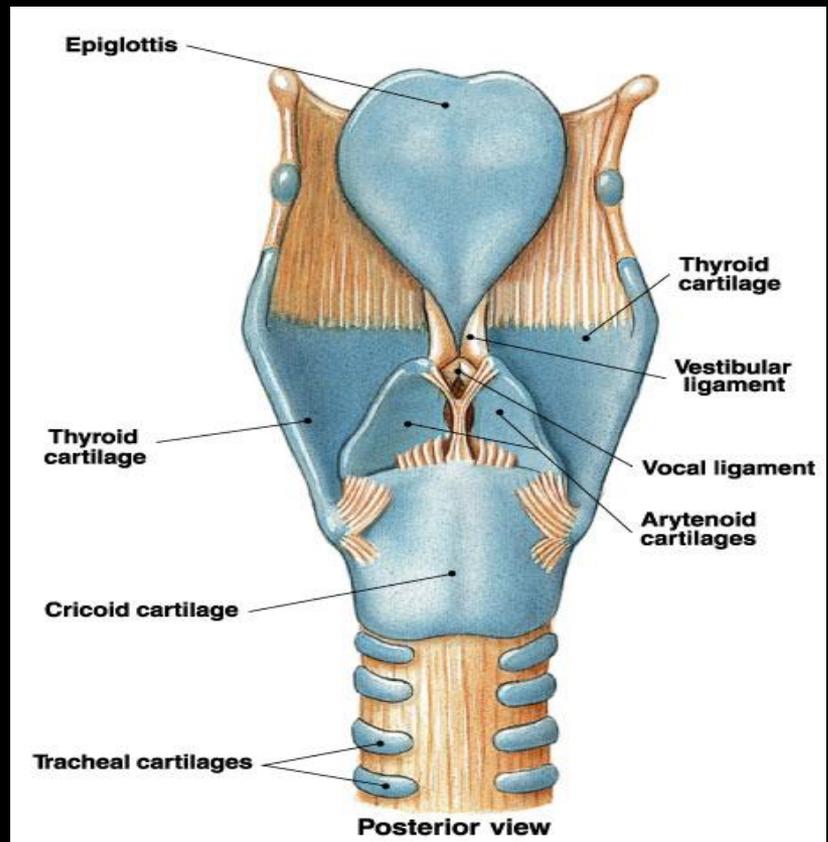
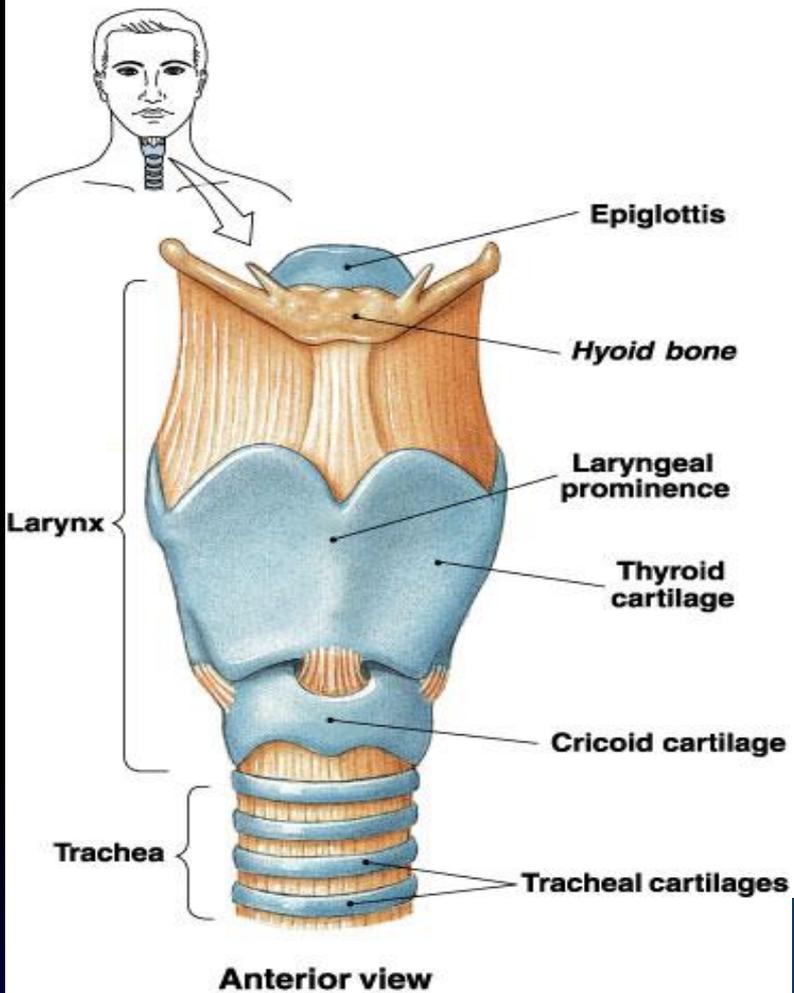
**Носоглотка** -верхняя часть глотки. В носоглотку открывается полость носа и слуховая труба, соединяющая полость глотки со средним ухом

Полость носоглотки служит проводящими каналами для воздуха,

•Отличается меньшей длиной и большей шириной и низким расположением евстахиевой трубы

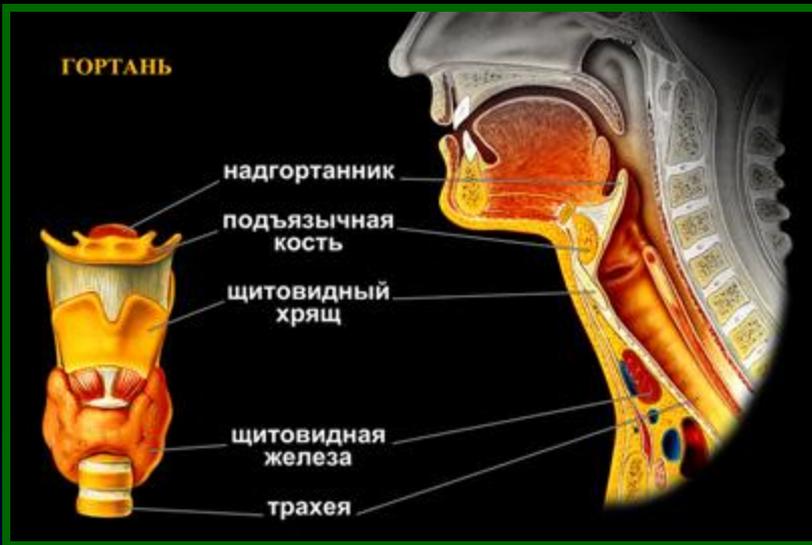
**ОТИТ**

**Тонзиллит -воспаление миндалин**

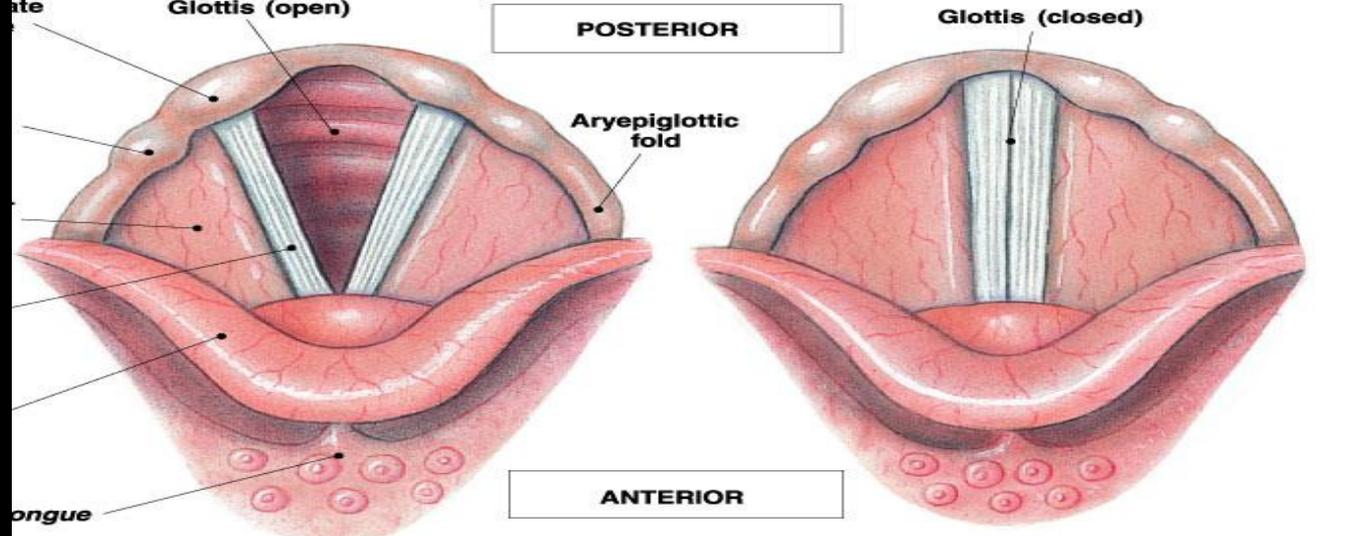


**Гортань** образована хрящами, соединенными между собой связками и мышцами.

# Строение гортани



- Хрящи.
- Эластичная мембрана, (ее волокна образуют голосовые связки).
- Поперечно-полосатые мышцы.
- Слизистая оболочка (мерцательный эпителий).



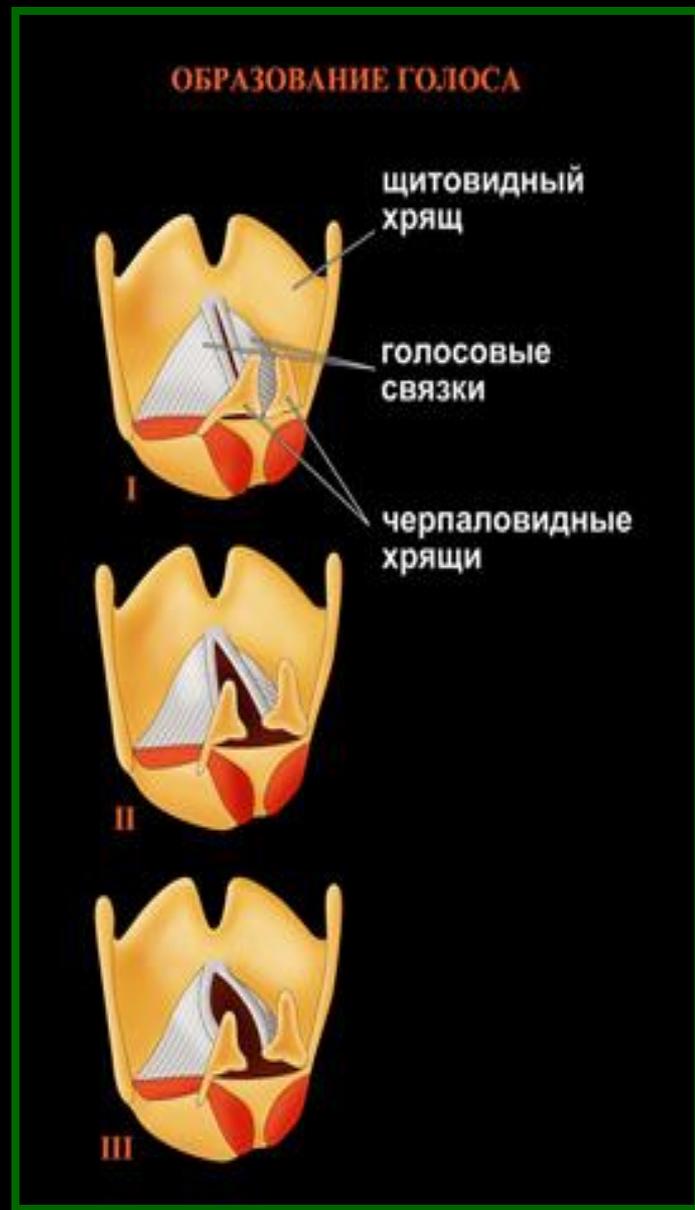
Полость гортани разделена двумя складками слизистой оболочки, не полностью сходящимися по средней линии.

Пространство между этими складками - **голосовая щель**

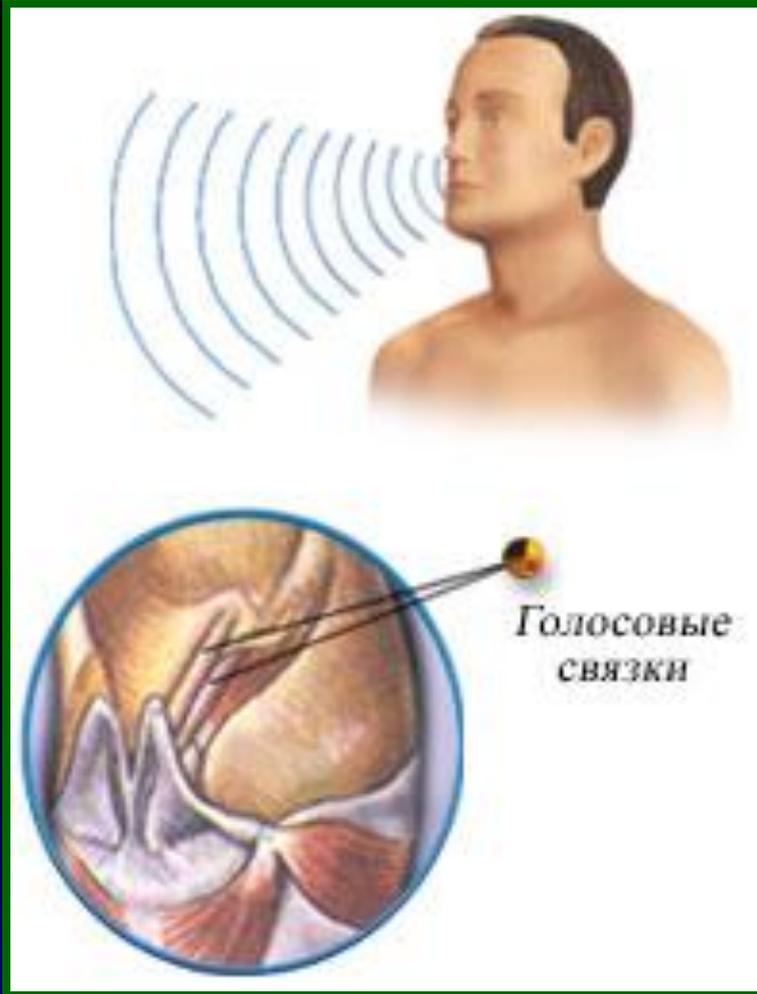
По краям голосовой щели в слизистой оболочке лежат фиброзные эластичные связки, которые называются нижними, или истинными, голосовыми складками (**связками**).

Над ними находятся **ложные голосовые складки**, которые защищают истинные голосовые складки и сохраняют их влажными; они помогают также задерживать дыхание, а при глотании препятствуют попаданию пищи в гортань.

Специализированные мышцы натягивают и расслабляют истинные и ложные голосовые складки. Эти мышцы играют важную роль при фонации, а также препятствуют попаданию каких-либо частиц в дыхательные пути.



# Образование звука

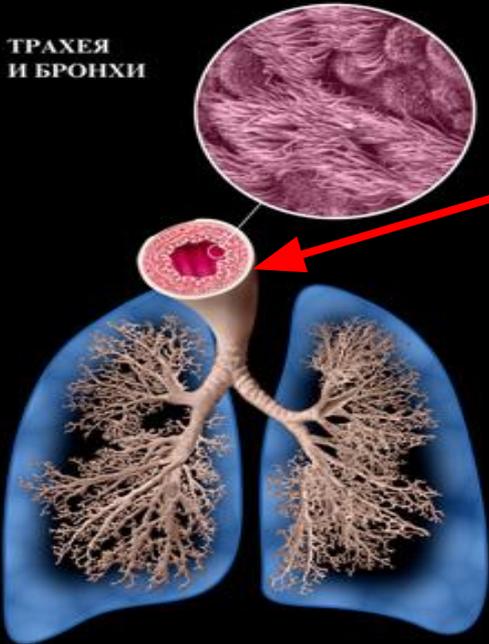


- Воздух во время выдоха проходит через голосовую щель и вызывает колебание ГОЛОСОВЫХ СВЯЗОК, вследствие чего возникает звук.
- Чем короче голосовые связки, тем выше их звук.
- Частота колебания связок от 80 до 10000 Гц.

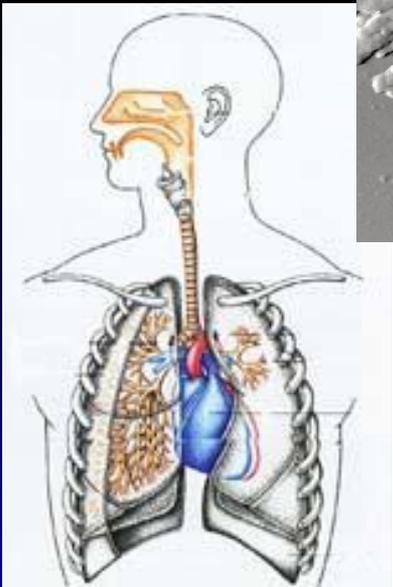
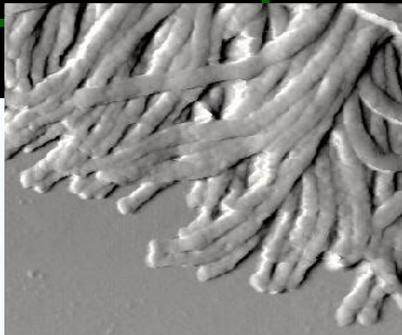


- У детей гортань короче, уже и располагается выше, чем у взрослых.
- Наиболее интенсивно растет в 1-3 год в пубертатный период
- В пубертатный период появляются половые отличия в строении гортани. У мальчиков образуется кадык, удлиняются голосовые связки, гортань становится шире, длиннее -- происходит ломка голоса

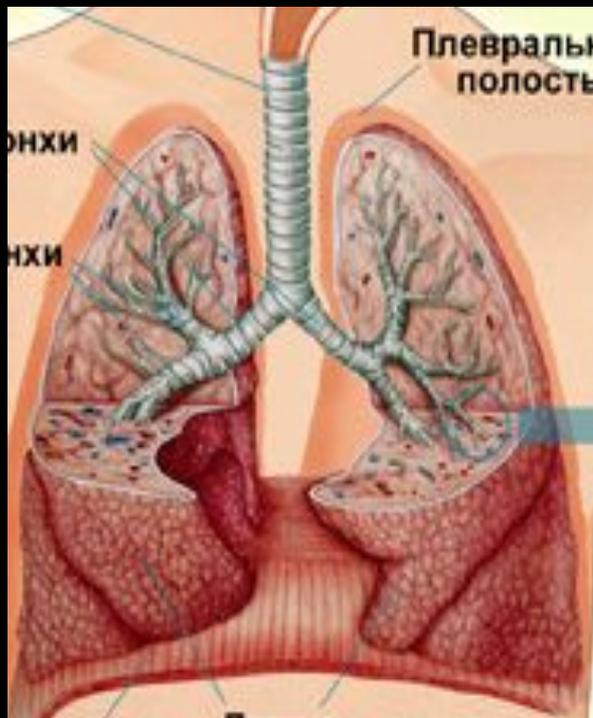
ТРАХЕЯ  
И БРОНХИ



**Трахея** – имеет вид цилиндрической трубки, состоящей из хрящевых полуколец. Выстлан изнутри реснитчатым эпителием

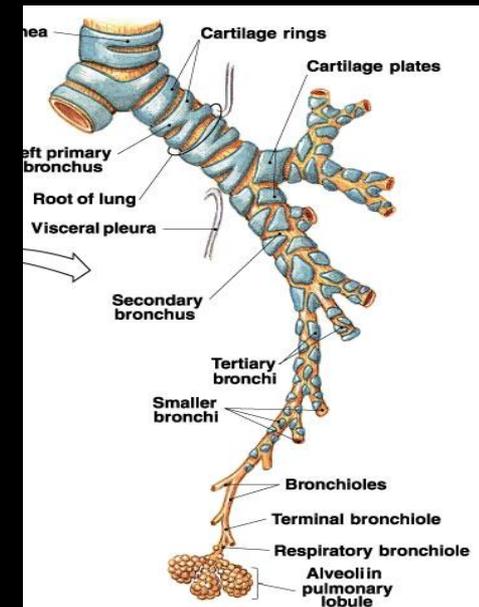


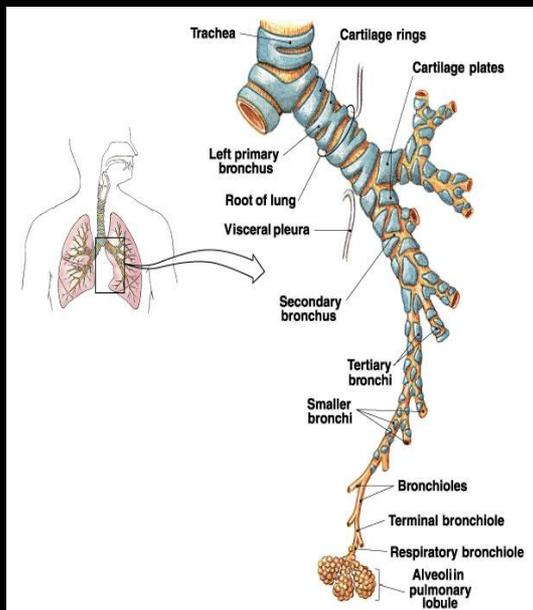
- Длина трахеи увеличивается в соответствии с ростом туловища, максимальный рост - в 14-16 лет
- Окружность трахеи увеличивается соответственно увеличению объема грудной клетки.



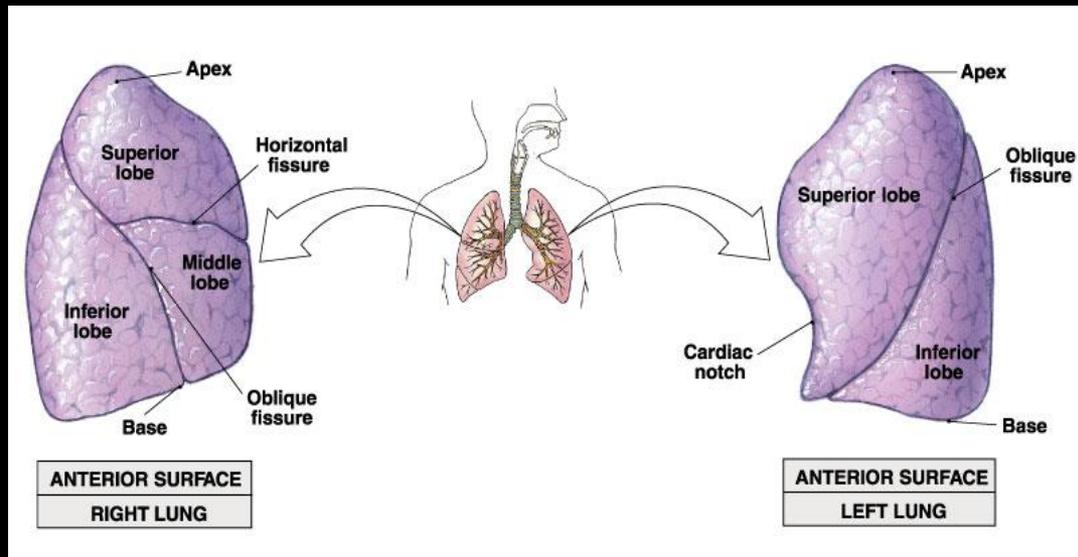
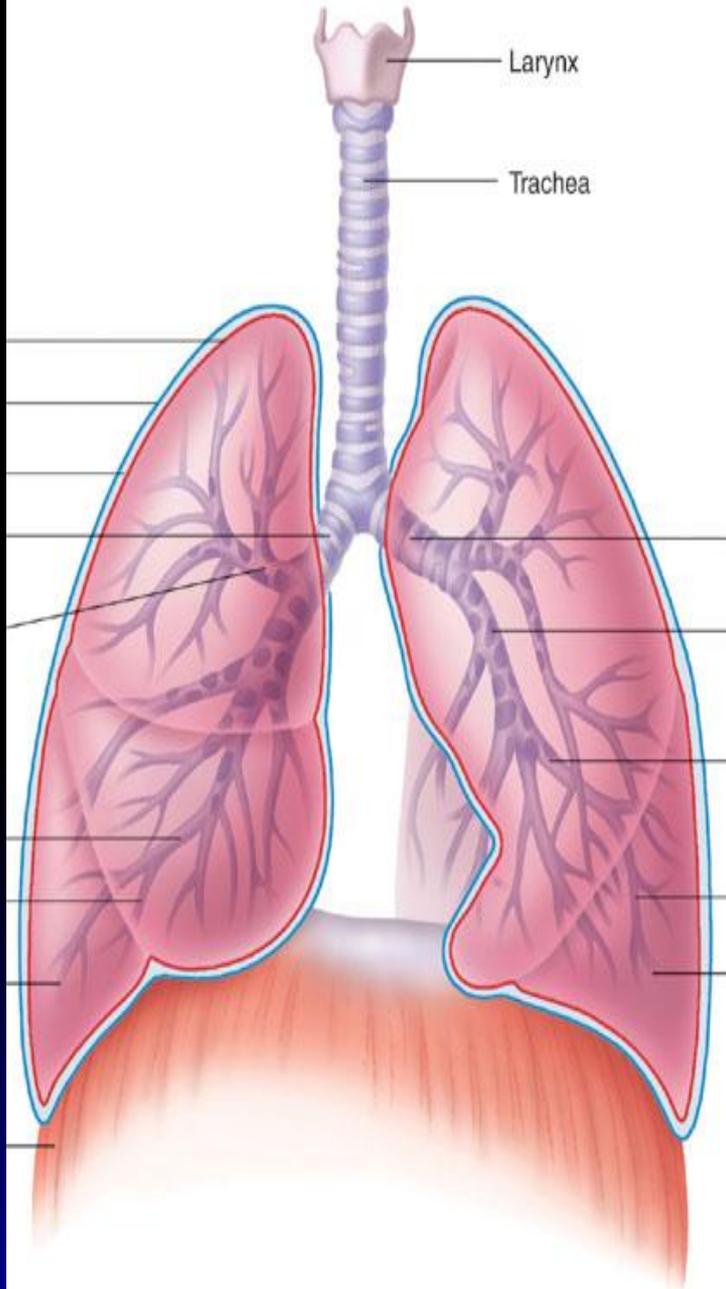
- Трахея спускается в грудную полость, где делится на правый и левый бронхи; стенка ее образована соединительной тканью и хрящом, который образует неполные кольца.
- Правый бронх обычно короче и шире левого.

- Войдя в легкие, главные бронхи постепенно делятся на все более мелкие (2,3 порядков), образуя -бронхиальное дерево.
- Самые мелкие конечные бронхи, являются последним элементом воздухоносных путей и называются- бронхиолы.
- От гортани до конечных бронхиол трубки выстланы мерцательным эпителием.



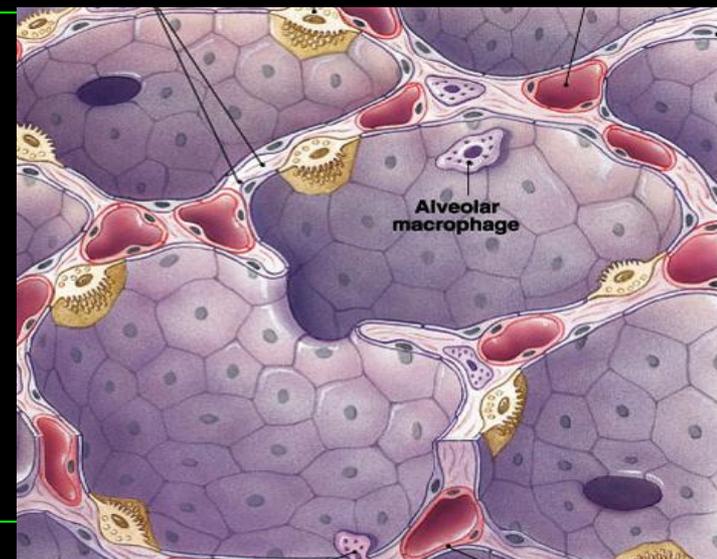
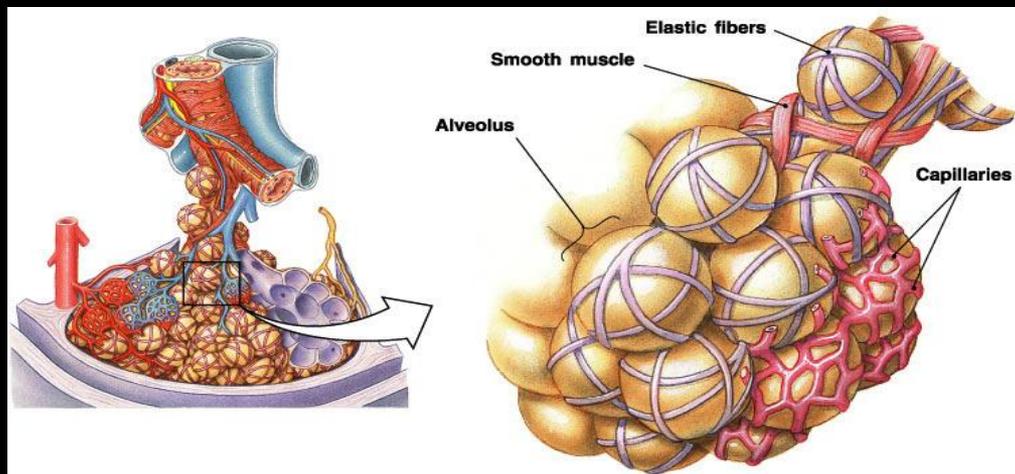


- Наиболее интенсивно растет в 1-3 год в пубертатный период
- Слизистая оболочка воздухоносных путей у детей более обильно снабжена кровеносными сосудами и содержит меньше слизистых желез

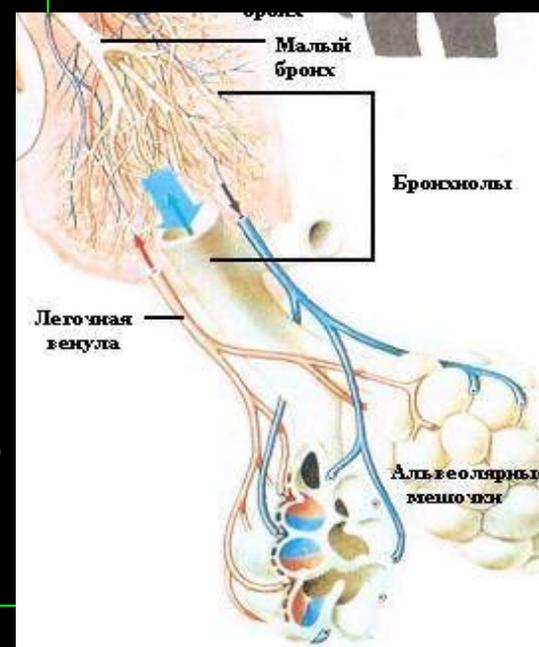


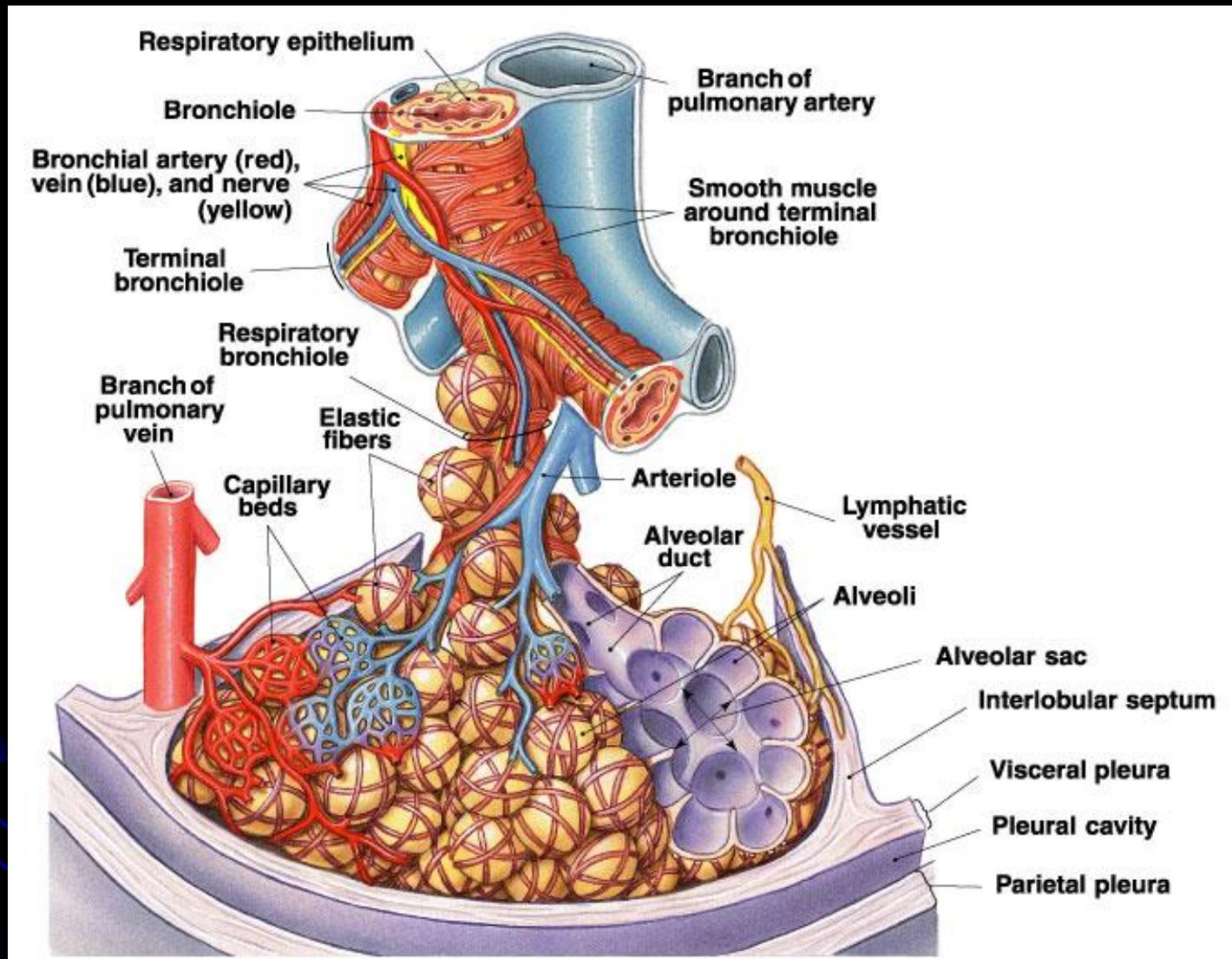
- **Легкие** имеют вид губчатых конусовидных образований, лежащих о обеих половинах грудной полости.
- Левое легкое состоит из 2-х долей, а правое из 3-х.

**Бронхиолы разветвляются на альвеолярные ходы с мешочками, стенки которых образованы множеством легочных пузырьков - альвеолы.**



- Стенки альвеол состоят из одного слоя эпителиальных клеток и окружены легочными капиллярами.
- Внутренняя поверхность альвеолы покрыта поверхностно-активным веществом **сурфактантом**.
- Отдельная альвеола, тесно соприкасающаяся с соседними структурами, имеет форму неправильного многогранника и приблизительные размеры до 250 мкм.

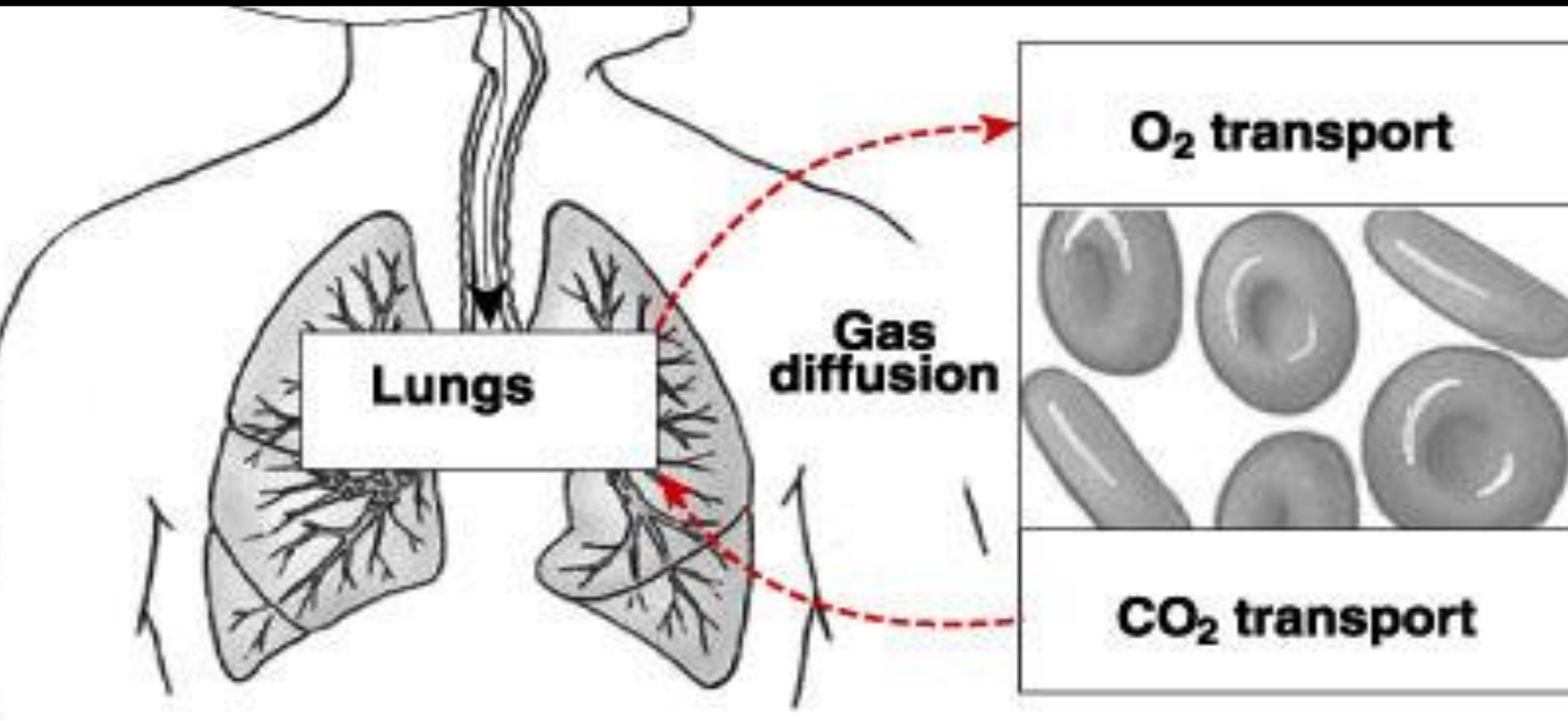




Каждая альвеола окружена снаружи густой сетью капилляров.

Через стенки альвеол и капилляров происходит газообмен

# Газообмен в легких



- Каждое легкое окружено мешком - плеврой.
- Наружный (париетальный) листок плевры примыкает к внутренней поверхности грудной стенки и диафрагме, внутренний (висцеральный) покрывает легкое.
- Щель между листками называется плевральной полостью, заполнена серозной жидкостью (1-2 мл)
- Давление в плевральной полости всегда меньше атмосферного (отрицательное).
- В условиях покоя внутриплевральное давление у человека в среднем на 4,5 торр ниже атмосферного (-4,5 торр).

**1. Легкие у детей растут за счет увеличения объема альвеол:**

**У новорожденного  $d=0,07$  мм**

**У взрослого  $d=0,2$  мм**

**2. До 3-х лет происходит интенсивный рост легких и дифференцировка их отдельных частей. Число альвеол к 8 годам достигает их числа у взрослого человека.**

# Возрастные особенности типа дыхания:

1. У маленьких детей ребра имеют маленький изгиб и занимают горизонтальное положение, межреберные мышцы слабые --- **диафрагмальный тип дыхания** (до 6 мес)
2. Развитие межреберных мышц, грудная клетка опускается вниз и ребра принимают косое положение --- **груднобрюшное дыхание**
3. От 3-7 лет в связи с развитием плечевого пояса преобладает **грудной тип дыхания**
4. В 6-8 лет появляются отличия:
  - У мальчиков --- **брюшной тип**
  - У девочек --- **грудной тип**

## Дыхательные движения

- У новорожденного дыхание частое и поверхностное – 48-63 раз в минуту
- В 1 год – 50-60 раз в минуту
- В 2 года – 25-35 раз в минуту
- В 4-6 лет – 23-26 раз в минуту
- В 7-9 лет – 18-20 раз в минуту
- У взрослого – 16-17 раз в минуту

## Минутный объем дыхания -

количество воздуха, который человек вдыхает за 1 минуту

- У новорожденного – 560-700 мл
- В 1 год – 2600-2700 мл
- В 6 лет – 3500 мл
- В 10 лет – 4300 мл
- В 14 лет – 4900 мл
- У взрослого – 5000-6000 мл

# Жизненная емкость легких

– наибольшее количество воздуха, который человек может выдохнуть после глубокого вдоха

В 4 года – 1200 мл

В 7 лет – 1400 мл у мальчиков

– 1200 мл у девочек

В 10 лет – 1630 мл у мальчиков

– 1460 мл у девочек

В 12 лет – 2000 мл у мальчиков

– 1900 мл у девочек

В 15 лет – 2600 мл у мальчиков

– 2530 мл у девочек

В 17-18 лет – 3500 мл у мальчиков

– 2600 мл у девочек

## Объем вдыхаемого воздуха

- В 1 мес – 30 мл
- В 1 год – 70 мл
- В 6 лет – 156 мл
- В 10 лет – 239 мл
- В 14 лет – 300 мл
- У взрослого – 500 мл