

Анатомия органов дыхания



К дыхательной системе относятся органы, обеспечивающие функцию внешнего дыхания, а также ряд важных не дыхательных функций.

Дыхательная система

Дыхательные пути

Верхний отдел:

Полость носа

Носовая часть глотки

Ротовая часть глотки

Нижний отдел:

Гортань

Трахея

Бронхи

Дыхательные органы

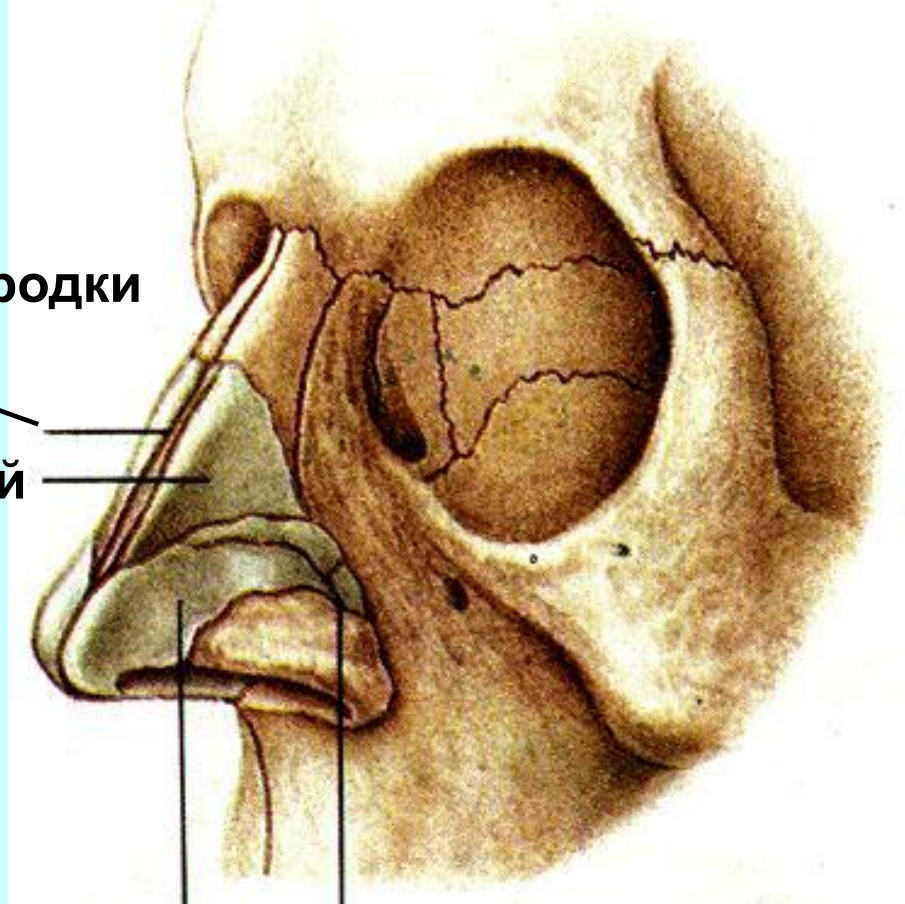
Правое и левое легкое – главные органы дыхательной системы, именно в них происходит газообмен между воздухом и кровью

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, regio nasalis, включает наружный нос, внутри которого находится полость носа.



Хрящ перегородки
носа

Латеральный
хрящ носа

Большой хрящ
крыла носа

Малые хрящи
крыла носа

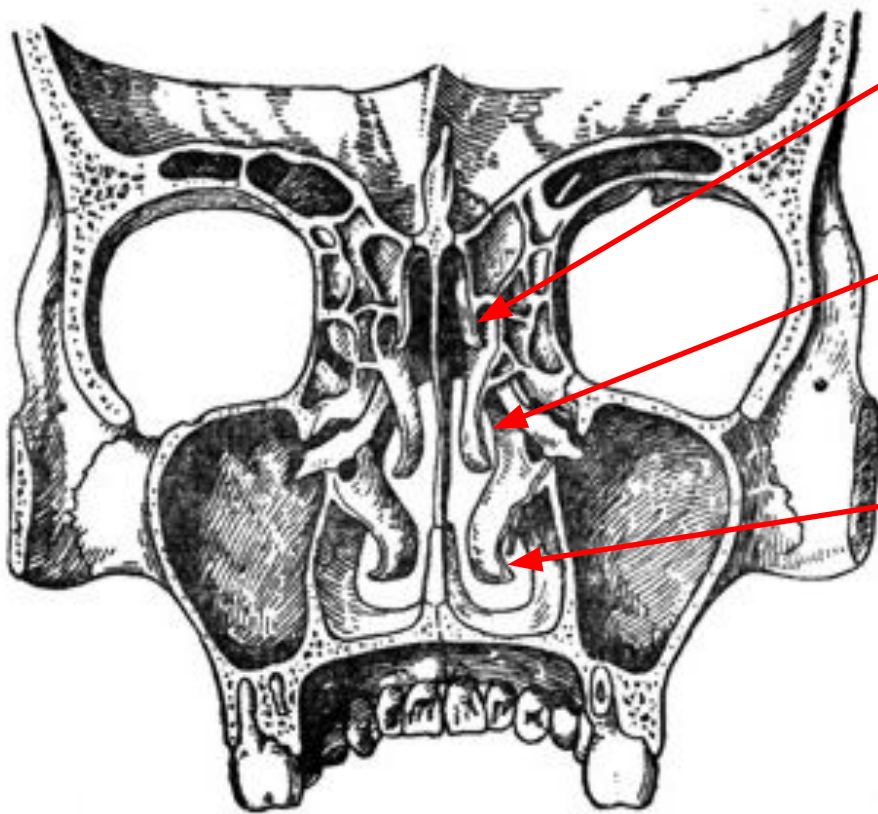
- **корень:** отделен от лба переносьем
- **спинка носа:** образована боковыми сторонами наружного носа
- **крылья носа:** нижние части боковых сторон
- **верхушка носа**

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:

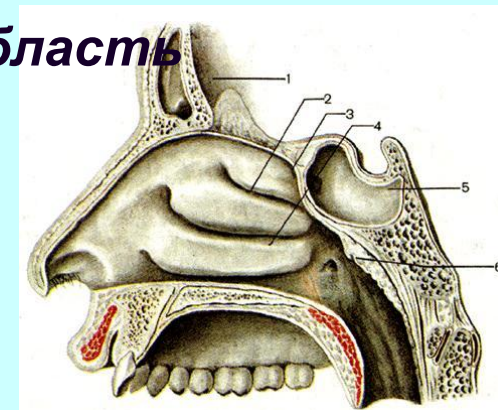


- *верхний*: открываются задние ячейки решетчатой кости, пазухи клиновидной кости
- *средний*: открываются лобная пазуха, средние и передние ячейки решетчатой кости, верхнечелюстная пазуха
- *нижний*: открывается носослезный проток

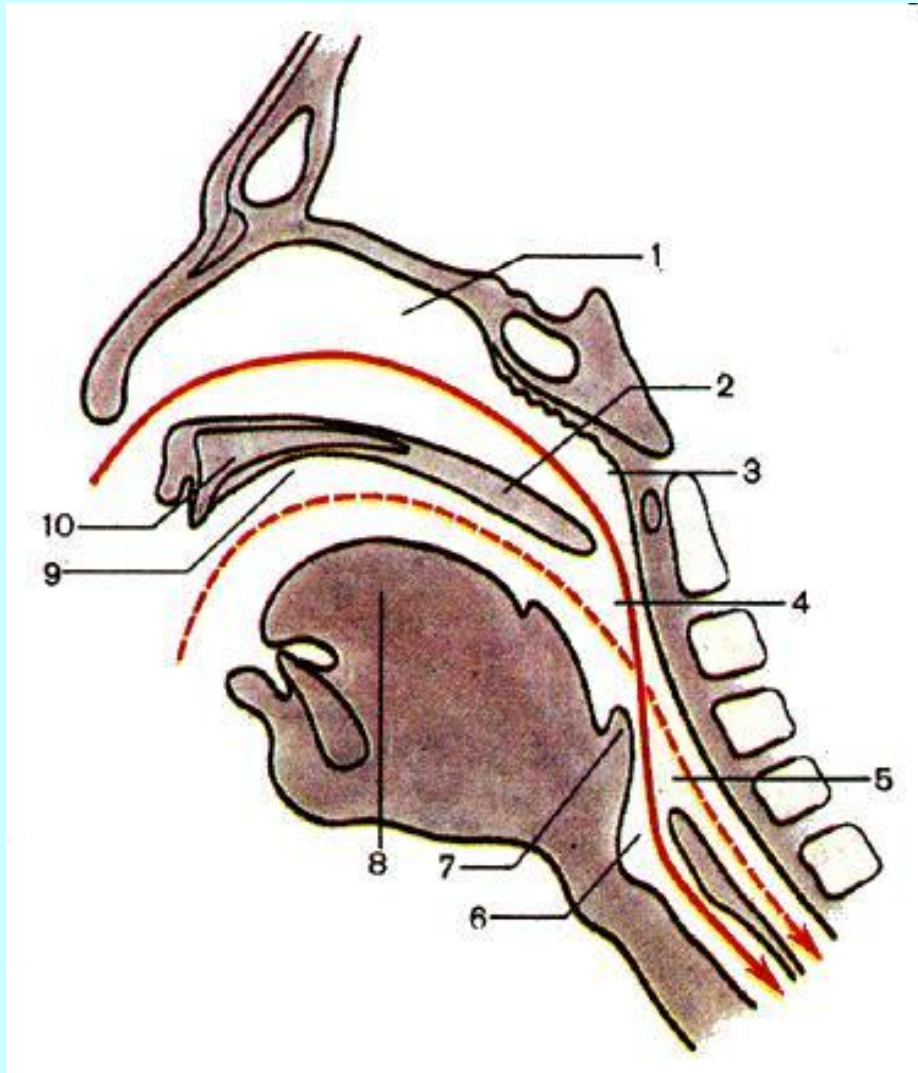
Слизистая:

- *обонятельная область*
- *дыхательная область*

Распил полости носа во фронтальной плоскости в сагиттальной плоскости



**Дыхательный и
пищеварительный пути в
области глотки образуют
перекрест**

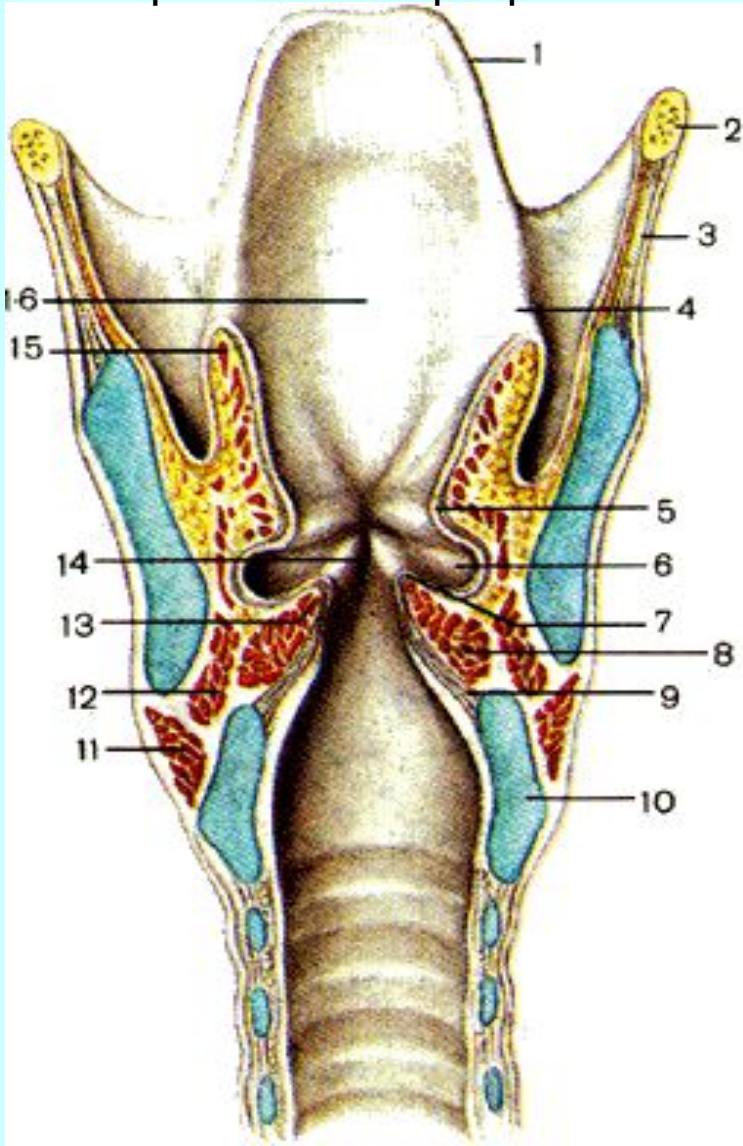


Глотка

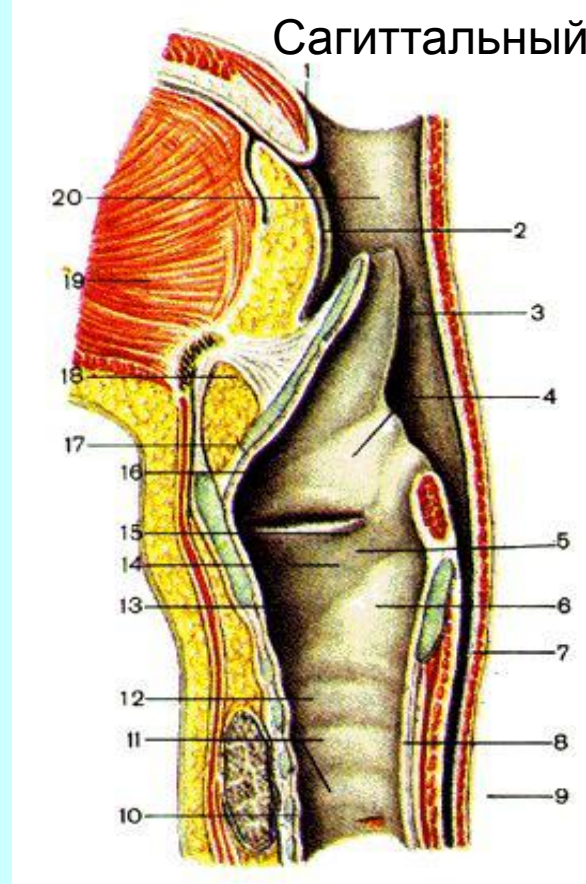
На уровне хоан на боковых стенках глотки находятся **глочные отверстия слуховых (Евстахиевых) труб**. В области трубных отверстий находятся **трубные миндалины**, которые вместе с непарной **глочной миндалиной** (граница верхней и задней стенки глотки) входят в состав **лимфоидного кольца Пирогова-Вальдейера**.

Гортань

Фронтальный разрез



Сагиттальный разрез

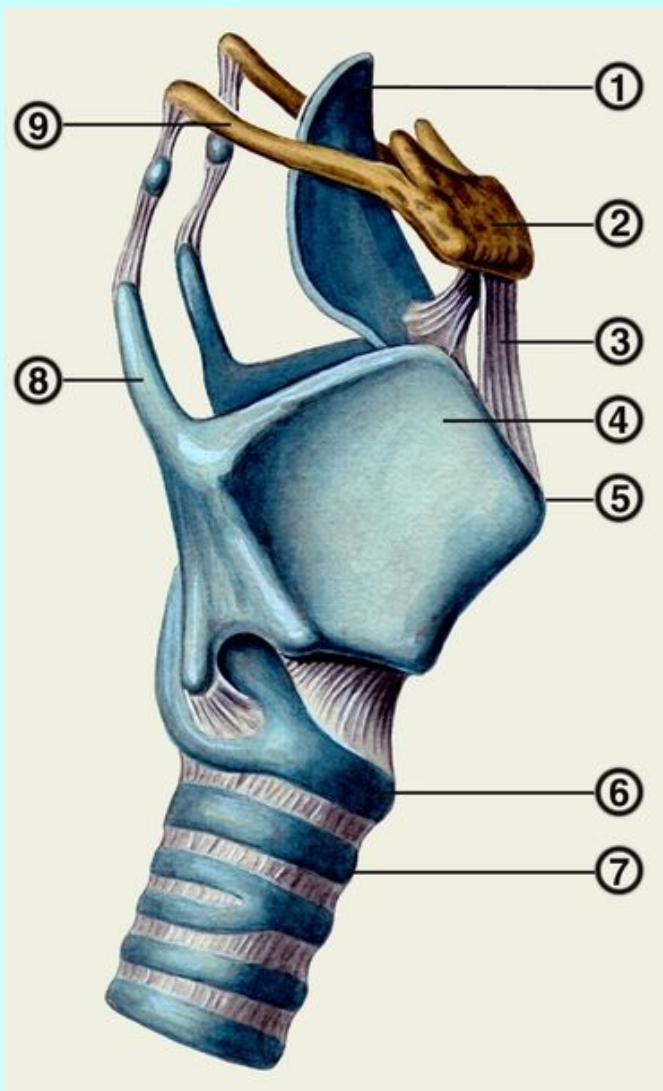


3 отдела:

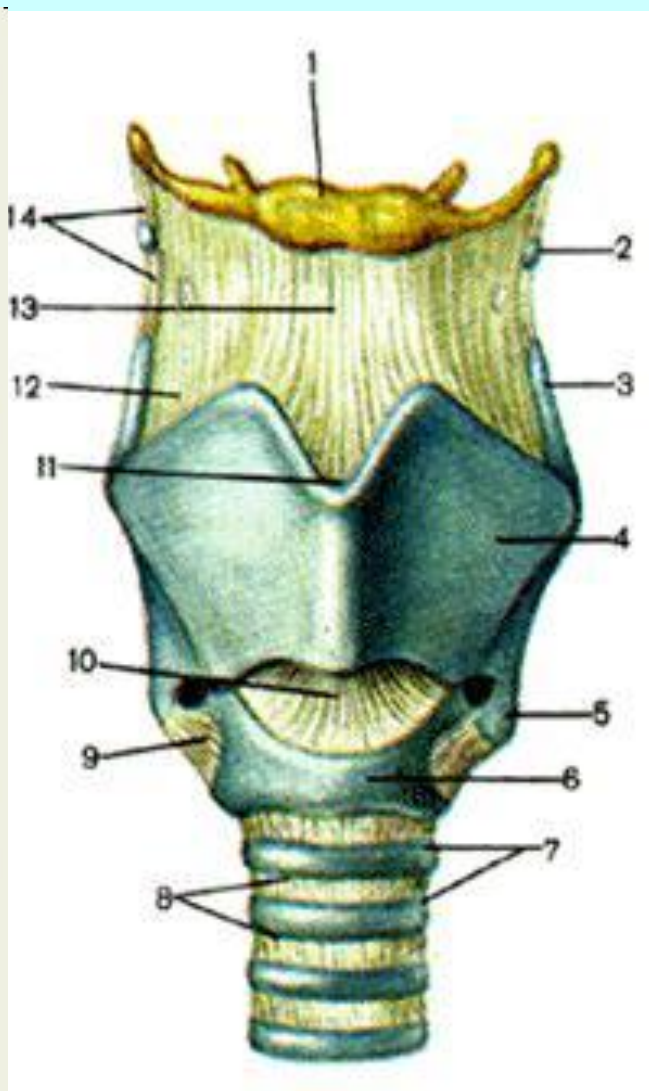
- **верхний:** преддверие гортани. От входа до складок преддверья.
- **средний:** от складок преддверья до голосовых складок (располагается желудочек гортани)
- **нижний:** подголосовая полость

Хрящи гортани

Соединяются друг с другом, а также с подъязычной костью при помощи суставов и связок



Вид сбоку



Вид спереди

• непарные (3):

- щитовидный: гиалиновый
- перстневидный: гиалиновый
- надгортанник: эластический

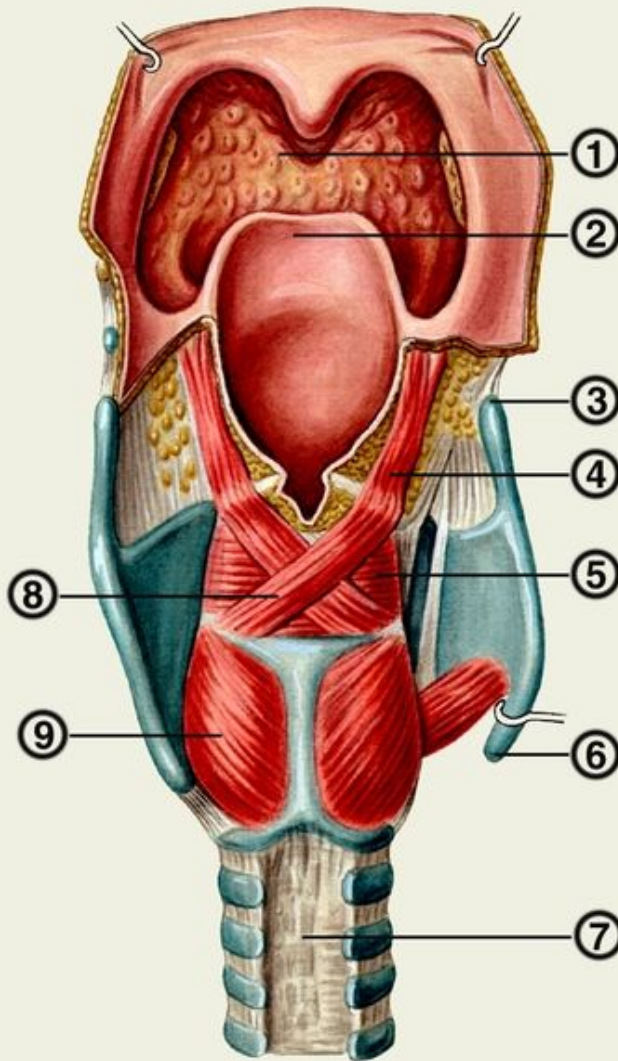
• парные (3):

- черпаловидный: гиалиновый
- рожковидный: гиалиновый
- клиновидный: эластический

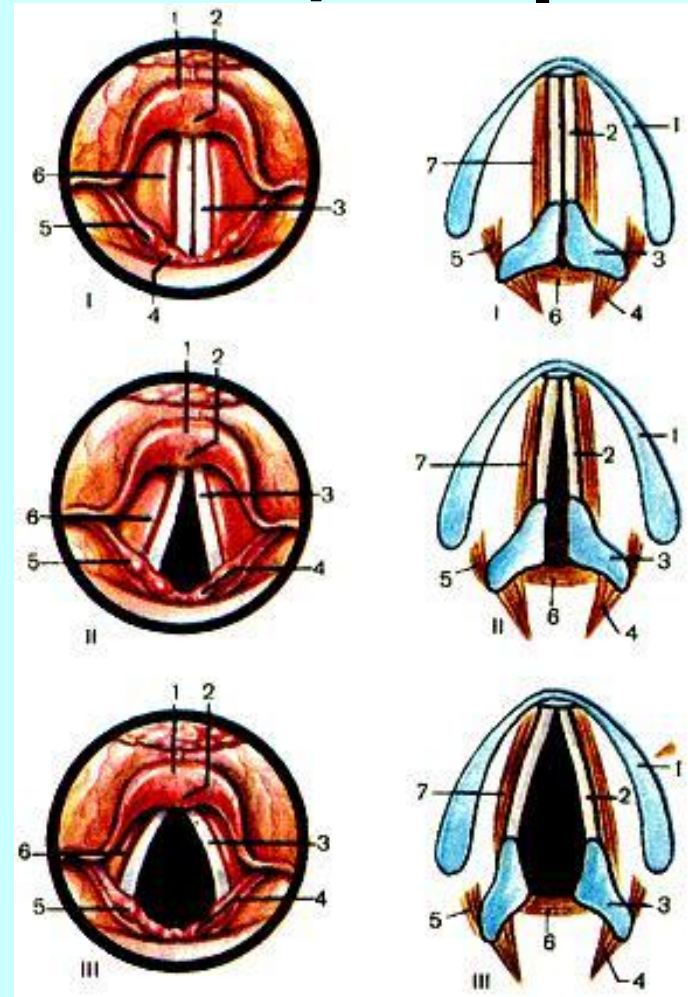
2 сустава:

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

Мышцы гортани

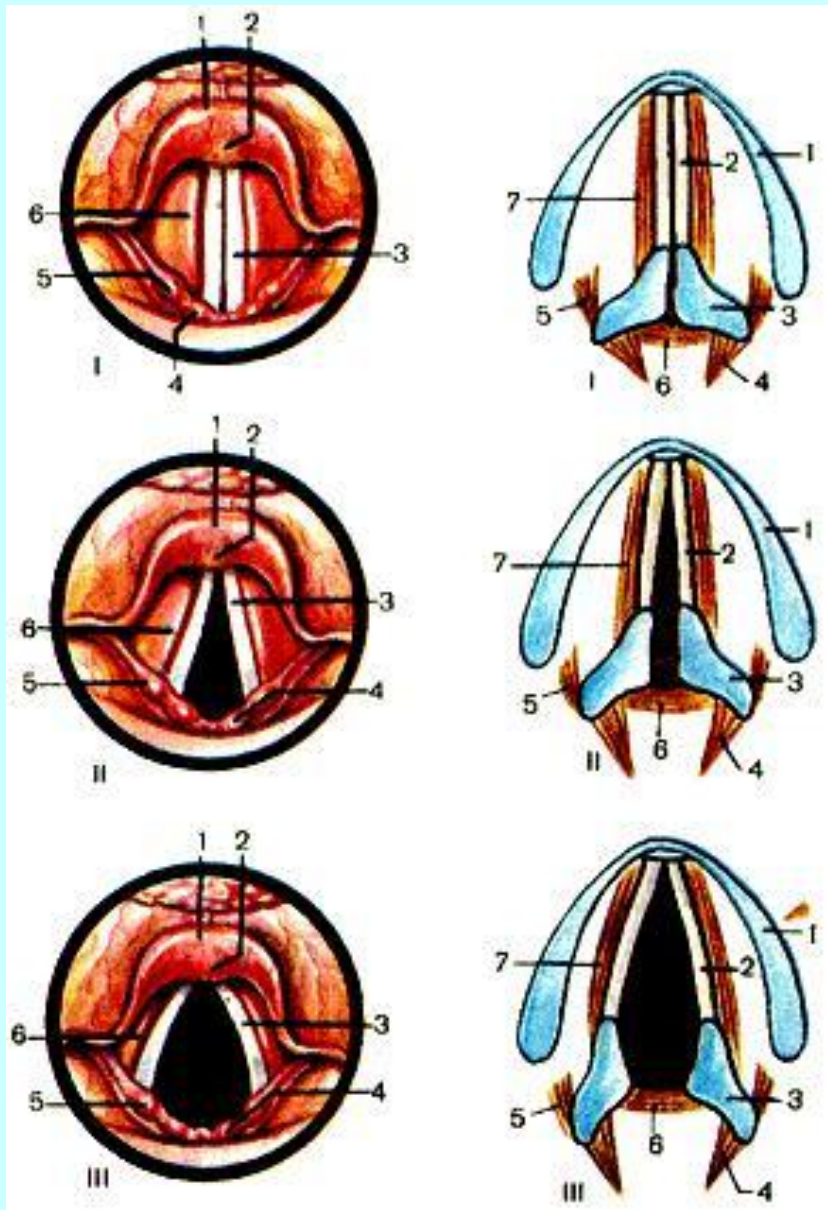


Вид сзади



- **расширители голосовой щели:** задняя перстнечерпаловидная м.
- **суживатели голосовой щели:** латеральная перстнечерпаловидная, щиточерпаловидная, поперечная и косая черпаловидная мм.
- **напрягающие голосовые связки:** перстнещитовидная и голосовая мм.

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



23
генерации

Ветвление бронхов в легких

Дыхательные альвеолярные альвеолы альвеолярное (легочный ацинус) – структурно-функциональную единицу легкого

бронхиолы, ходы и образуют дерево

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:

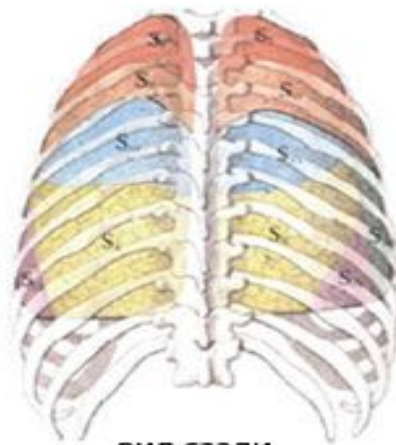
- ***КОСАЯ***: разделяет правое и левое легкое на верхнюю и нижнюю доли
- ***горизонтальная***: в правом легком отсекает среднюю долю
- ***правое легкое***: 3 доли
- ***левое легкое***: 2 доли

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

Бронхолегочные сегменты (схема)



вид спереди



вид сзади



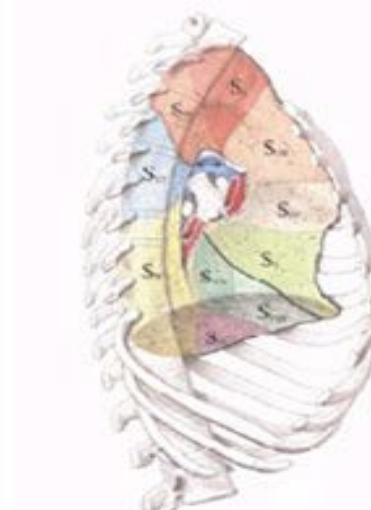
вид справа



вид слева



вид изнутри справа



вид изнутри слева

Сегмент: участок легкого, основанием обращенный к поверхности органа, а верхушкой у корню. Состоит из легочных долек. В центре сегмента находится сегментарный бронх и артерия, а на границе с соседним сегментом – сегментарная вена.

Плевральные оболочки и полость

2 листка:

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

***Плевральная
полость*** заполнена
серозной жидкостью

Строение альвеолы

Альвеолы выстланы клетками 2-х типов:

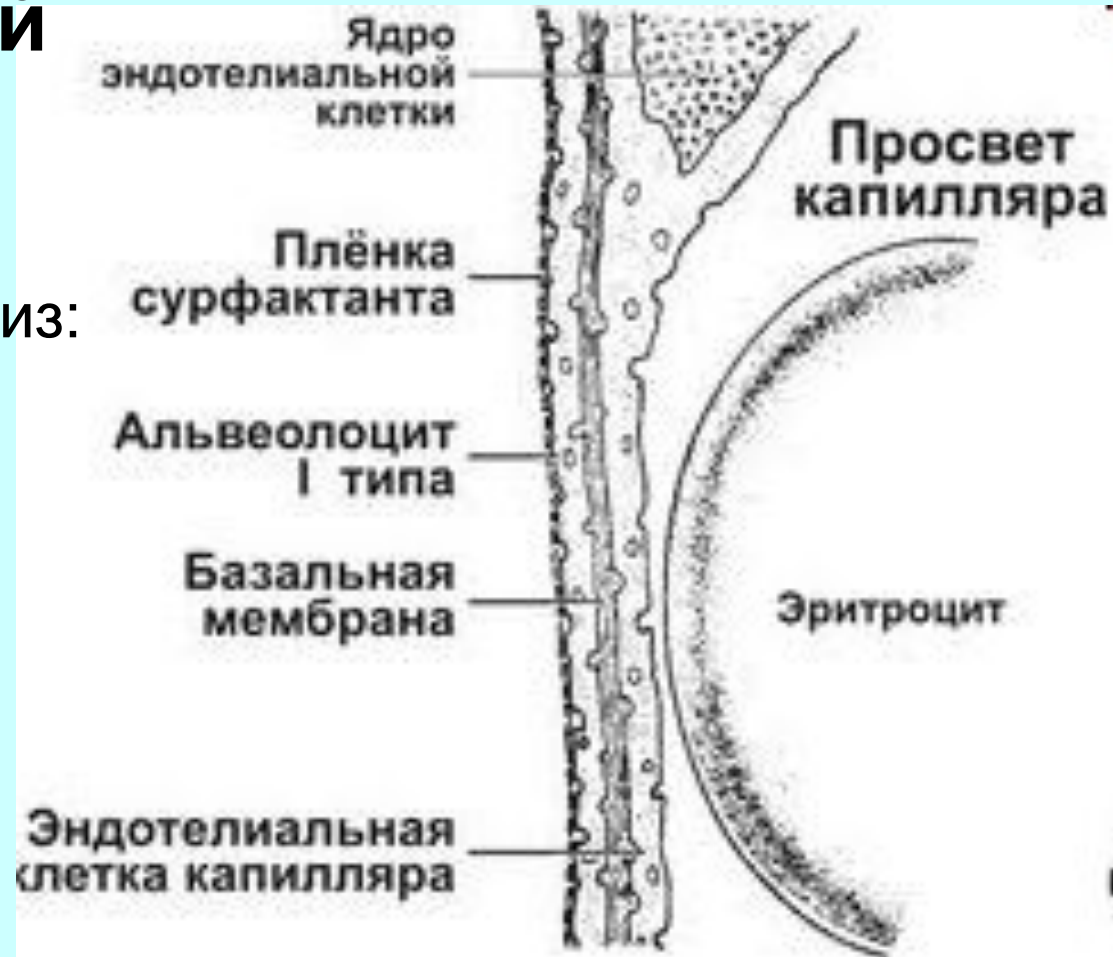
- ***Дыхательными*** (сквамозными) альвеолоцитами – 97,5 %
- ***Гранулярными*** альвеолоцитами – 2,5 %, секретируют сурфактант.

Оплетены сетью ретикулярных и коллагеновых волокон и кровеносных капилляров.

Аэро-гематический барьер

(толщина 0,5 мкм) состоит из:

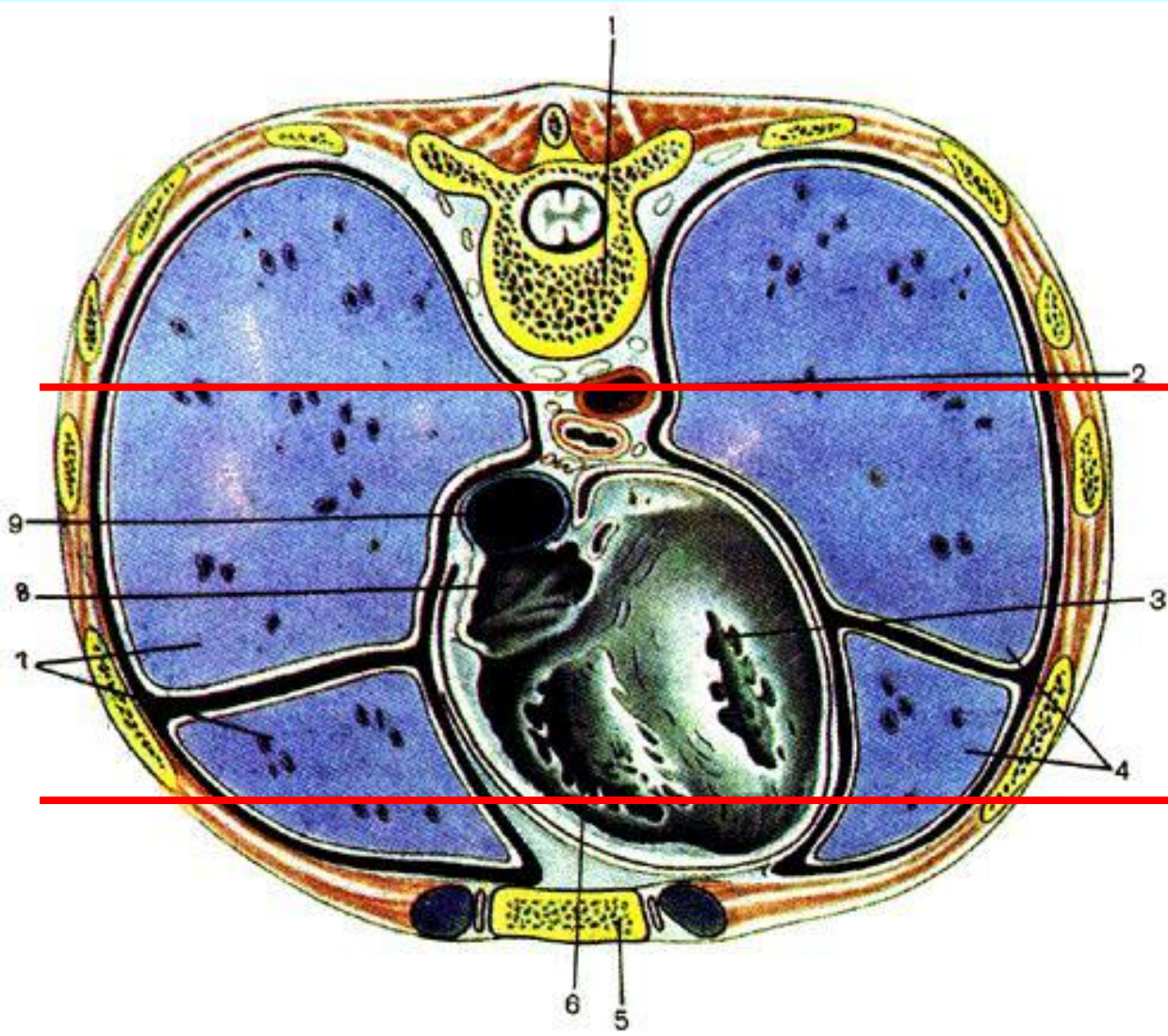
- сурфактанта,
- альвеолоцита,
- базальной мембраны альвеолоцита,
- базальной мембраны капилляра,
- эндотелиоцита



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.

Средостенье — комплекс органов,
расположенных между правой и левой



2 отдела:

- *верхнее средостенье:*
- *нижнее средостенье:*
переднее, среднее, заднее

Поперечный распил груди на уровне IX грудного позвонка



Здоровое легкое



Легкое курящего человека

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!