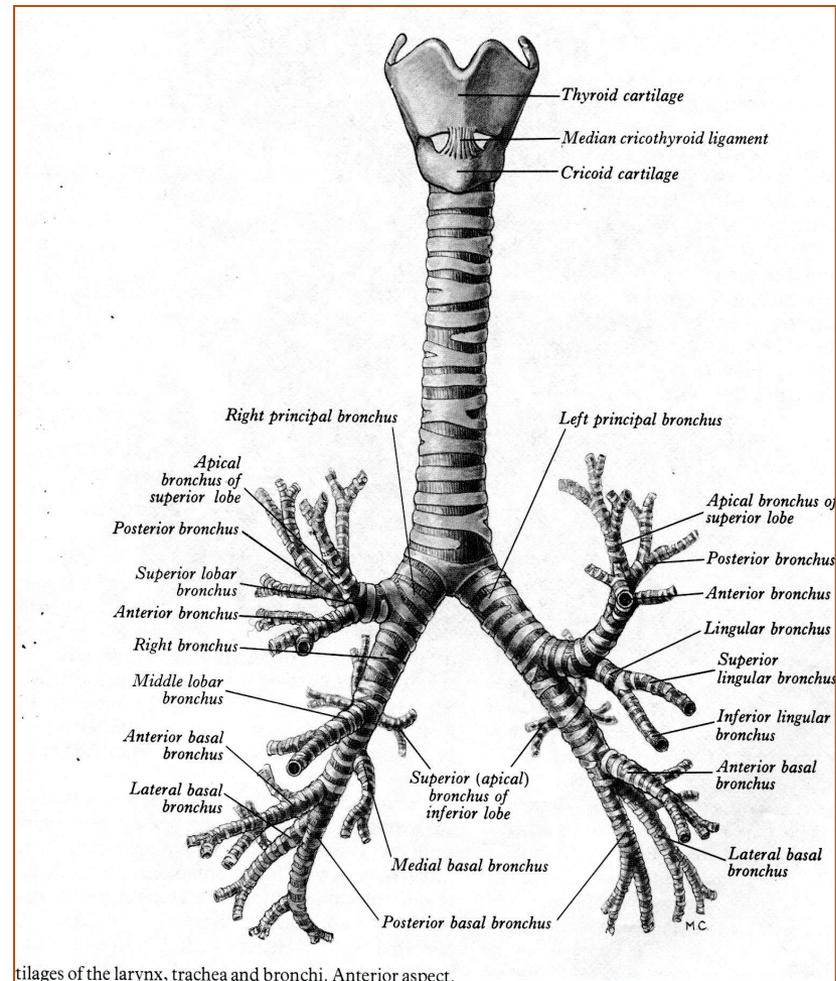
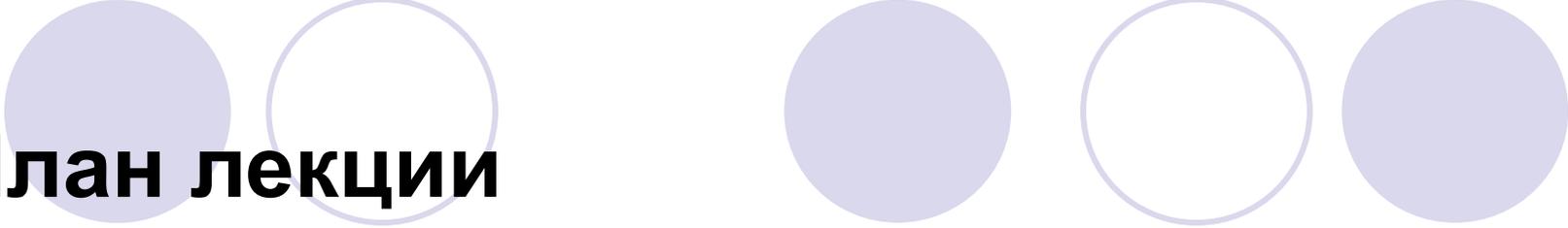


СТРОЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ОРГАНОВ ДЫХАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ



Cartilages of the larynx, trachea and bronchi. Anterior aspect.



План лекции

- **1. Функции дыхательной системы**
- **2. Функциональная анатомия воздухопроводящего отдела ДС**
- **3. Функциональная анатомия респираторного отдела ДС**
- **4. Эволюция дыхательной системы**
- **5. Онтогенез дыхательной системы**
- **6. Аномалии развития органов дыхания**
- **7. Особенности дыхательной системы новорожденного**

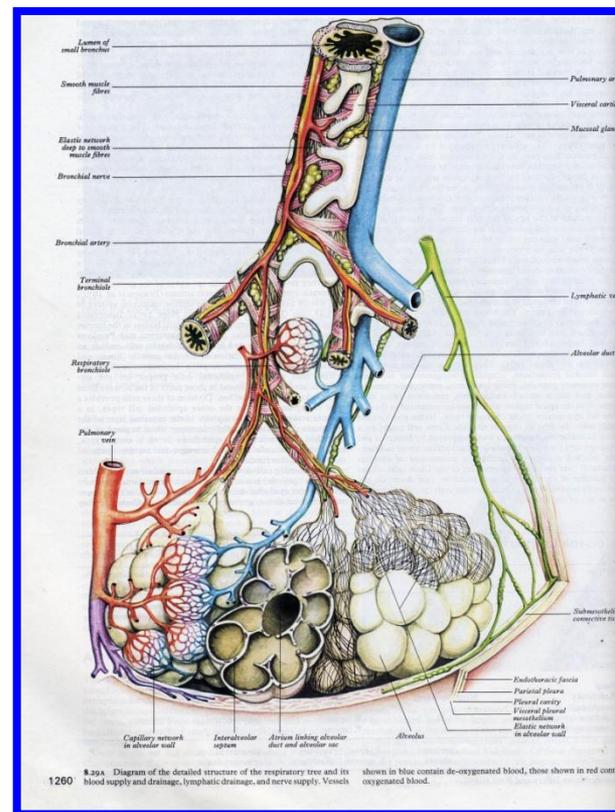
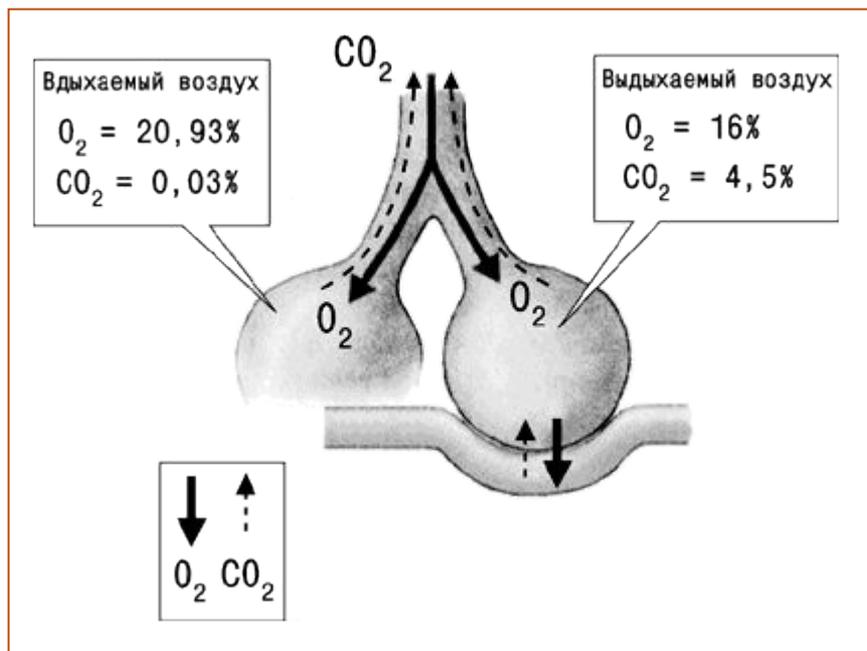
Функции дыхательной системы

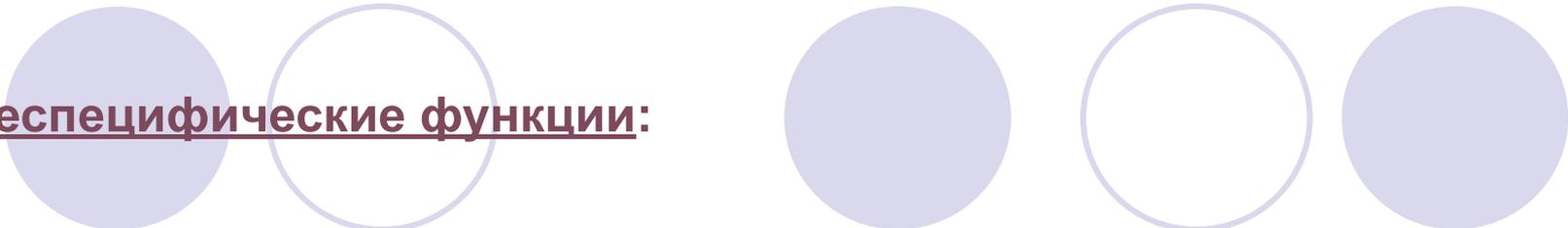
**Органы дыхательной системы
выполняют:**

- 1. Специфическую **дыхательную** функцию (внешнее дыхание - газообмен)**
- 2. Неспецифические функции**

Дыхательная функция

- (внешнее дыхание) газообмен – перенос CO_2 и O_2 между **кровью** и альвеолярным воздухом





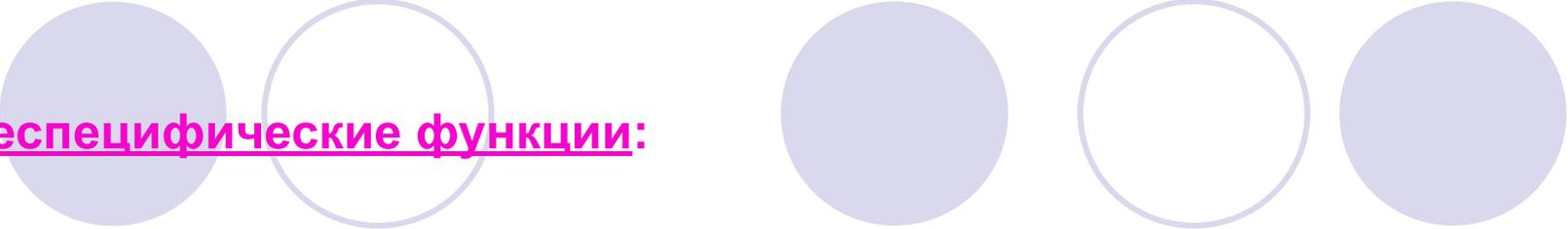
- Неспецифические функции:

1. Выделительная (фильтрация воды и промежуточных метаболитов из крови)

2. Депонирование крови (совместно с печенью и селезенкой задерживает до 15% крови)

3. Метаболическая – способствует превращению ангиотензина - 1 в ангитензин - 2, участвующего в регуляции сосудистого тонуса

4. Свертывание крови – выработка тромбопластина и его антагониста - гепарина



- Неспецифические функции:

5. Эндокринная – вырабатывает биоамины, оказывающие паракринное действие на легочную паренхиму

6. Иммунная – связана с наличием лимфоидных скоплений в бронхах, альвеолярных макрофагов, синтезом интерферона

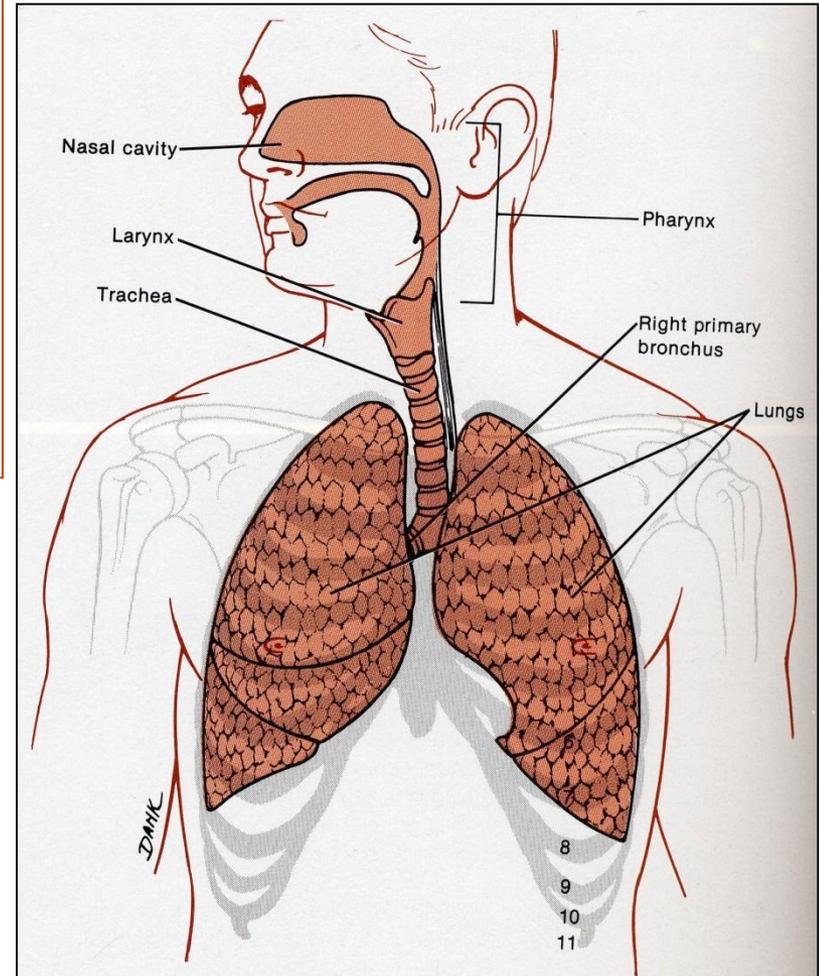
7. Защитная фильтрующая роль – улавливание клеток (опухолевых, мелких тромбов) сосудами легких

Отделы ДС:

1. Воздухопроводящий -

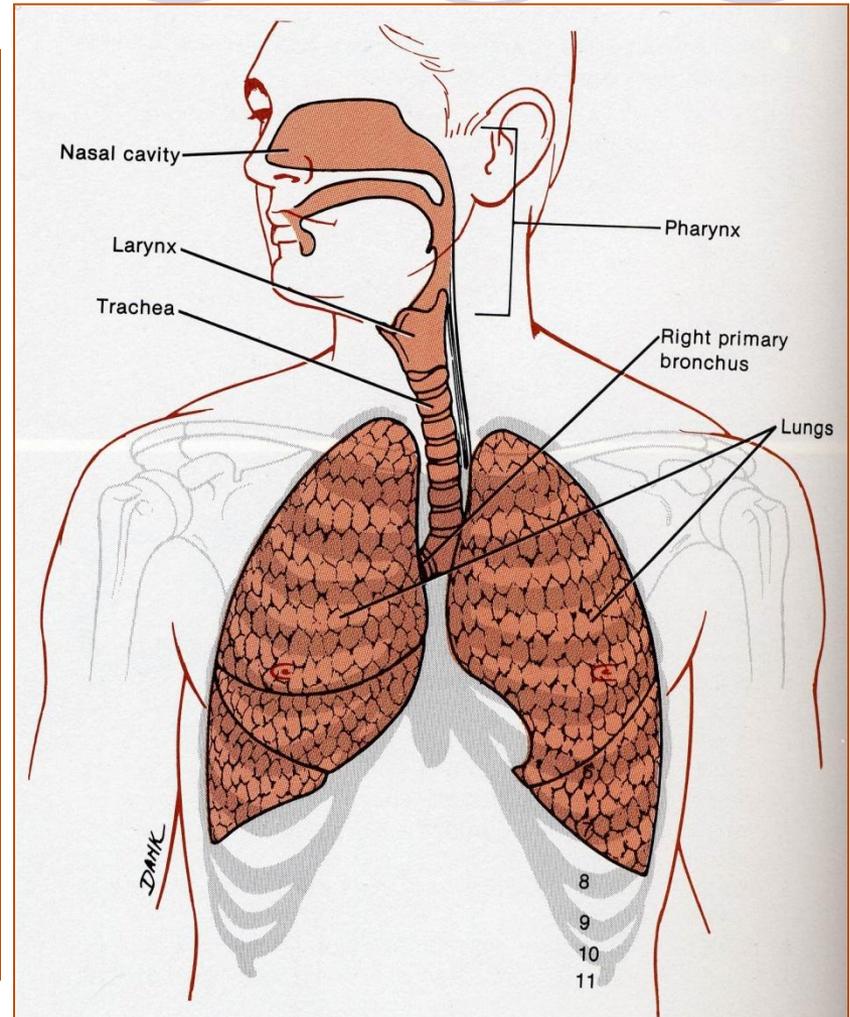
(носовая полость, глотка (две верхние части) – **верхние** дыхательные пути,

гортань, трахея, бронхи – **нижние** дыхательные пути)



Функциональная анатомия воздухопроводящего отдела ДС

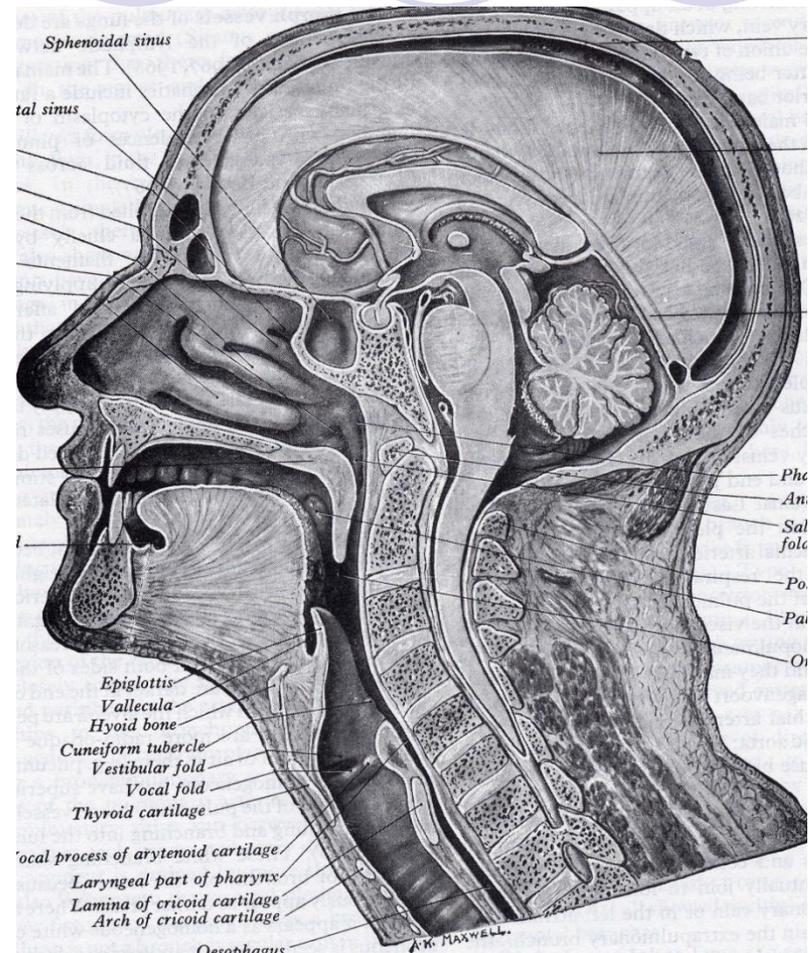
- **Перемещение воздуха**
- **Регуляция t° и влажности вдыхаемого воздуха**
- **Удаление пыли и микроорганизмов из дыхательных путей**



- Носовая полость (cavitas nasi)

Носовая полость и глотка —
верхние дыхательные пути

- **Обонятельная** область
- **Респираторная** область
- Система **резонаторов** и **придаточные пазухи носа**



- Гортань (larynx)

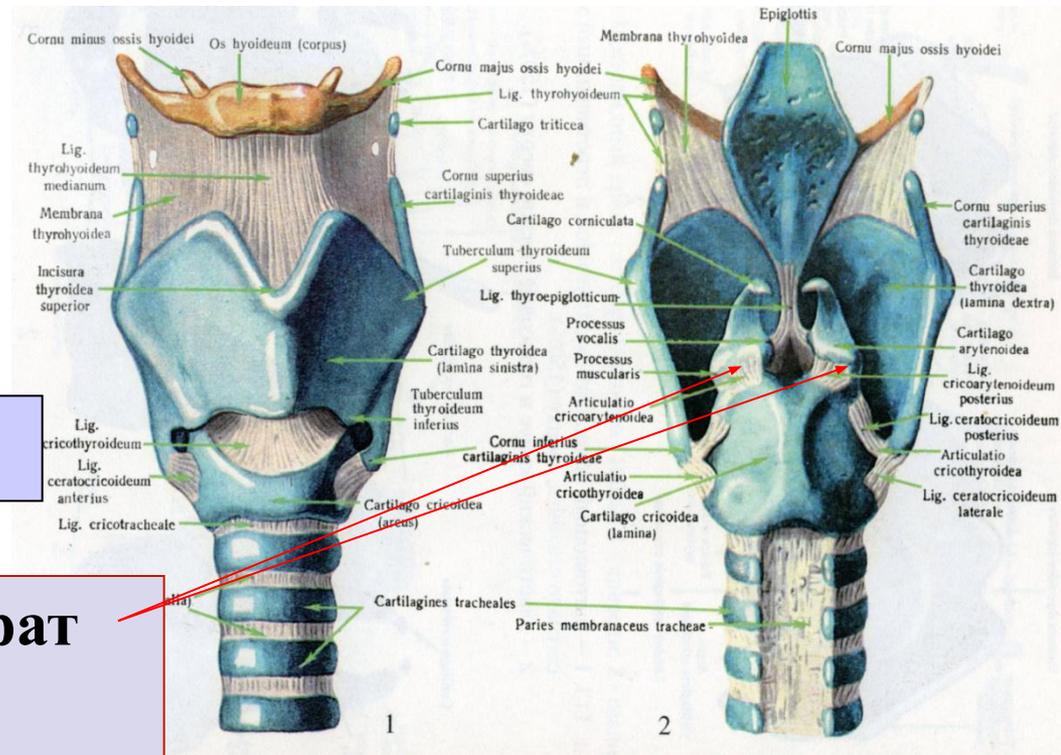
Гортань, трахея, бронхи – **нижние дыхательные пути**

- Проведение воздуха
- Звукообразование

Голособразующий аппарат гортани

1. Устанавливающий аппарат

2. Напрягающий аппарат

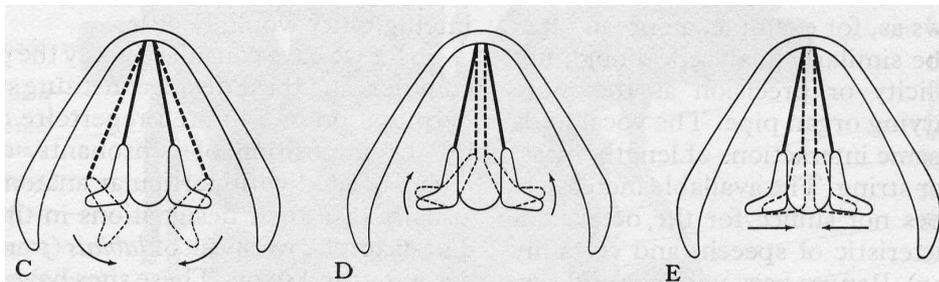
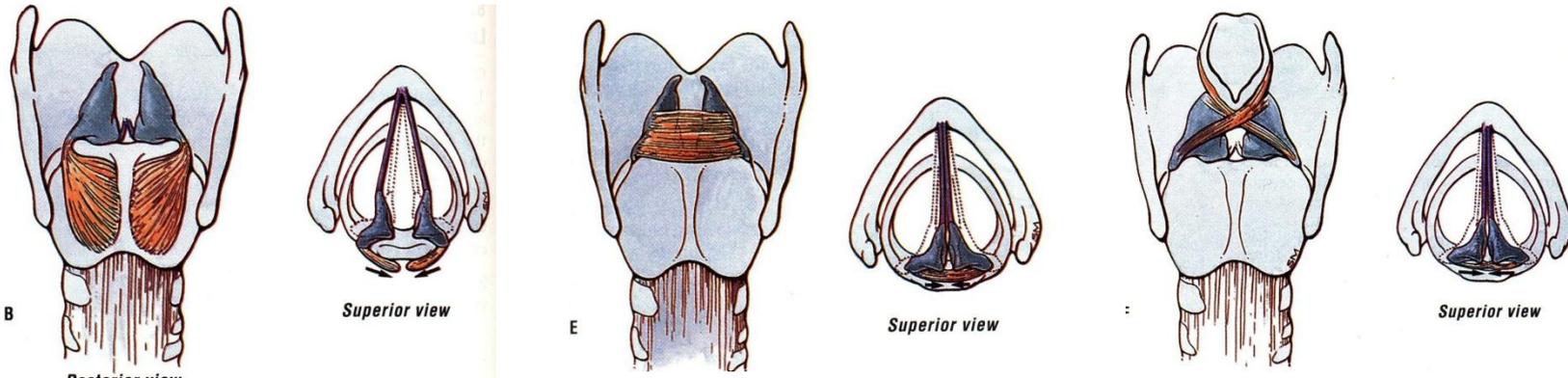


-Устанавливающий аппарат

образуют парные *artt. cricoarytenoideae* и мышцы, действующие на сустав.

M.cricoarytenoideus posterior – расширяет голосовую щель – истинный дилататор гортани.

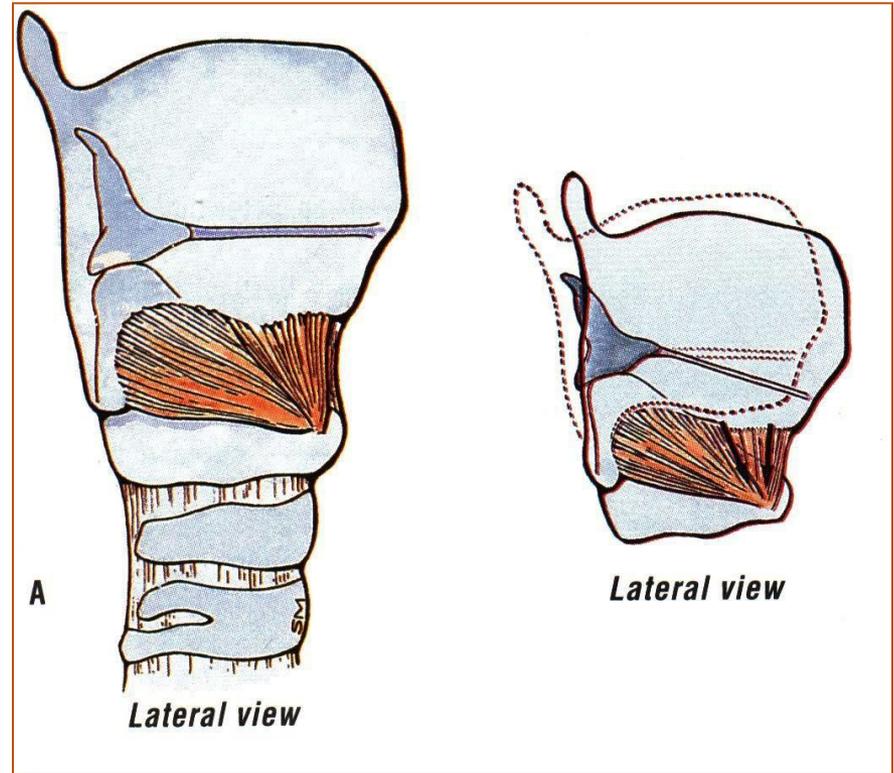
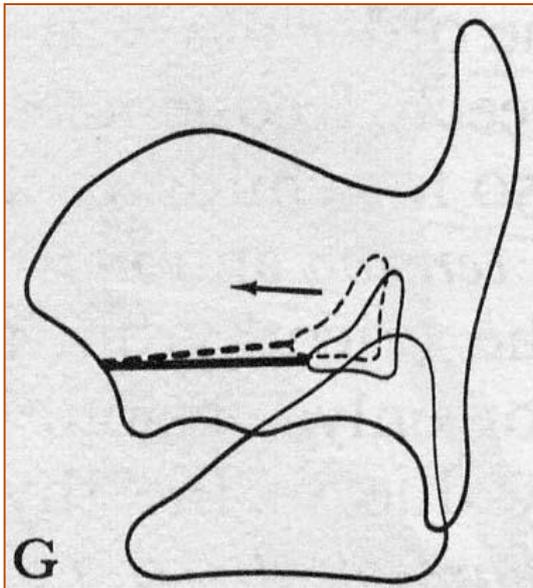
M.cricoarytenoideus lateralis, m. thyroarytenoideus externus, m.m.arytenoidei transversi et obliqui– констрикторы - суживают голосовую щель



Суставы: простые.

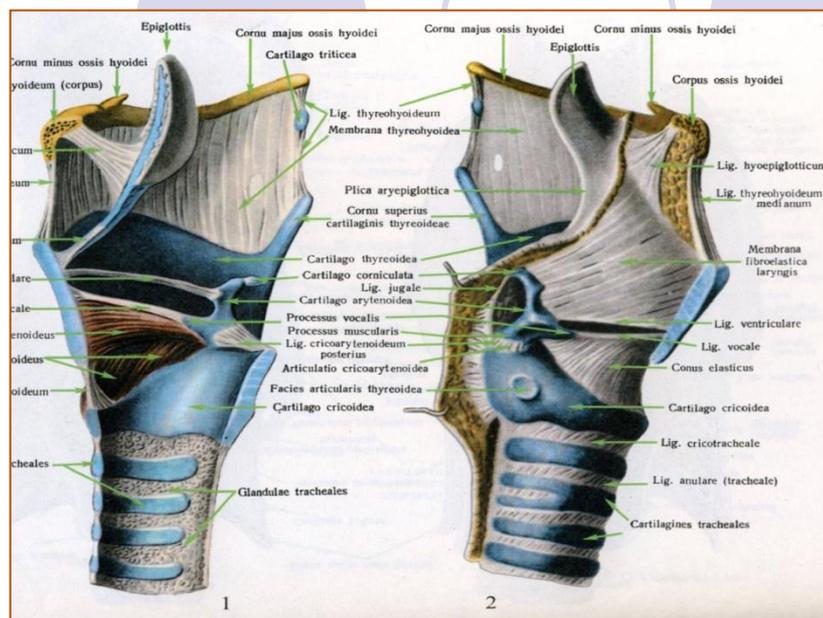
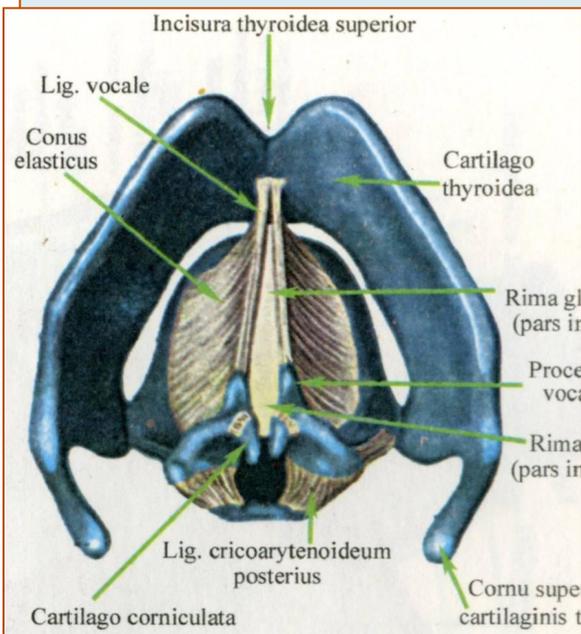
Вертикальная ось вращения

-Напрягающий аппарат образует **art. cricothyroidea** и мышцы-АНТОГОНИСТЫ - **m.cricothyroideus** – напрягает голосовые связки, **M.vocalis (m. thyroarytenoideus internus)** - расслабляет голосовые связки)



Суставы: - Комбинированные
- Фронтальная ось
вращения

Эластический конус. Отделы голосовой щели



Эластическая мембрана, начинающаяся от внутренней поверхности дуги перстневидного хряща, идущая конусообразно вверх и прикрепляющаяся к 3-м точкам: углу щитовидного хряща и 2-м голосовым отросткам черпаловидных хрящей. Часть lig. cricothyroideum. Состоит из эластических волокон.

Голосовая связка (lig. vocale) – верхний свободный край эластического конуса

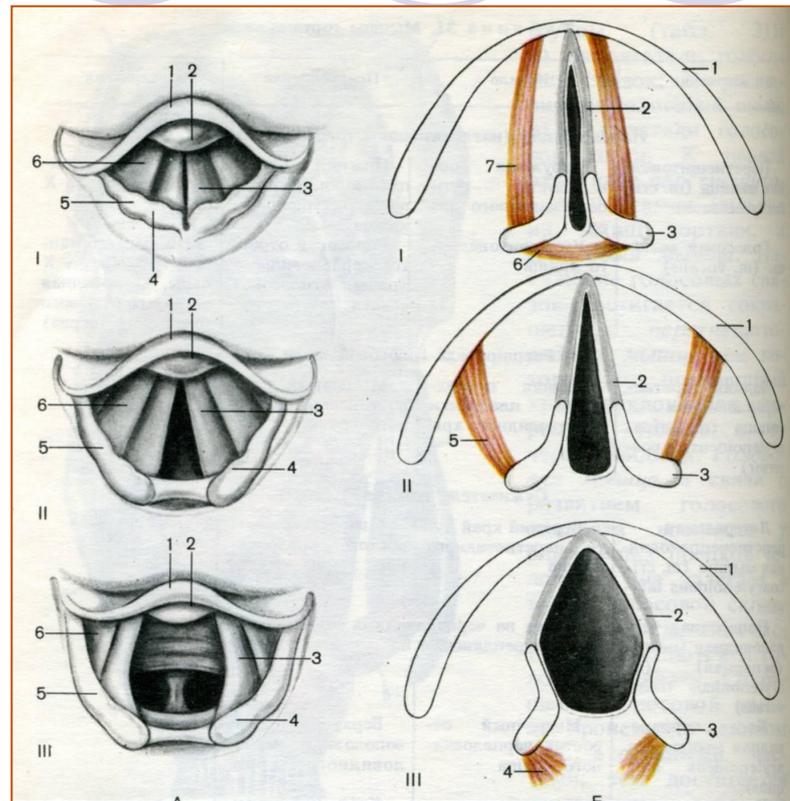
Голосовая щель: межперепончатая (pars intermembranacea), межхрящевая (pars intercartilaginea) части

Голособразование – процесс, включающий условные этапы совместной работы

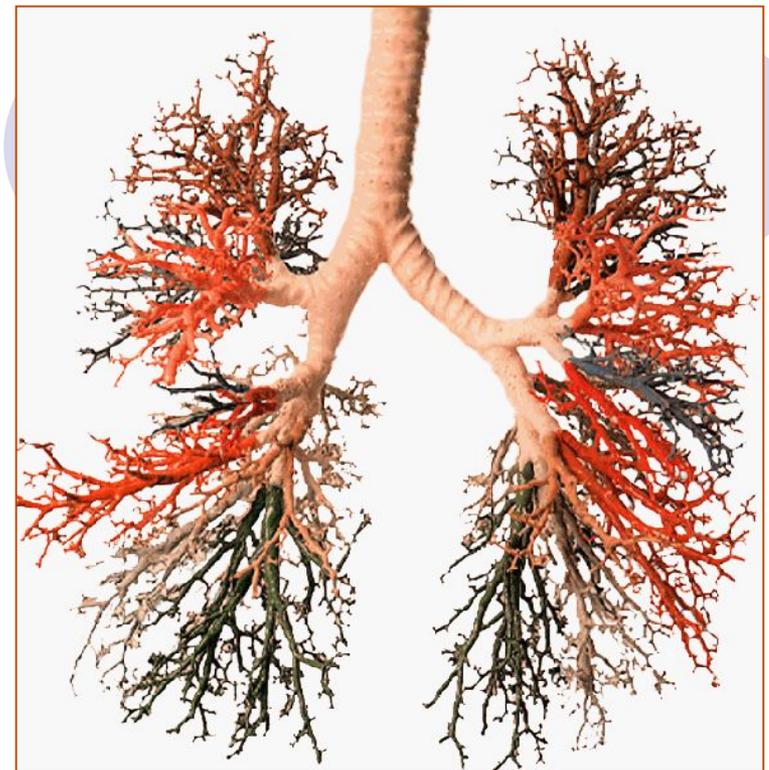
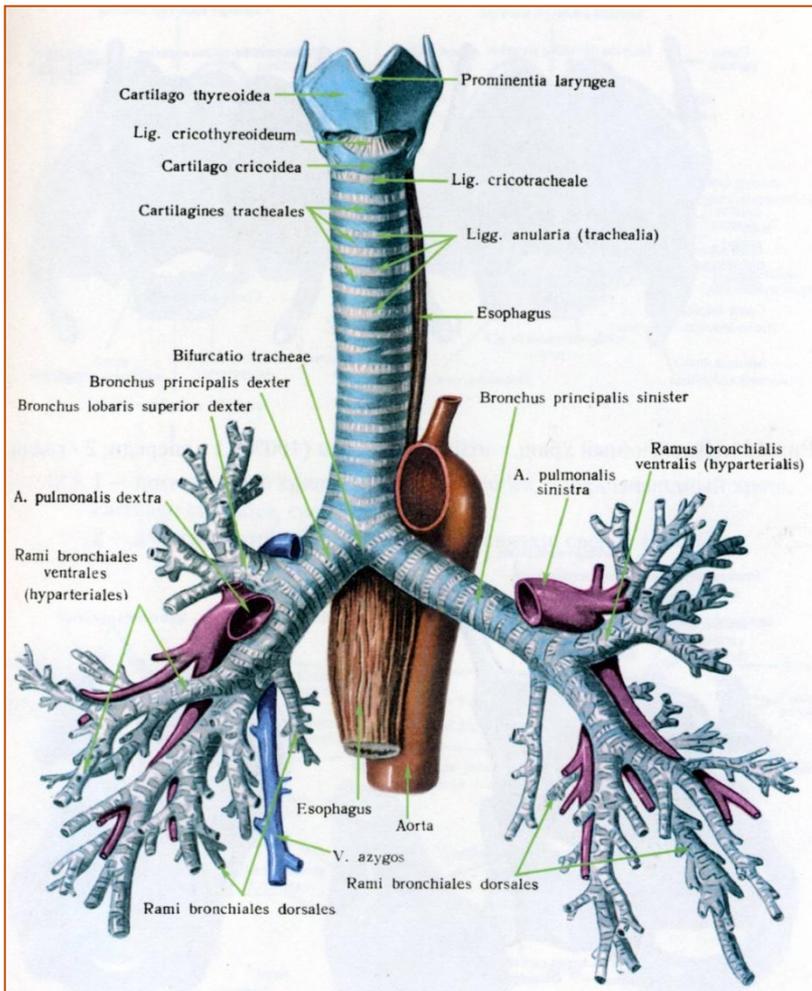
1. Напрягающего и устанавливающего аппаратов гортани;

2. фонацию: активное колебание голосовых складок за счет сокращения *mm. vocales* под действием **нервной импульсации** из центров **ГОЛОВНОГО МОЗГА;**

3. работу системы резонаторов.

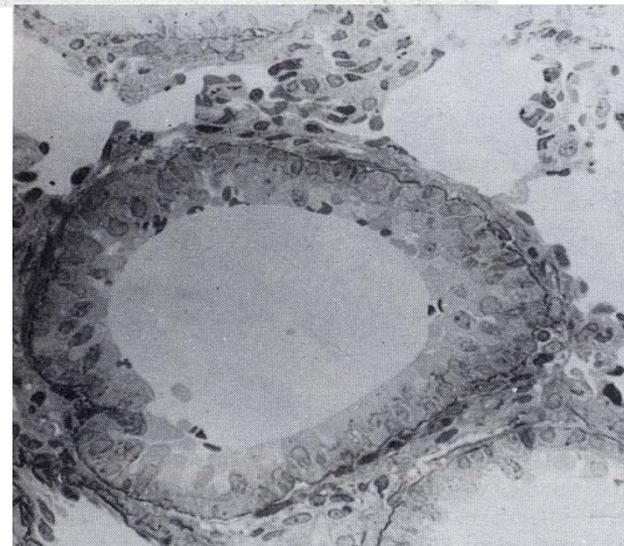
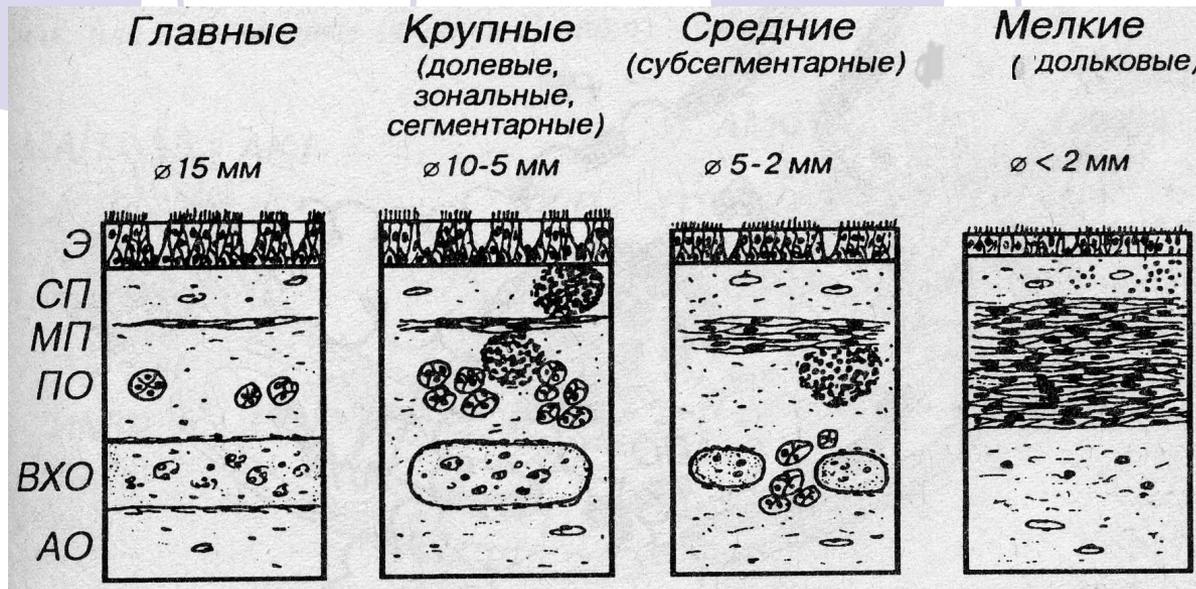


- Трахея и бронхи



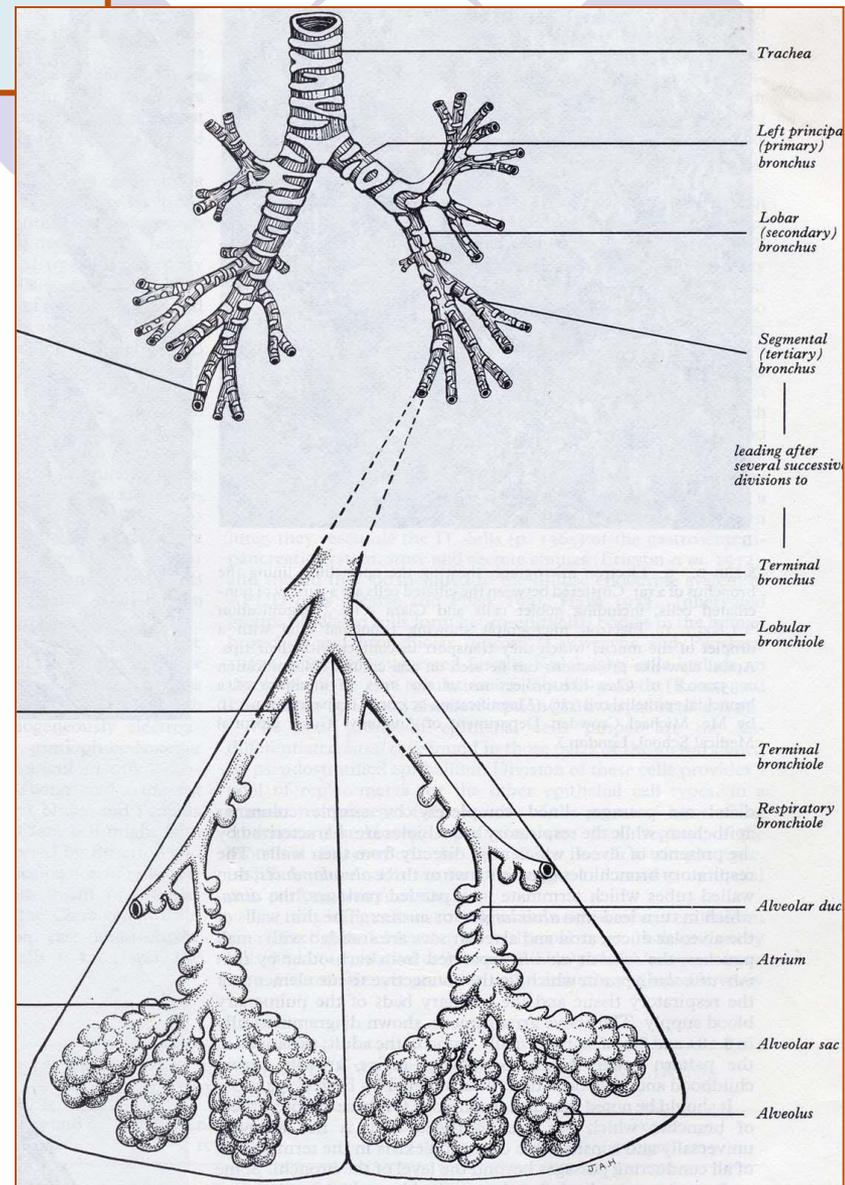
Бронхиальное дерево – все бронхи от главных (**bronchi principales**) до конечных (**bronchioli terminales**) бронхиол **ВКЛЮЧИТЕЛЬНО**

- Классификация бронхов



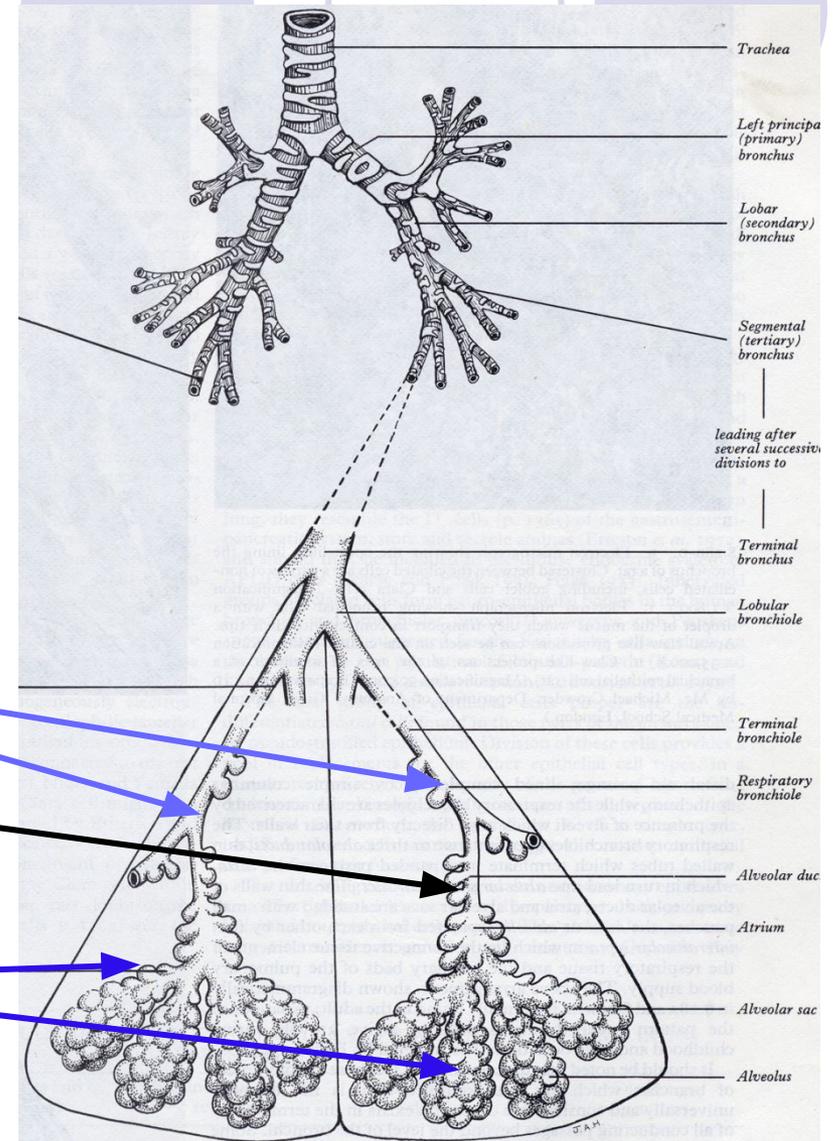
Строение бронхиального дерева

- главные бронхи – 1 порядка,
- долевые бронхи – 2 порядка,
- сегментарные бронхи – 3 порядка,
- субсегментарные – 4 - 14 порядка,
- дольковые бронхи – 15 порядка,
- терминальные бронхиолы - 16 – порядка



**Респираторное
(альвеолярное) дерево
– Дыхательный отдел:**

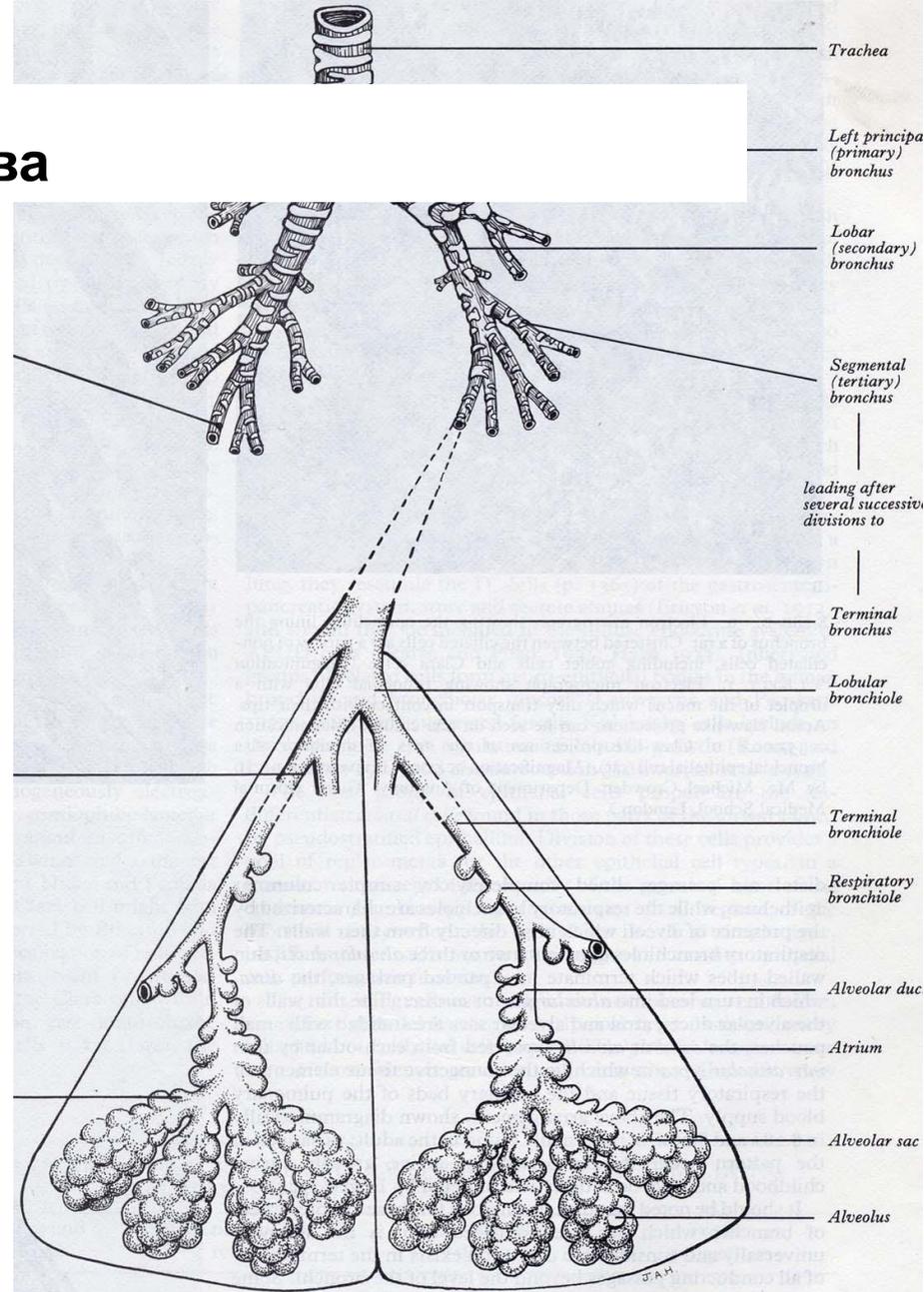
1. дыхательные
 бронхиолы,
2. альвеолярные ходы
3. альвеолярные мешочки
 с альвеолами



Строение альвеолярного дерева

- дыхательные бронхиолы - 1-4 порядка,
- альвеолярные ходы - 1-2 порядка,
- альвеолярные мешочки

Общее количество ветвлений бронхиального и альвеолярного дерева – до **23-25** порядков

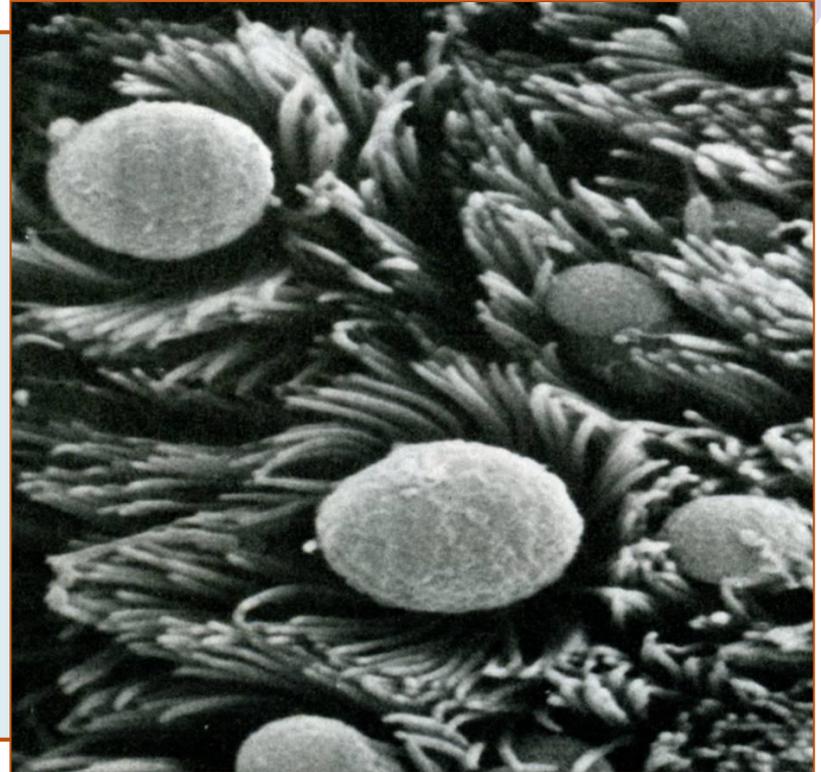


- Трахея и бронхиальное дерево

Состав стенки:

СЛИЗИСТАЯ оболочка –
эпителий имеет в своём составе

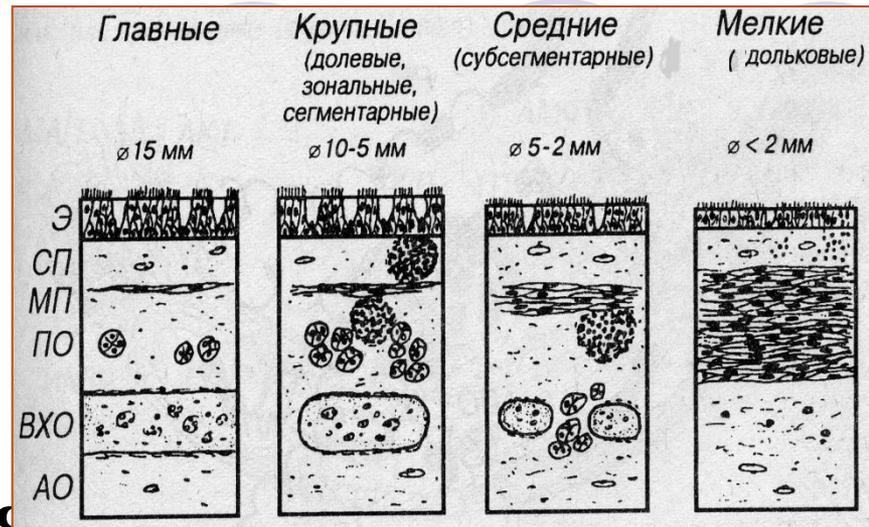
- Реснитчатые клетки
- Бокаловидные клетки
- Щеточные клетки
- Экзокриноциты (кл. Клара)
- Эндокринные клетки
- Дендритные клетки



Мукоцилиарный транспорт – удаление из просвета бронхов инородных частиц и микроорганизмов.

2. ВОЛОКНИСТО-ХРЯЩЕВАЯ оболочка

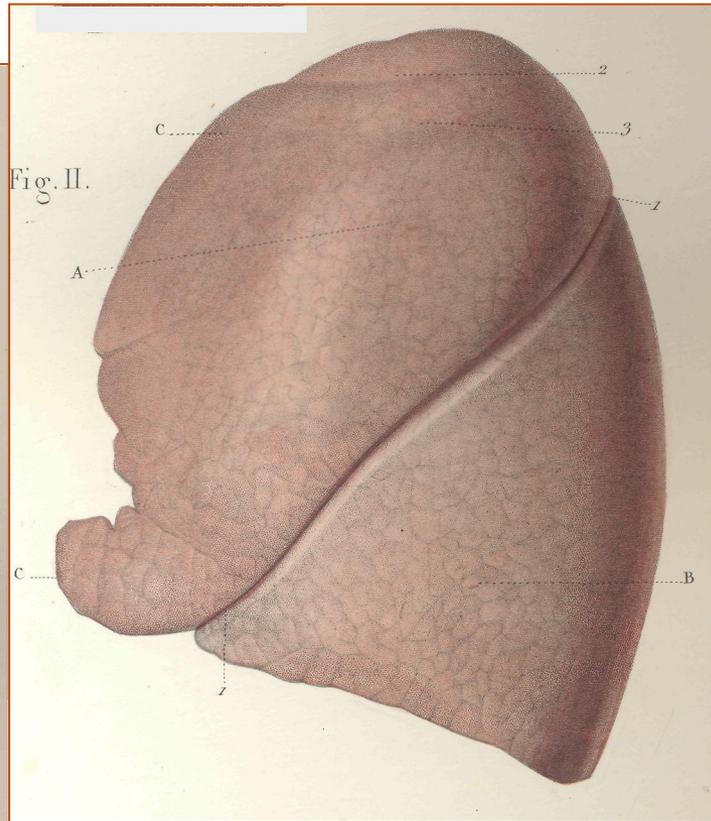
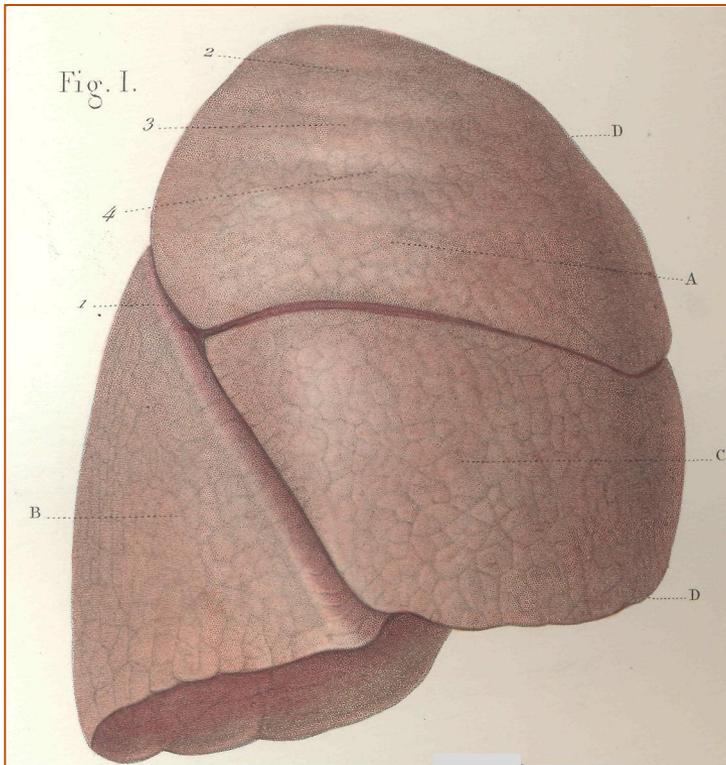
3. АДВЕНТИЦИЯ (РЫХЛАЯ ВОЛОКНИСТАЯ НЕОФОРМЛЕННАЯ СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ ТКАНЬ)



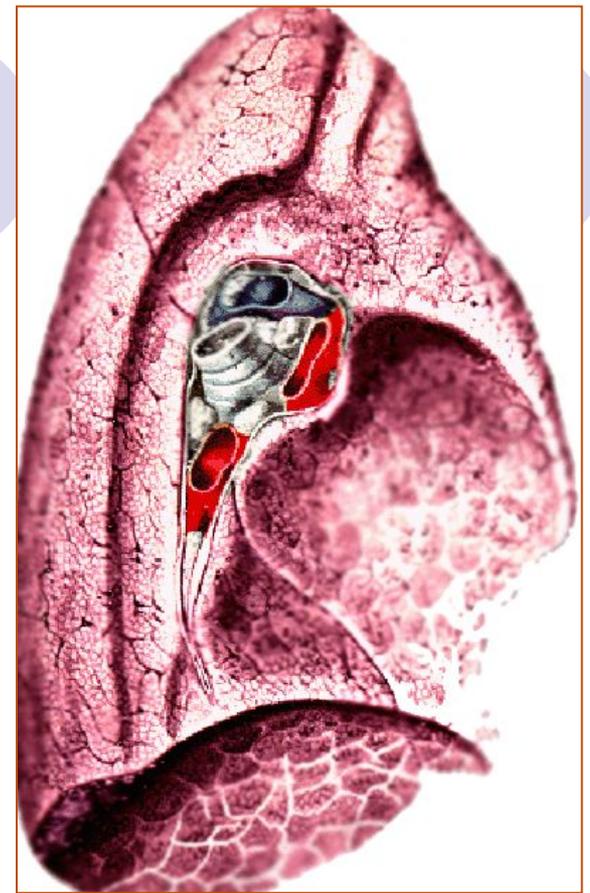
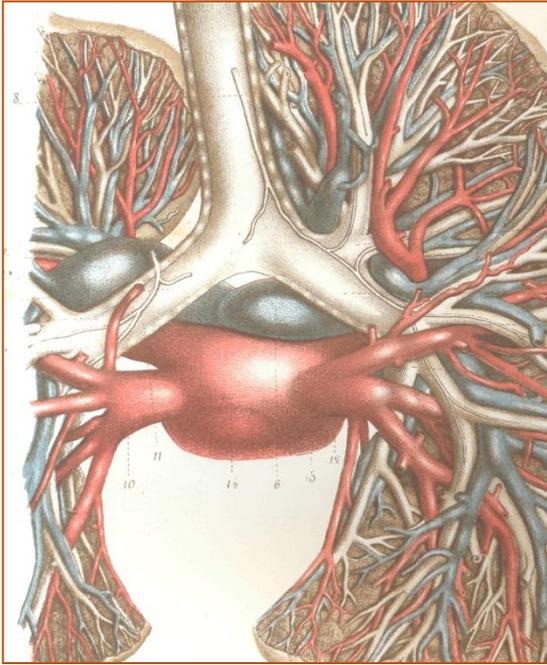
- Легкие (pulmones)

Правое – 3 доли, 2 борозды

Левое – 2 доли, 1 борозда



- Легкие (pulmones)



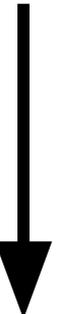
Корень легкого (*radix pulmonis*)

-входят: бронхи, легочная артерия, нервы;

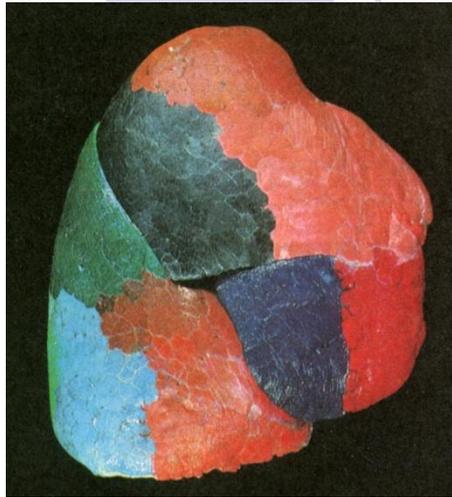
-выходят: 2 легочные вены, лимфатические сосуды

Справа: бронх,
артерия, вены

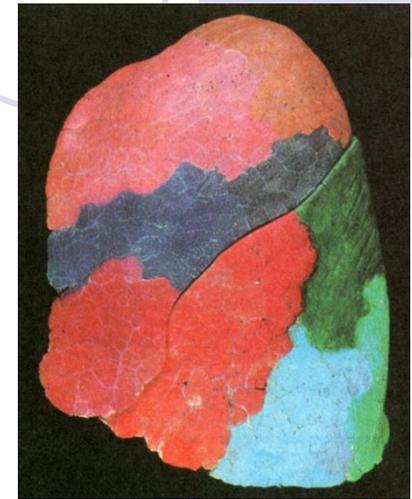
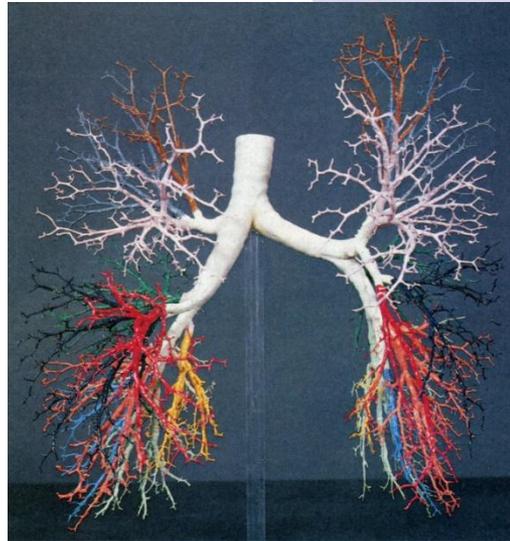
Слева: артерия,
бронх, вены



- СЕГМЕНТАРНОЕ СТРОЕНИЕ ЛЕГКИХ



3 + 2 + 5

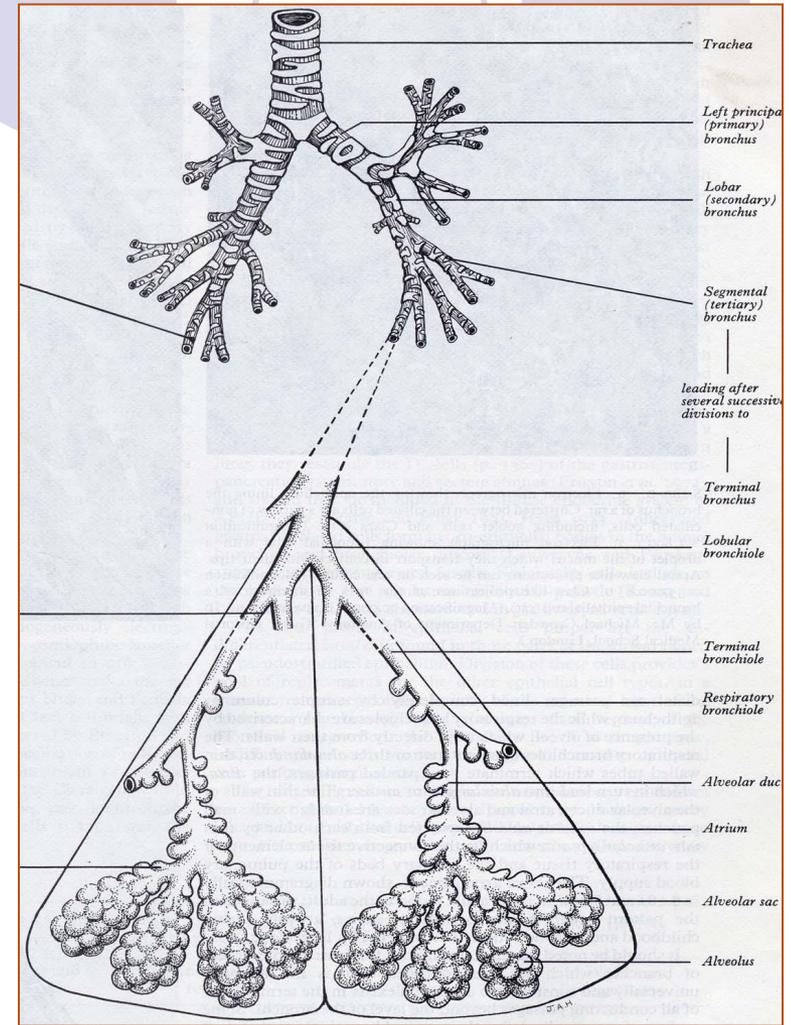
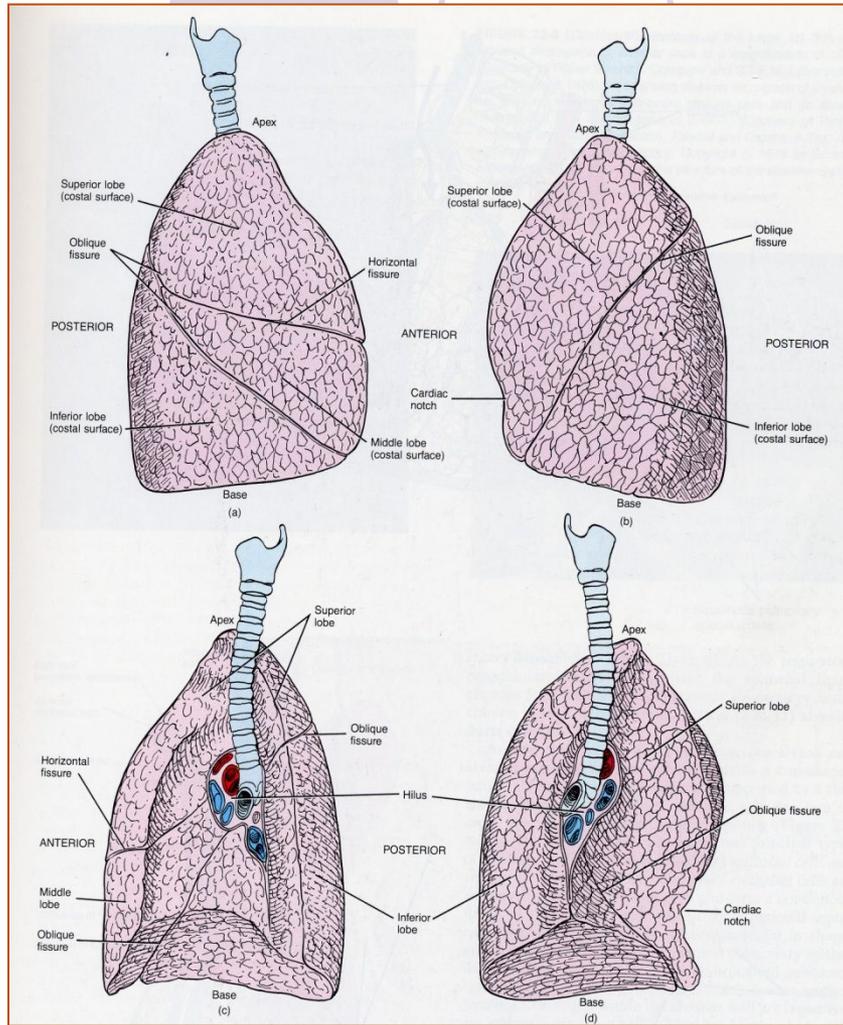


5 + 5

Бронхолегочный сегмент – это часть легкого, вентилируемая сегментарным бронхом (ветвь долевого бронха) с сопровождающим его сосудисто-нервным комплексом.

Имеют форму неправильных конусов или пирамид, вершины которых направлены к воротам легкого, а основания - к поверхности легкого.

- Строение дольки (lobuli pulmonis)



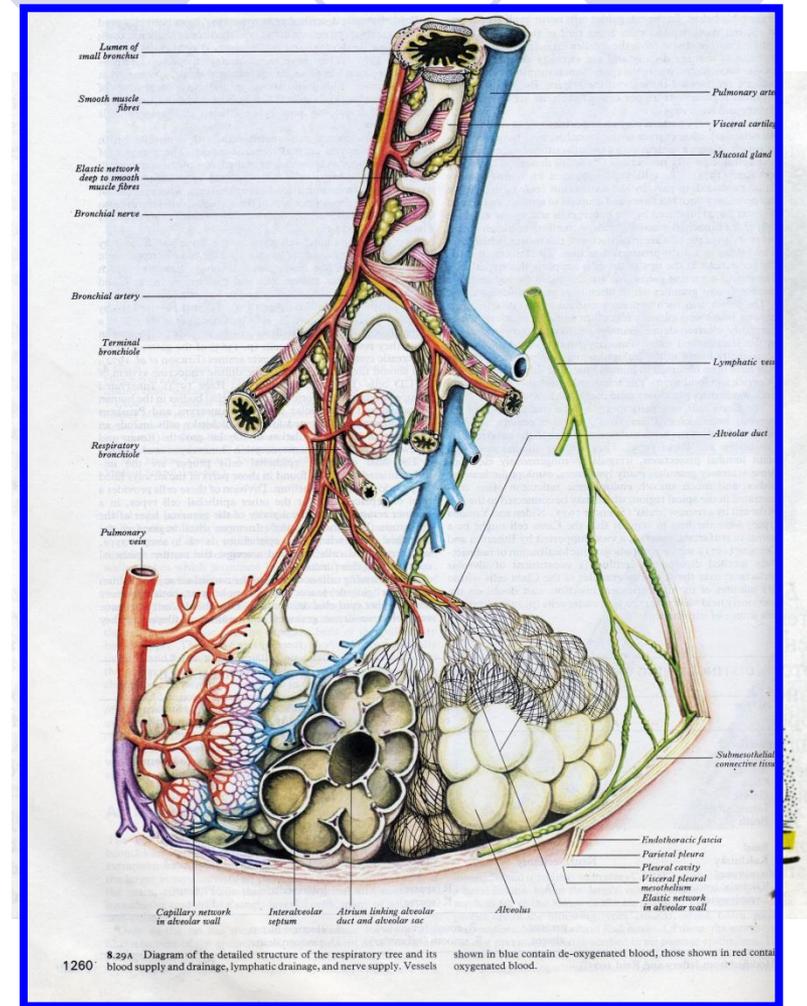
Долька – структурная единица легкого

- Строение дольки (lobuli pulmonis)

Целое легкое — доли —
сегменты — дольки
(пирамидальной формы)

Дольковый бронх (есть хрящ) —
конечные бронхиолы (нет хряща,
делятся дихотомически) —

дыхательные бронхиолы (есть
альвеолы) — альвеолярные ходы
— альвеолярные мешочки.

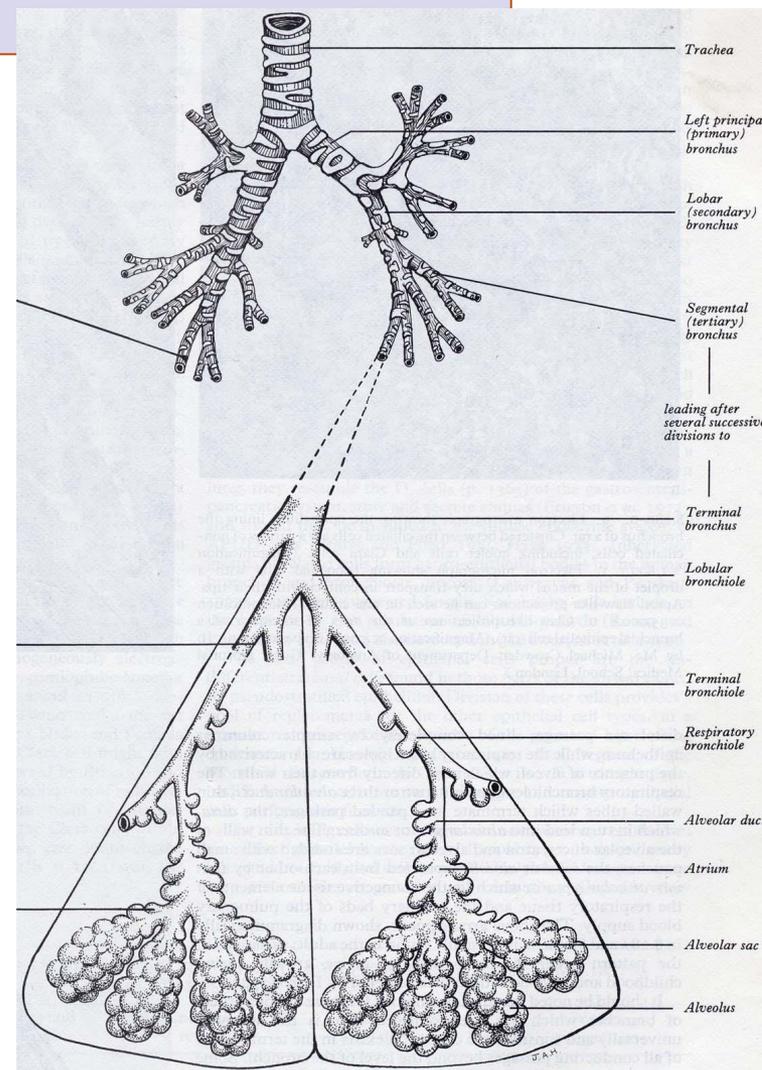


- Респираторный отдел ДС
образован структурно-функциональными единицами
(МФЕ), входящими в состав доли легкого - АЦИНУСАМИ

Целое легкое – доли –
сегменты – доли - ацинусы

АЦИНУС (*acinus*) образуют

1. Респираторные бронхиолы 1-4 порядков (*bronchioli respiratorii*)
2. Альвеолярные ходы (*ductuli alveolares*)
3. Альвеолярные мешочки (*sacculi alveolares*).

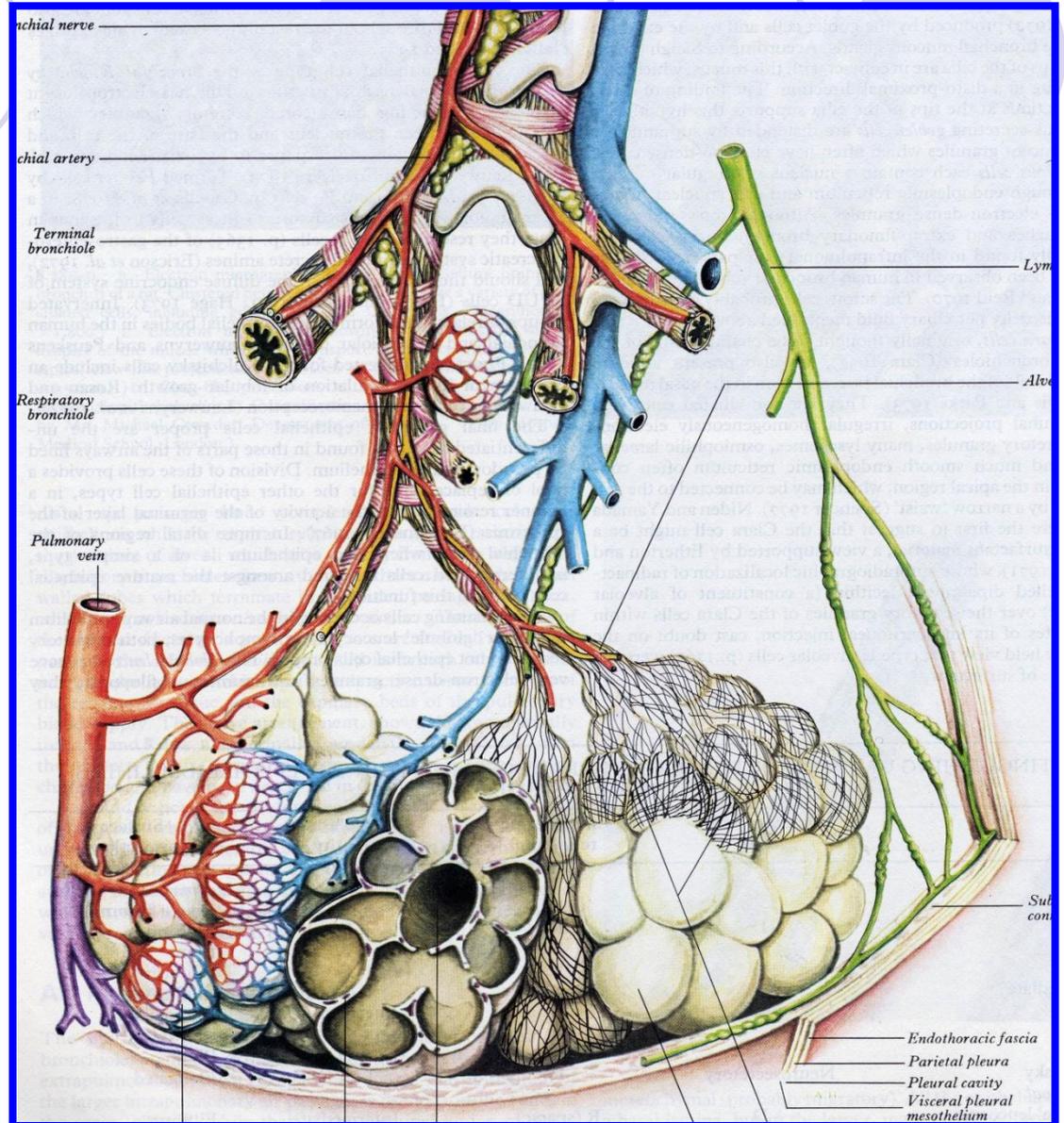


- АЦИНУС (гроздь)

В обоих легких до
30000 ацинусов

Стенку альвеолярного
мешочка оплетает
густая сеть
кровеносных
капилляров

Через стенку
альвеол
совершается
газообмен



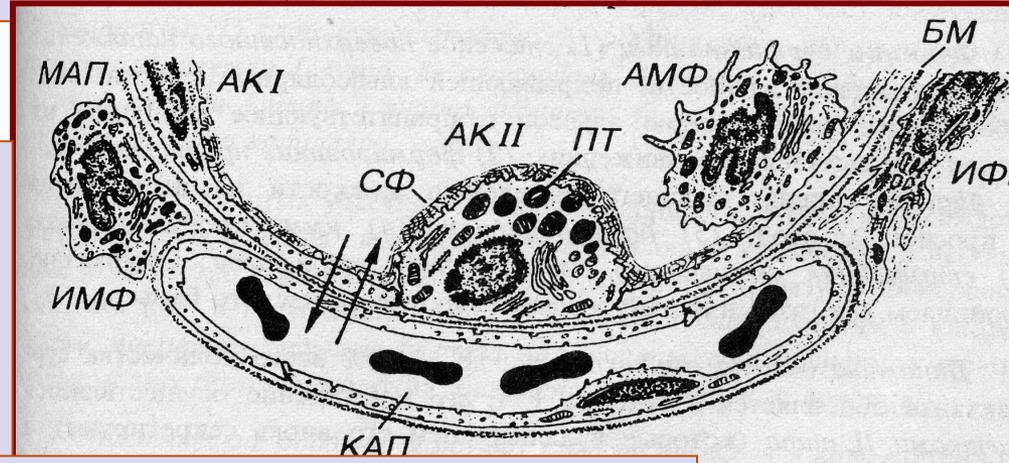
СТРОЕНИЕ АЛЬВЕОЛЯРНОЙ СТЕНКИ

Кнутри от базальной мембраны:

- респираторные альвеолоциты (1 тип)
- секреторные альвеолоциты (2 тип)
- Альвеолярные макрофаги

Снаружи от базальной мембраны:

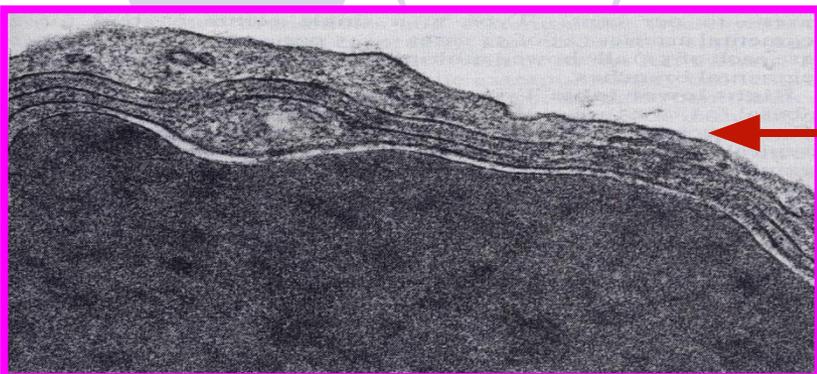
- кровеносные капилляры
- эластические волокна
- коллагеновые волокна



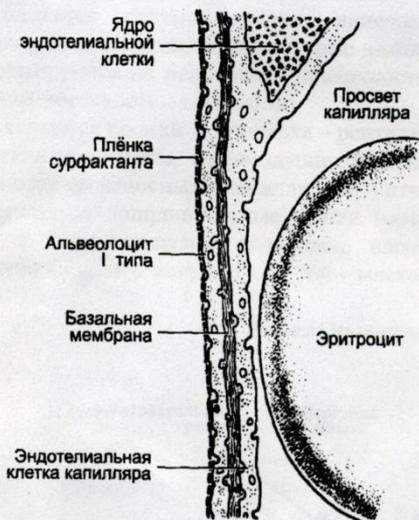
Функции сурфактантного- альвеолярного комплекса –

1. Предотвращение спадания альвеол при выдохе;
2. Предохранение от проникновения через стенку альвеол микроорганизмов из вдыхаемого воздуха
3. Предотвращение трансудации жидкости из капилляров межальвеолярных перегородок в альвеолы.

- АЭРОГЕМАТИЧЕСКИЙ БАРЬЕР (строение стенки легочной альвеолы)

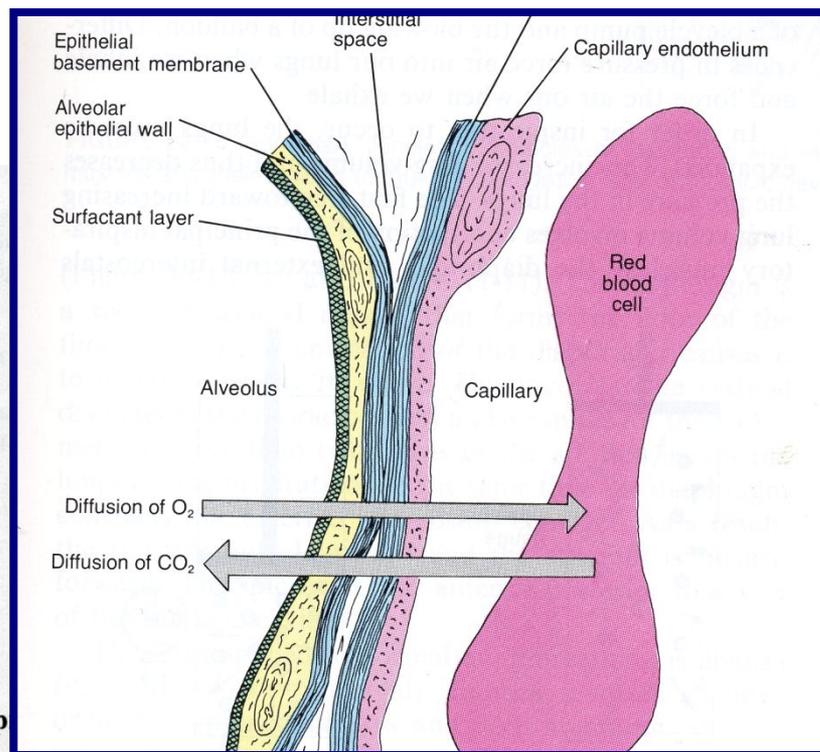


Электронная микрофотография области аэрогематического барьера



Аэрогематический бар

1. Плёнка СФ
2. Цитоплазма альвеолоцитов I типа
3. Базальная мембрана
4. Эндотелиальные клетки капилляров.



Механизмы дыхания, существующие в природе

Неспециализированные органы:

Кожное дыхание: - газообмен через покровы тела - **одноклеточные, кишечнополостные, черви и др.**

Кишечное дыхание: - газообмен в отдельных участках задней кишки - **некоторые рыбы**



Специализированные органы:

1. Жабры (выросты тела с развитой сетью сосудов)

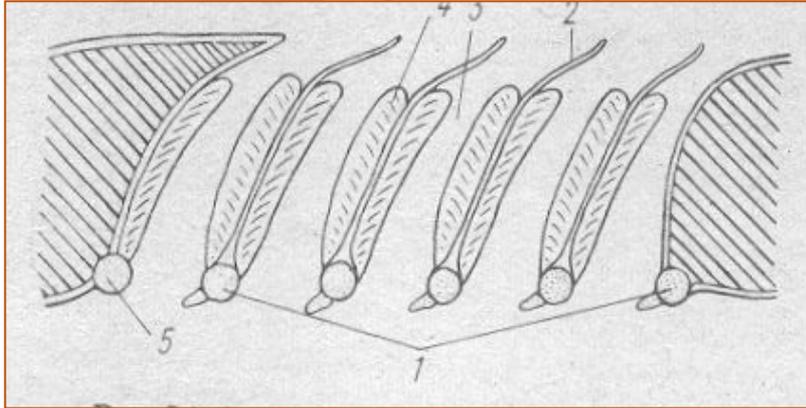
-внешние (из эктодермы) – кольчатые черви, иглокожие, моллюски и т.д.

-внутренние (из энтодермы передней кишки) - первичнохордовые

-жаберные щели (имеющие дуги, несущие жаберные лепестки) - рыбы

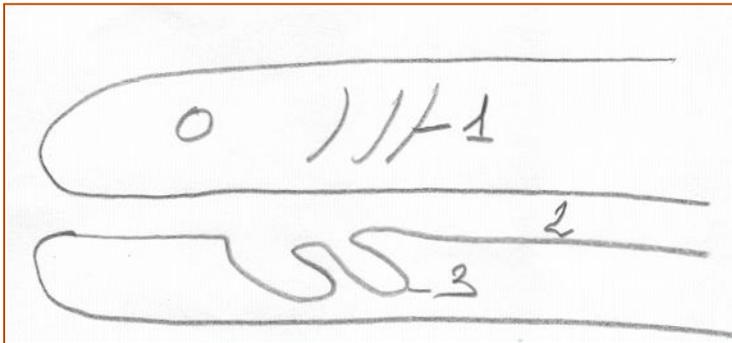
2. Легкие (вентральное выпячивание передней кишки)

Жабры



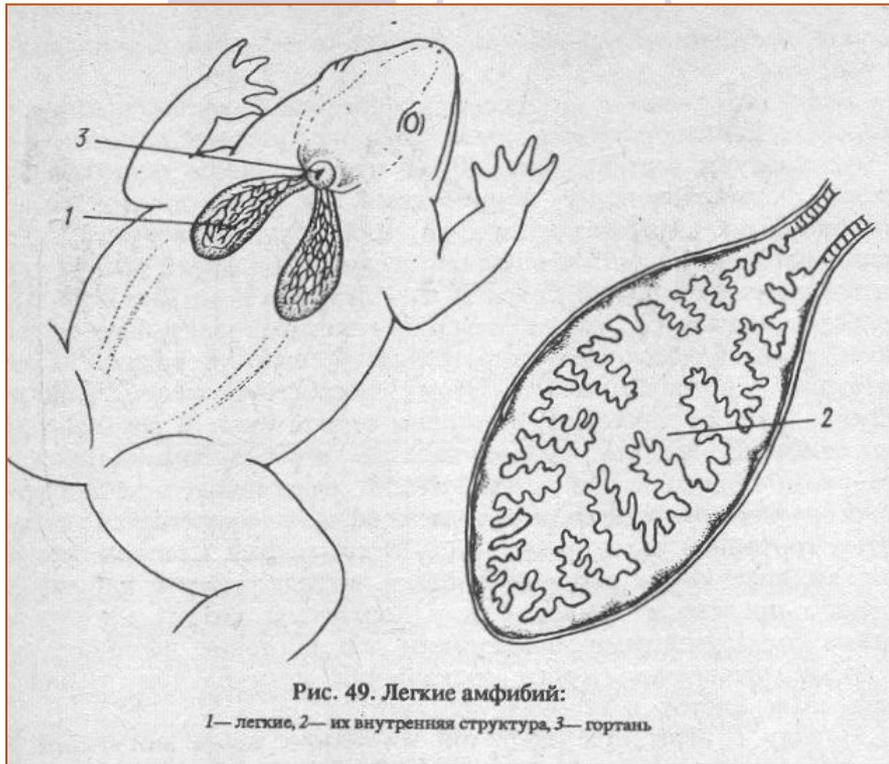
У рыб – жаберные щели, снабженные жаберными лепестками

У акул (высокая **скорость** плавания), используется «напорный» или форсированный тип вентиляции. Рыба плывет с открытым ртом, и вода проталкивается тем интенсивнее, чем выше скорость движения.



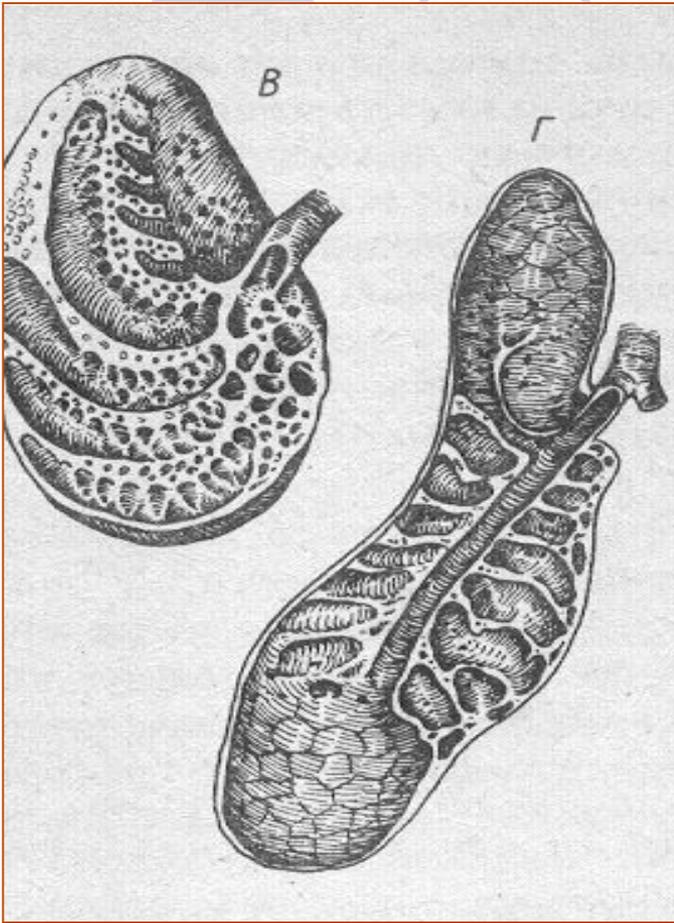
Двоякодышащие рыбы – появляются дыхательные мешки – выросты ventральной стенки кишки.

Лёгкие

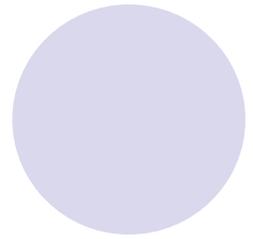
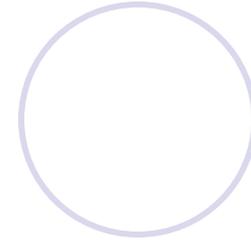
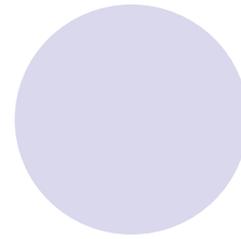
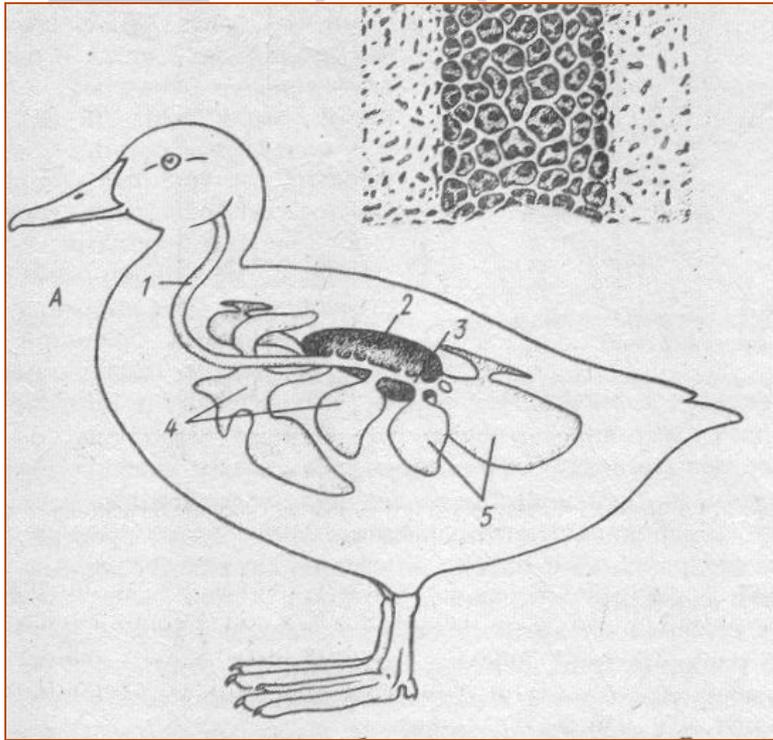


С переходом позвоночных животных к наземному образу жизни жаберный тип дыхания сменяется легочным. Органы дыхания - легкие и дыхательные пути - достигают у наземных животных сложного развития. Легочный тип дыхания более прогрессивный и эффективный по сравнению с жаберным. **Кислород поглощается кровью непосредственно из воздуха, а не из воды.**

У амфибий стенки легочного мешка имеют губчатое строение, а его центральная часть выполняет функцию дыхательного пути.



У рептилий развиты гортань, трахея и имеются два бронха; в стенках последних есть хрящи (неполные или полные кольца). Легкие достигают сложного развития: губчатый характер их строения сочетается с наличием внутрилегочных бронхов 2-го и 3-го порядков. Существенно увеличивается площадь дыхательной поверхности.

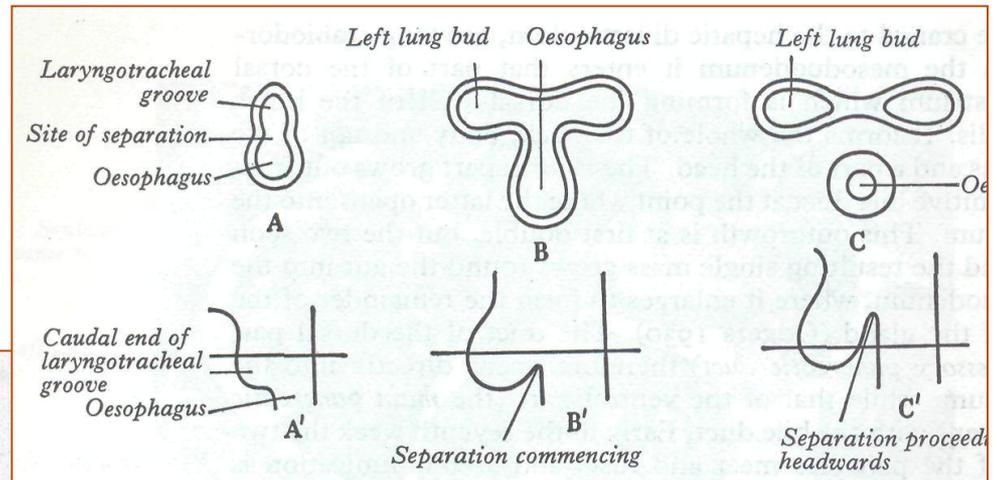
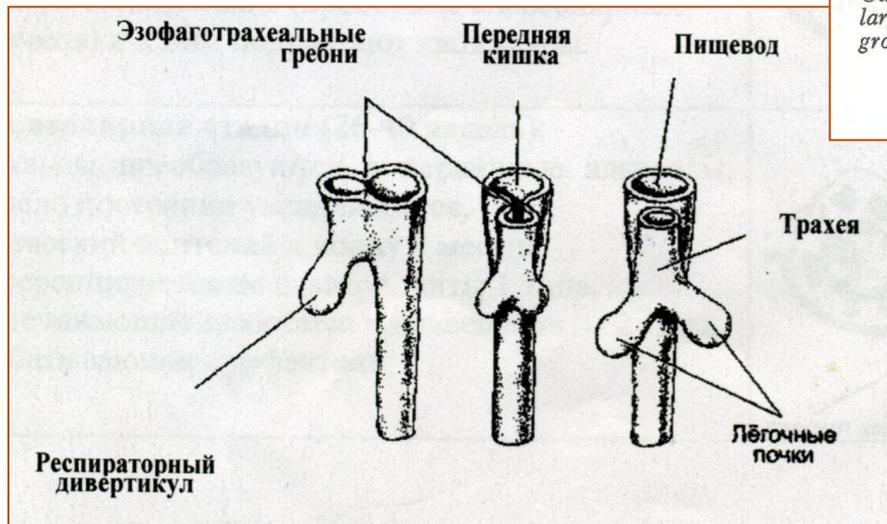


Птицы - лёгкие смещаются в сторону позвоночного столба. [Бронхи](#), войдя в легкое, отдают вторичные бронхи, которые выходят за пределы легкого и образующие воздушные мешки, располагающиеся в различных частях тела птицы. Вторичные бронхи сообщаются между собой многочисленными парабронхами.

Онтогенез

3-4 нед.: выпячивание вентральной стенки передней кишки — образуется респираторный дивертикул.

1. Гортань
2. Трахея
3. Бронхи

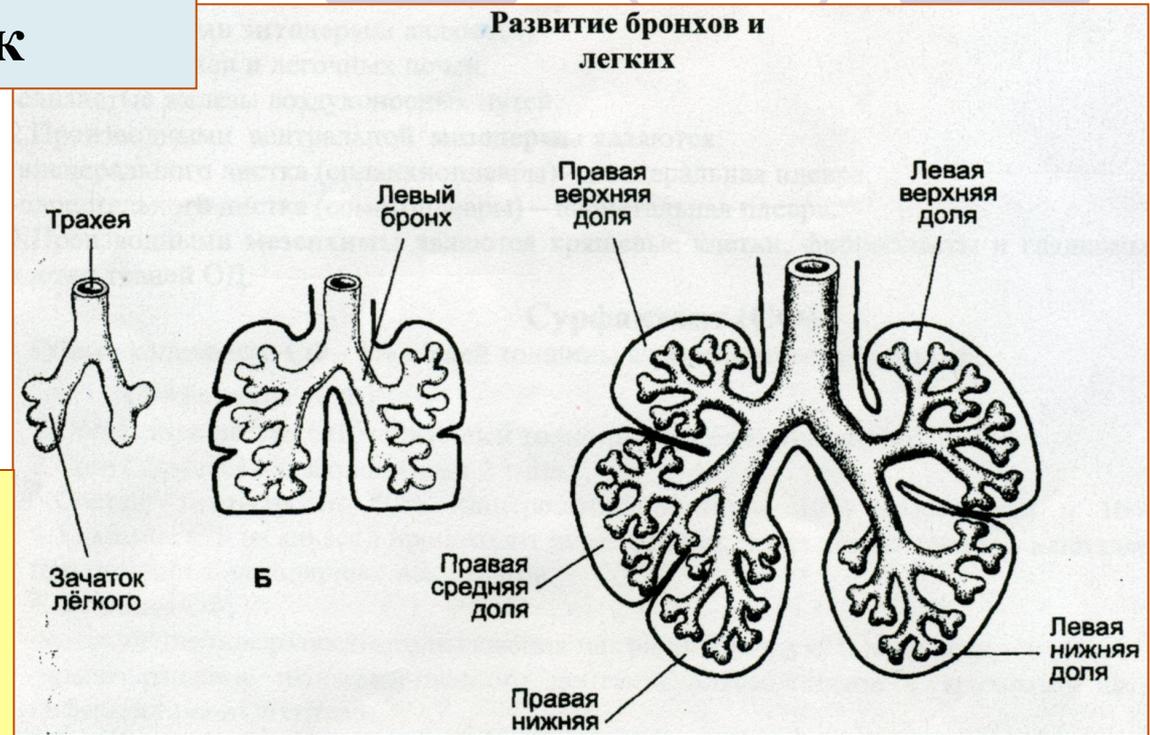


**8 нед.: зачатки бронхов в виде
бронхолёгочных почек**

**10-12 нед.: формируется
бронхиальное дерево -
псевдожелезистая
стадия**

**5-6 мес.: развитие
терминальных и
респираторных бронхиол
– каналикулярная стадия**

**7мес. пренатальной жизни и до 8 лет постнатальной жизни -
дифференцировка альвеол и альвеолоцитов – альвеолярная стадия**



Эмбриональные источники тканей в составе стенки органов дыхательной системы

энтодерма



**Эпителий
трахеи и
легочных
почек**

**Слизистые
железы
воздухоносных
путей**

мезенхима



- хрящевая ткань

**- гладкомышечные
клетки**

**- волокнистая
соединительная ткань
бронхов**

**-
эластические и
коллагеновые
элементы альвеол**

**- междольковая
соединительная ткань
легкого**

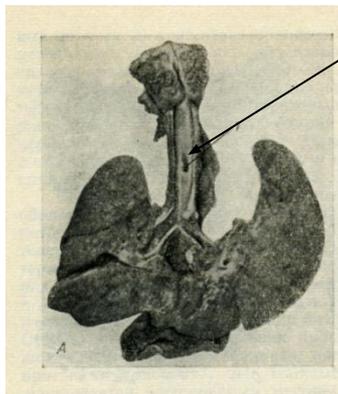
мезодерма



**Висцеральная
плевра (из
спланхноплевры)**

**Париетальная
плевра (из
соматоплевры)**

- Аномалии развития органов дыхания



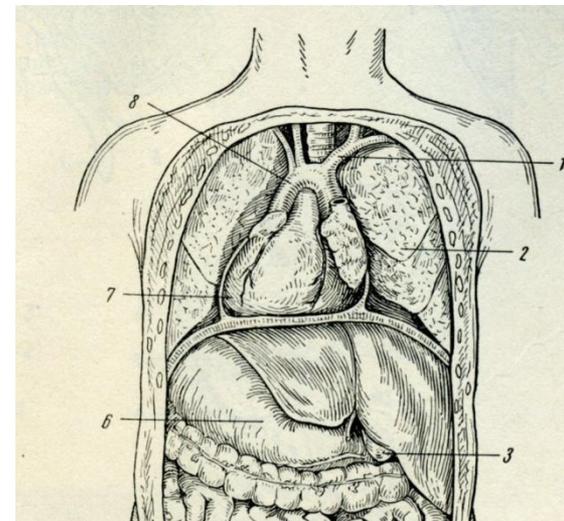
1. Трахейно-пищеводная фистула

2. **Бронхоэктазия** – расширение терминальных бронхиол. Нарушение оттока жидкости способствует наличию хронической инфекции.

3. **Ателектаз** легкого – спадение легких из-за недоразвитие сурфактантно-альвеолярного комплекса

4. **Гипоплазия** легкого

5. **Аплазия** легкого

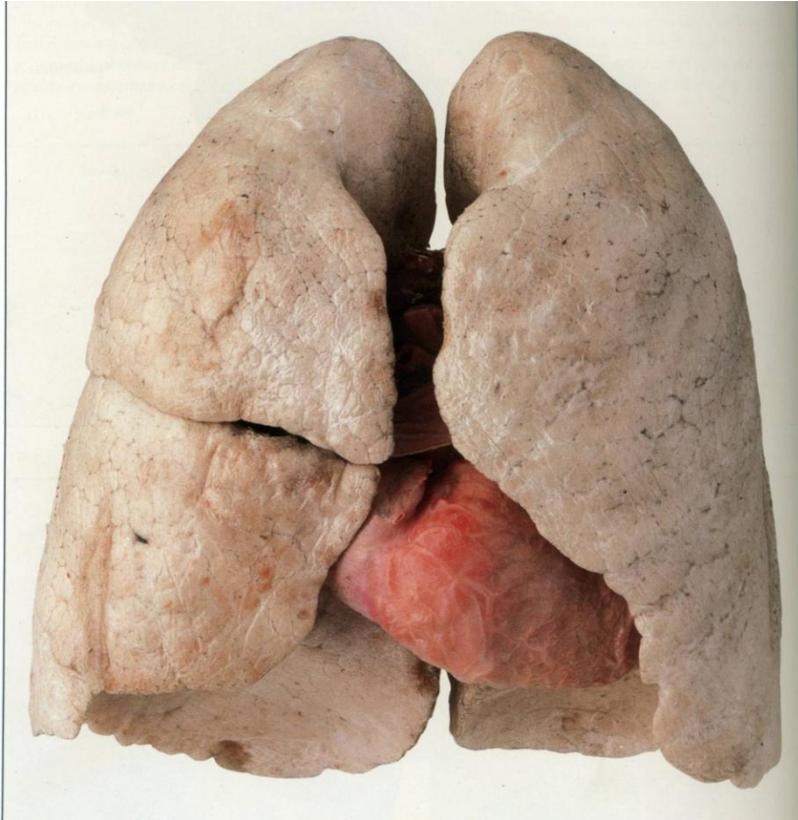


6. Правое легкое – 2 доли, левое – 3 доли при **situs viscerum inversus** (верхушка сердца направлена вправо)

Особенности дыхательной системы новорожденного

- 1. Неполное развитие ацинусов : респираторные бронхиолы 1 (2) порядка, кол-во альвеол минимально (заканчивают формирование к 15- 16 гг.)**
- 2. Нижняя граница легких в среднем выше на 1 ребро**
- 3. При перкуссии – не легочной, а тимпанический звук (из-за малого количества альвеол)**

Благодарю за внимание



КУРИТЬ ВРЕДНО!!!!!!