



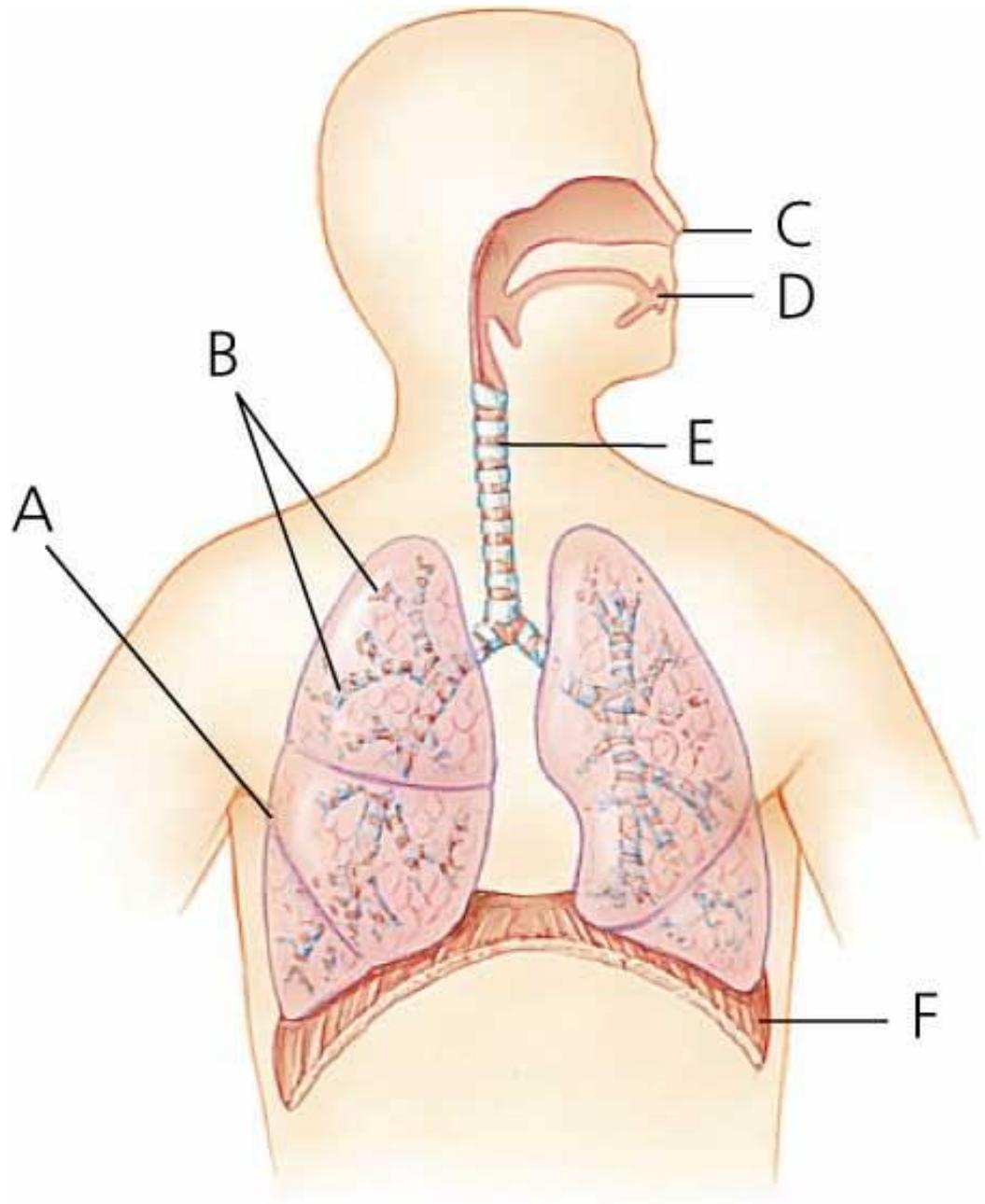
# Дыхательная система

Зачем нашему организму  
кислород?

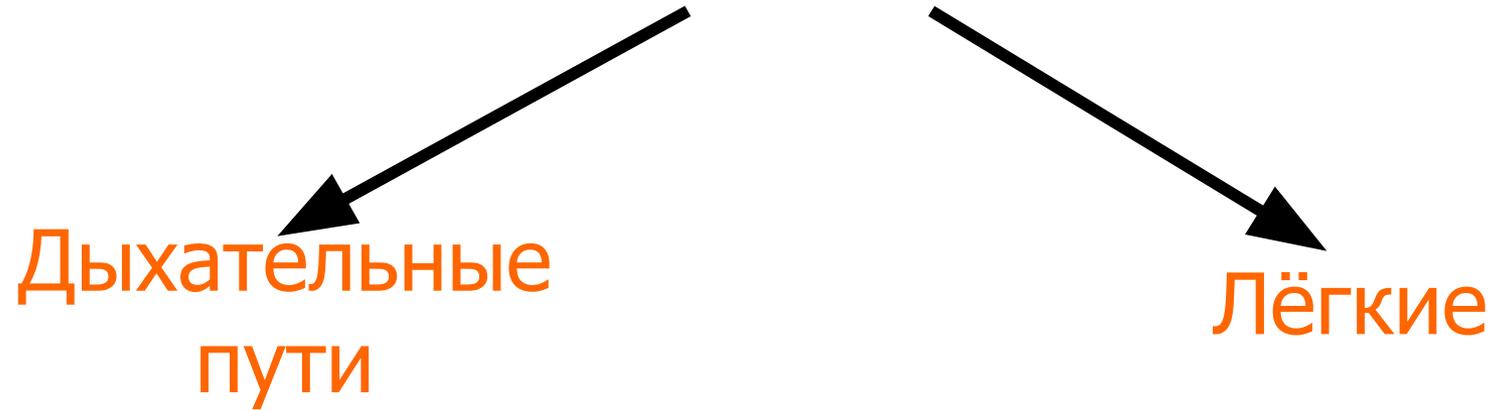
# Дыхание - это

- Совокупность физиологических процессов, включающих газообмен между организмом и окружающей средой и сложную цепь биохимических реакций с участием кислорода

# Органы дыхания



# Органы дыхания

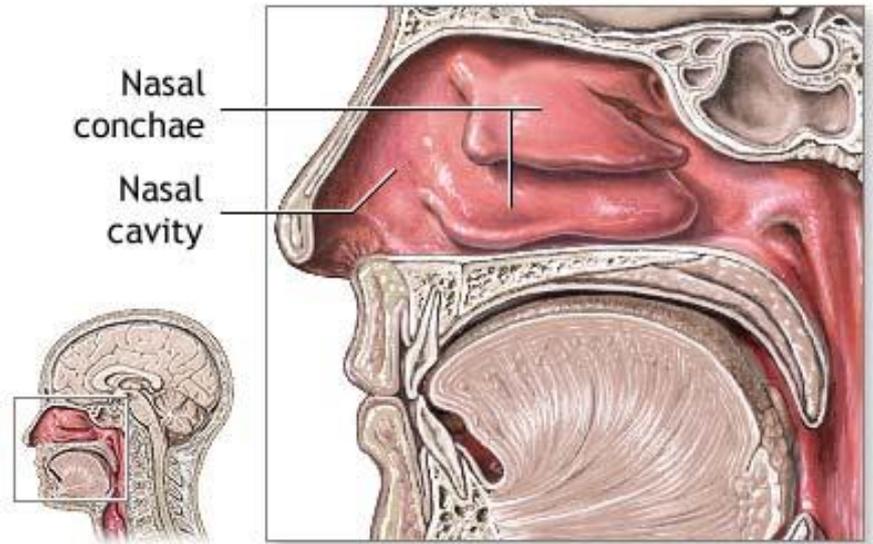


# Дыхательные пути:

- Носовая полость
- Носоглотка
- Гортань
- Трахея
- Бронхи

# Носовая полость:

- Разделена на две половины
- Выстлана слизистой оболочкой, которая снабжена ресничками (слизистая богата кровеносными сосудами и железами)



# В носовой полости :

- Воздух увлажняется и обезвреживается с помощью слизи
- Согревается из-за обильного кровоснабжения

- Почему не рекомендуется дышать ртом и кричать на морозе?

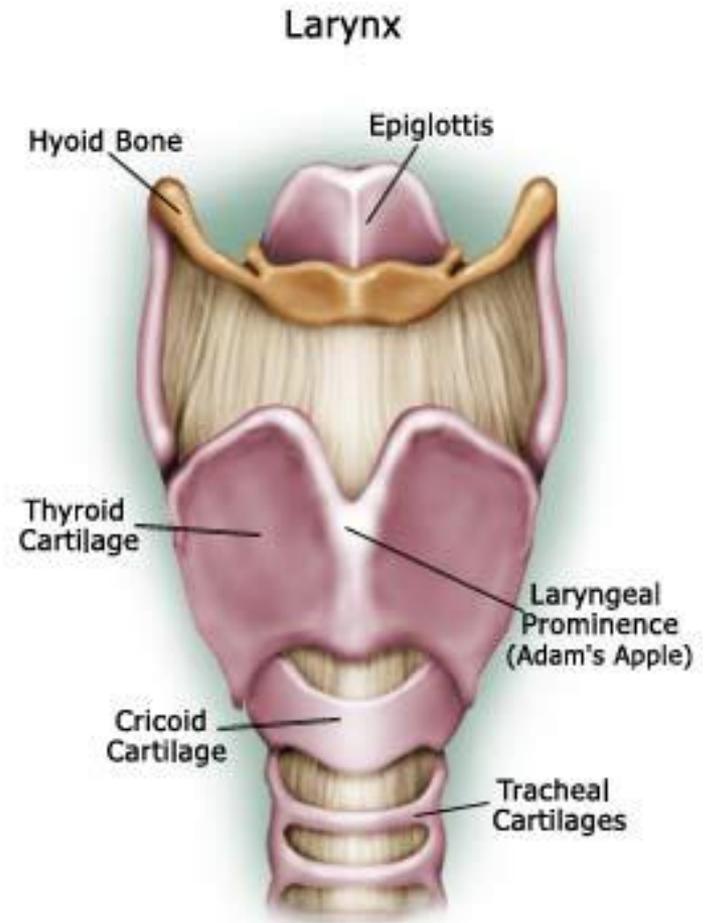


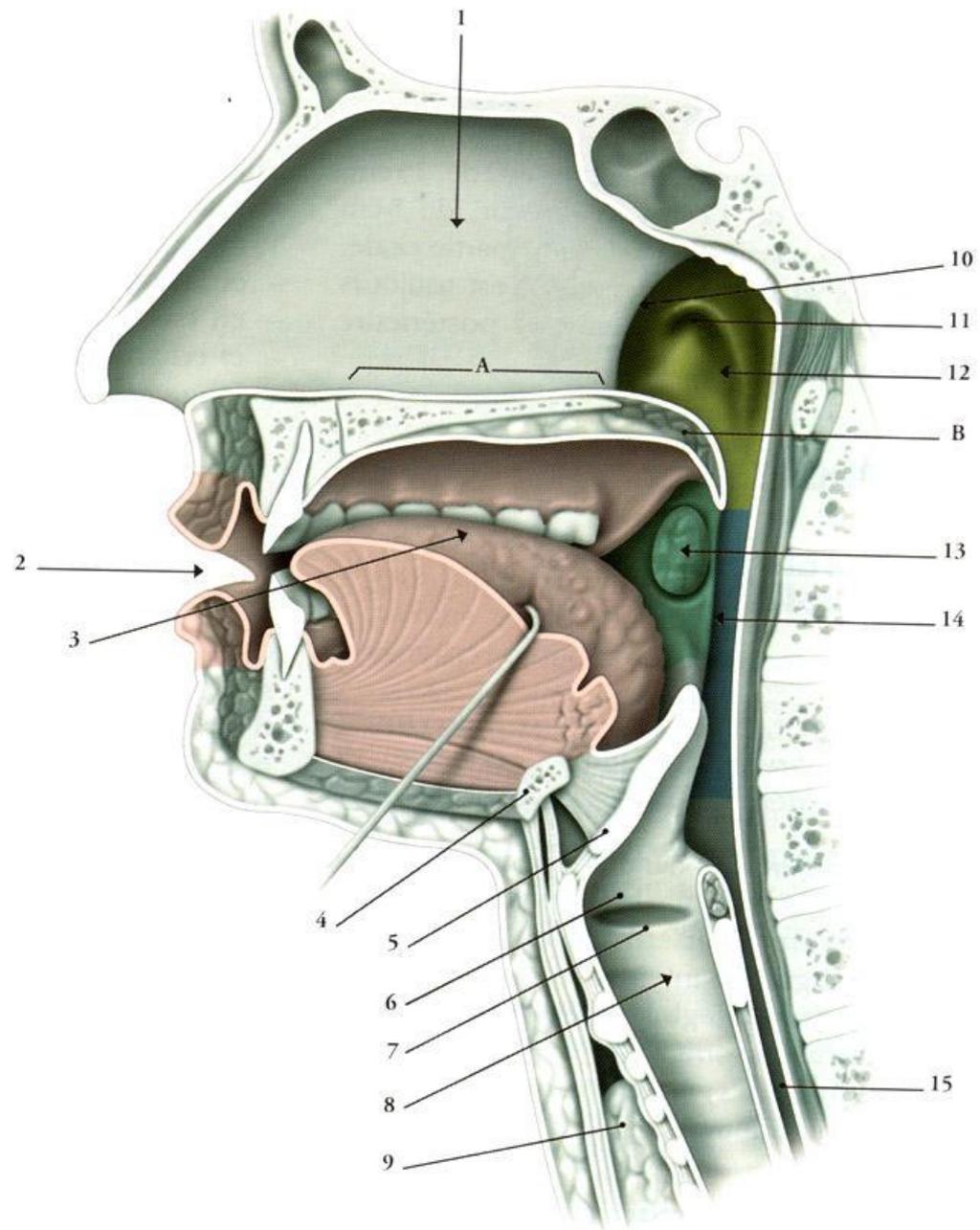
Почему на  
морозе нос  
красный?



# Гортань:

- Имеет вид воронки, стенки которой образованы хрящами
- Между хрящами натянуты голосовые связки





# Голосовые связки

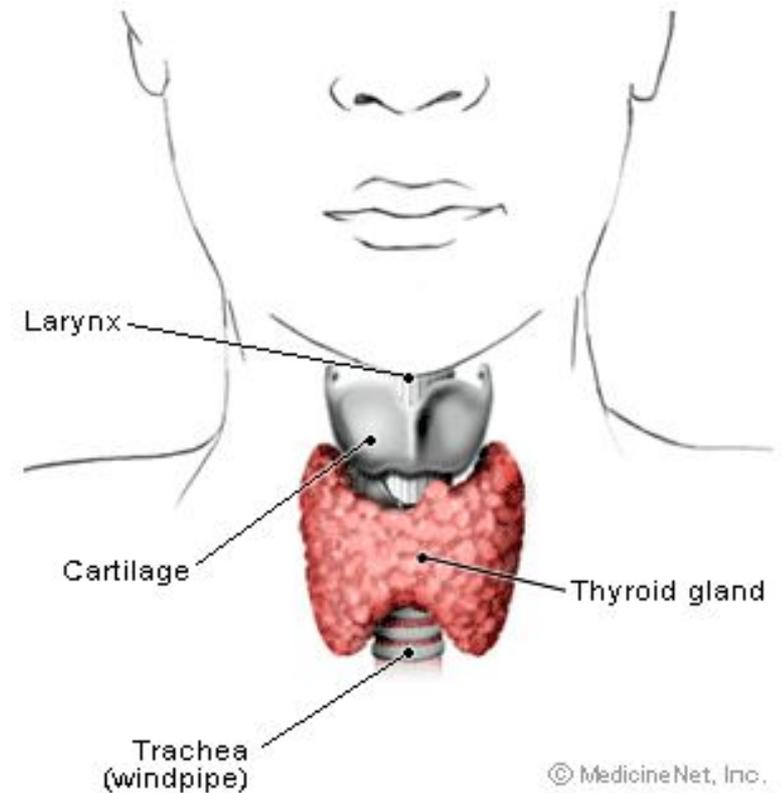


# Голос человека:

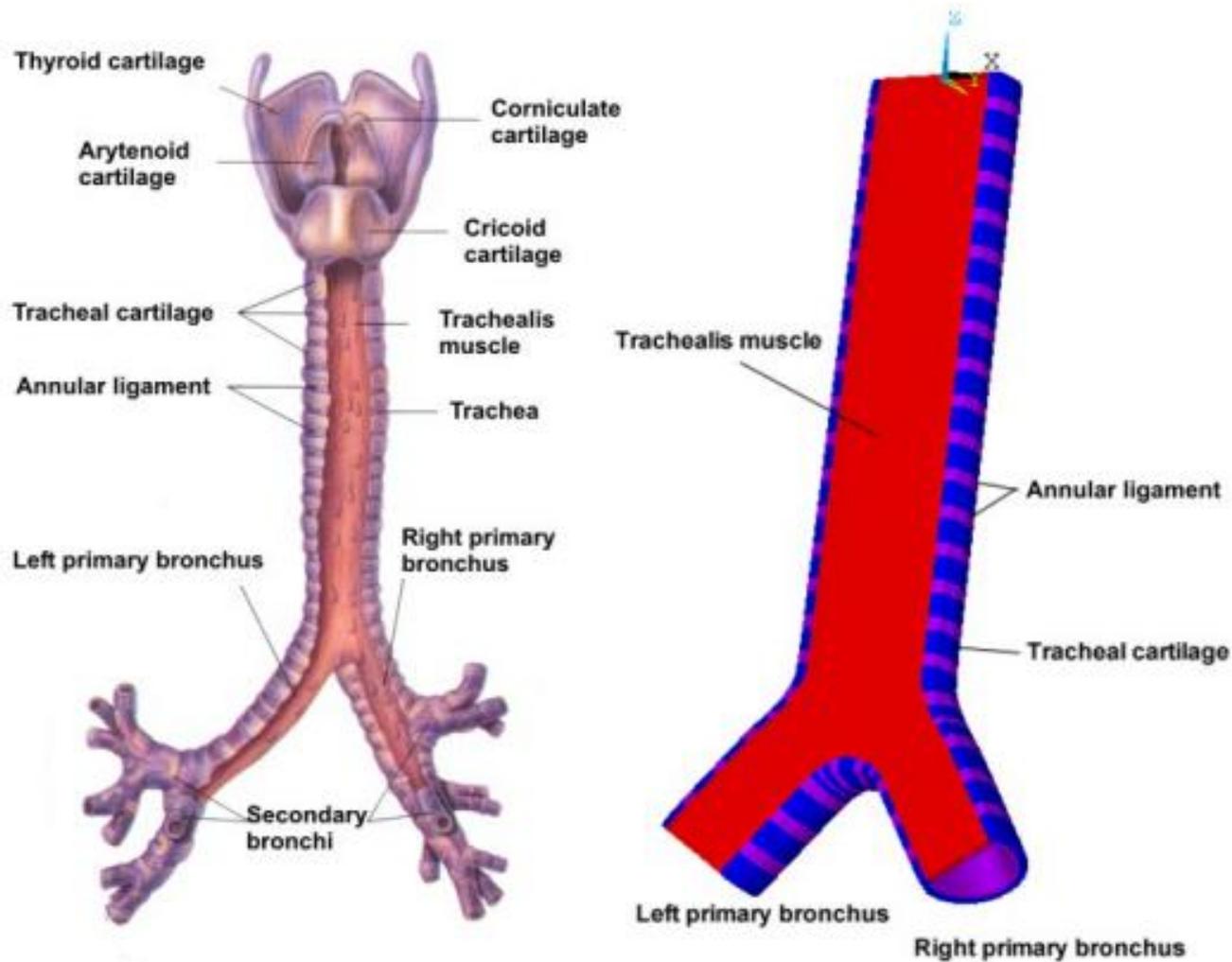
- Звук возникает в результате колебаний голосовых связок при выдохе
- Высота голоса зависит от длины голосовых связок: чем короче связки, тем больше частота их колебаний и тем выше голос
- В окончательном формировании звуков речи принимают участие ротовая и носовая полости, язык, губы, челюсти

# Значение гортани:

- Проведение воздуха
- голосообразование



# Трахея

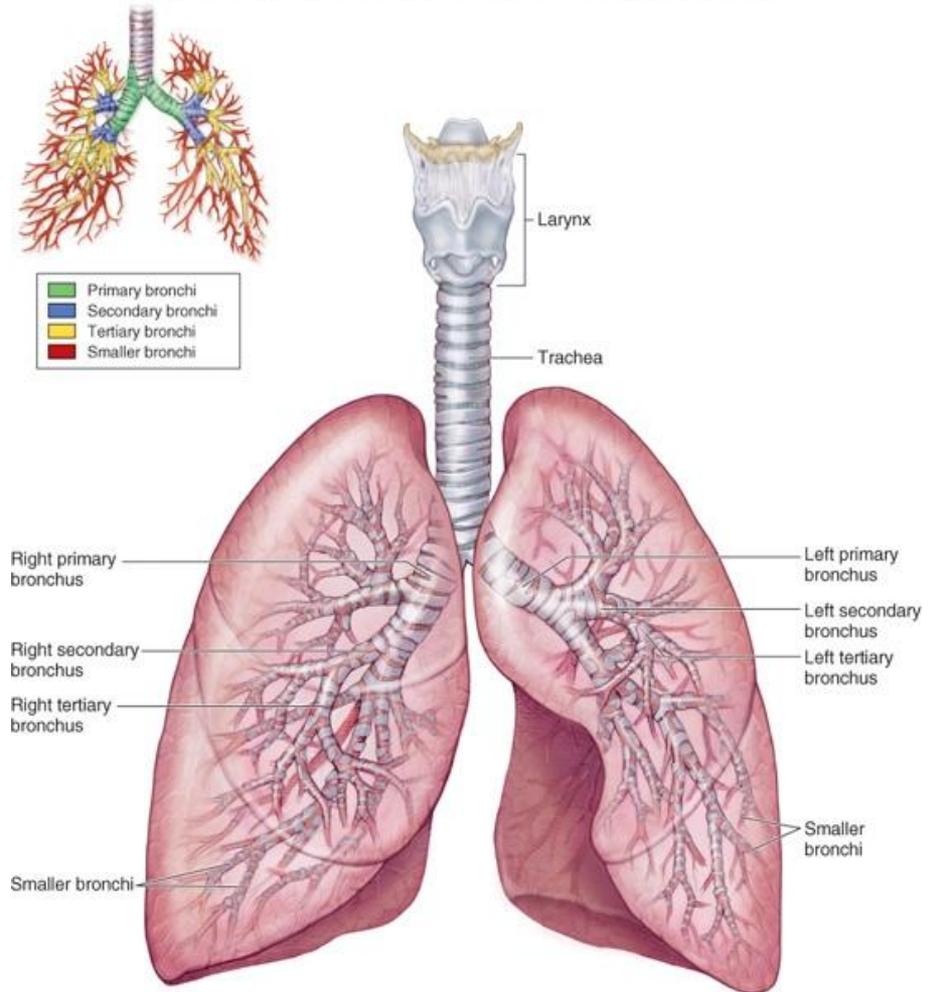


# Трахея:

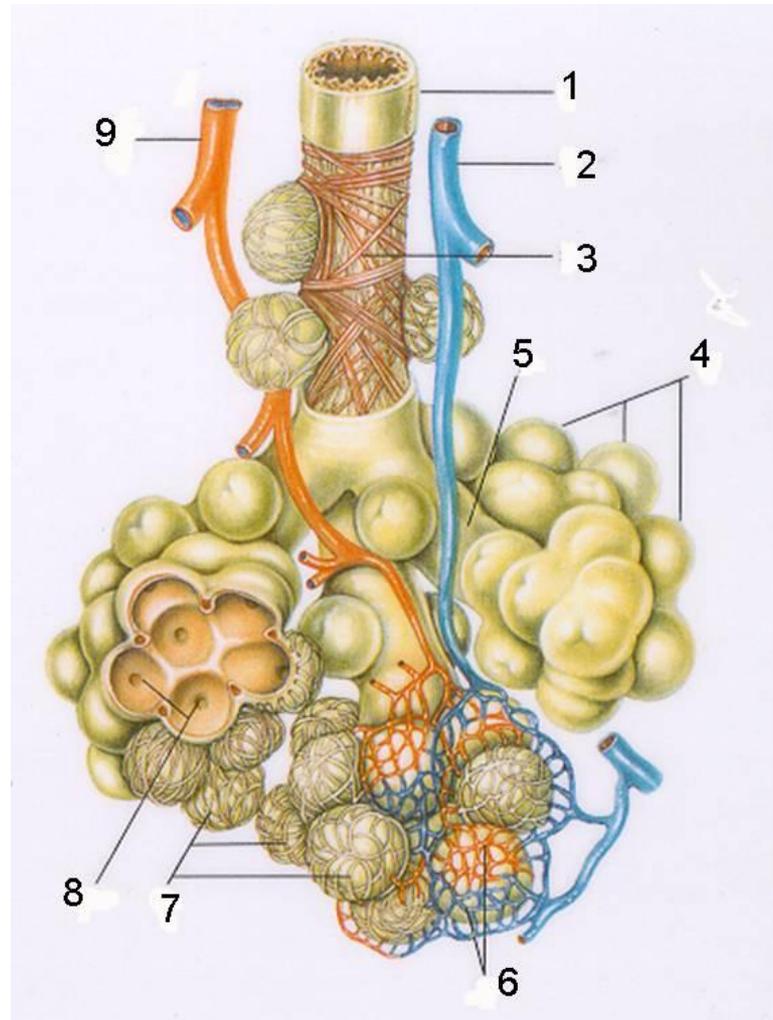
- Трубка длиной 10-15 см
- Передняя стенка образована хрящевыми полукольцами (для чего?)
- Благодаря такому строению трахея не спадается при дыхании, а её задняя мягкая стенка, прилегающая к пищеводу, не мешает прохождению пищи

# Бронхи:

- Входят в лёгкие, образуют там бронхиальное дерево
- Самые мелкие бронхи заканчиваются лёгочными пузырьками - альвеолами



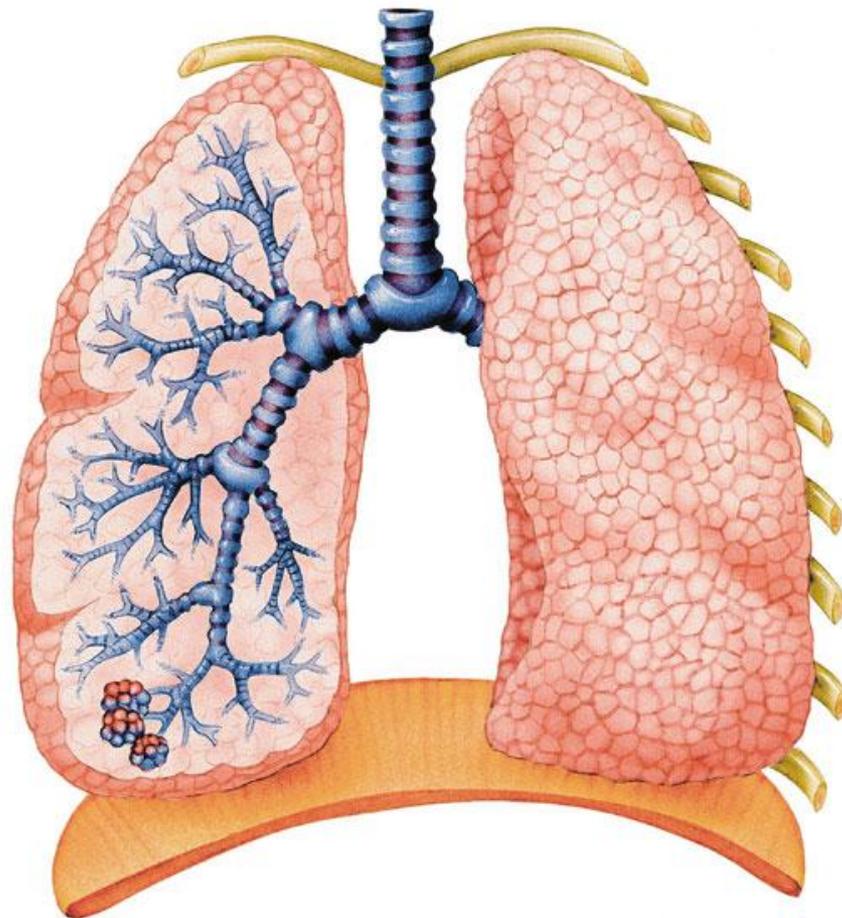
# Альвеолы:



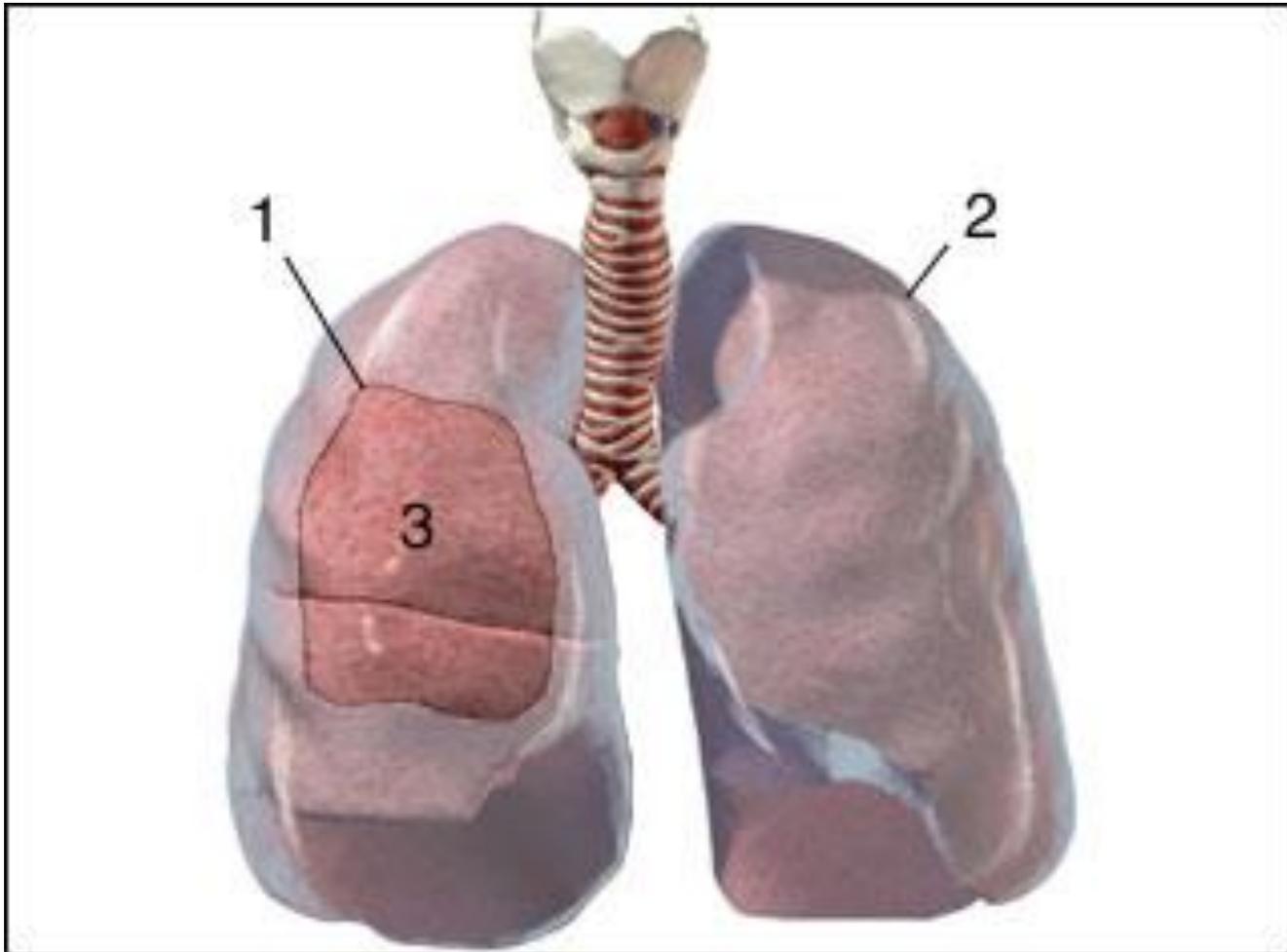
# Строение лёгких:

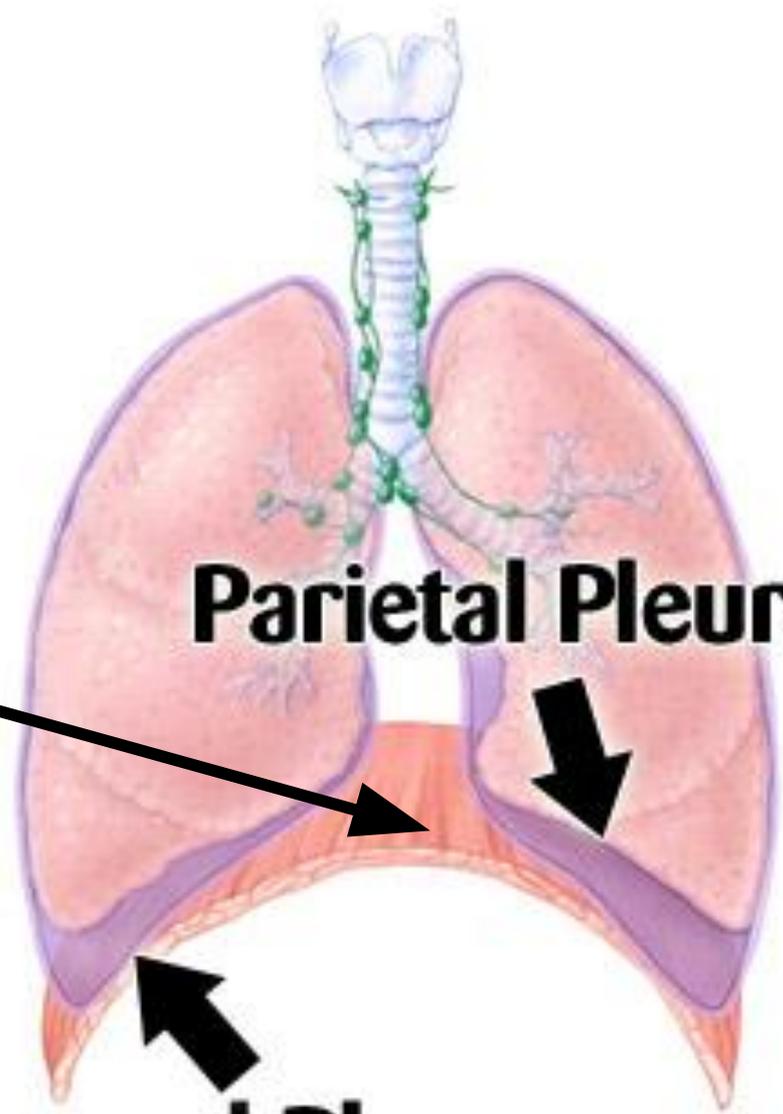
- Расположены в грудной полости, которая выстлана соединительнотканной оболочкой – пристеночной плеврой
- Снаружи каждое лёгкое покрыто лёгочной плеврой
- Лёгочная ткань представляет собой губчатую массу, образованную лёгочными пузырьками
- В каждом лёгком содержится 300-350 млн лёгочных пузырьков, их общая поверхность –  $100 \text{ м}^2$
- Лёгочные пузырьки густо оплетены капиллярами

# Лёгкие:



# Лёгкие, покрытые плеврой





**Parietal Pleura**

**Visceral Pleura**

**Диафрагма**  
**а**

# Этапы дыхания:

- Внешнее дыхание
- Транспорт газов
- Внутреннее дыхание

# Внешнее дыхание:

- Вентиляция лёгких
- Газообмен в лёгких

# Вентиляция лёгких (Дыхательные движения)

- Структуры: органы дыхания, межрёберные мышцы, диафрагма

# Процессы вдоха и выдоха



**Вдох**

**Выдох**

# Механизм вдоха

межрёберные мышцы и диафрагма сокращаются



рёбра поднимаются, диафрагма опускается



объём грудной полости увеличивается



объём лёгких увеличивается



воздух засасывается в лёгкие



происходит вдох

# Механизм выдоха

Межрёберные мышцы и диафрагма  
расслабляются



Рёбра опускаются вниз, диафрагма поднимается



Объём грудной полости уменьшается



Лёгкие сжимаются



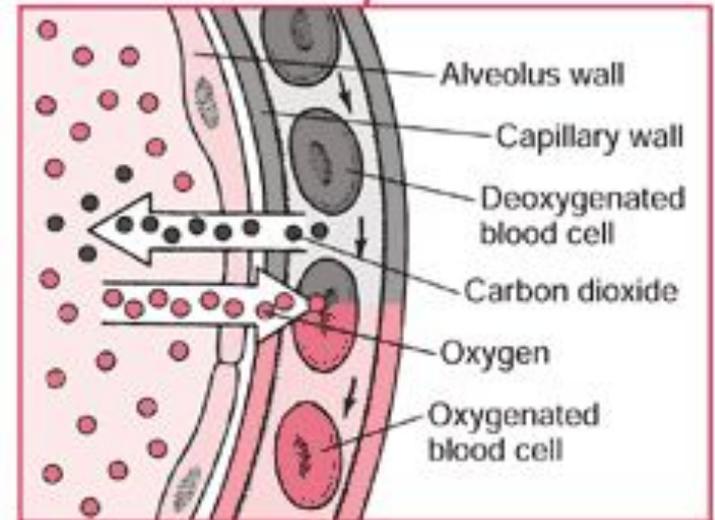
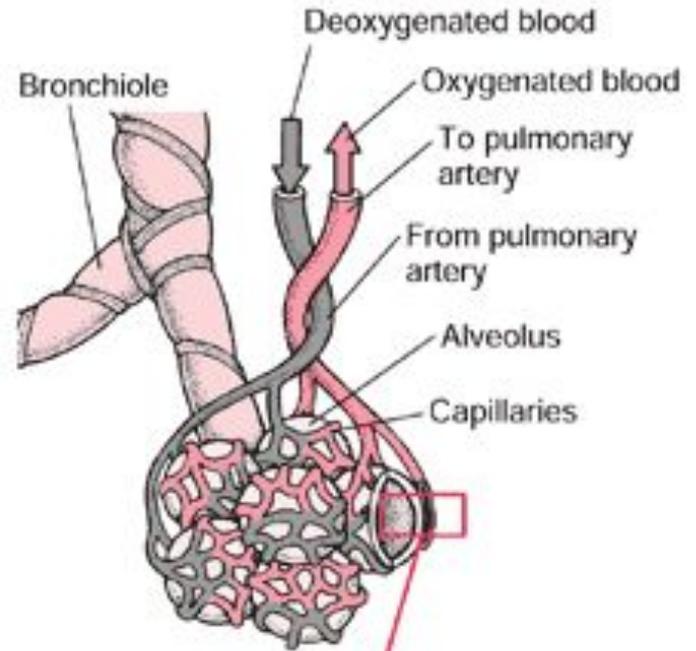
Воздух выдавливается из них



Происходит выдох

Почему у женщин преобладает  
грудной тип дыхания  
(с помощью межрёберных  
мышц), а у мужчин брюшной  
(с помощью диафрагмы)?

# Газообмен в лёгких

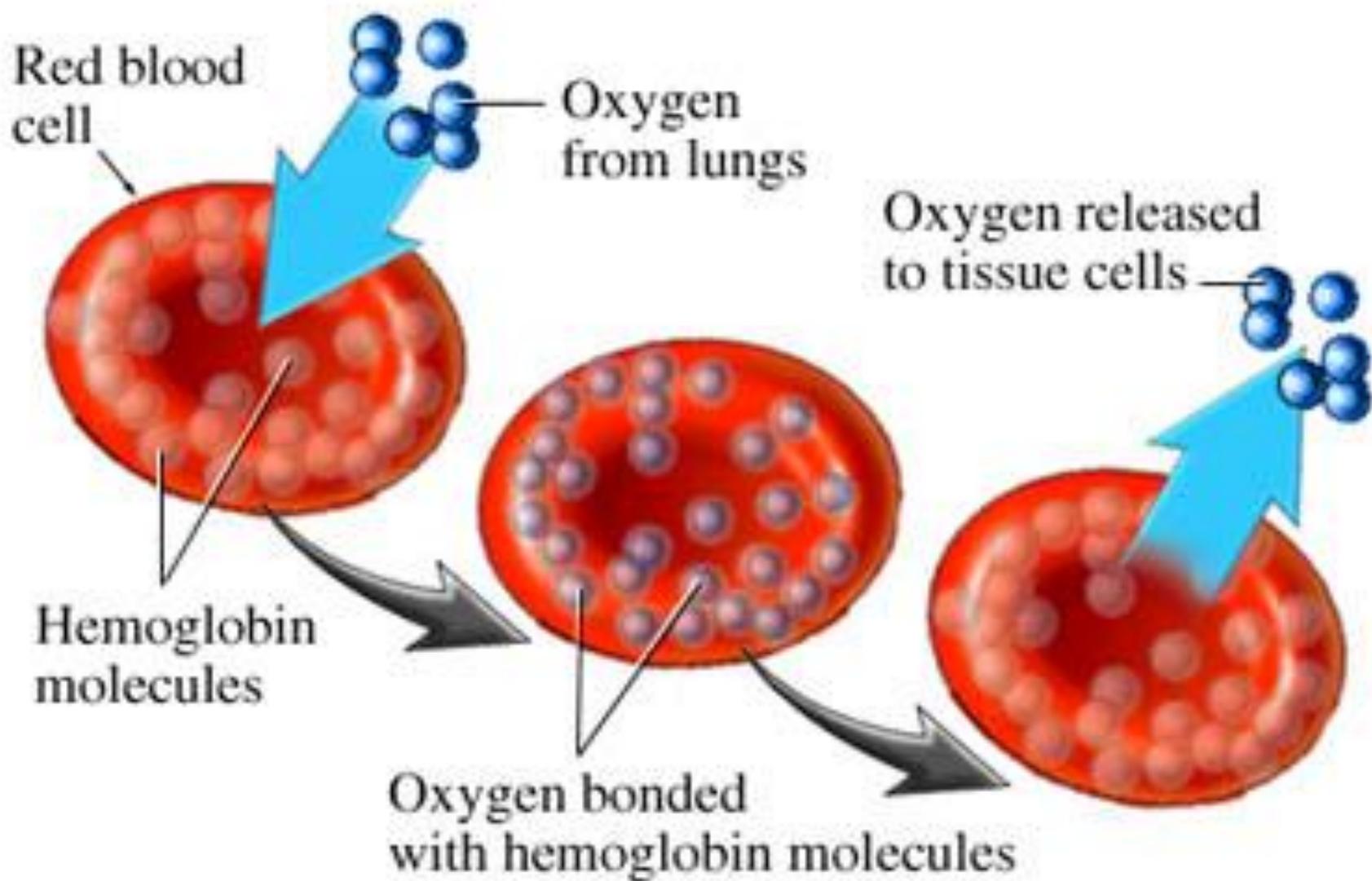


# Газообмен в лёгких:

- За счёт разницы концентраций через стенки капилляров и альвеол идёт диффузия газов
- Кровь насыщается кислородом и становится артериальной
- Одновременно углекислый газ проникает в альвеолы

# Транспорт газов:

- Кислород соединяется с гемоглобином и разносится по всему организму
- Углекислый газ из клеток поступает в кровь; 15% соединяется с гемоглобином, 75% переносится плазмой крови в виде раствора

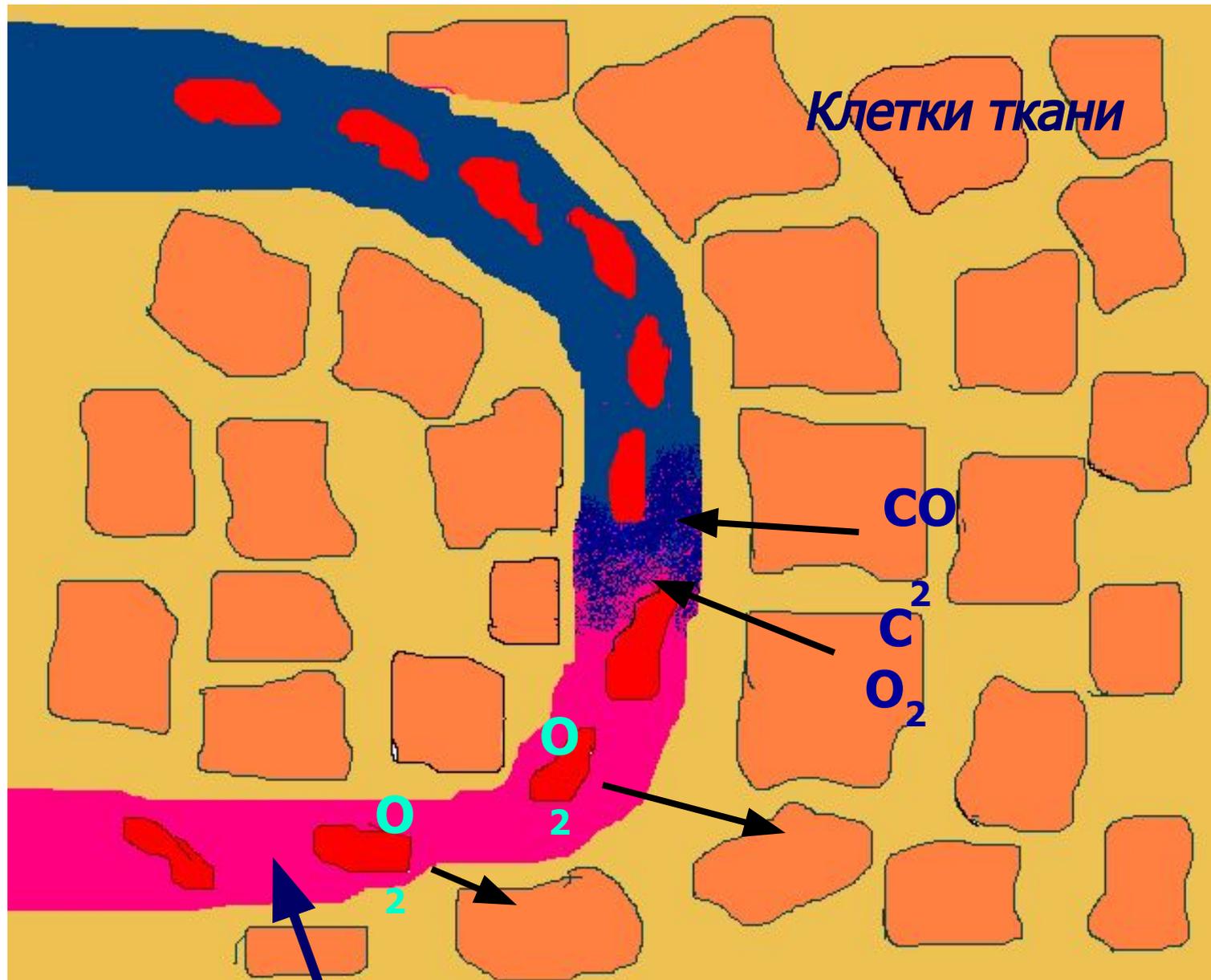


# Внутреннее дыхание

- Газообмен в тканях
- Клеточное дыхание

# Газообмен в тканях

- Из капилляров большого круга кислород поступает в ткани
- В артериальной крови кислорода больше, чем в клетках, поэтому он легко поступает в них
- Углекислый газ, которого в тканях больше, из клеток поступает в кровь
- Таким образом, в тканях всех органов происходит превращение артериальной крови в венозную



*Клетки ткани*

$\text{CO}_2$   
 $\text{O}_2$

$\text{O}_2$   
 $\text{CO}_2$

*Кровеносный сосуд*

# Клеточное дыхание

- В клетках организма кислород участвует в реакциях окисления питательных веществ
- В результате этих реакций вырабатывается энергия, необходимая для жизни



*Так вот для чего  
нашему организму  
кислород!*

# Регуляция дыхания

- Нервная
- Гуморальная

# Нервная

**Непроизвольная  
регуляция частоты  
и глубины дыхания**

**Произвольная  
регуляция частоты  
и глубины дыхания**

*Осуществляется*

**Дыхательным центром  
продолговатого  
мозга**

**Корой больших  
полушарий**

**Воздействие на холодовые,  
болевые и другие  
рецепторы  
может приостановить  
дыхание**

**Мы можем произвольно  
ускорить или  
остановить дыхание**

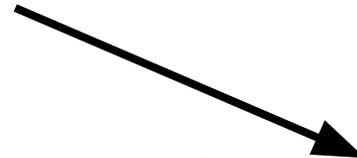
# Гуморальная регуляция



**Частоту и глубину  
дыхания**



**Ускоряет**  
*Избыток  $CO_2$*



**Замедляет**  
*Недостаток  $CO_2$*

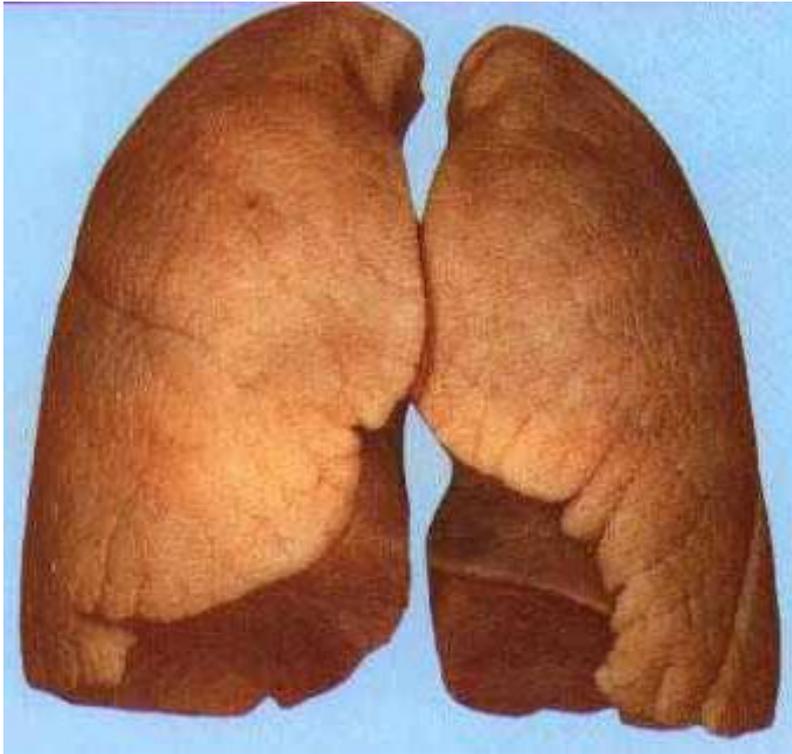
# Жизненная ёмкость лёгких

- Это наибольшее количество, которое человек может выдохнуть после самого глубокого вдоха
- ЖЁЛ (л) мужчин = 2,5 \* рост (м)
- ЖЁЛ (л) женщин = 1,9 \* рост (м)

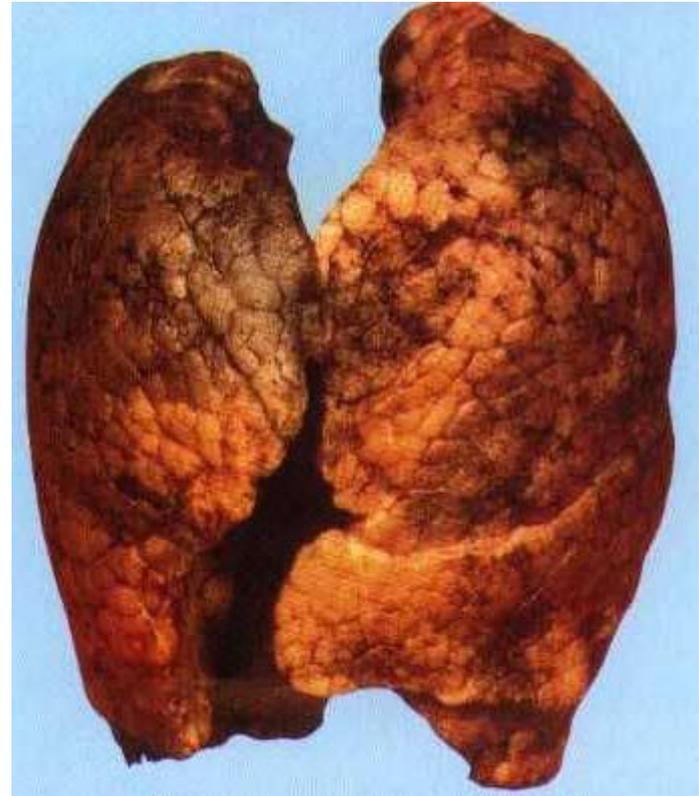
Возраст	ЖЁЛ
Дети 5-6 лет	1,2 л
Женщины	2,5-3,5 л
Мужчины	4 – 5 л
Спортсмены	5,5 л

**ЖЁЛ** измеряется с помощью спирометра

# Гигиена дыхания



**Лёгкие некурящего**



**Лёгкие  
курильщика**