

Дыхательная система

Дыхательная система

Дыхательные пути Дыхательные органы

Верхний отдел:

Полость носа

Носовая часть глотки

Ротовая часть глотки

Нижний отдел:

Гортань

Трахея

Бронхи

Правое и левое легкое — главные органы дыхательной системы, именно в них происходит газообмен между воздухом и кровью

Дыхательные пути состоят из трубок, просвет которых сохраняется вследствие наличия в их стенках костного или хрящевого скелета.

Проходя через дыхательные пути воздух очищается, согревается, увлажняется

Наружный нос

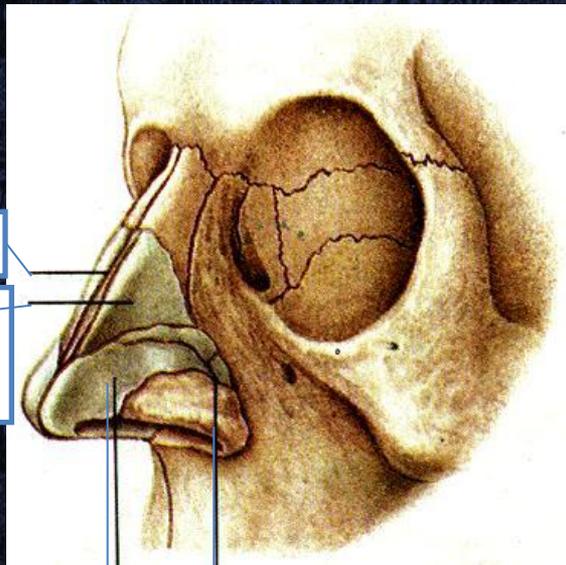
Область носа, включает наружный нос, внутри которого находится полость носа.

• **корень:** отделен от лба переносьем

• **спинка носа:** образована боковыми сторонами наружного носа

• **крылья носа:** нижние части боковых сторон

• **верхушка носа**



Хрящ перегородки носа

Латеральный хрящ носа

Большой хрящ крыла носа

Малые хрящи крыла носа

Скелет:

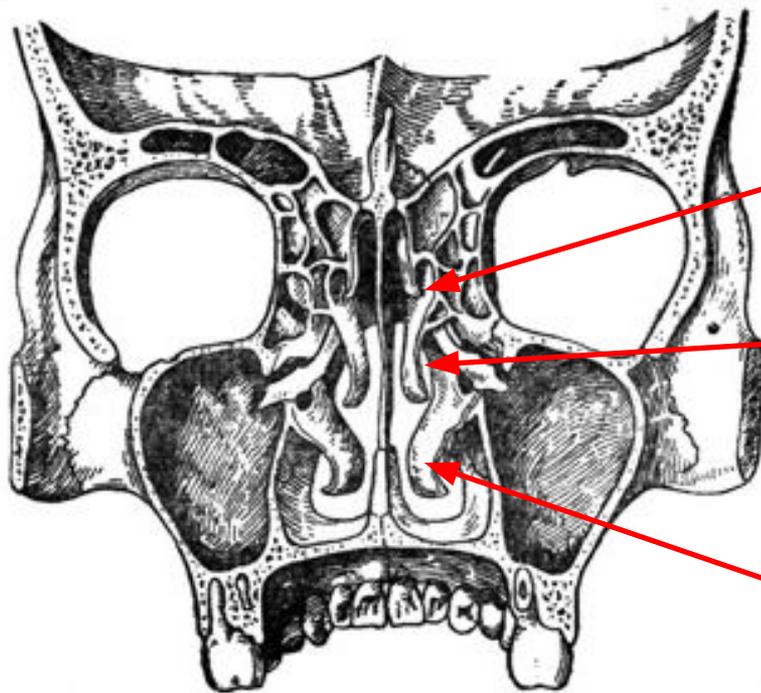
костный скелет: носовые кости и лобные отростки верхних челюстей

• **хрящевой скелет:** латеральный хрящ, большой и малый хрящи крыла (все парные) и хрящ перегородки носа (непарный)

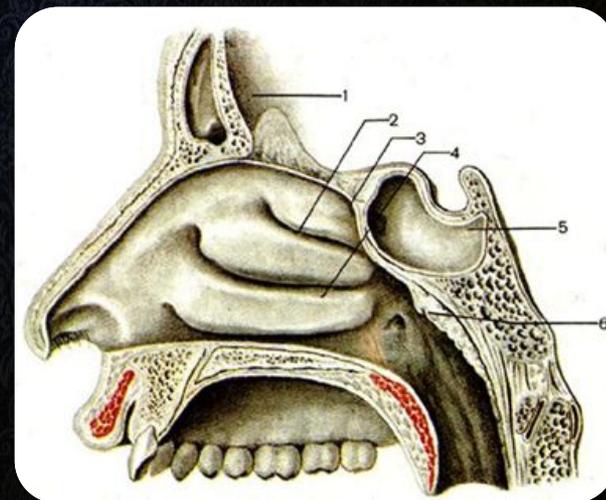
Полость носа

Носовые ходы:

- **верхний:** открываются задние ячейки решетчатой кости, пазухи клиновидной кости
- **средний:** открываются лобная пазуха, средние и передние ячейки решетчатой кости, верхнечелюстная пазуха
- **нижний:** открывается носослезный проток



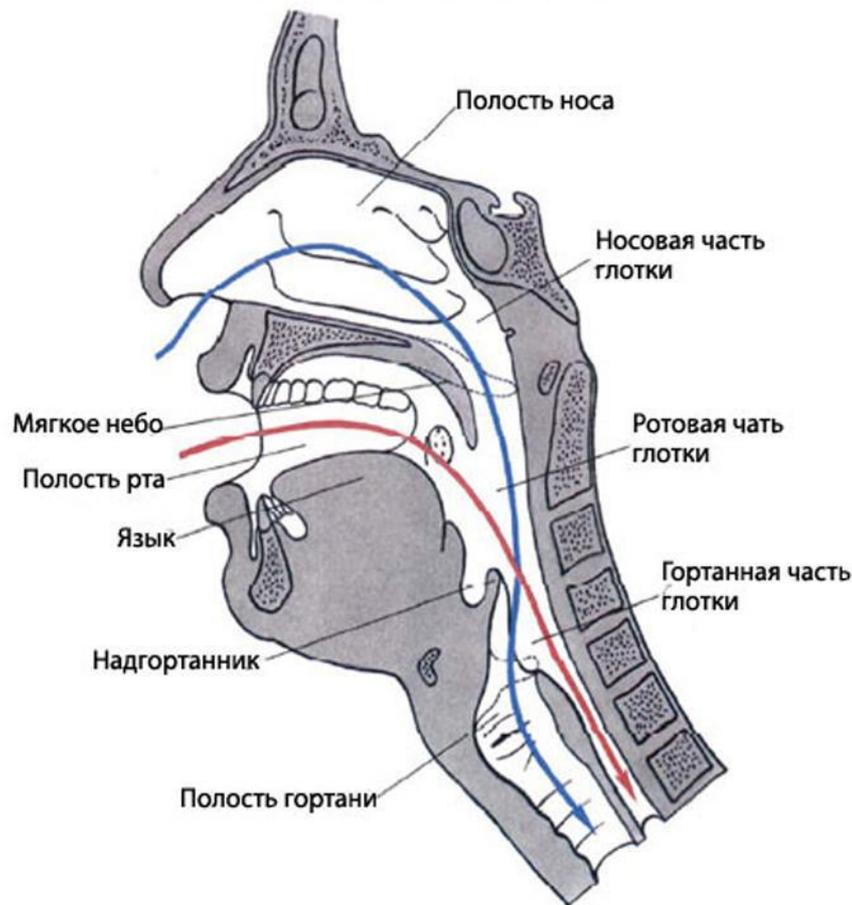
Распил полости носа во фронтальной плоскости в сагиттальной плоскости



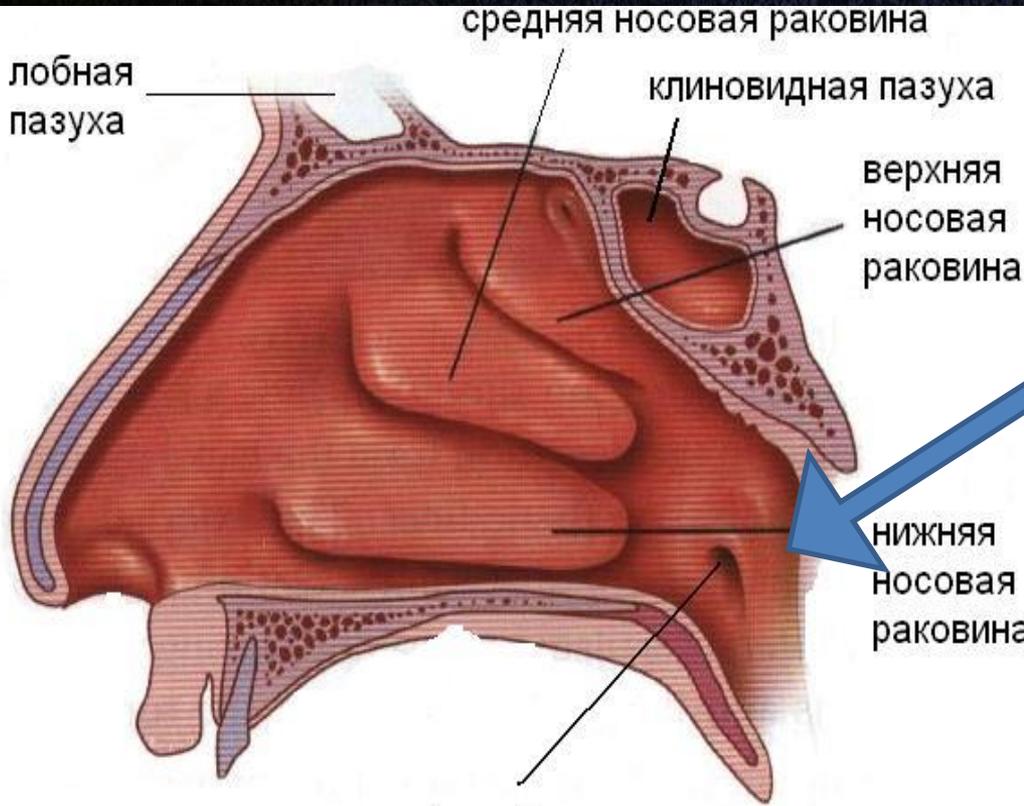
Глотка

Дыхательный и пищеварительный пути в области глотки образуют перекрест

Схема дыхательного (синяя линия) и пищеварительного (красная линия) путей и их пересечения в области глотки



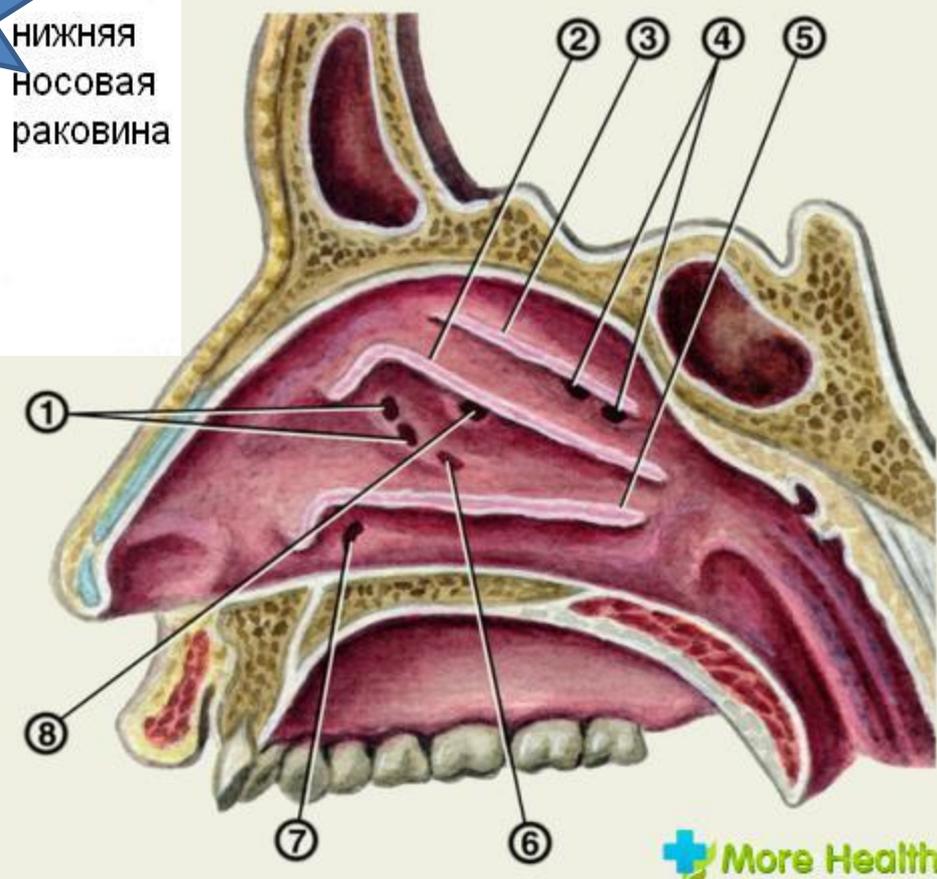
На уровне хоан на боковых стенках глотки находятся **глочные отверстия слуховых (Евстахиевых) труб**. В области трубных отверстий находятся **трубные миндалины**, которые вместе с непарной **глочной миндалиной** (граница верхней и задней стенки глотки) входят в состав **лимфоидного кольца Пирогова-Вальдейера**



Глоточное отверстие слуховой трубы

глоточное отверстие слуховой трубы

Хоаны



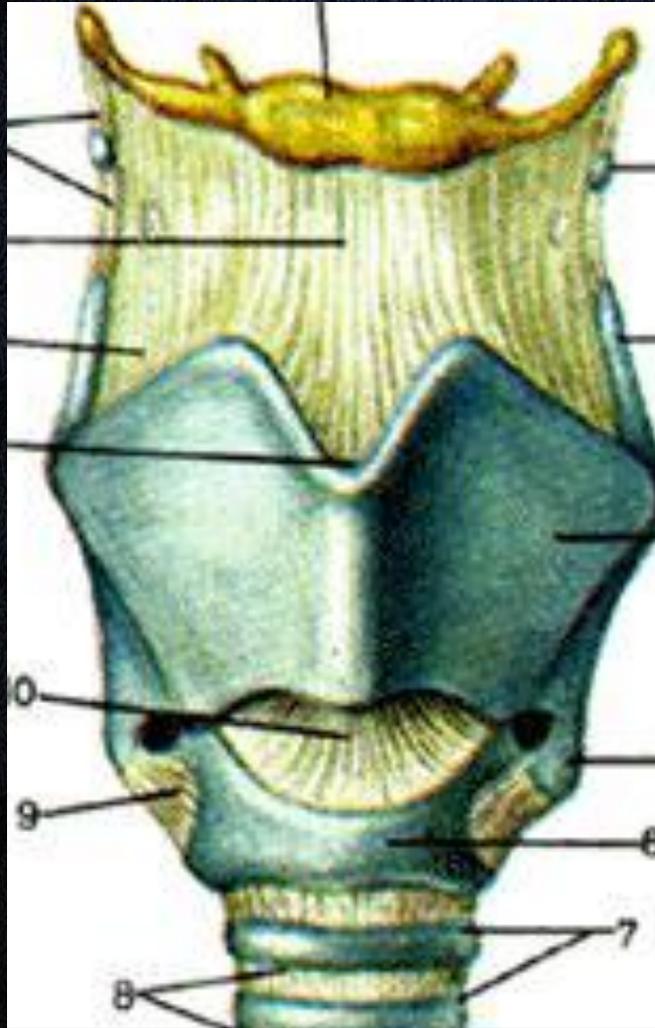
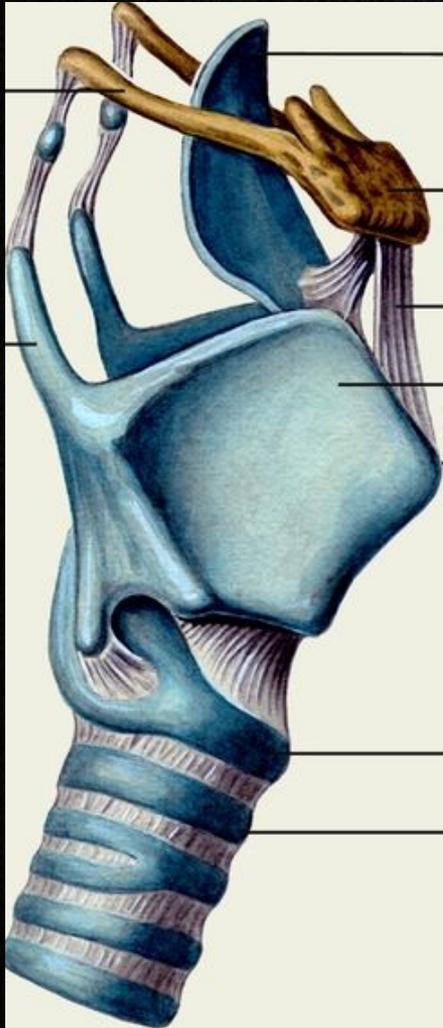
Гортань



3 отдела:

- **верхний:** преддверие гортани. От входа до складок преддверья.
- **средний:** от складок преддверья до голосовых складок (располагается желудочек гортани)
- **нижний:** подголосовая полость

Хрящи гортани

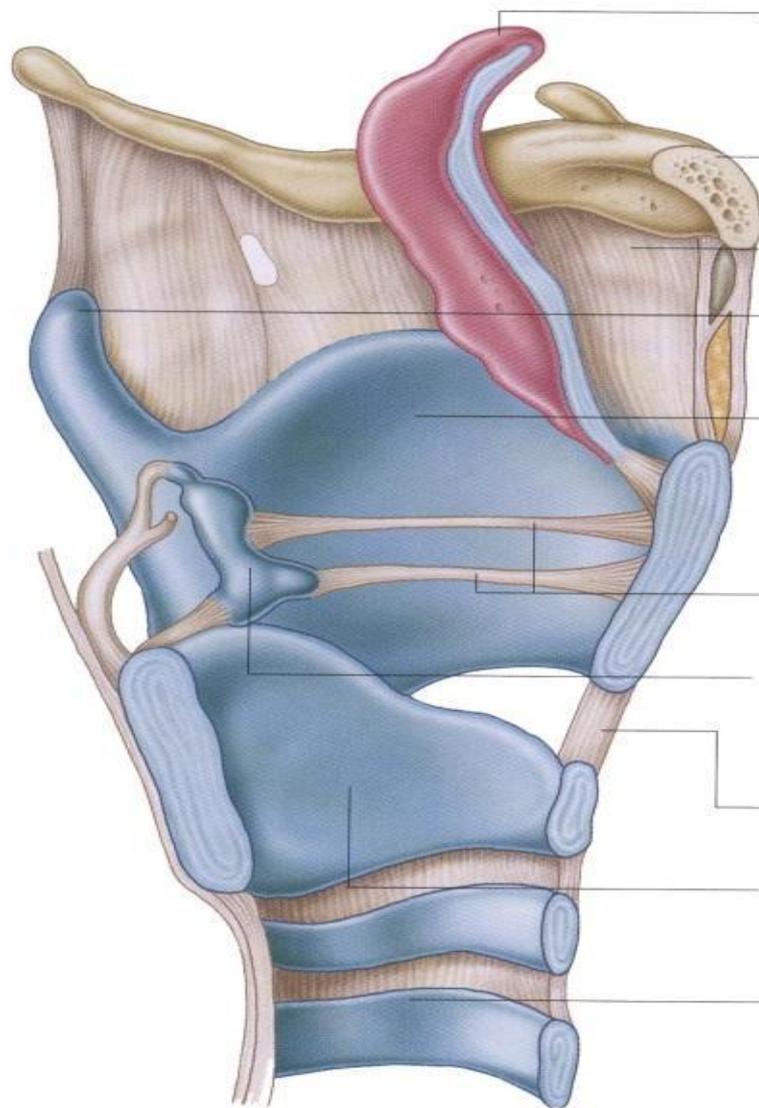


- **непарные (3):**
 - щитовидный: гиалиновый
 - перстневидный: гиалиновый
 - надгортанник: эластический
- **парные (3):**
 - черпаловидный: гиалиновый
 - рожковидный: гиалиновый
 - клиновидный: эластический

2 сустава:

- **перстнещитовидный:**
вокруг фронтальной оси
- **перстнечерпаловидный:**
вокруг вертикальной оси

Вид сбоку на разрез посередине



Кончик надгортанника

Закрывает
дыхательный путь
при глотании

**Тело
подъязычной кости**

**Щито-подъязычная
перепонка**

**Верхний рог
щитовидного
хряща**

Щитовидный хрящ
Левая и правая
пластины щитовидного
хряща сходятся
посередине, образуя
адамово яблоко

Голосовые связки
Издают звуки

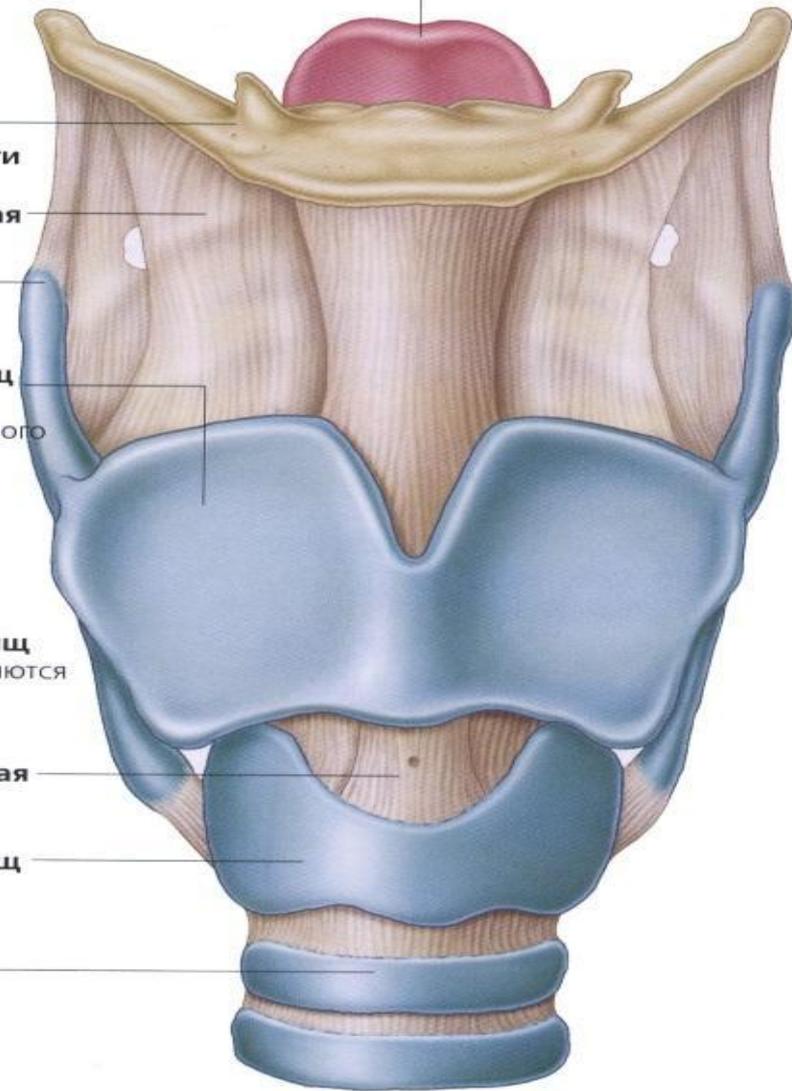
Черпаловидный хрящ
Верхние выступы являются
местами крепления
голосовых связок

**Перстне-щитовидная
перепонка**

Перстневидный хрящ
Имеет вид
перстня-печатки

Трахея

Вид спереди



Мышцы гортани

Вид сзади

Надгортанник

Эластичный хрящ листообразной формы, присоединенный к подъязычной кости и щитовидному хрящу, закрывает отверстие гортани при глотании

Черпаловидный хрящ

К нему присоединена голосовая связка и внутренние мышцы гортани, которые управляют входным отверстием гортани и натяжением голосовых связок

Щитовидный хрящ

Самый крупный хрящ гортани, выполняет роль ее каркаса; к нему крепятся мышцы и связки

Перстневидный хрящ

Хрящ в форме перстня-печатки; единственный кольцевой хрящ гортани

Подъязычная кость
К ней присоединены связки гортани, надгортанник и мышцы глотки и языка

Подъязычно-щитовидная перепонка
Соединяет подъязычную кость и щитовидный хрящ

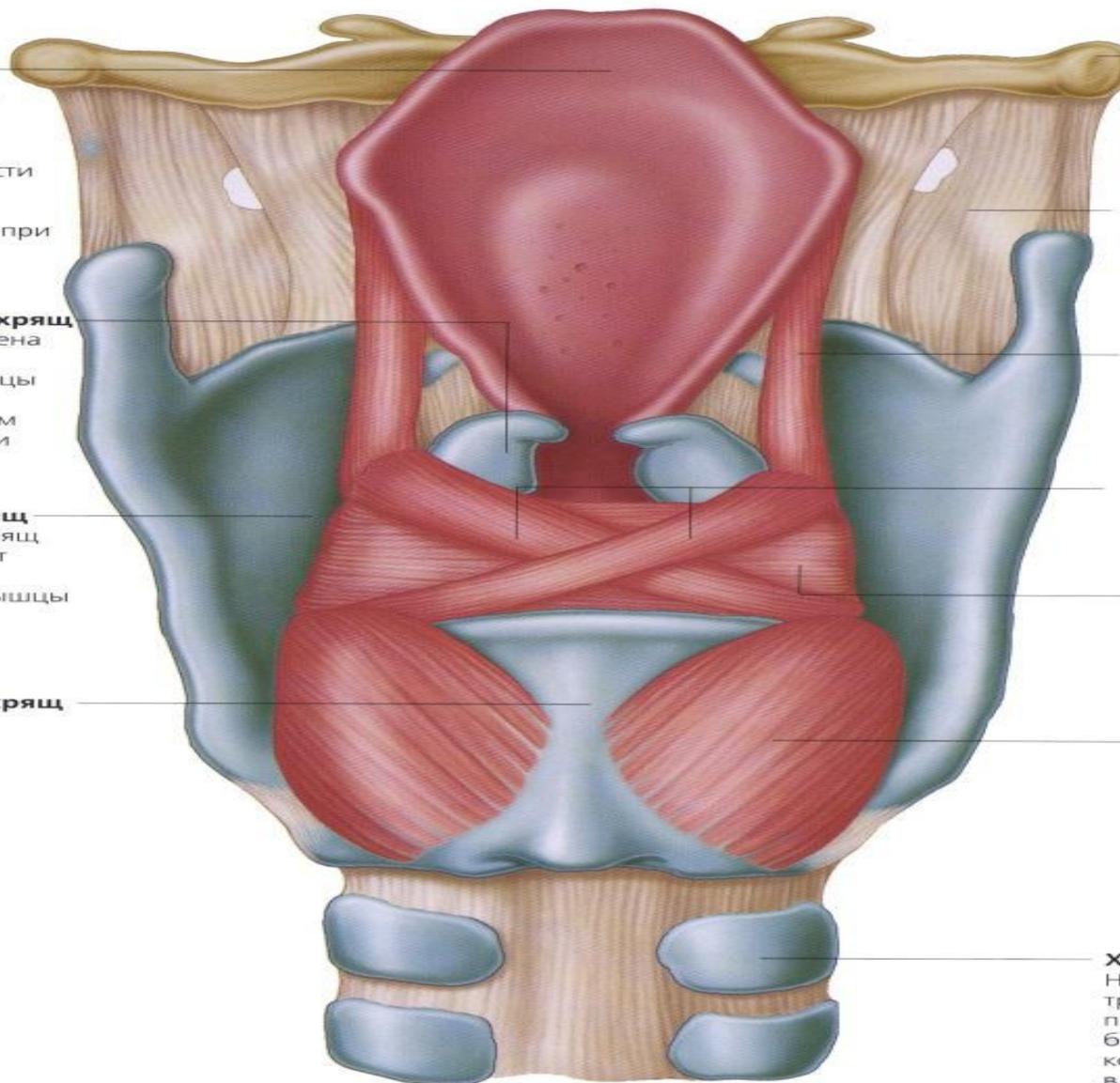
Черпало-надгортанная мышца
Приближает черпаловидные хрящи

Косые черпаловидные мышцы
Вместе с черпаловидными мышцами закрывают входное отверстие гортани

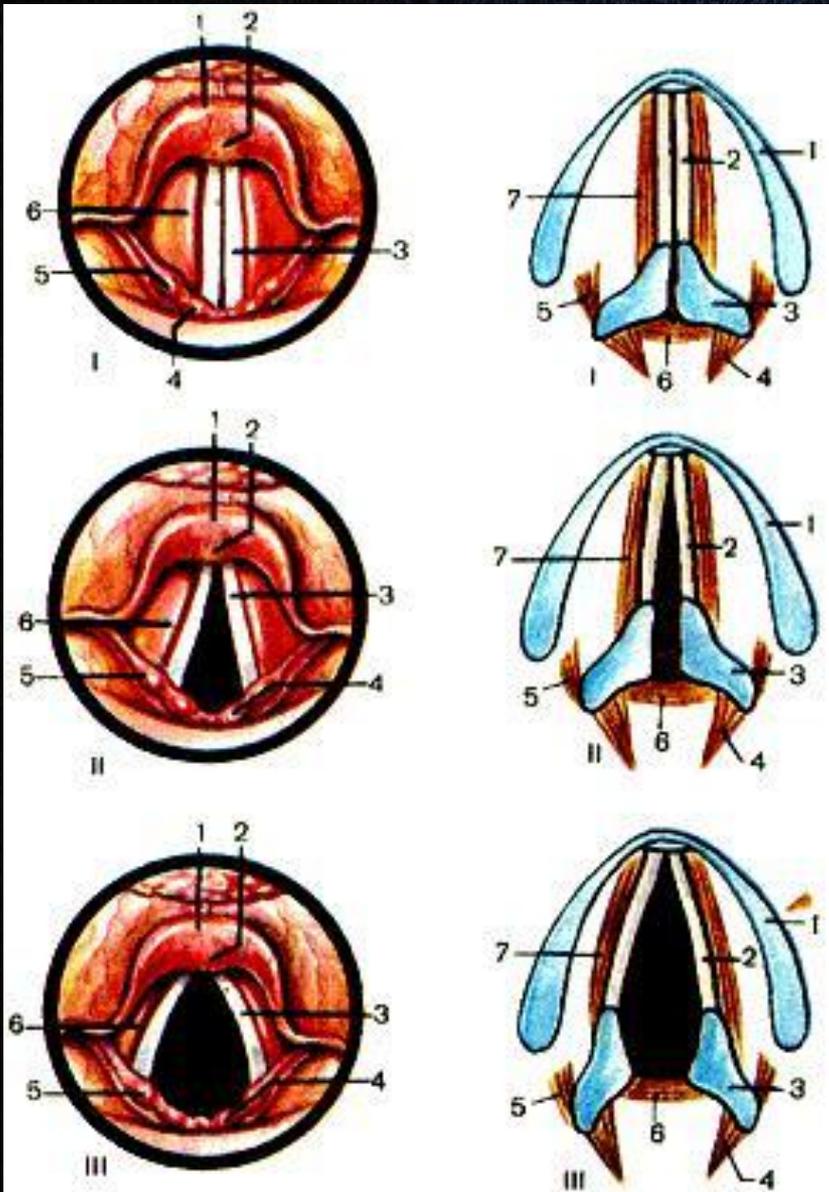
Поперечная черпаловидная мышца
закрывает заднюю часть голосовой щели

Задняя перстне-черпаловидная мышца
Открывает голосовую щель, раздвигая голосовые связки

Хрящ трахеи
Незамкнутый сзади, хрящ трахеи позволяет проходить по пищеводу большим куском пищи, который проходит в непосредственной близости от трахеи



Гортань (голосовые связки)



2 части:

- **перепончатая часть:** передняя
- **межхрящевая часть:** задняя

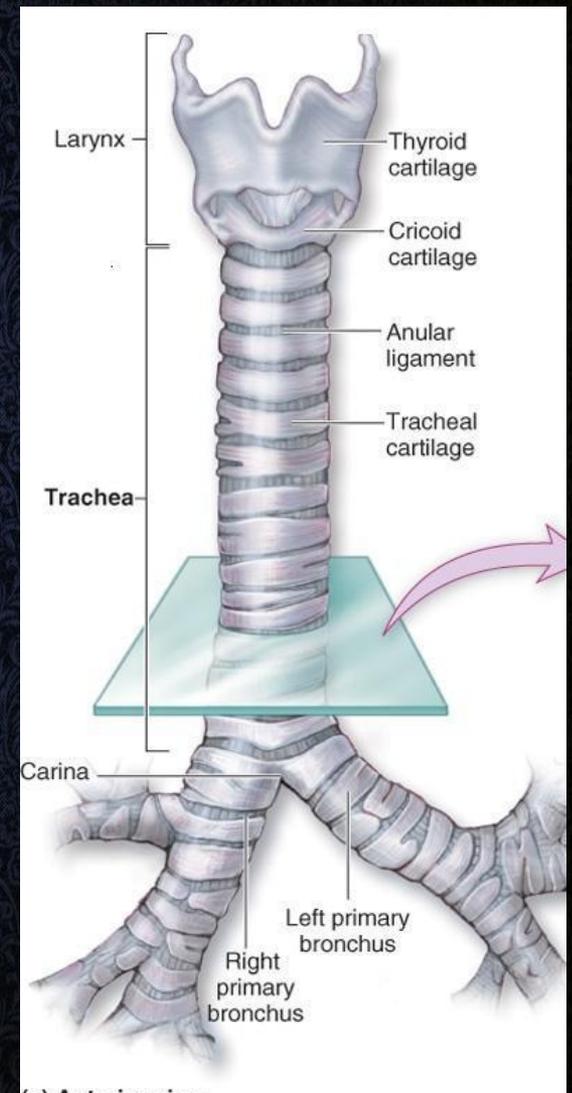
Длина голосовой щели у мужчин: 20-24 мм, у женщин: 16-19 мм.

Ширина при спокойном дыхании – 5 мм, при голосообразовании – 15 мм.

Трахея

Непарный орган, служащий для прохождения воздуха. Начинается на уровне VII шейного позвонка, а на уровне V грудного позвонка делится на 2 главных бронха – *бифуркация трахеи*.

Трахея – трубка длиной 8,5 –15 см, несколько сдавленная в передне-заднем направлении. Состоит из 2-х частей: *шейной* и *грудной*.



Скелет трахеи состоит из 16-20 хрящевых (гиалиновых) *полуколец*, которые занимают около 2/3 её окружности.

Строение стенки трахеи

1. **Слизистая оболочка** выстлана многорядным призматическим реснитчатым эпителием:

- ✓ **Реснитчатые** клетки
- ✓ **Бокаловидные** клетки (секрет содержит *гиалуроновую и сиаловую кислоты, иммуноглобулины*)
- ✓ **Нейроэндокринные** клетки (выделяют *пептидные гормоны и биогенные амины*).
- ✓ **Базальные** клетки (*камбиальные*).

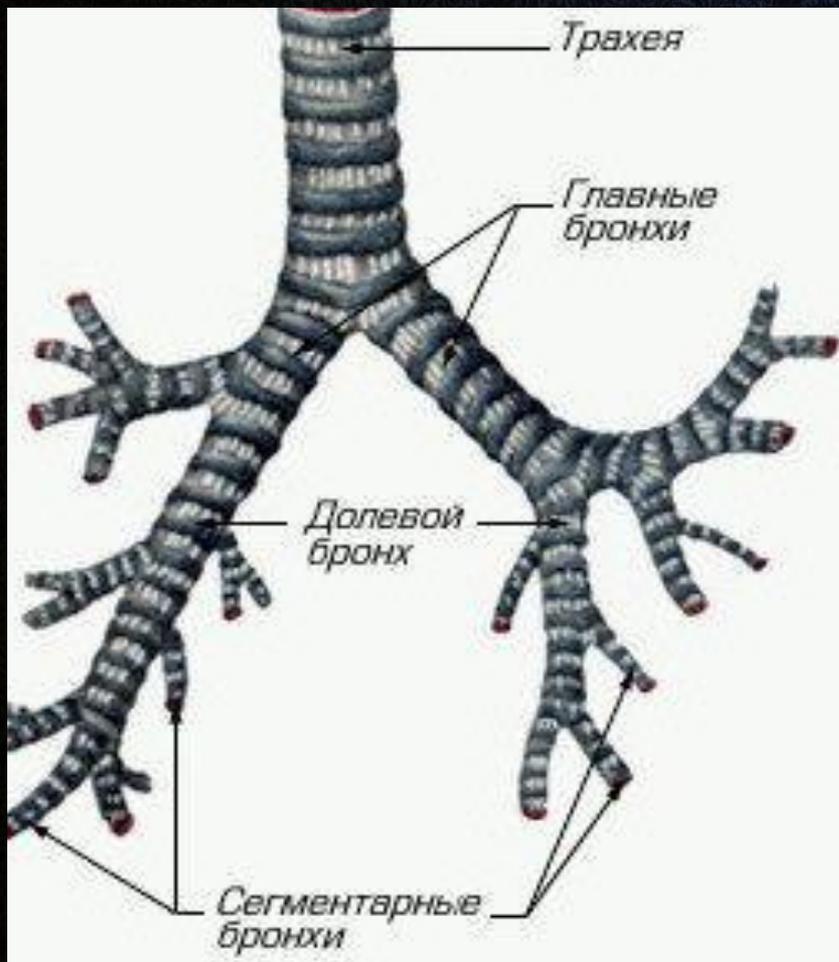
Собственная пластинка слизистой оболочки содержит эластические волокна, лимфоидные узелки.

2. **Подслизистая основа**

- состоит из рыхлой волокнистой соединительной ткани, переходящей в плотную волокнистую соединительную ткань надхрящницы
- содержит **смешанные белково-слизистые железы**.

Строение стенки трахеи

3. **Волокнисто-мышечно-хрящевая оболочка**
 - состоит из 16-20 гиалиновых хрящевых полуколец, которые соединяются с помощью *кольцевых* связок.
 - Задние концы хрящей соединяются пучками *миоцитов*
 - Задняя стенка *перепончатая* – образована плотной соединительной тканью.
4. **Адвентициальная оболочка** состоит из рыхлой волокнистой соединительной ткани.



Бронхи

Стенка напоминает стенку трахеи – основу скелета составляют хрящевые полукольца (в правом 6-8, в левом 9-12).

Правый бронх короче и шире левого, более вертикально расположен



Долевые бронхи делятся на:

сегментарные бронхи

дольковые бронхи

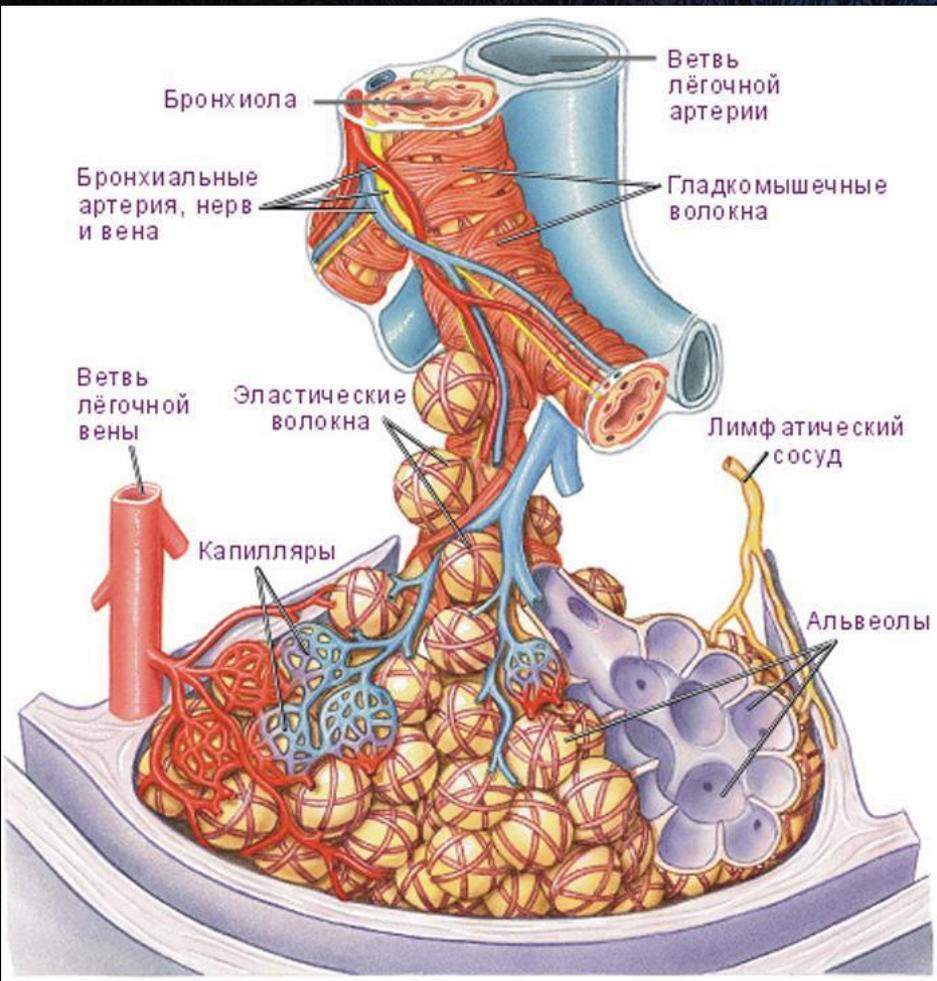
концевые бронхиолы (20)

дыхательные бронхиолы

альвеолярные ходы

альвеолярные мешочки

Ветвление бронхов в легких



Дыхательные бронхиолы, альвеолярные ходы и альвеолы образуют альвеолярное дерево (*легочный ацинус*) – структурно-функциональную единицу легкого

d альвеолярного хода $\sim 0,2 - 0,6$ мм; d альвеолы $\sim 0,25 - 3$ мм

В легком насчитывается 150 000 ацинусов, 300-350 млн. альвеол, общая площадь дыхательной поверхности равна $\sim 80 \text{ м}^2$

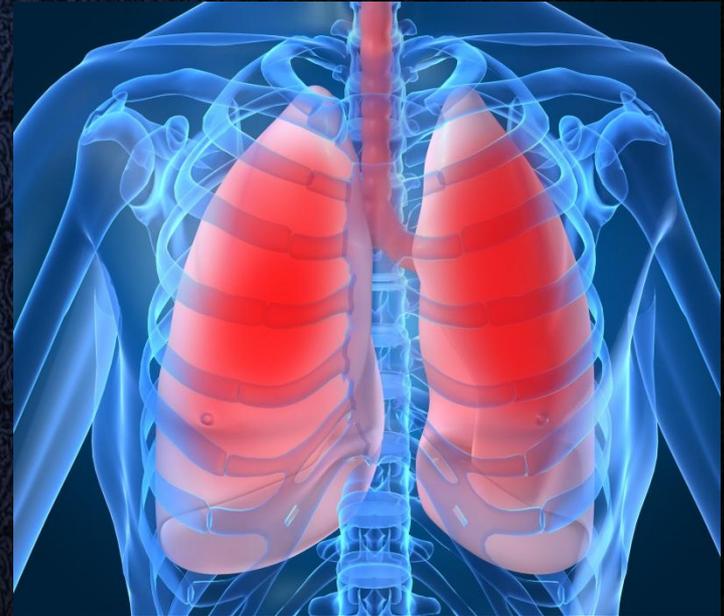
Легкие

3 поверхности:

- **НИЖНЯЯ:** диафрагмальная
- **реберная:** наибольшая по протяжению, отдельно выделяют позвоночную часть реберной поверхности
- **медиальная:** обращена в сторону средостенья

3 края:

- **передний:** отделяет реберную поверхность от медиальной
- **задний:** отделяет реберную поверхность от медиальной
- **НИЖНИЙ:** отделяет диафрагмальную поверхность



Легкие

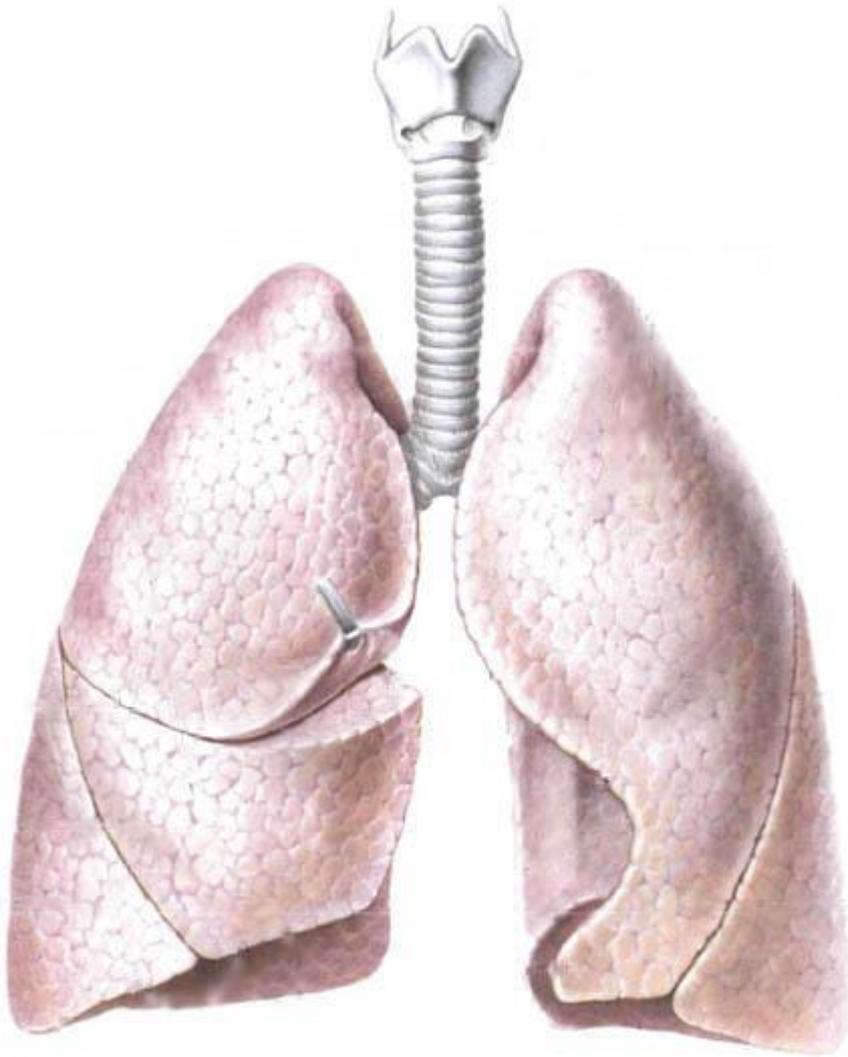
2 ЩЕЛИ

КОСАЯ: разделяет правое и левое легкое на верхнюю и нижнюю доли

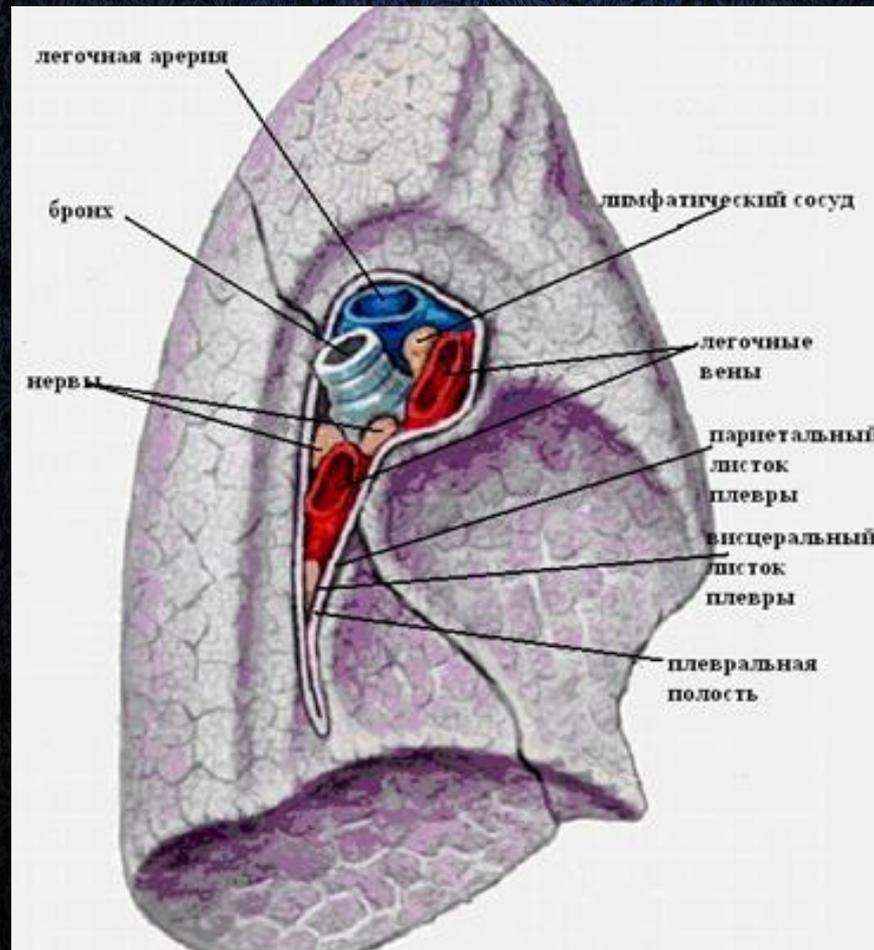
- **горизонтальная:** в правом легком отсекает среднюю долю

- **правое легкое:** 3 доли

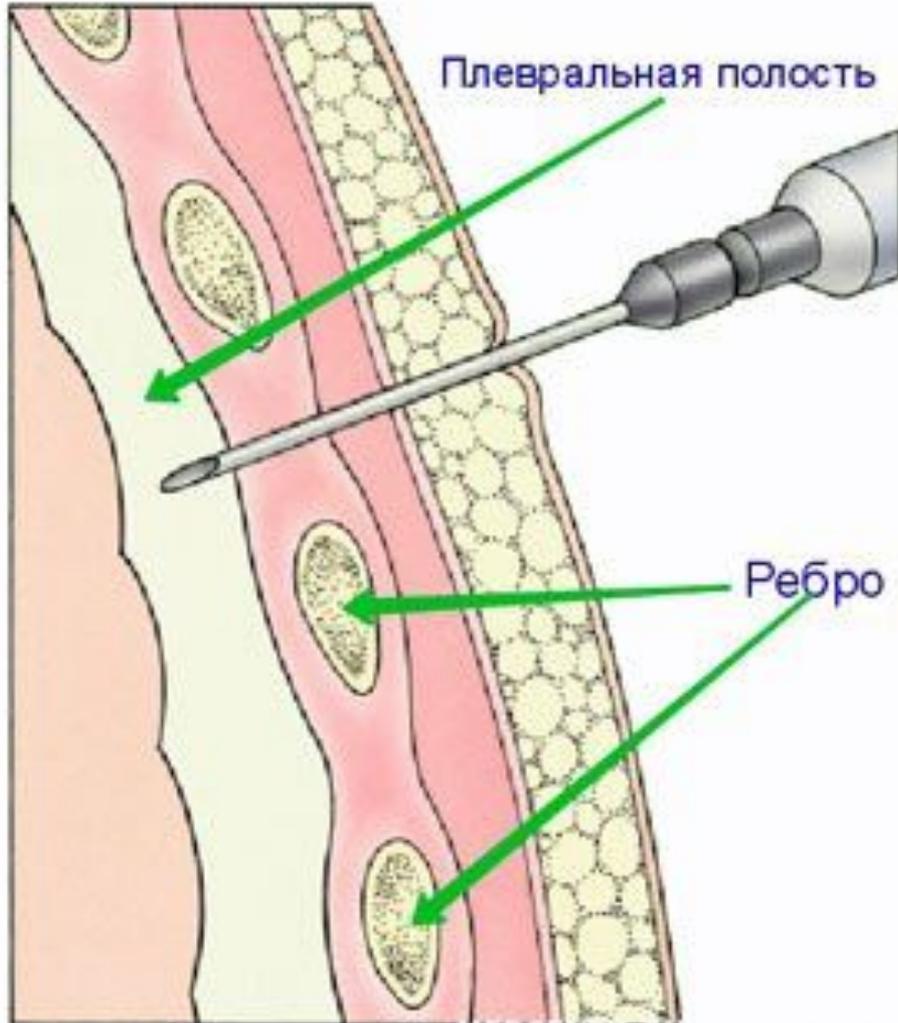
- **левое легкое:** 2 доли



Ворота легкого: входят – легочная артерия, главный бронх, нервы; выходят – легочная вена, лимфатические сосуды. Перечисленные структурные элементы образуют **корень легкого**.



Плевральные оболочки и полость



2 листка:

- **висцеральный:**
плотно срастается с
тканью органа
- **париетальный:**
реберная, медиальная и
диафрагмальная плевра

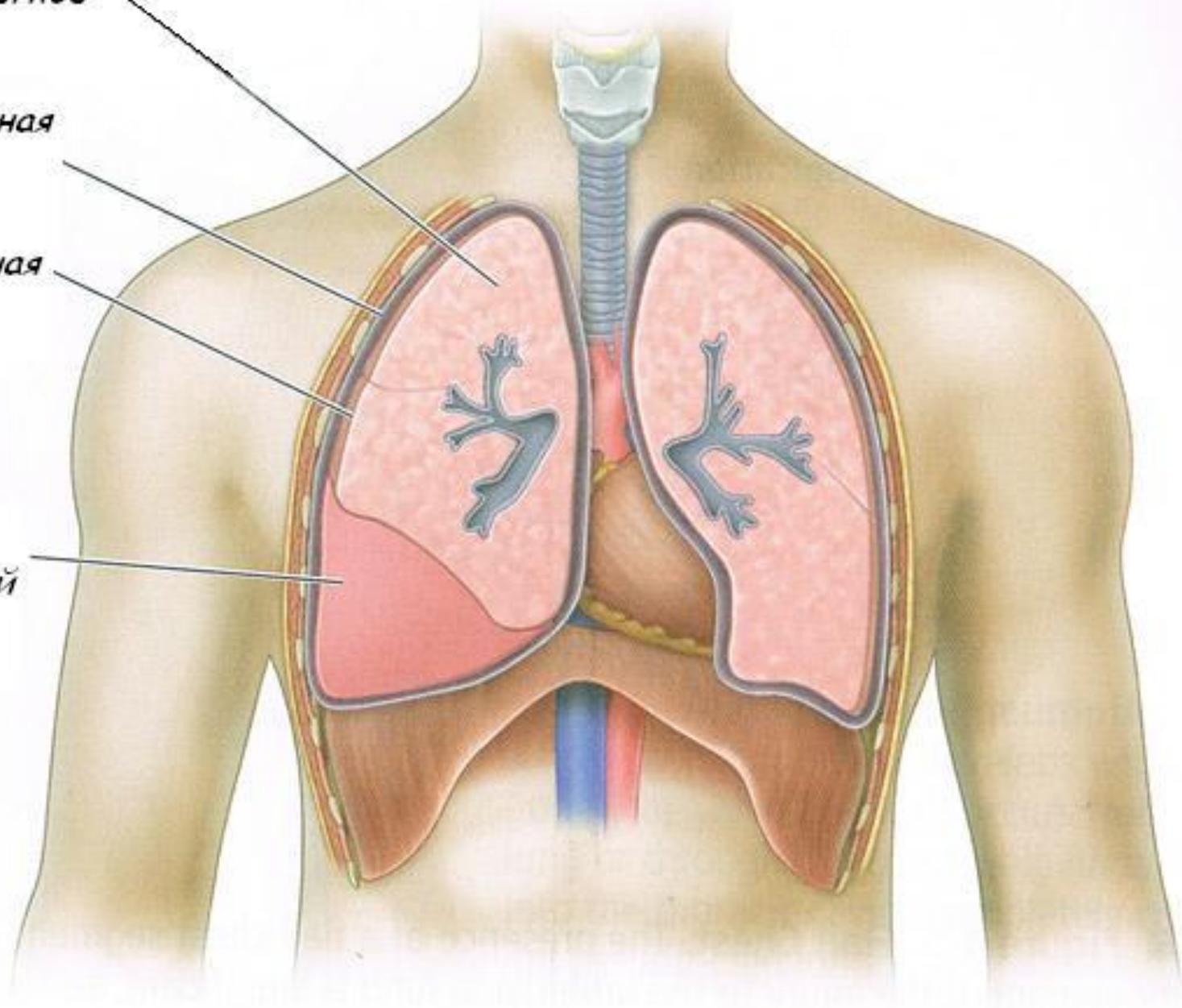
**Плевральная
полость** заполнена
серозной жидкостью

Спавшееся легкое

*Париетальная
плевра*

*Висцеральная
плевра*

*Кровь в
плевральной
полости*



Строение альвеолы

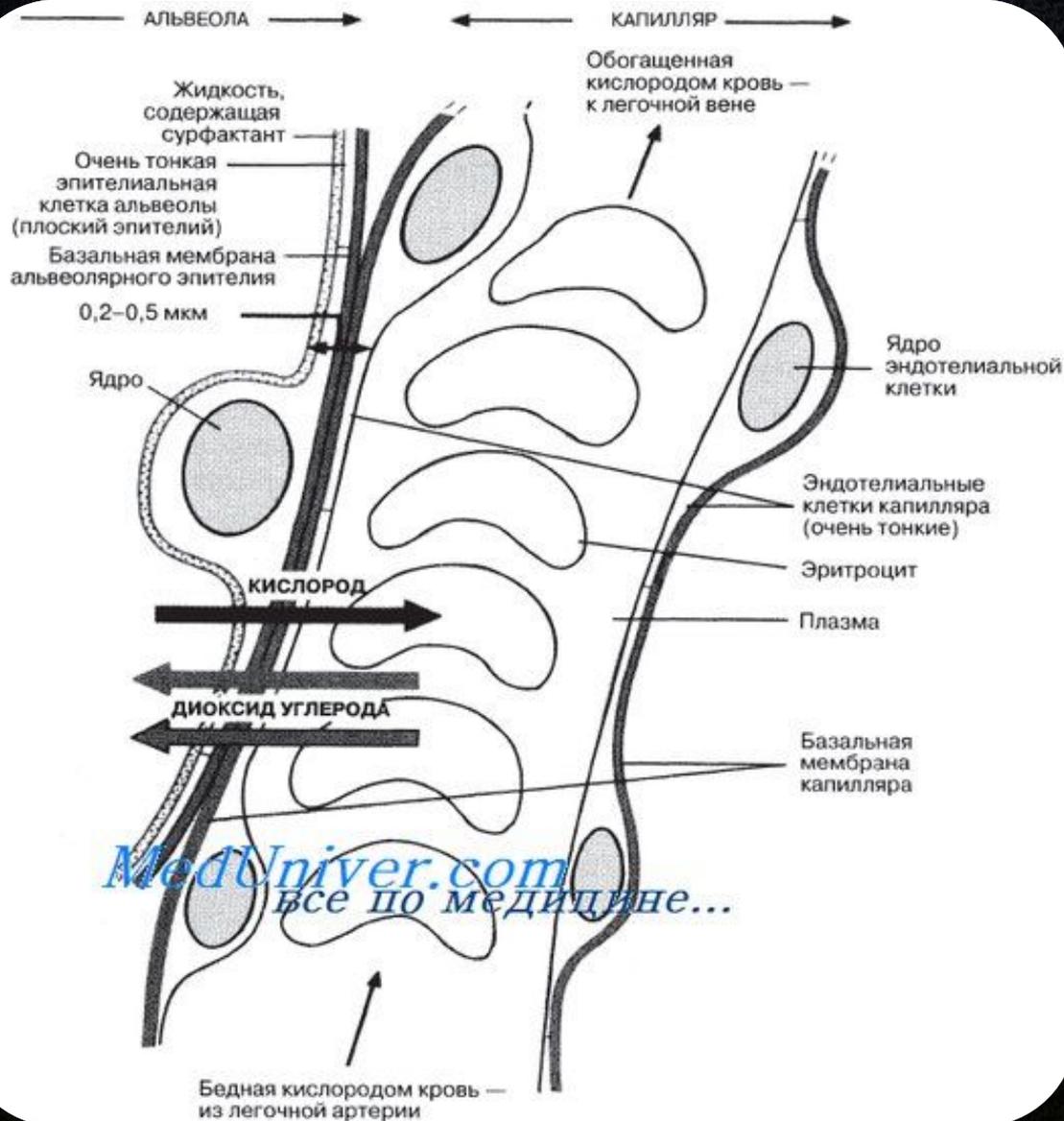
Альвеолы выстланы клетками 2-х типов:

- **Дыхательными** (сквамозными) альвеолоцитами – 97,5 %
- **Гранулярными** альвеолоцитами – 2,5 %, секретируют **сурфактант**.

Оплетены сетью ретикулярных и коллагеновых волокон и кровеносных капилляров.



Газообмен



Кровоснабжение легкого

Васкуляризация легкого осуществляется по двум системам сосудов – **легочной** и **бронхиальной**.

Ветви **легочной артерии** образуют капиллярную сеть альвеол. В альвеолярных капиллярах эритроциты располагаются в один ряд, что создает оптимальные условия для **газообмена** между гемоглобином эритроцитов и альвеолярным воздухом. Альвеолярные капилляры собираются в посткапиллярные венулы, формирующие систему легочной вены, по которой обогащенная кислородом кровь возвращается в сердце.

Бронхиальные артерии, составляющие вторую, истинно артериальную систему, отходят от аорты, питают бронхи и легочную паренхиму артериальной кровью. Посткапиллярные венулы, отходящие от бронхов, объединяются в мелкие вены, которые дают начало передним и задним бронхиальным венам.

На уровне мелких бронхов располагаются **артериоловенулярные анастомозы** между бронхиальными и легочными артериальными системами.

Средостение

Средостение — анатомическое пространство в средних отделах грудной полости.

Средостение ограничено грудиной (спереди)

Органы средостения окружены жировой клетчаткой.

По бокам от средостения расположены плевральные полости.

Средостение ограничено снизу диафрагмой.

Выше рукоятки грудины средостение переходит в клетчаточные пространства шеи.

Условной верхней границей средостения является горизонтальная плоскость, проходящая по верхнему краю рукоятки грудины.

Условная линия, проведенная от места прикрепления рукоятки грудины к ее телу по направлению к IV грудному позвонку, делит средостение на верхнее и нижнее.

Фронтальная плоскость, проведенная по задней стенке трахеи, делит верхнее средостение на передний и задний отделы.

Сердечная сумка делит нижнее средостение на передний, средний и нижний отделы .

В переднем отделе верхнего средостения располагаются проксимальные отделы трахеи, вилочковая железа, **дуга аорты и отходящие от нее ветви**, верхний отдел верхней полой вены и ее магистральные притоки. **В заднем отделе** располагаются такие органы средостения, как верхняя часть пищевода, симпатические стволы, блуждающие нервы, грудной лимфатический проток. В переднем средостении между перикардом и грудиной находятся дистальная часть вилочковой железы, жировая клетчатка, лимфатические узлы. **Среднее средостение** содержит перикард, сердце, внутриперикардальные отделы крупных сосудов, бифуркацию трахеи и главные бронхи, бифуркационные лимфатические узлы.

В заднем средостении, ограниченном спереди бифуркацией трахеи и перикардом, а сзади нижнегрудным отделом позвоночника, **расположены** **пищевод, нисходящий отдел грудной аорты**, грудной лимфатический проток, симпатические и парасимпатические (блуждающие) нервы, лимфатические узлы.

**БЛАГОДАРЮ ЗА
ВНИМАНИЕ!**