

***ДЫЖАНИЕ***

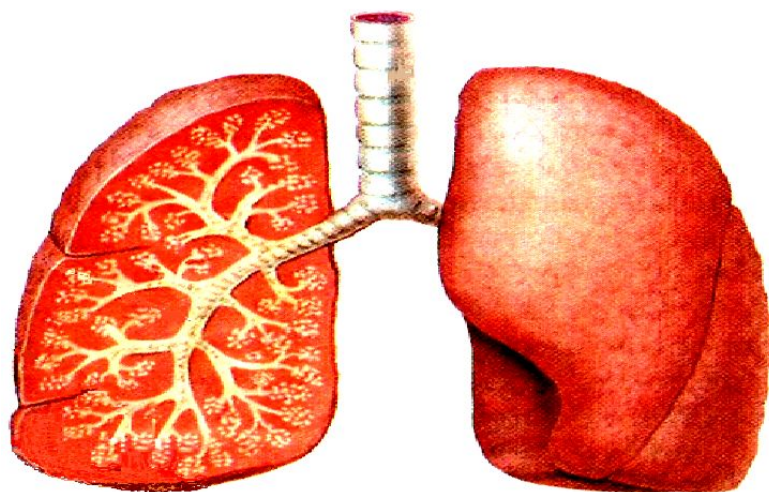


- Дыхание – это совокупность физиологических процессов, обеспечивающих между организмом и окружающей средой сложную цепь биохимических реакций с участием кислорода

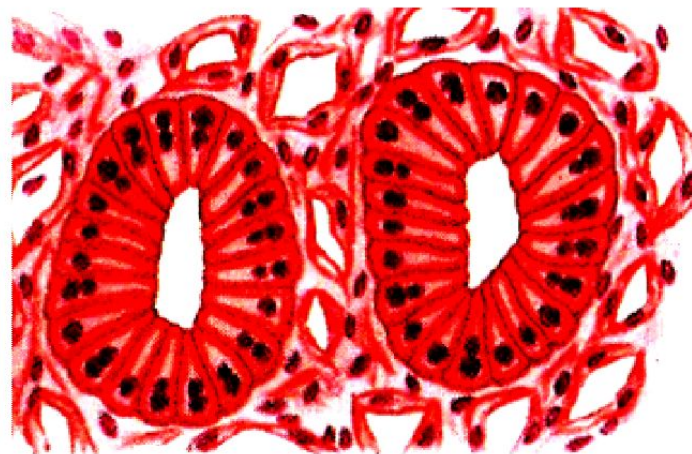
**Дыхание** – обмен газов между клетками и окружающей средой.

# ДЫХАНИЕ

ЛЕГОЧНОЕ

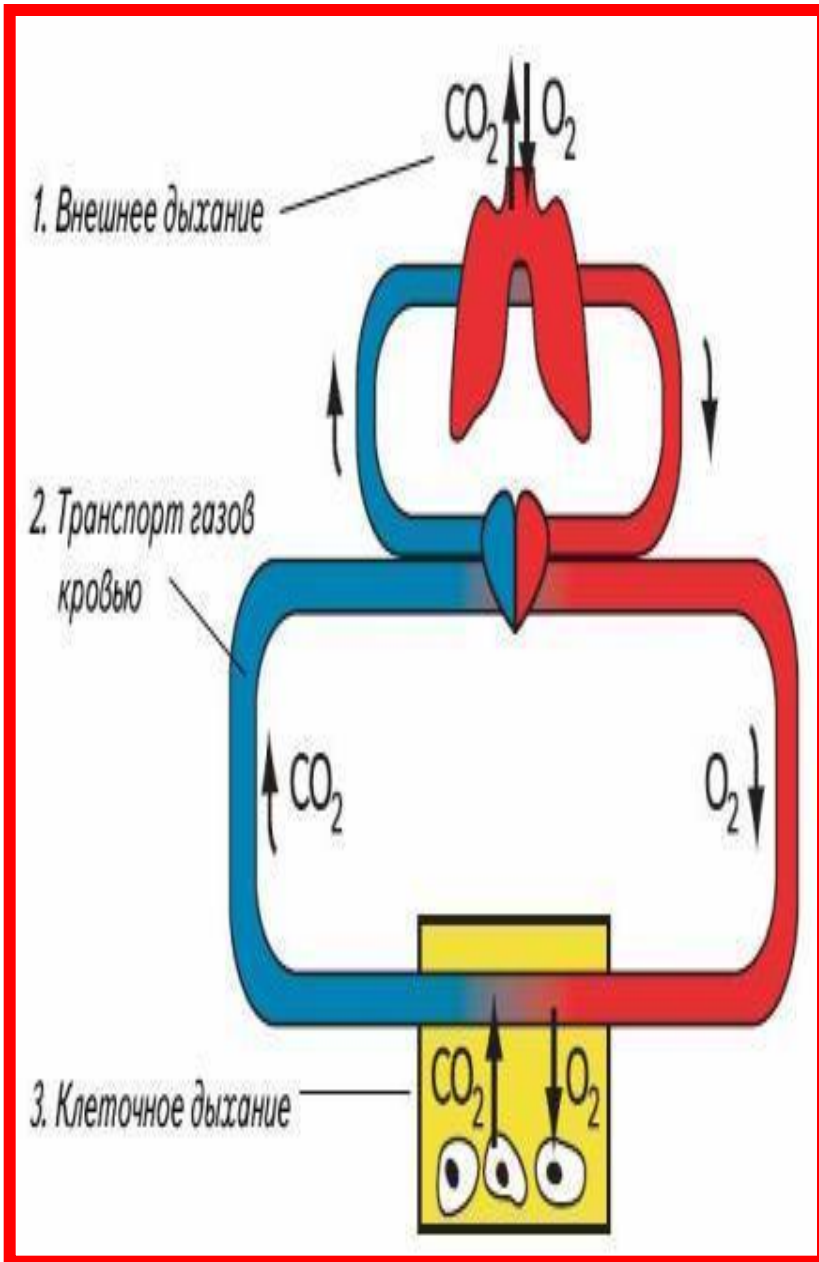


ТКАНЕВОЕ



# Этапы газообмена

1. Газообмен между воздушной средой и легкими
2. Газообмен между легкими и кровью
3. Транспортировка газов кровью
4. Газообмен в тканях



*Газообмен между атмосферным воздухом и кровью называется **внешним дыханием** и осуществляется органами дыхания - легкими и внелегочными дыхательными путями.*

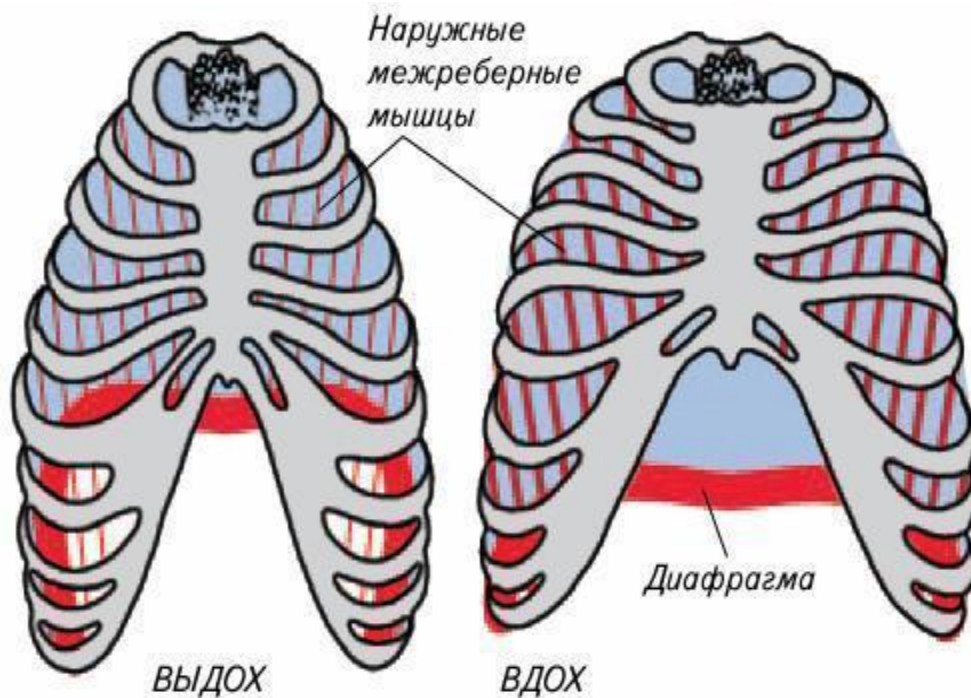
*Газообмен между легкими и другими органами осуществляет система кровообращения.*

***Клеточное дыхание** - биологическое окисление - обеспечивает организм энергией.*

# Внешнее дыхание

## ЭТАПЫ ДЫХАНИЯ

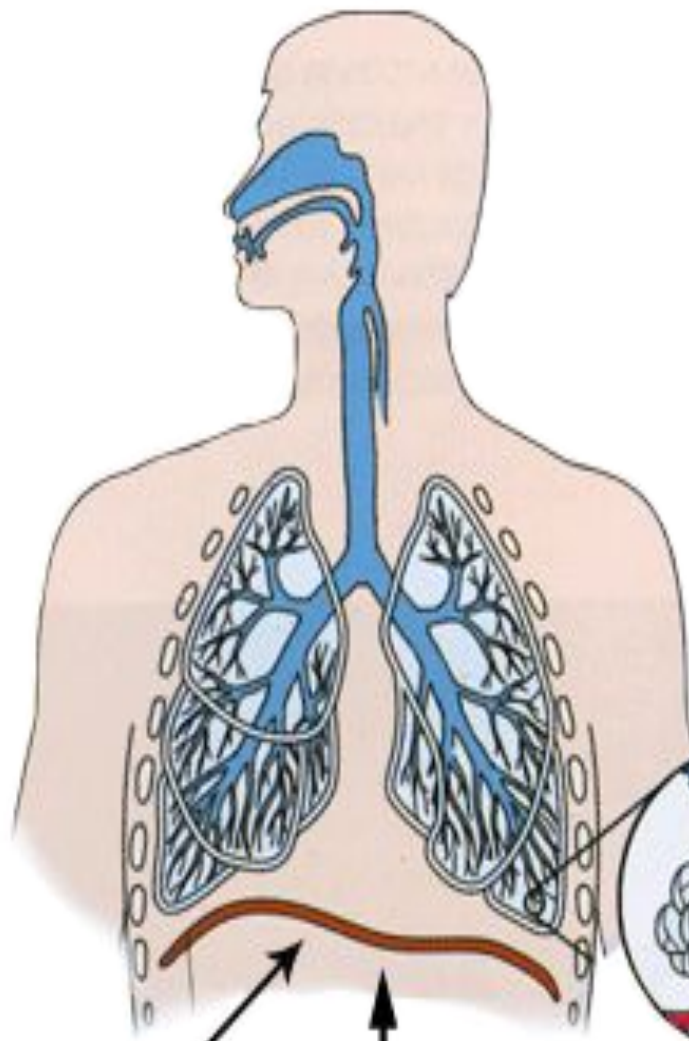
### 1. Вентиляция лёгких.



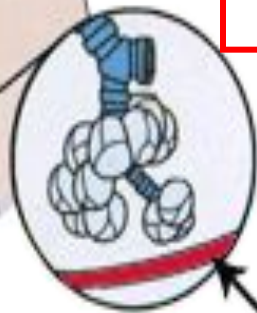
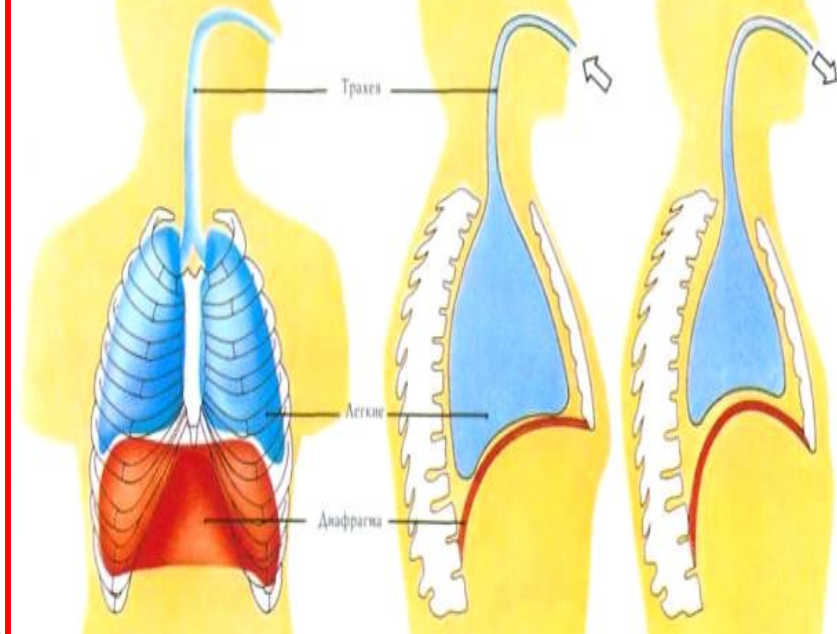
*При сокращении межрёберных мышц и диафрагмы лёгкие растягиваются - **вдох**, при расслаблении межрёберных мышц и диафрагмы лёгкие сжимаются - **выдох**.*







*покой*      *вдох*      *выдох*



Капилляры в  
легких

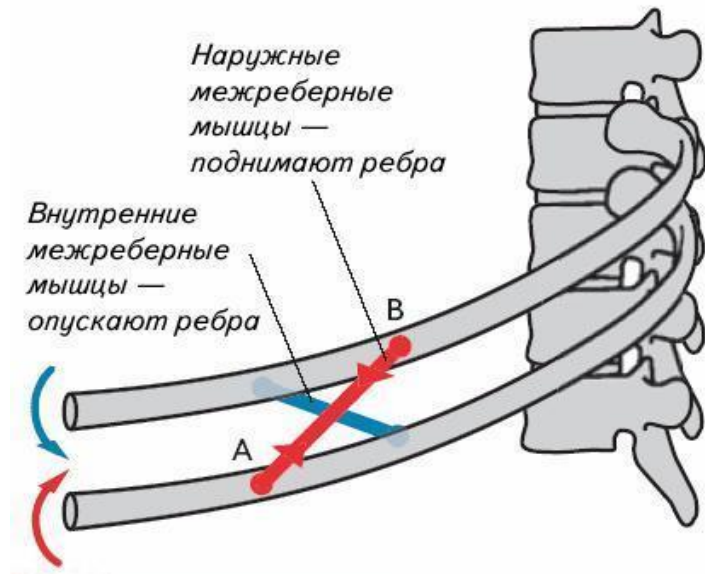
**Диафрагма**  
(большая поперечно  
расположенная мышца,  
отделяющая грудную  
клетку от брюшной  
полости)

Диафрагма сокращается  
и опускается вниз на вдохе  
(объем грудной клетки увеличивается),  
а затем расслабляется и поднимается  
вверх на выдохе





# Дыхательные движения



*Наружные межреберные мышцы поднимают ребра.*

*Внутренние межреберные мышцы опускают ребра.*

*Действие межреберных мышц основано на принципе рычага.*

МЫШЦЫ ВДОХА

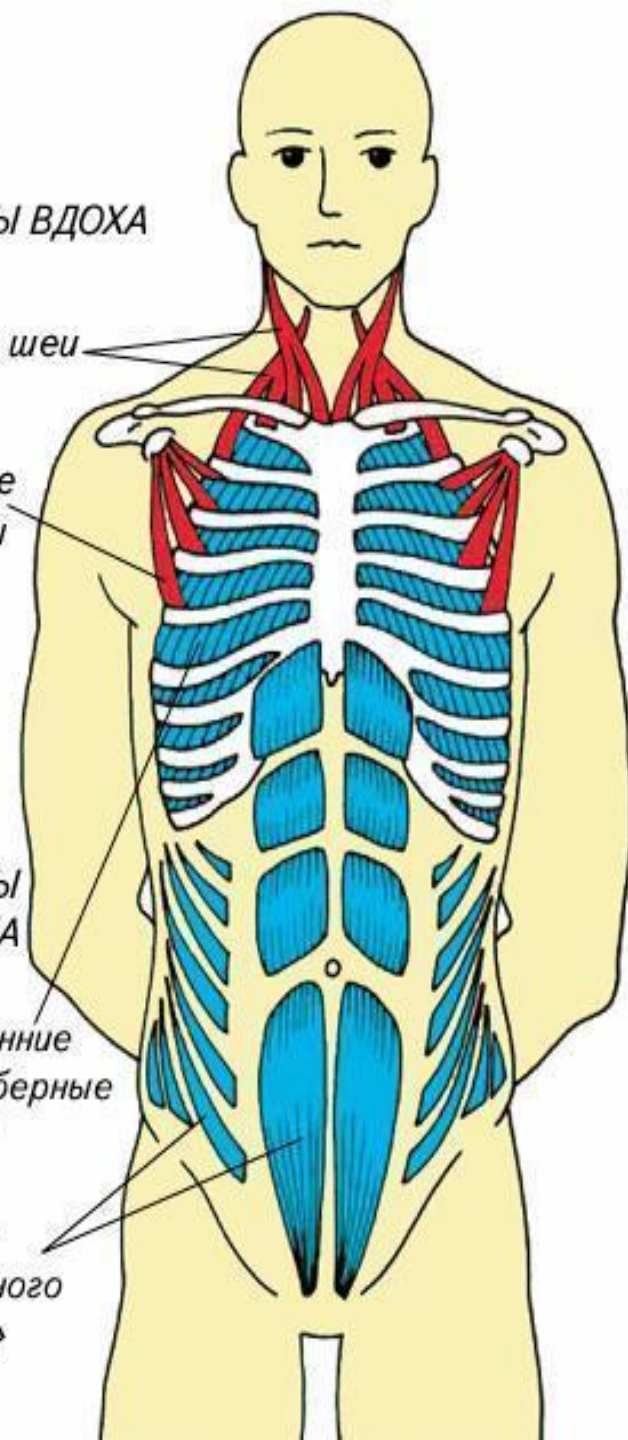
Мышцы шеи

Грудные мышцы

МЫШЦЫ ВЫДОХА

Внутренние межреберные мышцы

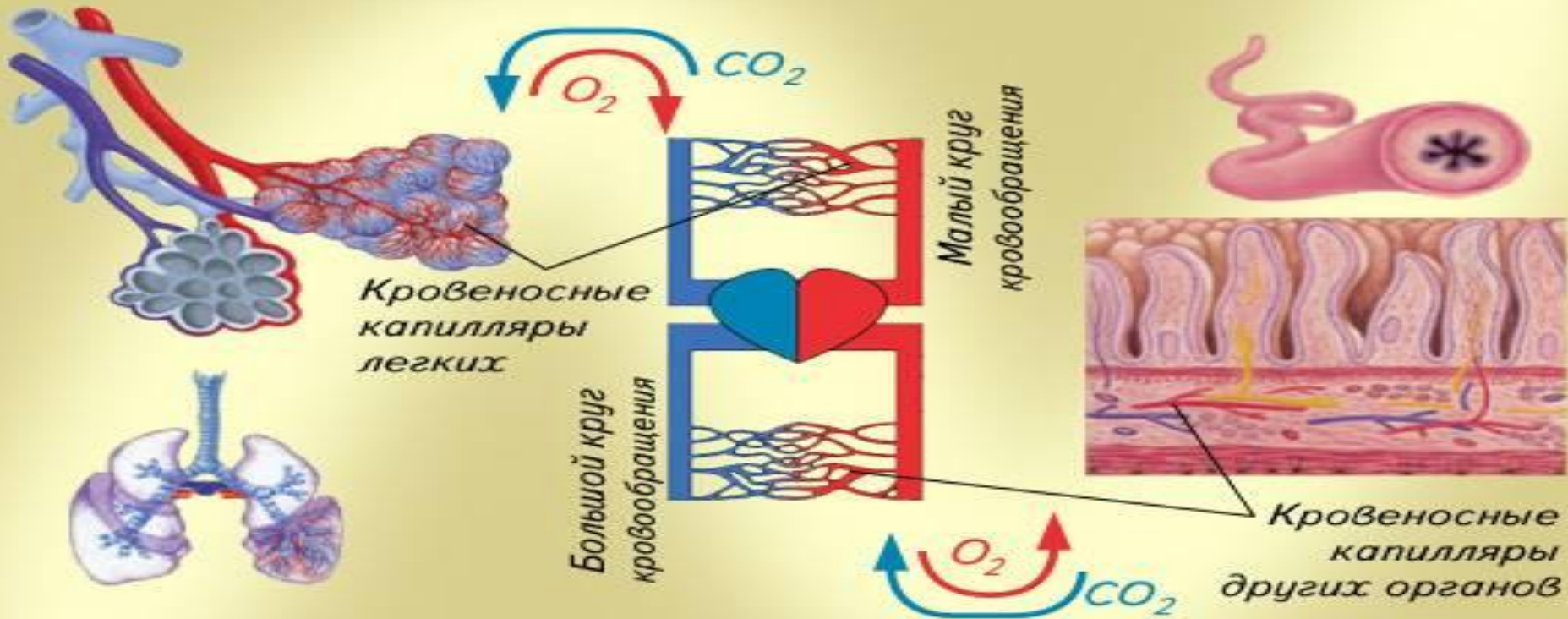
Мышцы «брюшного пресса»



# *Вдох и выдох*

Поступление воздуха в лёгкие происходит автоматически под влиянием нервной системы в результате дыхательных движений – вдоха и выдоха, которые осуществляются с помощью межрёберных мышц и диафрагмы (мышечной перегородки, разделяющей грудную и брюшную полости).

### 3. Транспорт газов.



*В капиллярах легких (малый круг кровообращения) кровь насыщается кислородом и избавляется от углекислого газа, превращаясь из венозной в артериальную. Благодаря работе сердца кровь разносится по всем органам (большой круг кровообращения), в капиллярах которых происходят обратные процессы.*



# Внутреннее дыхание

## 4. Тканевое дыхание (газообмен в тканях).



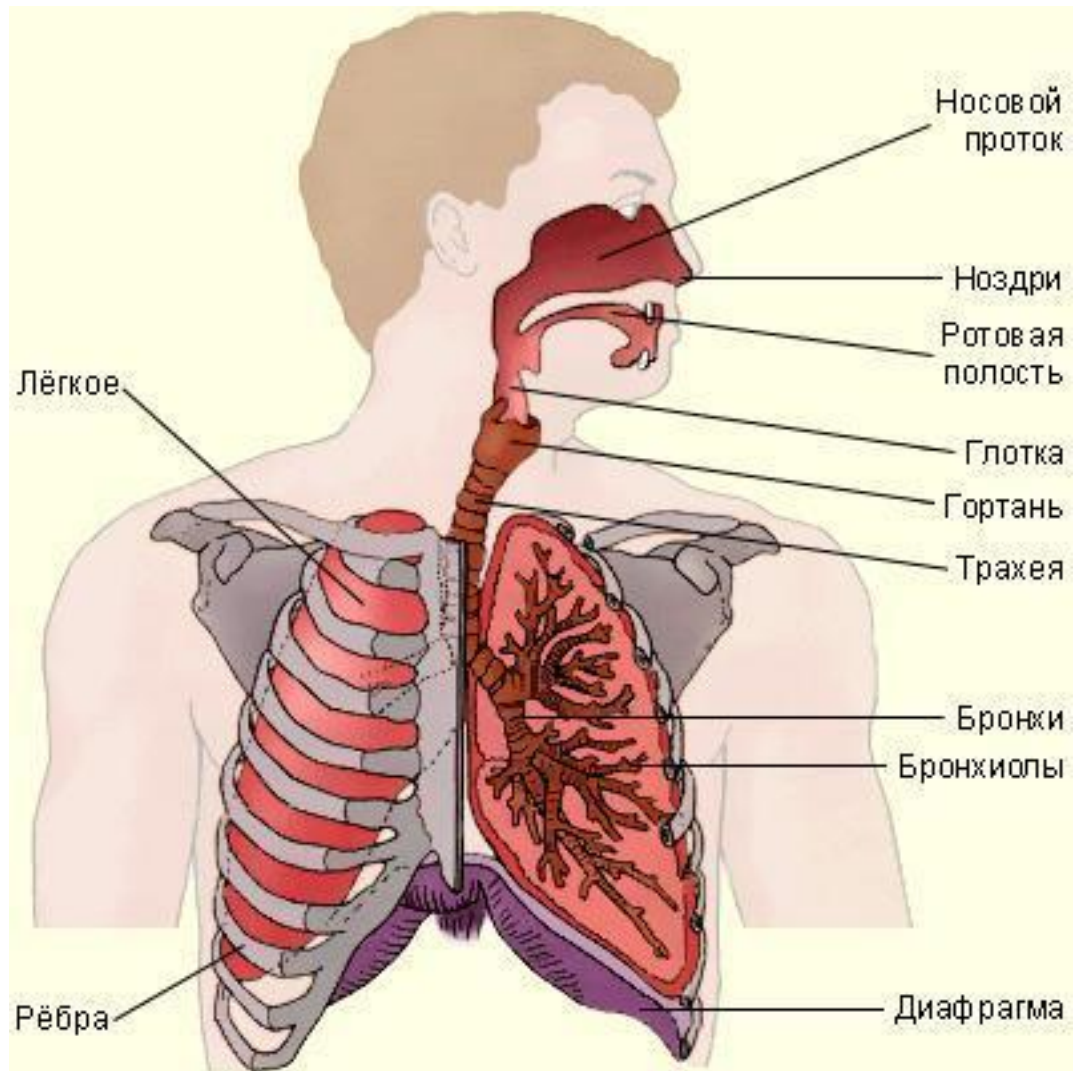
*В процессе клеточного дыхания постоянно потребляется кислород. Поэтому он диффундирует из плазмы крови в межклеточное вещество других тканей и далее - в клетки. Выделяемый клетками CO<sub>2</sub>, наоборот, поступает в кровь, где частично связывается гемоглобином, а большей частью - с водой.*

*Артериальная кровь превращается в венозную.*



# Органы дыхания

– К органам дыхания относятся носовая полость, гортань, трахея, бронхи, лёгкие.



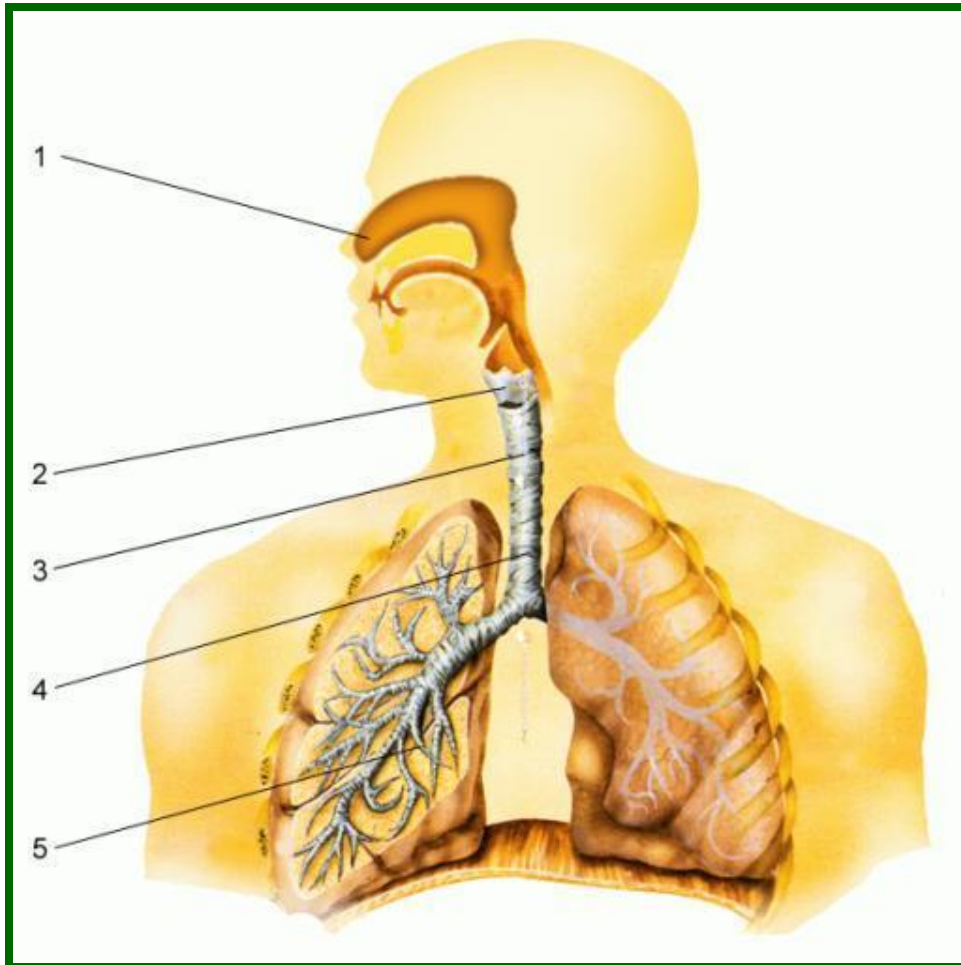




# Дыхательная система

Легкие

Дыхательные  
(воздухоносные) пути



Носовая полость

Носоглотка

Глотка

Гортань

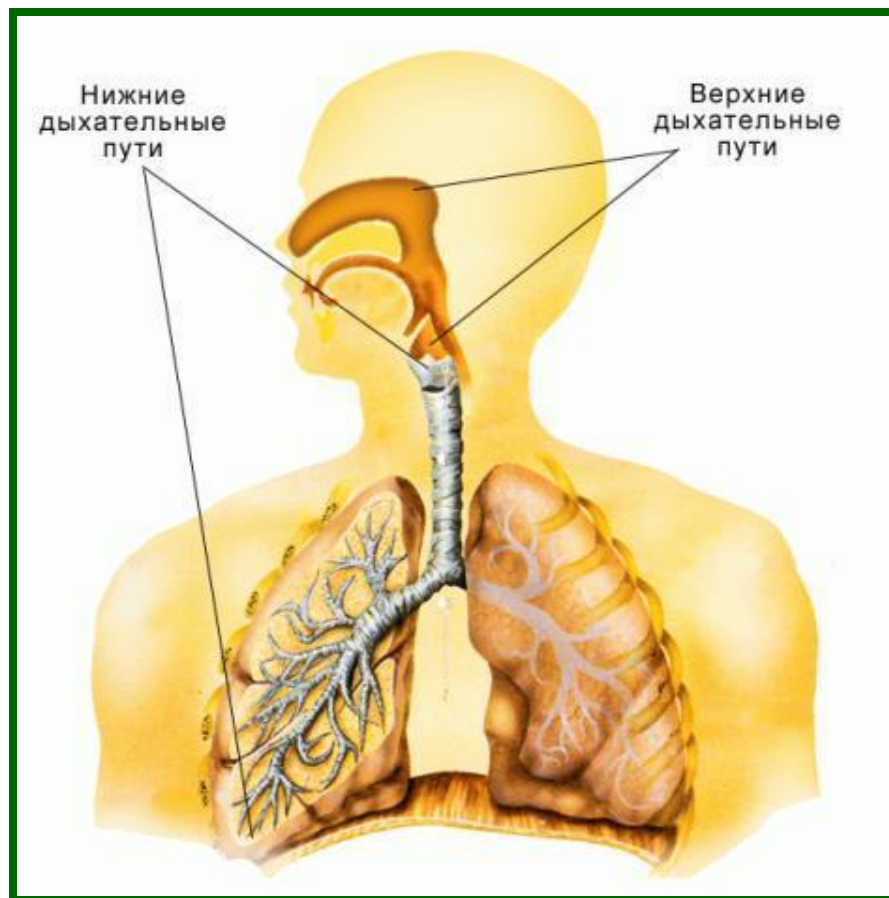
Трахея

Бронхи

# Дыхательные пути

Верхние

Нижние

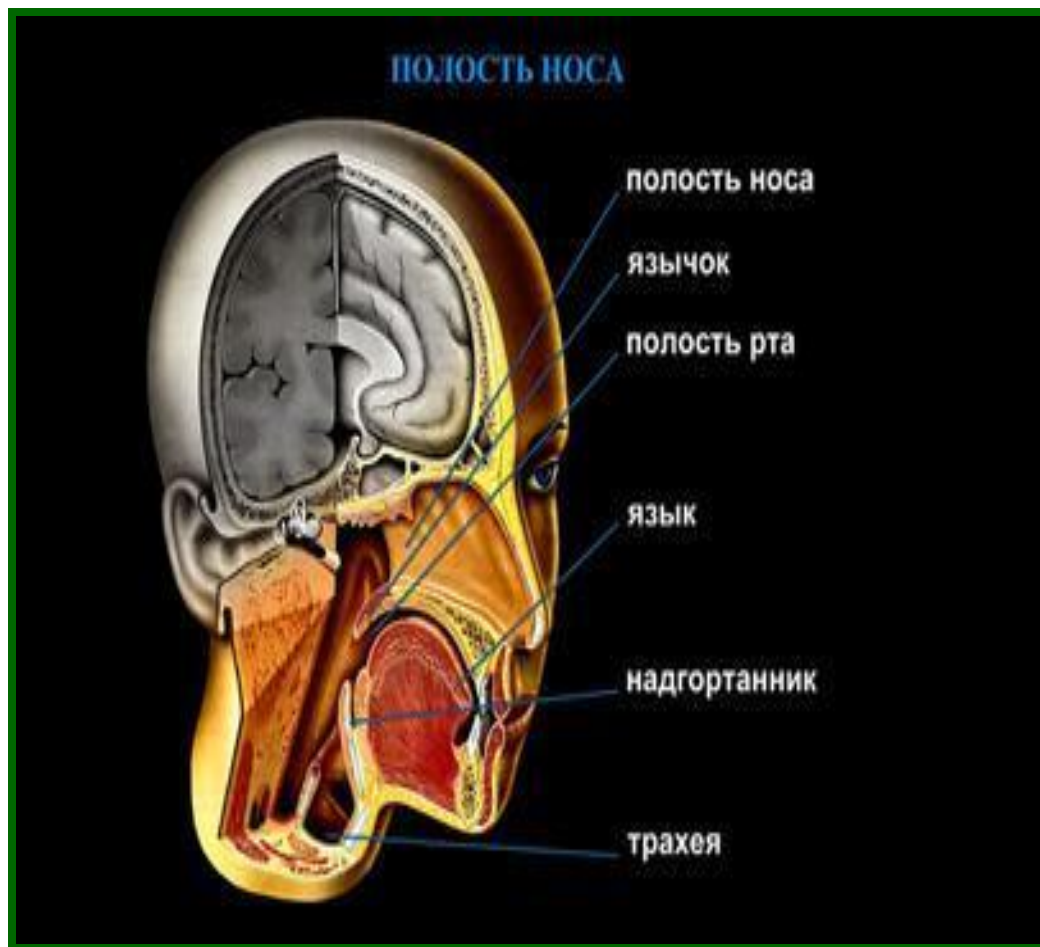


# НОСОВАЯ ПОЛОСТЬ

**Носовая полость,** образованная костями лицевой части черепа и хрящами, выстлана слизистой оболочкой, которую образуют многочисленные волоски и клетки, покрывающие полость носа.

Волоски задерживают частички пыли из воздуха, а слизь предотвращает проникновение микробов.

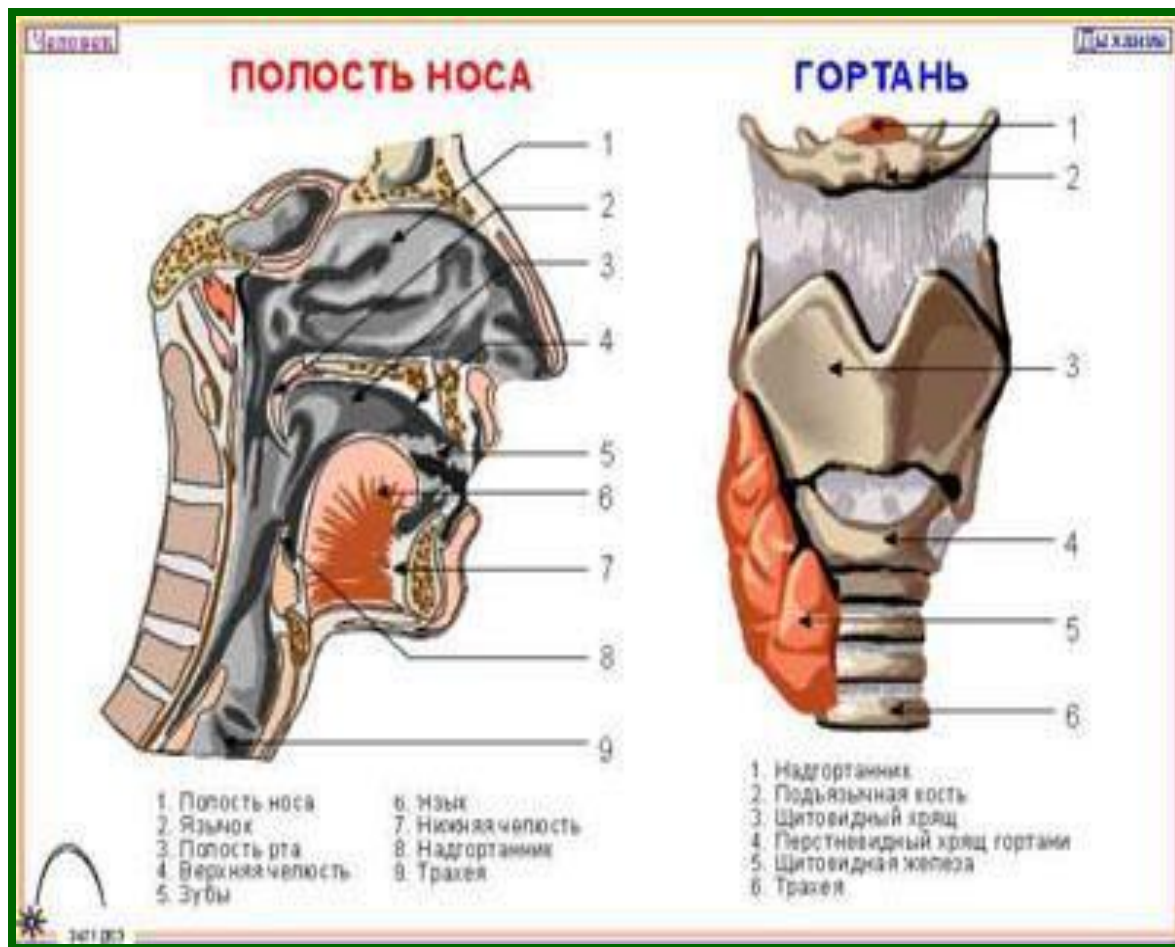
Благодаря кровеносным сосудам, пронизывающим слизистую оболочку, воздух, проходя через носовую полость, очищается, увлажняется и согревается



# ГОРТАНЬ

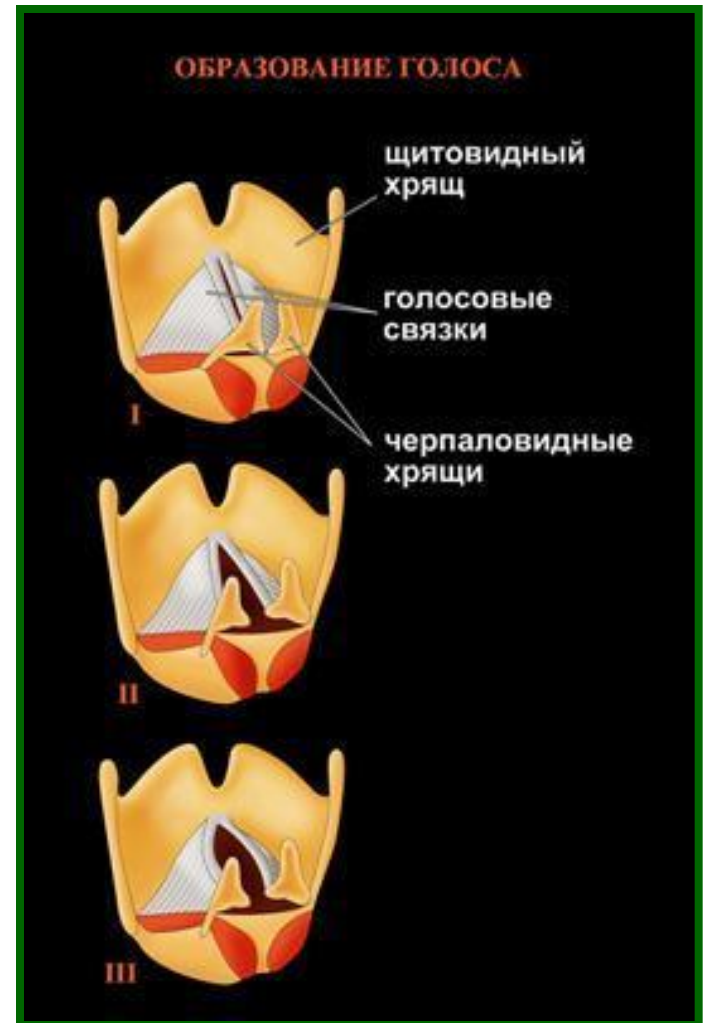
Через носоглотку воздух поступает в **гортань**, образованную хрящами, которые соединены между собой связками и мышцами.

Здесь расположены **голосовые связки**, вибрация которых при прохождении воздуха вызывает образование звуков.



# Образование звука

- В средней части гортани на боковых стенках имеется 2 пары складок, образованные верхними (ложными) и нижними (истинными) голосовыми связками, натянутыми между щитовидными и черпаловидными хрящами. Пространство между связками называется голосовой щелью.



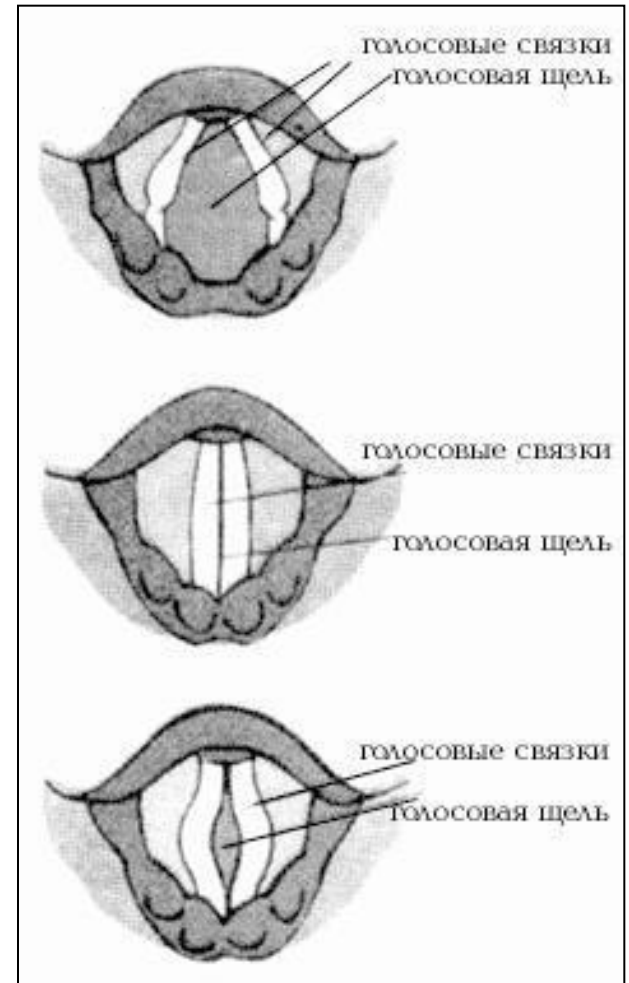


# Образование звуков



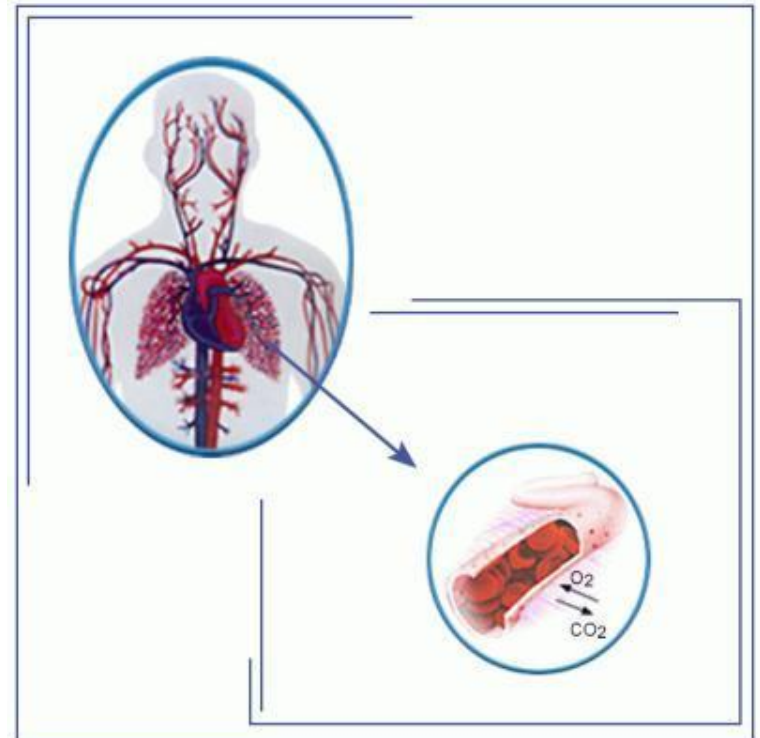
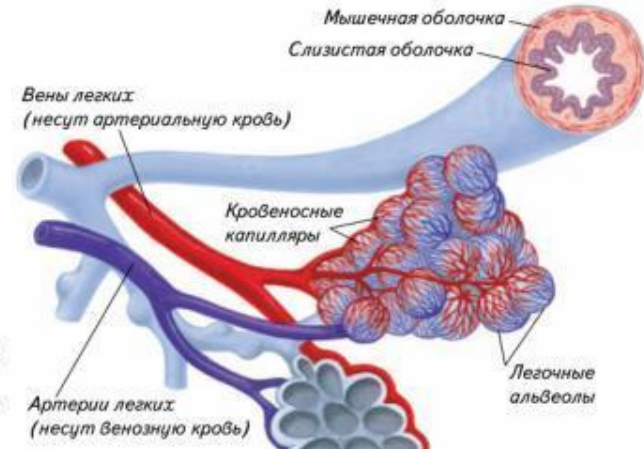
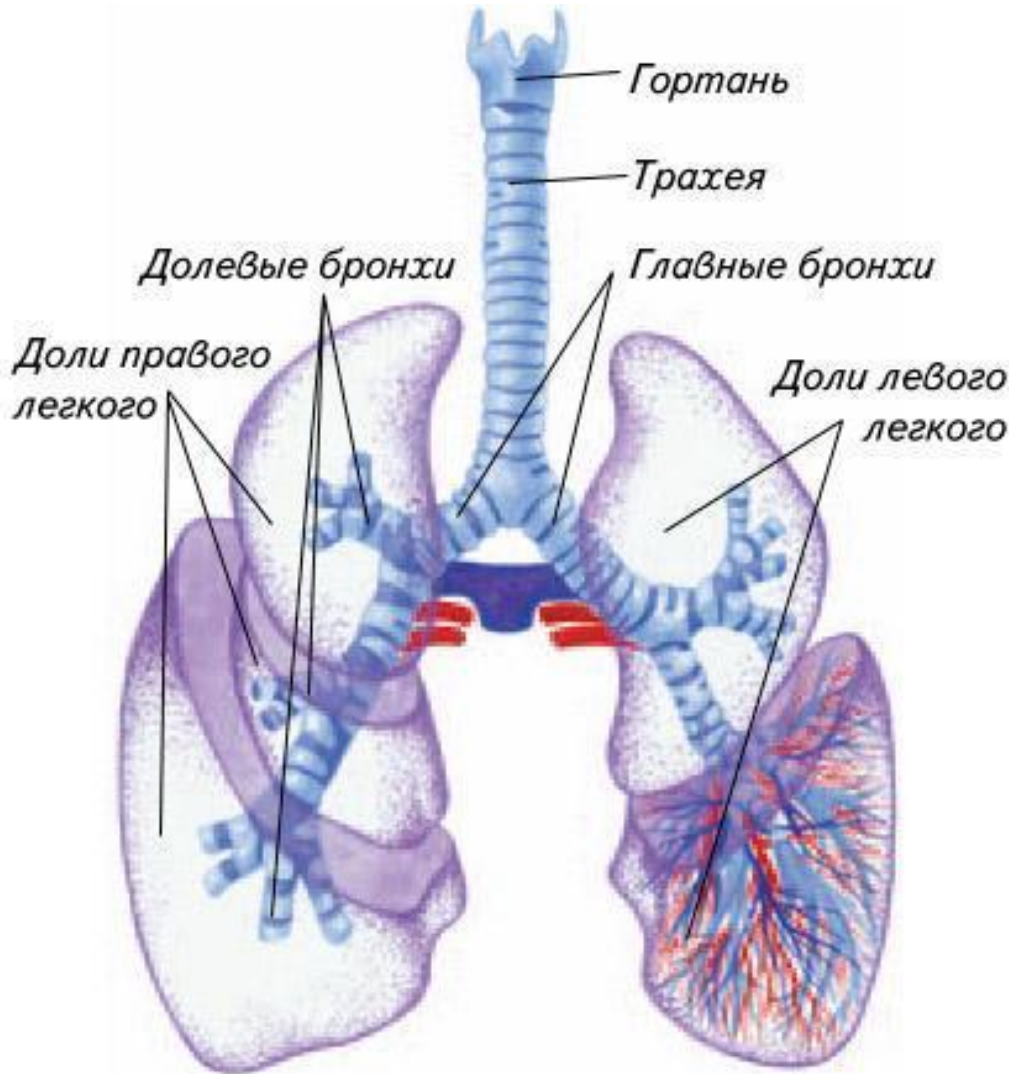
Человек молчит – голосовая щель треугольной формы и достаточно велика.

Звук появляется при неполном смыкании голосовой щели, прохождение через нее воздуха, который колеблет голосовые связки.



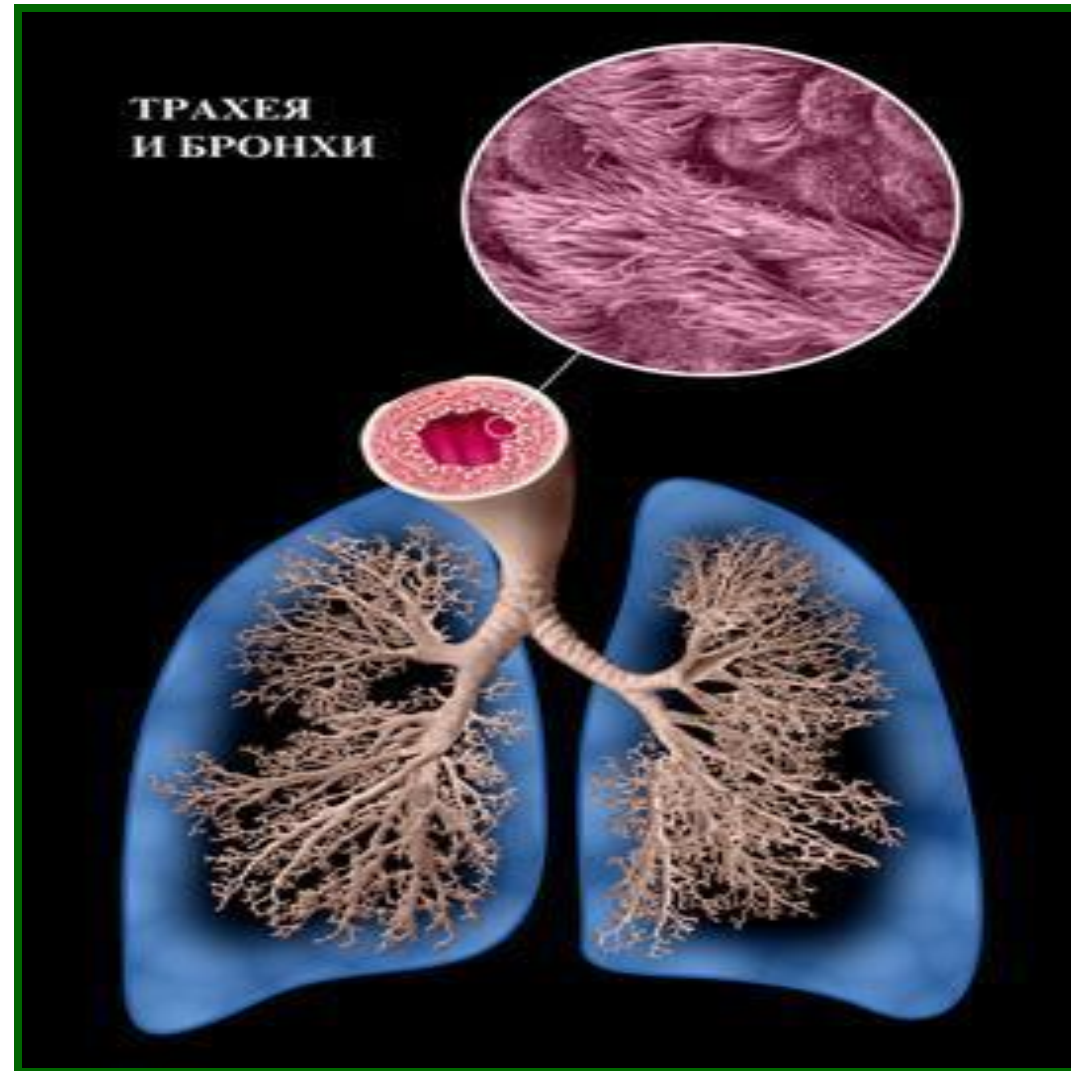


# Нижние дыхательные пути



# ТРАХЕЯ

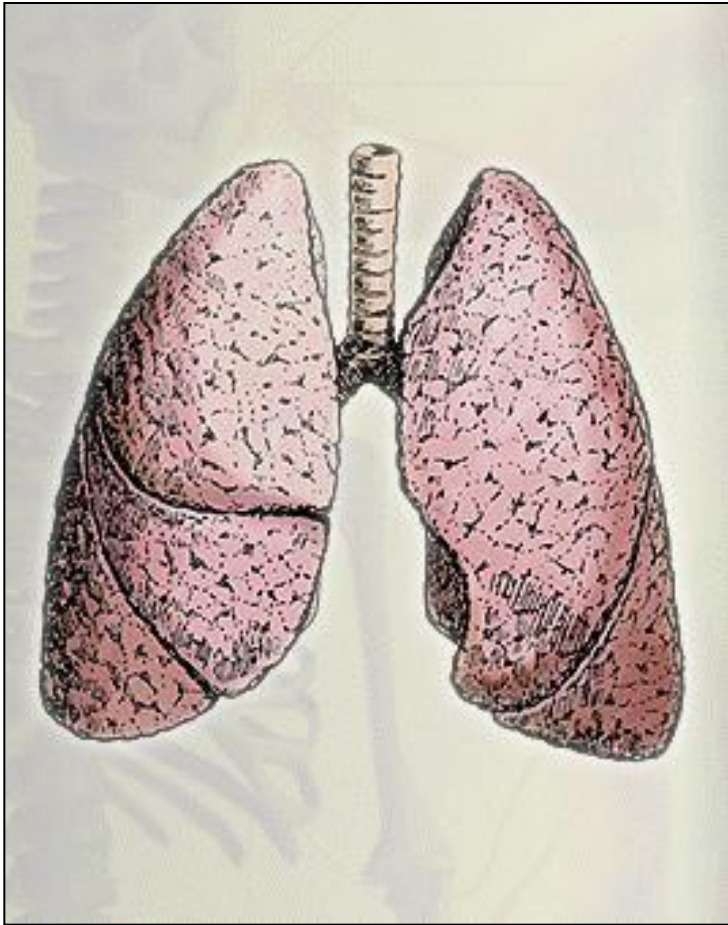
• Далее воздух поступает в **трахею**, имеющую форму трубки длиной 10–14 см. Хрящевые кольца, составляющие её стенки, не позволяют задерживаться воздуху при любых движениях шеи.



- Внизу трахея разделяется на два **бронха**, которые входят в правое и левое **лёгкие**.



# Дыхательная часть: легкие



Легкие – парный орган

Легочная плевра

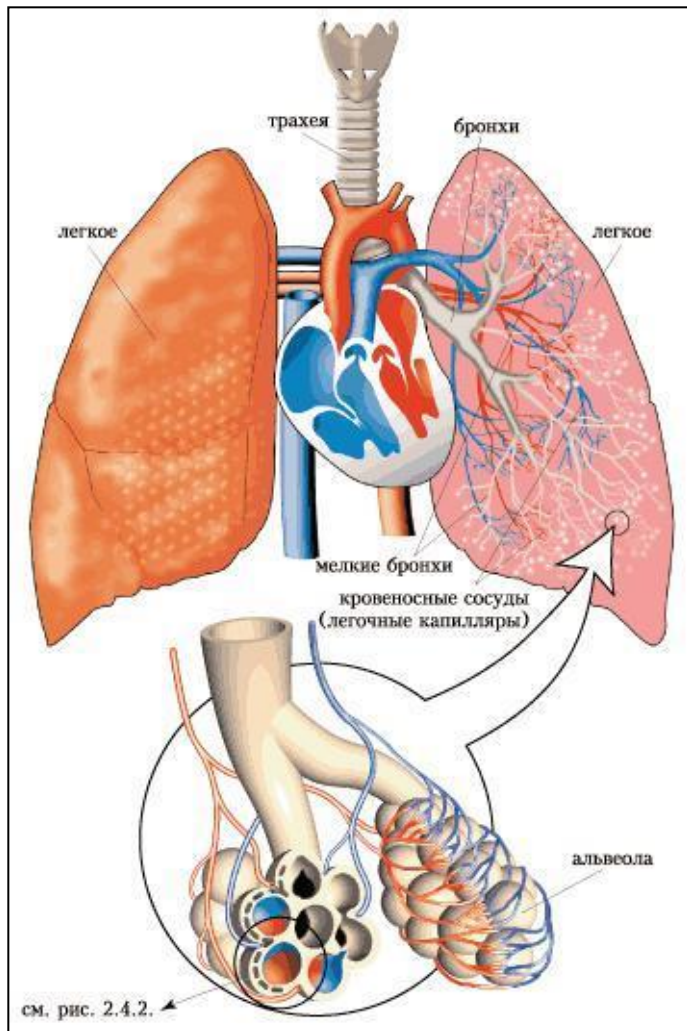
Пристеночная плевра

Плевральная полость

Через легкие за 1 мин проходит около 100 л воздуха



# Внутреннее строение легкого

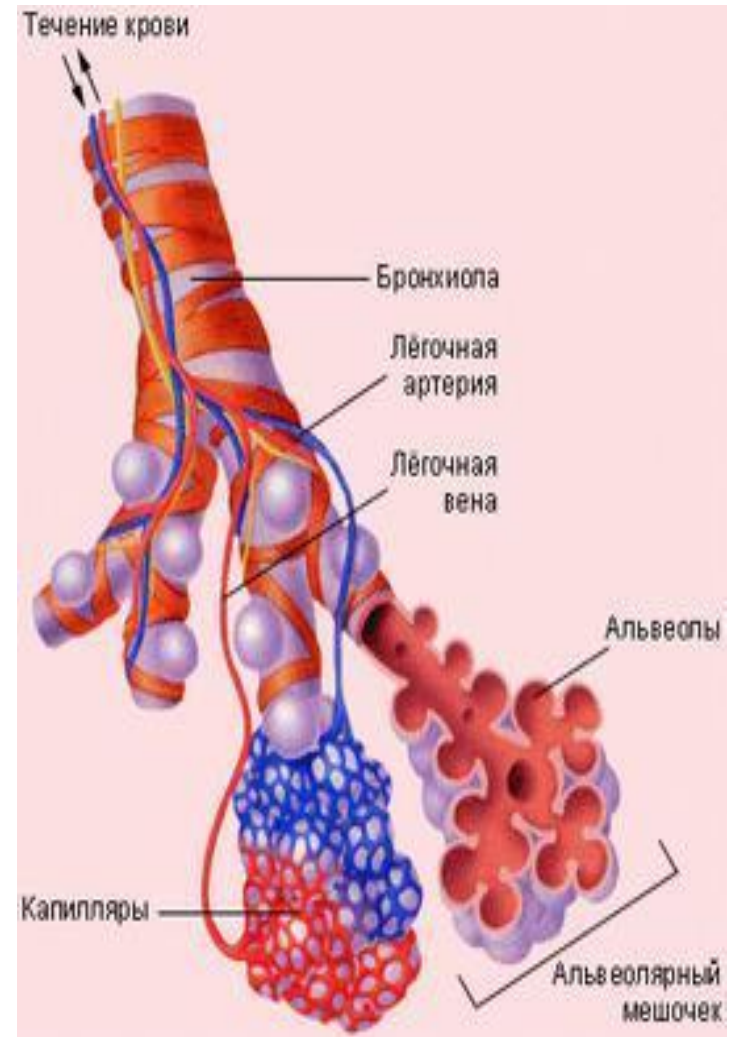


Бронхи –  
бронхиолы –  
альвеолы

Сурфактант  
препятствует  
СМЫКАНИЮ альвеол

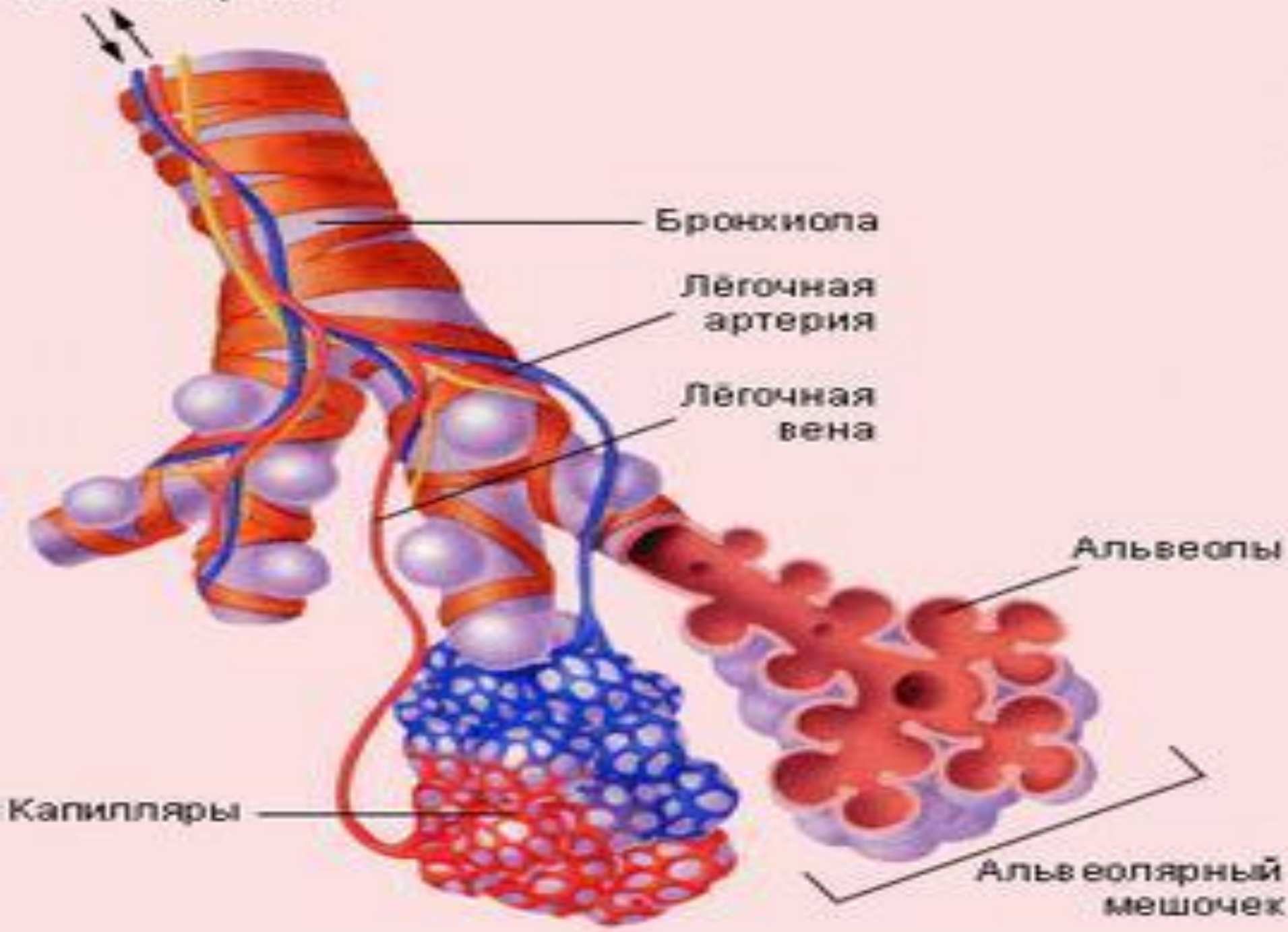
# Бронхиолы и альвеолы

- Здесь они ветвятся на **бронхиолы** и заканчиваются лёгочными пузырьками (**альвеолами**). Бронхиолы и альвеолы образуют два лёгких. В лёгких насчитывается более 300 миллионов альвеол.

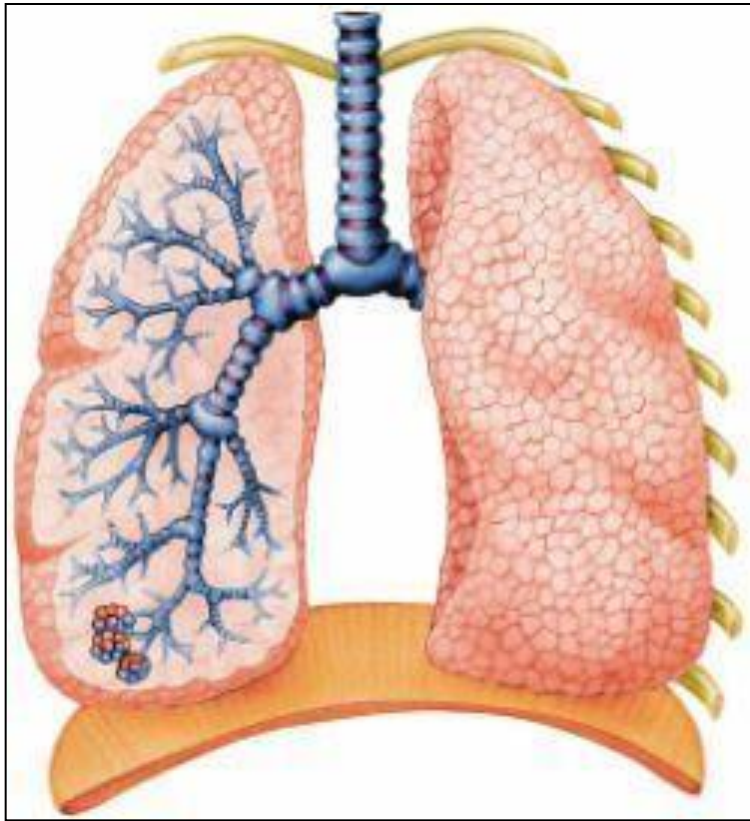




Течение крови



# Это интересно:



1. 300-350 млн. альвеол с общей площадью – 100 кв.м

2. Длина легочного капилляра – 7-8 мкм

3. Через капилляры альвеол кровь проходит за 0,8 с, но гемоглобин успевает насытиться кислородом

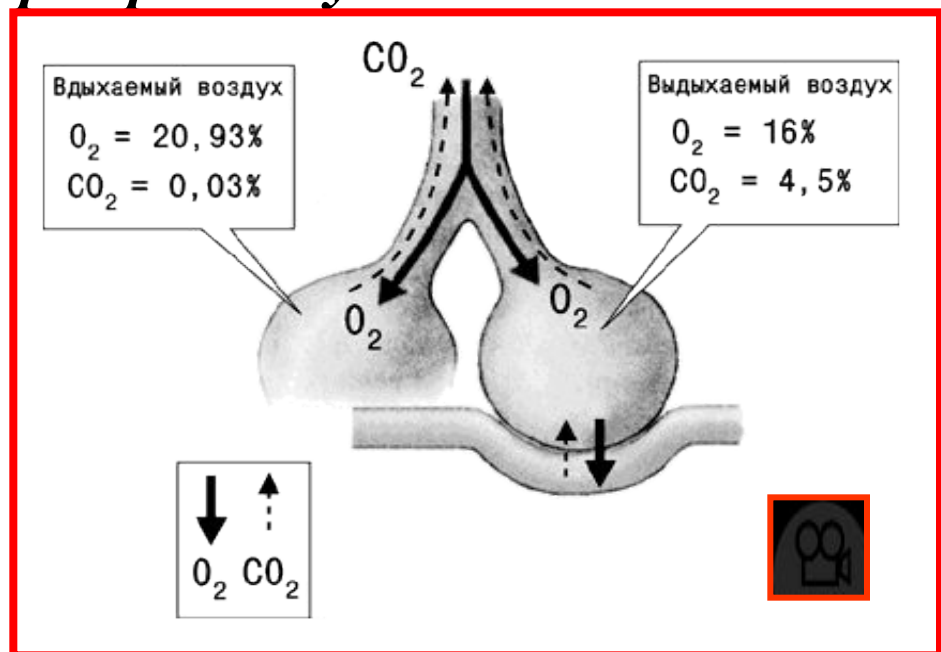
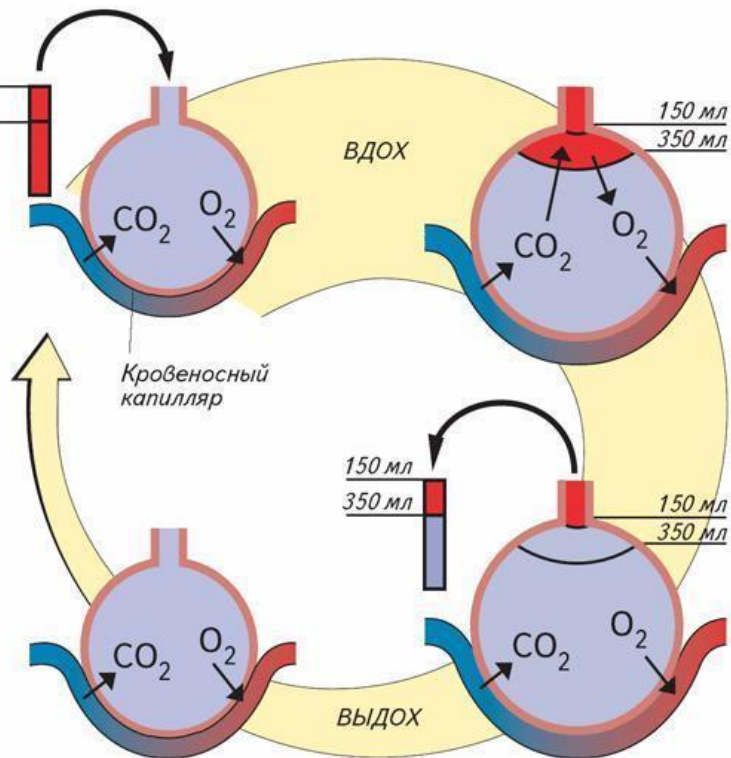
# *Газообмен в легких*

По артериям малого круга кровообращения в лёгкие поступает венозная кровь, которая обогащается здесь кислородом и становится артериальной.

Одновременно венозная кровь освобождается от углекислого газа, который проникает в лёгочные пузырьки и во время выдоха выводится из организма.

## 2. Лёгочное дыхание (газообмен в лёгких).

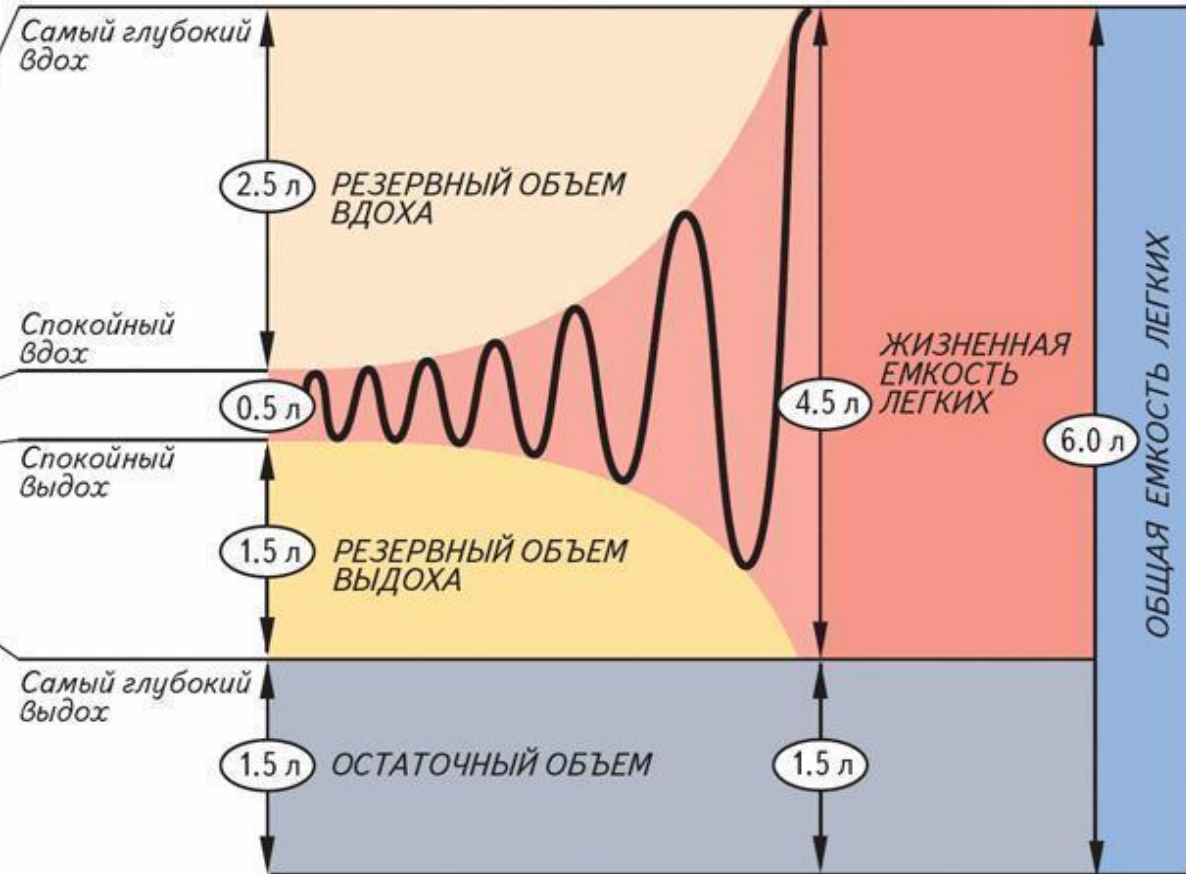
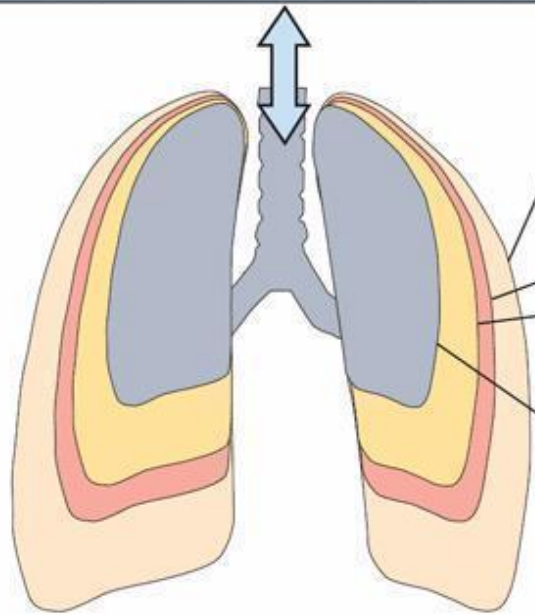
*Газообмен между воздухом и кровью происходит путем диффузии по разности концентраций газов. В мертвом пространстве газообмен не идет. Венозная кровь превращается в артериальную.*





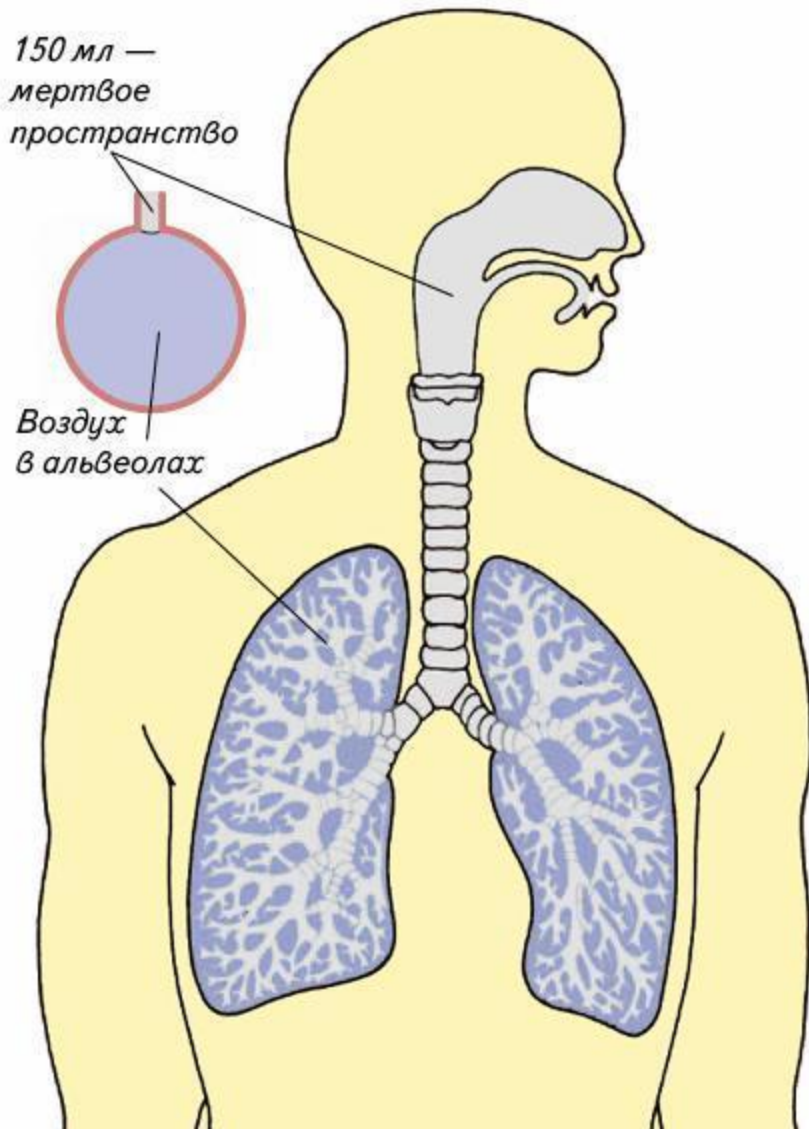
# Жизненная емкость легких

$\times$  Дыхательный объем (0.5 л)  
Частота дыхания (16 раз / мин)  
-----  
Минутный объем дыхания (8.0 л / мин)



*При спокойном дыхании за один вдох в легкие входит 0,3- 0,5 л воздуха (дыхательный объем). При самом глубоком дыхании дыхательный объем может достигать 3-5 л (жизненная емкость легких). Но и тогда после выдоха в легких остается более 1 л воздуха (остаточный объем).*

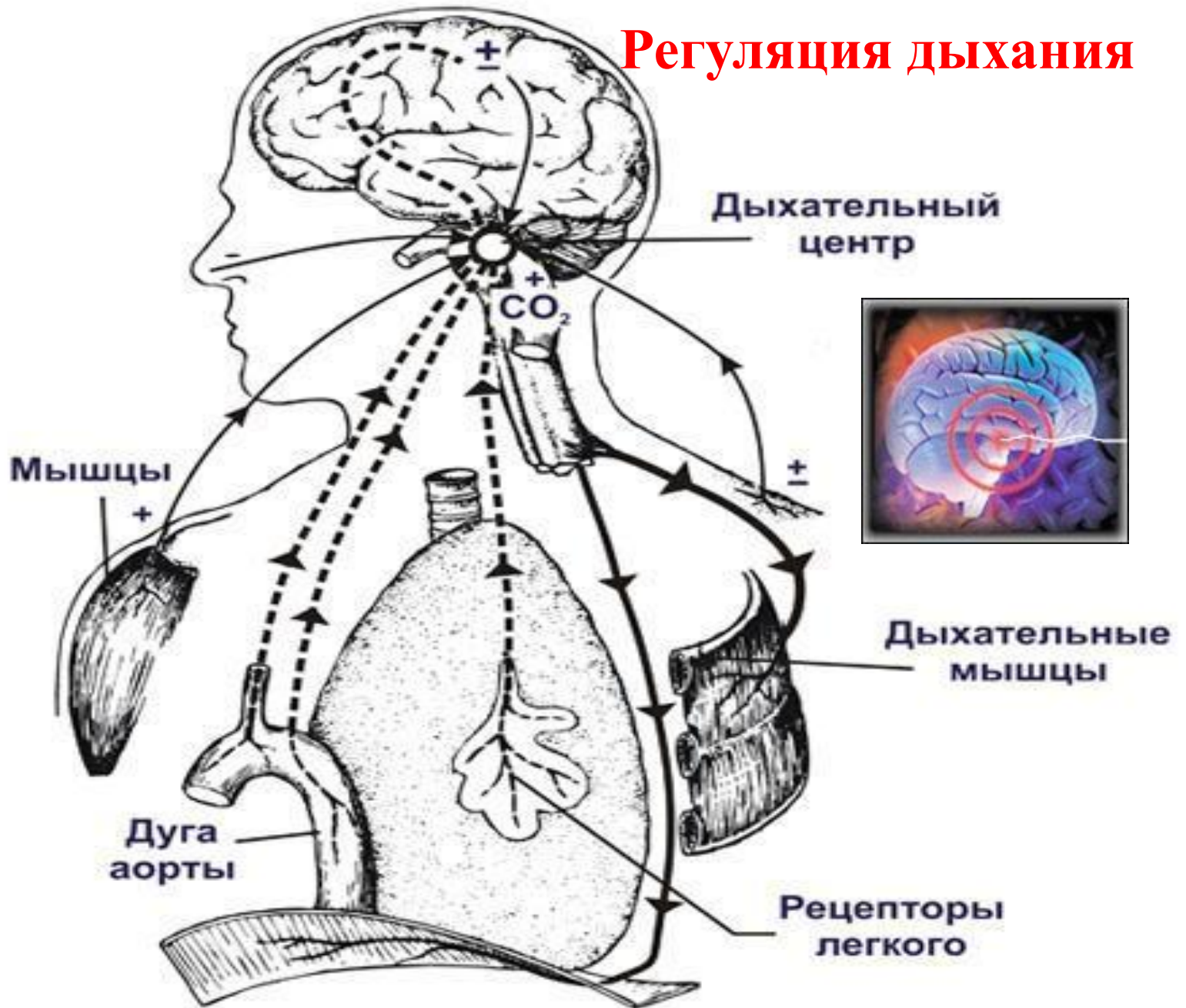




***Мертвое пространство***  
*образовано теми областями органов дыхания, где нет газообмена с кровью. В норме это внелёгочные дыхательные пути и большинство бронхов. Объем заключенного в них воздуха - около 150 мл, что составляет 30% дыхательного объема при спокойном дыхании.*

***Таким образом, в обычных условиях почти треть вдыхаемого воздуха не участвует в газообмене.***

# Регуляция дыхания



# НЕРВНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ

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 др. рецепторы может приостановить дыхание.

Мы можем произвольно ускорить или остановить дыхание.



# ГУМОРАЛЬНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ

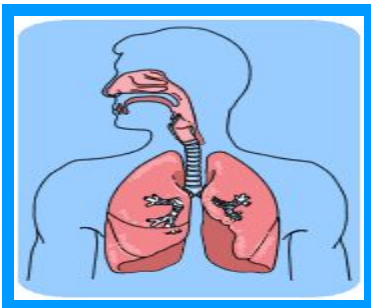
Частоту и глубину дыхания

*ускоряет*

Избыток  $\text{CO}_2$

*замедляет*

Недостаток  $\text{CO}_2$



В результате усиления вентиляции легких дыхание приостанавливается, т.к. концентрация  $\text{CO}_2$  в крови снижается.



# Проверь себя

## Орган

## Выполняемая функция

1. Носовая полость

а) содержит жидкость, снижающую трение

2. Гортань

б) увлажнение воздуха,

3. Трахея и бронхи

задерживание пыли

4. Легкие

в) обеспечивает свободное

5. Легочная и

прохождение воздуха

пристеночная плевра

г) образование звуков,

рефлекторный кашель

д) газообмен через альвеоло-капиллярную мембрану





# Проверь себя

**Орган**

**Выполняемая функция**

