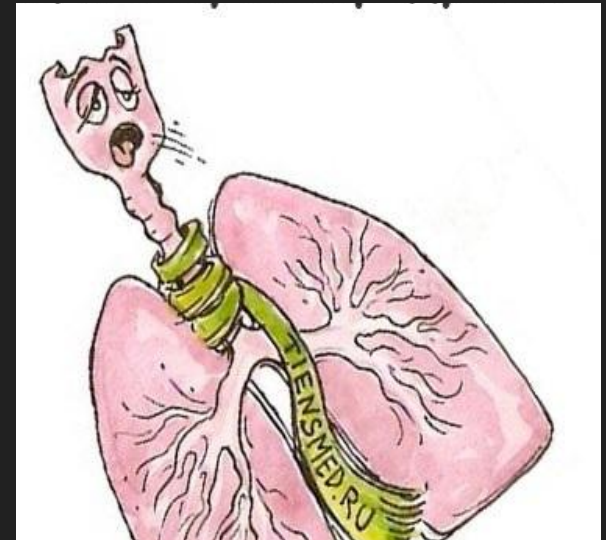


# Дыхательная система

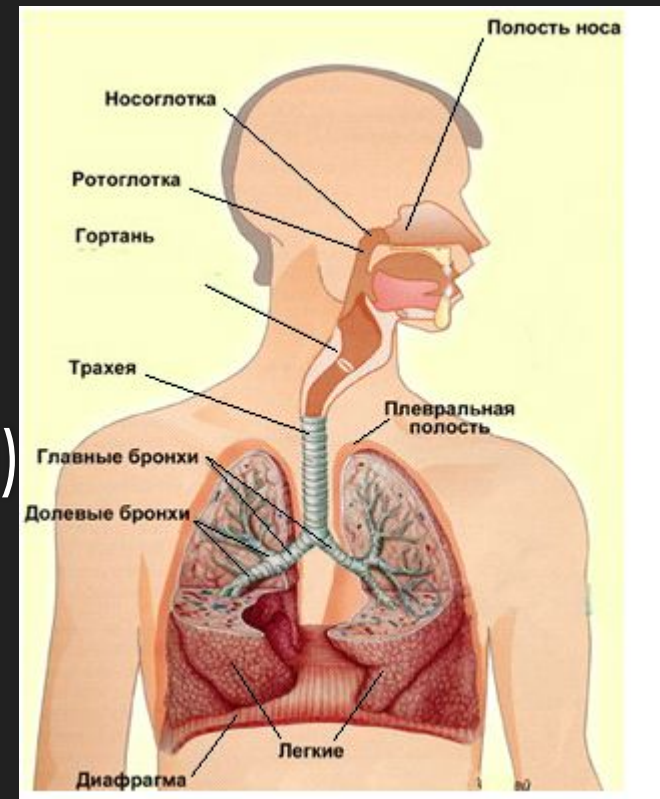
# ДЫХАНИЕ

- Совокупность процессов, обеспечивающих поступление кислорода в организм, его использование для окислительных процессов и удаление из организма углекислого газа.



# Функции дыхательной системы

- Поступление кислорода и удаление углекислого газа
- Согревание, увлажнение, очистка вдыхаемого воздуха
- Выделение воды (в виде пара) и летучих продуктов обмена веществ
- Формирование звуков



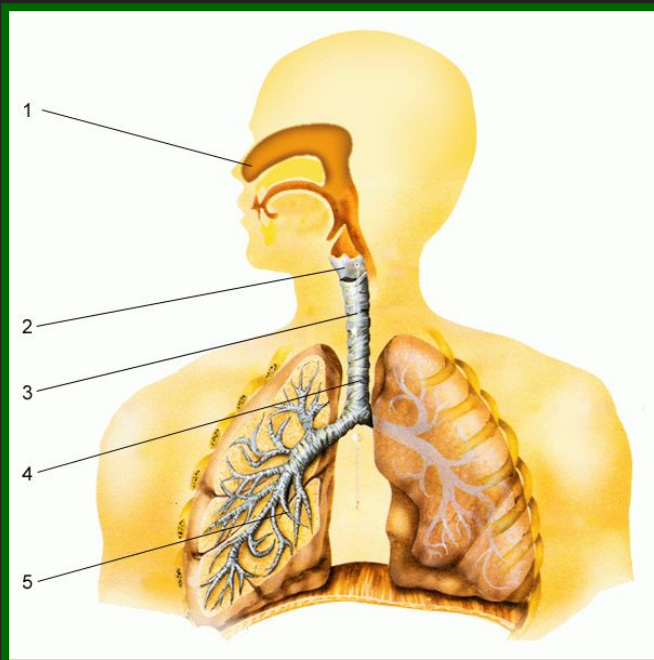


# Строение и функции дыхательной системы

Дыхательная система

Респираторная часть

Дыхательные  
(воздухоносные) пути



Носовая полость

Носоглотка

Глотка

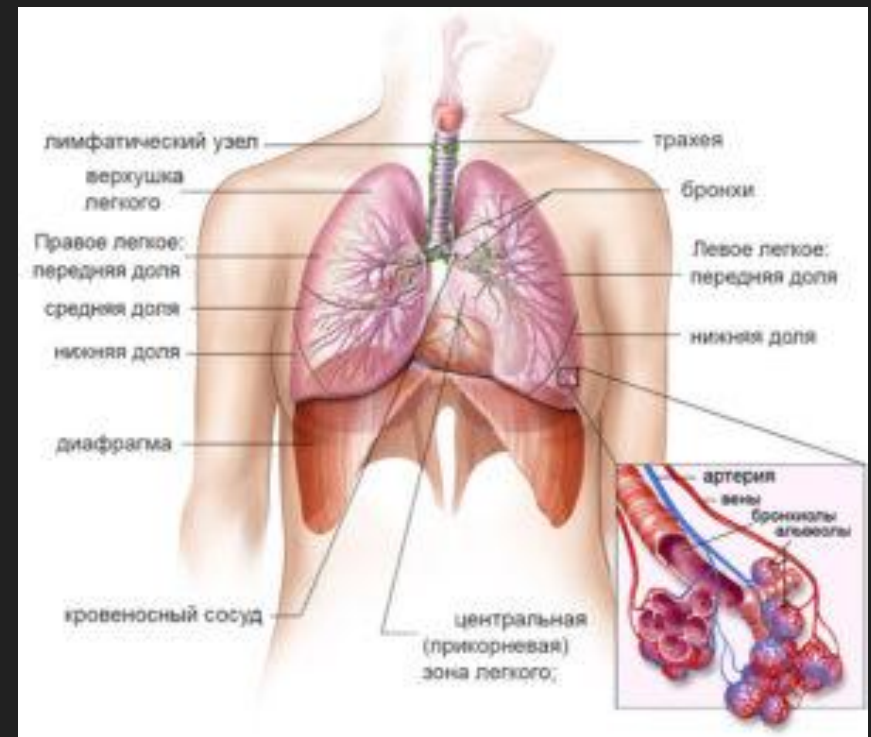
Гортань

Трахея

Бронхи

# ДЫХАТЕЛЬНЫЕ ПУТИ

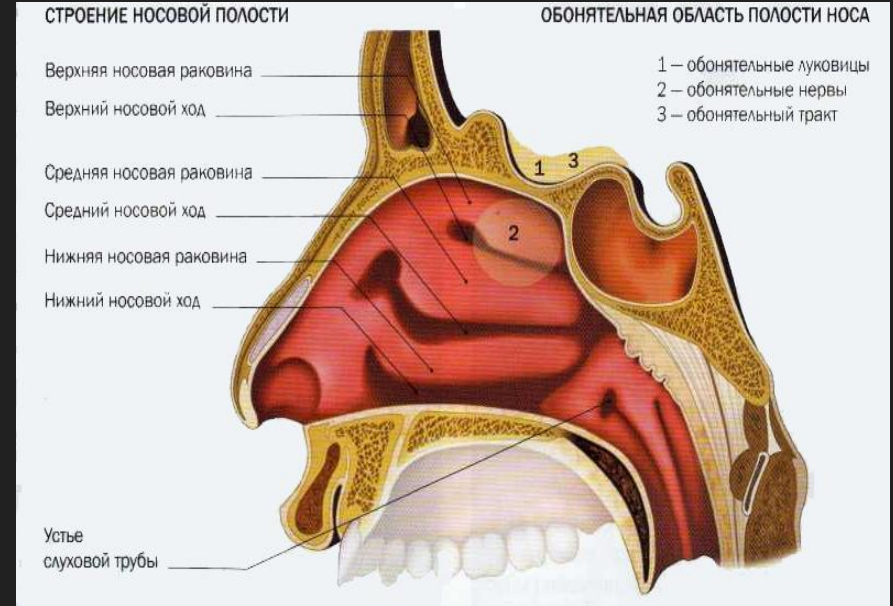
Основная  
функция:  
проведение  
воздуха в легкие



# НОСОВАЯ ПОЛОСТЬ

СОГРЕВАЕТ, УВЛАЖНЯЕТ, ОЧИЩАЕТ ВОЗДУХ

- разделена на две половины с помощью носовой перегородки.
- в каждой половине есть 3 носовые раковины и носовых хода; в них открываются воздухоносные (околоносовые) пазухи.
- изнутри выстлана слизистой оболочкой, покрытой реснитчатым эпителием с железами и содержащей обонятельные рецепторы

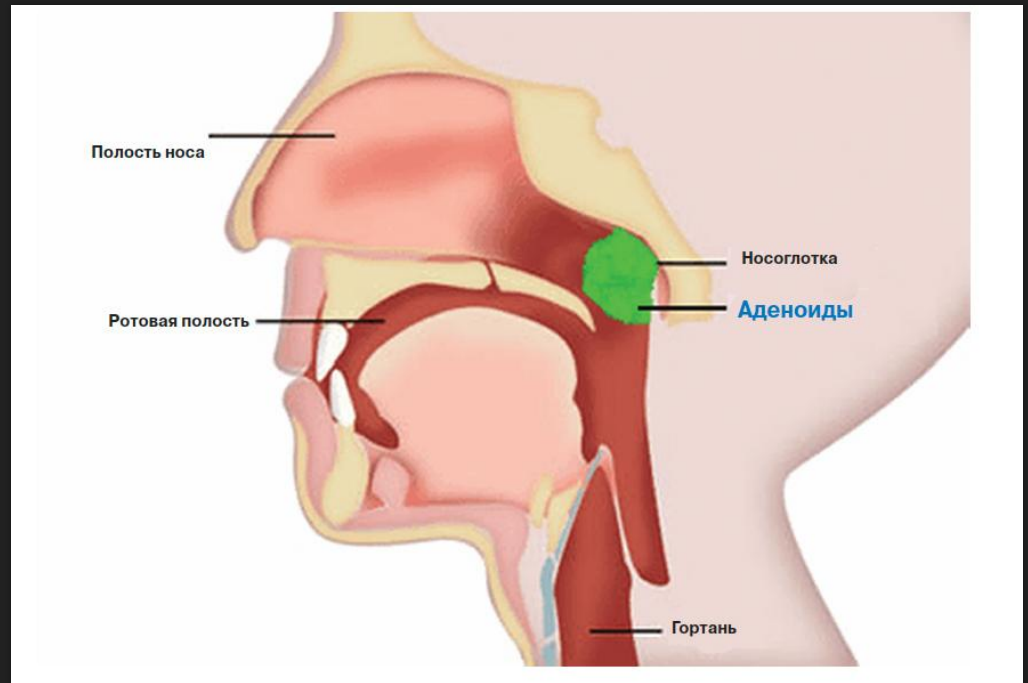


Воздух из полости носа через хоаны поступает в носоглотку, а затем в гортань

# НОСОГЛОТКА

Содержит небные  
миндалины;

Изнутри выстлана  
слизистой с  
реснитчатым  
эпителием.



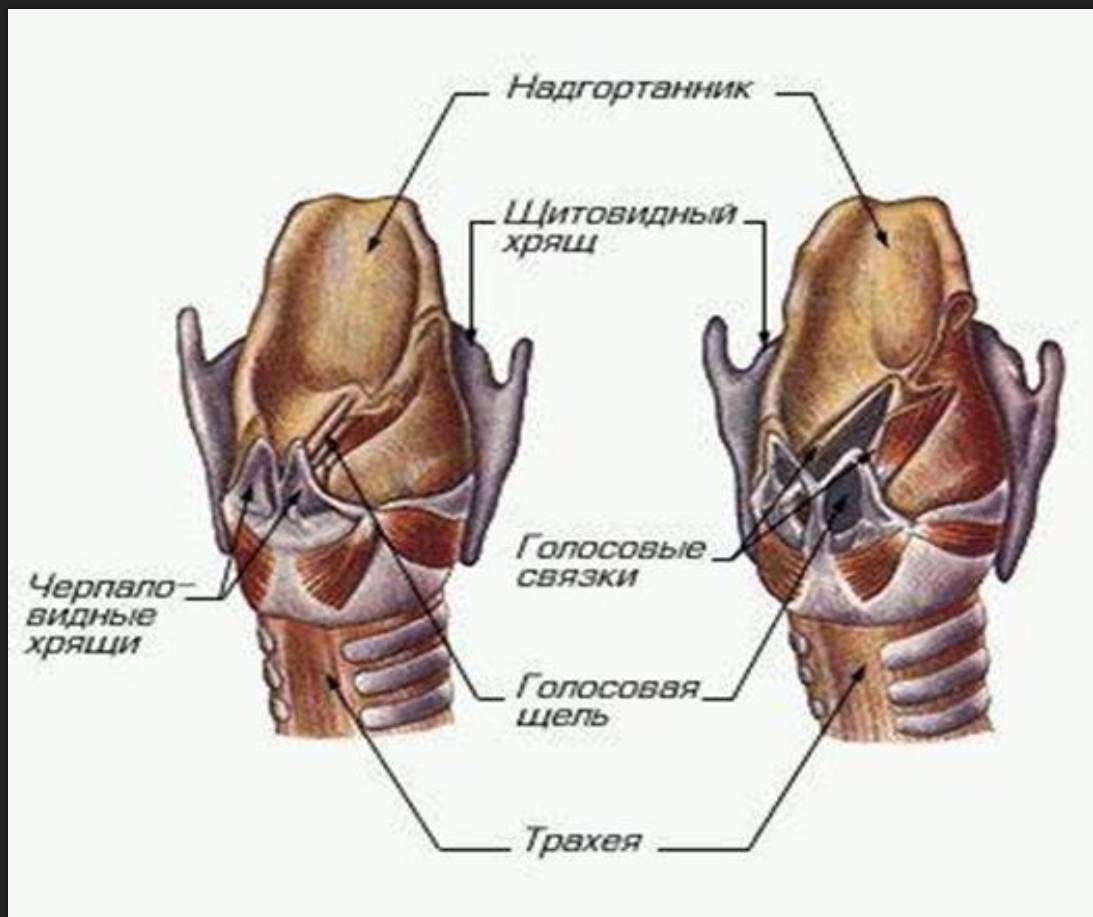
С одной стороны сообщается с носовой полостью, с другой – с гортанью



# ГОРТАНЬ

## ОБРАЗОВАНИЕ ЗВУКОВ

- Сверху покрыта надгортанником (эластический хрящ).
- С помощью связок соединяется с подъязычной костью.

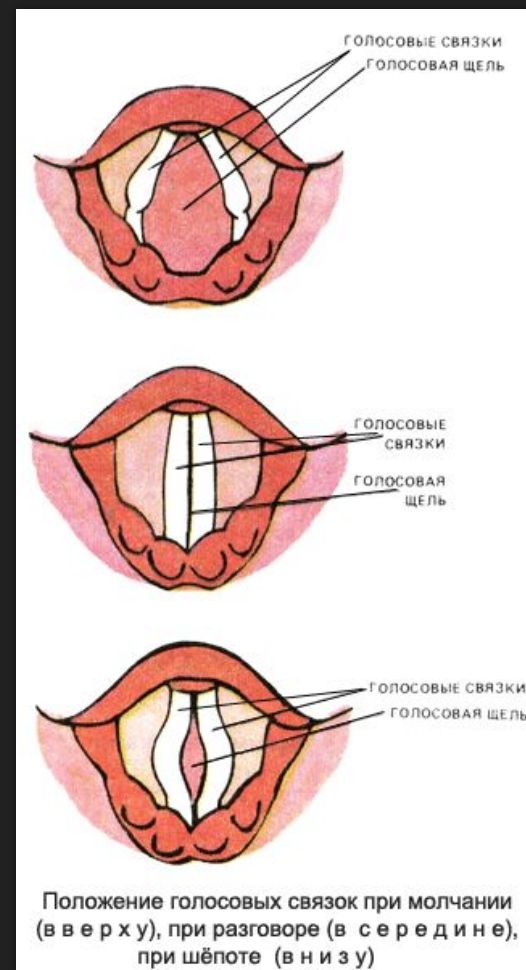




# ГОРТАНЬ

## ОБРАЗОВАНИЕ ЗВУКОВ

- Есть голосовые связки, между которыми находится голосовая щель.
- Чем меньше длина, тем выше голос.
- У женщин обычно голос выше, чем у мужчин
- В гортани происходит образование звука.

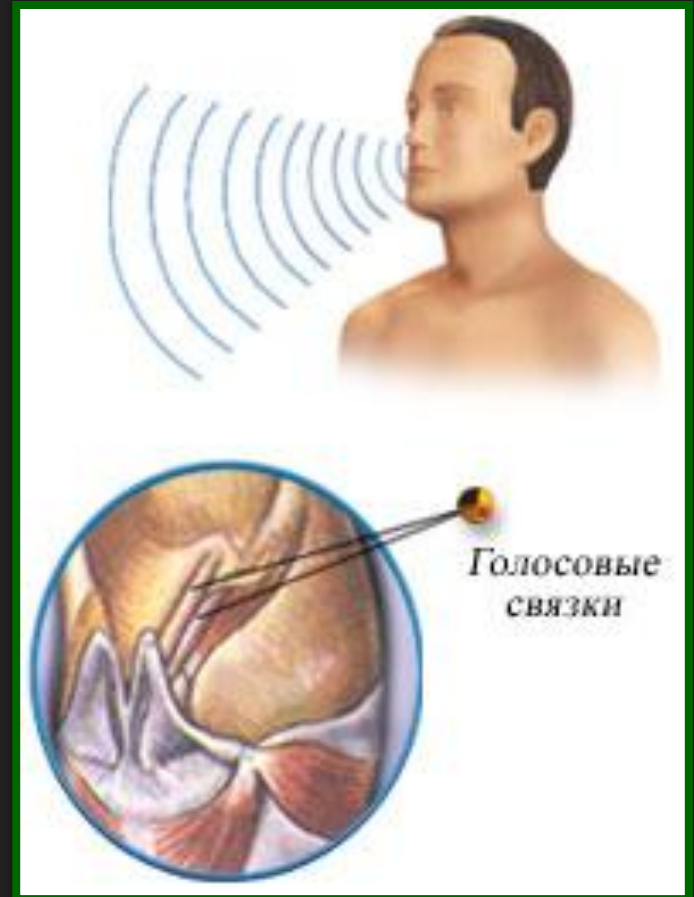


# ОБРАЗОВАНИЕ ЗВУКА

Воздух во время выдоха проходит через голосовую щель и вызывает колебание голосовых связок, вследствие чего возникает звук.

Частота колебания связок от 80 до 10000 Гц.

В формировании речи так-же принимают участие губы, язык, мягкое нёбо и околоносовые пазухи.

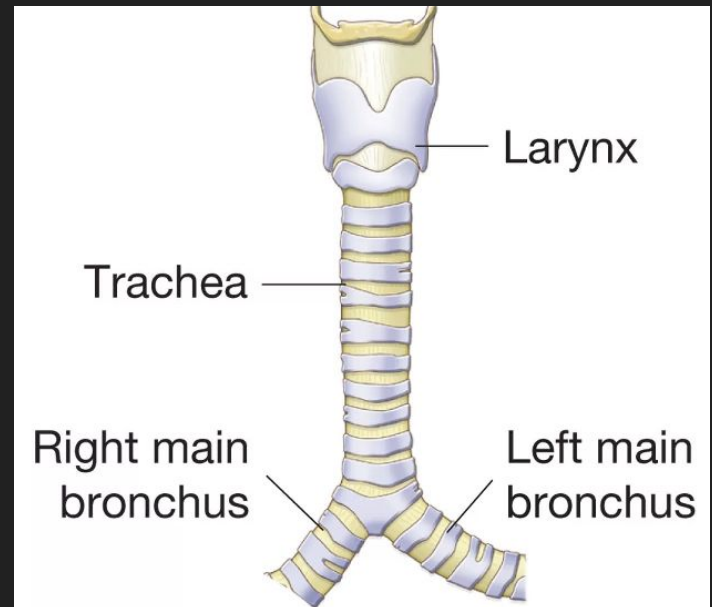


# ТРАХЕЯ

ТРУБКА 8,5-15, ЧАЩЕ 10-11 СМ

Вверху связана с гортанью, внизу делится на два главных бронха

- В стенке 3 оболочки: слизистая с реснитчатым эпителием, волокнисто-мышечно-хрящевая и адвентициальная.
- Хрящи представляет дугу, открытую кзади
- Задняя стенка образована плотной соединительной тканью.
- Адвентициальная оболочка состоит из рыхлой соединительной ткани.



# ТРАХЕЯ

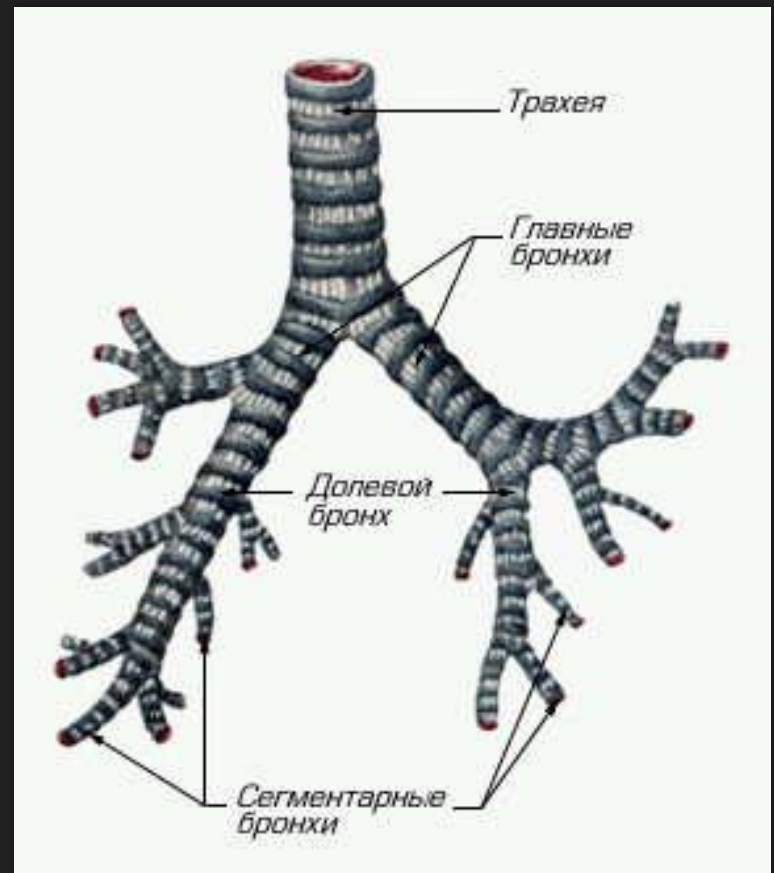
- С одной стороны, ее стенки не спадаются, сохраняя просвет постоянно открытым
- С другой стороны, мягкая задняя часть трахеи, примыкающая к пищеводу, позволяет пище свободно проходить по пищеводу



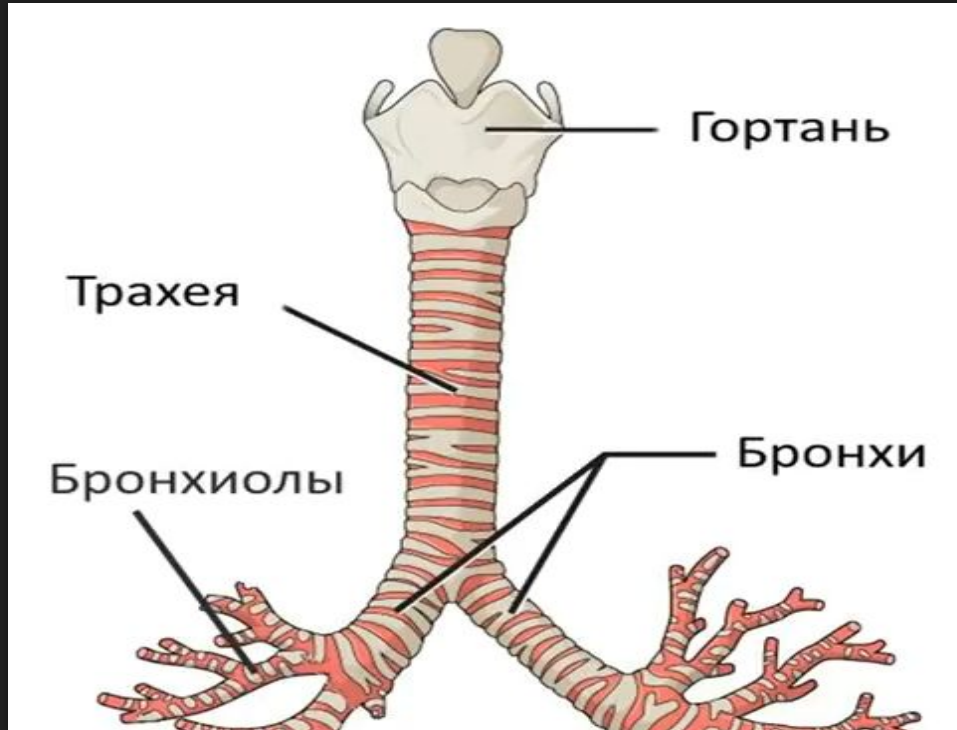


# БРОНХИ

- Строение бронхов – как у трахеи.
- Два главных бронха (правый и левый) делятся на три (правый) или два (левый) долевых бронха, которые ветвятся и образуют "бронхиальное" дерево.
- На его концах – концевые (терминальные) бронхиолы



# БРОНХИ



- Именно здесь застревают посторонние предметы и без операции их уже не вытащить
- Бронхит- болезнь, при которой инфекция поражает стенки бронхов
- Кашель-защитный рефлекс

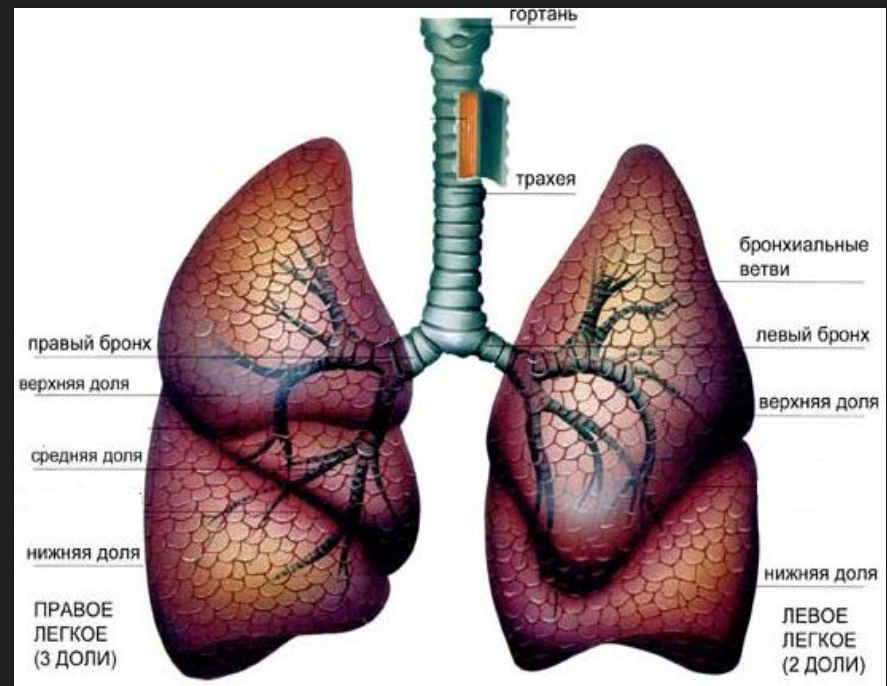
# Респираторная часть ЛЁГКИЕ

Площадь:  $100 \text{ м}^2$

Функция: газообмен

Легкие делятся на доли  
(правое на 3, левое на 2);  
доли на сегменты.

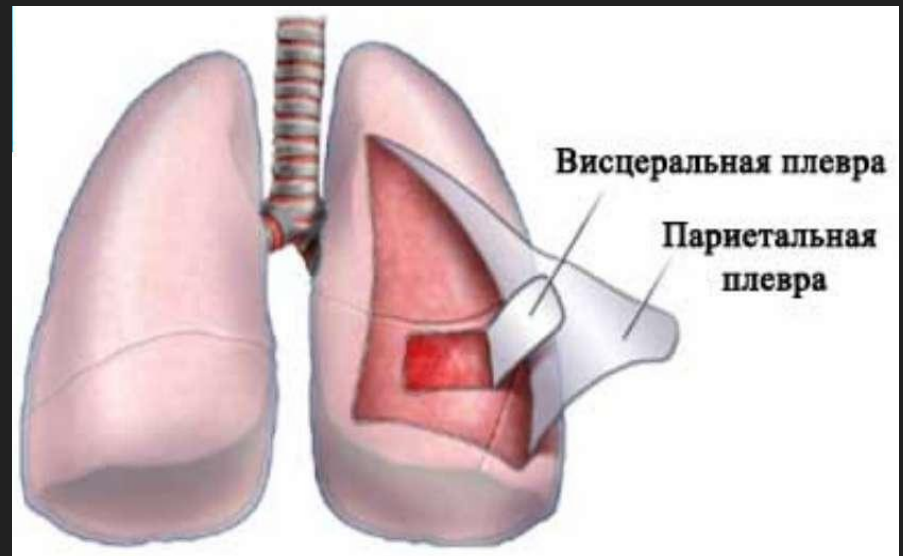
Сегменты образованы  
дольками, состоящими из  
ацинусов



# ЛЕГКИЕ

## ГАЗООБМЕН

- Снаружи покрыты **плеврой** из двух листков, между которыми находится плевральная полость с плевральной жидкостью. В этой полости отрицательное давление (ниже атмосферного, поэтому название условное),

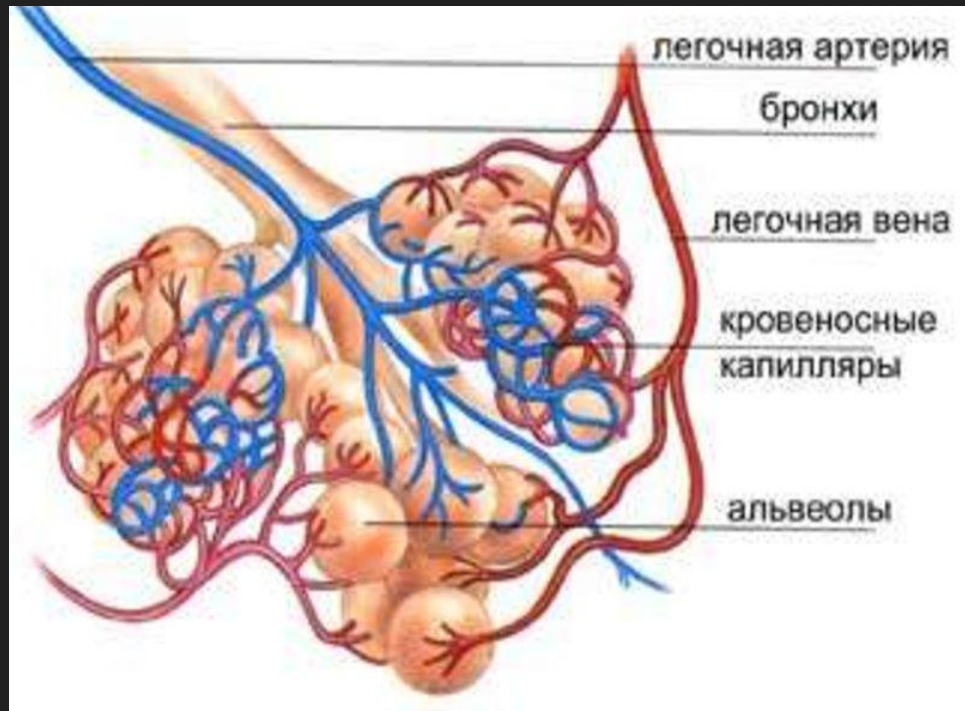




# ЛЕГКИЕ

## ОРГАН ВЫДЕЛЕНИЕ ( ЛЕТУЧИХ ПРОДУКТОВ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ПАРОВ ВОДЫ

- Структурная единица легких – ацинус. Он состоит из одной концевой бронхиолы, которая ветвится и несет на концах альвеолы. Альвеолы – это пузырьки, оплетенные снаружи капиллярами.
- Изнутри покрыты сурфактантом, который предохраняет их от спадания и внедрения в них микро-организмов
- Могут спадаться, зевание- один из способов расправить



# МЕХАНИЗМ ДЫХАНИЯ



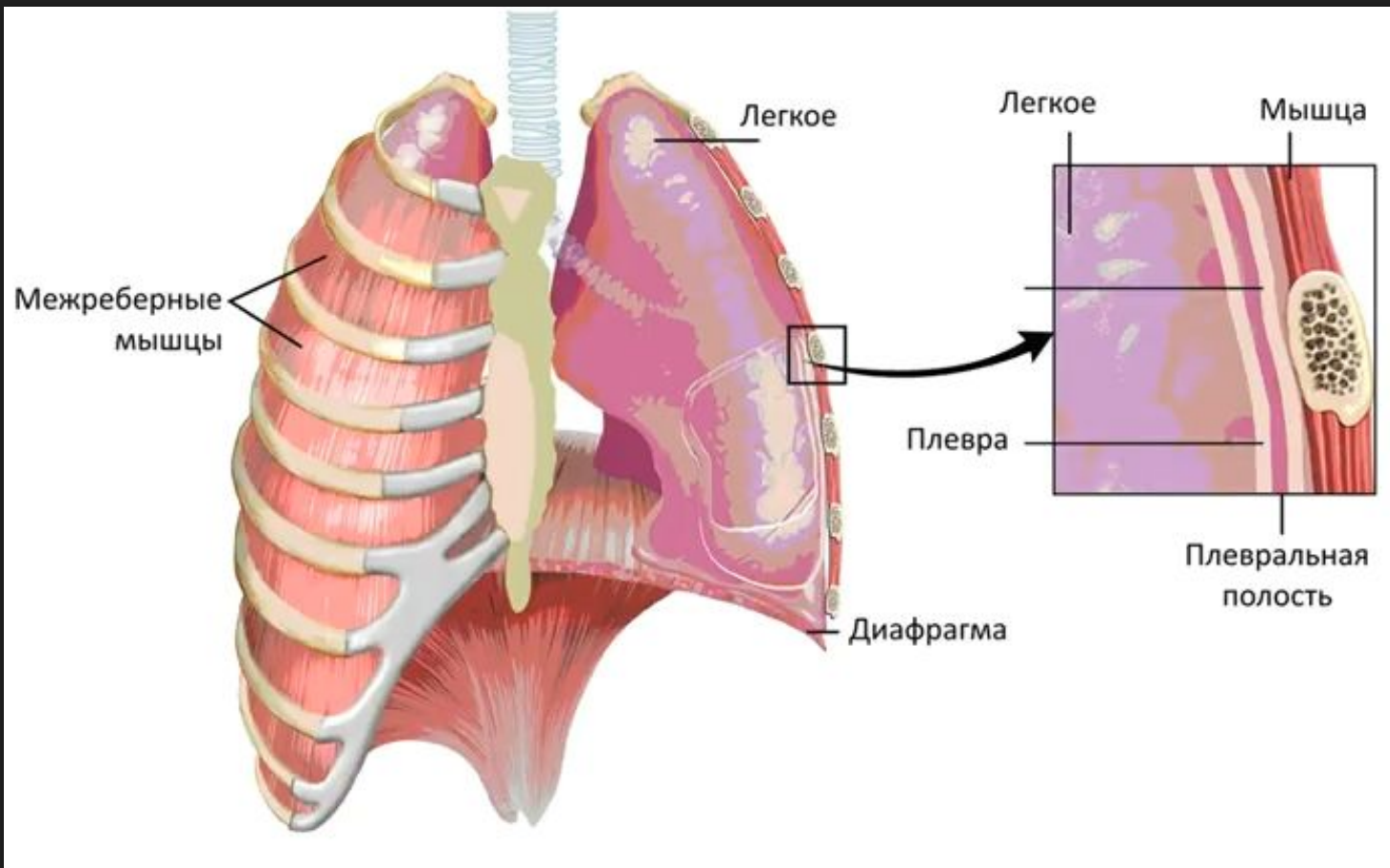
Этапы  
процесса  
дыхания

Внешнее  
дыхание

Транспорт  
газов  
кровью

Внутреннее  
дыхание  
(тканевое)

# ДЫХАТЕЛЬНЫЕ ДВИЖЕНИЯ





# ДЫХАТЕЛЬНЫЕ ДВИЖЕНИЯ



**ВДОХ активный, ВЫДОХ пассивный (просто расслабление мышц)**

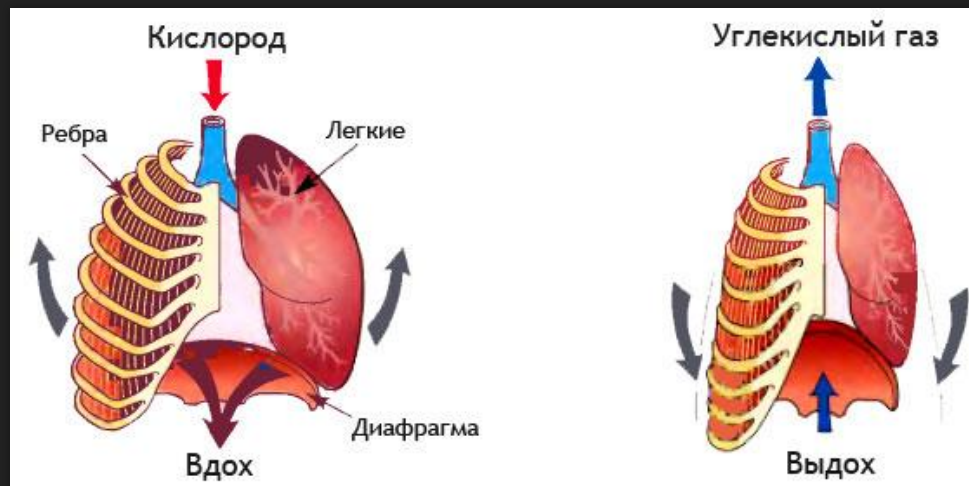


# ВНЕШНЕЕ ДЫХАНИЕ

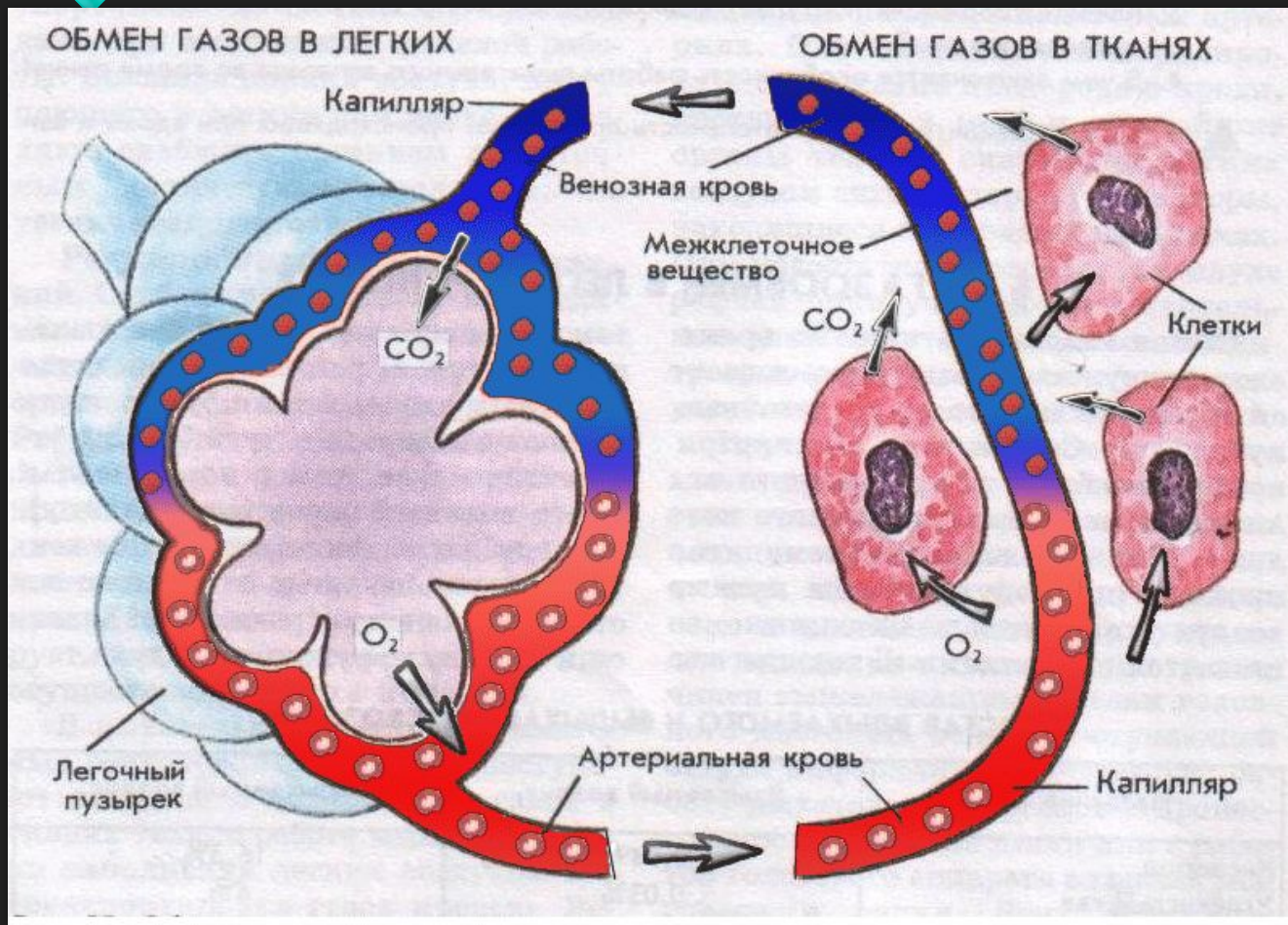
Дыхательный цикл = вдох + выдох (16-18 в 1 мин.)

Вдох: сокращаются наружные межреберные мышцы и диафрагма, грудная полость и легкие расширяется, давление в легких падает, и в них поступает воздух.

Выдох: наружные межреберные мышцы и диафрагма расслабляются, сокращаются внутренние межреберные мышцы, грудная клетка опускается, ее объем и объем легких уменьшаются, давление в легких повышается, и происходит выдох.

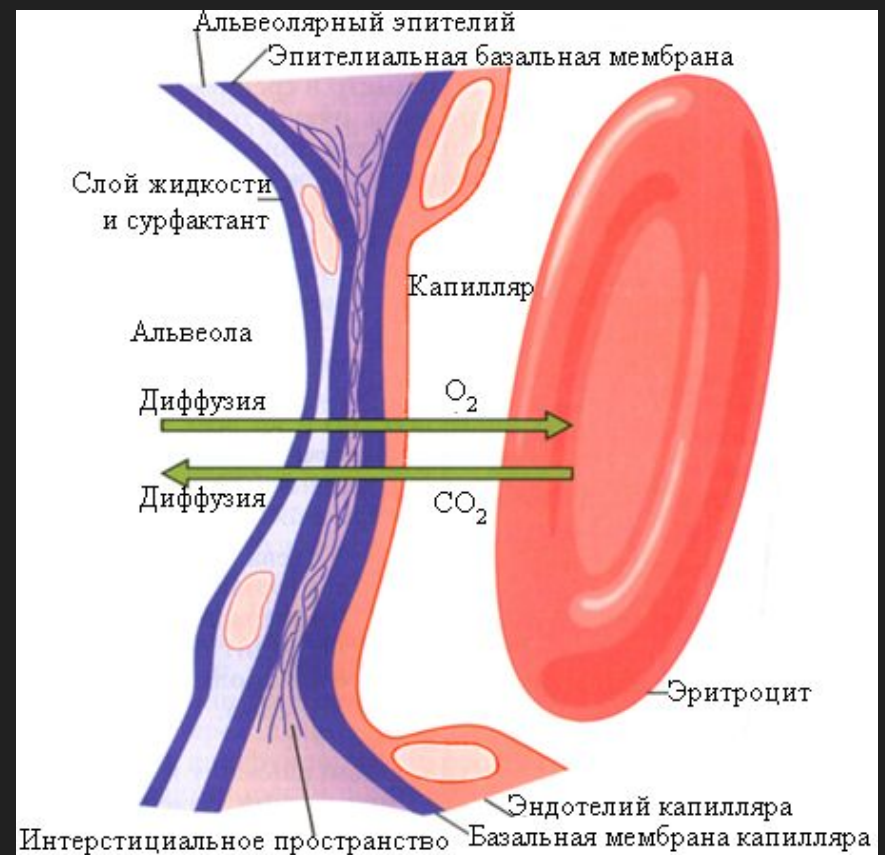


# ВНЕШНЕЕ ДЫХАНИЕ



# ВНЕШНЕЕ ДЫХАНИЕ

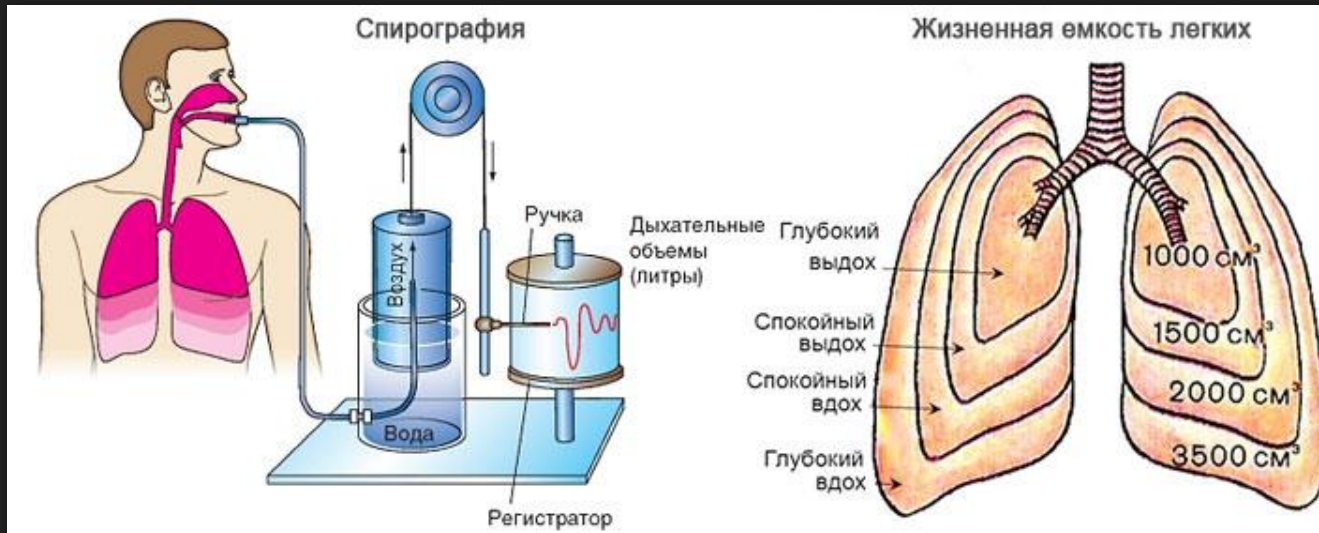
- Переход газов из легких в кровь и обратно— диффузия
- Парциальное давление  $O_2$  в альвеолах 110 мм.рт.ст., в венозной крови 44 мм.рт.ст., поэтому  $O_2$  переходит в кровь.
- Парциальное давление  $CO_2$  в венозной крови составляет 46 мм.рт.ст., в альвеолах 40 мм.рт.ст., поэтому он выходит из крови.





# ВНЕШНЕЕ ДЫХАНИЕ

- Жизненная емкость легких — это тот объем воздуха, который можно выдохнуть после максимального вдоха. В среднем она равна 3,3-4,8 л. Ее измеряют с помощью спирометра.
- Объем воздуха, вдыхаемый за каждый вдох, – дыхательный объем (0,5 л). Объем воздуха, который можно вдохнуть после обычного вдоха, – резервный объем вдоха (1,5-2,5 л)





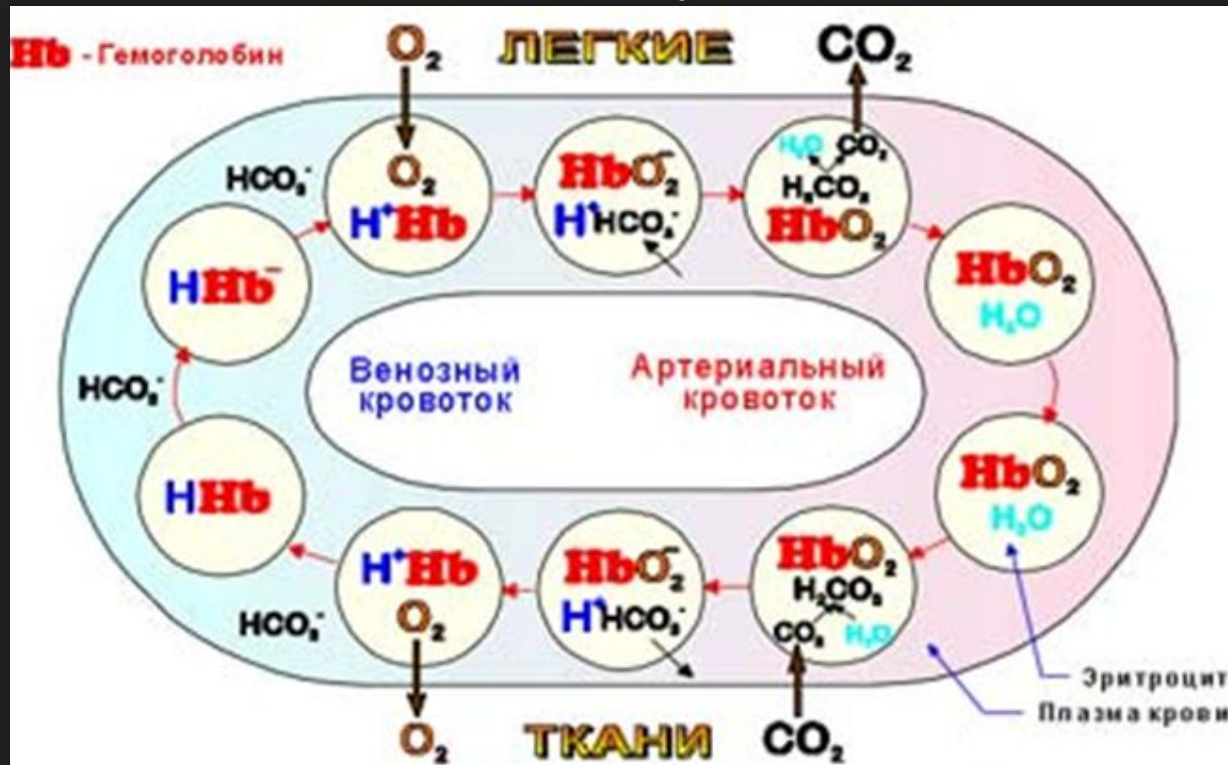
# ВНЕШНЕЕ ДЫХАНИЕ

Газ	Вдох	Выдох
Азот	79%	79%
Кислород	21%	16%
Углекислый газ	0,03%	4%
Пары воды		1%

Наиболее сильно меняется концентрация  $O_2$  (он используется для дыхания) и  $CO_2$  (выделяется при окислении органических веществ), количество  $N_2$  остается практически неизменным (этот газ не используется организмом человека).

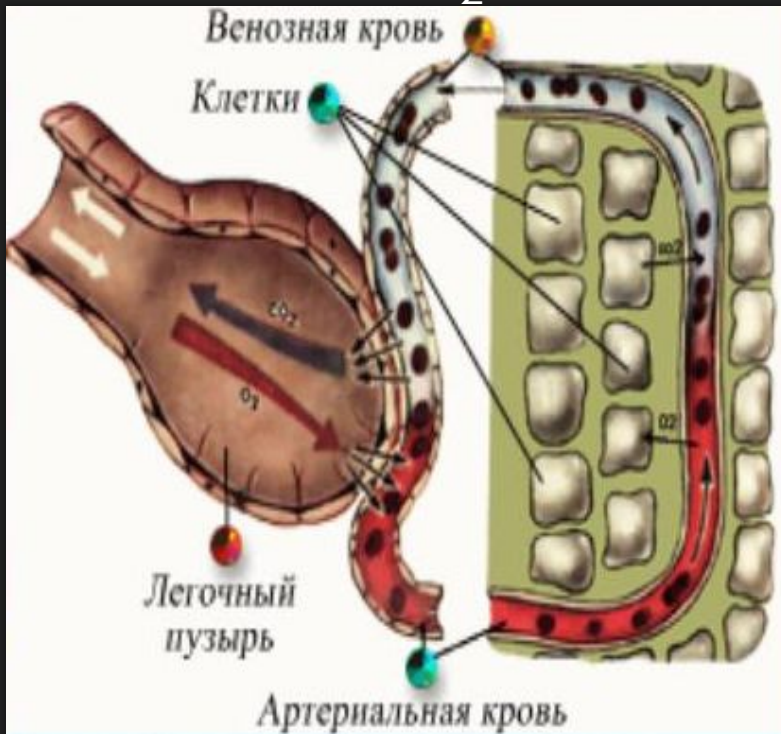
# ТРАНСПОРТ ГАЗОВ КРОВЬЮ

В альвеолах образуется оксигемоглобин. Эритроциты разносят кровью по всему организму и отдают  $O_2$ , а забирают  $CO_2$ . Он образует карбогемоглобин или  $HCO_3^-$ . Кровь с  $CO_2$  снова поступает в легкие.



# ВНУТРЕННЕЕ ДЫХАНИЕ

Поступивший из крови  $O_2$  в клетках используется для окисления органических веществ. При этом образуется  $CO_2$ , который удаляется из клеток.

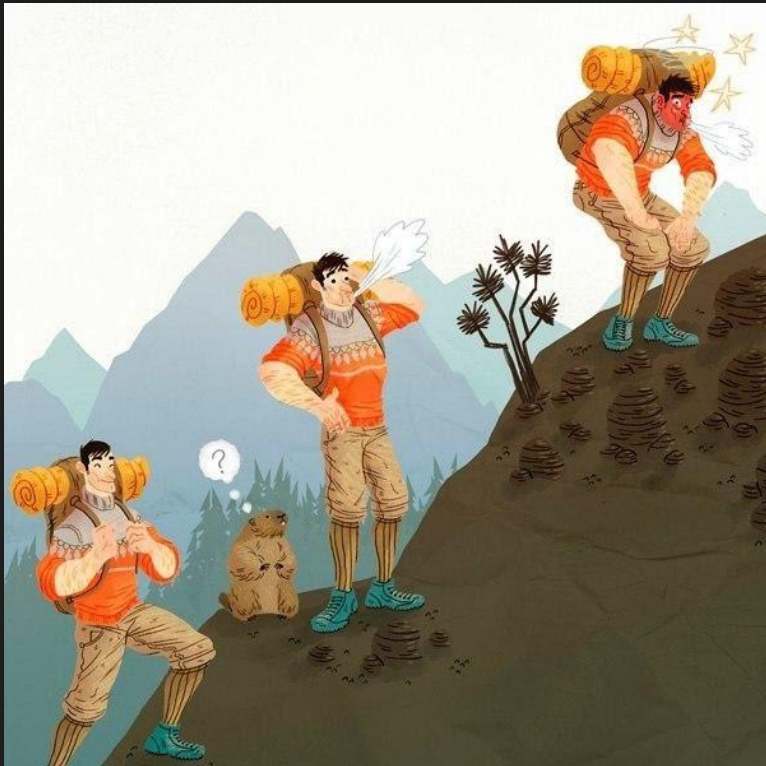


Переход газов из крови в тканевую жидкость и обратно происходит диффузно.



# ДЫХАНИЕ ПРИ ПОНИЖЕННОМ ДАВЛЕНИИ

Пребывание на больших высотах может привести к развитию горной болезни.



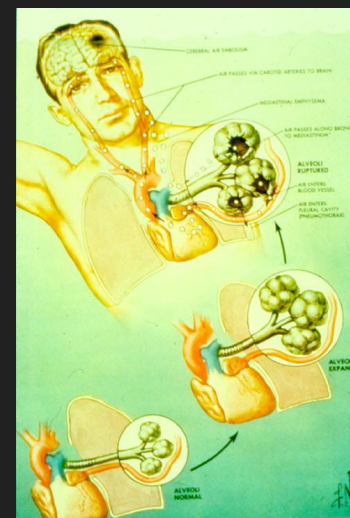
- Ее признаками являются одышка, головная боль, тошнота, бессонница, нарушения психики.
- Под влиянием гипоксии происходит учащение дыхания, возрастает ЧСС, увеличивается легочная вентиляция.
- При длительном проживании в условиях высокогорья возрастает ЖЕЛ, увеличивается число эритроцитов и уровень гемоглобина), в мышцах становится больше миоглобина.



# ДЫХАНИЕ ПРИ ПОВЫШЕННОМ ДАВЛЕНИИ



С этой проблемой сталкиваются водолазы, т.к. при увеличении глубины возрастает давление. При высоком давлении кровь насыщается азотом, который не участвует в газообмене. При быстром подъеме на поверхность он выделяется в виде пузырьков, которые могут вызвать повреждение тканей и нарушить кровоснабжение органов (возникает кессонная болезнь).



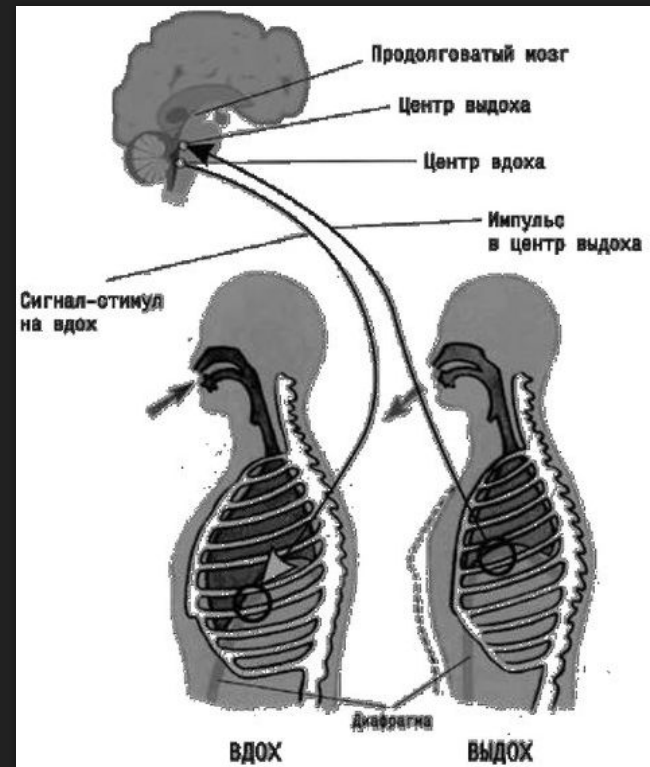
# РЕГУЛЯЦИЯ ДЫХАНИЯ

## Нервная

Осуществляется импульсами. Действуют рефлексы. Нервный центр расположен в продолговатом мозге. Он состоит из центра вдоха и центра выдоха, работающих ритмично.

## Гуморальная

Осуществляется с помощью веществ. Так, адреналин, молочная кислота,  $\text{CO}_2$  учащают дыхание.



Возможна частичная произвольная регуляция дыхания