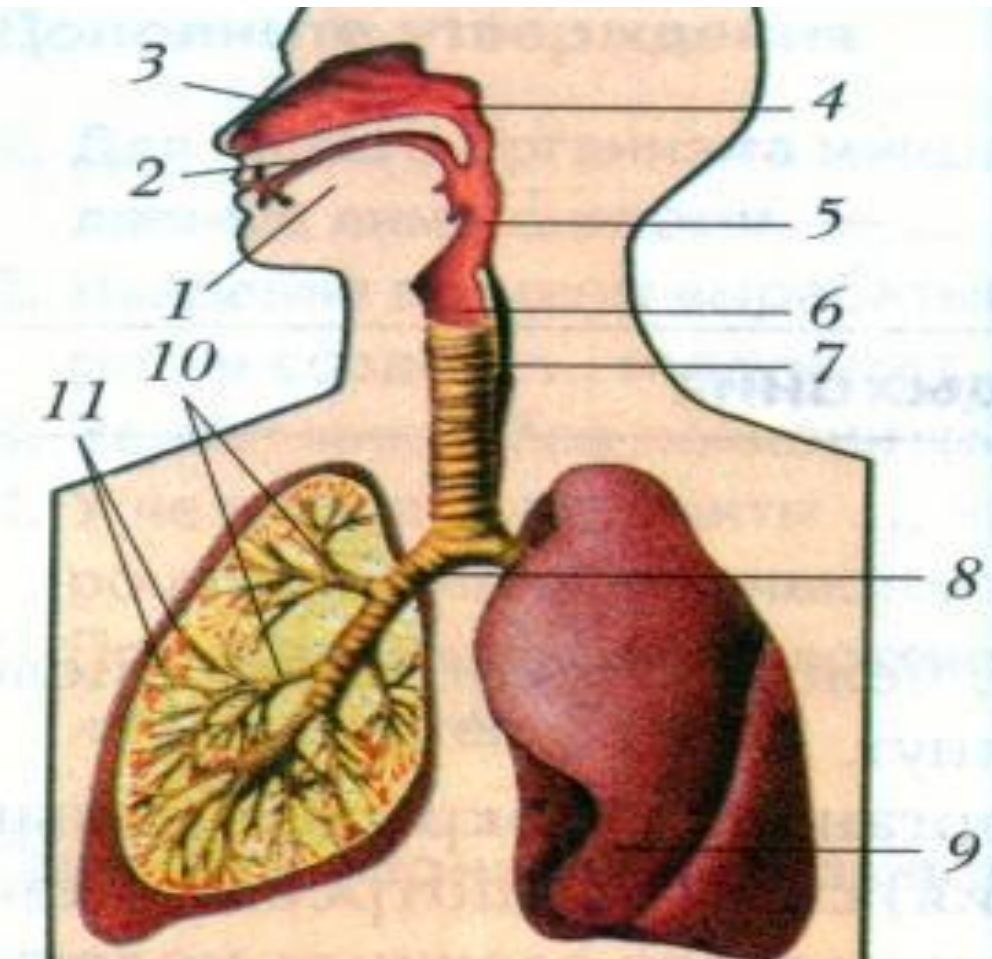


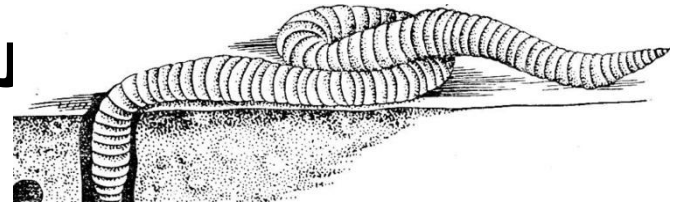


**ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ
АНАТОМИЯ
ДЫХАТЕЛЬНОЙ
СИСТЕМЫ**
SYSTEMA RESPIRATORIUM

***Дыхание* – совокупность
процессов, обеспечивающих
поступление в организм
кислорода, его использование
в окислительно-
восстановительных реакциях
и удаление из организма
углекислого газа и воды**

ЭВОЛЮЦИЯ ТИПОВ ДЫХАНИЯ

- Всей поверхностью тел



- Жаберное



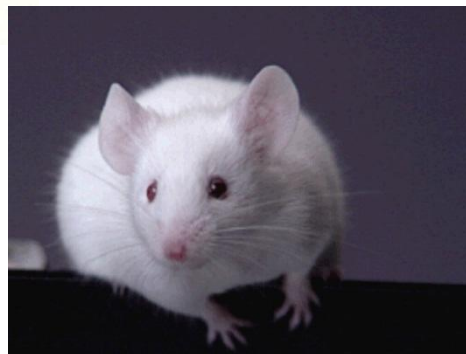
- Трахеальное



- Кожное



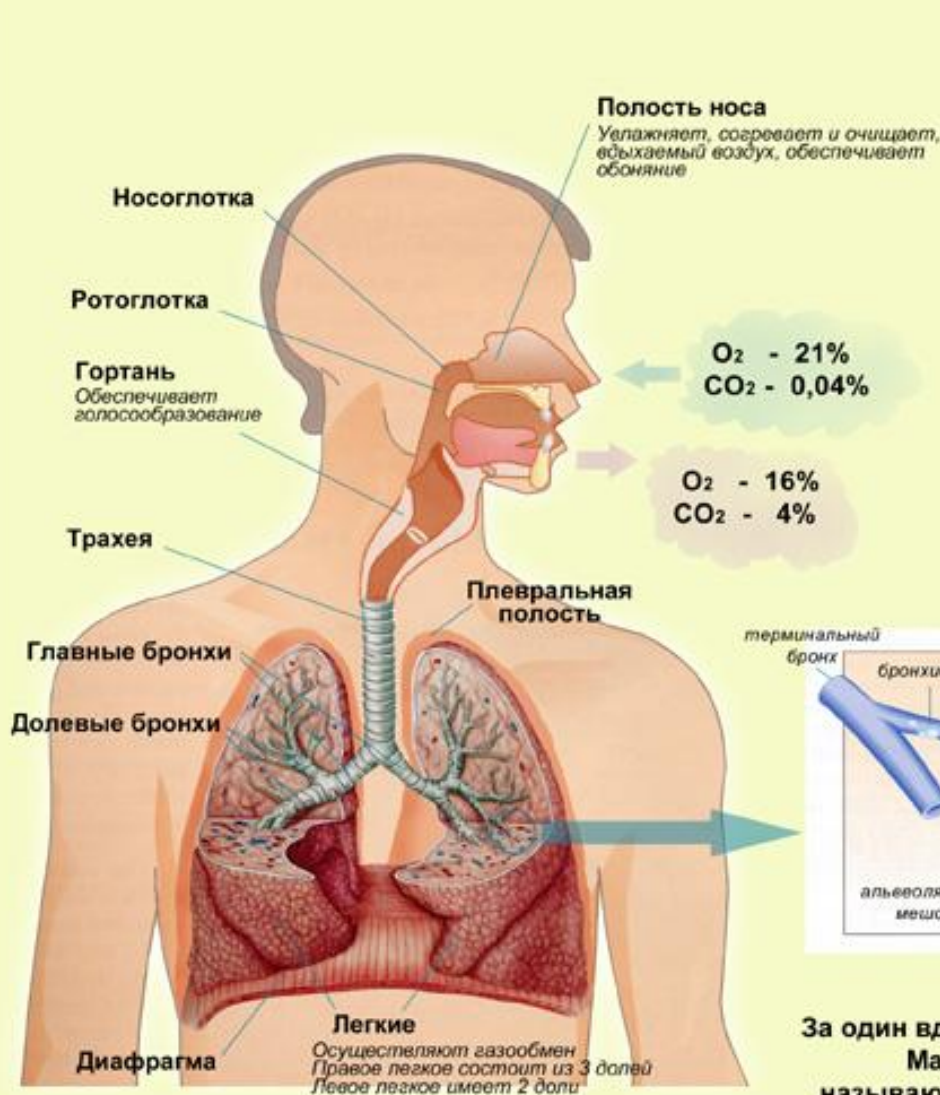
- Легочное



АКТ ДЫХАНИЯ

- Этап внешнего (легочного) дыхания
(доставка O_2 в кровь и удаление CO_2)
- Этап транспорта по кровеносному руслу газов с помощью гемоглобина к клеткам O_2 и от клеток CO_2
- Этап тканевого дыхания, заключающийся в усвоении клетками O_2 и выделении ими CO_2

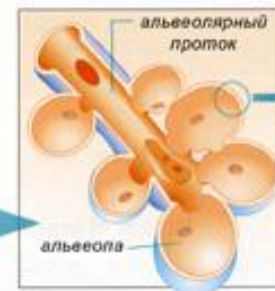
ДЫХАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА



Вдох
Купол диафрагмы опускается, Ребра поднимаются



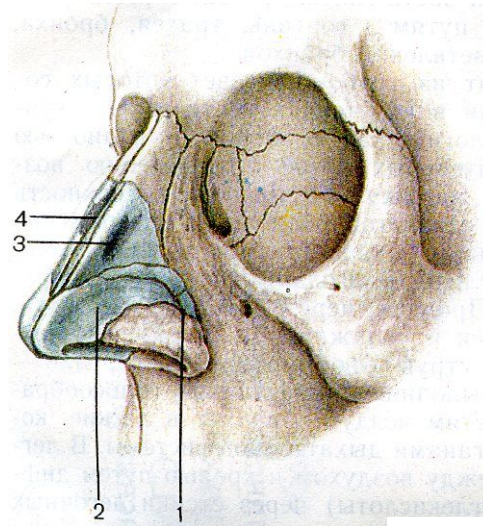
Выдох
Мышцы живота поднимают диафрагму, ребра опускаются



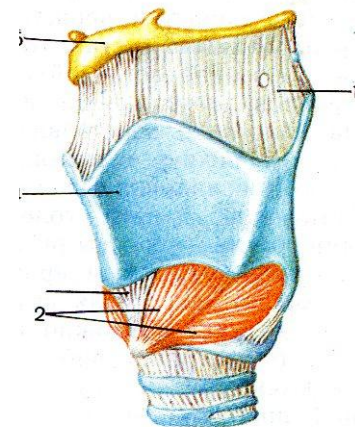
Частота дыхания в покое составляет 16 раз в минуту
За один вдох в легкие попадает около 500 мл воздуха (дыхательный объем)
Максимальное количество воздуха, которое можно вдохнуть называют жизненной емкостью легких. Она составляет от 3,5 до 5 литров

СИСТЕМА ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ ВКЛЮЧАЕТ:

1. Нос, *nasus* (греч.
rhis, rhinos)

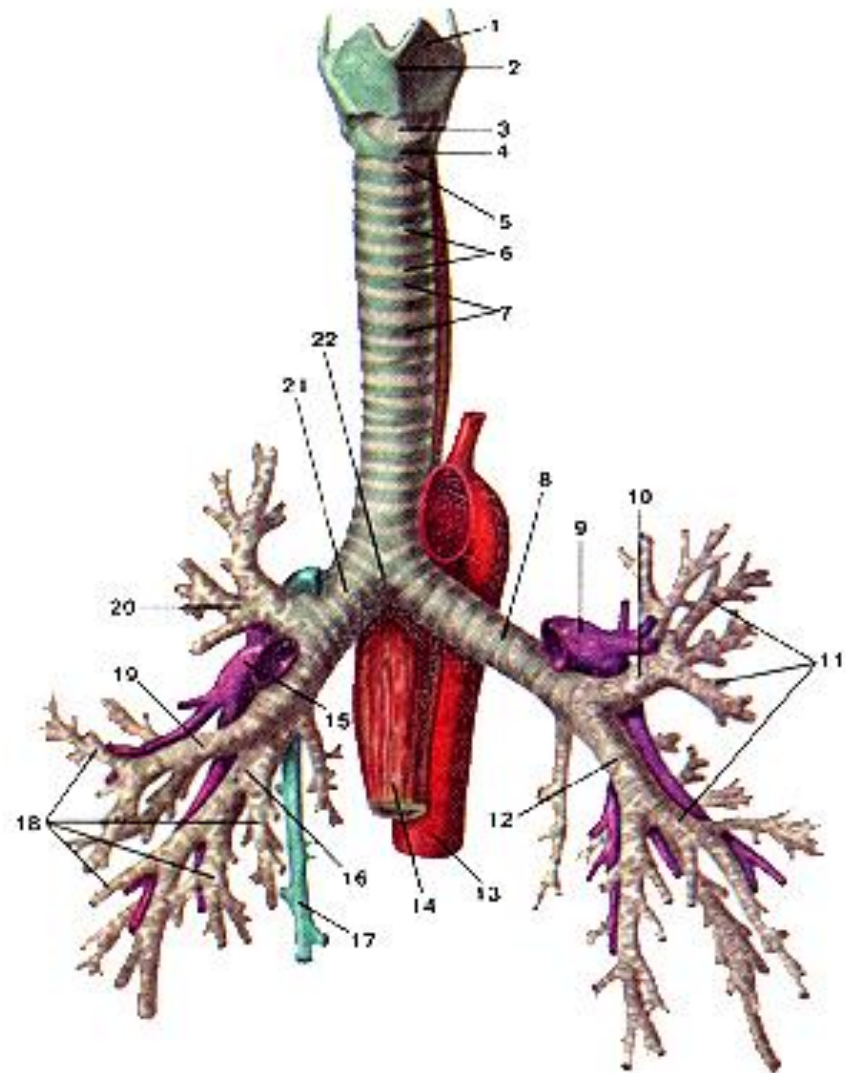


2. Гортань, *larynx*

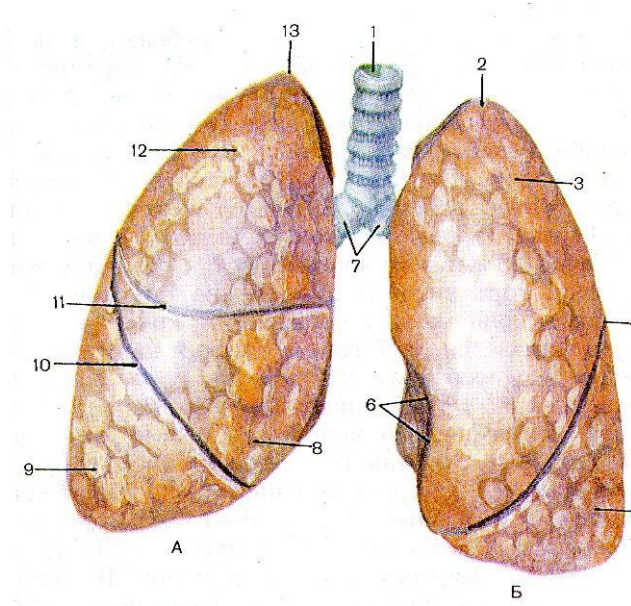


3. Трахея, trachea

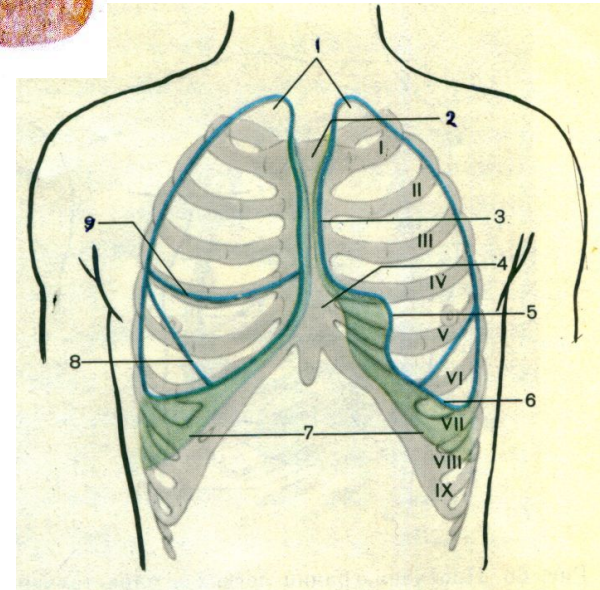
4. Бронхи, bronchi

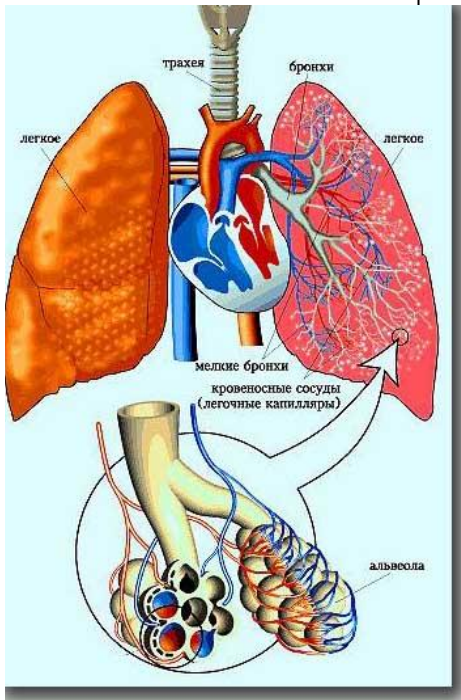


5. Легкое, pulmo (греч. pneumon)

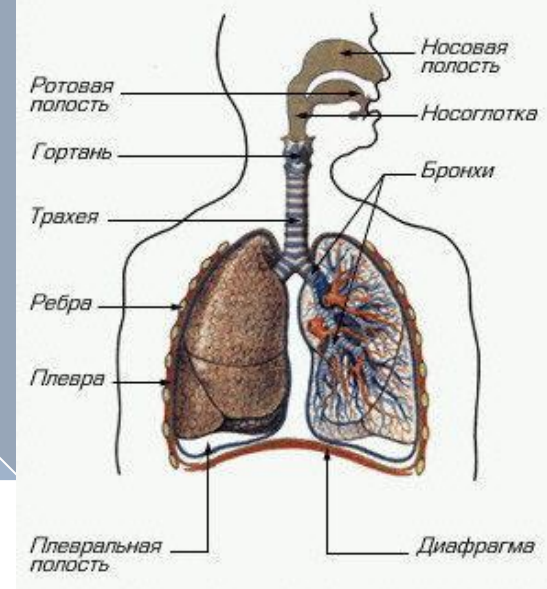


6. Плевра, pleura





Органы дыхания



**Воздухо-
проводящие**

Газообменные

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ДЕЛЕНИЕ ОРГАНОВ ДЫХАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

Нос – rhis, rhinos
Гортань – larynx
Трахея – trachea
Бронхи –
bronchi

Легкое – pulmo

Функционально нос, носоглотка, ротоглотка, гортань, трахея и бронхи являются **дыхательными путями** (они проводят воздух).

Легкое – **дыхательный орган** (в нем осуществляется газообмен)

ДЫХАТЕЛЬНЫЕ ПУТИ

В соответствии с топографией их делят на

Верхние дыхательные пути

носовая полость, носоглотка,
ротоглотка

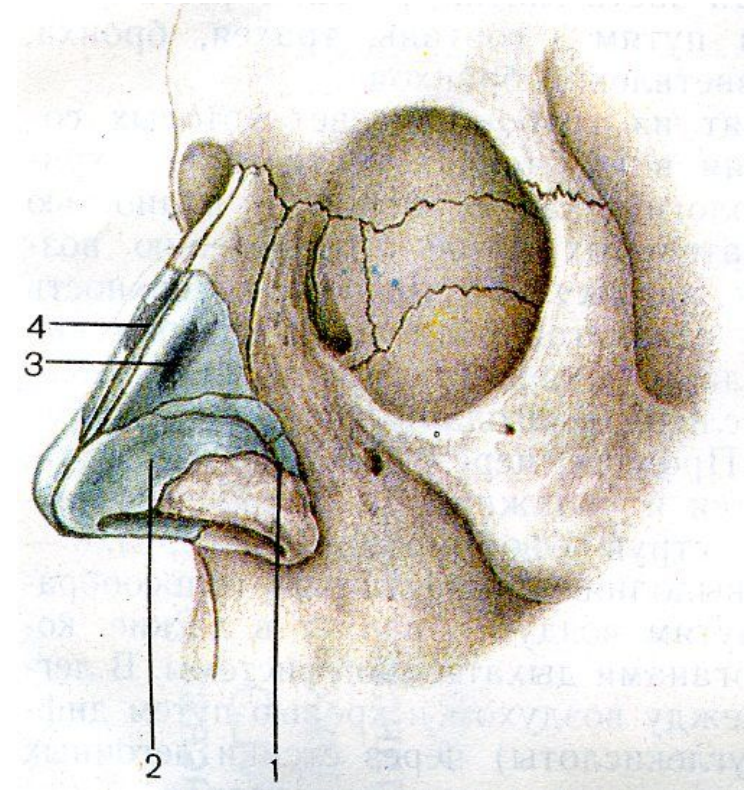
Нижние дыхательные пути

гортань, трахея, бронхи

- Дыхательные пути являются полыми органами с относительно постоянным просветом, изнутри покрытые слизистой оболочкой. Она выстлана мерцательным эпителием и содержит железы, выделяющие слизь.
- Частота колебаний микроворсинок мерцательного эпителия 10-15/сек. а скорость тока жидкости 1-2 см/мин.
- Ток жидкости направлен к гортаноглотке.

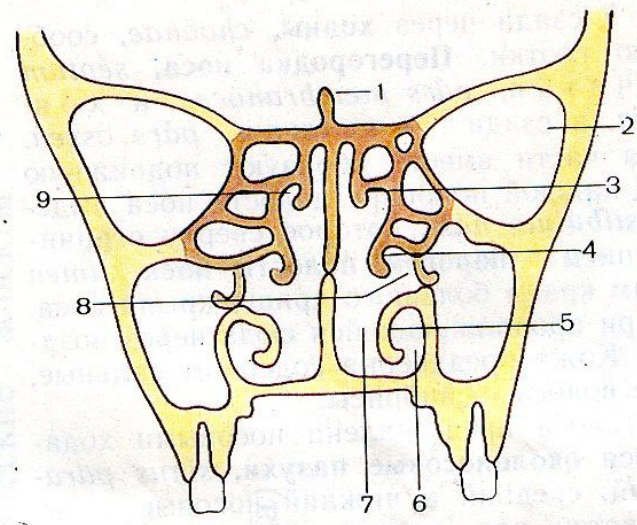
НАРУЖНЫЙ НОС И ПОЛОСТЬ НОСА.

Наружный нос,
nasus externus,
включает корень,
спинку, верхушку
и крылья носа.
Он имеет костно-
хрящевой
скелет.

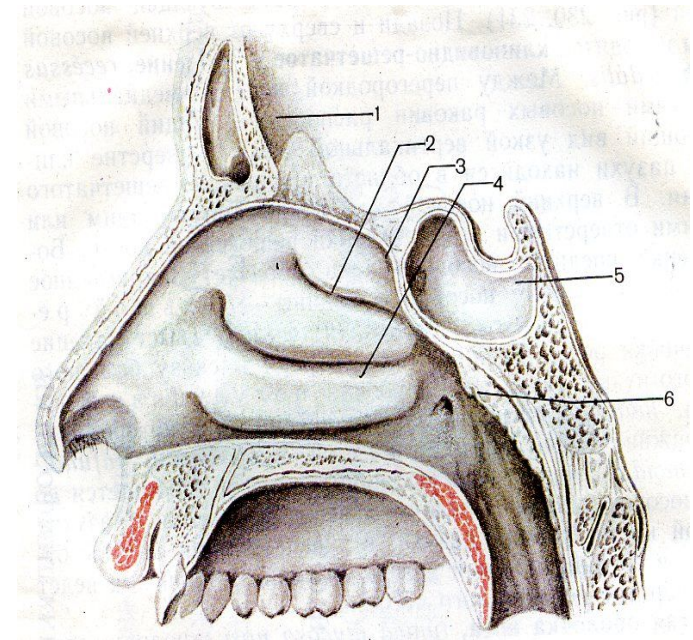


Носовая полость, *cavitas nasi*,
образована:
лобной,
клиновидной,
решетчатой,
верхней челюстью,
носовыми,
небными костями,
сошником,
нижними носовыми
раковинами.

Эта полость разделена
перегородкой носа на две
симметричные части.

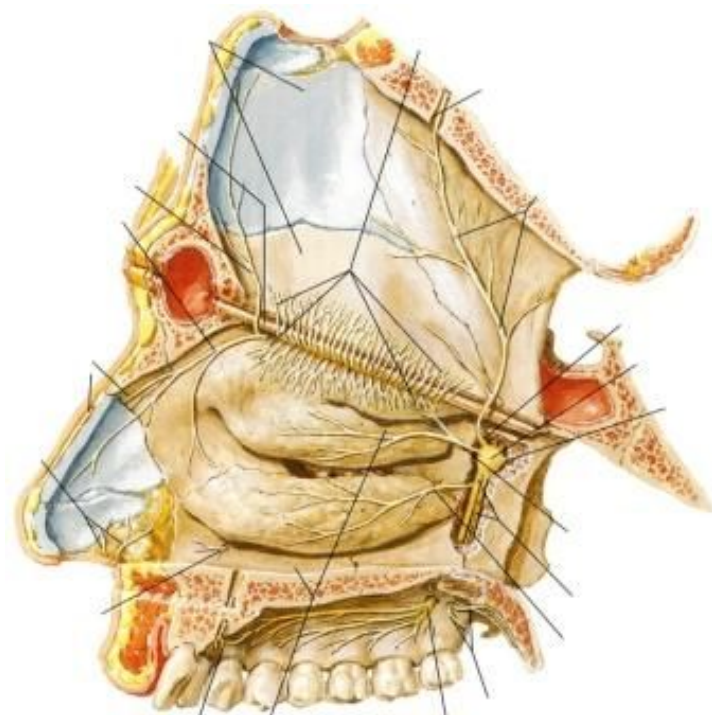


Спереди носовая
полость посредством
ноздрей (*nares*)
сообщается с
окружающей средой, а
сзади через хоаны – с
носовой частью
глотки.



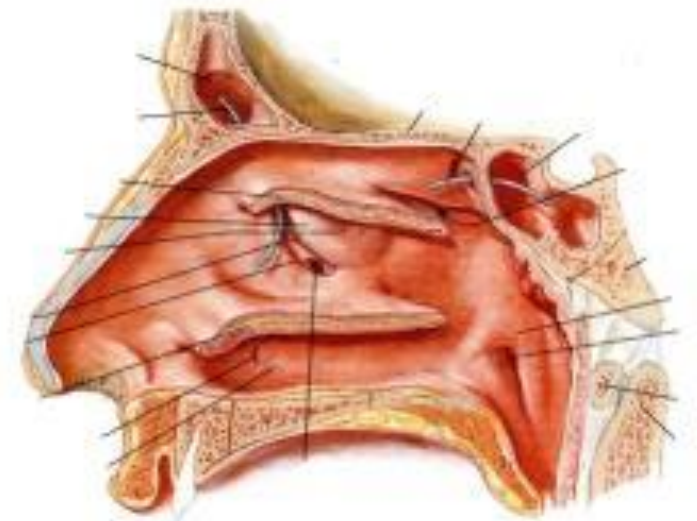
СЛИЗИСТАЯ ОБОЛОЧКА ПОЛОСТИ НОСА. ОБОНЯТЕЛЬНАЯ ОБЛАСТЬ.

- Слизистая оболочка, выстилающая полость носа, прекрасно васкуляризована, имеет много желез, покрыта мерцательным эпителием. В слизистой оболочке обонятельной области (верхние носовые раковины и соответствующая им часть носовой перегородки) содержатся обонятельные рецепторы.

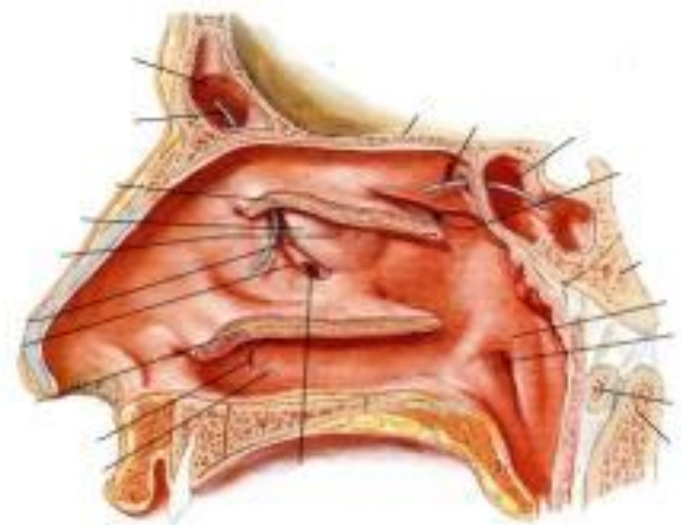


НОСОВЫЕ ХОДЫ ПОЛОСТИ НОСА, ИХ СООБЩЕНИЯ С ОКОЛОНОСОВЫМИ ПАЗУХАМИ, СЛЕЗНЫМ МЕШКОМ

- В обеих половинах носовой полости имеется по три носовых хода – верхний, средний, нижний, каждый из которых располагается под одноименной носовой раковиной.
- В верхний носовой ход открываются задние ячейки решетчатой кости и клиновидная пазуха.



- В средний носовой ход – передние и средние ячейки решетчатой кости, лобная и верхнечелюстная (гайморова) пазухи.
- В нижний носовой ход – носослезный проток, начинающийся в слезном мешке.



- Околоносовые пазухи имеют сообщения с полостью носа, что обеспечивает **резонанцию звуков** при разговоре, а связь носовой полости со слезным мешком позволяет слезе попадать в носовую полость, увлажнять её слизистую и обезвреживать воздух.
- * **В полость носа за сутки попадает около 1 л жидкости (слизи и слезы).**

ФУНКЦИИ НОСОВОЙ ПОЛОСТИ

Обеспечивает:

- приобретение воздухом оптимальной температуры и влажности;
- механическое очищение воздуха;
- бактерицидное и бактериостатическое действие на болезнетворные микробы за счет присутствия лизоцима в слизи и слезе;
- восприятие запахов,
- реализацию защитных рефлексов – чихания, остановки дыхания.

- Дыхание через нос* является физиологическим дыханием, при котором усиливается **глубина дыхания**
- Дыхание через нос **профилактирует заболевания верхних дыхательных путей***

Глотка(pharynx)

Отделы: - носоглотка

- ротоглотка

- гортаноглотка

Стенки: - слизистая

- мышечная

- адвентиция

Отверстия:- хоаны(2)

- зев(1)

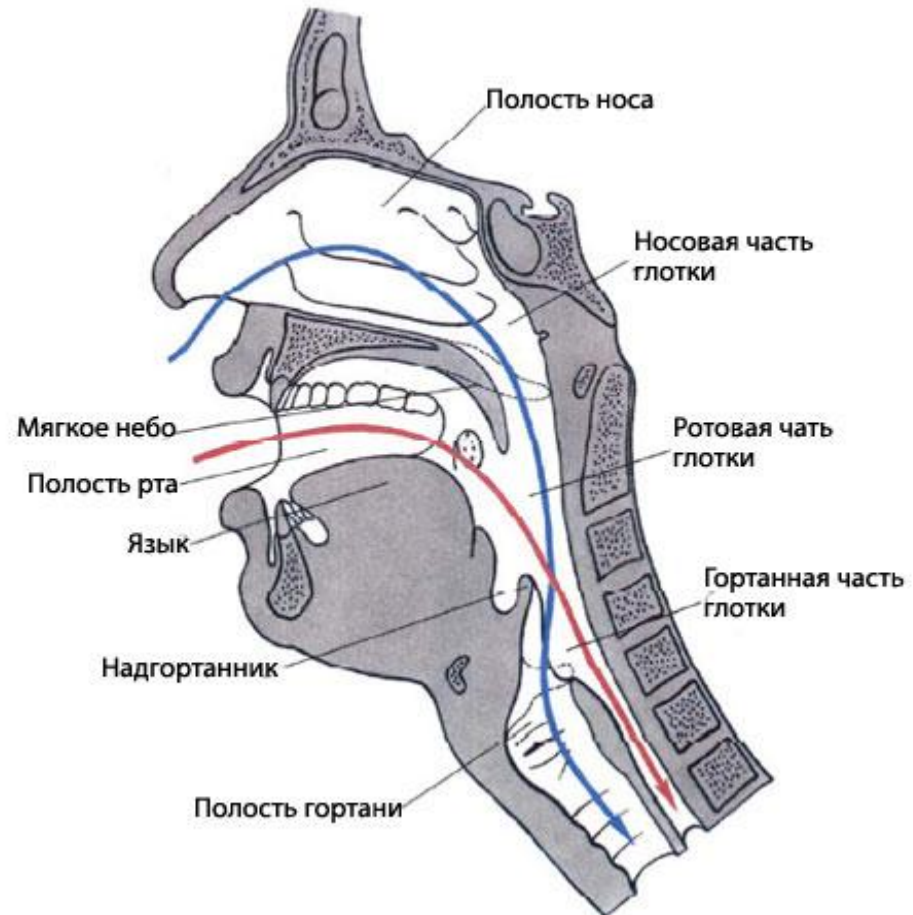
- слуховые трубы(2)

- пищевод(1)

- гортань(1)

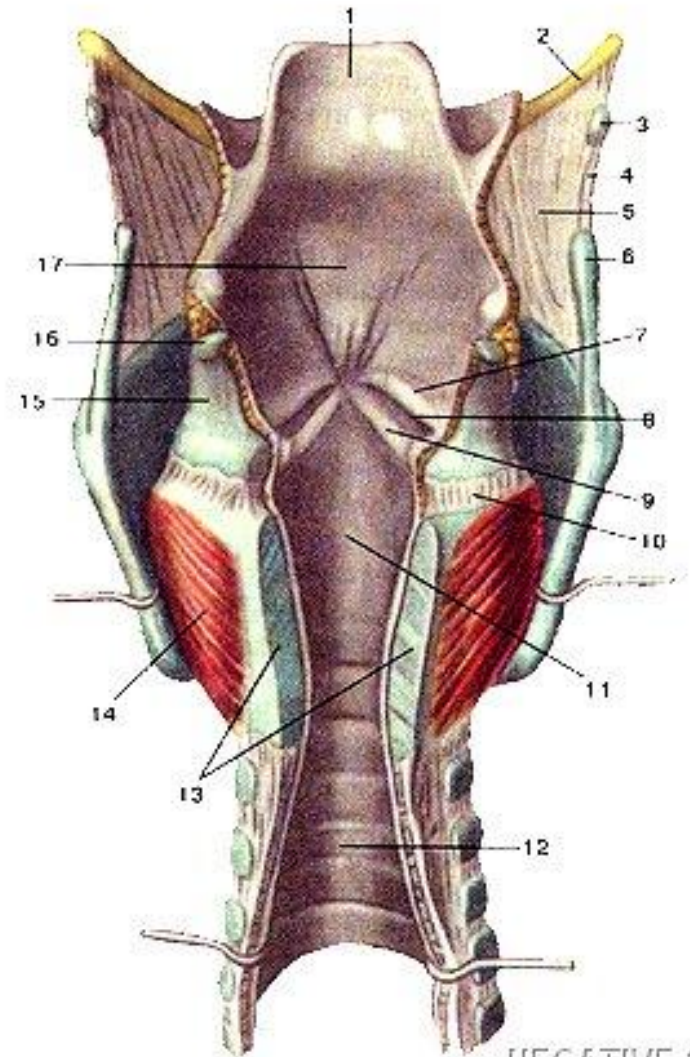
Значение: - проводит воздух в органы дыхания
- проводит пищевой комок в пищевод

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



Гортань (larynx)

- Расположена в переднем отделе шеи на уровне 4-6 шейного позвонков. Сверху соединяется с подъязычной костью, внизу переходит в трахею.
- Стенки гортани образованы хрящами: перстневидный, щитовидный, надгортанник, черпаловидные, рожковидные, клиновидные



ГОРТАНЬ, LARYNX

Скелетотопия гортани:

CIII – раннее детство;

CIV-VI – взрослые;

CVII – старческий возраст

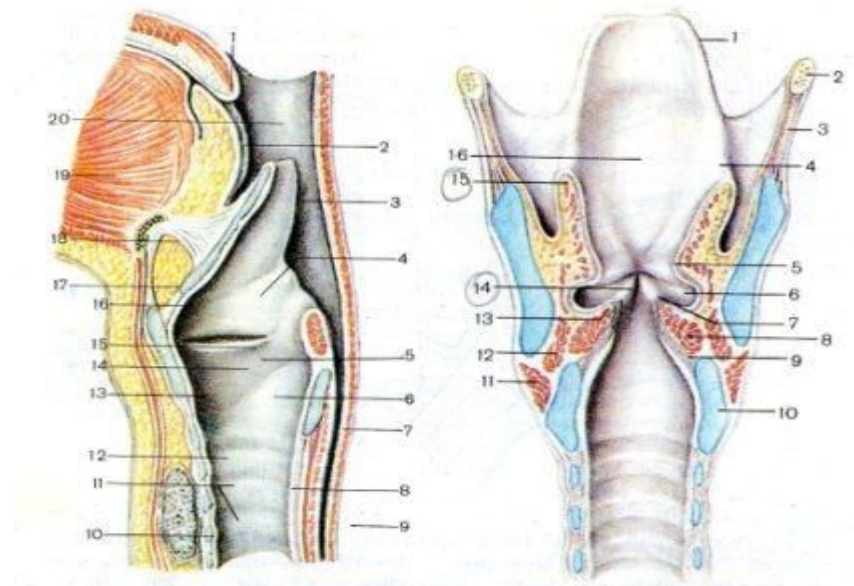
Строение:

***А. Полость гортани.* Она имеет три отдела:**

преддверие гортани, пространство от входа в гортань до складок преддверия;

межжелудочковый отдел – между преддверными и голосовыми складками;

подголосовая полость – пространство от голосовой щели до трахеи.

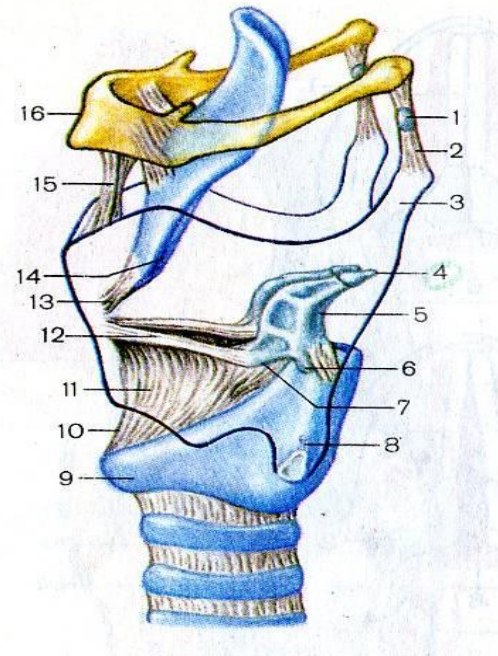


Б. фиброзно-эластическая мембрана состоит из четырехугольной мембраны (в преддверии) и эластического конуса (в подголосовой полости)

В. хрящи гортани. Хрящевой скелет гортани представлен совокупностью 9 хрящей:

трех непарных – щитовидного, перстневидного, надгортанного

трех парных – черпаловидных, рожковидных и клиновидных.



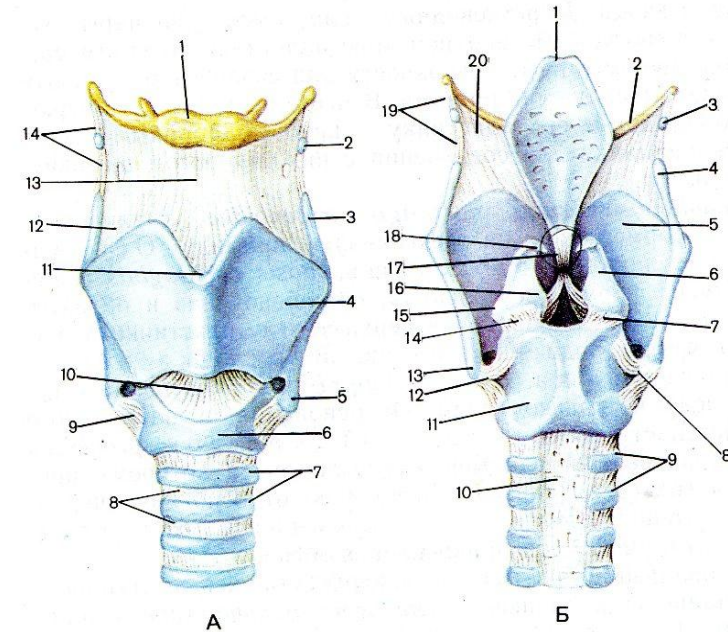
Г. Соединения хрящей гортани:

а) суставы

- 1. перстнещитовидный**
- 2. перстнечерпаловидны**

б) связки

- 1. срединная щитоподъязычная**
- 2. латеральные щитоподъязычные**
- 3. подъязычно-надгортанные**
- 4. щитонадгортанная**
- 5. перстнещитовидная**
- 6. перстнетрахеальная**



Д. Мышцы гортани

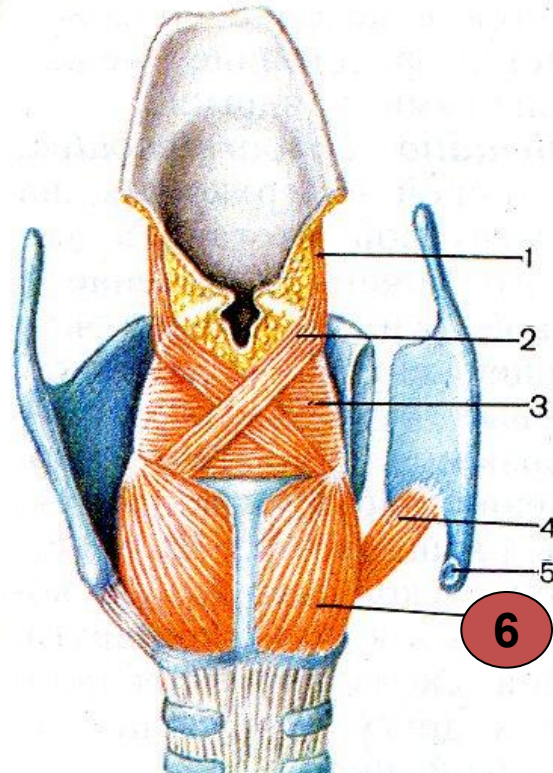
Все её мышцы поперечно-полосатые.

Их классификация:

Мышцы гортани по функции делятся на три группы:

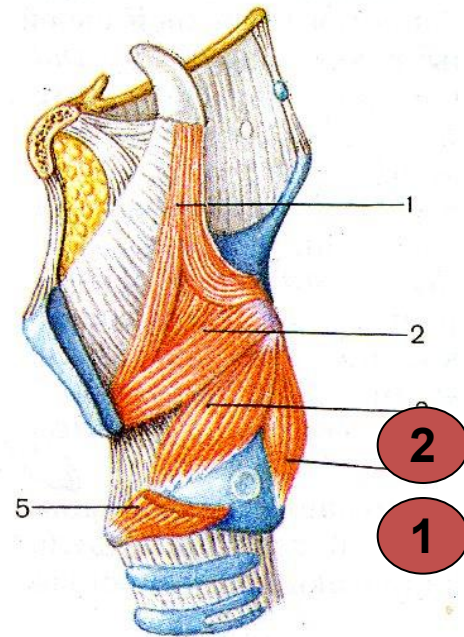
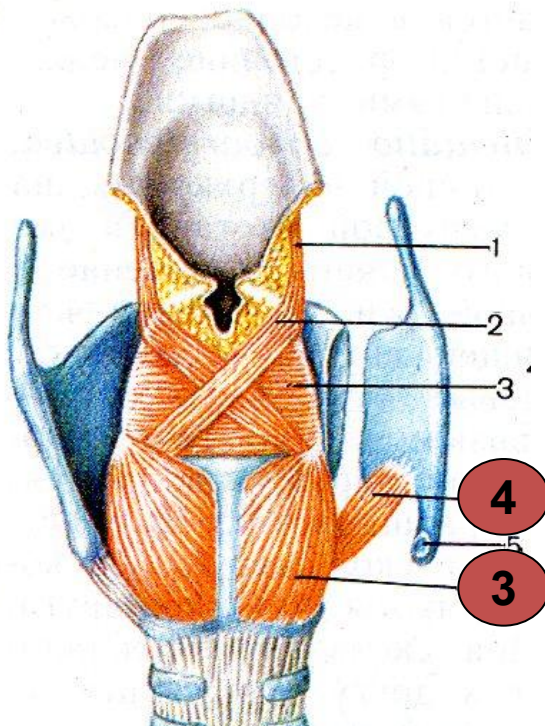
Мышцы – расширители голосовой щели

– задняя перстнечерпаловидная мышца.



Мышцы – суживатели голосовой щели:

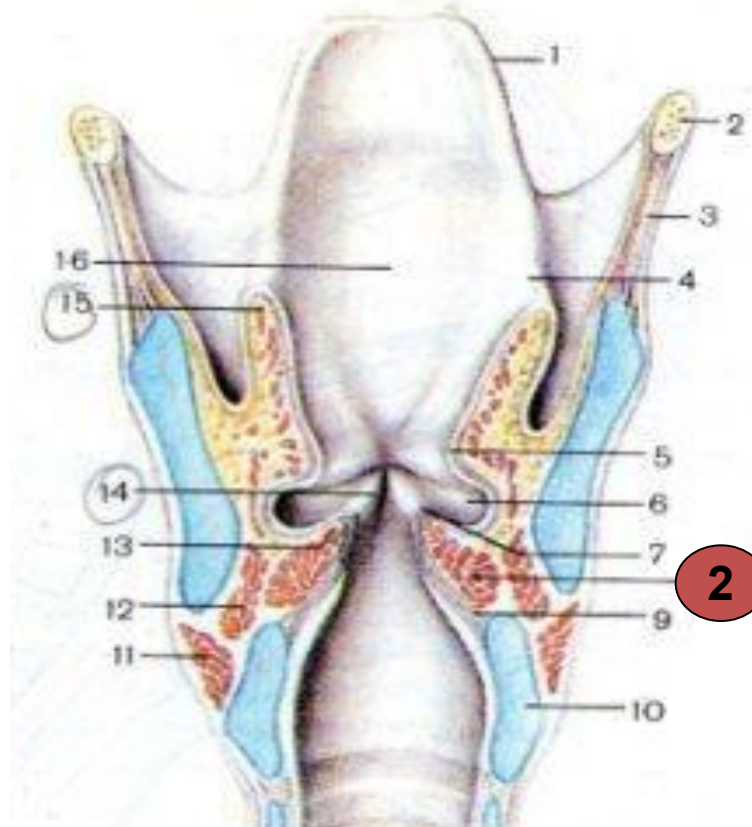
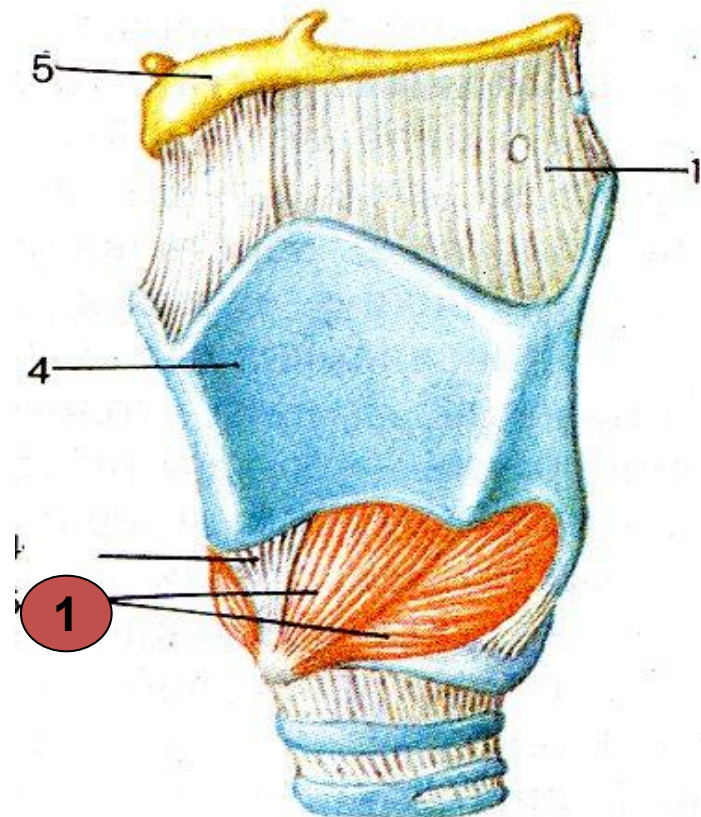
- 1. латеральная перстнечерпаловидная;
- 2. щиточерпаловидная;
- 3. поперечная черпаловидная;
- 4. косая черпаловидная.



В

Мышцы, напрягающие (подтягивающие) голосовые связки:

1. перстнещитовидная;
2. голосовая.



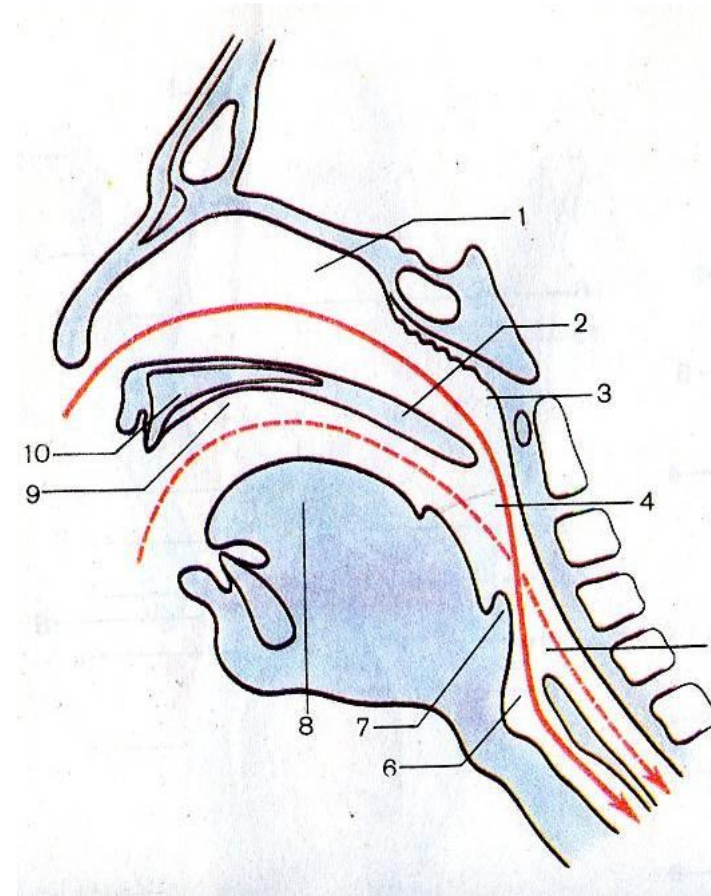
Функции гортани.

Гортань выполняет:

функцию дыхания, обеспечивая проведение воздуха,

защитную функцию, предотвращая, за счет наличия надгортанника, попадание частиц пищи в гортань, трахею и бронхи,

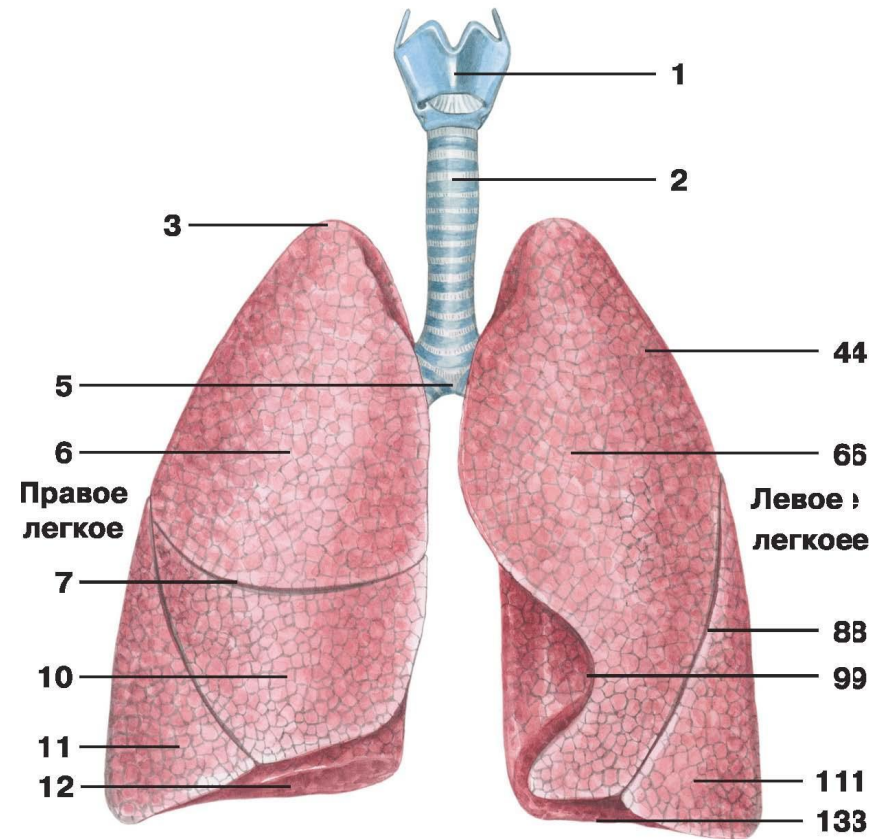
функцию голосообразования, обусловленную вибрацией голосовых складок при прохождении воздуха через голосовую щель.





Трахея (trachea)

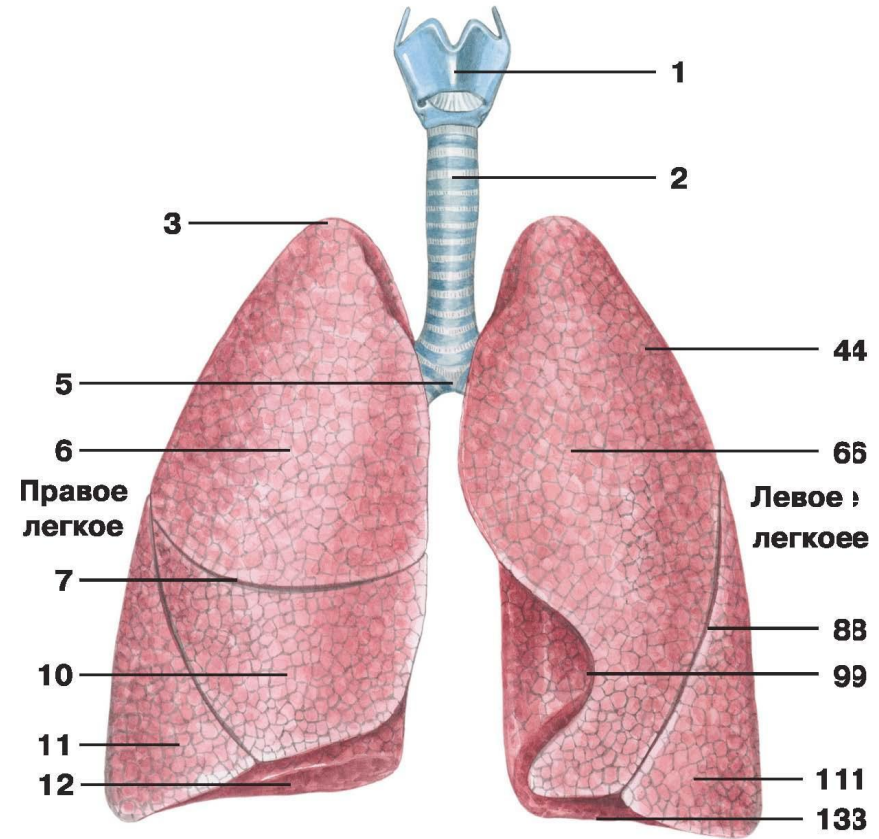
- Состоит из 16-20 хрящевых полуколец, соединенных фиброзными связками
- Длина 9-15 см, диаметр 15-18 мм
- Начинается на уровне 6-7 шейного позвонка
- Раздваивается на 2 бронха на уровне 4-5 грудного позвонка (**бифуркация**)
- Задняя стенка трахеи перепончатая



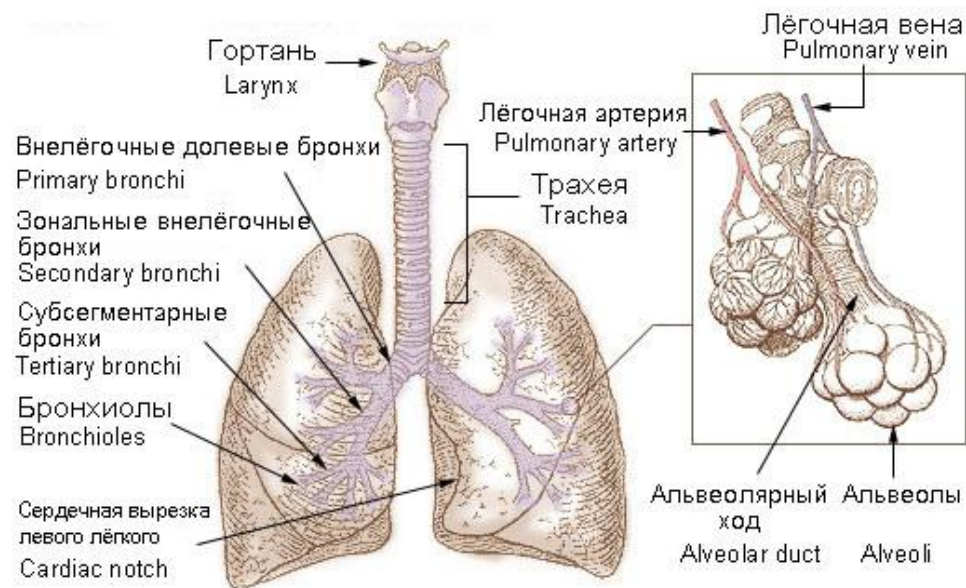
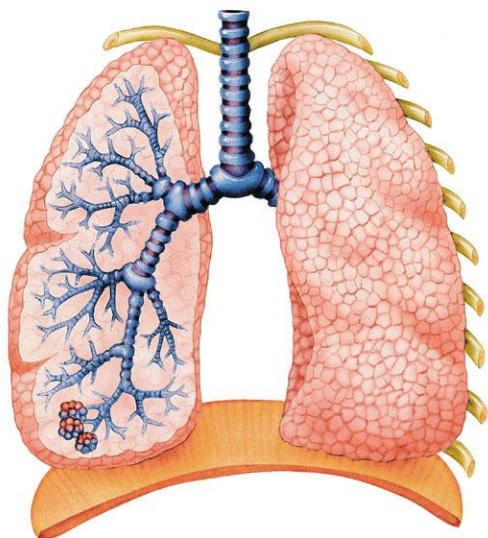
Трахея (trachea)

Функции:

- проведение воздуха
- Согревание, увлажнение и очищение воздуха
- *Трахеит – воспаление слизистой трахеи*



Бронхи (bronchi)

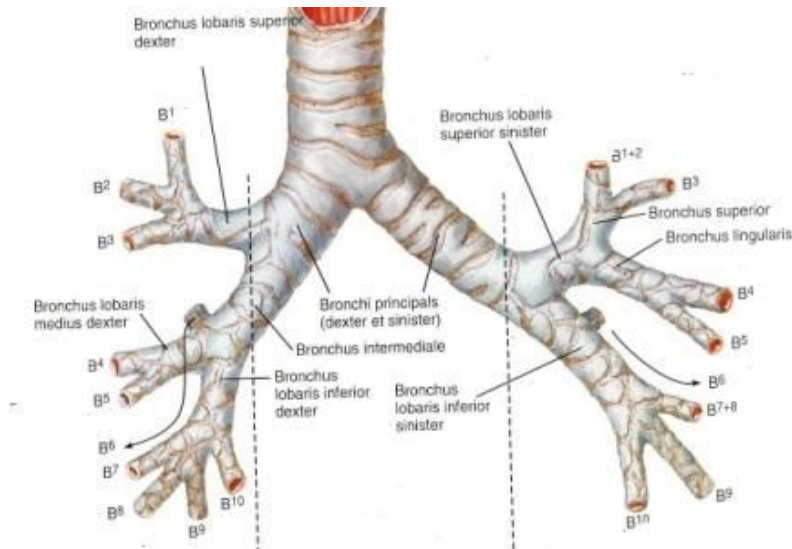


- **Бронхиальное дерево**

- Главные бронхи
- Долевые бронхи
- Сегментарные бронхи

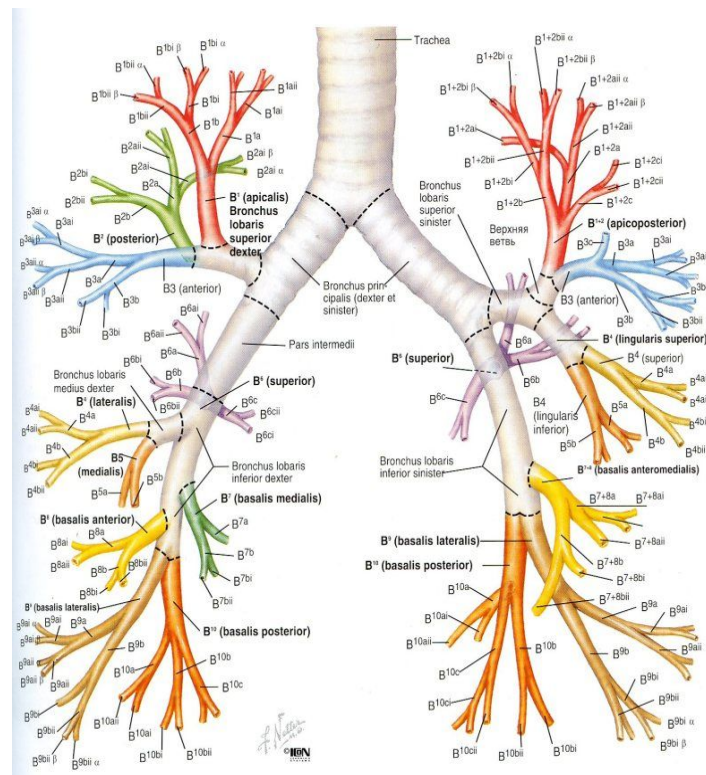
ГЛАВНЫЕ БРОНХИ.

- Главные бронхи (правый и левый) отходят от трахеи. Правый главный бронх имеет более вертикальное направление, он короче и шире, чем левый, что имеет большое **практическое значение.**



БРОНХИАЛЬНОЕ ДЕРЕВО.

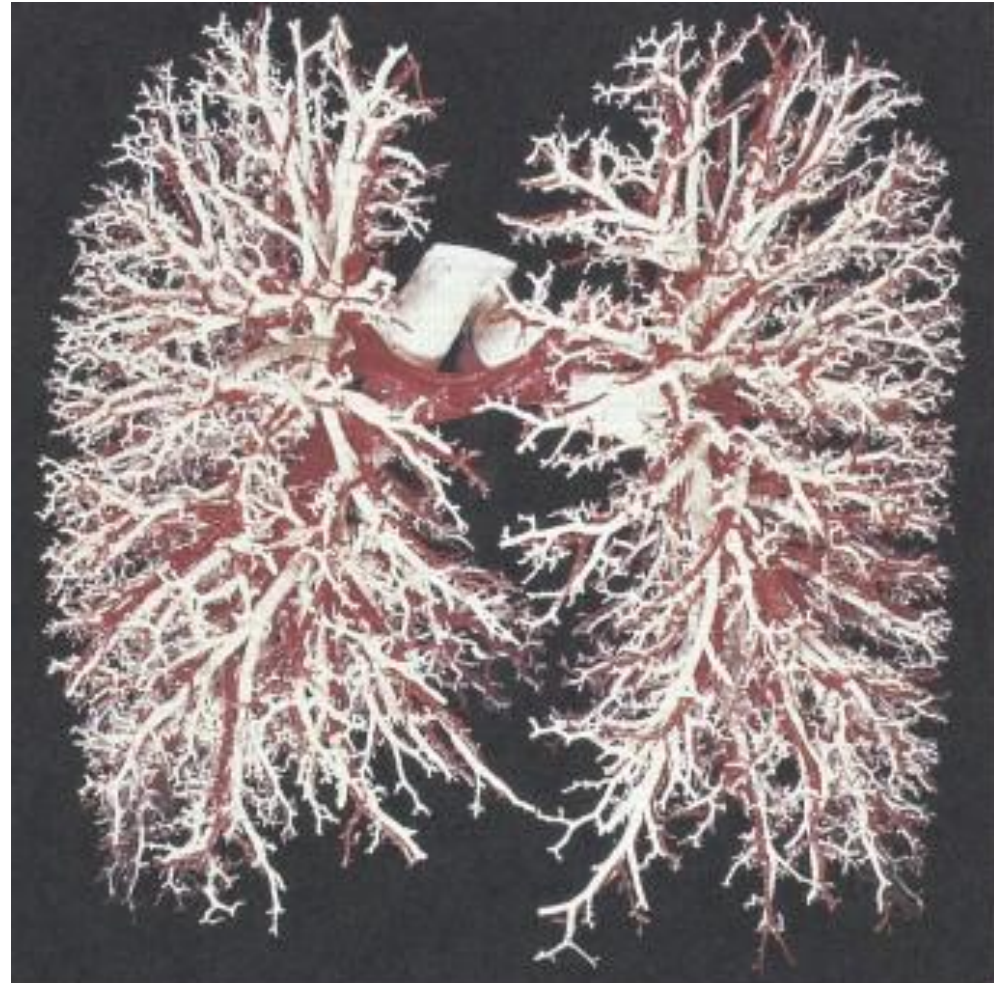
Под бронхиальным
деревом понимается
совокупность всех
ветвлений главных
bronхов до терминальных
bronхиол включительно.
Оно включает бронхи:
главные, долевыe,
сегментарные, дольковые
(все их деления до
восьмого колена) и
конечные бронхиолы.



Бронхи (bronchi)

Функции:

- проведение воздуха
- Согревание, увлажнение и очищение воздуха
- *Бронхит – воспаление слизистой бронхов*

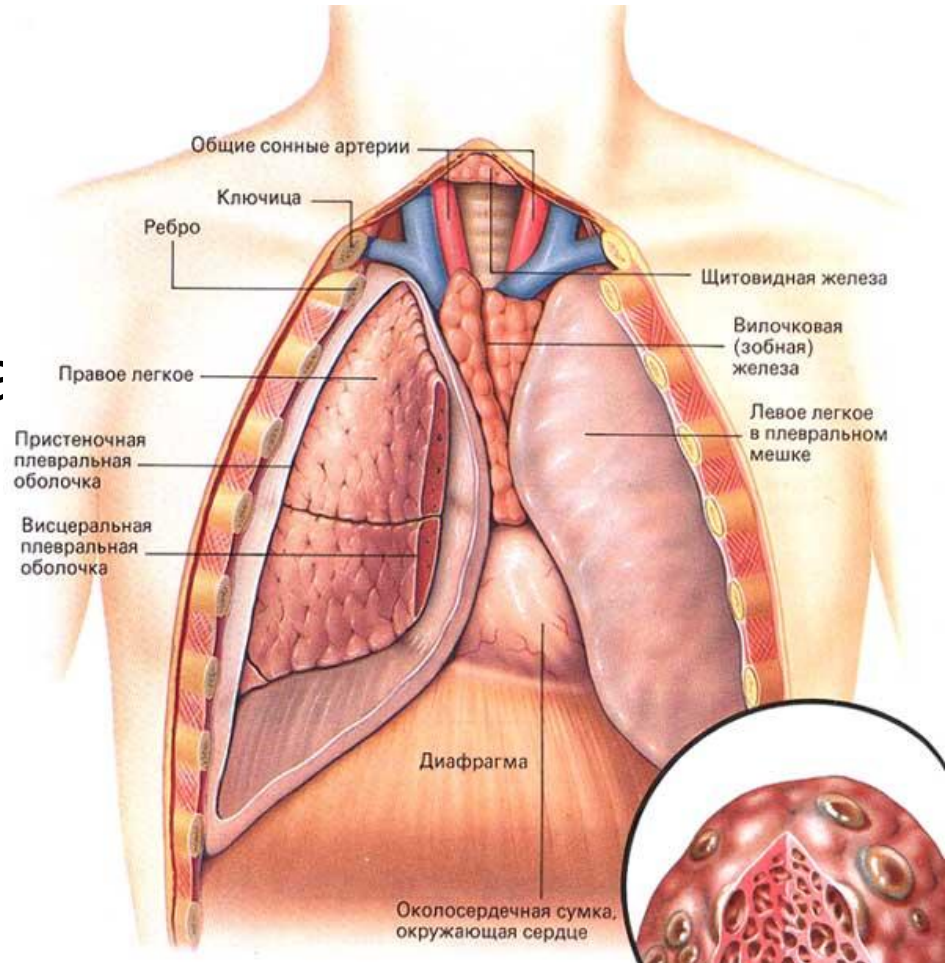


ФУНКЦИИ БРОНХИАЛЬНОГО ДЕРЕВА.

- Бронхиальное дерево обеспечивает проведение воздуха во время актов вдоха и выдоха, выведение слизи с микрочастицами пыли.

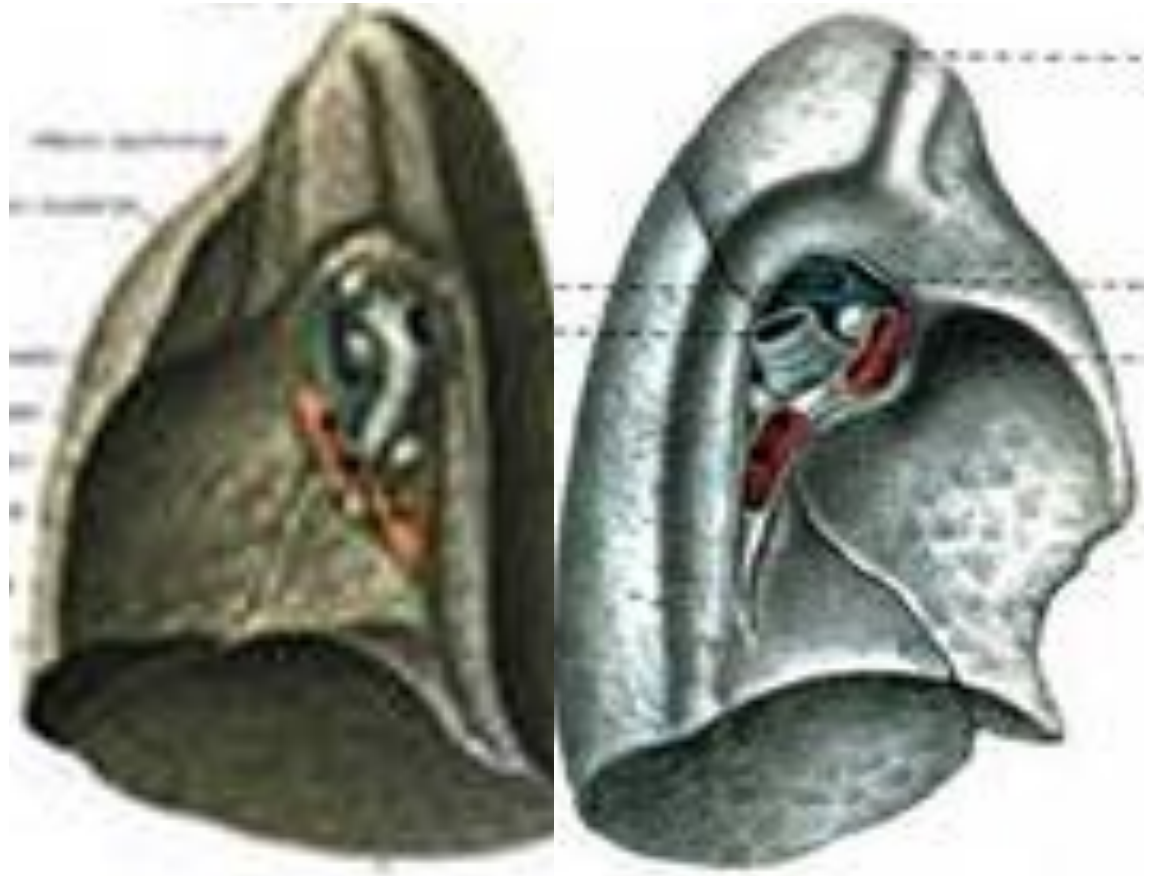
Легкие (pulmones)

- Парные органы в виде полых мешков, имеющие ячеистое строение
- Имеют **три поверхности**: реберная, диафрагмальная, медиальная
- На медиальной поверхности расположены **ворота легкого**



Ворота лёгких -

место, через
которое бронх
и лёгочная
артерия входят
в лёгкое, а 2
легочные вены
выходят



Легкие (pulmones)

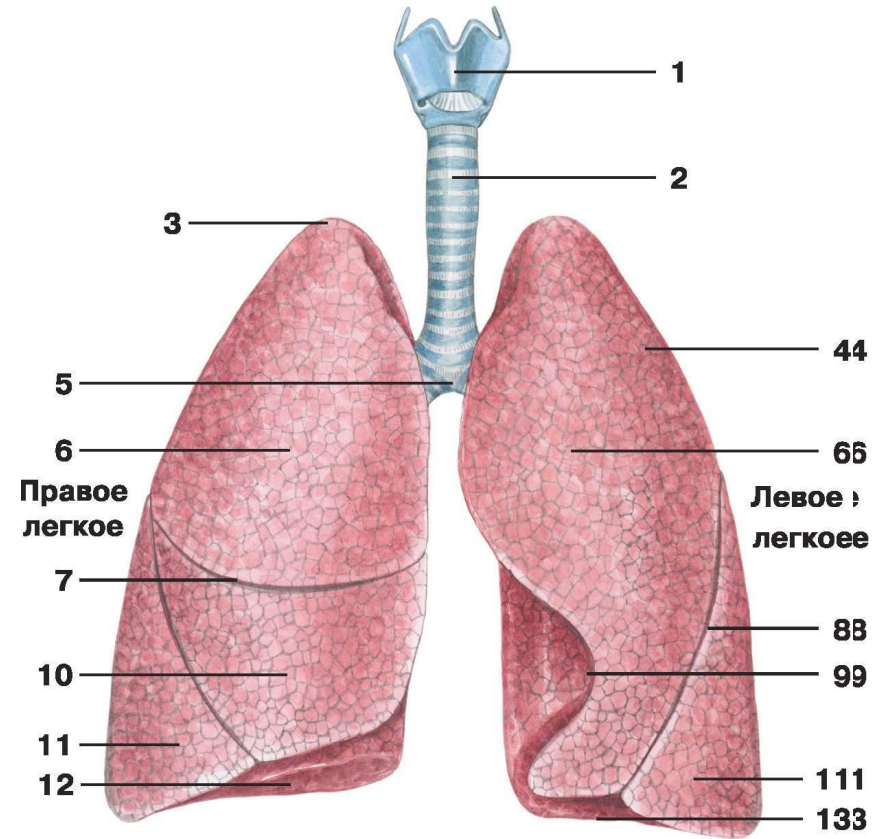
- В лёгких выделяют **доли**: в правом – 3

в левом -2

сегменты (по 10 в
каждом лёгком)

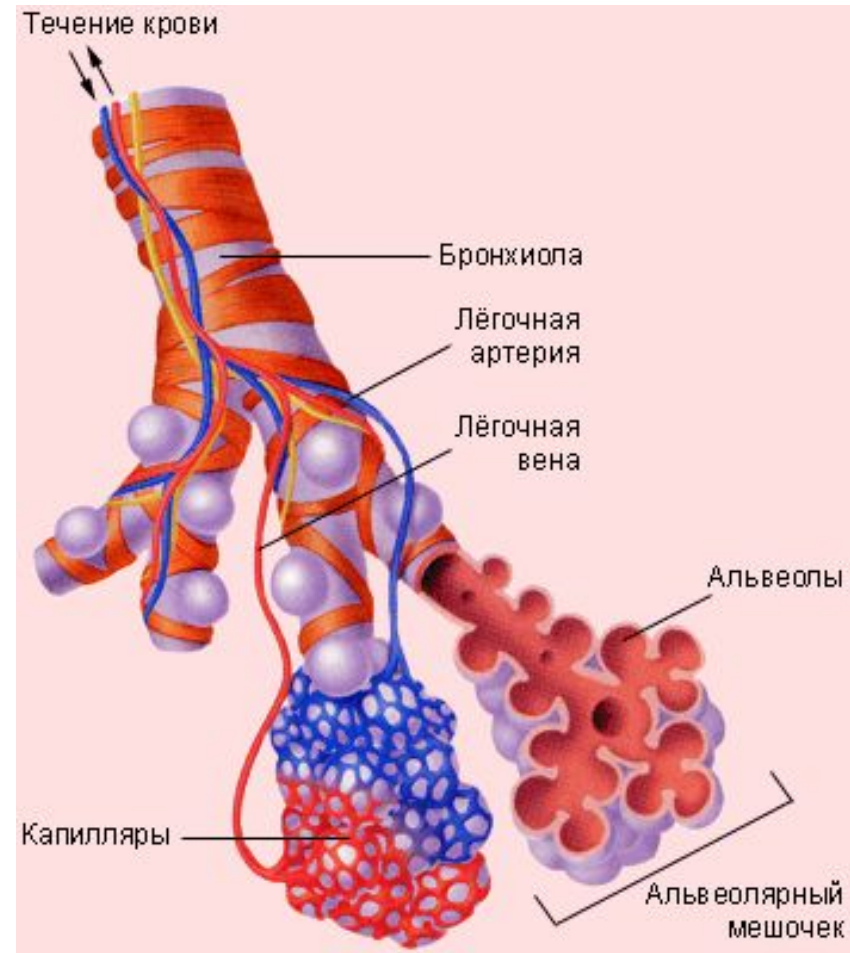
дольки

ацинусы



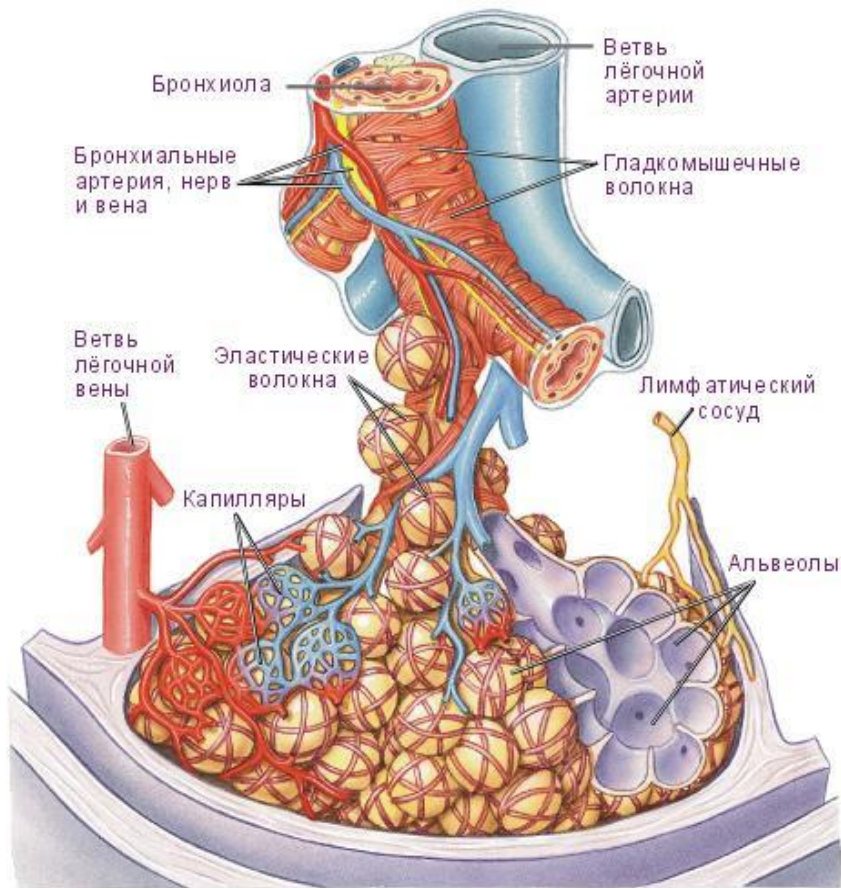
Ацинус – одна концевая бронхиола с её разветвлениями

- **Ацинус** – структурная и функциональная единица легкого.
- **Дыхательная поверхность легкого при вдохе 120 м^2 , при выдохе – 40 м^2**



Строение альвеол

- **Альвеолы** – выпячивания в виде пузырьков, внутренняя поверхность которых выстлана однослойным плоским эпителием, расположенным на сети эластических волокон и оплетенным снаружи капиллярами.



Структурно-функциональная единица легкого – ацинус (альвеолярное дерево).

Под структурно-функциональной единицей легкого – **ацинусом**, acinus pulmonis – следует понимать все ветвления двух дыхательных бронхиол.

В его состав входят:

- дыхательные бронхиолы, bronchioli respiratorii;
- альвеолярные ходы, ductuli alveolares;
- альвеолярные мешочки, sacculi alveolares;
- легочные альвеолы, alveoli pulmones.

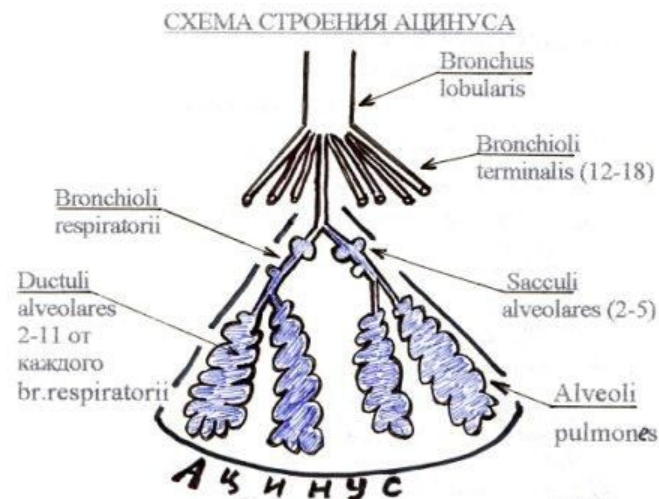
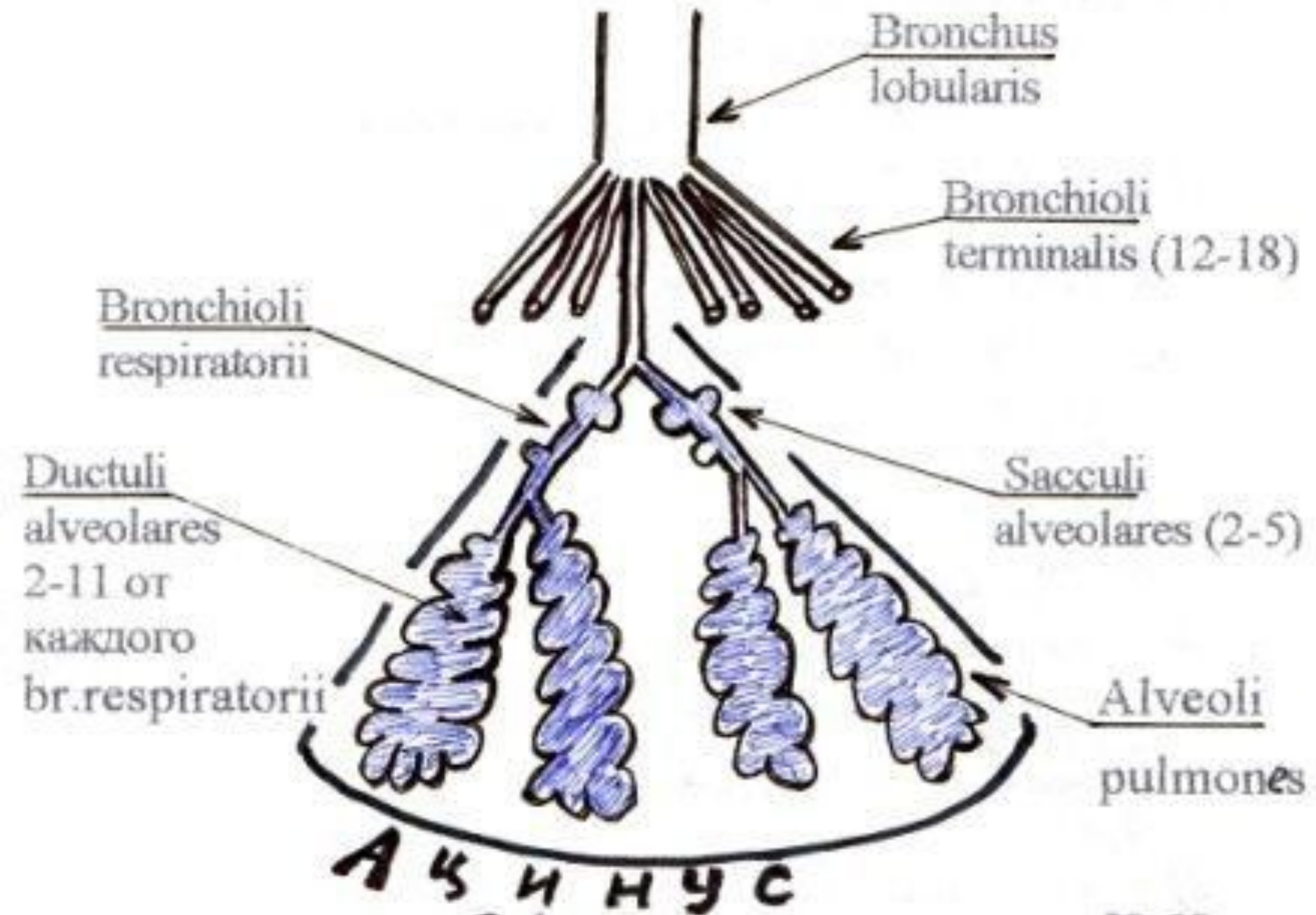
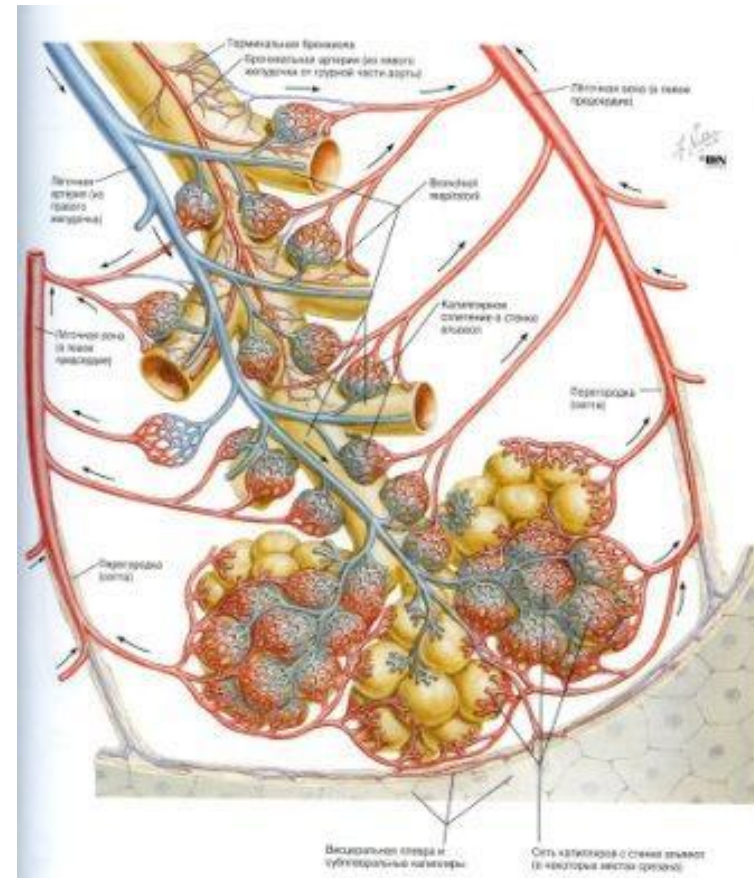


СХЕМА СТРОЕНИЯ АЦИНУСА



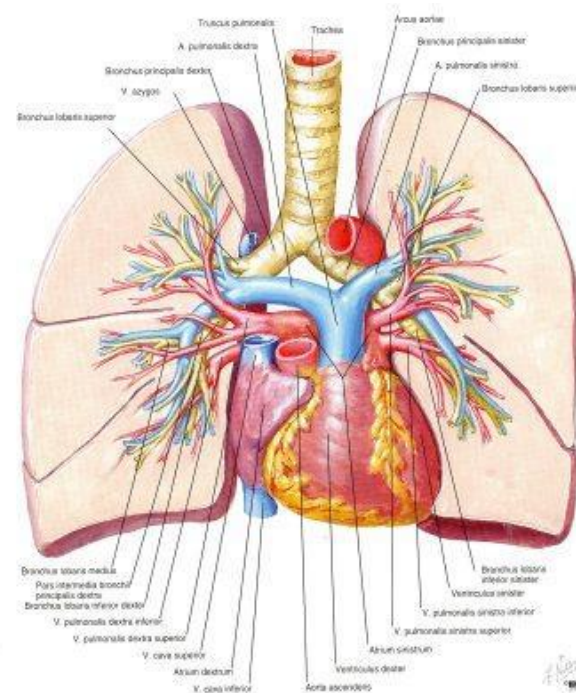
- Совокупность ацинусов составляет легочную паренхиму. Все элементы ацинуса окружены кровеносными капиллярами.



ПОНЯТИЕ ВОРОТ И КОРНЯ ОРГАНА.

Под воротами органа понимается место, в пределах которого проходят структуры, корень органа.

Под корнем органа понимается совокупность сосудистых, нервных и специфических для того или иного органа образований, которые входят или выходят из



СОДЕРЖИМОЕ КОРНЕЙ ЛЕГКИХ

В каждом корне содержатся:

- 1. Главный бронх**
- 2. Легочные:**
 - а) артерия**
 - б) вены**
 - в) лимфатические сосуды**
 - г) лимфатические узлы**
- 3. Бронхиальные артерии и вены**
- 4. Нервы**

ТОПОГРАФИЯ БРОНХОВ И СОСУДОВ В КОРНЕ ЛЕГКОГО

Левое легкое

Артерия

Бронх

Вены

АБВ

Сверху

вниз

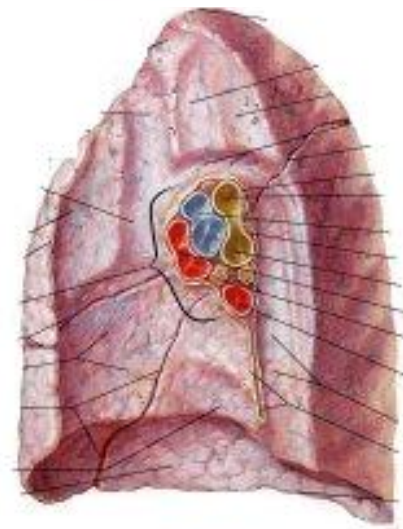
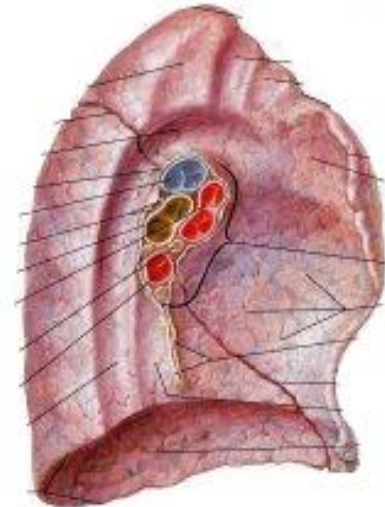
Правое легкое

Бронх

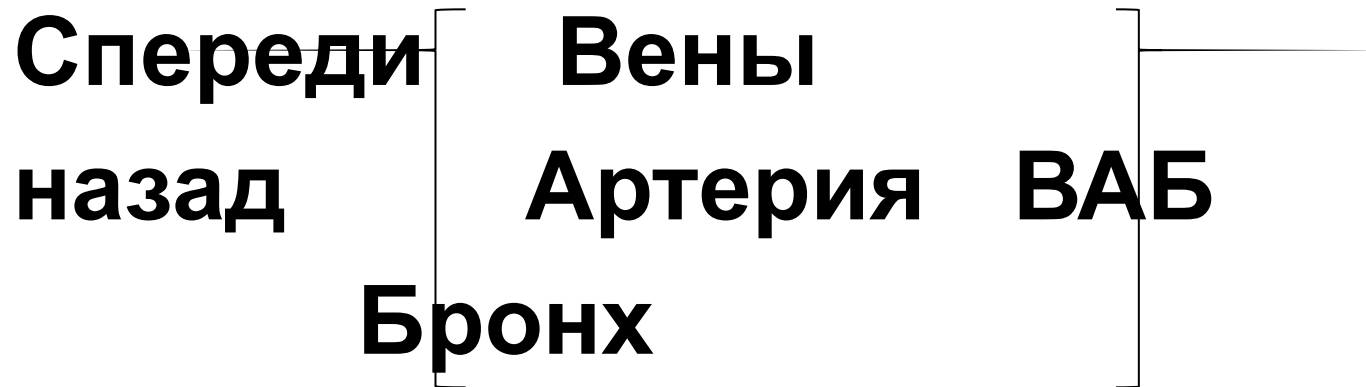
Артерия

Вены

БАВ



Левое и правое легкие



Функции органов дыхания.

1. Все органы дыхания обеспечивают проведение воздуха, подготавливая его к оптимальному состоянию для газообмена
2. Легкие обеспечивают:
 - Газообмен NB! – это главная функция
 - Поддержание гомеостаза
 - Участие в теплорегуляции
 - Депонирование крови
 - Является биомеханическим фильтром для воздуха
 - 1. Участвует в обменных процессах организма
 - 2. Секреторно-выделительную функцию (выделяют H_2O , летучие вещества: эфирные масла, спирт, а при патологии – ацетон, аммиак, метан, водород)

3. Гортань является основным органом голосообразования, хотя в членораздельной речи участвуют и другие органы.

В членораздельной речи участвуют:

1. Носовая полость,
2. Мягкое небо,
3. Ротовая полость,
4. Язык,
5. Зубы,
6. Губы,
7. Легкие,
8. Грудная клетка.

При разговоре работают мышцы:

1. Дыхательные,
2. Гортани,
3. Мягкого неба,
4. Языка,
5. Мимические
(окружности рта).

ПЛЕВРА.

- Плевра – это разновидность серозной оболочки, имеющая строение, сходное с брюшиной, поэтому плевра обладает всеми свойствами, которые присущи брюшине.
- Толщина плевры 7 мкм.

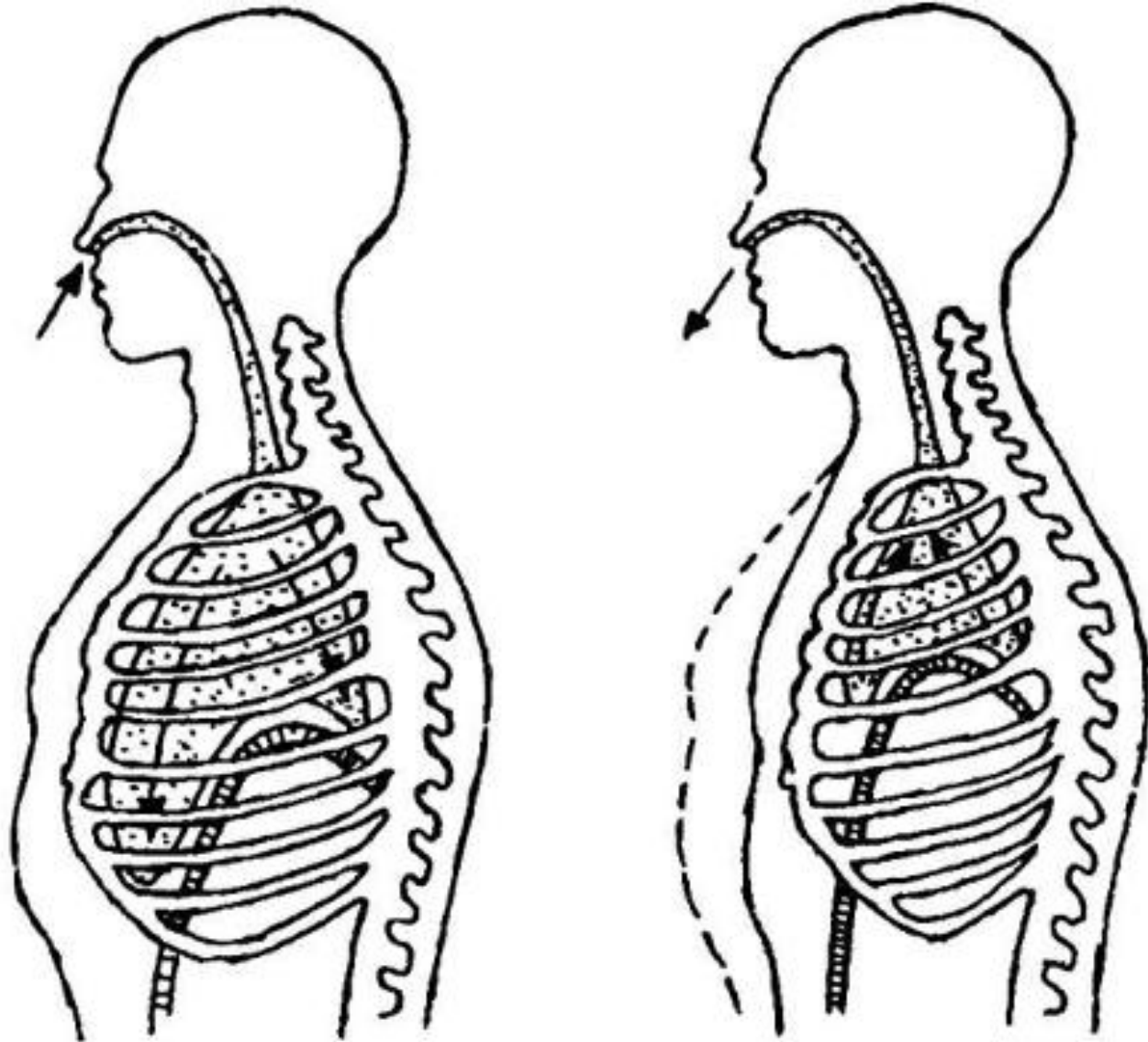
ЧАСТИ ПЛЕВРЫ.

- Та часть плевры, которая покрывает легкие, называется **висцеральной**, а выстилающая стенки грудной полости – **париетальной** (пристеночной). Висцеральная плевро плотно сращена с паренхимой органа и полностью повторяет его рельеф.
- У париетальной плевры различают реберную, средостенную и диафрагмальную части. На уровне верхней апертуры грудной клетки реберная и средостенная части плевры переходят друг в друга, образуя купол плевры.

Плевра-

- – серозная оболочка образует вокруг легких два замкнутых плевральных мешка
- Висцеральная плевра прилегает к наружной поверхности легких
- Париетальная плевра прирастает к стенкам грудной полости
- Плевральная щель – пространство между висцеральной и париетальной плеврами. Полость заполнена жидкостью (2-5 мл).

Механизмы вдоха и выдоха

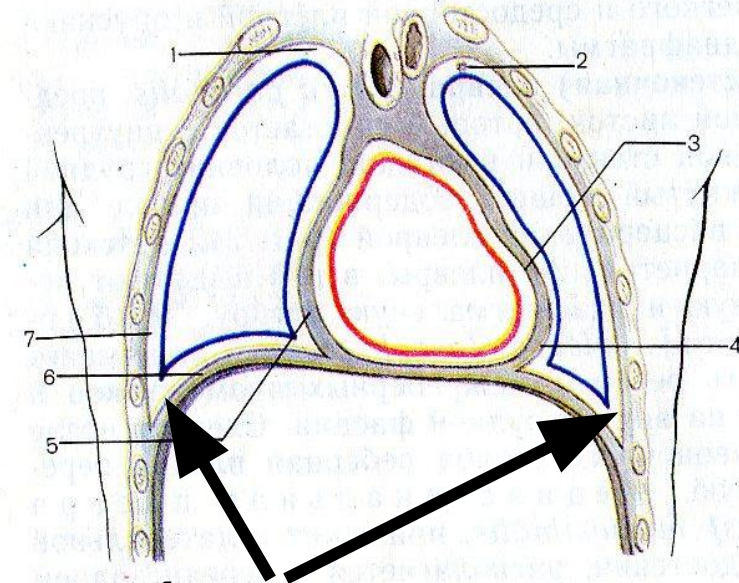


ПЛЕВРАЛЬНАЯ ПОЛОСТЬ.

- Между висцеральной и париетальной плеврой каждого легкого имеется щелевидное замкнутое пространство – плевральная полость, *cavitas pleuralis*, в которой находится 3-5 мл серозной жидкости. Эти полости изолированы друг от друга, что имеет большое **практическое значение**.

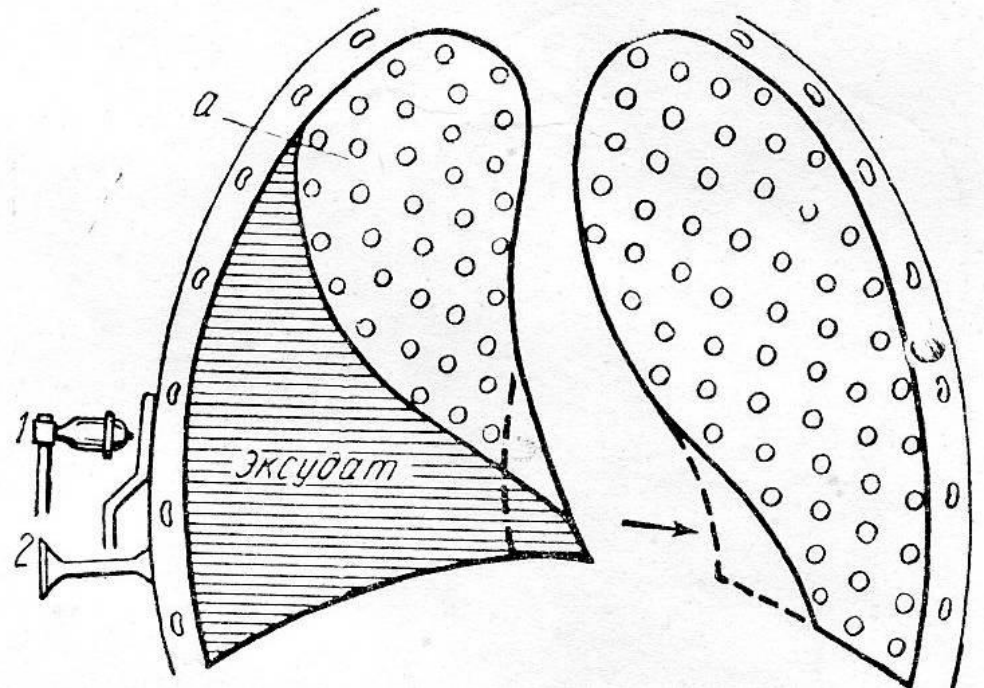
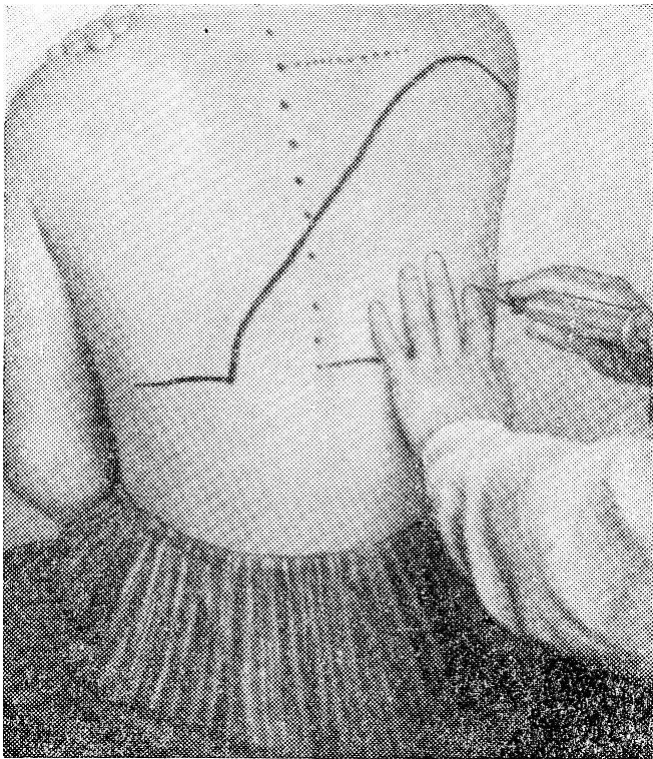
ПЛЕВРАЛЬНЫЕ СИНУСЫ.

- В местах перехода реберно плевры в диафрагмальную средостенную образуются небольшие углубления – плевральные синусы,
- recessus pleurales.



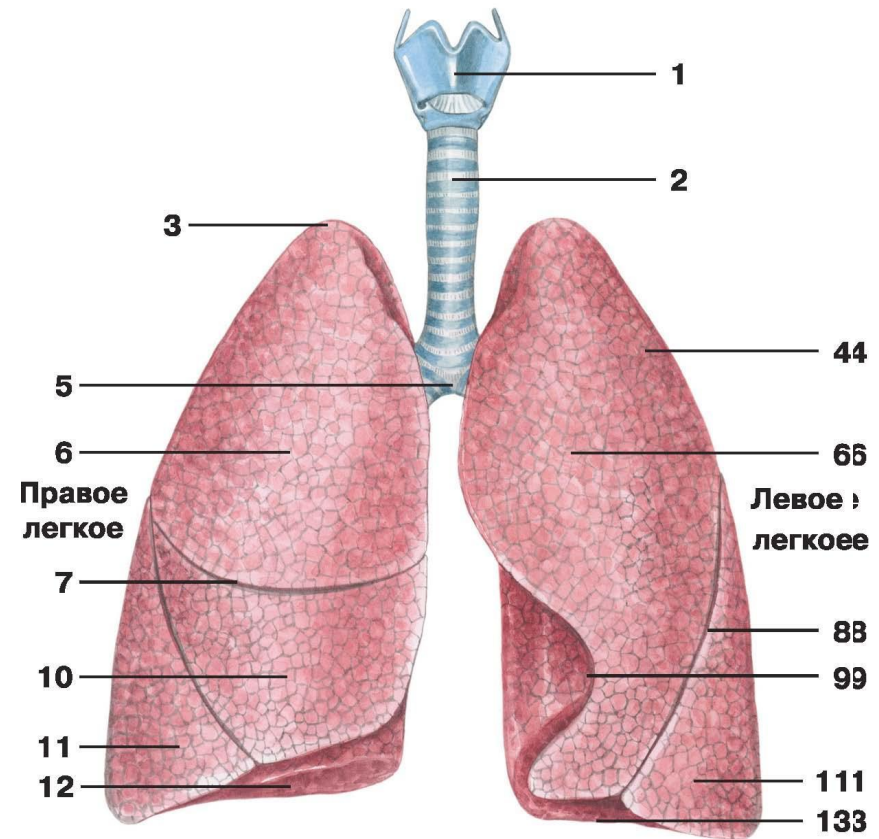
Практическое значение имеет **реберно-диафрагмальный** синус (правый и левый), **Диафрагмально-средостенный** и **реберно-средостенный** синусы значительно меньше и большого практического значения не имеют.

- С функциональной и патологической точек зрения наиболее важны реберно-диафрагмальные синусы, глубина которых может достигать 9 см. Синусы являются резервными пространствами для легкого при его расширении в нижнем направлении при акте вдоха, местами локализации плевральной жидкости, а в условиях патологии – экссудата, крови и гноя. За сутки через полость плевры проходит 5-10 л жидкости



Границы лёгких

- **Верхушки легких** расположены на 2-3 см выше ключицы
- **Передняя граница левого лёгкого:** от вершины 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 среднеключичной 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



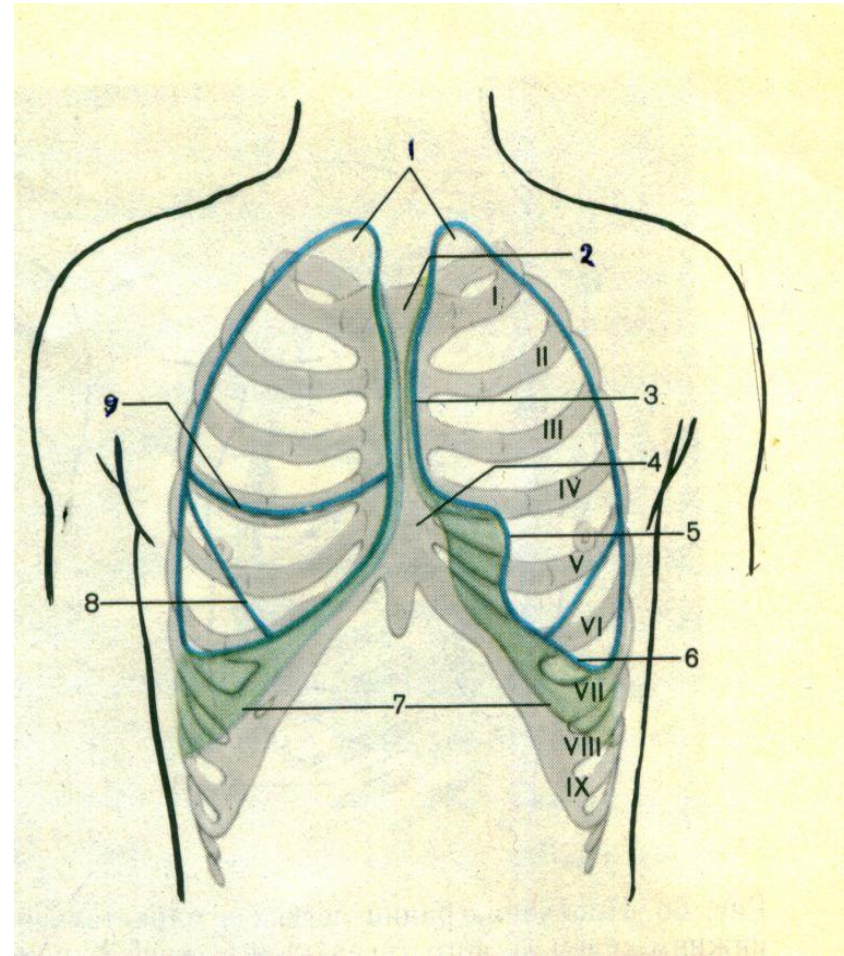
ГРАНИЦЫ ЛЕГКОГО

Границы легкого – это проекция верхушки и краев легкого на стенки грудной клетки

Различают границы верхушки легкого, его переднего, заднего и нижнего краев

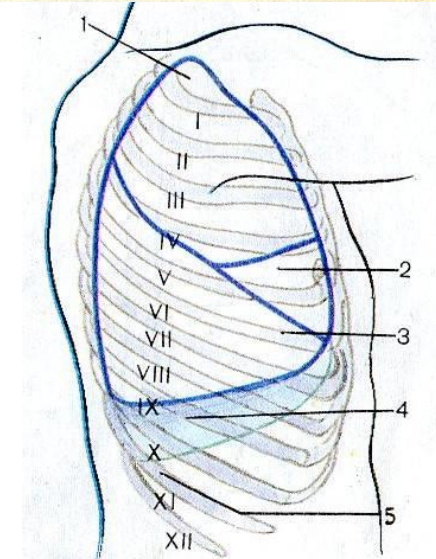
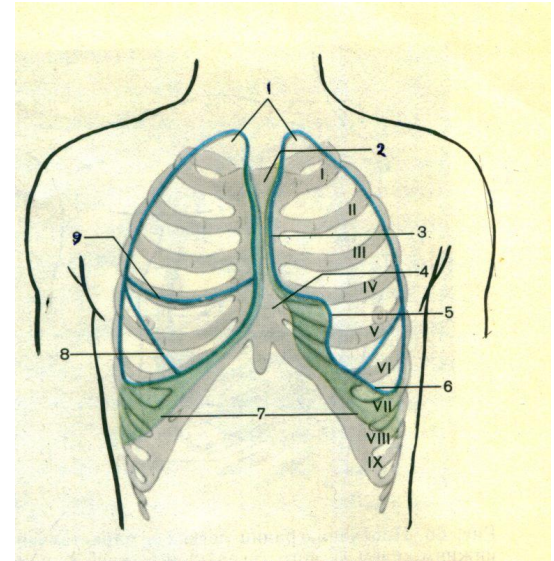
Граница верхушки легкого спереди – на 3-4 см выше I ребра или на 2 см выше ключицы

сзади – на уровне остистого отростка VII шейного позвонка или шейки 1-го ребра

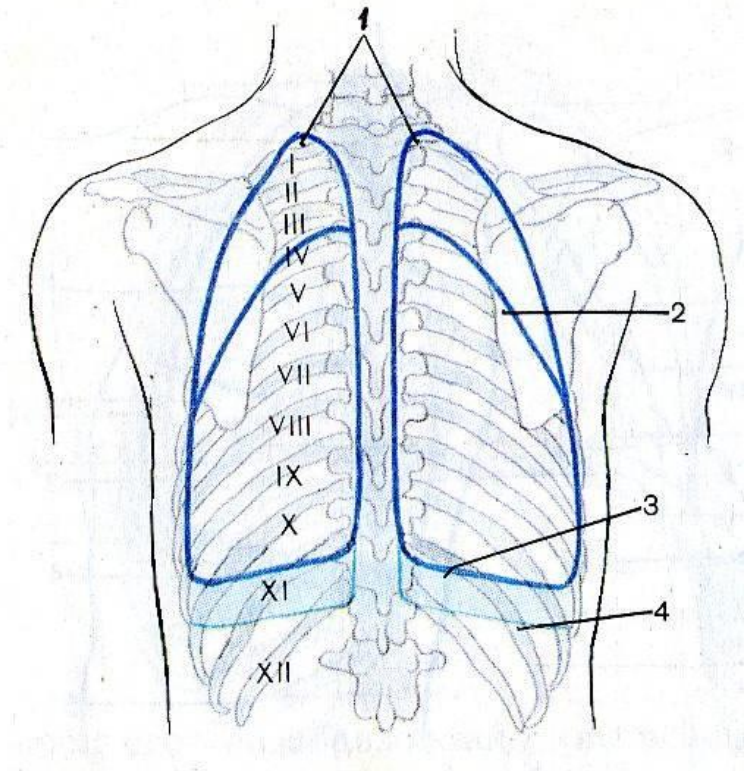


Передняя граница легкого идет от проекции его верхушки до грудино-ключичного сочленения, затем:

- справа направляется вниз до соединения грудины с VI ребром,**
- слева до соединения с IV ребром, а затем по IV ребру до среднеключичной линии и по ней спускается до VI ребра**



- **Задняя граница легкого идет: по lini paravertebralis от головки II ребра до шейки XI ребра**



Лёгочные объёмы

- 1- **Дыхательный V** – количество воздуха, которое человек вдыхает и выдыхает при спокойном дыхании (300- 500мл)
- 2- **Дополнительный V вдоха** – воздух, который можно вдохнуть после спокойного вдоха (1,5-2л)
- 3 - **Резервный V воздуха** - воздух, который выдыхается после спокойного выдоха (1,5-2л)
- 4 - **Остаточный V** - воздух, который постоянно находится в дыхательных путях (1-1,5л)
- 5 - **Ж.Ё.Л.**- самое глубокое дыхание (у женщин – 2700мл.
у мужчин – 3500мл.)
- 6 – **Коллапсный воздух** – воздух ткани лёгкого

Транспорт газов кровью

- Парциальное давление та часть давления газа, которая приходится на данный газ в смеси газов

100% ----- 760 мм рт ст

21% ----- X

760 x 21

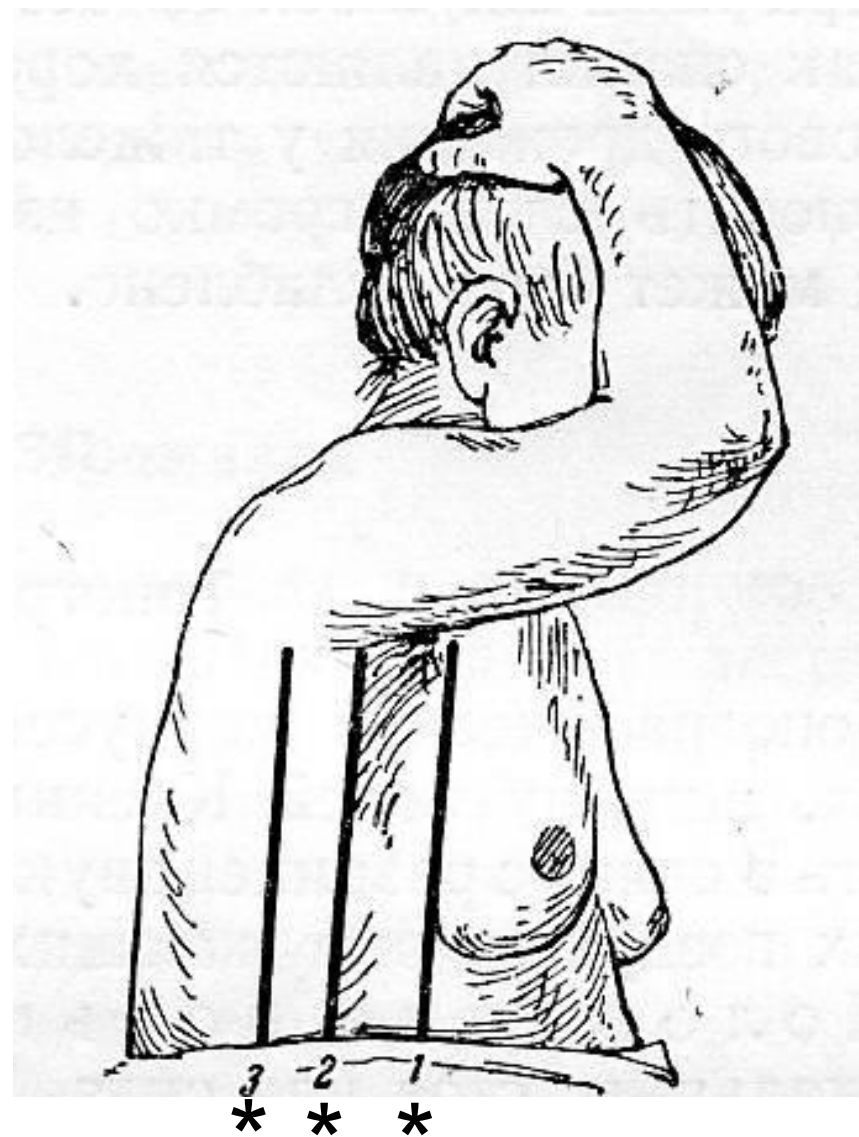
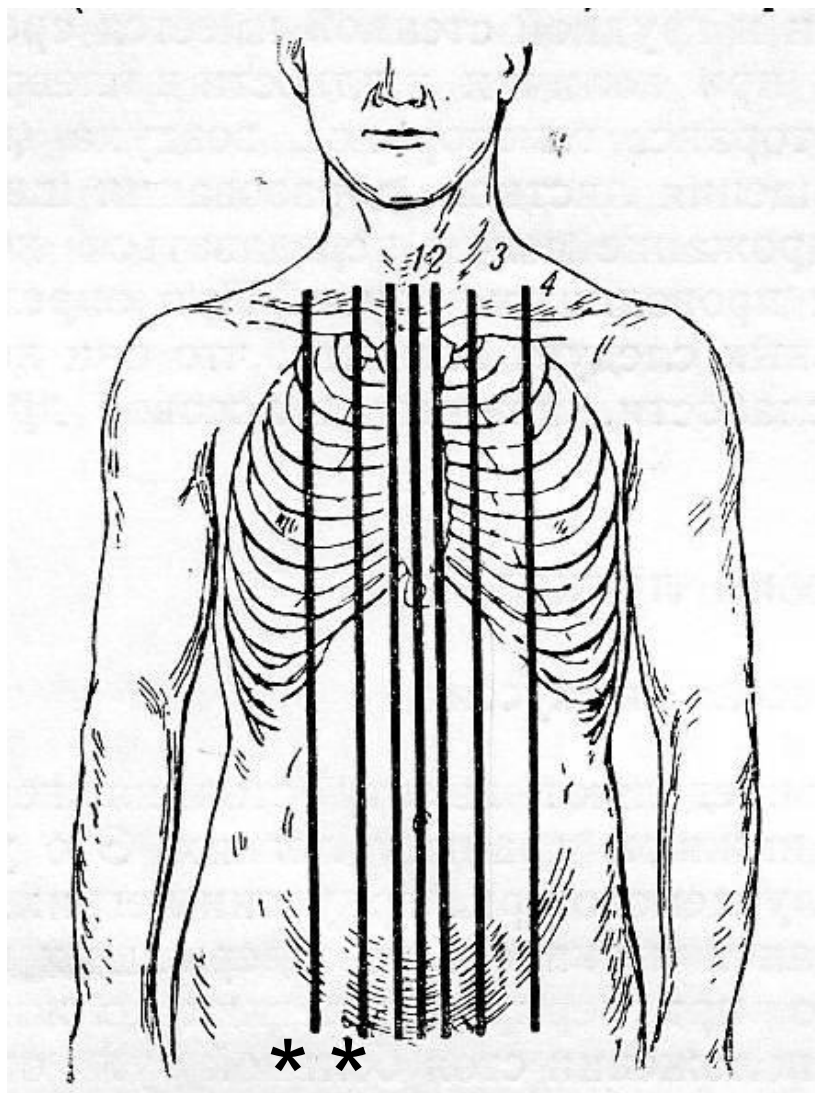
$$X = \frac{760 \times 21}{100} = 159 \text{ мм рт ст}$$

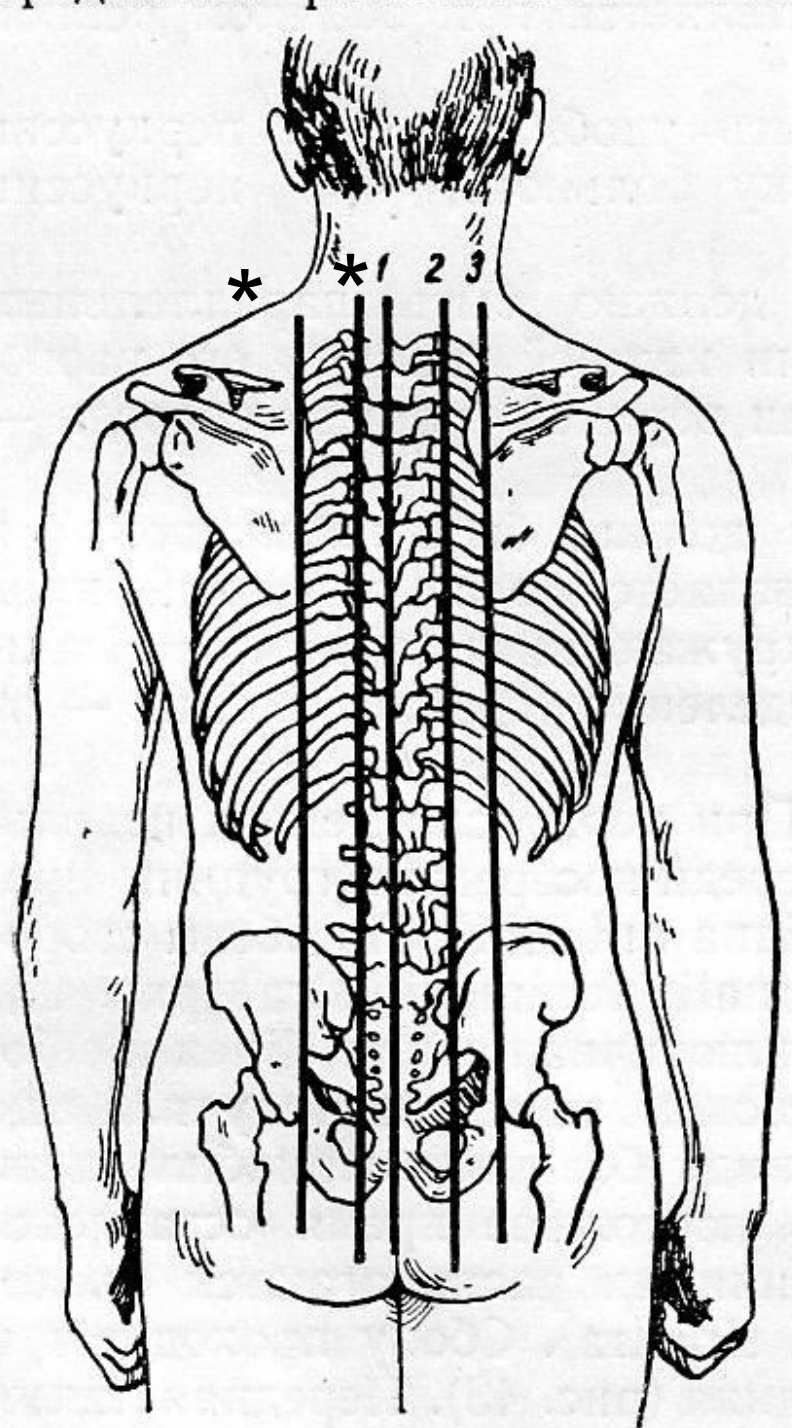
ГРАНИЦЫ ПАРИЕТАЛЬНОЙ ПЛЕВРЫ

У париетальной плевры имеются следующие границы:

- купола плевры
- передняя,
- задняя и
- нижняя границы

Все границы плевры, кроме нижней, практически идентичны описанным границам легкого.





НИЖНИЕ ГРАНИЦЫ ЛЕГКОГО И ПАРИЕТАЛЬНОЙ ПЛЕВРЫ

Топографические линии	Топографические линии	Топографические линии
Топографические линии	Топографические линии	Топографические линии
Топографические линии	Топографические линии	Топографические линии
Топографические линии	Топографические линии	Топографические

ГРАНИЦЫ МЕЖДУ ДОЛЯМИ ЛЕГКИХ

- **Fissura obliqua** – отделяет верхнюю долю от нижней в левом легком; верхнюю и среднюю доли от нижней в правом легком. Начинается сзади на **6-7 см ниже верхушки легкого**, что соответствует уровню остистого **отростка Th₃**; идет до нижнего угла лопатки, затем направляется вперед до места перехода костной части **6 ребра** в хрящевую.
- **Fissura horizontalis** – отделяет верхнюю долю от средней. Начинается от косой щели, что соответствует пересечению **lin. axillaris media** с 4 правым межребрьем и по нему она направляется до места проекции переднего края правого легкого.

СРЕДОСТЕНИЕ

- Средостение, *mediastinum*, – комплекс органов, расположенных между правой и левой медиастинальными плеврами.
- Спереди – грудина
- Сзади – грудной отдел позвоночного столба
- Вверху – до верхней апертуры грудной клетки
- Внизу – диафрагма

- По Базельской номенклатуре подразделяют на переднее и заднее средостения
- Граница – фронтальная плоскость, условно проведенная через корни легких и заднюю стенку трахеи и главных бронхов

Переднее средостение

- Сердце с выносящими и впадающими в него крупными сосудами
- Перикард
- Трахея и главные бронхи
- Дуга аорты
- Вилочковая железа (тимус)
- Диафрагмальные нервы
- Диафрагмально-перикардальные артерии и вены
- Внутренние грудные артерии и вены
- Окологрудинные, передние средостенные и верхние диафрагмальные лимфатические узлы

Заднее средостение

- Пищевод
- Грудная часть аорты
- Грудной лимфатический проток
- Непарная и полунепарная вены
- Блуждающие и внутренностные нервы
- Симпатические стволы
- Задние средостенные и
предпозвоночные лимфатические узлы

Домашнее задание

- 1- нарисовать бронхиальное дерево (фото)
- 2- подготовиться к проверочной по ССС (повторить артерии, вены, лимфатическую систему, круги кровообращения и др.)