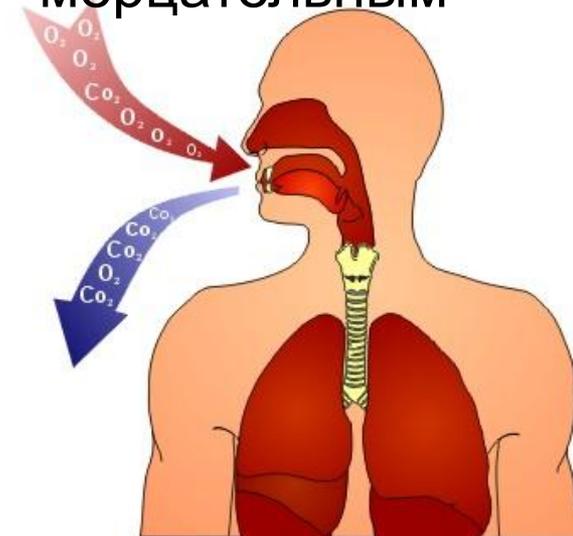
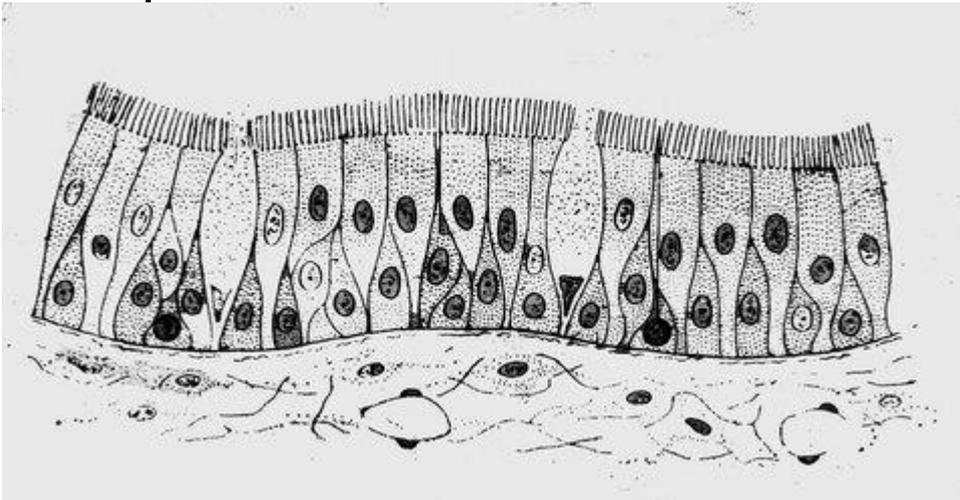


Дыхательная система



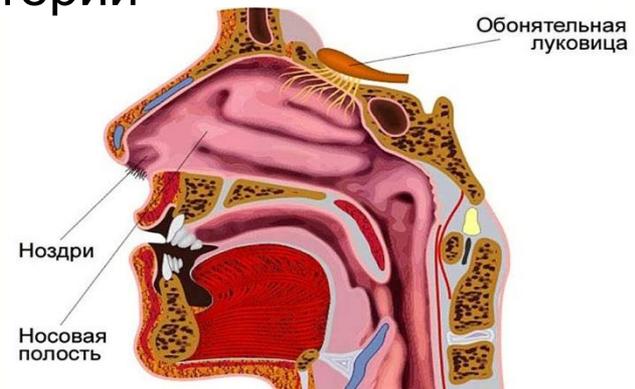
Дыхание

- Дыхание – совокупность процессов, обеспечивающих потребление организмом O_2 и выведение CO_2
- Протекает в 3 этапа:
 - Внешнее (легочное) – обмен газов легких и ОС
 - Транспорт газов кровью
 - Тканевое дыхание – газообмен в тканях и биологическое окисление в митохондриях
- Все органы дыхательных путей имеют твердый скелет, который препятствует их спаданию изнутри; внутри образованы слизистой оболочкой с мерцательным



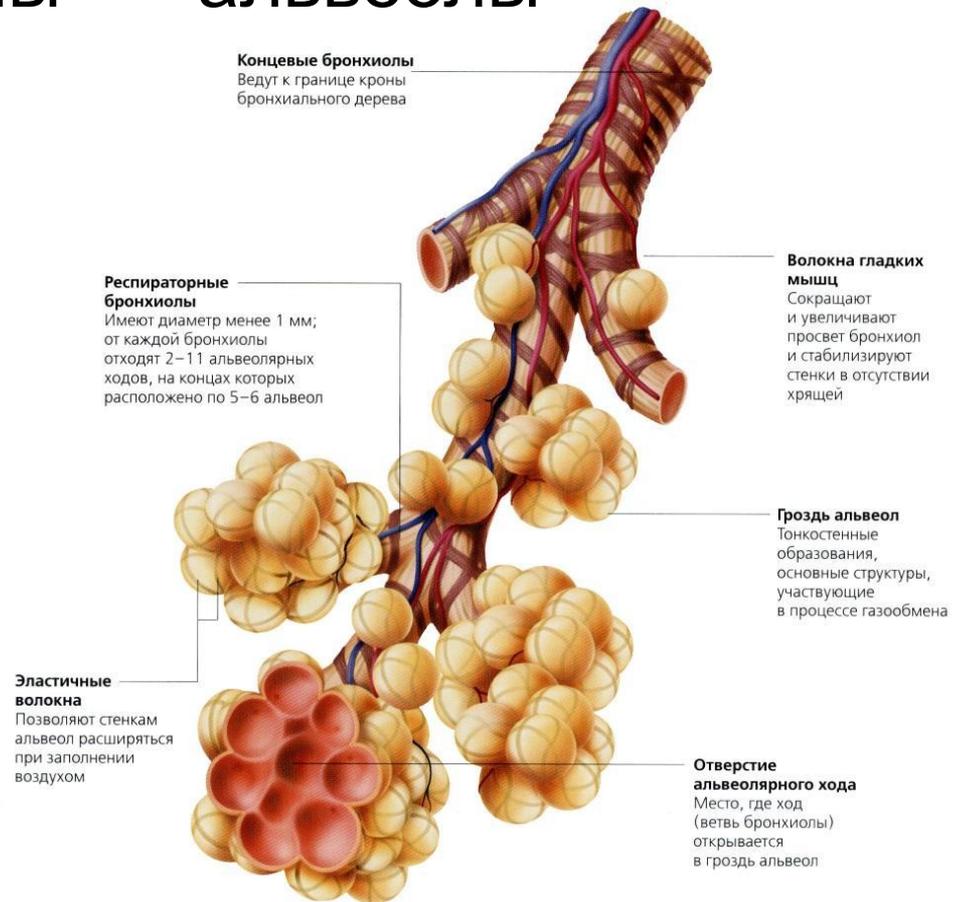
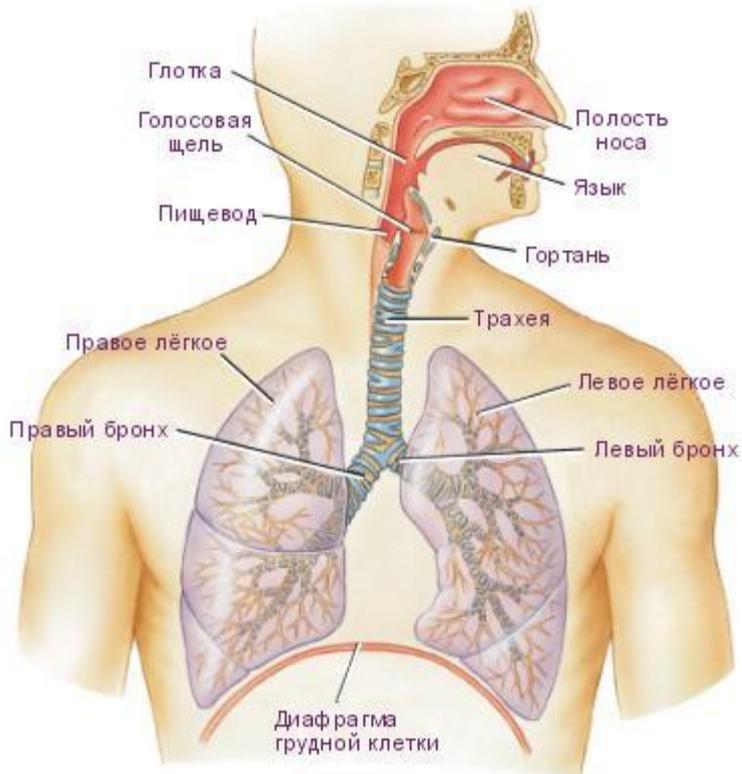
Внешнее дыхание

- Обеспечивается носовой полостью, гортанью, трахеей, бронхами и легкими
- Полость носа сообщается с носоглоткой и гортанью и образует **верхние дыхательные пути**
- Трахея и бронхи образуют **нижние дыхательные пути**
- Дыхательные пути начинаются с полости носа, сообщающейся ноздрями с ОС, а с глоткой – хоанами (отверстиями)
- Слизистая носа пронизана множеством капилляров, чтобы согревать воздух, также в ней находятся обонятельные клетки
- В слизистой носа находятся железы, образующие слизь, которая увлажняет стенки носа, задерживает пыль при вдохе, а также содержит лейкоциты, фагоцитирующие бактерии
- При раздражении слизистой носа - чихание



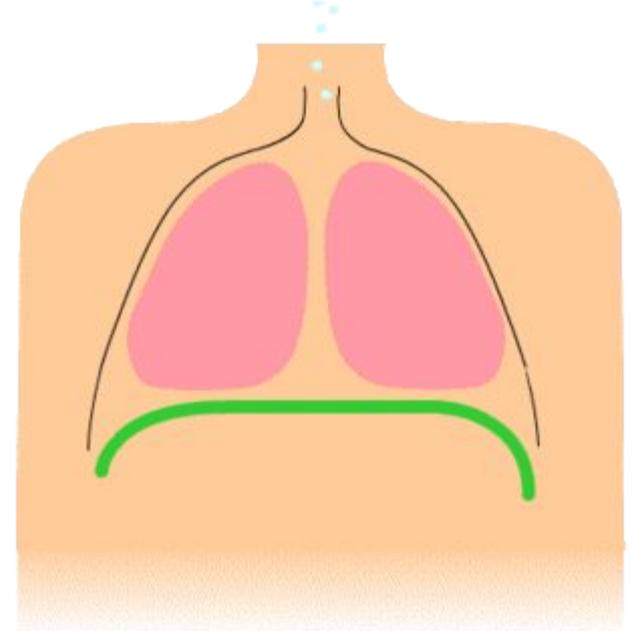
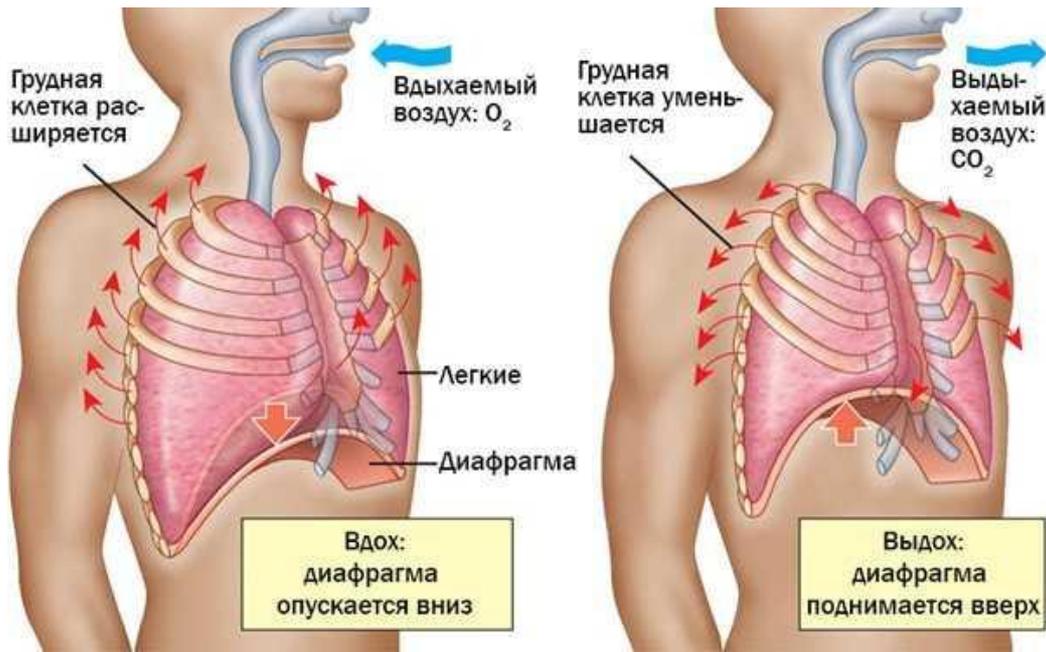
Путь воздуха

- При вдохе воздух проходит через носовую полость → гортань → трахею → бронхи → лёгкие → бронхиолы → альвеолы



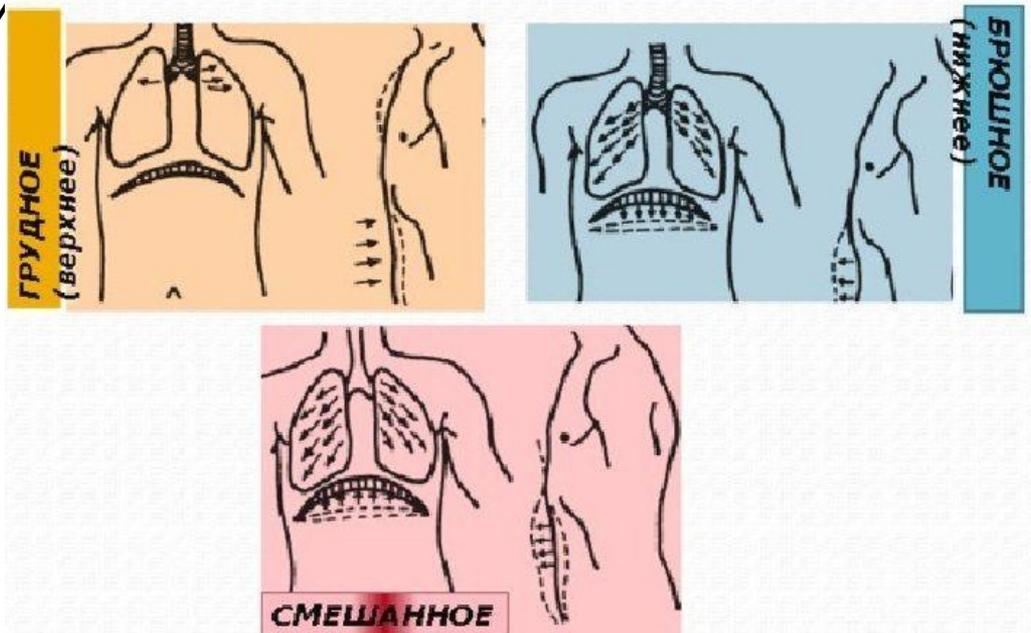
Механизм вдоха и выдоха

- Диафрагма – дыхательная мышца, разделяющая грудную и брюшную полости
- При вдохе происходит расширение грудной клетки в результате сокращения диафрагмы (она опускается) и наружных межреберных мышц, давление в легких уменьшается
- Выдох происходит в результате уменьшения объема грудной клетки из-за расслабления диафрагмы и межреберных мышц (участвуют внутренние межреберные), давление в легких



Типы дыхания

- Если вдох происходит за счет сокращения диафрагмы и смещения (вниз и вперед) органов брюшной полости, то это - **брюшное** или **диафрагмальное**
- Если вдох происходит за счет сокращения межреберных мышц — **грудное** (реберное)
- У женщин преобладает грудной тип дыхания, у мужчин — брюшной



Жизненная ёмкость лёгких

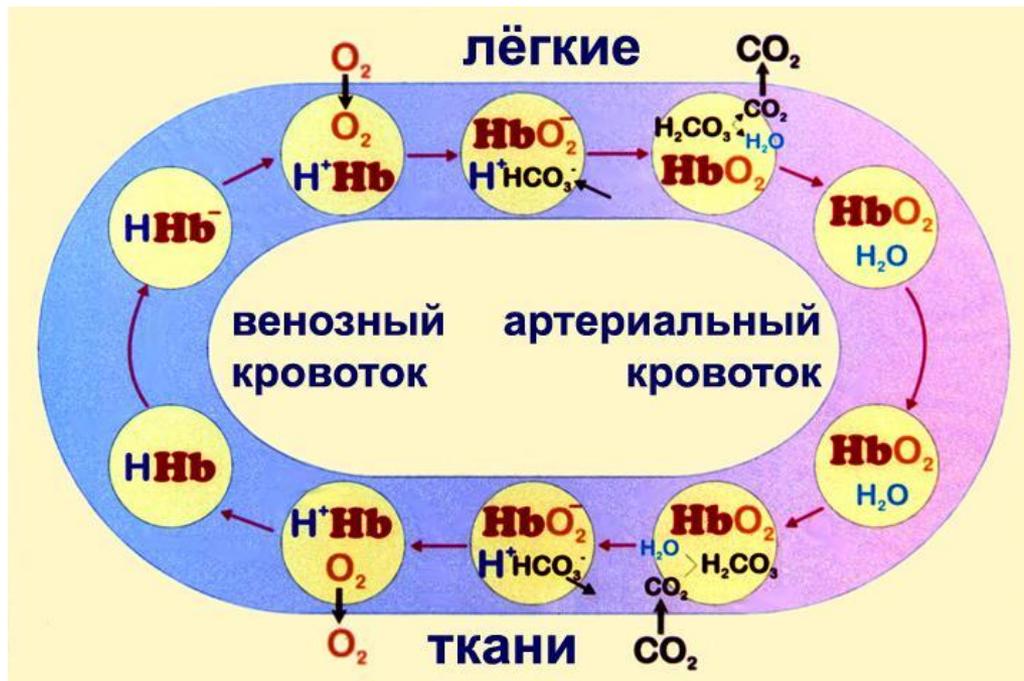
- **Жизненная ёмкость лёгких (ЖЁЛ)** — максимальный объём воздуха, который можно набрать в лёгкие после максимально полного выдоха
- Жизненная емкость легких складывается из 3-х величин:
 - **Дыхательный объём** – объём воздуха, который человек вдыхает и выдыхает в спокойном состоянии (около 500 см^3)
 - **Резервный объём выдоха** – то, что можно еще выдохнуть после спокойного выдоха (1500 см^3)
 - **Резервный объём вдоха** – после вдоха можно «додохнуть» после спокойного вдоха (еще около 1500 см^3)
- У среднестатистического человека ЖЁЛ составляет около 3500 см^3
- У спортсменов на $1000\text{—}1500 \text{ см}^3$ больше, а у пловцов может достигать 6200 см^3 . При большой жизненной ёмкости лёгкие лучше вентилируются, организм получает больше кислорода
- У толстяков жизненная ёмкость легких на 10-11 % меньше, поэтому у них обмен газов в лёгких понижен

Регуляция дыхания

- Осуществляется дыхательным центром, расположенным в продолговатом мозге
- Возбуждение из дыхательного центра передается на двигательные нейроны спинного мозга, а от него к дыхательным мышцам, вызывая их сокращение, т.е. происходит вдох
- При вдохе объем легких увеличивается, раздражая рецепторы блуждающего нерва. Это возбуждение поступает в дыхательный центр и тормозит вдох, т.е. происходит выдох
- Гуморальная регуляция дыхания заключается в повышении концентрации CO_2 в крови и, как следствие, повышение возбудимости дыхательного центра, что обуславливает учащение и углубление дыхания
- На дыхательные движения оказывает влияние кора больших полушарий – возможность задерживать дыхание, изменять его ритм и глубину

Транспорт газов

- Кислород транспортируется к тканям в составе оксигемоглобина (HbO_2) благодаря иону железа, входящего в состав гемоглобина
- Углекислый газ поступает в крови к легким в составе карбгемоглобина (HbCO_2) - примерно 10%. Остальная часть соединяется с водой и превращается в угольную кислоту (H_2CO_3)



Газообмен

- Газообмен – процесс переноса кислорода из альвеол в кровь и углекислого газа наоборот
- Происходит диффузно

