

# **Строение, функции, топография дыхательной системы**

Скрябина Е.А.

# Тема 9.1. Строение органов дыхания.

## План занятия:

1. Обзор дыхательной системы. Значение дыхания.
2. Полость носа: расположение, строение, функция.
3. Гортань: расположение, строение, функция.
4. Трахея и бронхи: расположение, строение, функция.
5. Строение легких и плевры.
6. Дыхательный цикл. Механизм вдоха и выдоха.

## Требования к уровню подготовки выпускника:

### Студент должен:

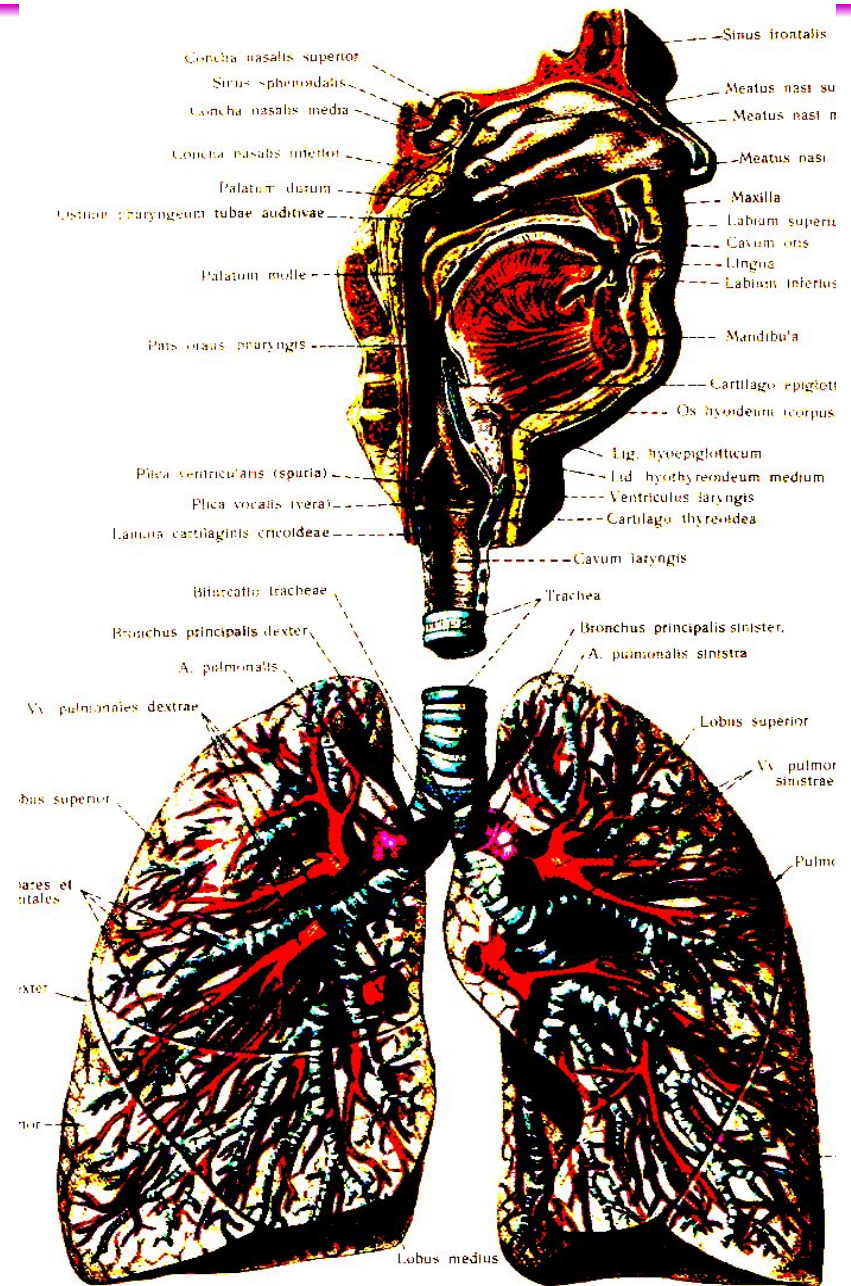
#### *Иметь представление:*

- о потребности человека дышать;
- о топографии органов дыхательной системы.

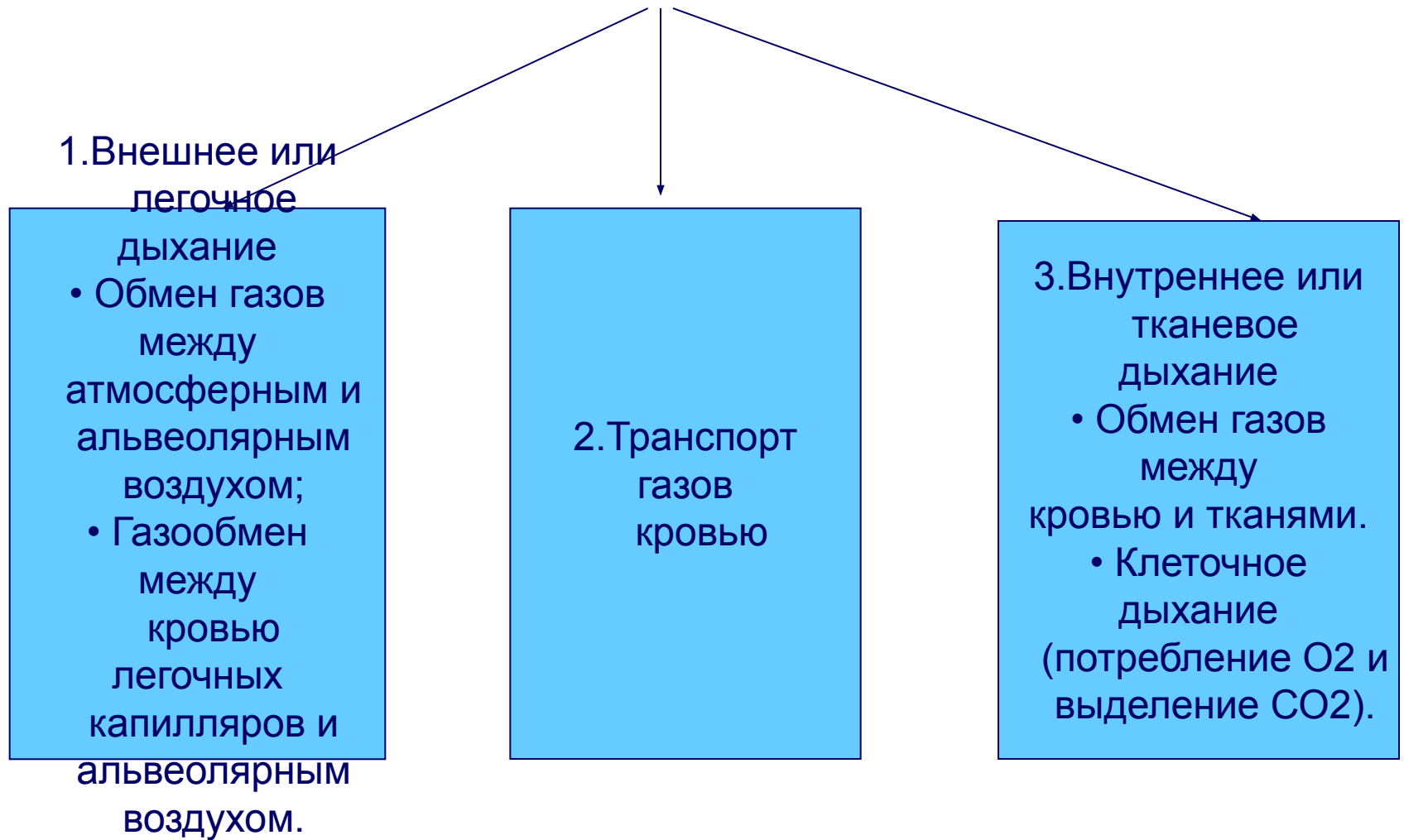
#### *Знать:*

- строение органов дыхательной системы во взаимосвязи с их функцией.

**В дыхательной системе выделяют органы, выполняющие воздухопроводящую и дыхательную (газообменную) функции.**

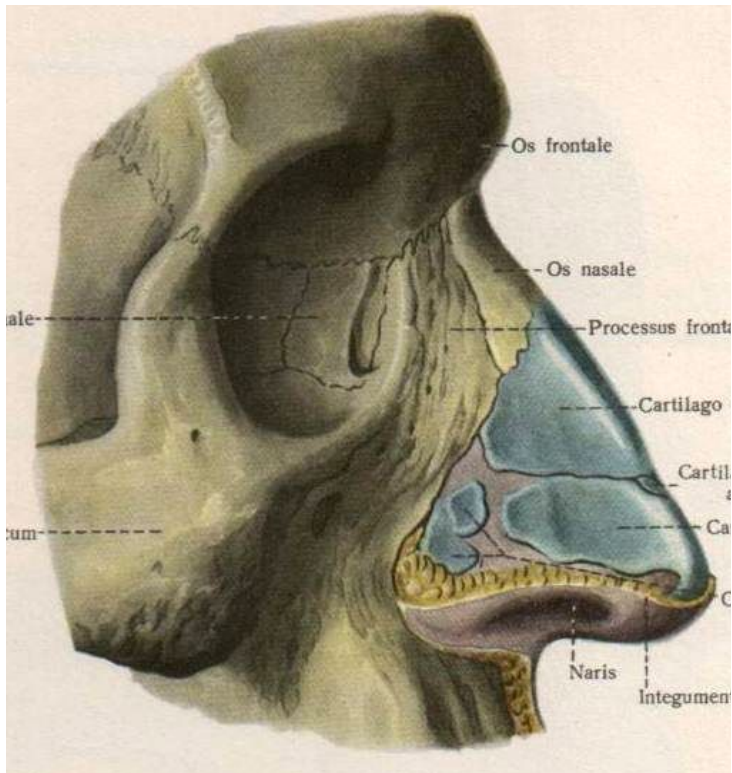


# В структуре акта дыхания человека выделяют 3 этапа:

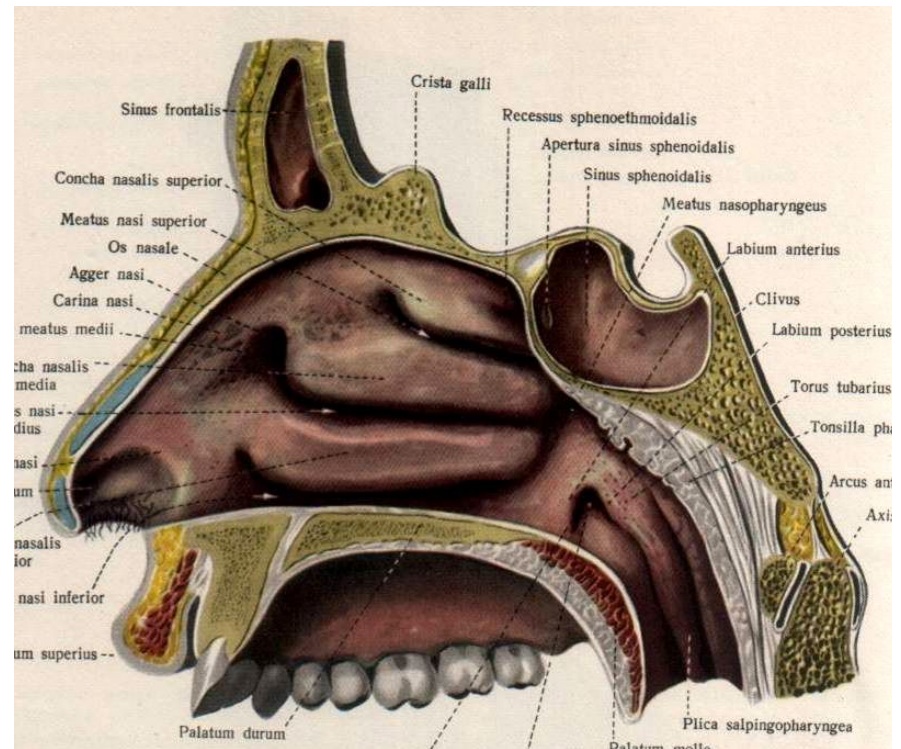


# Полость носа (cavitas nasi)

## Наружный нос



## Собственно полость носа



## **Околоносовые (придаточные) пазухи:**

- а) верхнечелюстная (гайморова)
- б) лобная
- в) клиновидная
- г) решетчатая

**Функция  
однослойного многорядного  
мерцательного эпителия:**

- а) задерживает пылевые частички;
- б) согревает и охлаждает вдыхаемый воздух;
- в) увлажняет вдыхаемый воздух.

# Гортань (larynx)

Скелетотопия: располагается в переднем отделе шеи на уровне 1V – VI шейных позвонков;

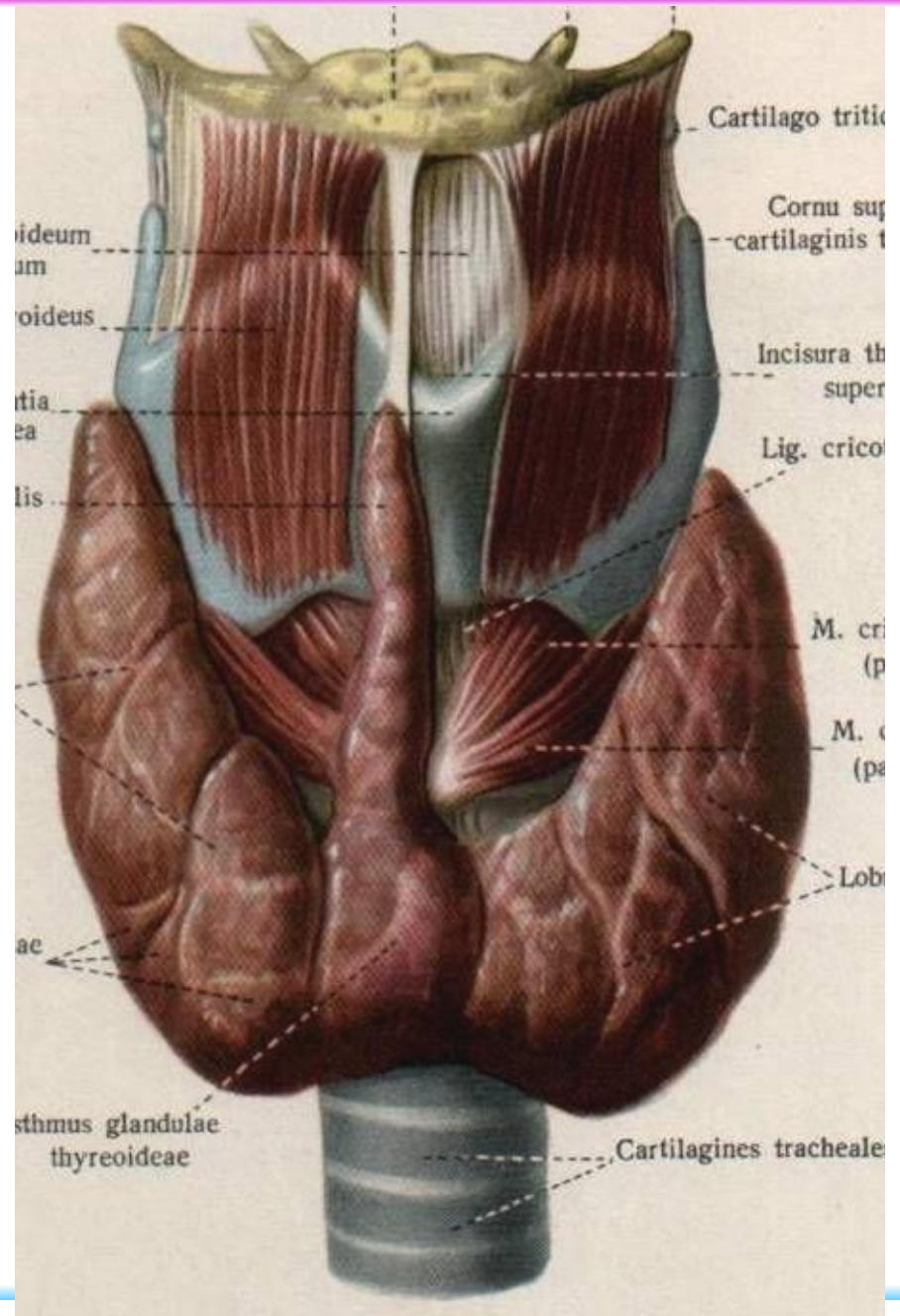
Синтопия:

вверху - подъязычная кость

внизу - трахея

спереди - подподъязычные мышцы, доли щитовидной железы;

сбоку - доли щитовидной железы и сосудисто-нервные пучки





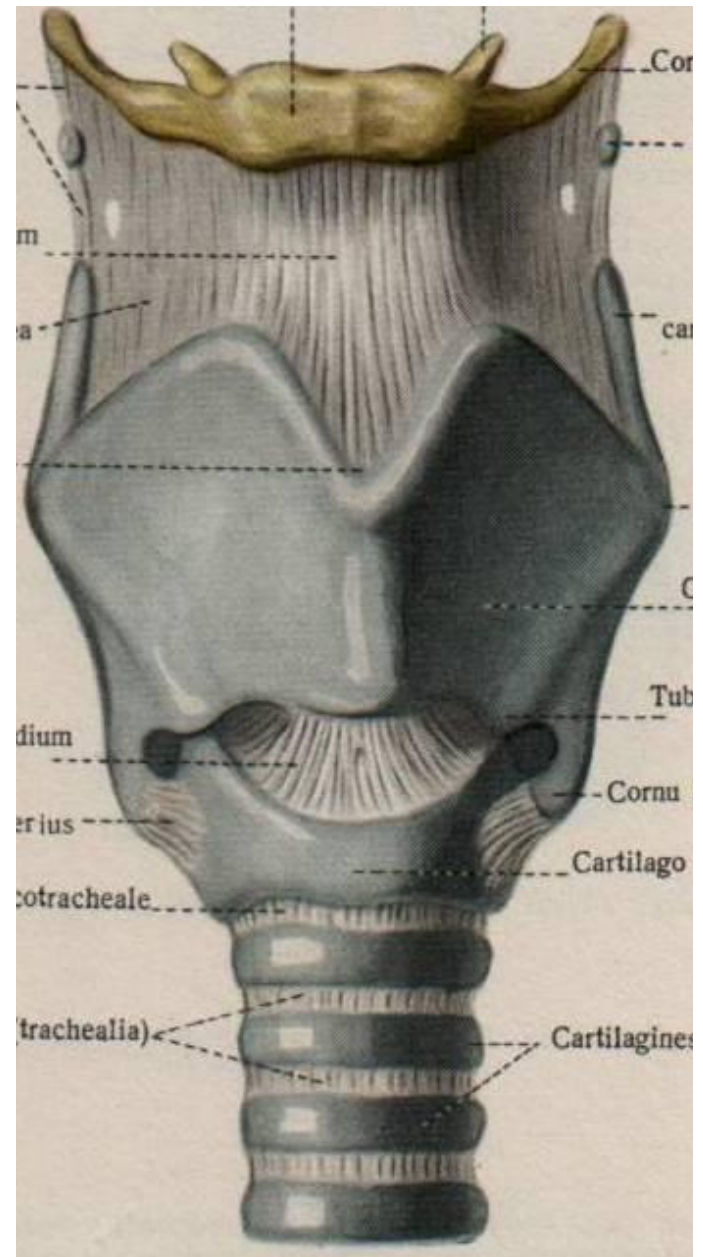
# **Функции мышц гортани**

- а) расширители голосовой щели
- б) суживатели голосовой щели
- в) напрягающие голосовые связки

## Хрящи гортани

### непарные:

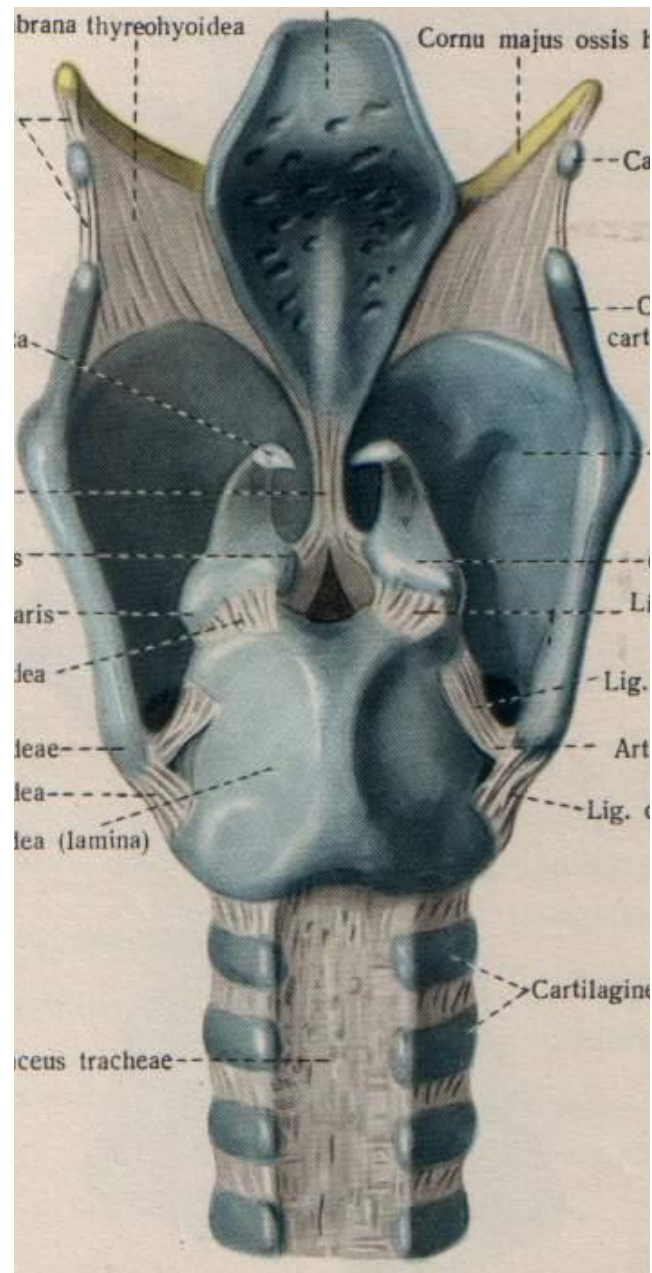
- а) перстневидный
- б) щитовидный
- в) надгортанник



## Хрящи гортани

### парные:

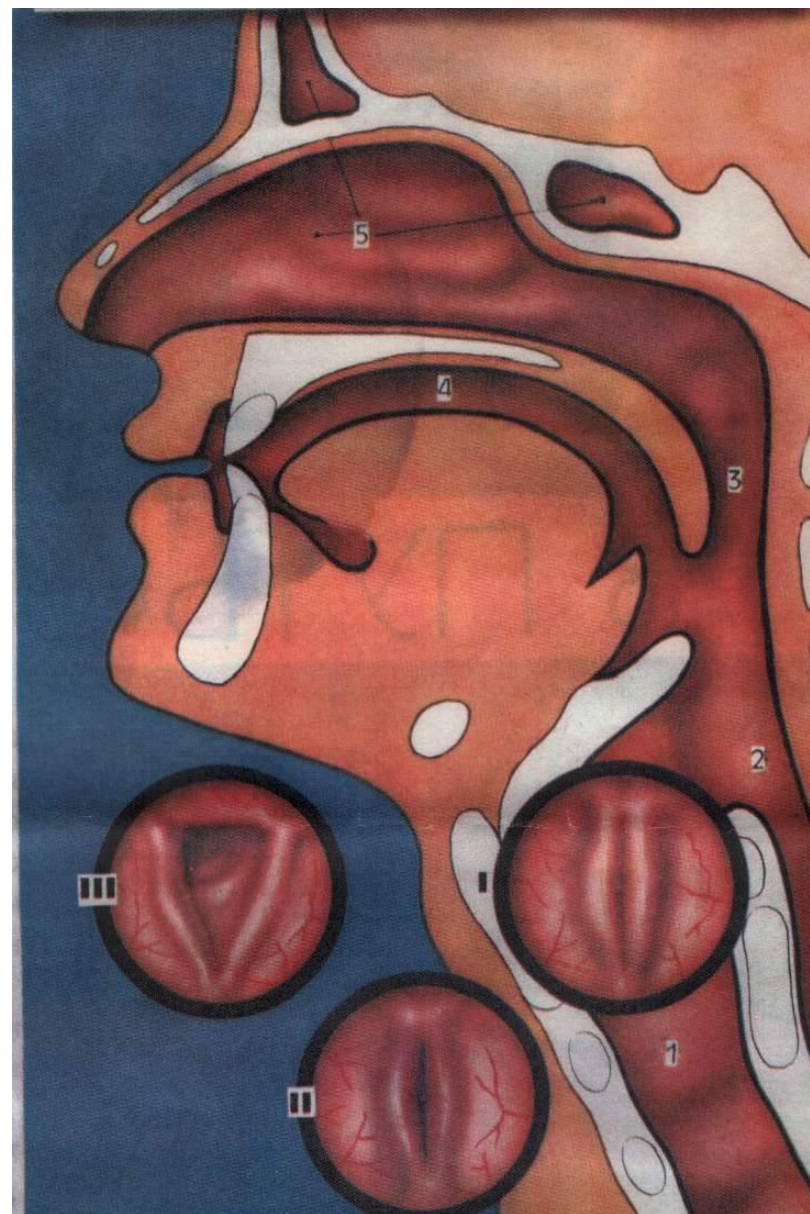
- а) черпаловидные
- б) рожковидные
- в) клиновидные



Органом образования является гортань (1). Когда мы говорим или поем, расположенные в гортани голосовые складки смыкаются (I), и выдыхаемый воздух давит на них, заставляя их колебаться и издавать различные звуки.

При шепоте голосовые связки трутся друг о друга. (II) Если мы молчим, голосовые складки расходятся, образуя голосовую щель в виде равнобедренного треугольника (III).

Индивидуальную окраску и характерное звучание придают голосу верхние резонаторы: глотка (2), носоглотка (3), полость рта (4), полости носа и его придаточные пазухи (5).



## Функции гортани:

- Проводит воздух.
- Регулирует количество поступающего воздуха в нижние дыхательные пути.
- Рефлекторно регулирует ритм и глубину дыхания.
- Предохраняет нижние дыхательные пути от проникновения инородных тел.
- Образование голоса.



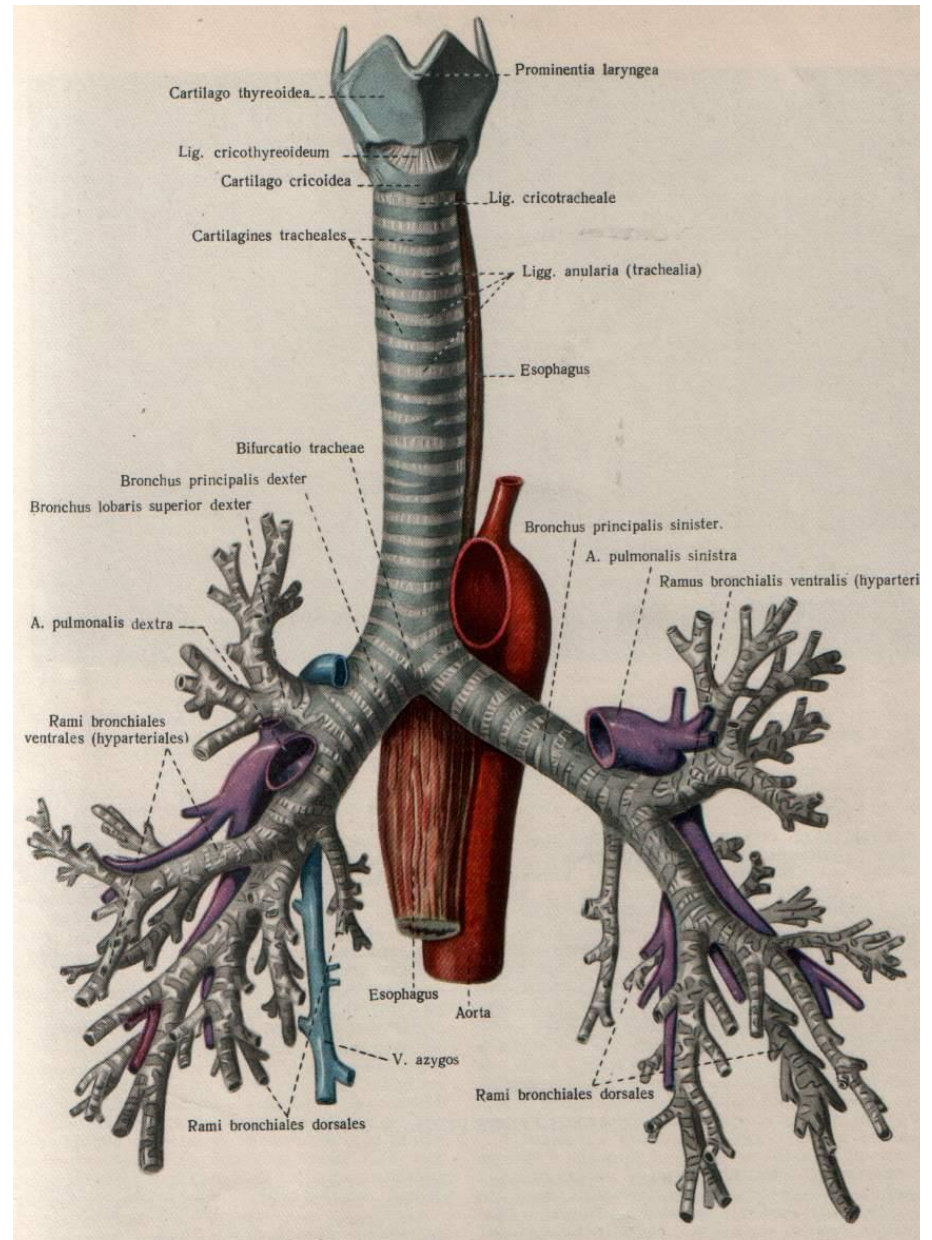
# Трахея (trachea)

Располагается в области шеи - шейная часть и в грудной полости - грудная часть.

Скелетотопия: начинается от гортани на уровне VI – VII шейных позвонков, на уровне 1V – V грудных, делится на правый и левый главные бронхи (бифуркация трахеи).

## Синтопия:

- спереди – щитовидная железа, дуга аорты, тимус;
- позади – пищевод;
- по бокам – сосудисто-нервный пучок.

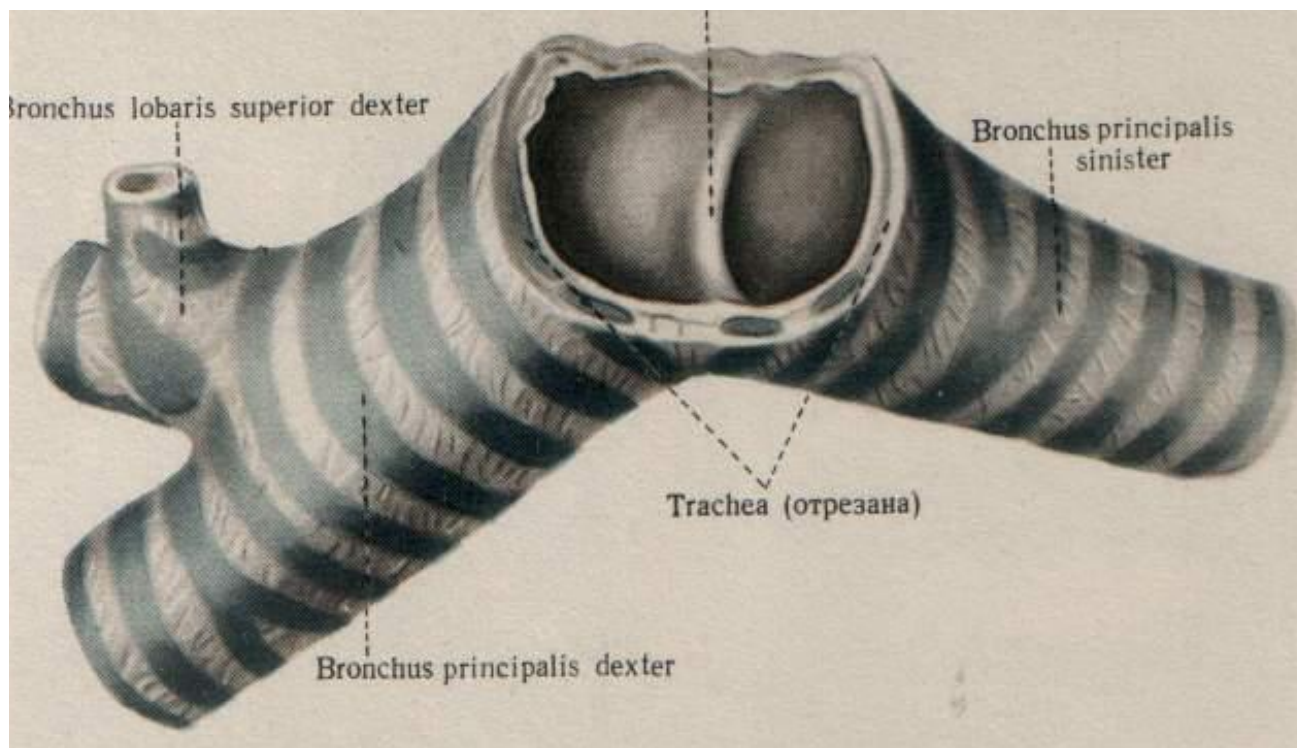


# Бронхи. Располагаются в грудной полости.

Синтопия

правый главный бронх –  
непарная вена

левый главный бронх –  
дуга аорты





# Бронхи и бронхиальное дерево

Структура	Порядок ветвления бронхов	Кол-во	Средний диаметр (мм)	Общая площадь сечения (см <sup>2</sup> )
Главные бронхи	1	2	10-13	2,3 – 2,5
Долевые бронхи	2	5	8	2 – 2,5
Сегментарные бронхи	3-4	20	507	1 -2
Субсегментарные бронхи	5-10	1024	2-4	12 – 13,5
Дольковые бронхи	14-15	32768	0,8	113 – 115
Терминальные бронхи	16-18	262000	0,6	534
Дыхательные бронхиолы	19-22	4,2 млн	0,4	5880
Альвеолярные мешочки	23-24	600-700 мл	0,2	40 – 120 м <sup>2</sup>
Альвеолы				

По мере деления бронхов изменяется строение стенки:

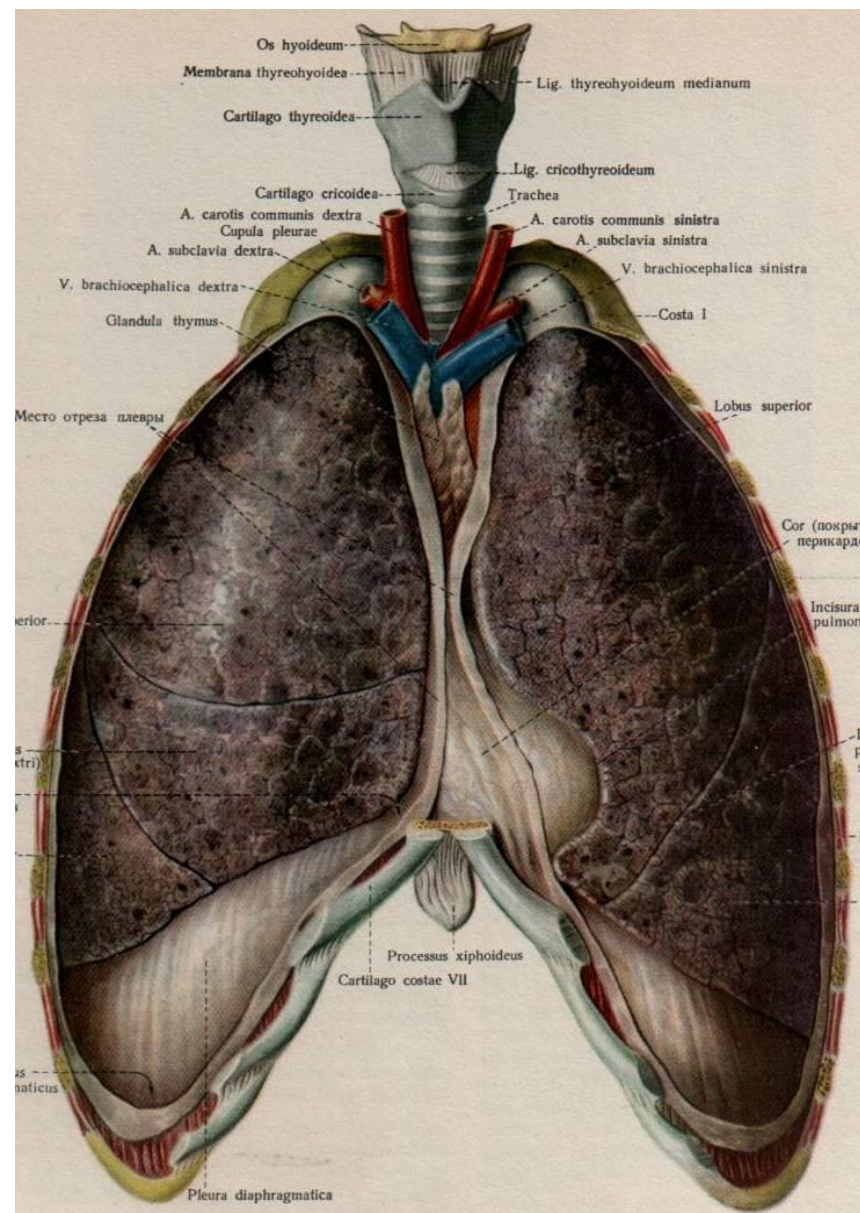
- а) уменьшается количество гиалинового хряща, увеличивается количество эластического;
- б) увеличивается количество гладких мышечных клеток.

## Легкие (pulmones).

Располагаются в герметически замкнутой грудной полости, отделены друг от друга средостением

Легкие бороздами делятся на доли:

- доли на сегменты;
- сегменты на дольки;
- дольки – на ацинусы.



**Ацинус** – структурно-функциональная единица легкого, выполняющего функцию газообмена.

Ацинус делится на дыхательные бронхиолы и переходят в альвеолярные ходы и альвеолярные мешочки.

**Альвеолы** – это выпячивания в виде пузырьков диаметром до 2,5 мкм, оплетенными снаружи кровеносными капиллярами, а внутри покрытыми сурфактантом → это сложная смесь фосфолипидов, белков, гликопротеидов, вырабатывается на 24 неделе внутриутробного развития.

### **Функции сурфактанта:**

- а) «смазывая» альвеолы изнутри, сурфактант надежно обороняет легочную ткань от проникновения через аэрогематический барьер микроорганизмов;
- б) барьер тонок, поэтому через него жидкость (плазма) не протекает;
- в) фосфорлипиды сурфактанта способны противостоять огромной силе – желанию эластических межальвеолярных стенок сжаться (каждый раз на выдохе могло бы произойти спадение альвеол).

## Границы легких

<i>Линии</i>	<i>Правое легкое</i>	<i>Левое легкое</i>
<b>средне-ключичная</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
<b>передняя подмышечная</b>	<b>7</b>	<b>7</b>
<b>средняя подмышечная</b>	<b>8</b>	<b>8</b>
<b>задняя подмышечная</b>	<b>9</b>	<b>9</b>
<b>лопаточная</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
<b>околопозвоночная</b>	<b>11</b>	<b>11</b>

**Нижняя граница левого легкого расположена на 1-2 см ниже правой.**

**Плевральные синусы – запасные пространства, которые заполняются легкими в момент максимального вдоха:**

- а) реберно-диафрагмальный синус**
- б) диафрагмально -медиастинальный синус**
- в) реберно-медиастинальный синус**

## **Значение отрицательного внутригрудного давления**

- 1. Способствует растяжению легочных альвеол и увеличению дыхательной поверхности легких, особенно во время вдоха.**
- 2. Обеспечивает венозный возврат крови к сердцу и улучшает кровообращение в легочном круге, особенно в фазу вдоха.**
- 3. Способствует лимфообращению.**
- 4. Помогает продвижению пищевого комка по пищеводу.**

# Функции легких

- а) легкие выделяют воду, участвуя в ее обмене;**
- б) легкие участвуют в терморегуляции, способствуя теплоотдаче;**
- в) легкие выделяют в секрет мелких бронхов иммуноглобулины класса «А»;**
- г) в легких происходит превращение ангиотензина I в ангиотензин II;**
- д) легкие, вместе с печенью и почками, являются «мусоросборщиками» биологически активных веществ (БАВ): норадреналина, серотонина, простагладдинов, которые вылавливаются легкими из сосудов малого круга кровообращения и инактивируются;**
- е) легкие играют роль биохимического и механического фильтра крови;**
- ж) экскреция легкими вредных веществ во внешнюю среду (ацетон, спирты, уксусная кислота, метан, аммиак).**