

# Дыхательная система

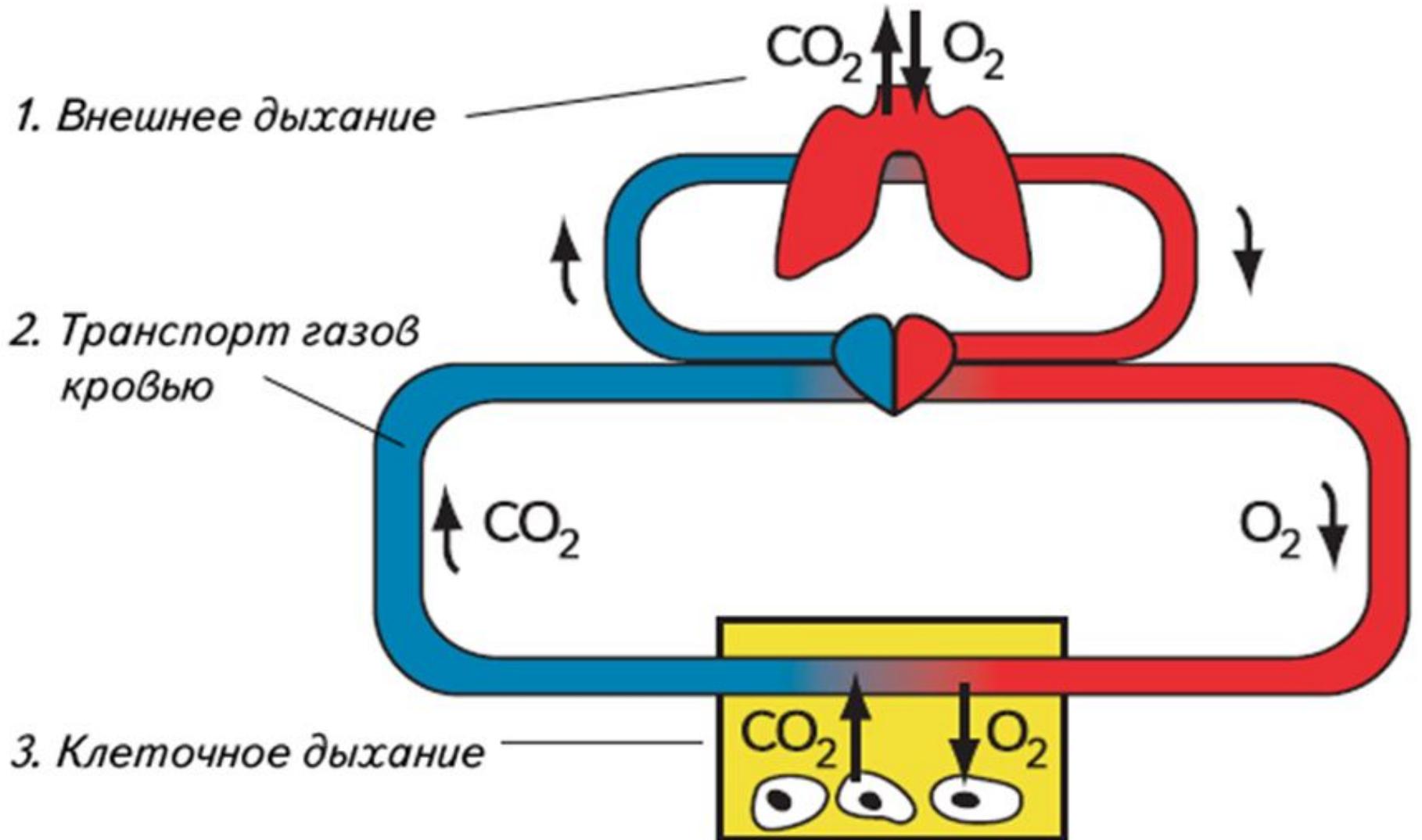


# Дыхание



- **Дыхание** – это совокупность физиологических процессов, обеспечивающих газообмен между организмом и внешней средой (внешнее дыхание), и окислительных процессов в клетках, в результате которых выделяется энергия (внутреннее дыхание).
- **Газообмен** – обмен газов между кровью и атмосферным воздухом – осуществляется органами дыхания.

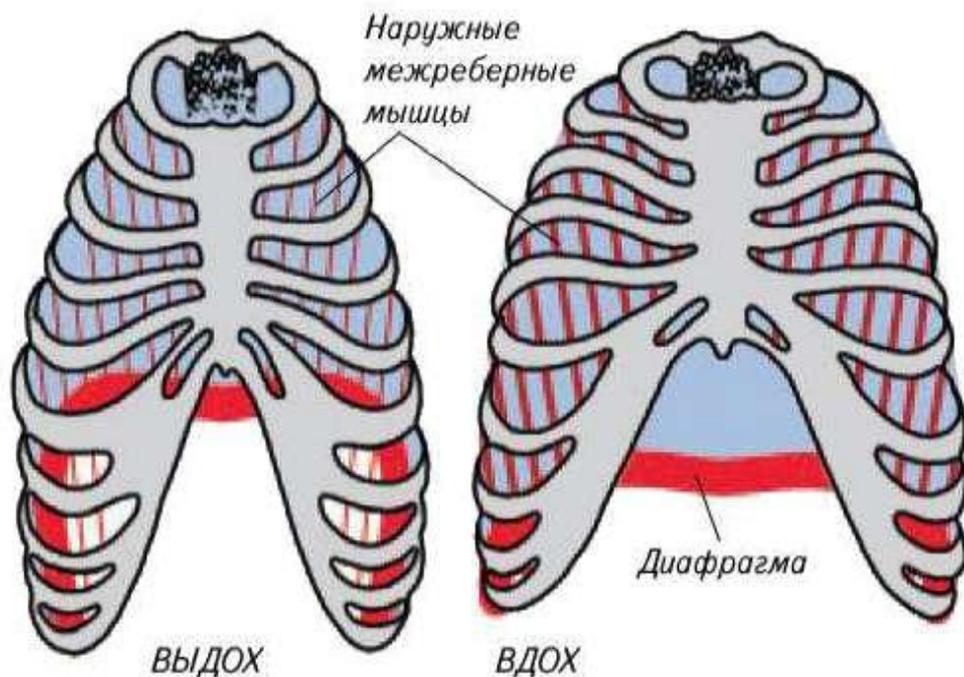
# Этапы дыхания



# Внешнее дыхание

## ЭТАПЫ ДЫХАНИЯ

### 1. Вентиляция лёгких.

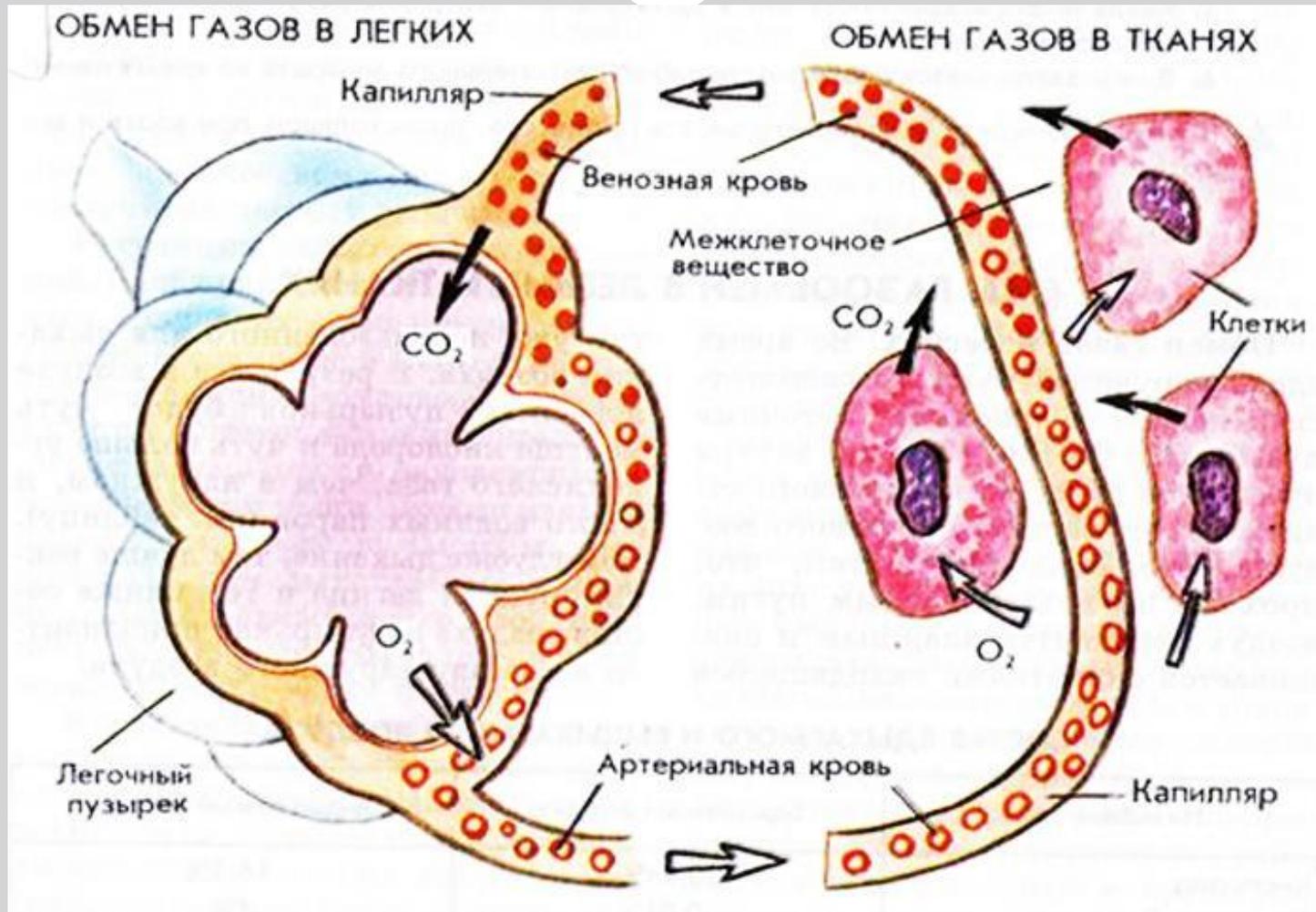


При сокращении межрёберных мышц и диафрагмы лёгкие растягиваются - **вдох**, при расслаблении межрёберных мышц и диафрагмы лёгкие сжимаются - **выдох**.



# Транспорт газов кровью

## Клеточное дыхание

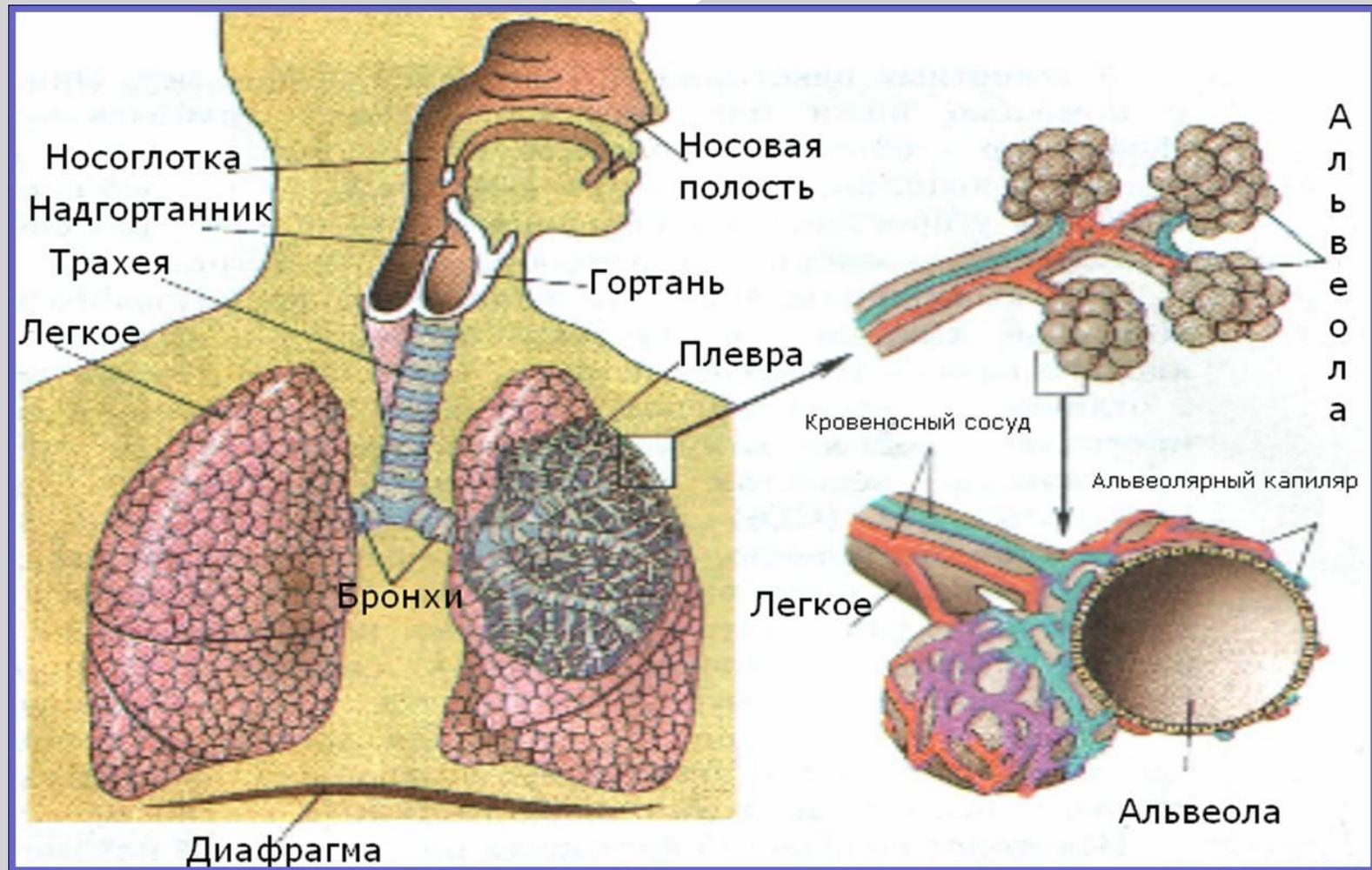


# Функции дыхательной системы



- Обеспечение клеток организма кислородом.
- Удаление из организма  $\text{CO}_2$  и конечных продуктов обмена веществ (паров воды, аммиака, сероводорода).

# Строение дыхательной системы



# Полость носа и носоглотка



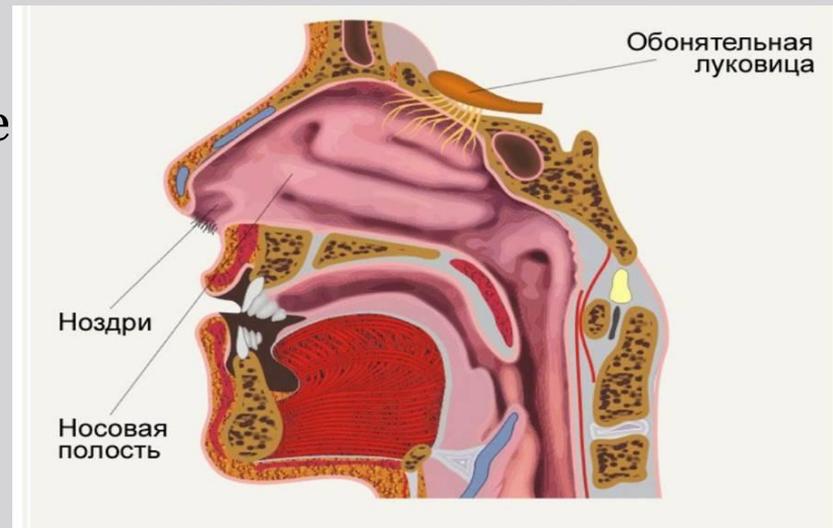
## Строение:

Извилистые носовые ходы, слизистая снабжена капиллярами, покрыта мерцательным эпителием, имеет много слизистых железок.

Есть обонятельные рецепторы. В полость носа открываются воздухоносные пазухи костей.

## Функции:

- Согревание и увлажнение вдыхаемого воздуха.
- Задерживание и удаление пыли.
- Уничтожение бактерий.
- Обоняние.
- Рефлекторное чиханье.
- Проведение воздуха в гортань.

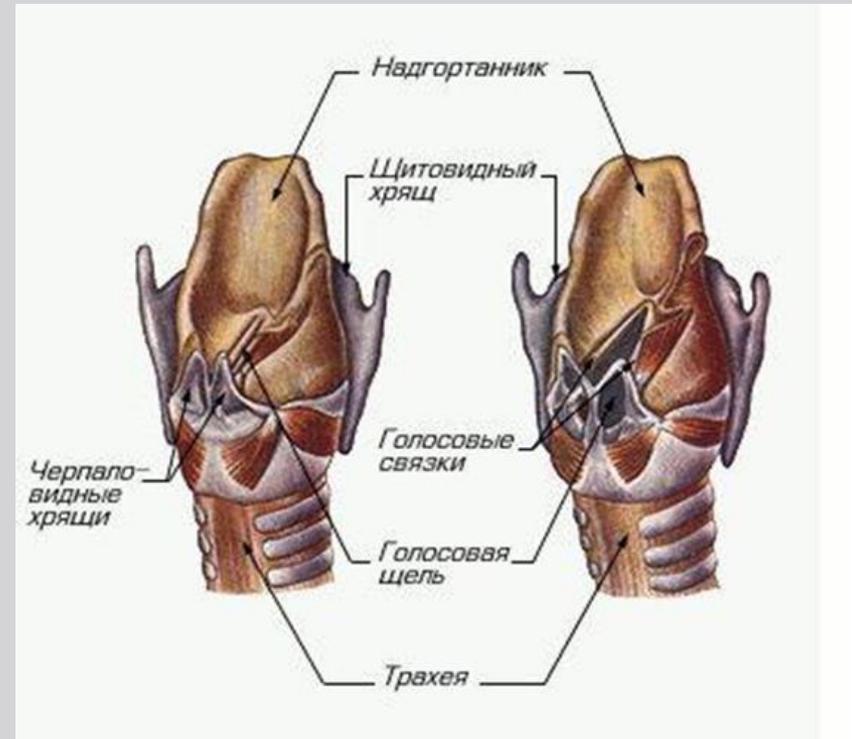


# Гортань



## Функции:

- Надгортанник при глотании закрывает вход в гортань.
- Участие в образовании звуков и речи, кашле при раздражении рецепторов от попадания пыли.
- Проведение воздуха в трахею.

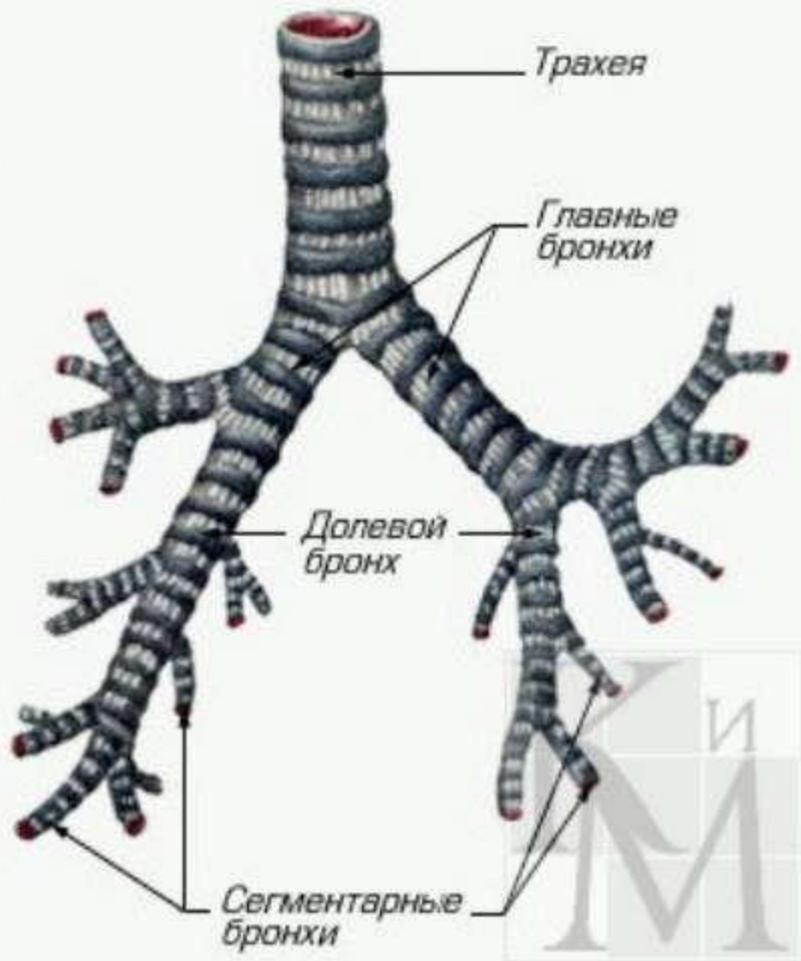


# ТРАХЕЯ И БРОНХИ

**Трахея** состоит из 16-20 полуколец, состоящих из гиалиновых хрящей, сзади соединенных фиброзно-мышечной пластинкой.

**Бронхи.** На уровне IV-V грудных позвонков трахея делится на 2 главных бронха, которые входят в лёгкие и ветвятся, образуя бронхиальное дерево, включающее долевые, сегментарные, дольковые, концевые и дыхательные (респираторные) бронхиолы.

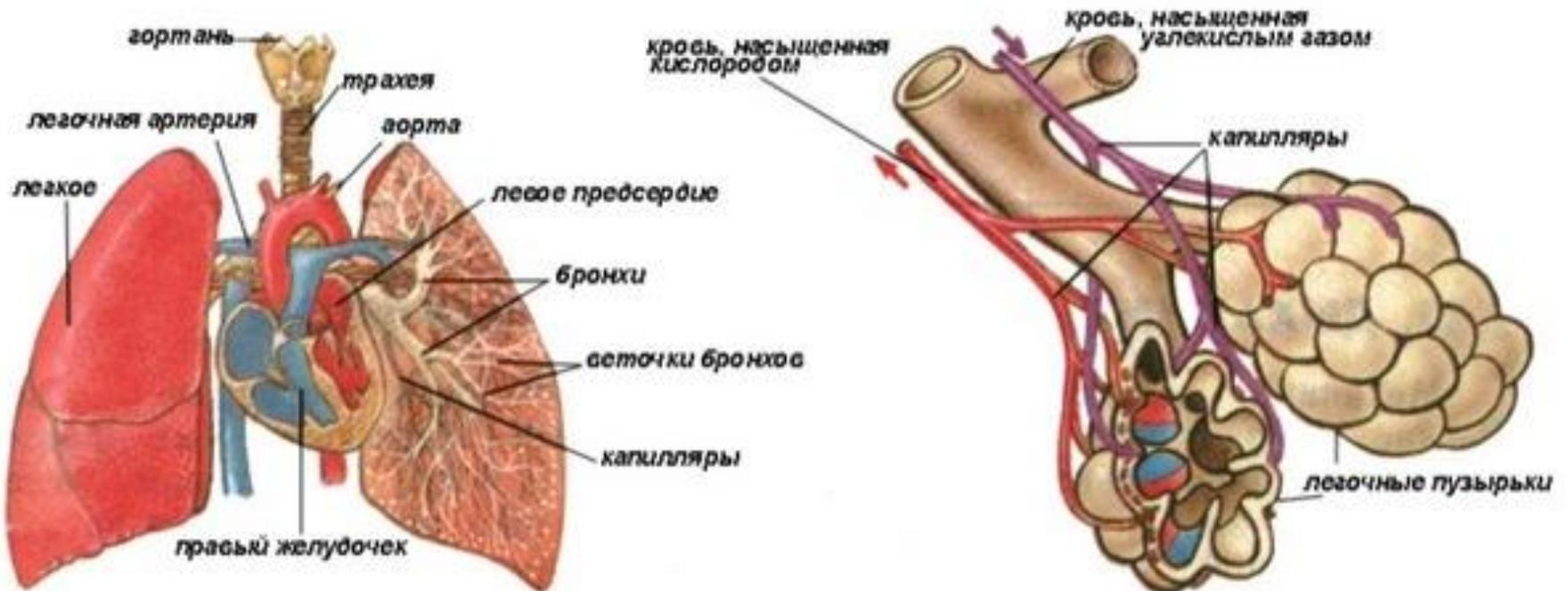
Стенка главных бронхов состоит из хрящевых полуколец, долевые и сегментарные бронхи состоят из хрящевых колец. В дольковых бронхиолах хрящи постепенно исчезают, а в **концевых и дыхательных** бронхиолах хрящей нет.



# Легкие



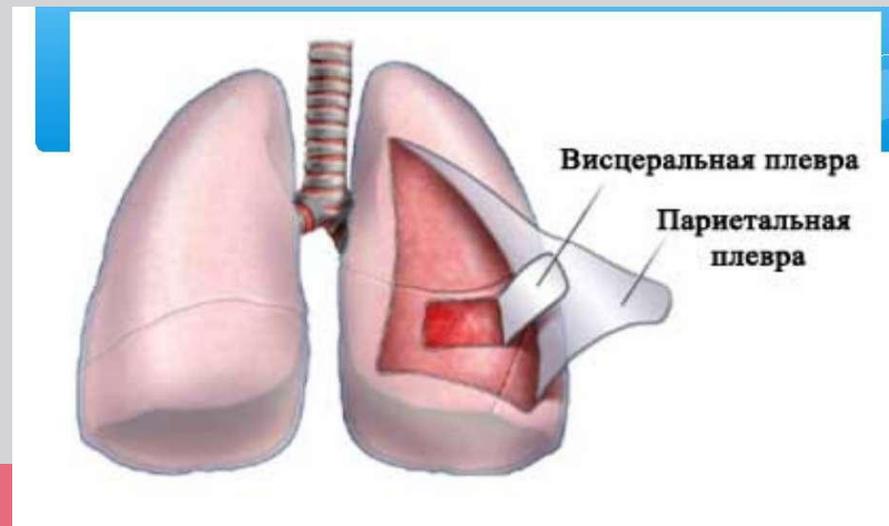
## ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ ЛЕГКОГО И ЛЕГОЧНЫХ ПУЗЫРЬКОВ



# Плевра



- Снаружи каждое легкое покрыто 2 листками соединительно-тканной оболочки: *легочная плевра* прилегает к легким, *пристеночная* – к грудной полости.
- Между 2 листками плевры – полость (щель), заполненная плевральной жидкостью.



# Механизм звукообразования



**! Образование звука происходит на выдохе при управляемом человеком движении воздуха.**

**ВЫДЫХАЕМЫЙ ВОЗДУХ**

**ГОЛОСОВАЯ ЩЕЛЬ**

**КОЛЕБАНИЕ ГОЛОСОВЫХ СВЯЗОК**

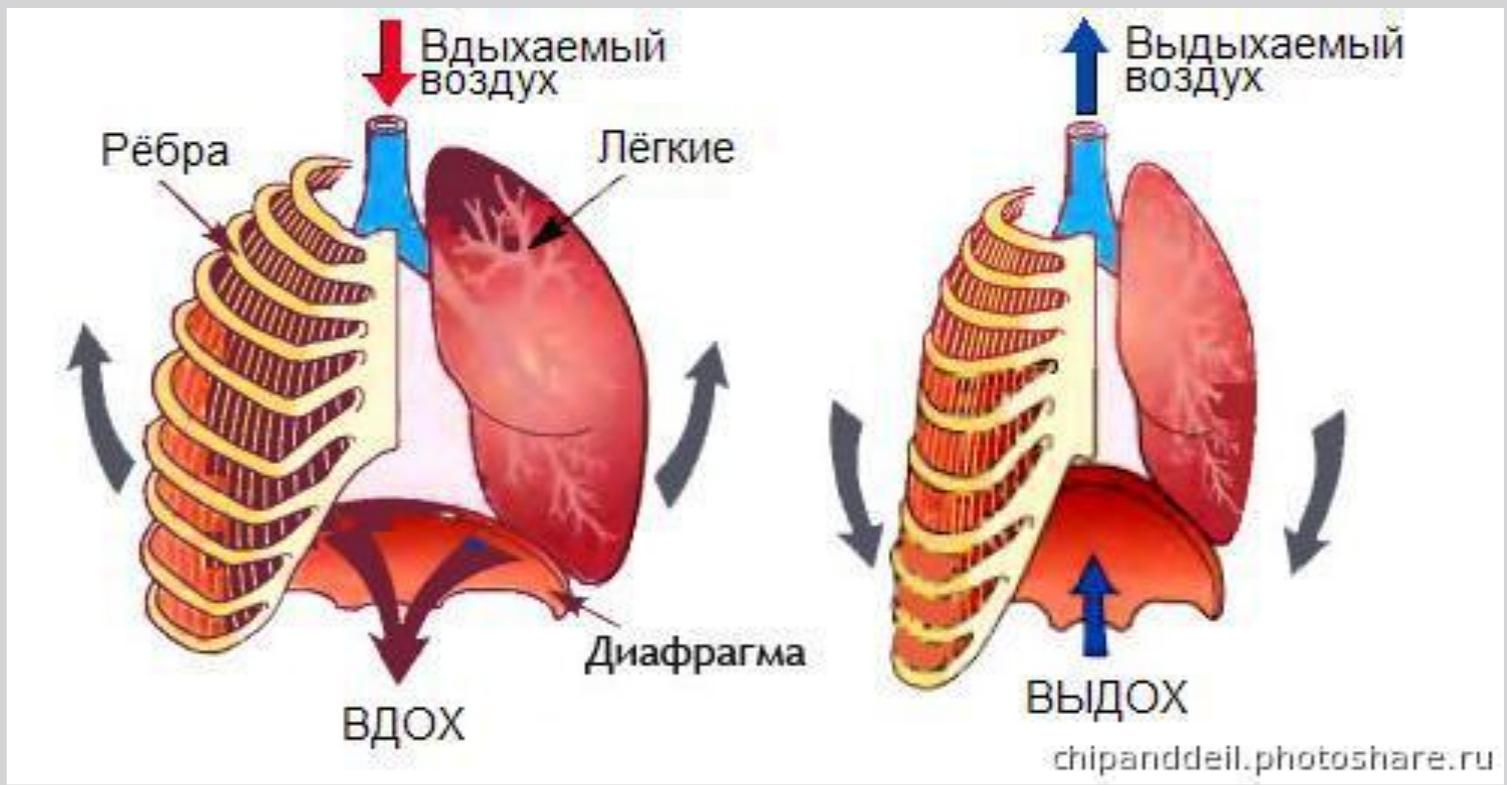
**ОБРАЗОВАНИЕ ЗВУКА**

**! В формировании речи участвуют еще носовая полость, губы, язык, мягкое небо, мимические мышцы**

# Механизм внешнего дыхания



- Дыхательный центр – продолговатый мозг.



# Механизм внешнего дыхания



## Вдох

- Сокращение наружных межреберных мышц;
- Подъем концов ребер;
- Выдвижение грудины вперед, опускание купола диафрагмы;
- Растяжение легких (давление воздуха в легких становится ниже атмосферного).

## Выдох

- Расслабление наружных межреберных мышц;
- Опускание концов ребер;
- Опускание грудины, подъем купола диафрагмы (расслабление);
- Сокращение объема легких (давление воздуха в альвеолах становится выше атмосферного).

# Газообмен в легких и тканях



- В легких  $O_2$  через тонкие стенки альвеол и капилляров поступает из воздуха в кровь, а  $CO_2$  из крови – в воздух. Кровь становится *артериальной*.
- В тканях  $O_2$  поступает из крови в тканевую жидкость и затем в клетки, а  $CO_2$  из тканей переходит в кровь. Кровь становится *венозной*.

# Обмен газов в легких



**Во вдыхаемом воздухе** содержится:

- 21%  $O_2$ , 79%  $N_2$ , примерно 0,03%  $CO_2$ , небольшое количество паров и инертных газов.

**Выдыхаемый воздух:**

- $O_2$  остается 16%,  $CO_2$  возрастает до 4%, увеличивается содержание водяных паров.  $N_2$  и инертных газов остается в том же количестве, что и во вдыхаемом воздухе.

# Жизненная емкость легких (ЖЕЛ)



- **ЖЕЛ** – это наибольший объем воздуха, который человек может выдохнуть после самого глубокого вдоха.
- $\text{ЖЕЛ (3500 см}^3\text{)} = \text{Дыхательный объем (500 см}^3\text{)} + \text{Резервный объем вдоха (1500 см}^3\text{)} + \text{Резервный объем выдоха (1500 см}^3\text{)}.$

# Показатели ЖЕЛ



Зависит от степени развития грудной клетки, пола, возраста.

- Дети – 1,2 л
- Женщины – 2,5–3,5 л
- Мужчины – 4–5 л
- Спортсмены – 5,5–7 л



Спирометр

# Регуляция дыхания



## Нервная

- *Продолговатый мозг* – дыхательный центр. Непроизвольная регуляция частоты и глубины дыхания.
- *Кора больших полушарий* – произвольная регуляция частоты и глубины дыхания.
- **!** В дыхательном центре каждые 4 сек возникают возбуждения, обеспечивающие чередование вдоха и выдоха.

## Гуморальная

- Избыток  $\text{CO}_2$  в крови увеличивает частоту и глубину дыхания.
- Недостаток  $\text{CO}_2$  в крови снижает частоту и глубину дыхания.
- **!**  $\text{CO}_2$  – основной регулятор, воздействующий на рецепторы в крупных венах.