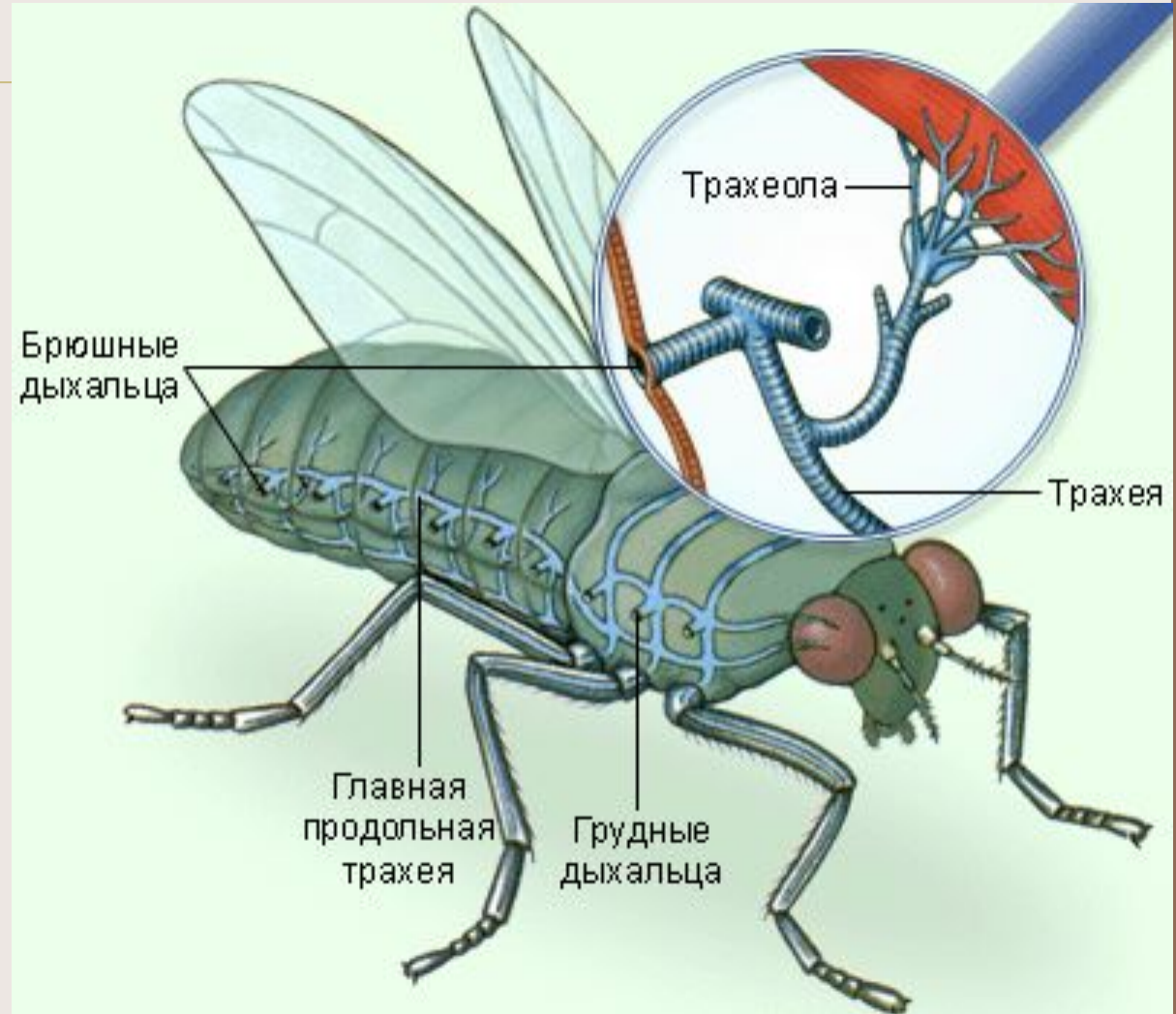


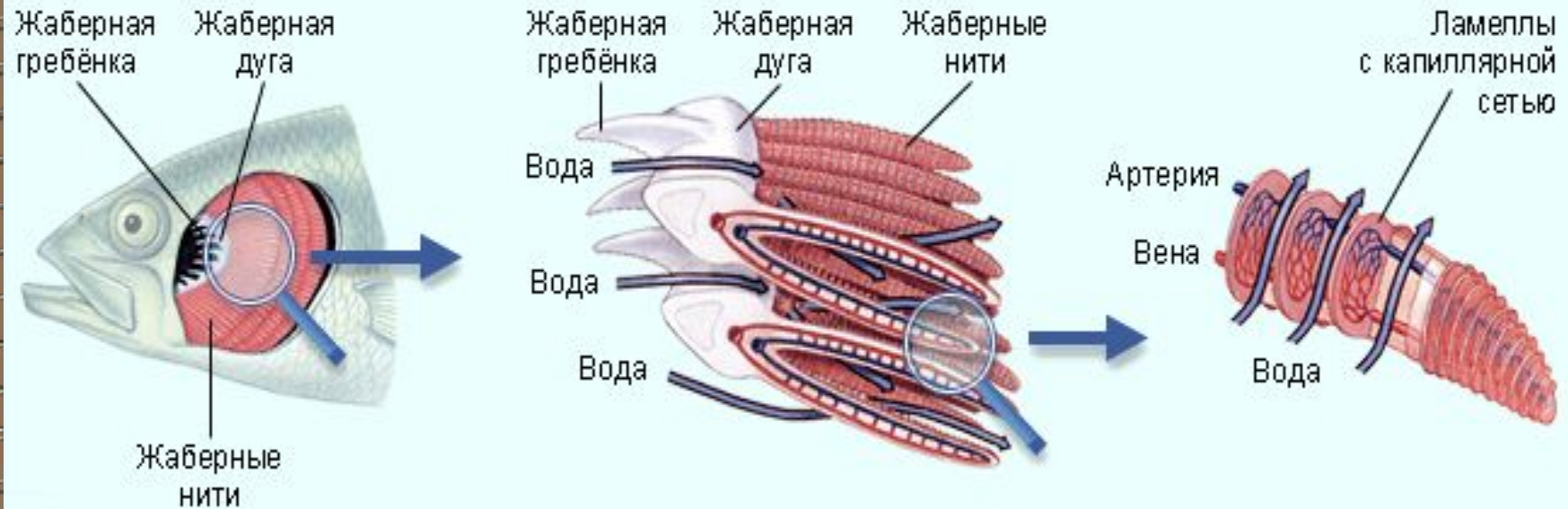
# Дыхательная система

# Эволюция органов дыхания

## Дыхательная система насекомых

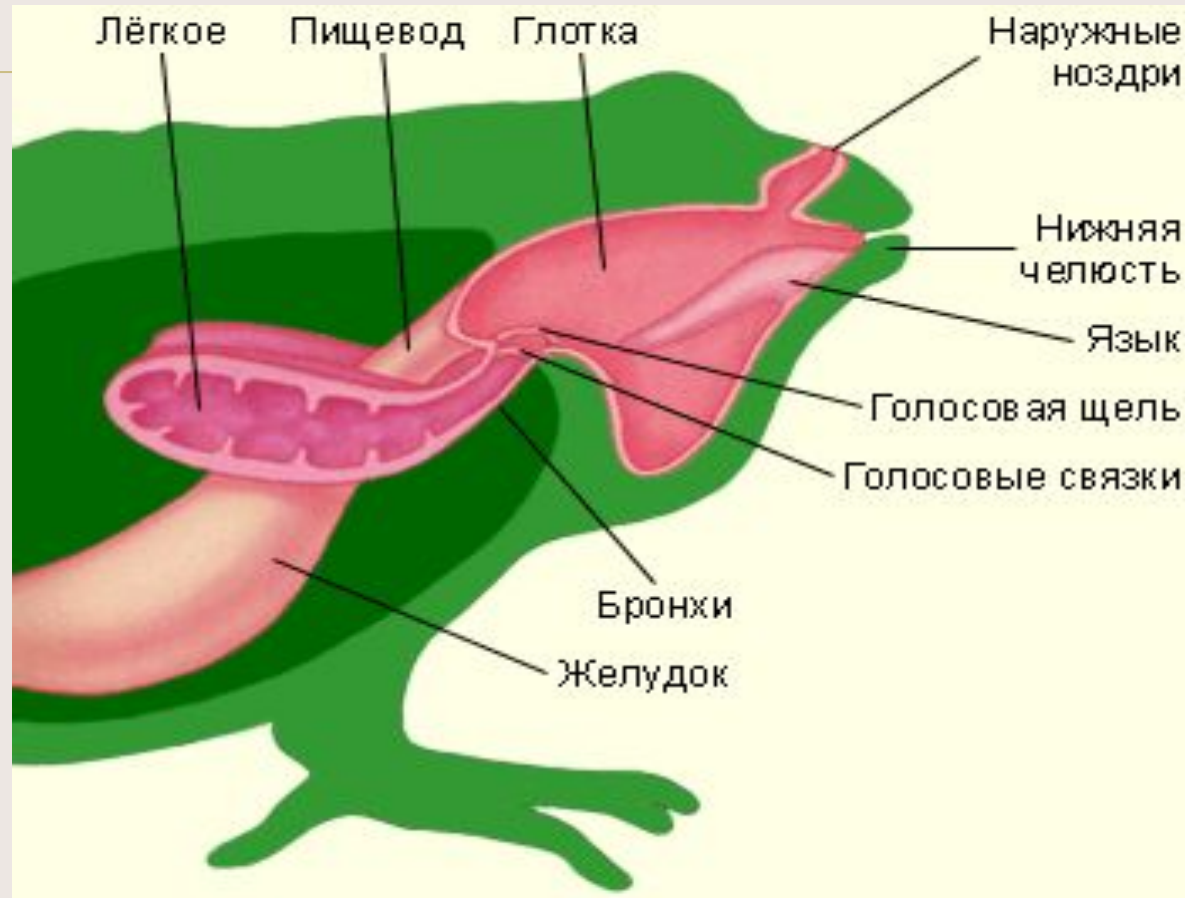


# Эволюция органов дыхания



**Жабры рыб**

# Эволюция органов дыхания

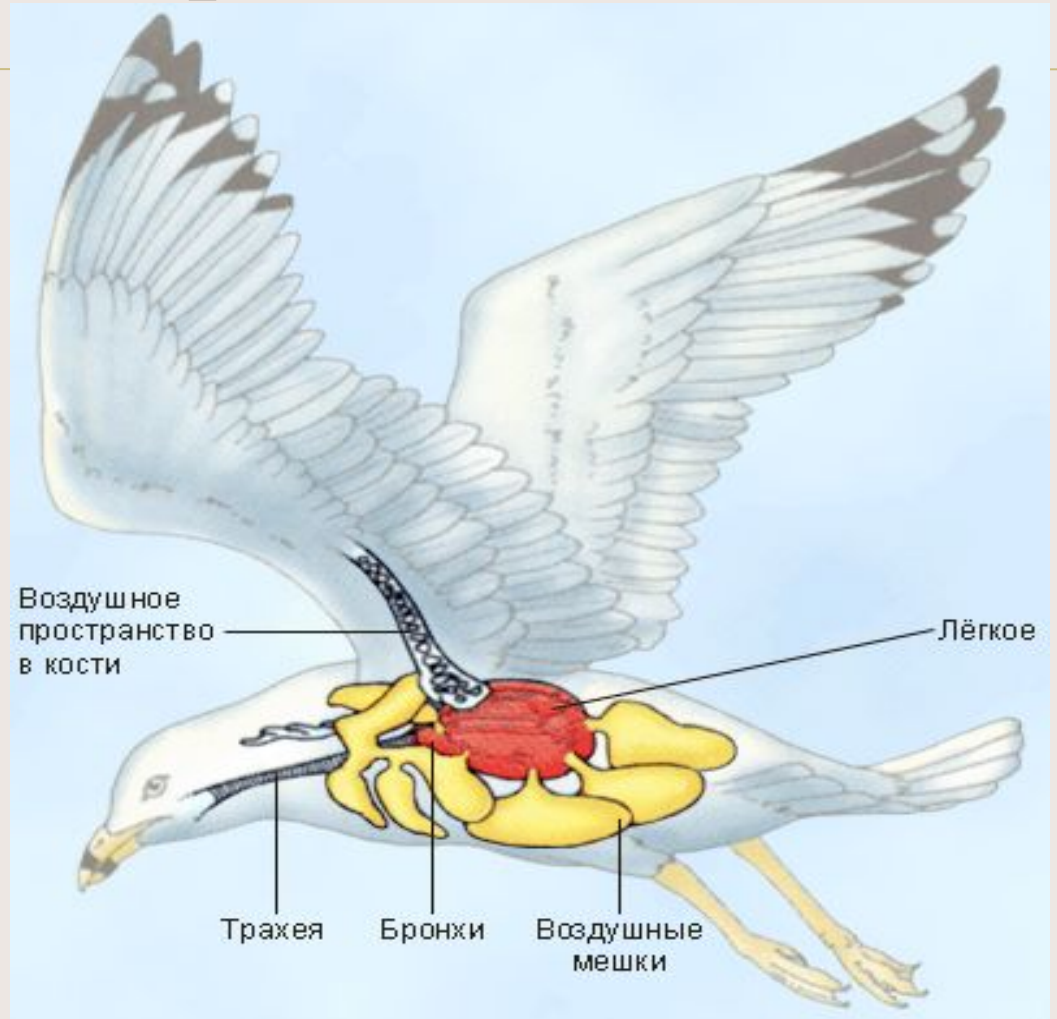


**Дыхательная система земноводных**



# Эволюция органов дыхания

## Дыхательная система птиц



# Дыхание

---

- Совокупность процессов, обеспечивающих поступления  $O_2$  в организм, его использование для окислительных процессов и удаление из организма  $CO_2$

# Виды дыхания

Легочное

Тканевое

(внешнее)

(клеточное)

**совокупность процессов,  
обеспечивающих**

**использование  
кислорода клетками и**

# Функции дыхательной системы

1. Поступление  $O_2$  и удаление  $CO_2$ ;
2. Согревание, увлажнение и очистка вдыхаемого воздуха;
3. Удаление  $H_2O$  (в виде пара) и летучих продуктов обмена;
4. Формирование звуков.



# Дыхательная система

## Воздухоносные пути

1. Носовая полость
2. Носоглотка
3. Гортань
4. Трахея
5. Бронхи

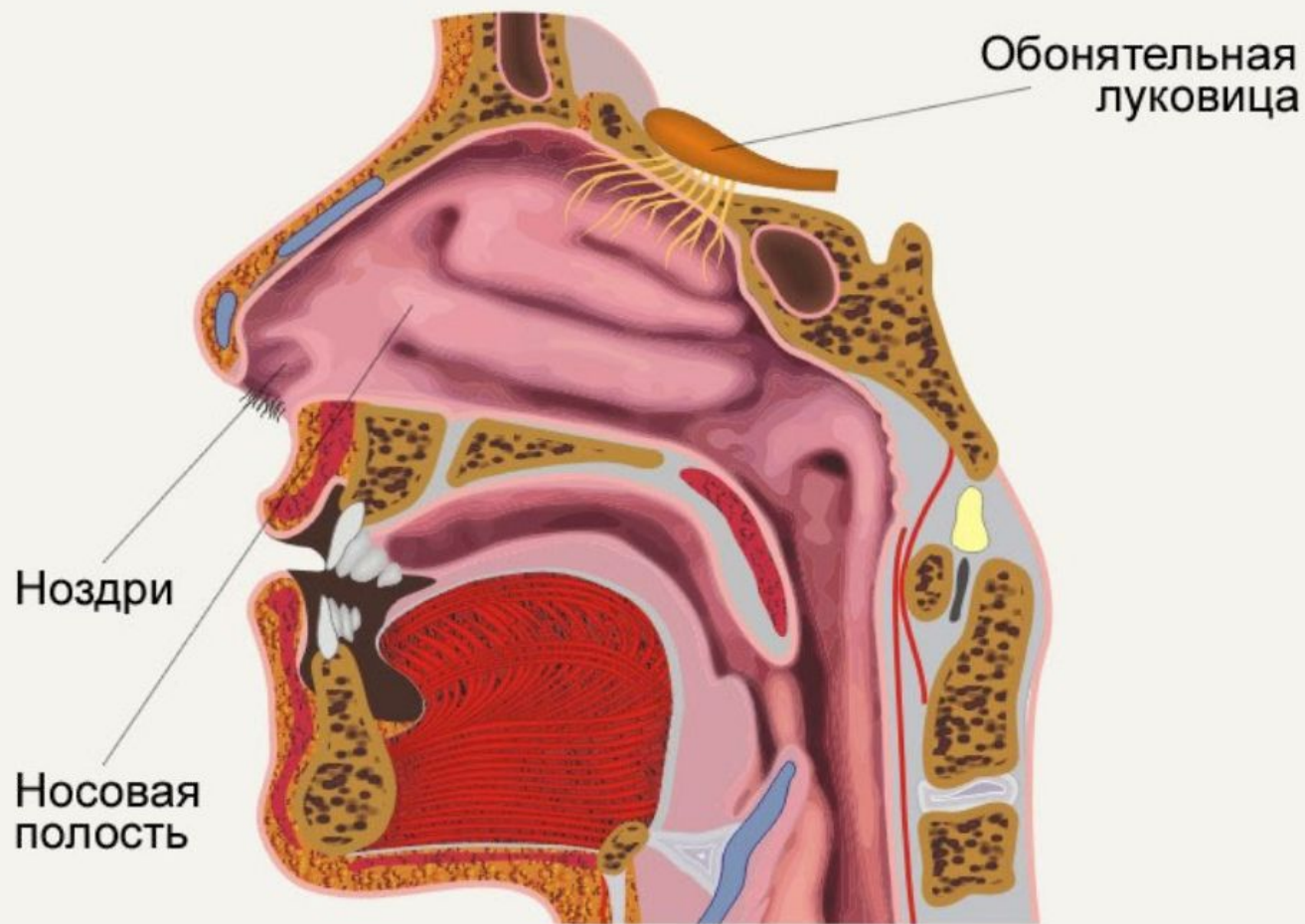
Проведение воздуха в  
лёгкие

## Респираторная часть

Лёгкие

газообмен

# Органы дыхательной системы



Верхние дыхательные пути. Носовая полость.

# Функции носовой полости

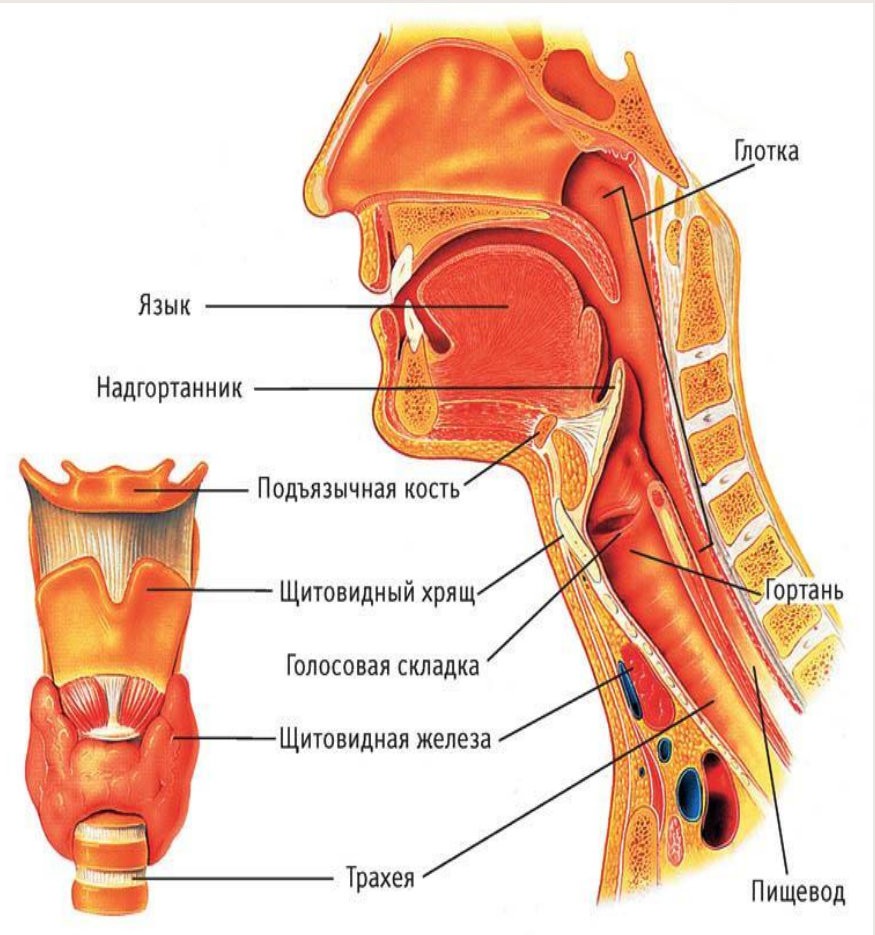
---

- очищение от пыли и микробов
- согревание
- увлажнение

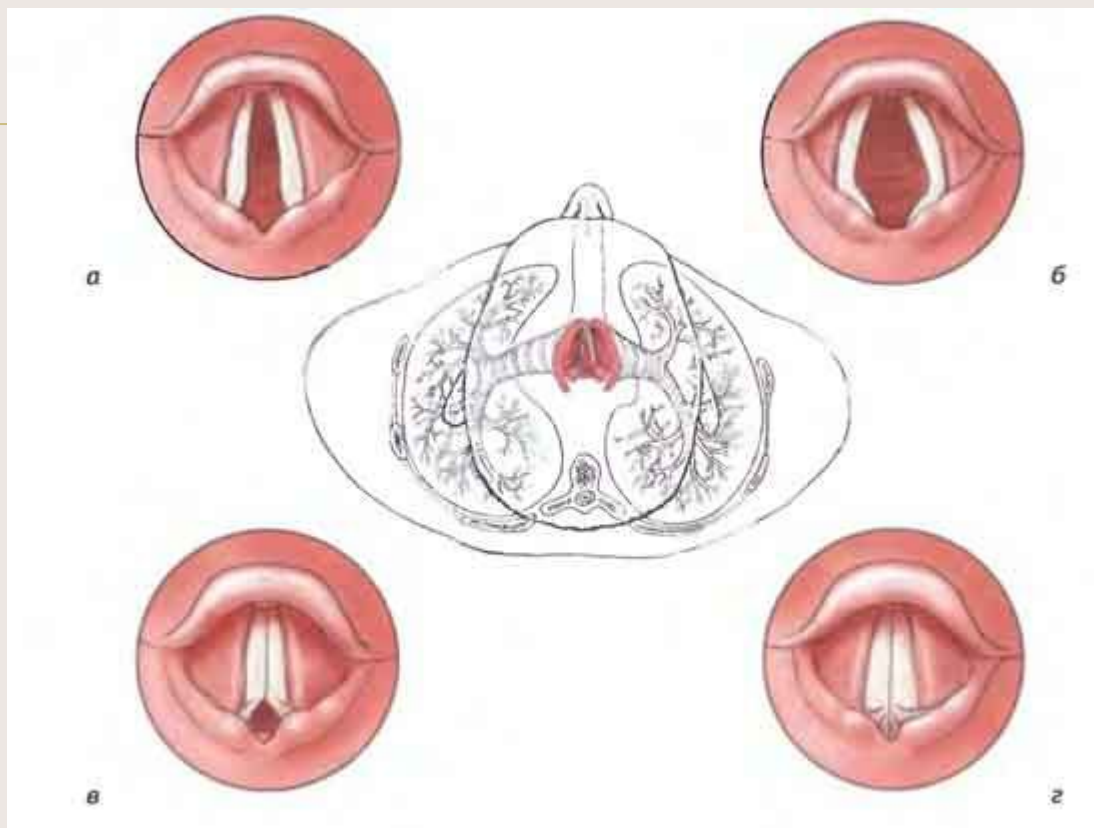
} — воздуха

# Органы дыхательной системы

Через носоглотку воздух поступает в **гортань**, образованную хрящами, которые соединены между собой связками и мышцами. Здесь расположен голосовой аппарат. Вибрация голосовых связок при прохождении воздуха вызывает образование звуков.



# Положение голосовых связок



связки в расслабленном состоянии (а), связки полностью раскрыты - глубокое и быстрое дыхание (б), связки слегка приоткрыты — шепот (в), связки сомкнуты — обычная речь (г)

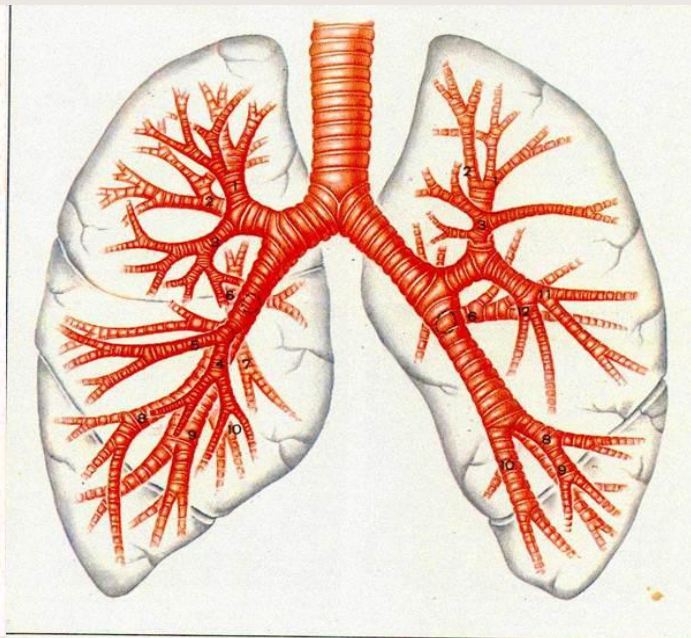
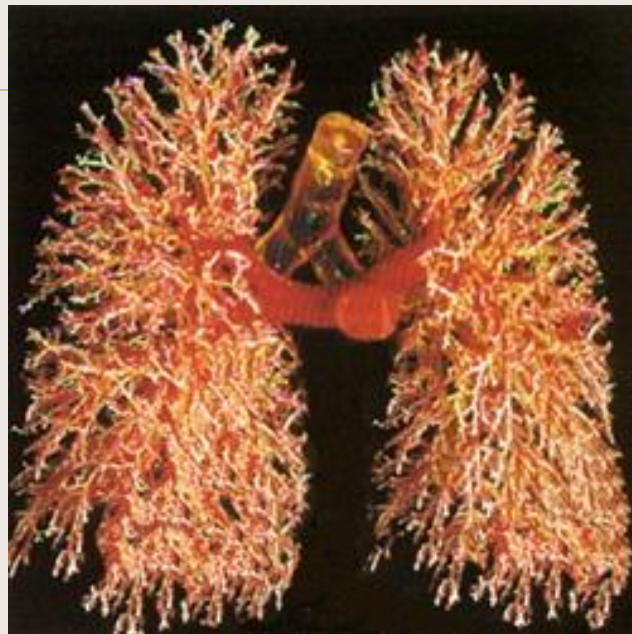


# Органы дыхательной системы



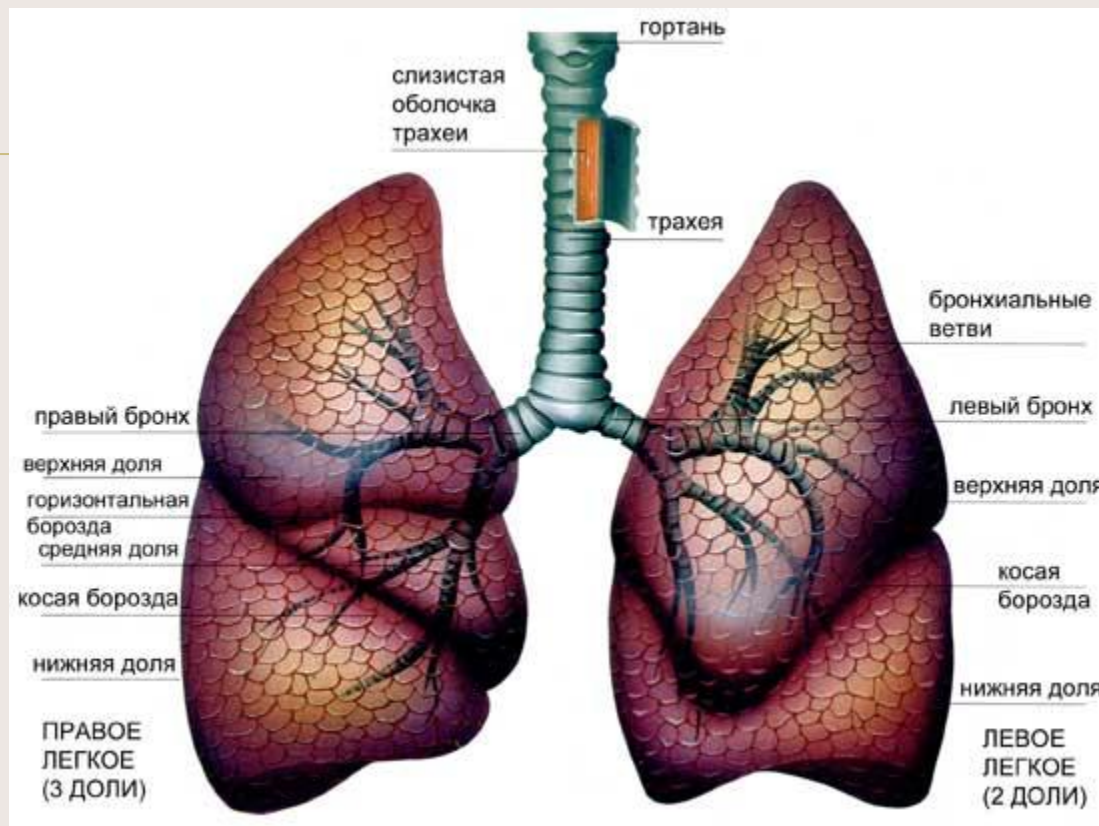
Далее воздух поступает в **трахею**, имеющую форму трубки длиной 10–14 см. Хрящевые полукольца, составляющие её стенки, не позволяют задерживаться воздуху при любых движениях шеи.

# Органы дыхательной системы



Трахея разделяется на два **бронха**, которые входят в правое и левое лёгкие. Здесь они ветвятся на **бронхиолы** и заканчиваются **лёгочными пузырьками (альвеолами)**. Бронхиолы и альвеолы образуют два лёгких. В лёгких насчитывается более 300 миллионов альвеол.

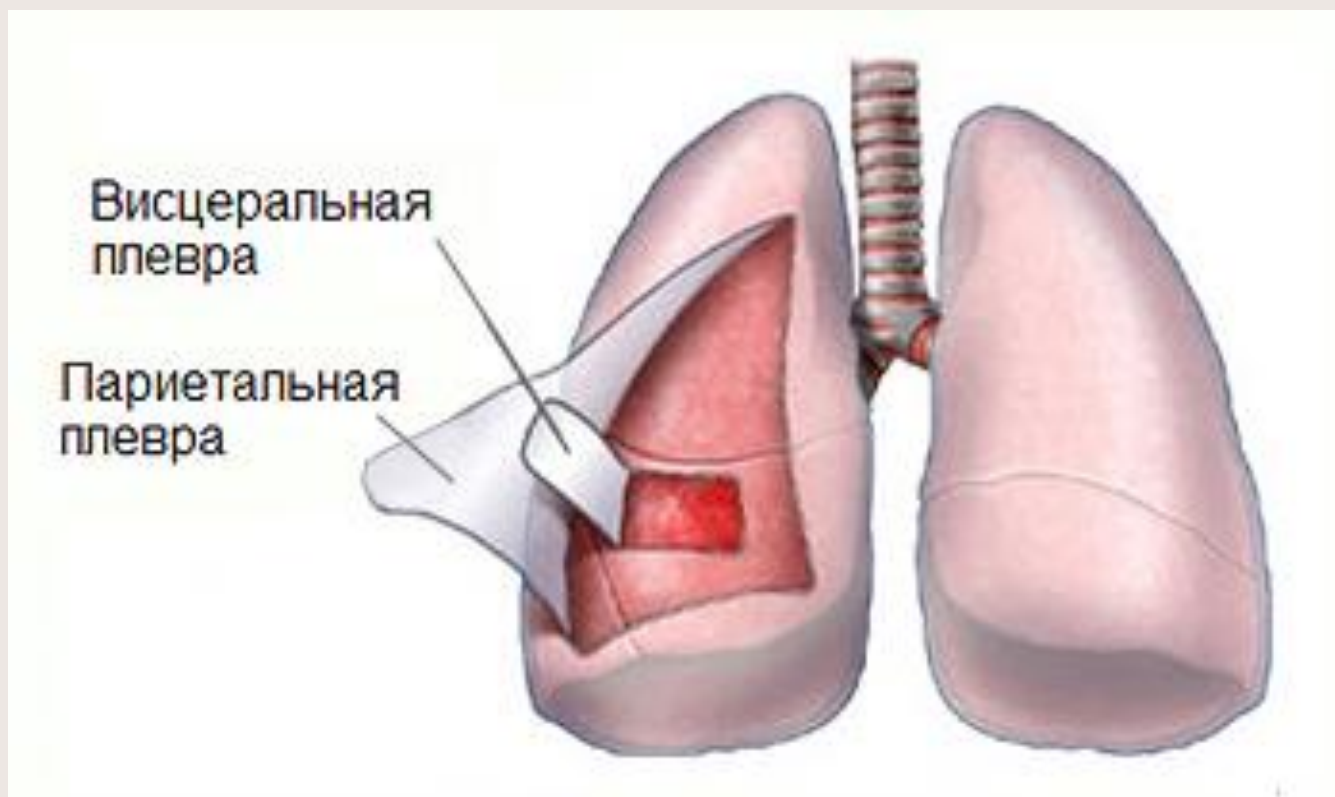
# Органы дыхательной системы



**Легкие** - основные органы дыхательной системы, находящиеся в грудной полости. Покрываются плеврой (соединительнотканная оболочка), состоящей из двух ЛИСТКОВ.

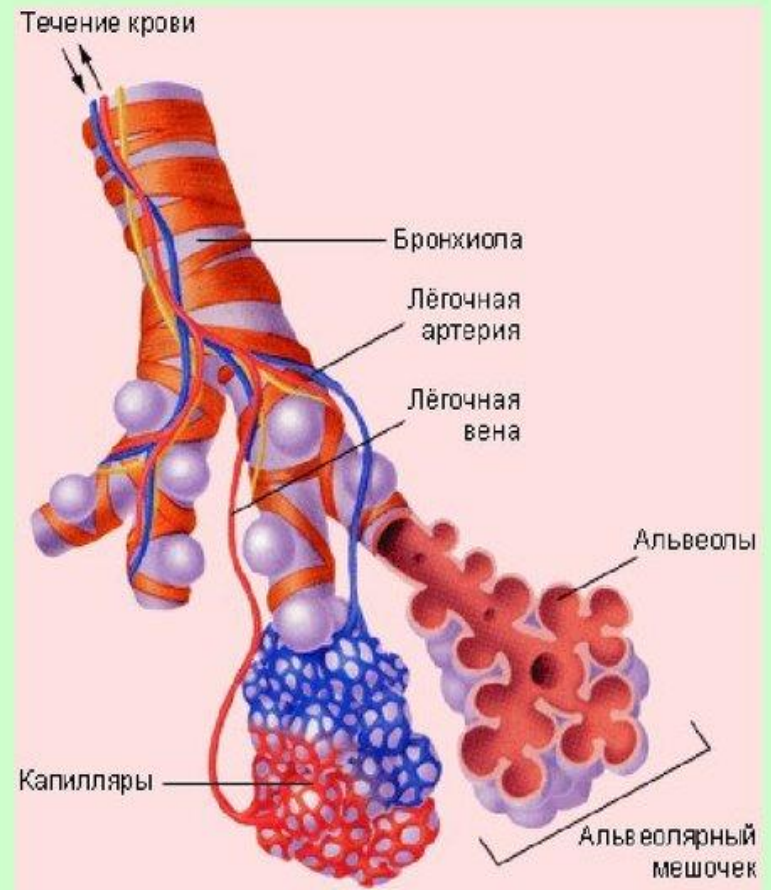


Плевра состоит из двух  
листочков между которыми -  
плевральная полость



# Ацинус – одна концевая бронхиола с её разветвлениями

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





# Сурфактант

---

- Особое вещество на внутренней поверхности альвеол, которое предохраняет их от спадания и внедрения в них микроорганизмов

# Механизм дыхания

1. Внешнее дыхание (вдох-выдох; в норме: 16-18 дыхательных движений)

	<b>ВДОХ</b>	<b>ВЫДОХ</b>
<b>Межреберные мышцы</b>	сокращаются	расслабляются
<b>Грудная клетка</b>	расширяется	сужается
<b>Диафрагма</b>	плоская	куполообразная
<b>Объем грудной клетки</b>	увеличивается	уменьшается
<b>Лёгкие</b>	расширяются	уменьшаются
<b>Давление</b>	Ниже атмосферного	Выше атмосферного

# Изменение газового состава воздуха

<b>Газ</b>	<b>ВДОХ</b>	<b>ВЫДОХ</b>
<b>N</b>	79%	79%
<b>O<sub>2</sub></b>	21%	16%
<b>CO<sub>2</sub></b>	0,03%	4%
<b>Пары воды</b>		1%

# Механизм дыхания

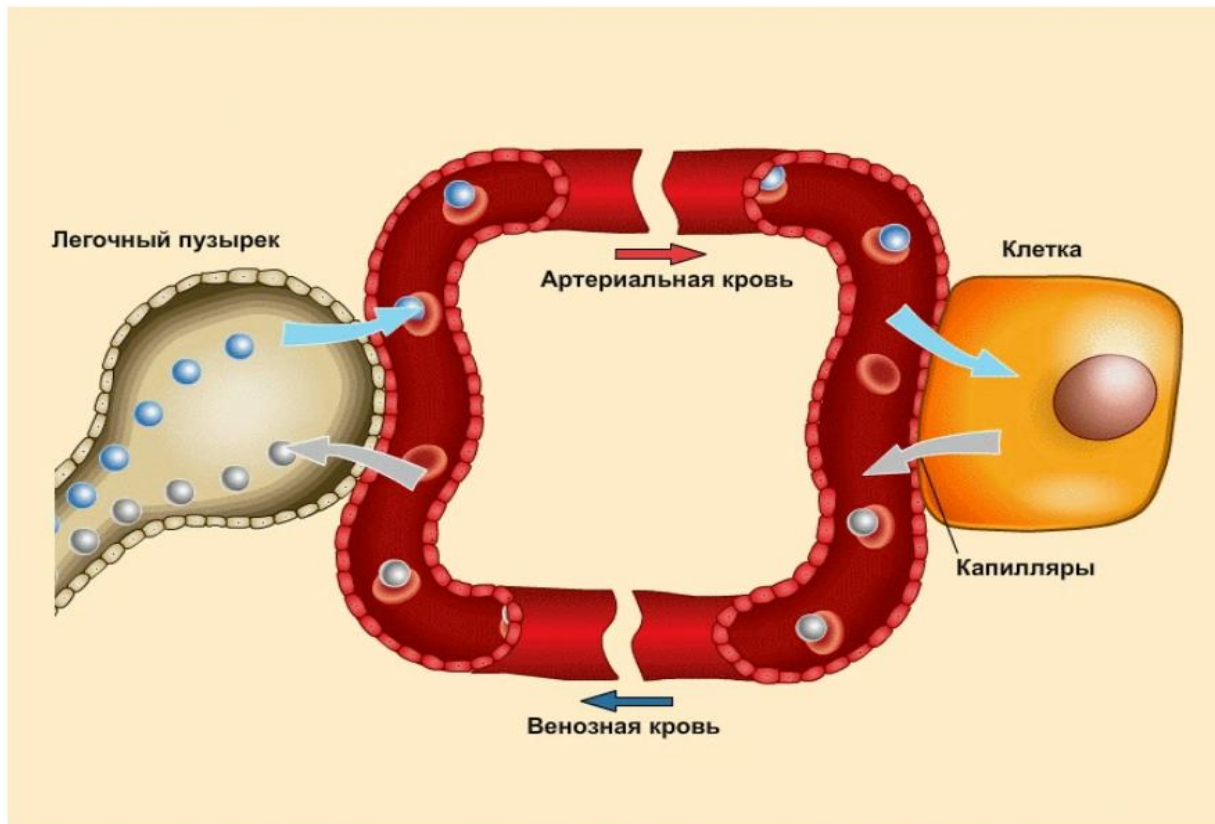
---

## 2. Транспорт газов кровью.

- Кислород транспортируется к тканям в основном в составе оксигемоглобина  $\text{HbO}_2$ .
- Небольшое количество  $\text{CO}_2$  транспортируется от тканей к легким в составе карбогемоглобина  $\text{HbCO}_2$

# Механизм дыхания

## 3. Тканевое дыхание (внутреннее)





# Жизненная ёмкость лёгких

- Объём воздуха, который можно выдохнуть после максимального вдоха.



В среднем 3300-4800 мл

**Спирометр**

## **1. Дыхание при повышенном атмосферном давлении**

- На глубине свыше 70 м азот заменяют гелием (плотность меньше). Кессонная болезнь (при слишком быстром подъёме с глубины).

## **2. Дыхание при пониженном атмосферном давлении**

- Горная или высотная болезнь (одышка, тошнота, головная боль, эйфория, потеря сознания, отек лёгких).
- Если долго жить в высокогорьях, то возрастает ЖЕЛ, количество эритроцитов и Hb, в мышцах больше миоглобина.