

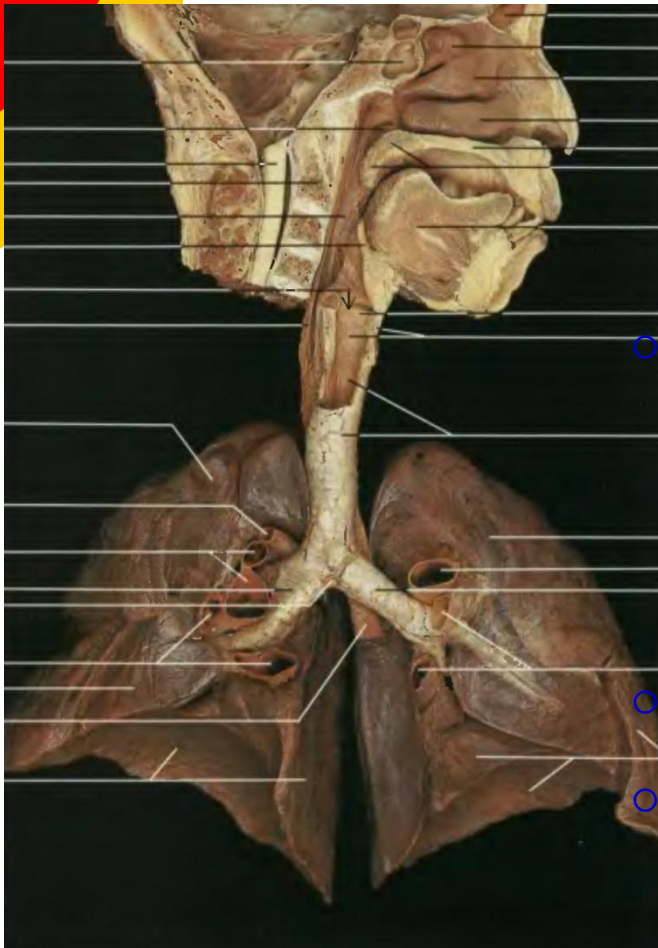
---

# ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ АНАТОМИЯ И РАЗВИТИЕ ДЫХАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

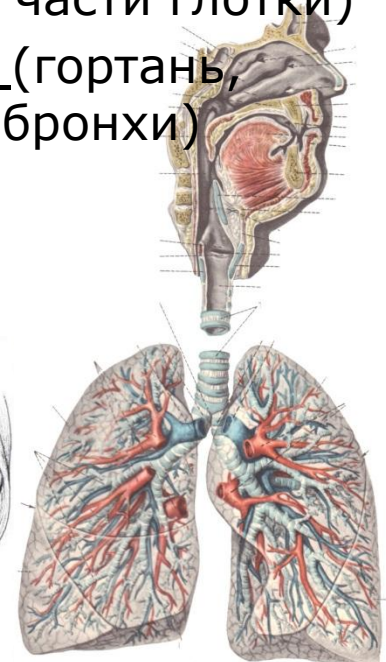
# Объединяет органы, которые осуществляют функцию внешнего дыхания, голосообразования

- **2 отдела:**
  - дыхательные пути - проведение воздуха из внешней среды и обратно.
  - Дыхательные органы (паренхима легких) – газообмен крови.

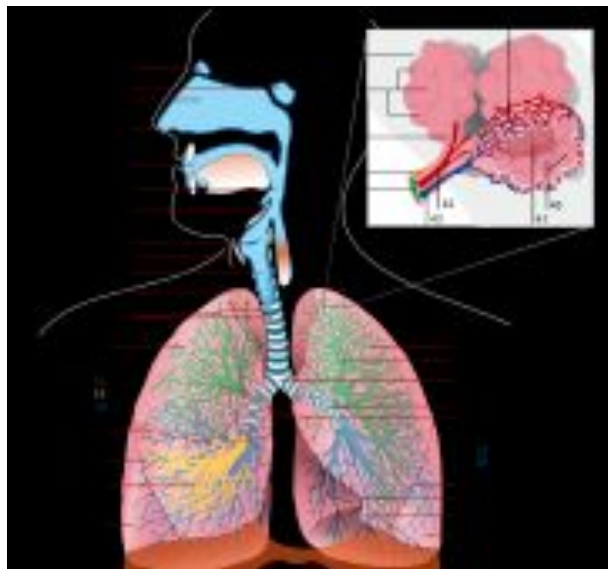
- **Дыхательные пути:**
  - Верхние (носовая полость с околоносовыми пазухами, носовая и ротовая части глотки)
  - Нижние (гортань, трахея, бронхи)



Придаточные пазухи носа — Вид спереди и сбоку



# Для дыхательных путей характерно



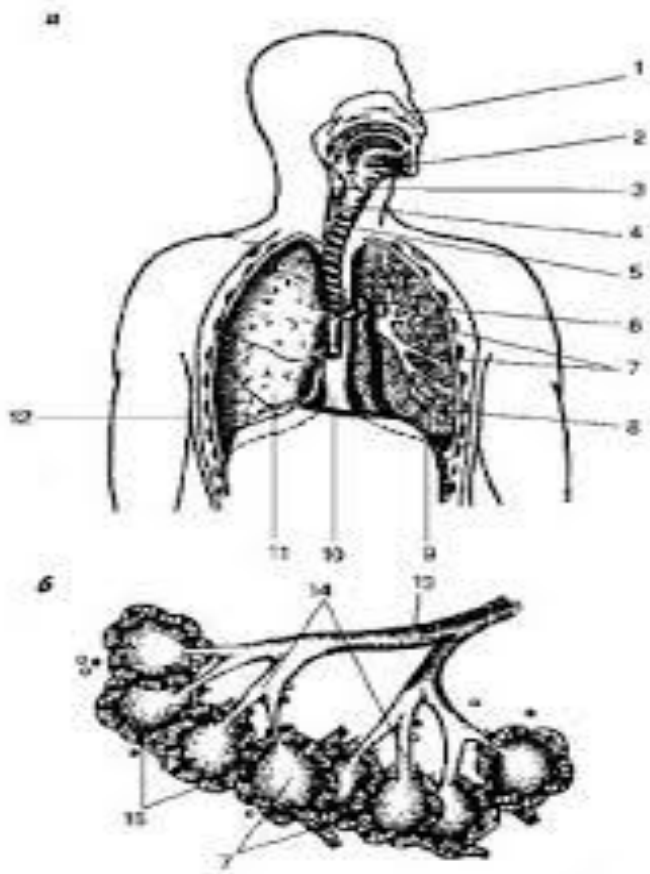
- 1. трубчатая форма
- 2. твердые стенки (кости, хрящи в стенках), препятствующие закрытию полости
- 3. мерцательный эпителий, множество слизистых желез в слизистой оболочке (обеспечивают очищение вдыхаемого воздуха и удаление пыли из организма)

Эпителиальная ткань (эпителий)

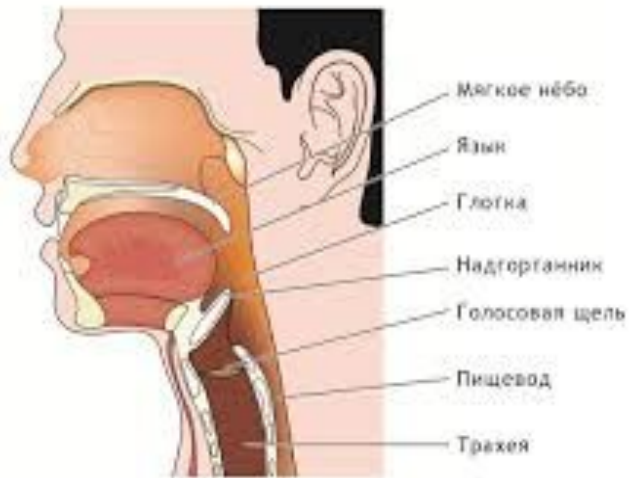
Мерцательный эпителий\*

(дыхательные пути)

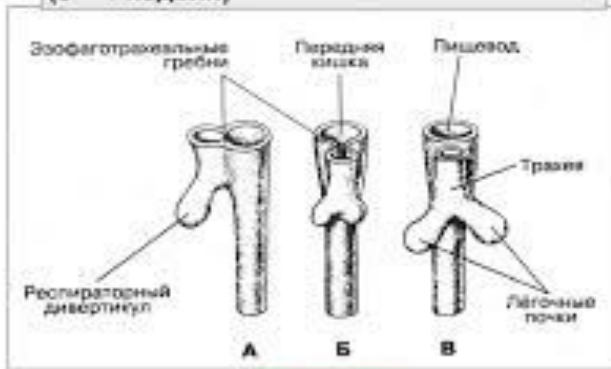




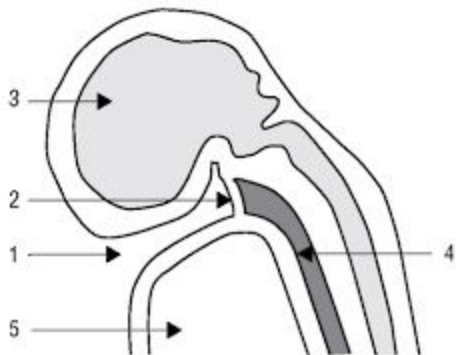
- 
- Легкие рассматривают как железу, роль выводных протоков выполняют бронхи



### РАЗВИТИЕ ЛЕГКИХ человека (3 – 4 неделя)



+ индуктивное влияние мезодермы

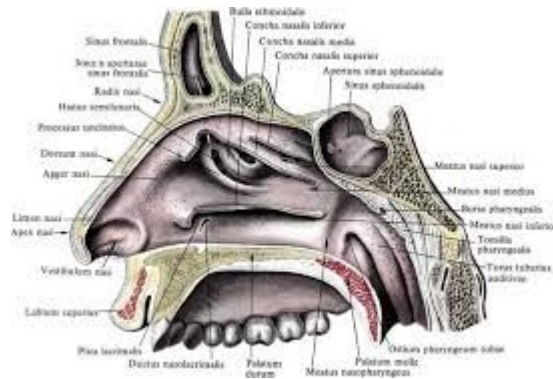


- Верхние дыхательные пути с момента закладки в эмбриогенезе тесно связаны с начальным отделом пищеварительного тракта (в ротовой части глотки происходит их перекрест). Нижние дыхательные пути и легкие образуются как ответвление головной кишки зародыша (вентральной стенки). Полости носа и рта развиваются из ротовой бухты (краниального углубления эктодермы), нос- из ее дорсальной части (поэтому в ротовой части глотки происходит перекрест дыхательного и пищеварительного путей)

# Нос, полость носа

---

- Наружный нос
- Внутренний нос



# Наружный нос

Наружное строение носа



- Корень
- Спинка
- Верхушка
- Крылья
- Ноздри



# Формы носа

маленький и короткий нос



длинный и узкий нос



вдернутый нос



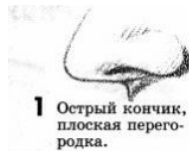
нос с горбинкой



нос картошкой



асимметричный нос



1 Острый кончик, плоская перегородка.



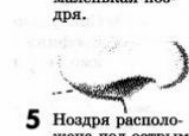
2 Перегородка плавно переходит в кончик.



3 Расширенные ноздри, крыло выгнуто.



4 Курносый нос, маленькая ноздря.



5 Ноздря расположена под острым углом к лицу.



6 Длинная ноздря, закругленная перегородка.



7 Согнутая перегородка.



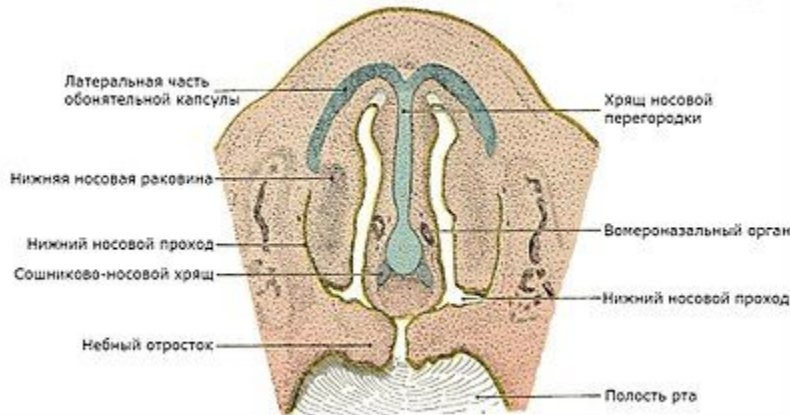
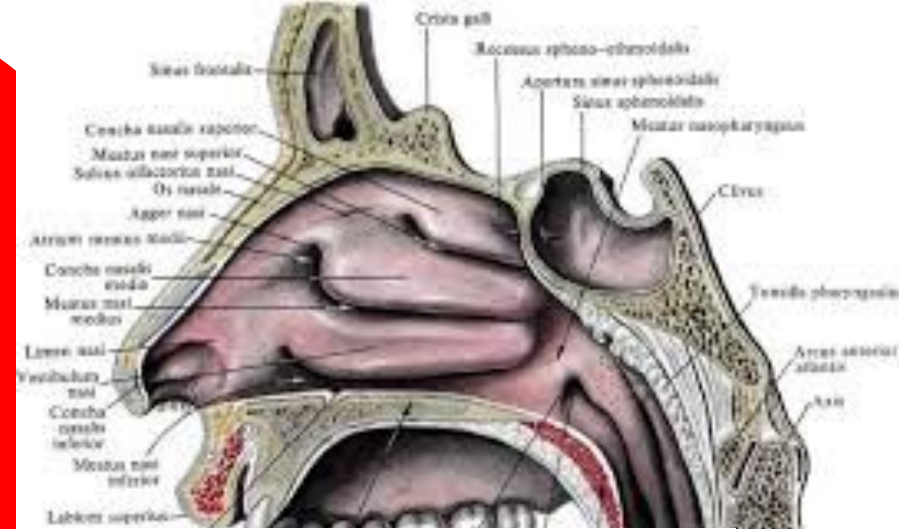
8 Нижняя часть плоская.



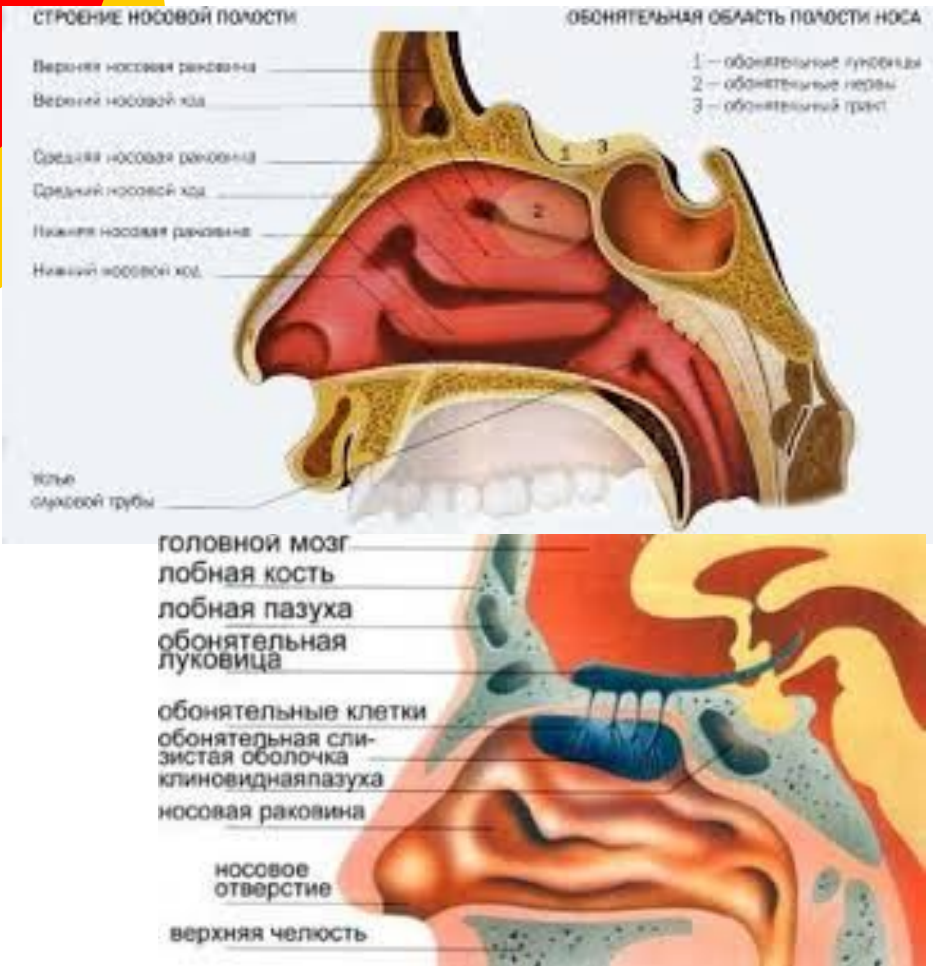
9 Задняя часть крыла приплюснутая.



# Внутренний нос

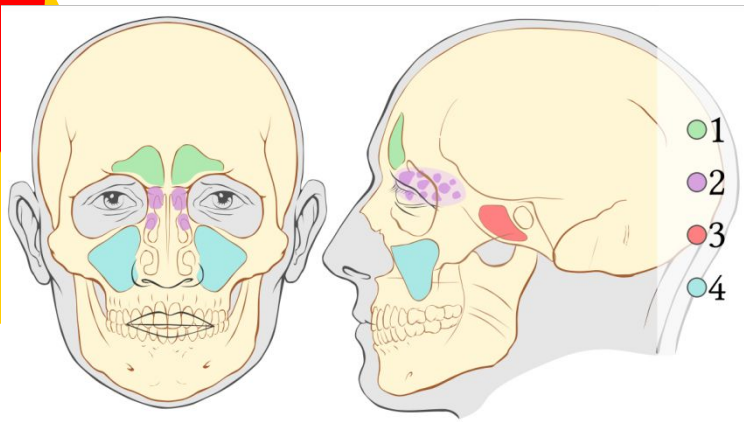


- Полость носа
- Преддверие
- Носовая перегородка
- Носовые ходы (общий, верхний, средний, нижний)
- Носоглоточный синус (ход)
- Хоаны (задние носовые отверстия)
- Сошниково-носовой орган (обонятельный орган Якобсона)
- Резцовый канал



- **Обонятельная область** слизистой оболочки (верхний и частично средний носовые ходы и раковины, верхняя часть перегородки носа). Обонятельные клетки.
- **Дыхательная область**
- (мерцательный эпителий)

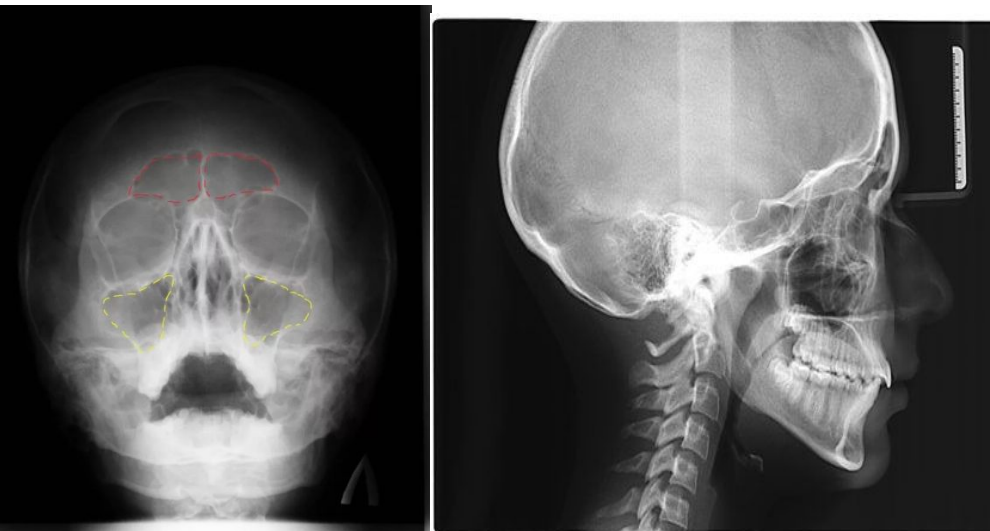
# Околоносовые пазухи

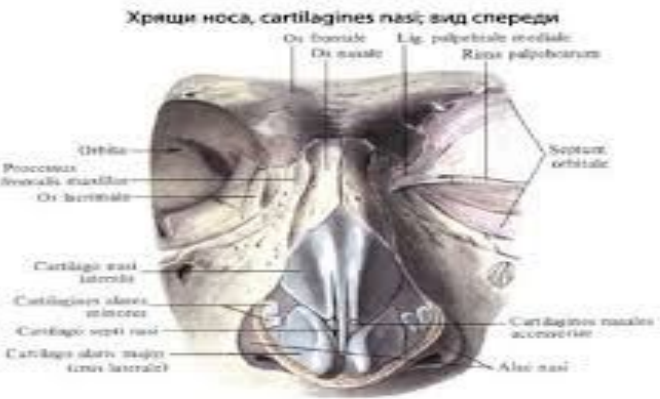


**В верхний носовой ход** открываются: задние ячейки решетчатой кости, клиновидная пазуха;

**В средний носовой ход:** средние и передние ячейки решетчатой кости, лобная и верхнечелюстная пазухи.

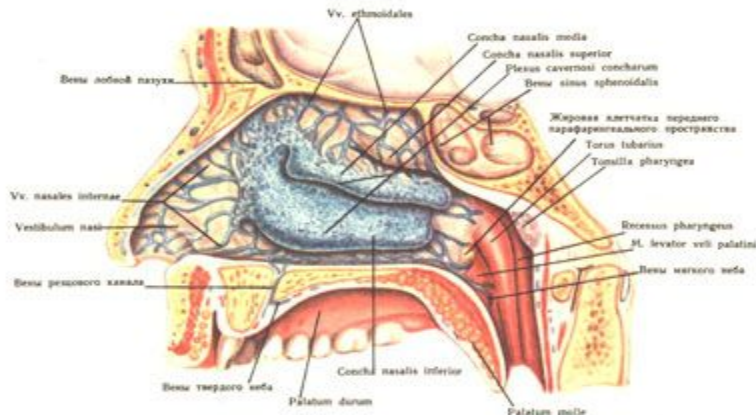
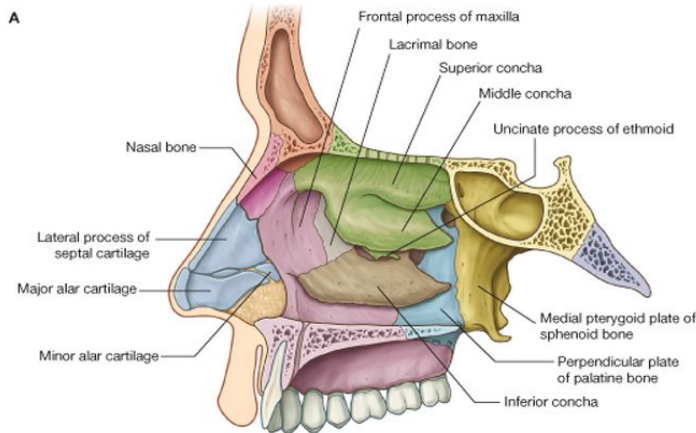
**В нижний носовой ход:** носослезный проток





# Строение стенок

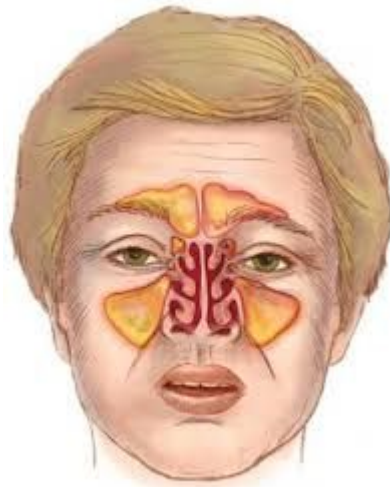
- Наружный покров – кожа, внутренняя выстилка – слизистая оболочка, скелет: задний отдел- костный нос, передний отдел- хрящи (боковые, большие и малые крыльев, перегородки и др.)





# Функции

---



- 1. Дыхательная (проведение воздуха)
- 2. Защитная (очищение, согревание, увлажнение воздуха при участии околоносовых пазух)
- 3. Обонятельная
- 4. Резонаторная
- 5. Косметическая
- 6. мимическая
- 7. нервнорефлекторная

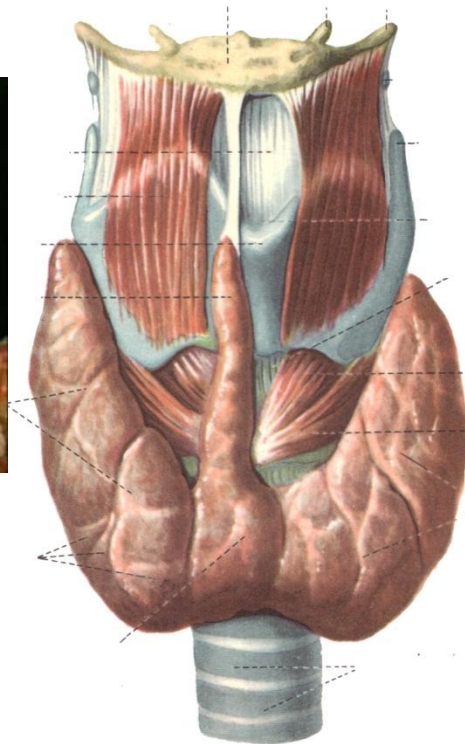
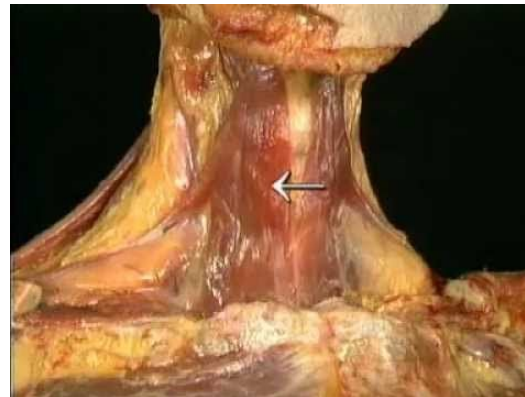
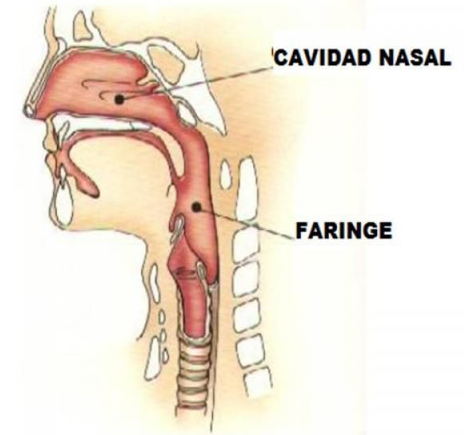
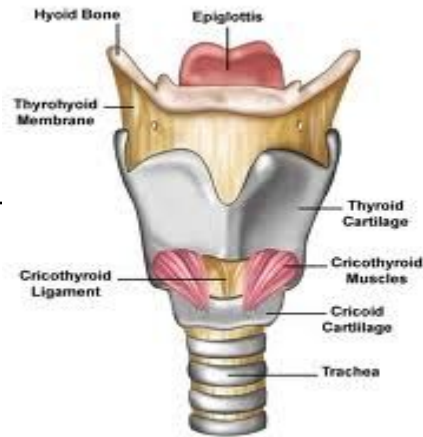
# Гортань

**Голотопия** : в верхней половине области шеи, по средней линии.

**Скелетотопия:** подвешена к подъязычной кости, проецируется на 4-й-6-й шейные позвонки.

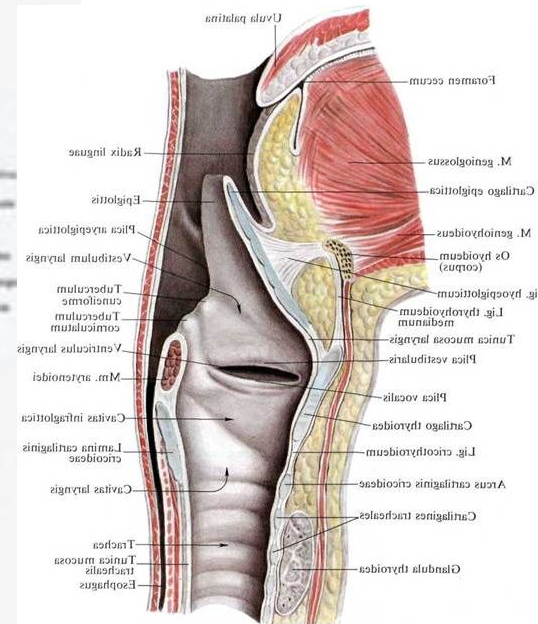
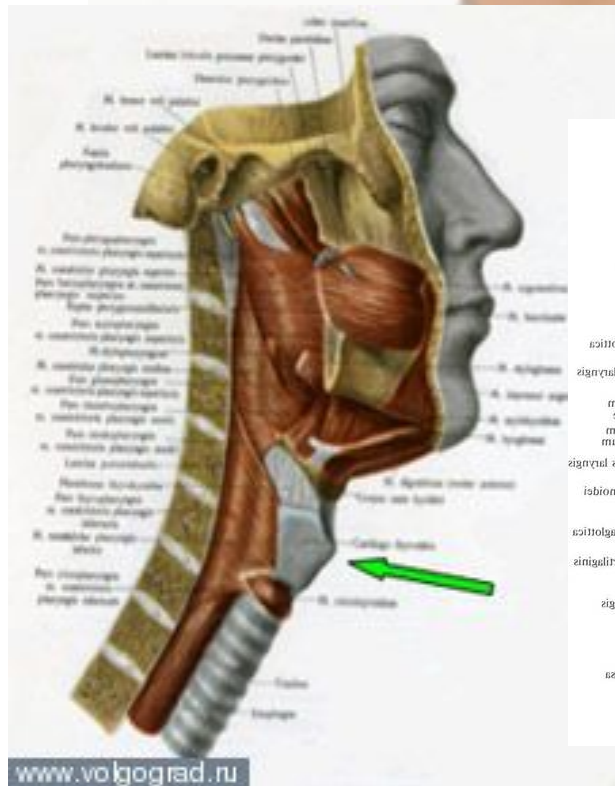
**Синтопия:** соединяет глотку и трахею. Расположена под корнем языка, впереди гортаноглотки, позади щитовидной и паращитовидных желез, средних мышц шеи.

Длина гортани – 36-44 мм,  
поперечный размер – 35-44 мм

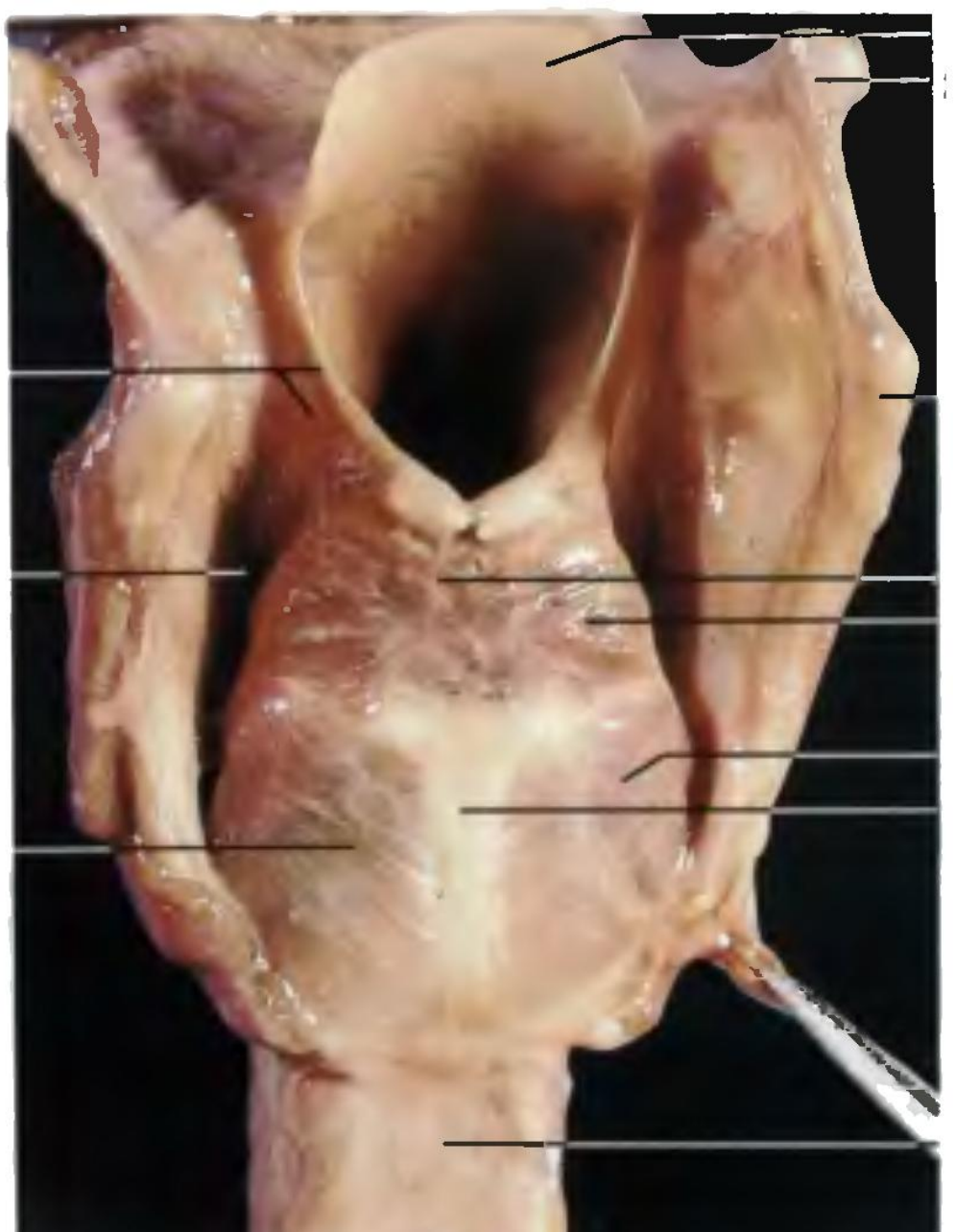


Вход в гортань (из глотки),  
надгортанный хрящ, его  
закрывающий.

Выступ гортани (угол  
щитовидного хряща) – кадык,  
«адамово яблоко»)

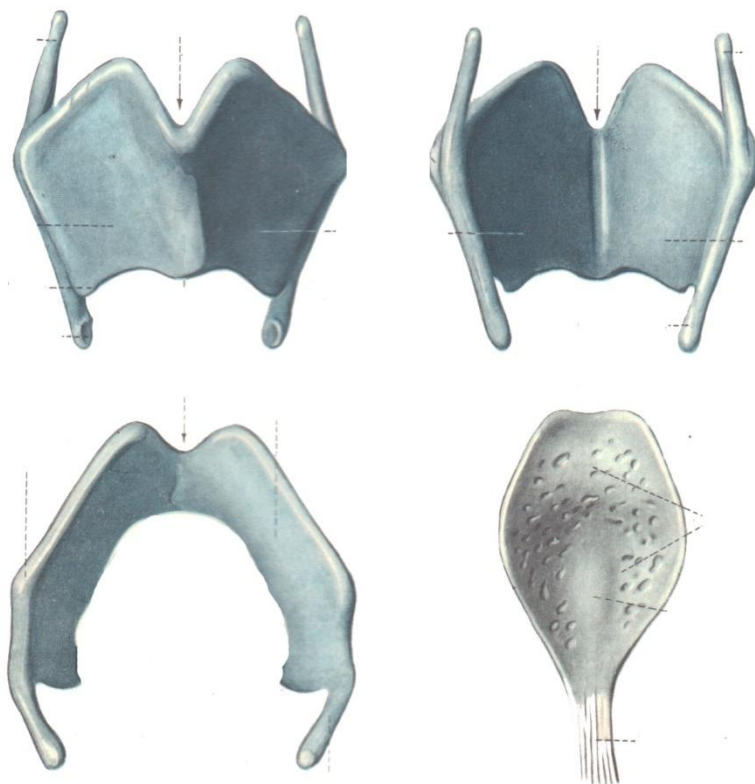
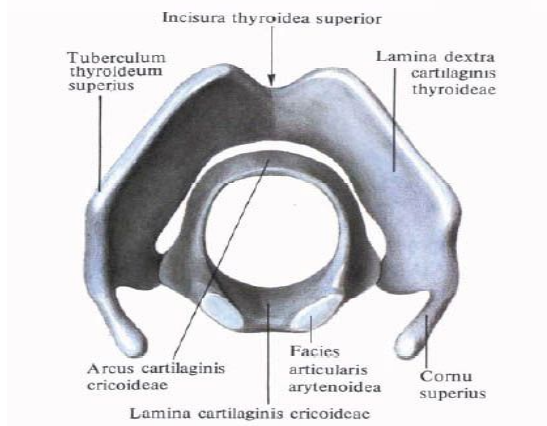


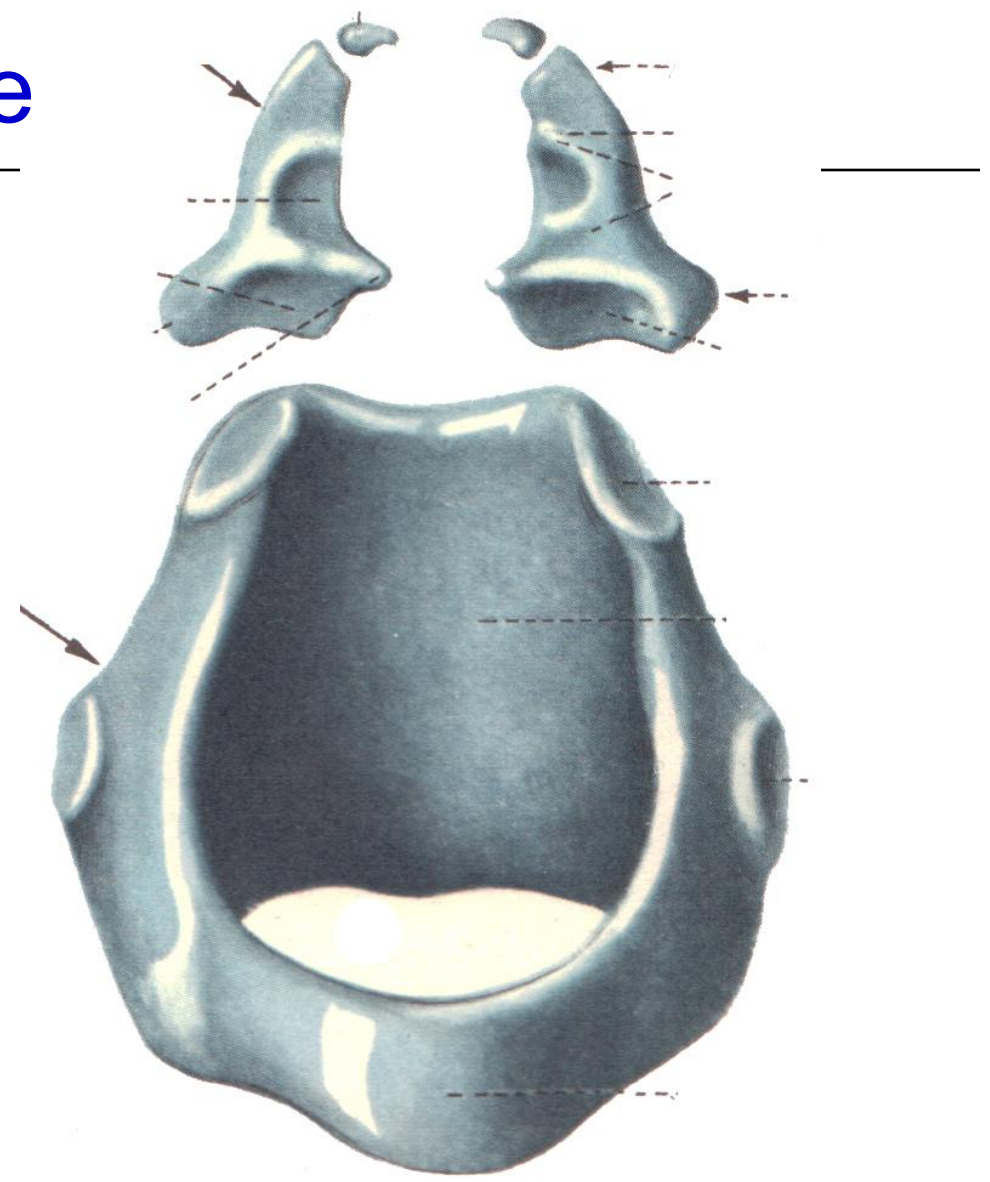
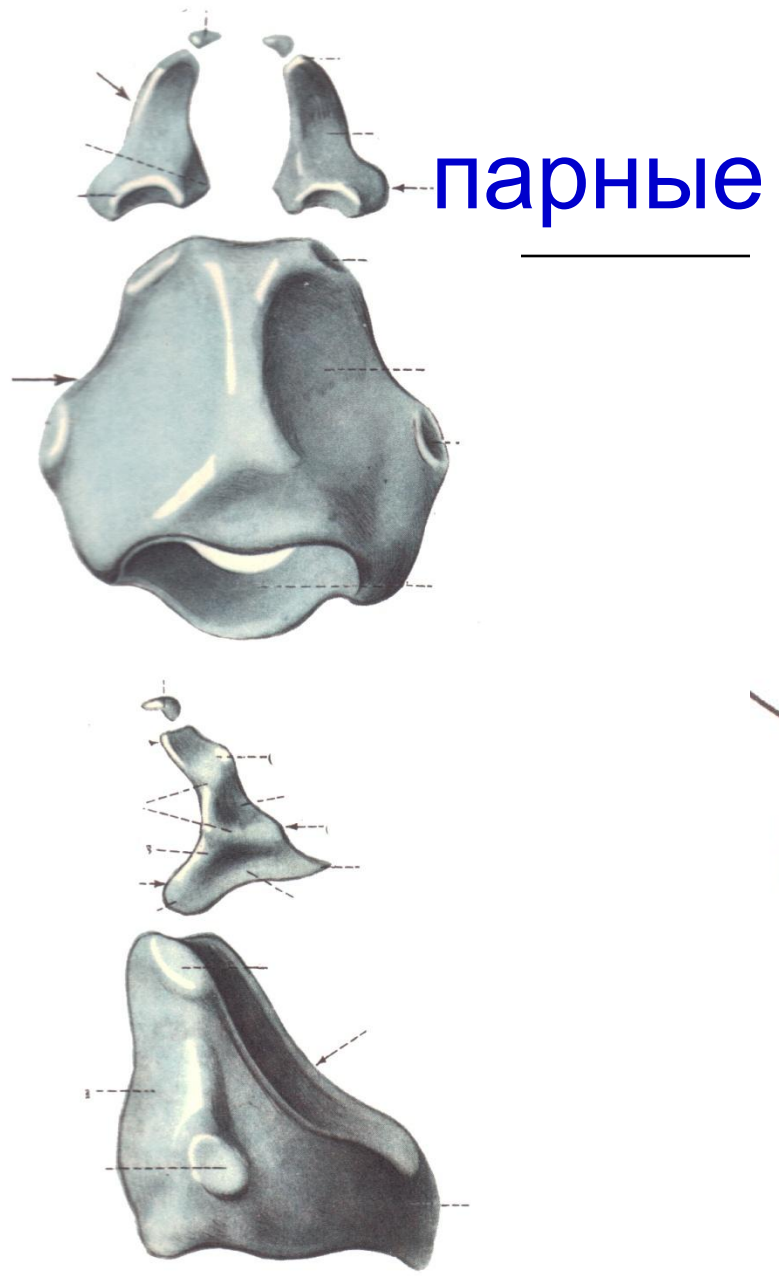
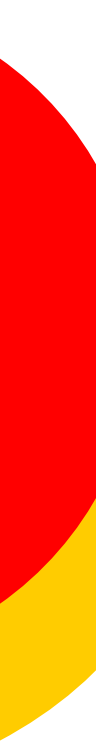




# Хрящи гортани

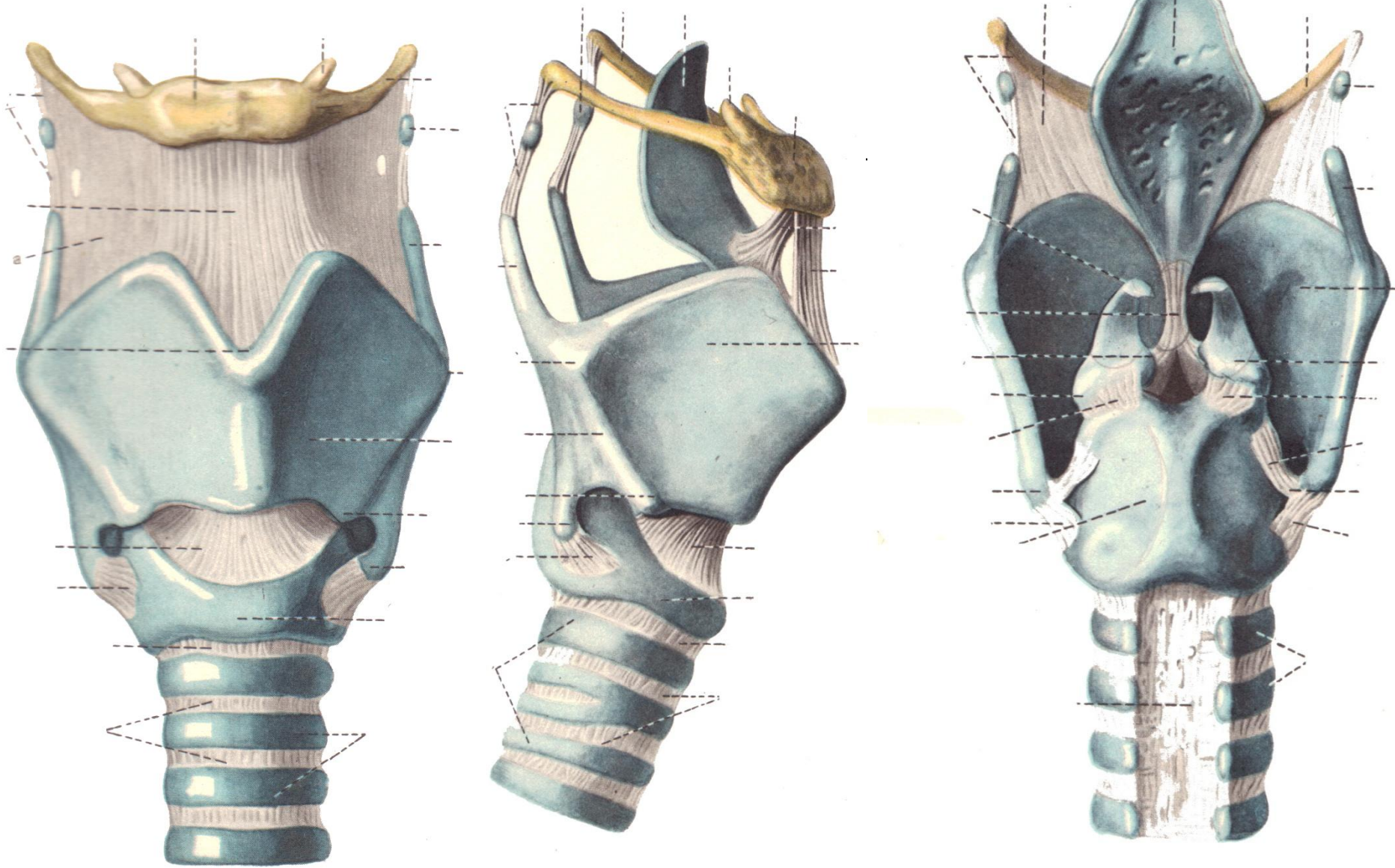
- непарные





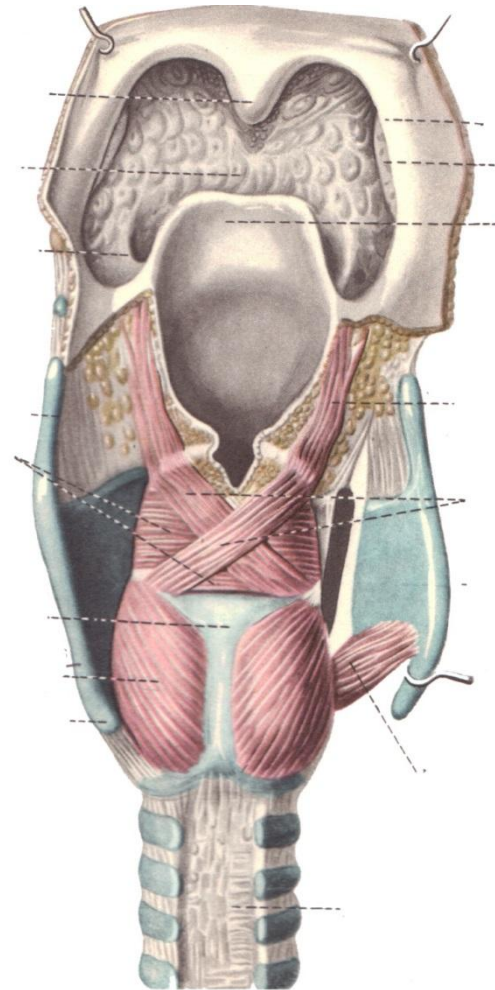
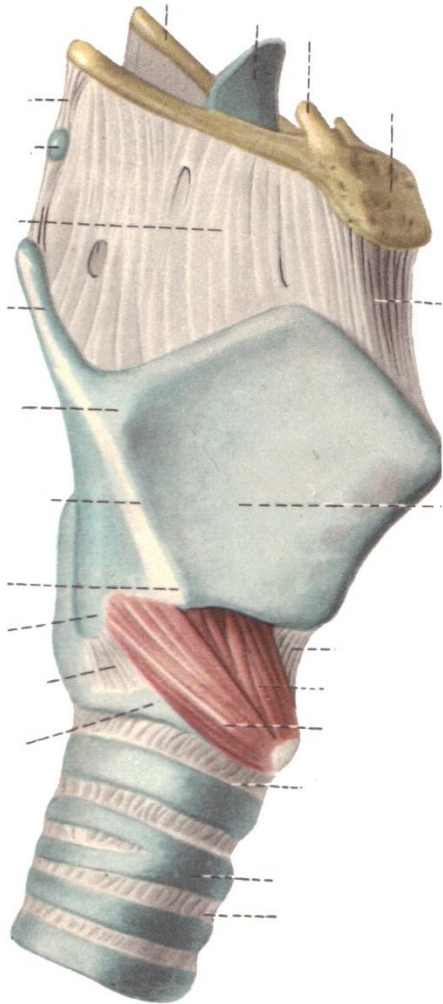


# Соединения: суставы, связки, мембраны



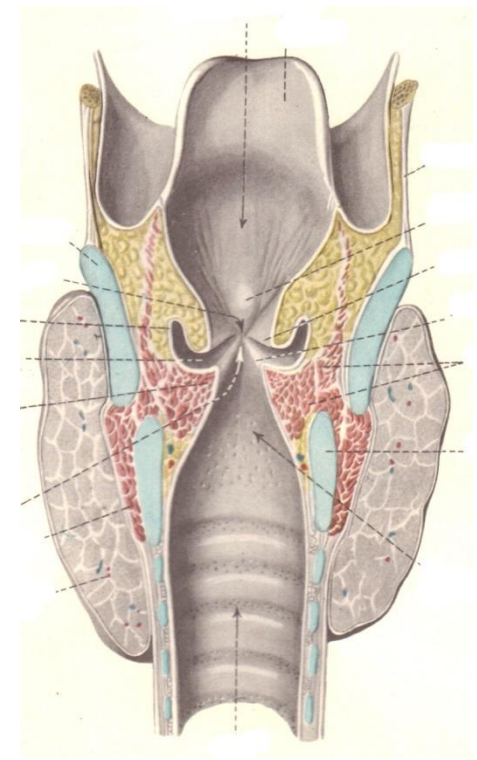
Мышцы: суживающие голосовую щель,  
расширяющие голосовую щель,  
меняющие напряжение голосовых связок

---

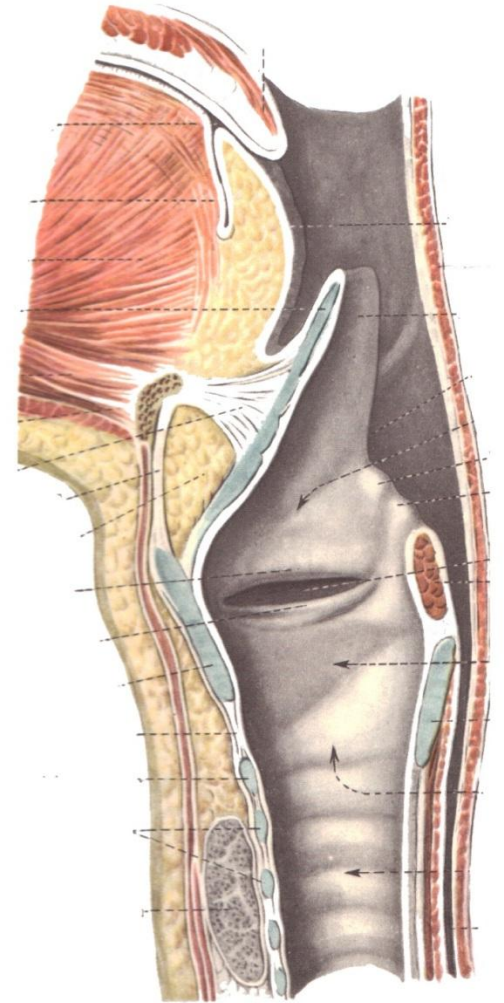


полость гортани («песочные часы»): вход в гортань, преддверие гортани - голосовой аппарат (*щель преддверия, желудочки гортани, голосовая щель*) – подголосовая полость

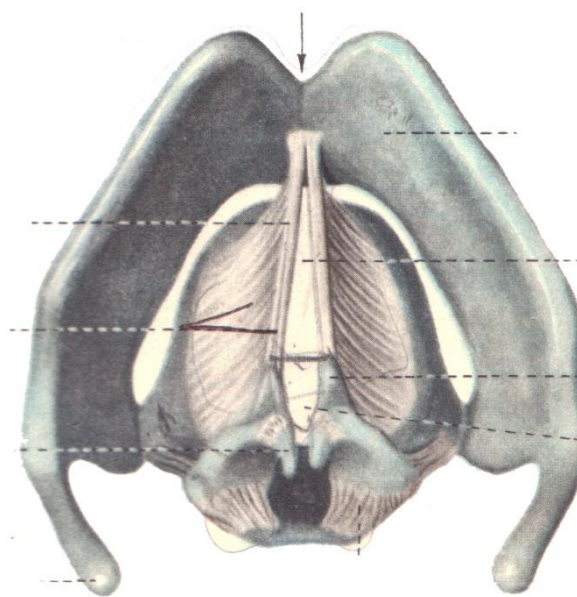
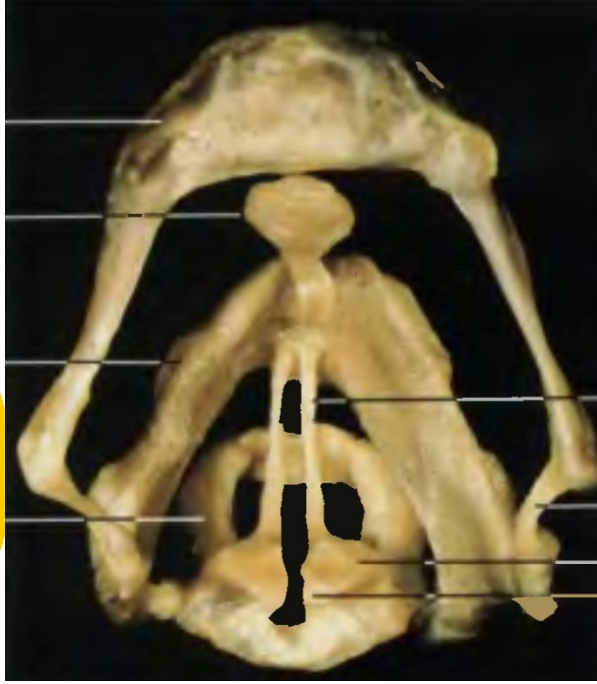
---











Самая узкая часть полости гортани – голосовая щель

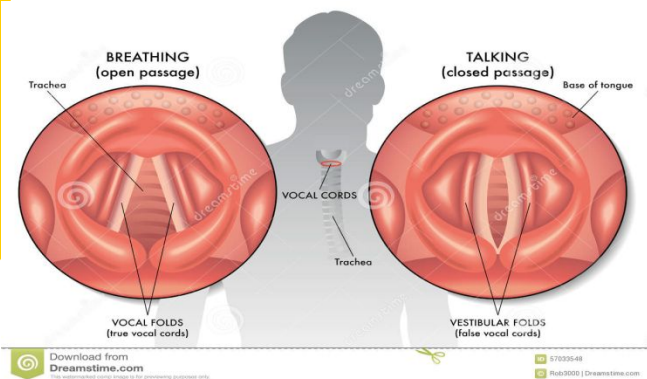
Голосовая щель ограничена голосовыми складками



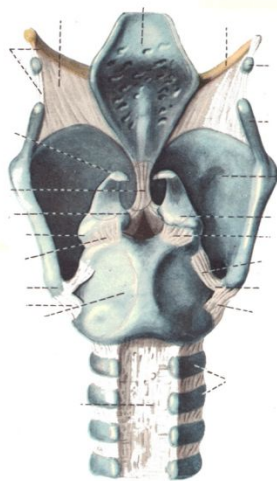
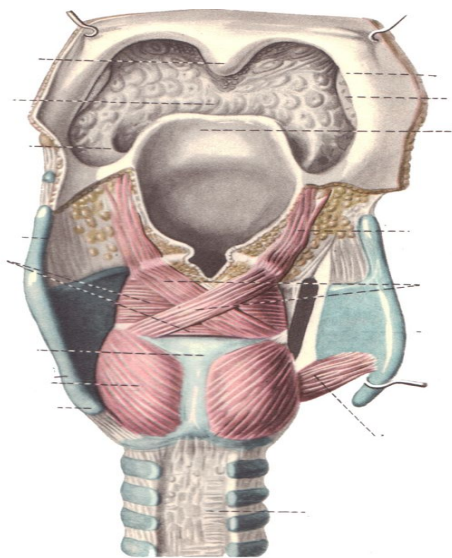
Голосовая складка образована: слизистая оболочка, голосовая связка и голосовой отросток черпаловидного хряща, голосовая мышца



# Голосообразование – на выдохе



- **Сила голоса: широкая голосовая щель-сильный звук.**
- **Устанавливающий аппарат гортани-** обеспечивает ширину голосовой щели. Это перстнечерпаловидные суставы и мышцы, действующие на них: черпаловидные поперечная и косая, перстнечерпаловидная латеральная (суживают голосовую щель), перстнечерпаловидная задняя (расширяет голосовую щель)



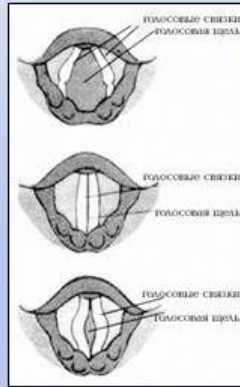


# Образование звуков

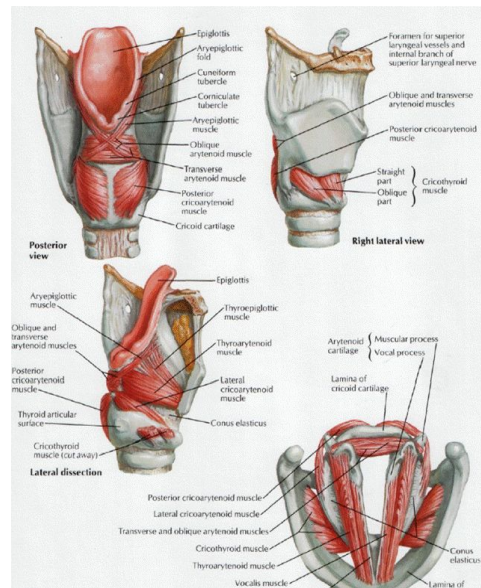
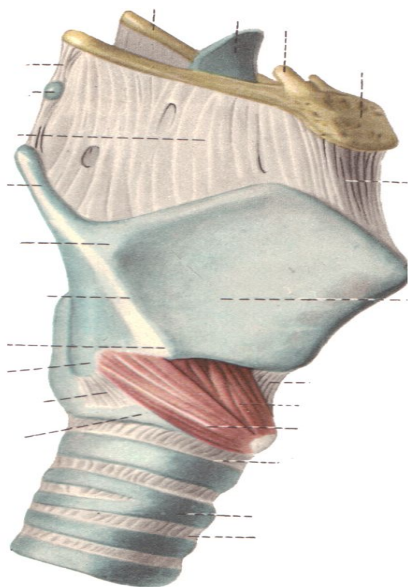


Человек молчит – голосовая щель треугольной формы и достаточно велика.

Звук появляется при неполном смыкании голосовой щели, прохождение через нее воздуха, который колеблет голосовые связки.



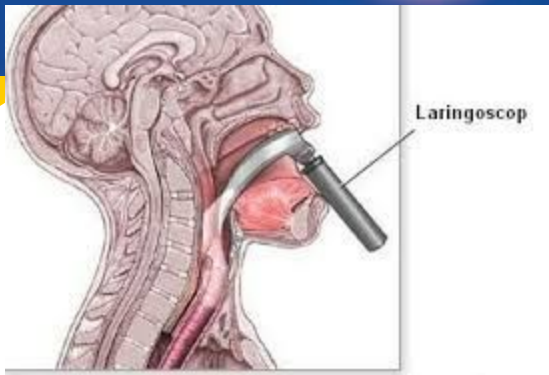
- Высота звука: чем чаще колебания голосовых связок, тем выше звук. Колебания связок – напрягающий аппарат гортани: перстнещитовидная мышца (напрягает голосовые связки) и голосовая мышца (расслабляет голосовые связки)



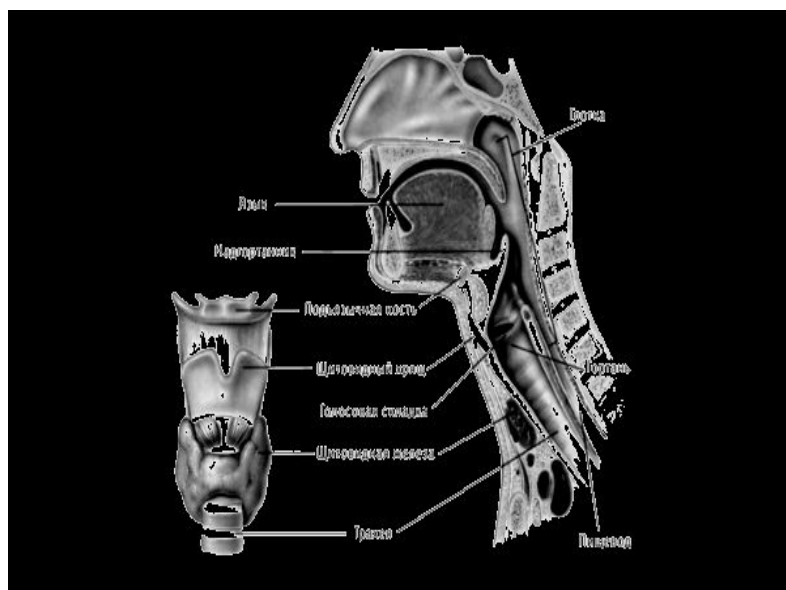
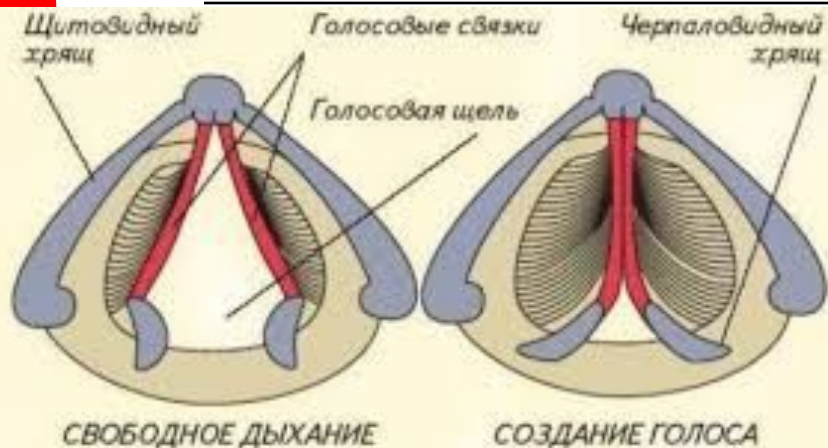


---

○ Ларингоскопия

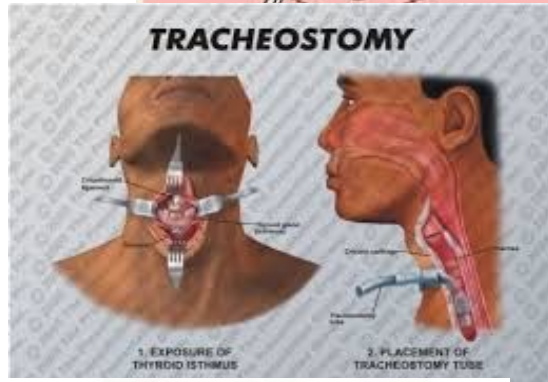
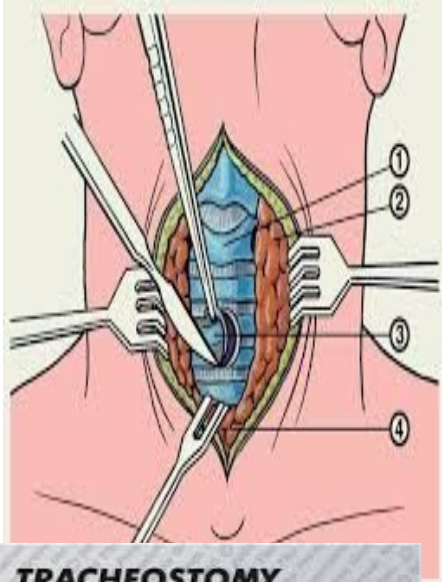


# Тембр голоса зависит от работы комплекса органов, находящихся выше голосовой щели – НАДСТАВНАЯ ТРУБА

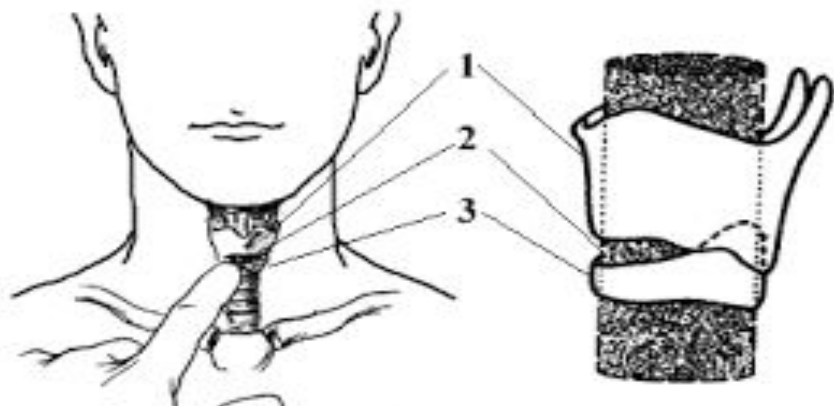


# трахеотомия и трахеостомия

---

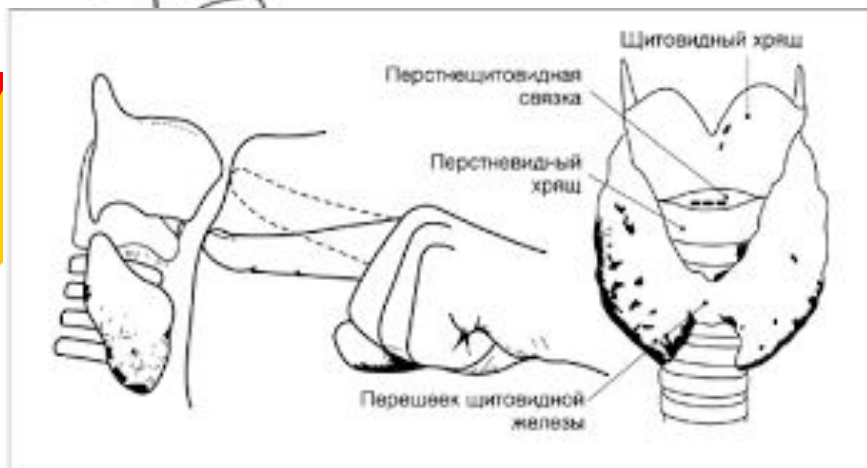




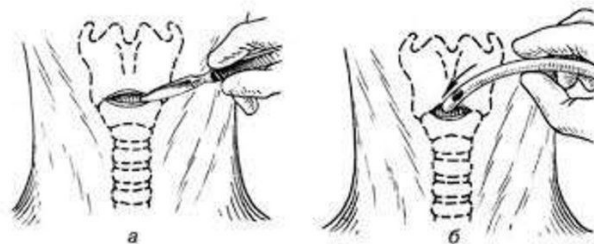


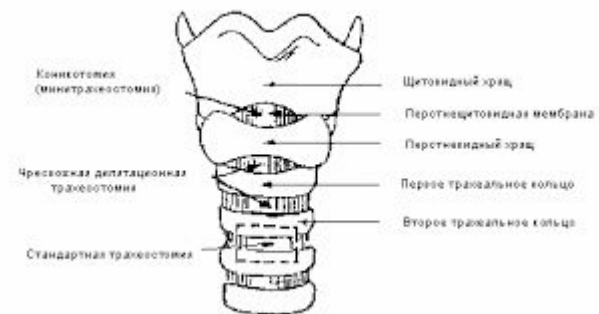
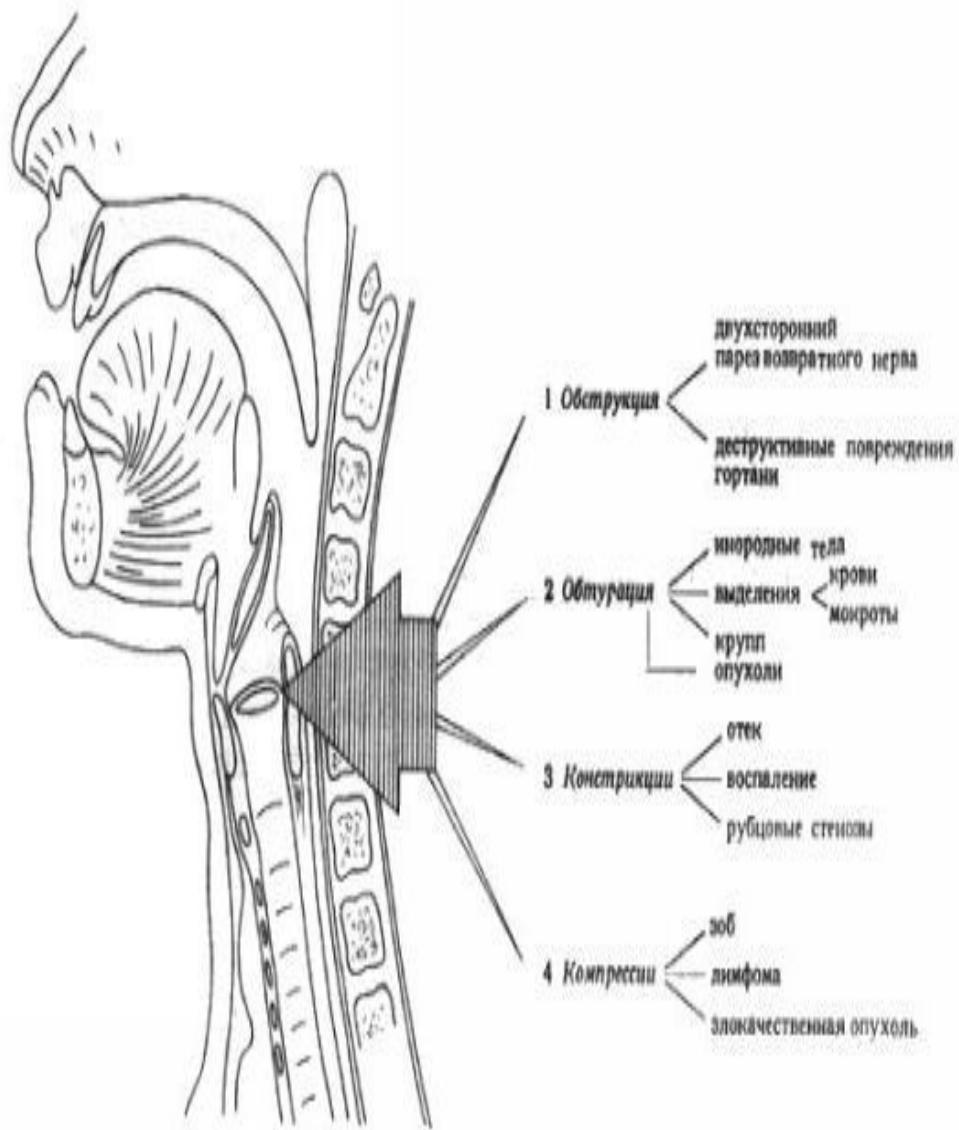
# Коникотомия

- Рассечение срединной перстне-щитовидной связки



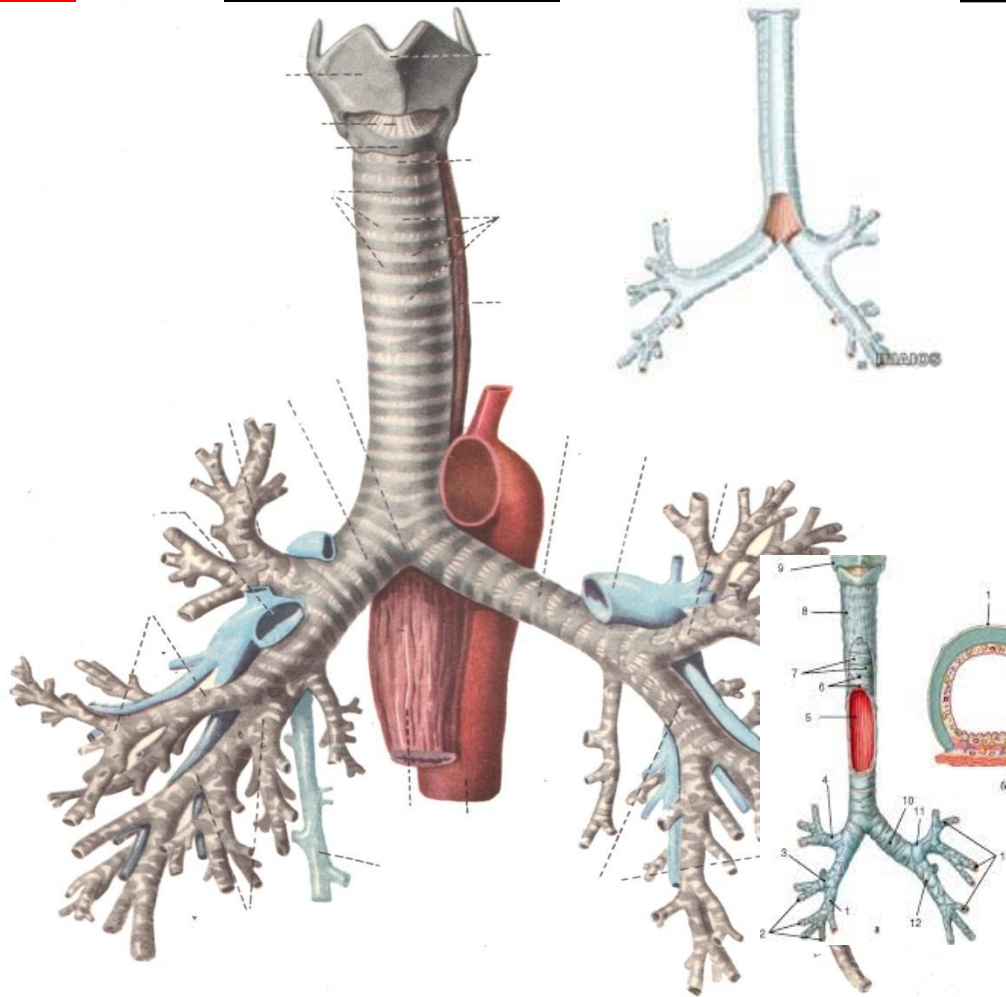
- **Коникотомия** – это хирургическая операция по рассечению гортани между двумя хрящами – перстневидным и щитовидным (рассечение конической связки).
- Выполняется в экстренных ситуациях, когда иные способы восстановить внешнее дыхание исчерпаны.



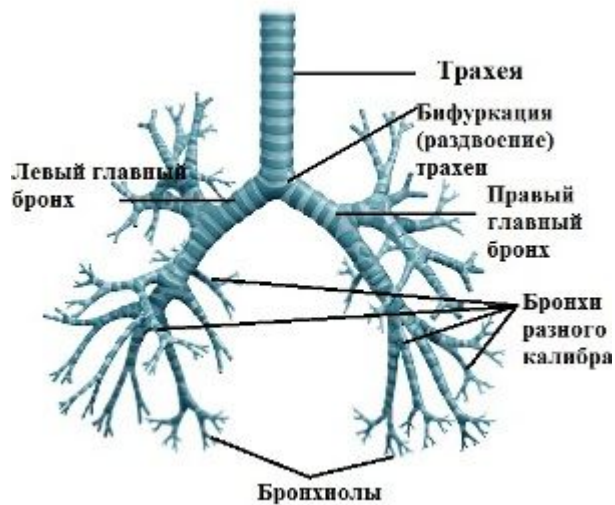


Механические причины дыхательной недостаточности

# Трахея



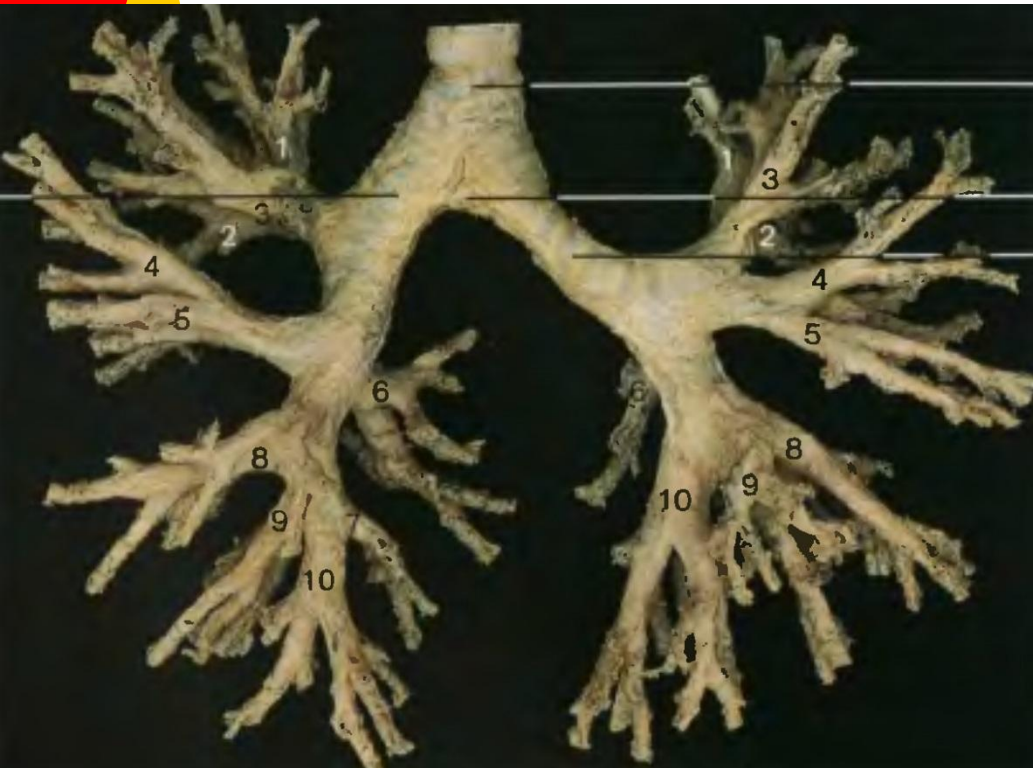
- Передние 2/3 – хрящевые, задняя 1/3 – перепончатая. 16-20 хрящевых неполных колец.
- Длина 9-11 см, ширина 1,5 -2 см. От 6-го шейного до 5-го грудного позвонка (шейная и грудная части трахеи).  
Функция – проведение воздуха (дыхательное горло)



- На уровне 5-го грудного позвонка (2-го – 3-го ребра) бифуркация трахеи на 2 главных бронха

# Бронхиальное «дерево» функция – проведение воздуха

---

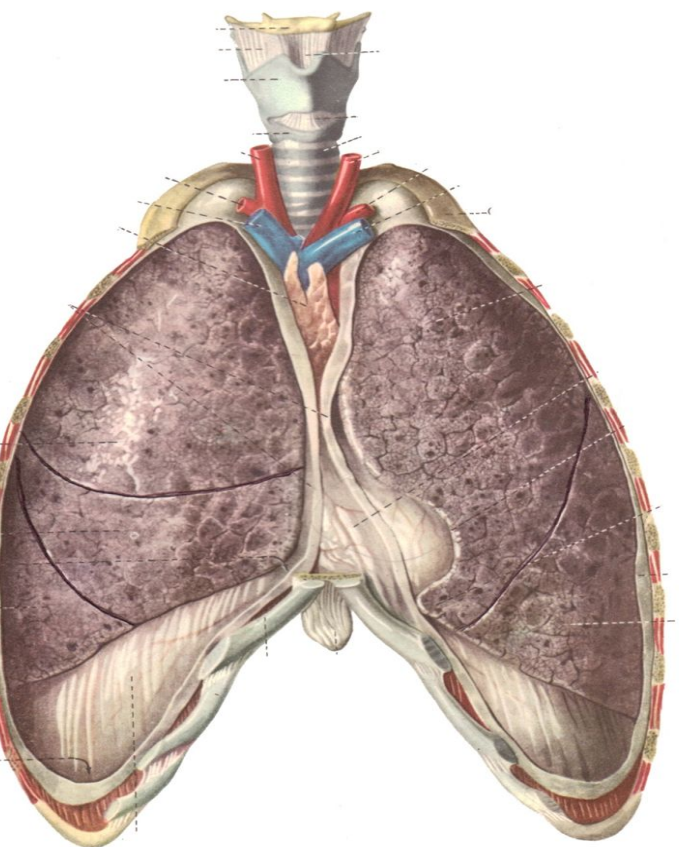


- Главные бронхи-долевые бронхи (справа-3, слева-2) – сегментарные – субсегментарные – дольковые (8-го-10-го порядков) – терминальные бронхиолы



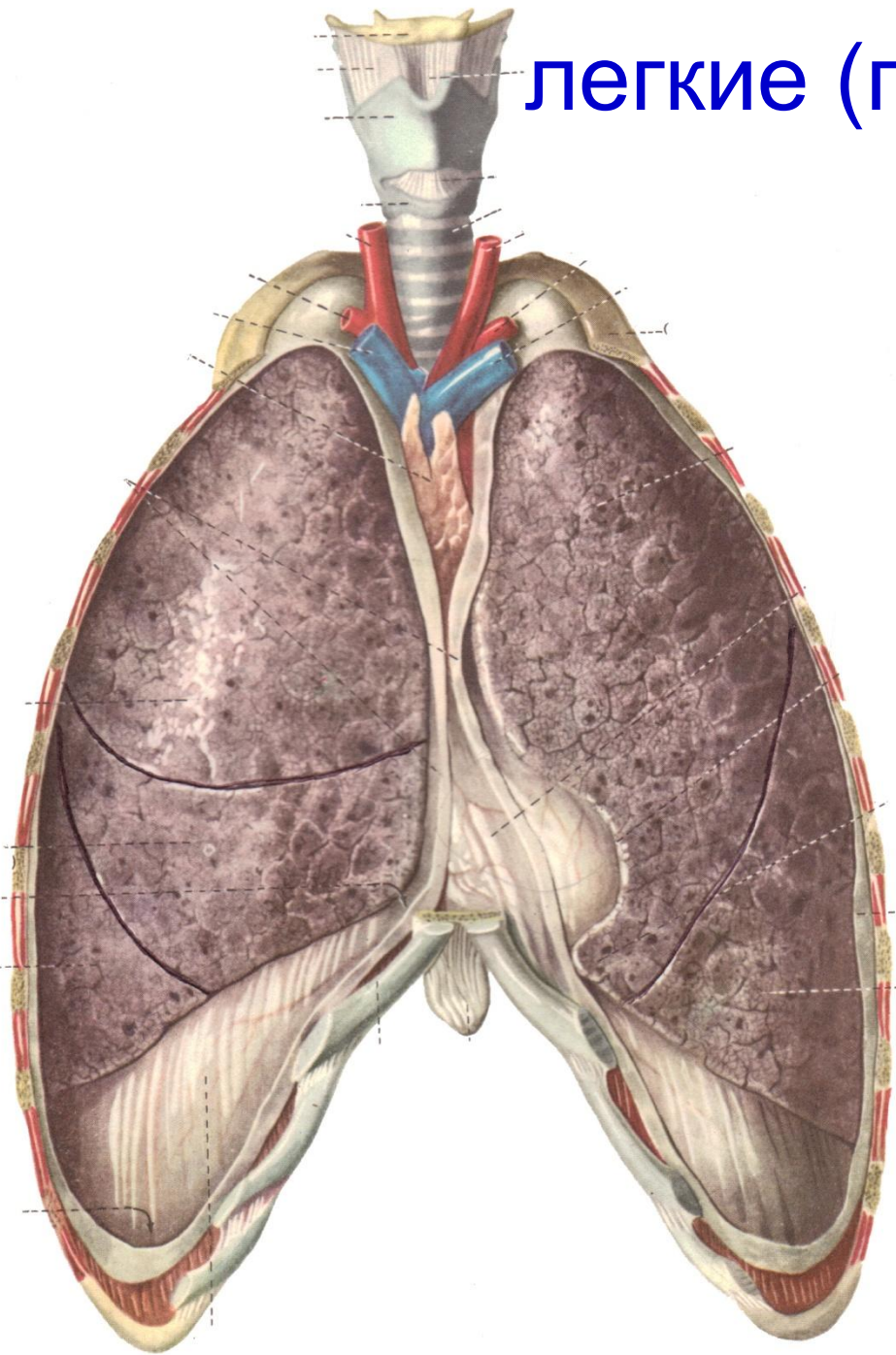
# Легкие ( pulmones, pneumon) функции

---



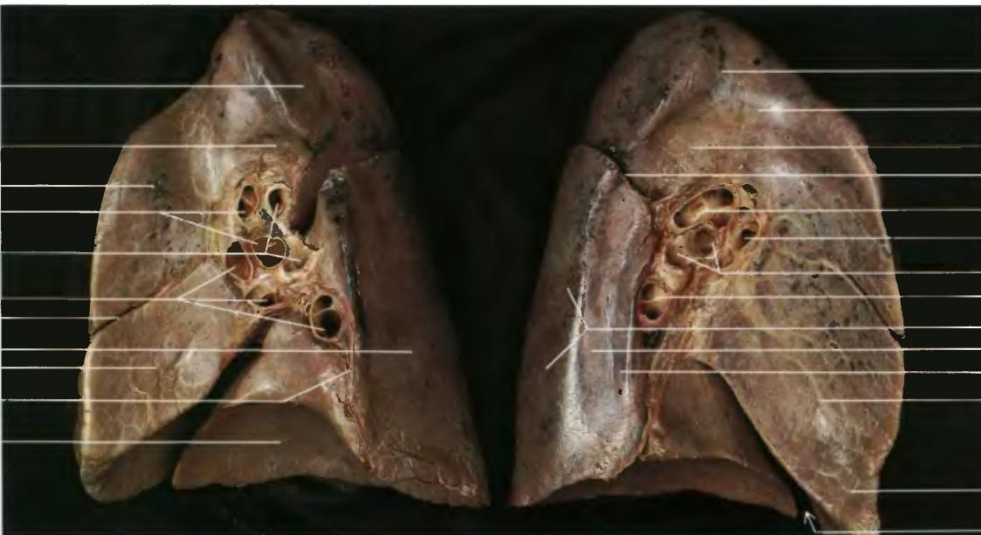
- Дыхательная (газообмен)
- Участие в регуляции жирового обмена
- Эндокринная, АПУД система (гистамин, лейкотриены, тромбоксан и др.)
- Участие в поддержании водно-солевого обмена, кислотно-основного равновесия
- Макрофагальные реакции
- Выработка сурфактанта

# легкие (правое, левое)



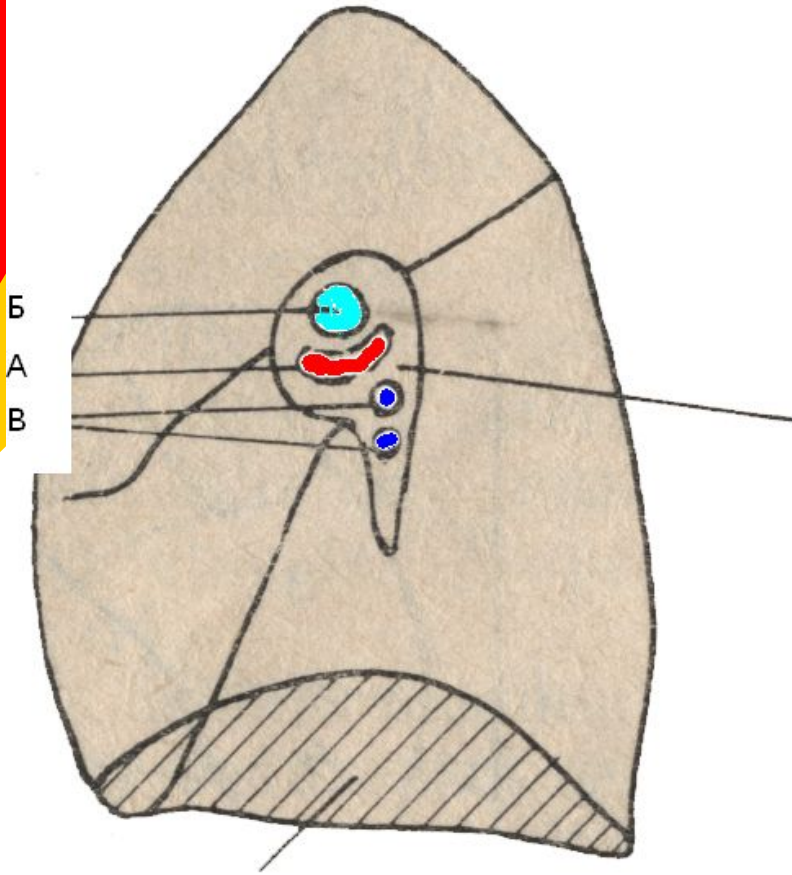
- Верхушка, основание
- Поверхности:  
реберная,  
диафрагмальная,  
средостенная,  
междолевая.
- Нижний край
- Передний край  
(сердечная вырезка  
левого легкого)



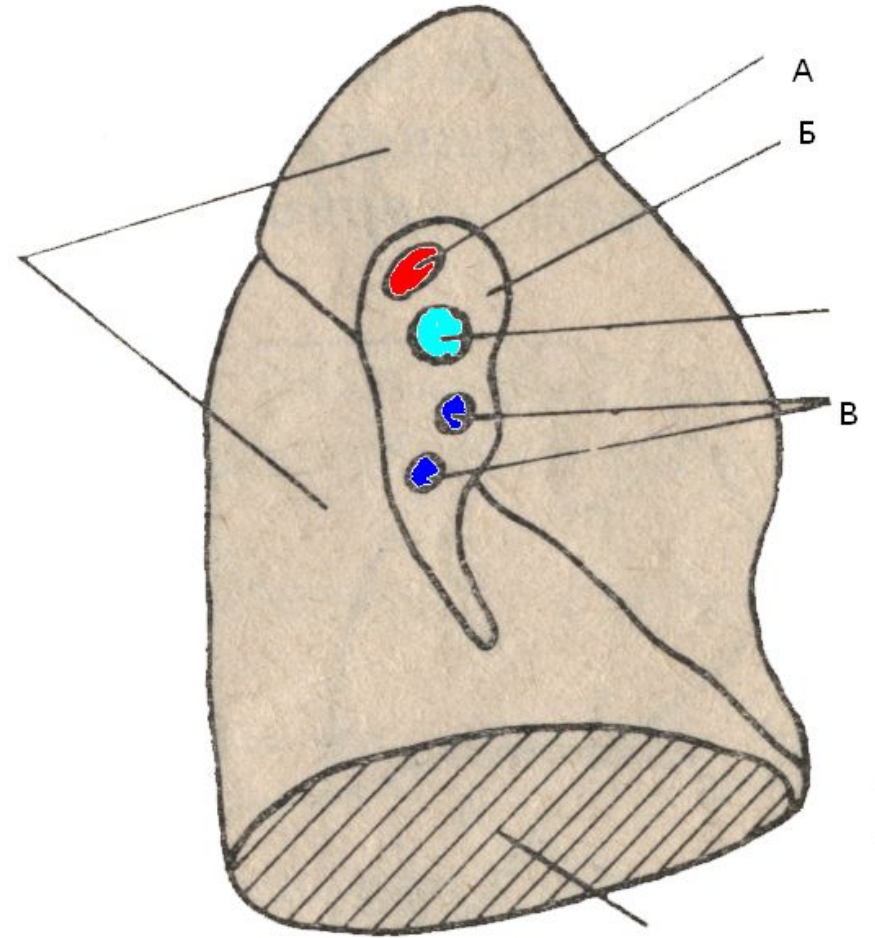


- Междолевые щели: косая (справа и слева), горизонтальная (правого легкого).
- Ворота легкого. Корень легкого.

Правое легкое

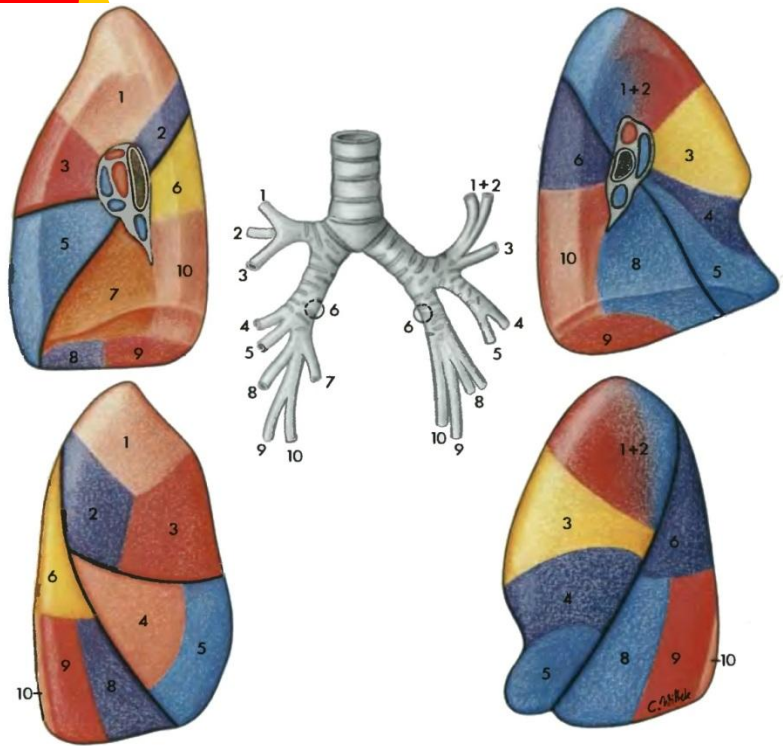


Левое легкое



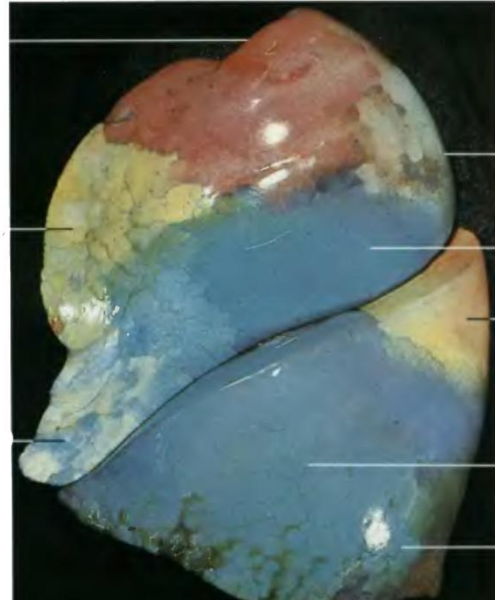
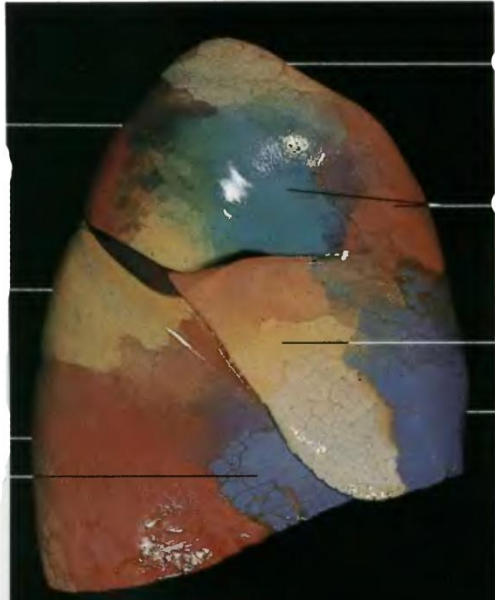
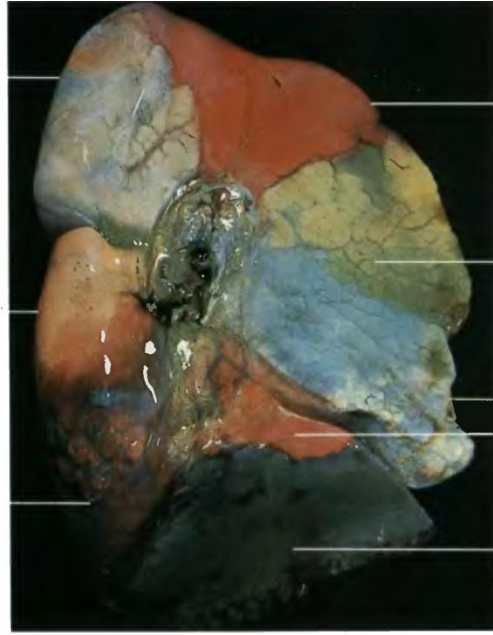
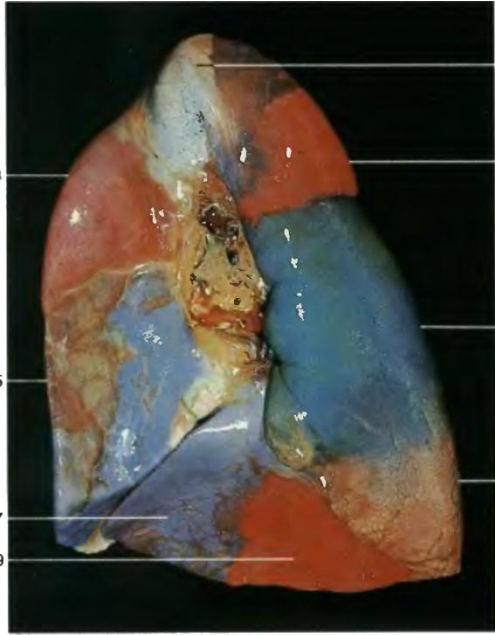
# Бронхолегочный сегмент-

- участок лёгкого, входящий в состав доли и вентилируемый постоянным сегментарным бронхом, снабжённый соответствующей ветвью лёгочной артерии . Бронх и артерия занимают центр сегмента. Отводящие от соответствующих сегментов кровь вены располагаются в соединительнотканых перегородках между лежащими рядом сегментами. По форме сегмент лёгкого напоминает неправильный усечённый конус, вершина которого обращена к корню лёгкого, а основание, покрытое висцеральной плеврой, — к поверхности лёгкого. С клинической точки зрения разделение лёгких на сегменты необходимо для чёткой локализации очаговых изменений в лёгочной ткани.

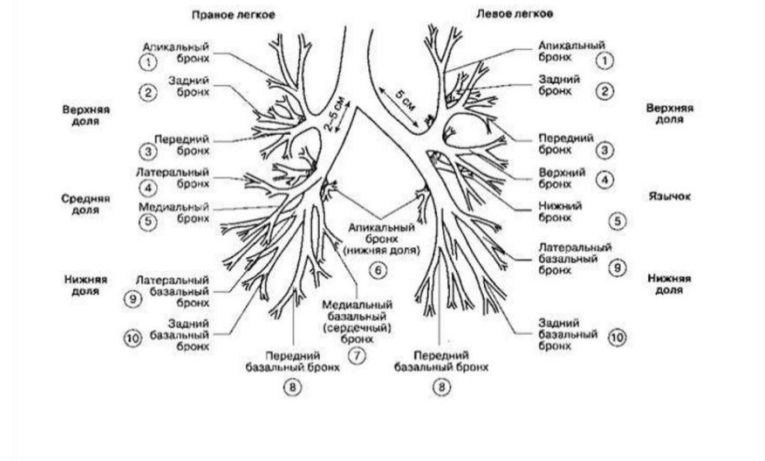
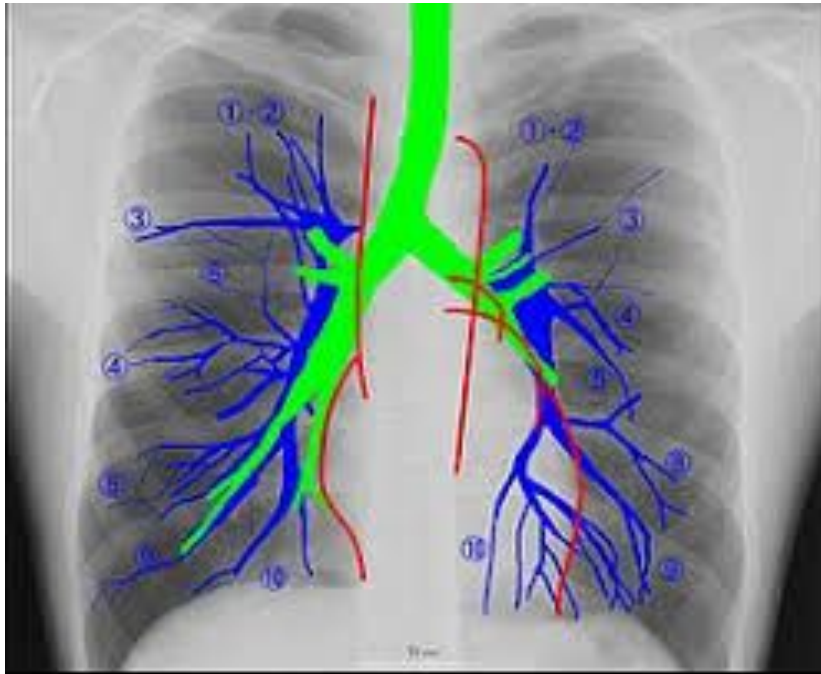


<b>Правое легкое</b> 1 Верхушечный сегмент 2 Задний сегмент 3 Передний сегмент 4 Латеральный сегмент 5 Медиальный сегмент	Верхнедолевые бронхи	<b>Левое легкое</b> 1 + 2 верхушечно-задний сегмент 3 Передний сегмент 4 Верхний язычковый сегмент 5 Нижний язычковый сегмент	Верхняя часть Нижняя часть	Верхнедолевые бронхи
6 Верхушечный (верхний) сегмент 7 Медиальный (сердечный) базальный сегмент 8 Передний базальный сегмент 9 Латеральный базальный сегмент 10 Задний базальный сегмент	Нижнедолевые бронхи	6 Верхушечный (верхний) сегмент 7 Отсутствует 8 Передне-медиальный базальный сегмент 9 Латеральный базальный сегмент 10 Задний базальный сегмент	Нижнедолевые бронхи	Нижнедолевые бронхи



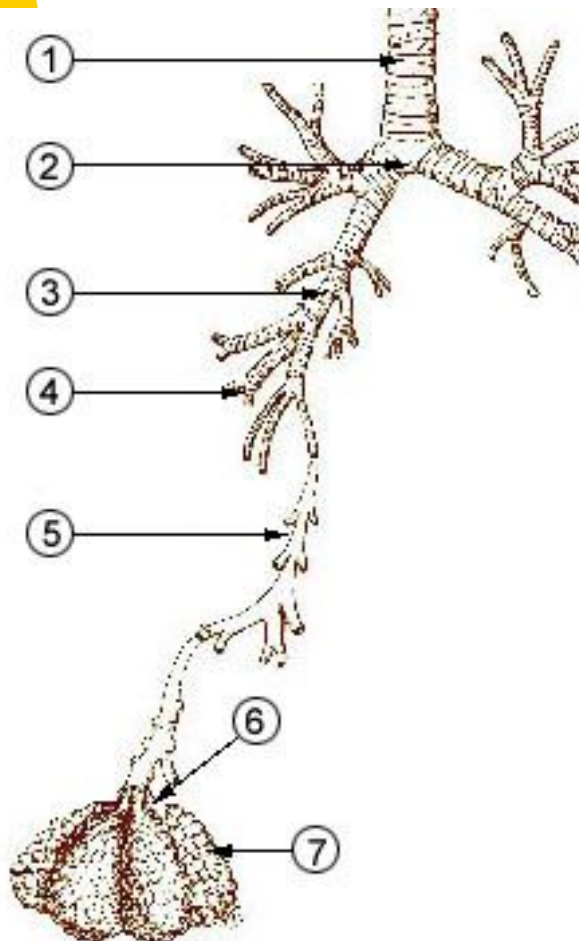




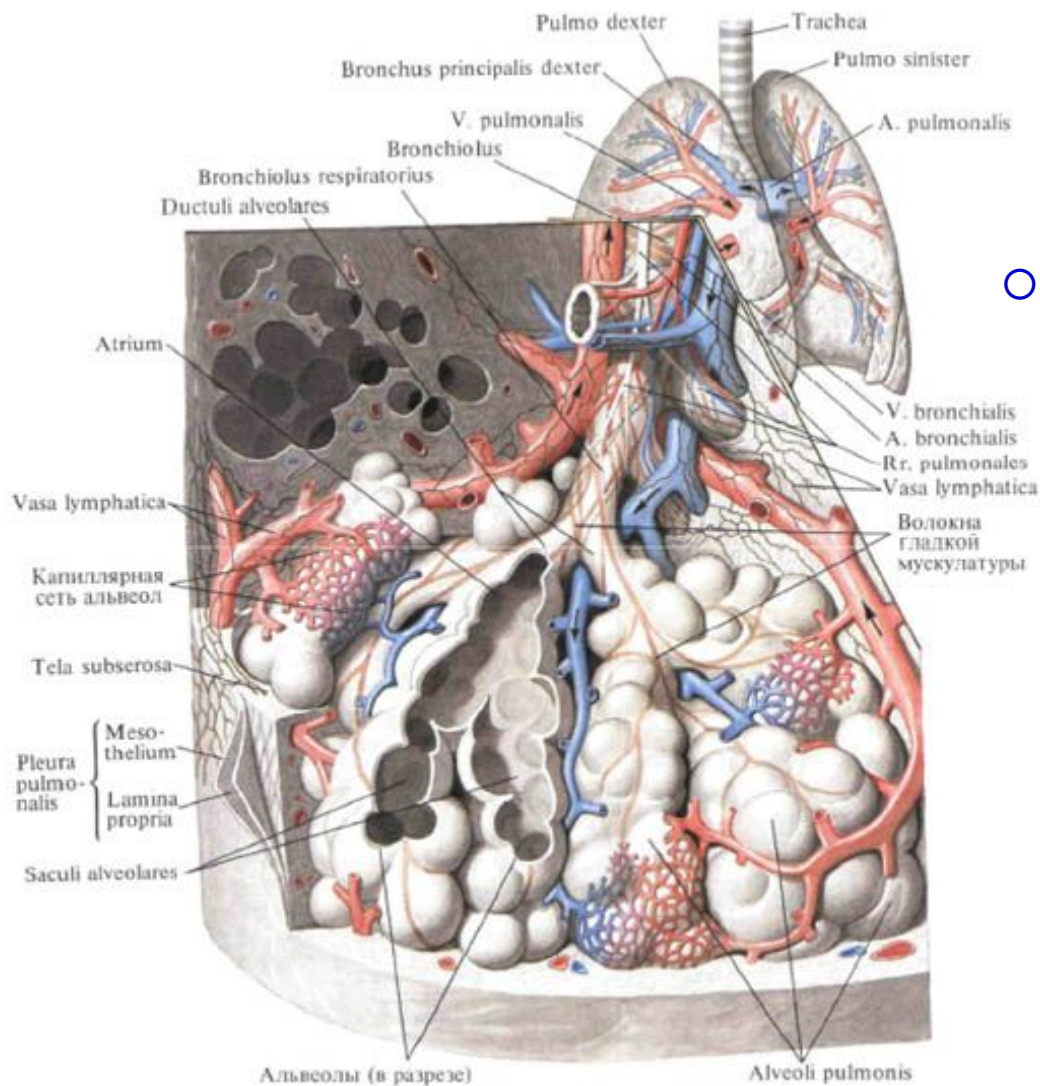


# Ацинус – структурно-функциональная единица легкого (газообмен между воздухом и кровью) – альвеолярное дерево

---



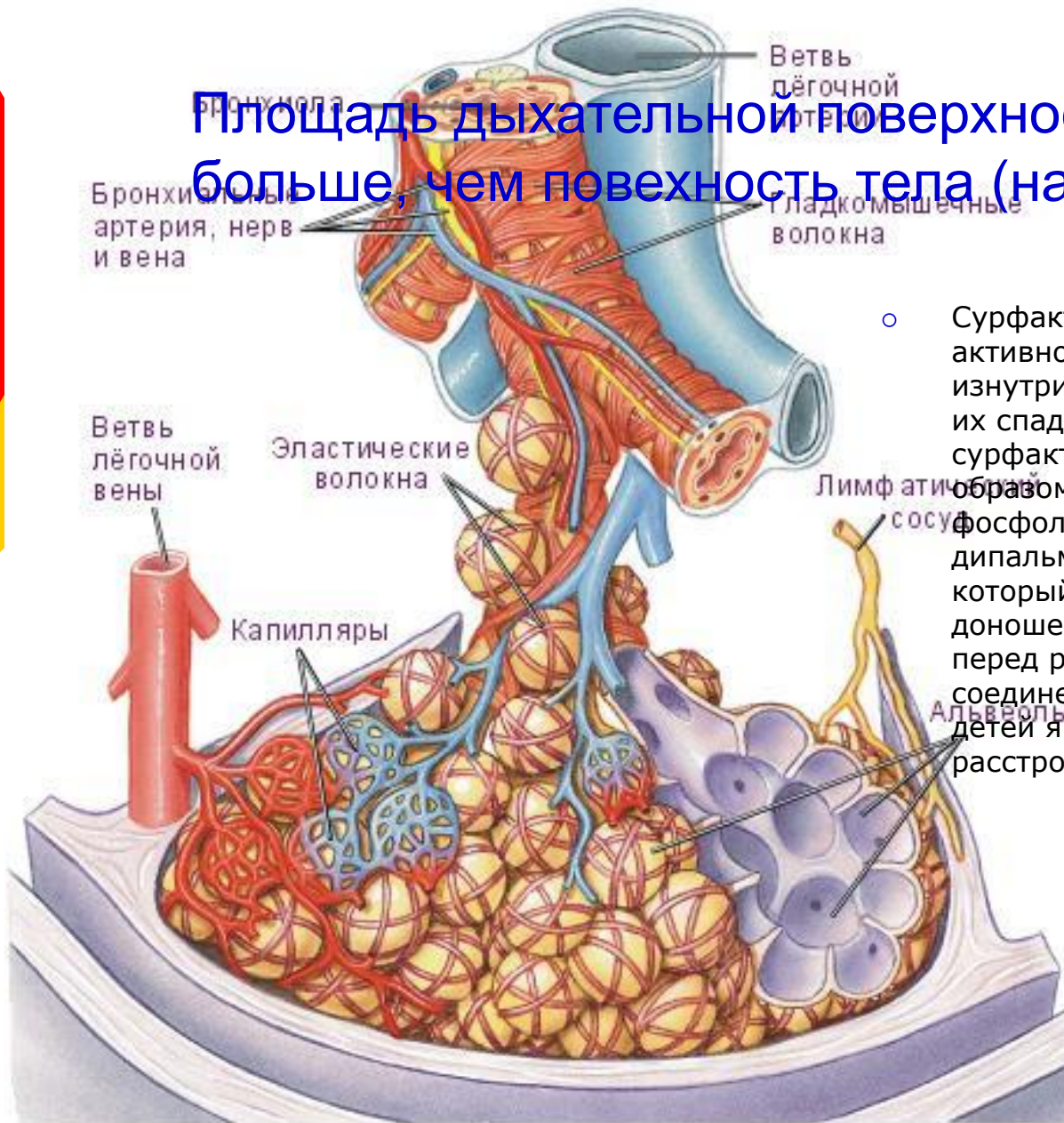
- Дыхательные (респираторные) бронхиолы, альвеолярные ходы, альвеолярные мешочки



- Все структуры альвеолярного дерева имеют выпячивания стенки (альвеолы – 60-70 млн в обоих легких), оплетенные альвеолярными капиллярами



Площадь дыхательной поверхности в 75 раз больше, чем поверхность тела (на вдохе)



- Сурфактант легких - поверхностно-активное вещество, выстилающее изнутри альвеолы, препятствующее их спадению.. Эти свойства сурфактанта объясняются главным образом присутствием в нем фосфолипида дипальмитоилфосфатидилхолина , который образуется в легких доношенного плода непосредственно перед родами . Недостаток этого соединения в легких недоношенных детей является причиной расстройства у них дыхания.



# Особенности сосудов легких

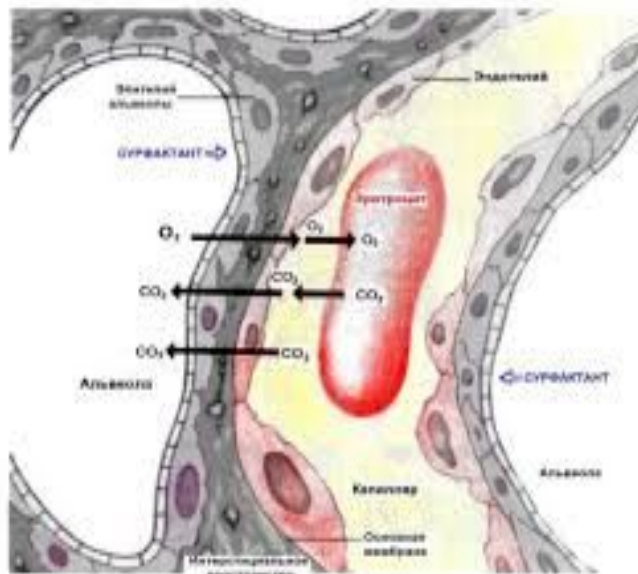
---



- Сосуды малого круга кровообращения обеспечивают функцию газообмена. «Питается» легкое за счет сосудов большого круга кровообращения

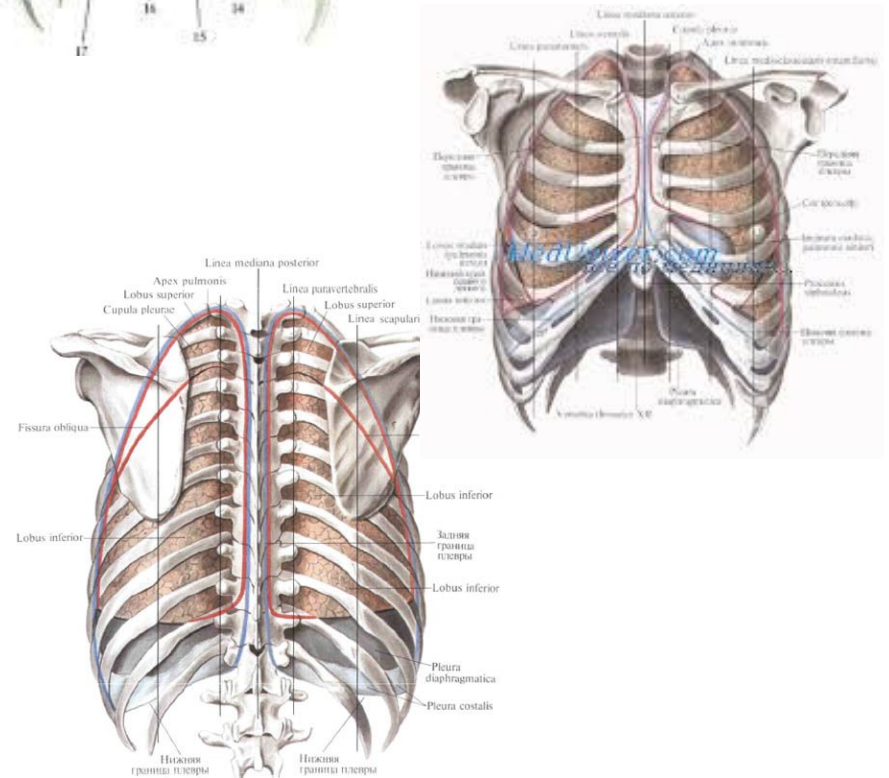
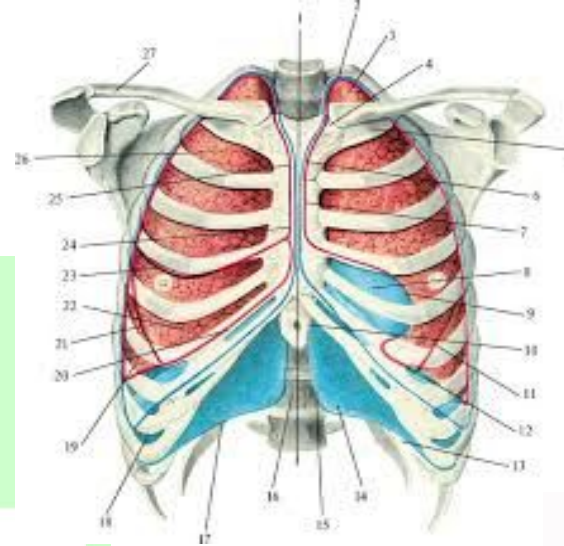
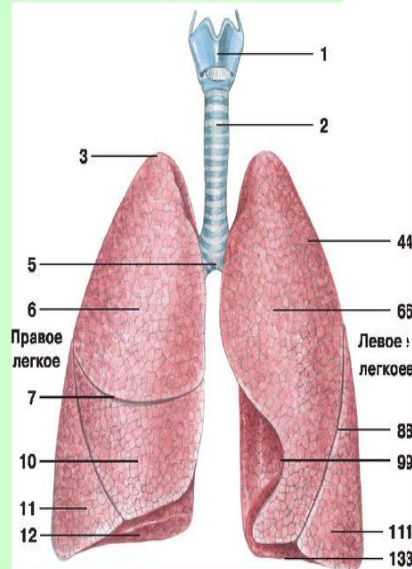
# АГБ (аэрогематический барьер)

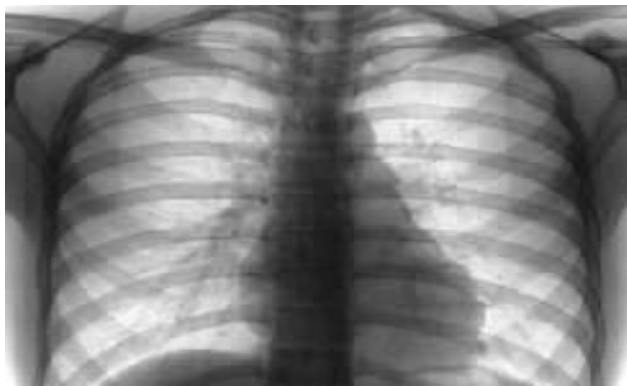
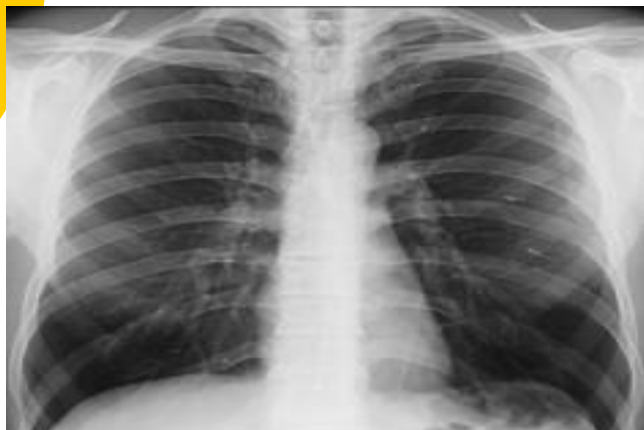
---



## Границы лёгких

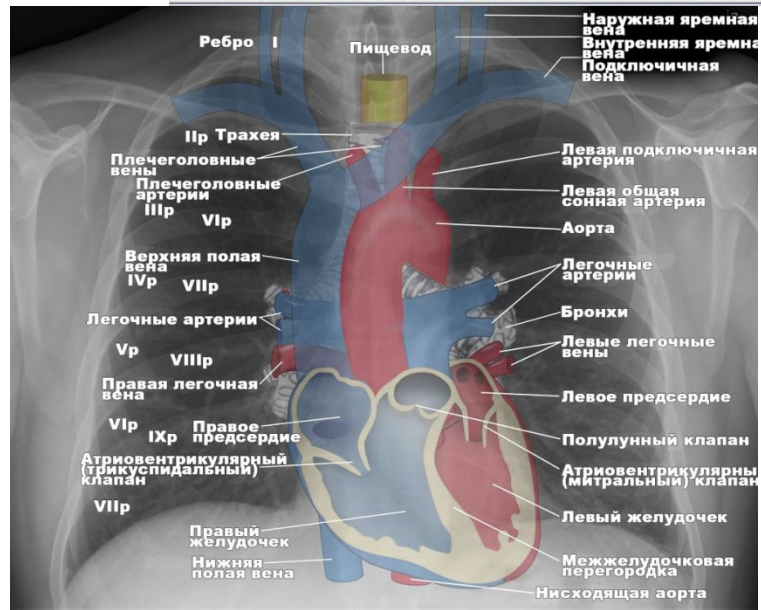
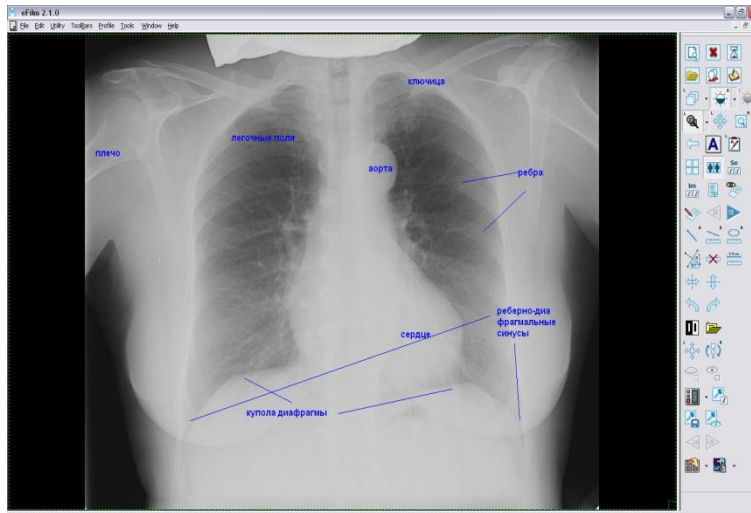
- **Верхушки легких** расположены на 2-3 см выше ключицы
- **Передняя граница левого лёгкого:** от верхушки легкого вниз по окологрудной линии до уровня 4 ребра.  
От 4 до 5 ребра косо вниз, влево.  
От 5 до 6 вертикально вниз (Образуя сердечную вырезку)
- **Нижняя граница:**  
По среднелючичной линии – 6 ребро, по средней подмышечной линии – 8 ребро, по лопаточной линии - 10 ребро, по околопозвоночной линии -11-12 ребро
- **Задняя граница:** по околопозвоночным линиям



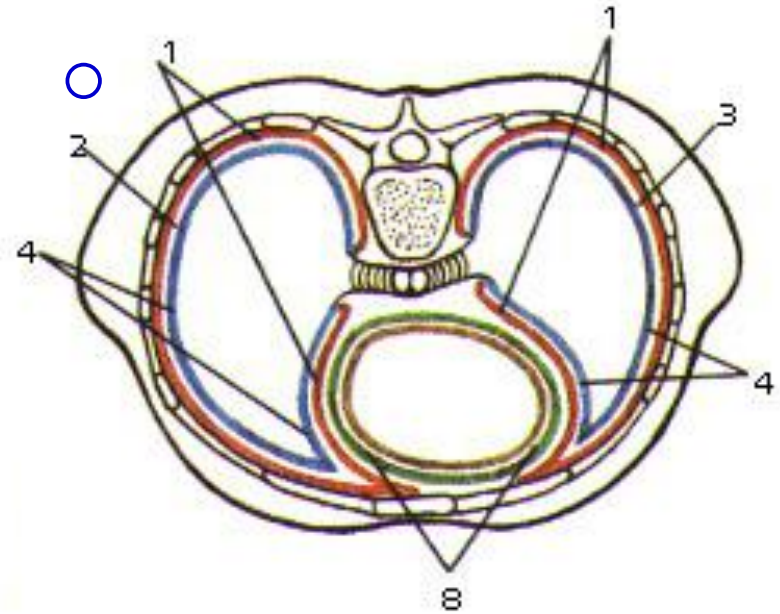
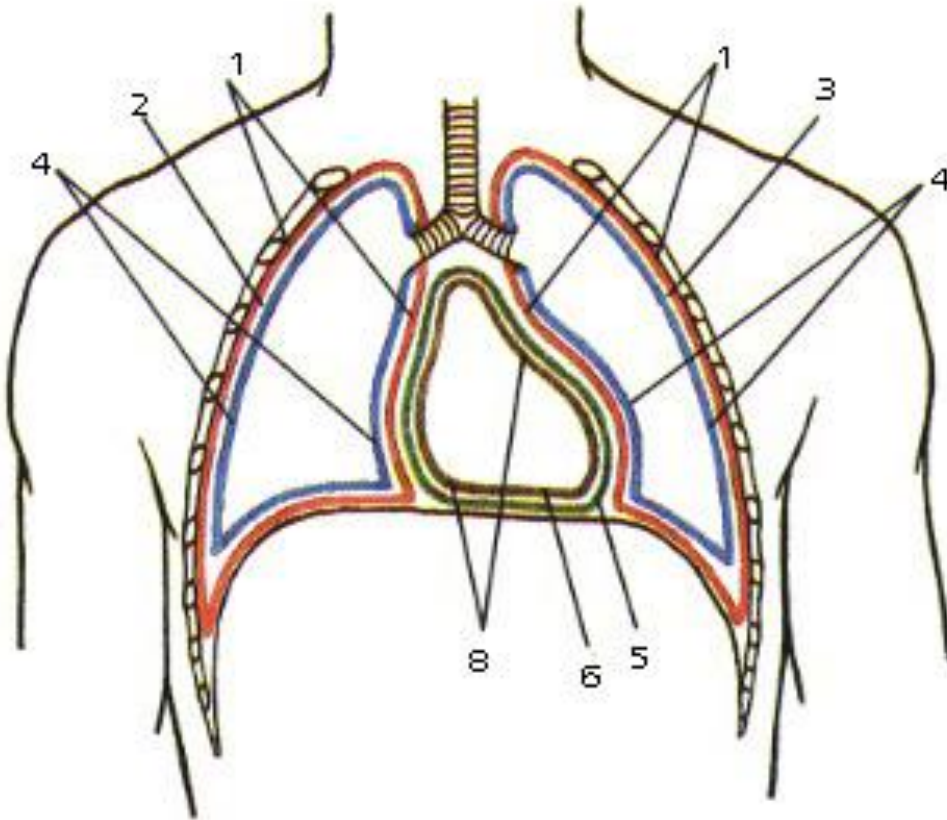


- «Легочные поля» (просветления), срединная тень (грудина, сердце, позвоночный столб, сердце, крупные сосуды). Легочный рисунок. Корневые тени.



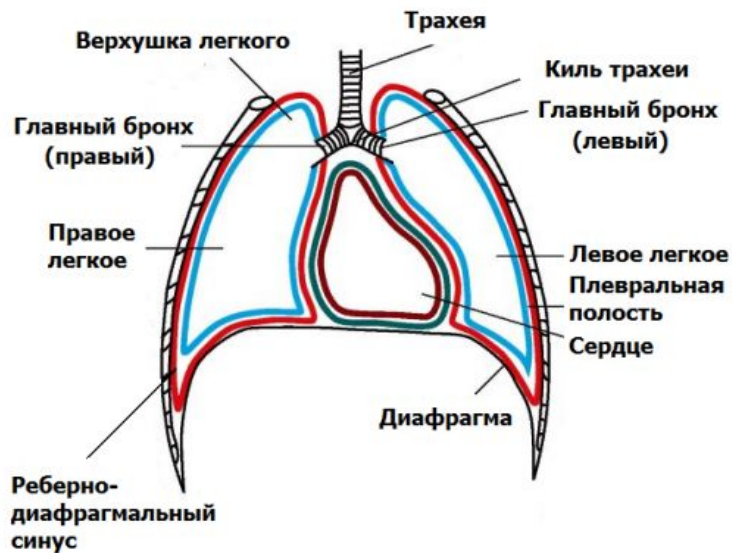


# Плевра – серозная оболочка, покрывающая легкие и выстилающая стенки грудной полости



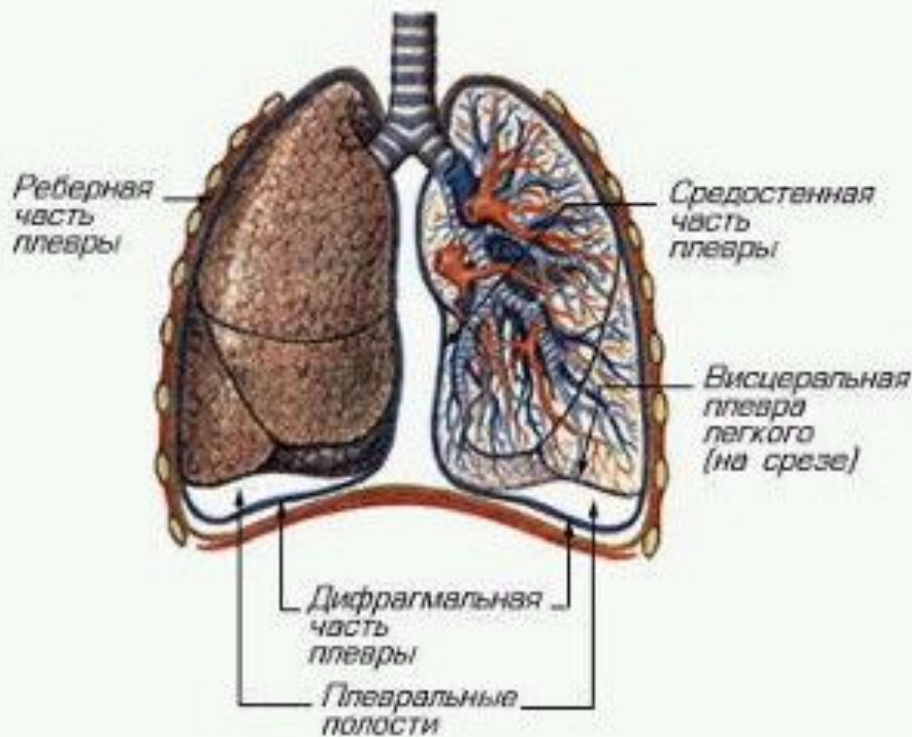
- 1 - pleura parietalis;
- 2 - cavitas pleuralis dextra;
- 3 - cavitas pleuralis sinistra;
- 4 - pleura visceralis (pulmonalis);
- 5 - lamina parietalis;

- Плевра висцеральная и париетальная
- Полость плевры



- Переход париетальной плевры в висцеральную в области корня легкого

# Части париетальной плевры



- Реберная
- Диафрагмальная
- Средостенная
- Плевра над верхушкой легкого-купол плевры



## Полость плевры, плевральная жидкость

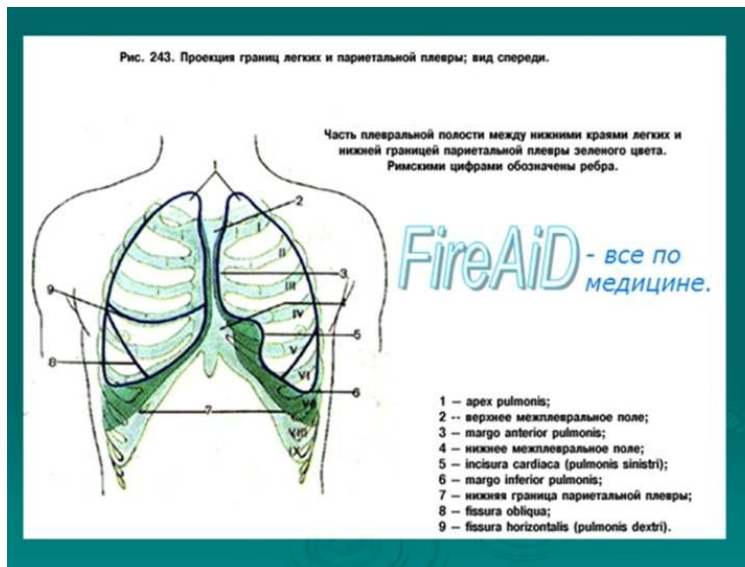
---

- Плевральная полость с формирующими её плевральными листками помогают осуществлению акта дыхания. Содержащаяся в плевральных полостях жидкость способствует скольжению листков плевры друг относительно друга при вдохе и выдохе. Герметичность плевральных полостей, постоянно поддерживающая в них давление ниже атмосферного, а также поверхностное натяжение плевральной жидкости, способствуют тому, что лёгкие постоянно удерживаются в расправленном состоянии и прилежат к стенкам грудной полости. Благодаря этому, дыхательные движения грудной клетки передаются плевре и лёгким.
- Плевральная жидкость имеет серозное содержимое и вырабатывается плеврой. Здоровый человек с массой 70 кг вырабатывает несколько миллилитров плевральной жидкости
- Плевральная жидкость продуцируется преимущественно капиллярами межрёберных артерий и эвакуируется лимфатической системой. Таким образом, осуществляется постоянная выработка и реабсорбция жидкости. В норме, способность к реабсорбции превышает реальную продукцию жидкости в 40 раз. Плевральная жидкость может накапливаться лишь при превышении объёма её продукции над объёмом обратного всасывания, что может быть обусловлено либо повышенным поступлением жидкости в плевральные полости, либо блокированием её реабсорбции. Верхняя граница избыточной свободной жидкости в плевральной полости соответствует линии Дамуазо. (Линия Дамуазо (линия Соколова — Эллиса — Дамуазо) — дугообразная линия верхней границы перкуторного притупления, характерная для экссудативного плеврита)
- У человека плевральные полости не сообщаются, в связи с чем жидкость или воздух (при гидротораксе и пневмотораксе соответственно) не поступают из одной плевральной полости в другую.

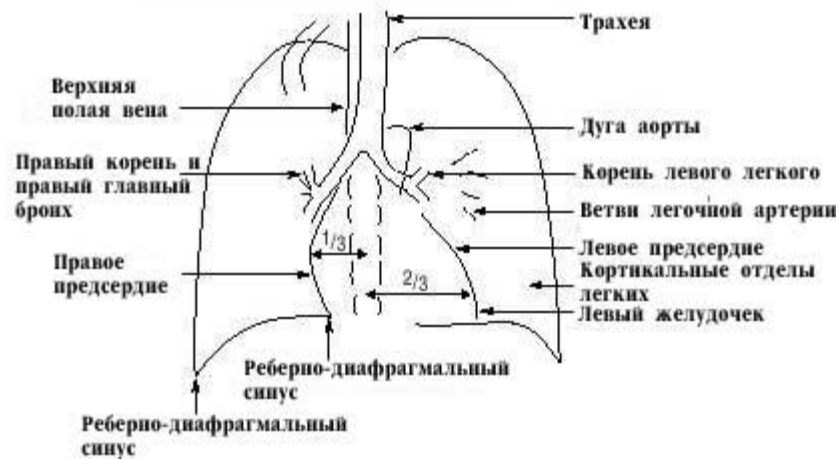
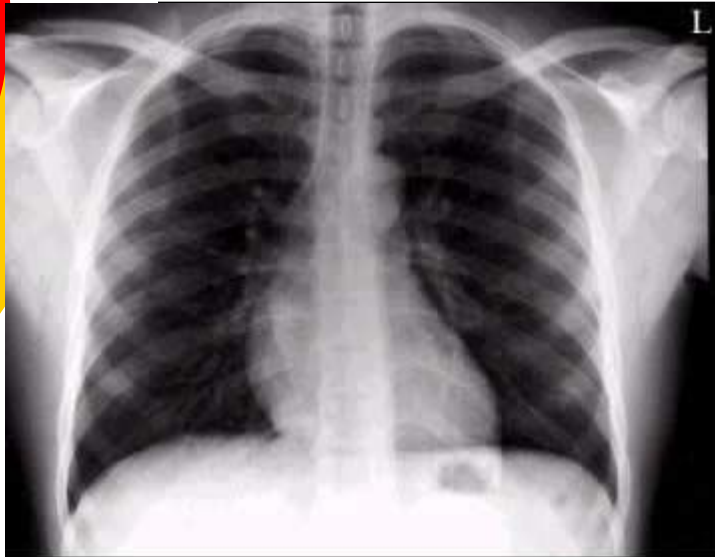


Рентгенологическая картина левостороннего гидроторакса. Верхний край свободной жидкости в левой плевральной полости (на изображении справа) соответствует линии Дамуазо.

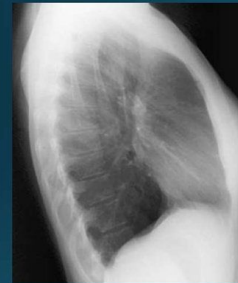
Плевральные синусы – отделы полости плевры, куда легкое не заходит даже при максимальном вдохе.  
Ограничены соседними участками париетальной плевры



- Реберно-диафрагмальный синус
- Реберно-медиастинальный синус
- Диафрагмально-медиастинальный синус
- Позвоночно-медиастинальный синус



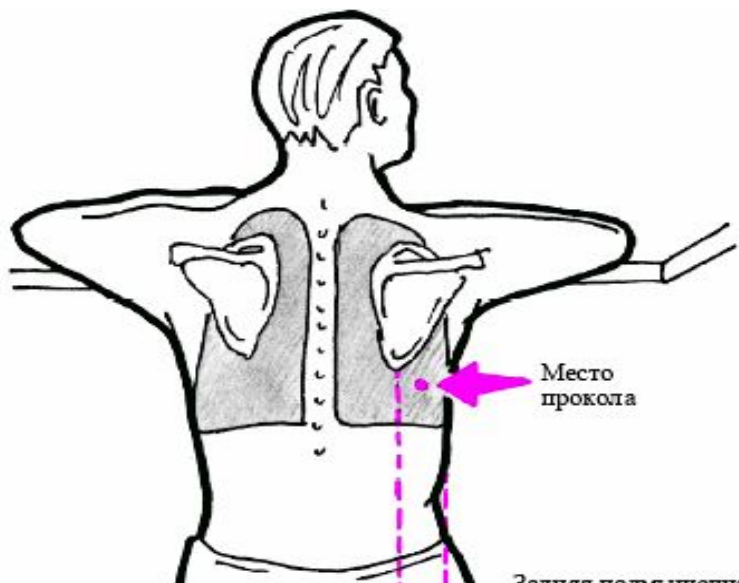
## Рентгенограмма в правой боковой проекции



Левая половина

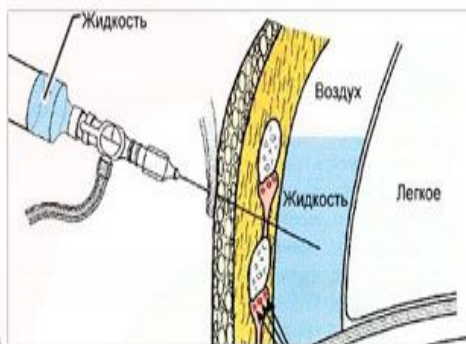
Задняя часть реберно-диафрагмального синуса





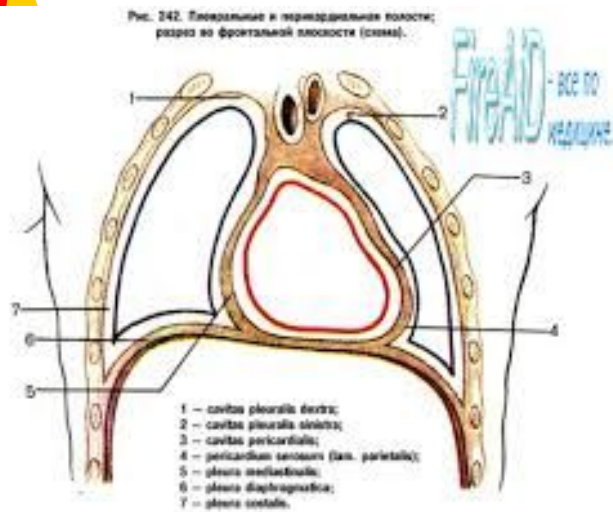
Зачем выдыхаете?

## ТОЧКА ПЛЕВРАЛЬНОЙ ПУНКЦИИ

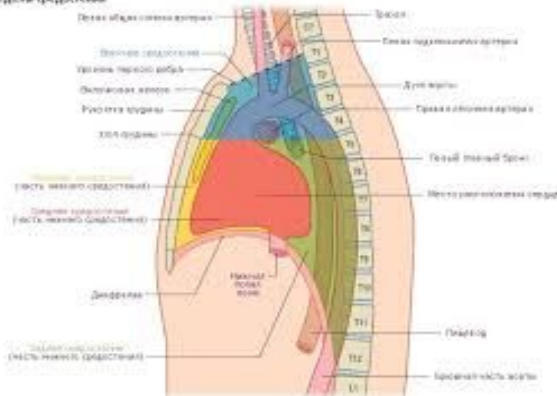


# Средостение – комплекс органов между средостенными частями париетальной плевры (правой и левой)

- Ограничено спереди-грудиной, сзади – позвоночным столбом



## Отделы средостения



# Отделы средостения

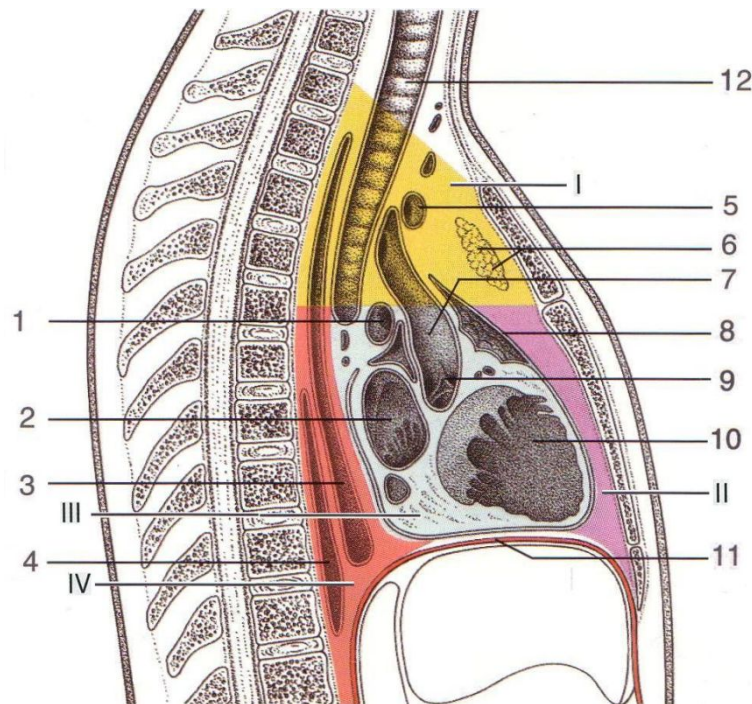
---



- Верхнее средостение
- Нижнее средостение
- (условная горизонтальная плоскость от угла грудины до межпозвонкового диска между 4-м и 5-м грудными позвонками)

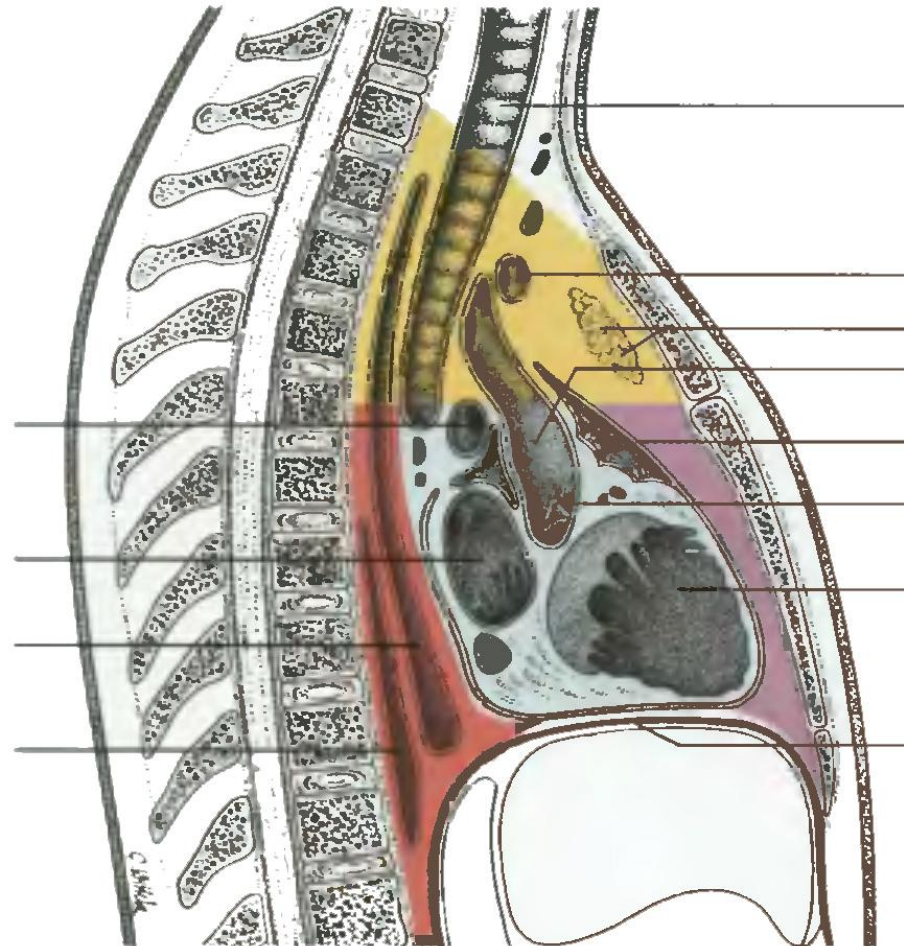
# Отделы нижнего средостения

---



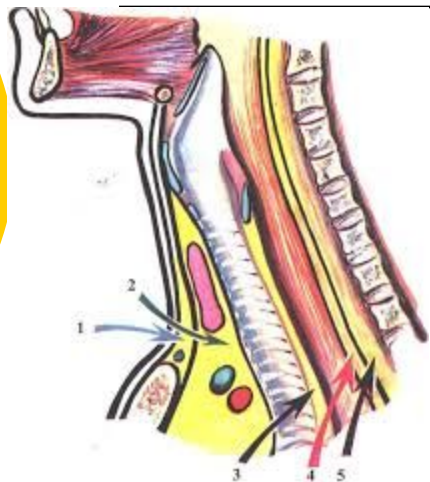
- Передний до передней части перикарда
- Средний – между передней и задней частями перикарда
- Задний – позади задней части перикарда



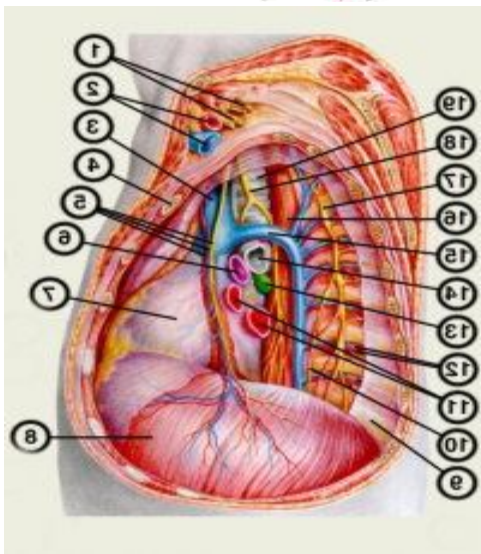


Участки средостения	Основные органы
Верхнее средостение (желтый)	Трахея, плечеголовная вена, вилочковая железа, дуга аорты, пищевод, грудной проток
Среднее средостение (светло-голубой)	Сердце, восходящий отдел аорты, легочный ствол, легочные вены, диафрагмальные нервы
Заднее средостение (красный)	Пищевод с блуждающими нервами, нисходящий отдел аорты, грудной проток, симпатический ствол
Переднее средостение (розовый)	Малые сосуды, соединительная или жировая ткань и вилочковая железа ребенка

# Сообщения с межфасциальными пространствами шеи



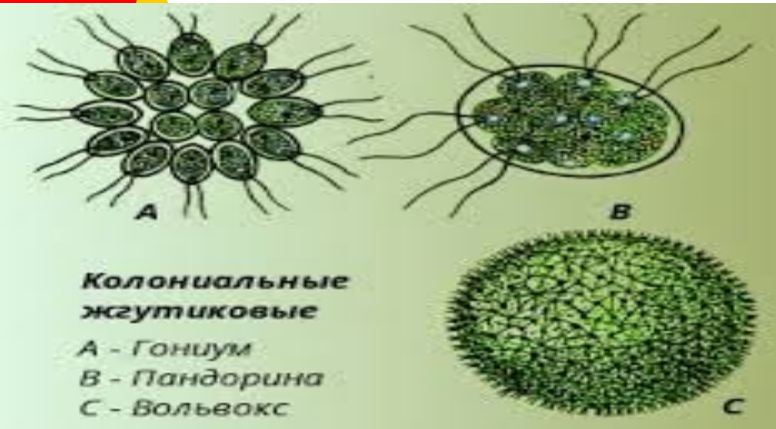
- С предвисцеральным пространством (предвнутренним, предтрахеальным) и с позадивисцеральным (позадивнутренним, заглоточным)



# филогенез

---

- Дыхание поверхностью тела (Эктоплазмой, эктодермой, кожей) у одноклеточных и низших многоклеточных





# Дыхание жабрами – у высших беспозвоночных и низших позвоночных, ведущих водный образ жизни

- Наружные жабры-выпячивания кожи, внутренние жабры-энтодермальные карманы глотки, оплетенные кровеносными сосудами





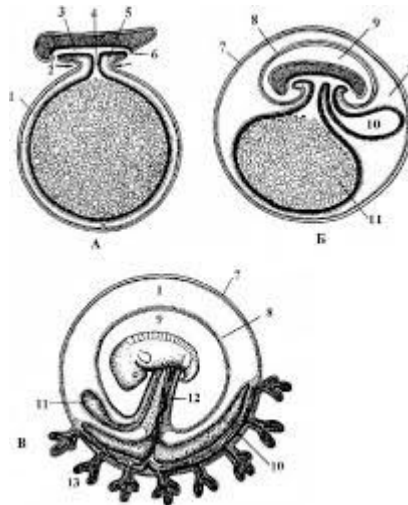
- 
- 
- Легочно-трахеальное дыхание- у наземных животных, обитающих в воздушной среде.
  - Смешанное дыхание – у моллюсков, амфибий, двоякодышащих рыб

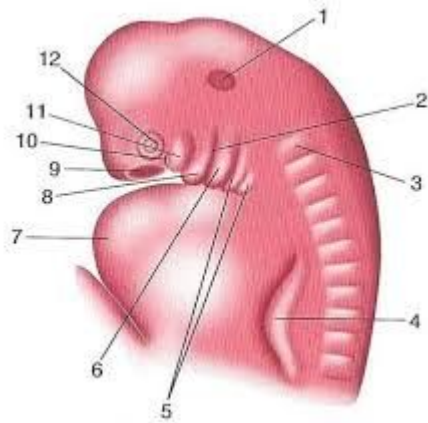
- 
- 
- У хордовых животных органы дыхания-внутренние жабры или легкие – производные глотки

В онтогенезе человека дыхательная система проходит те же этапы развития, что и в филогенезе

---

- Первые 2 недели зародыш дышит поверхностью тела - эктоплазмой



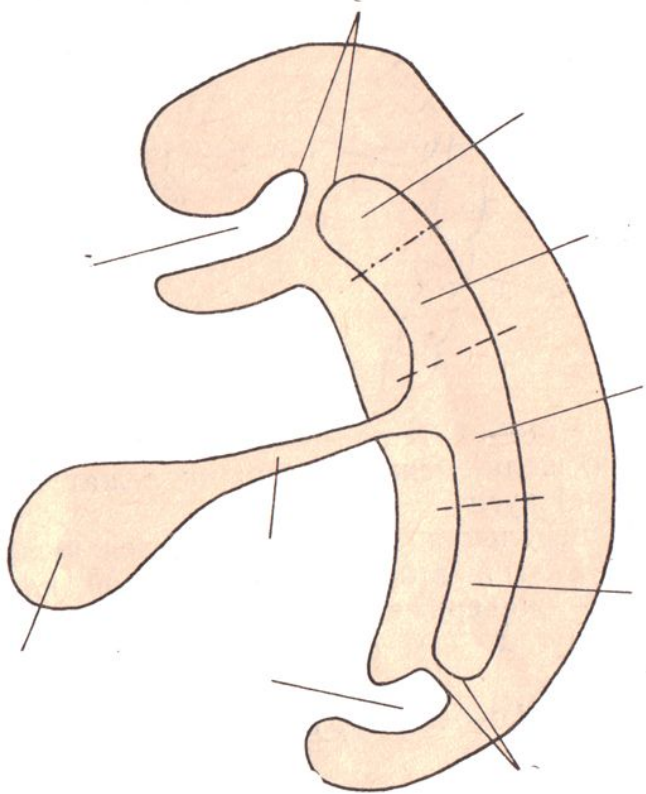


- Жаберное дыхание намечается у эмбриона трех недель, когда появляются энтодермальные карманы головной кишки

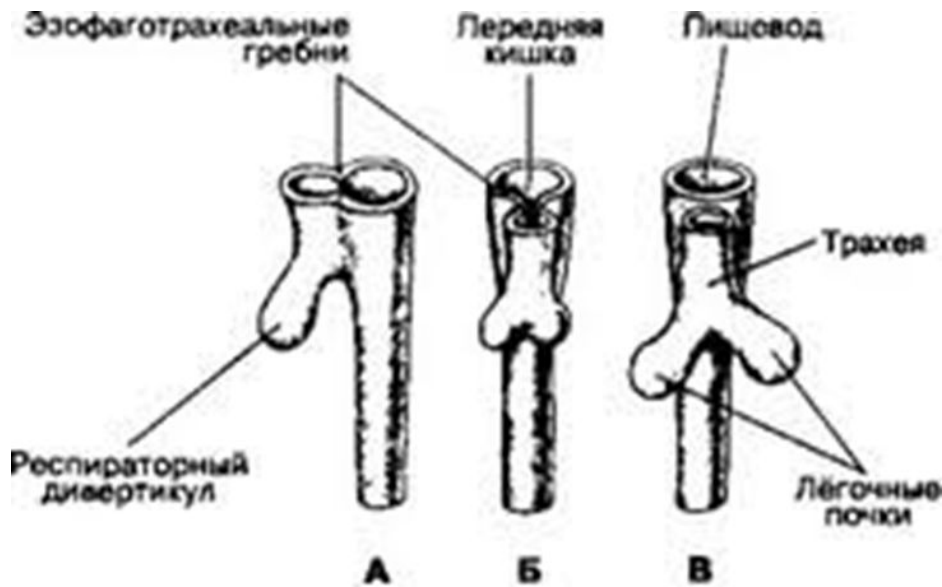




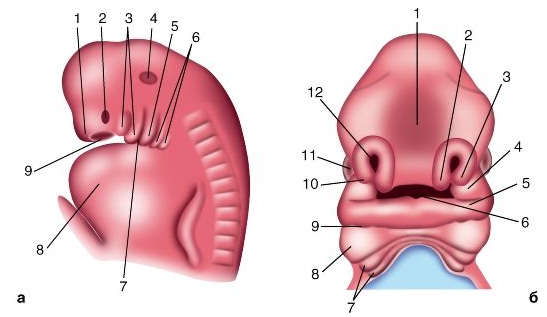
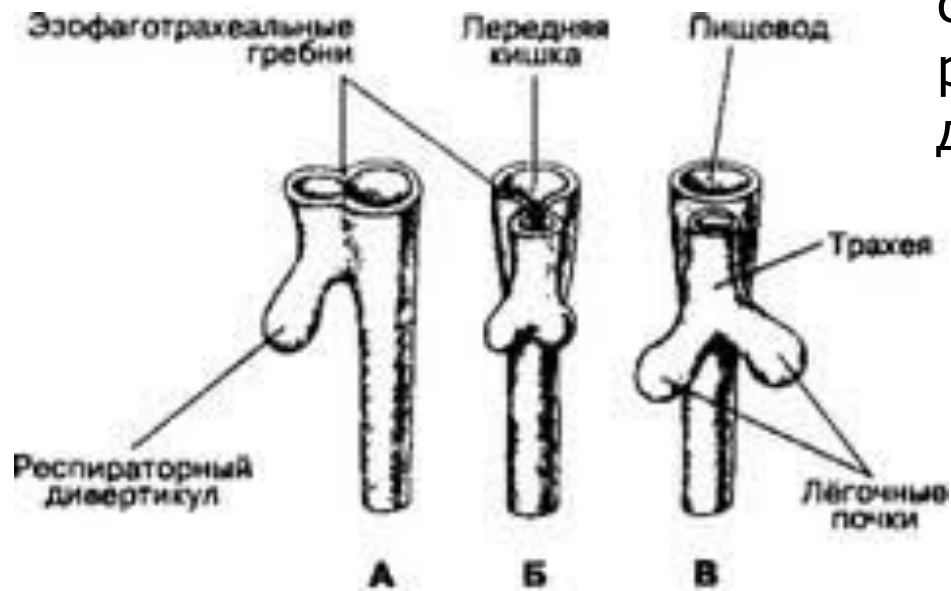
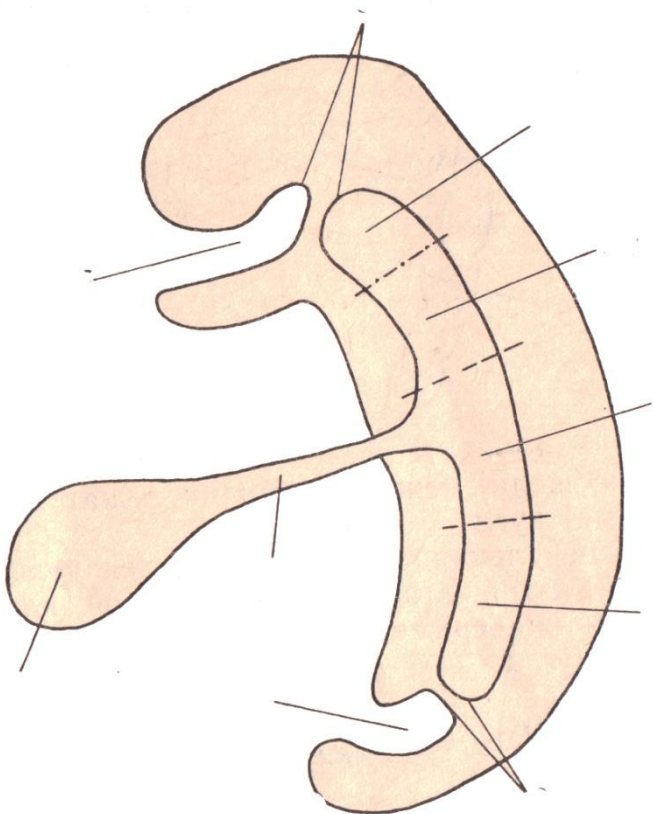
- Плацентарное дыхание формируется на 3-й неделе и достигает наивысшего развития на 3-м месяце. После рождения - легочное дыхание

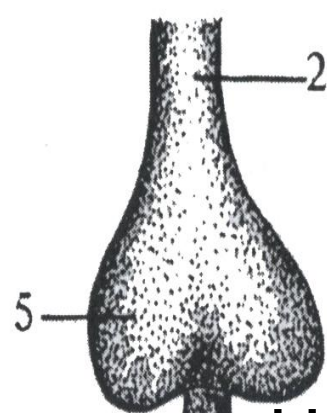
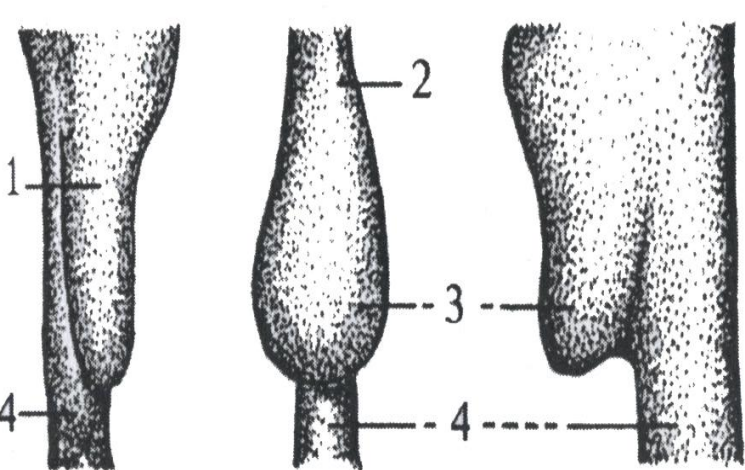


- У эмбриона 3-х недель каудальный конец глотки образует вентральный дивертикул (гортанно-трахеальный). На 4 –й нед. он образует 2 утолщения (закладка главных бронхов и легких)

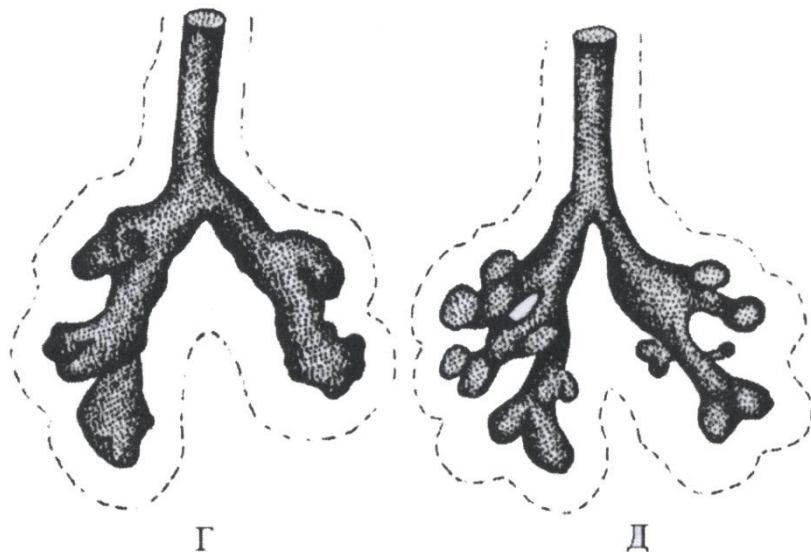
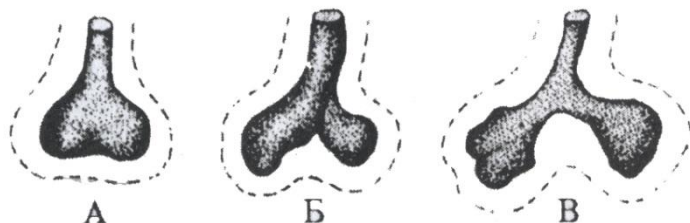


- Носовая полость развивается из дорсальной части ротовой бухты (2-й мес.) Небные валики ее делят на носовую и ротовую полости.
- Хрящи гортани начинают дифференцироваться на 5-1 неделе из мезодермы 4-й-5-й жаберных дуг, голосовые складки – с 10й нед. К рождению гортань приобретает дефинитивные черты строения





○ На 17 нед  
закладываются  
первые ацинусы.  
К 7-9 годам  
завершается  
дифференциация  
паренхимы, но  
рост  
продолжается

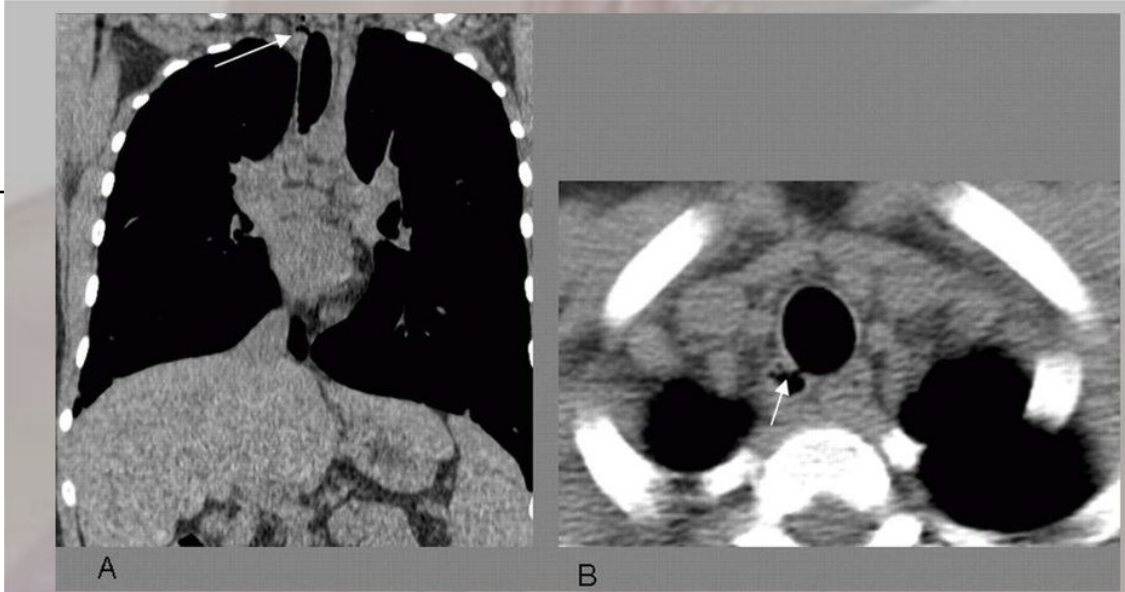
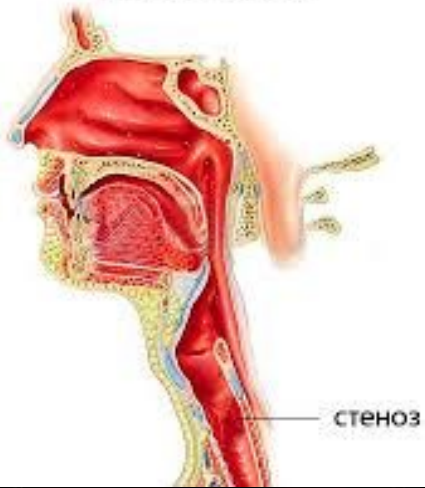


# АНОМАЛИИ РАЗВИТИЯ ДЫХАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

- 1). **Стенозы и атрезии гортани и трахеи** (нарушение реканализации органов после физиологической непроходимости).
- 2). **Трахеопищеводные свищи.**
- 3). **Дивертикулы трахеи и бронхов.**
- 4). **Агенезия легкого** - отсутствие бронхов и легочной ткани.
- 5). **Аплазия легкого** - главный бронх заканчивается слепо или рудиментами долевого бронхов. Легочная ткань отсутствует или имеется ее плотный бесструктурный участок.
- 6). **Гипоплазия (недоразвитие) легкого.**
- 7). **Бронхоэктазии и трахеобронхомегалии** - расширение стенок органов.
- 8). **Кисты легкого** – результат нарушения развития альвеол.
- 9). **Обратное положение органов** - сердечная вырезка находится переднем крае правого легкого.
- 10). **Синдром Картагенера:** триада нарушений - врожденная бронхоэктазия, хронический синусит, обратное положение органов.



Стеноз гортани



Дивертикул трахеи

