

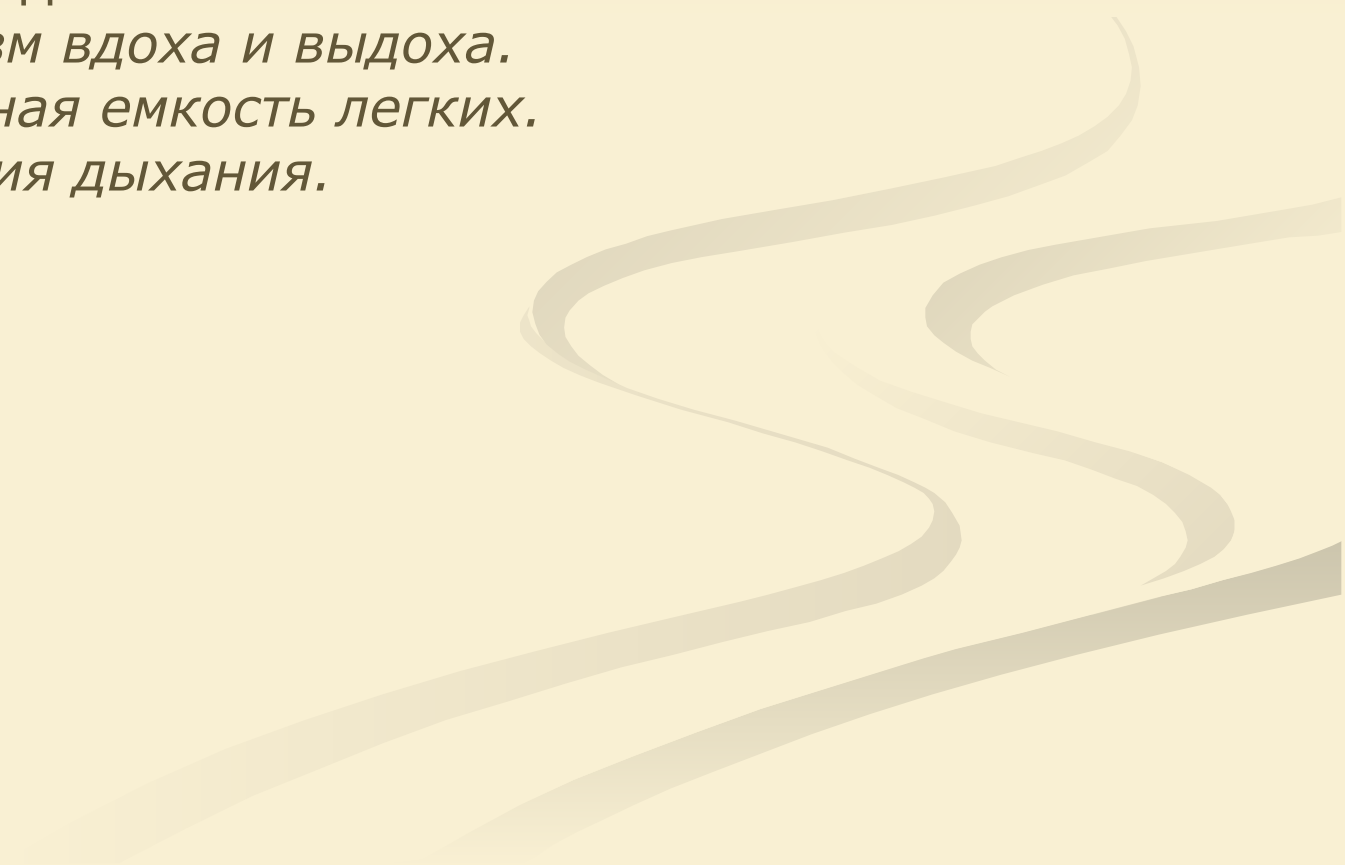
# Возрастная анатомия и физио

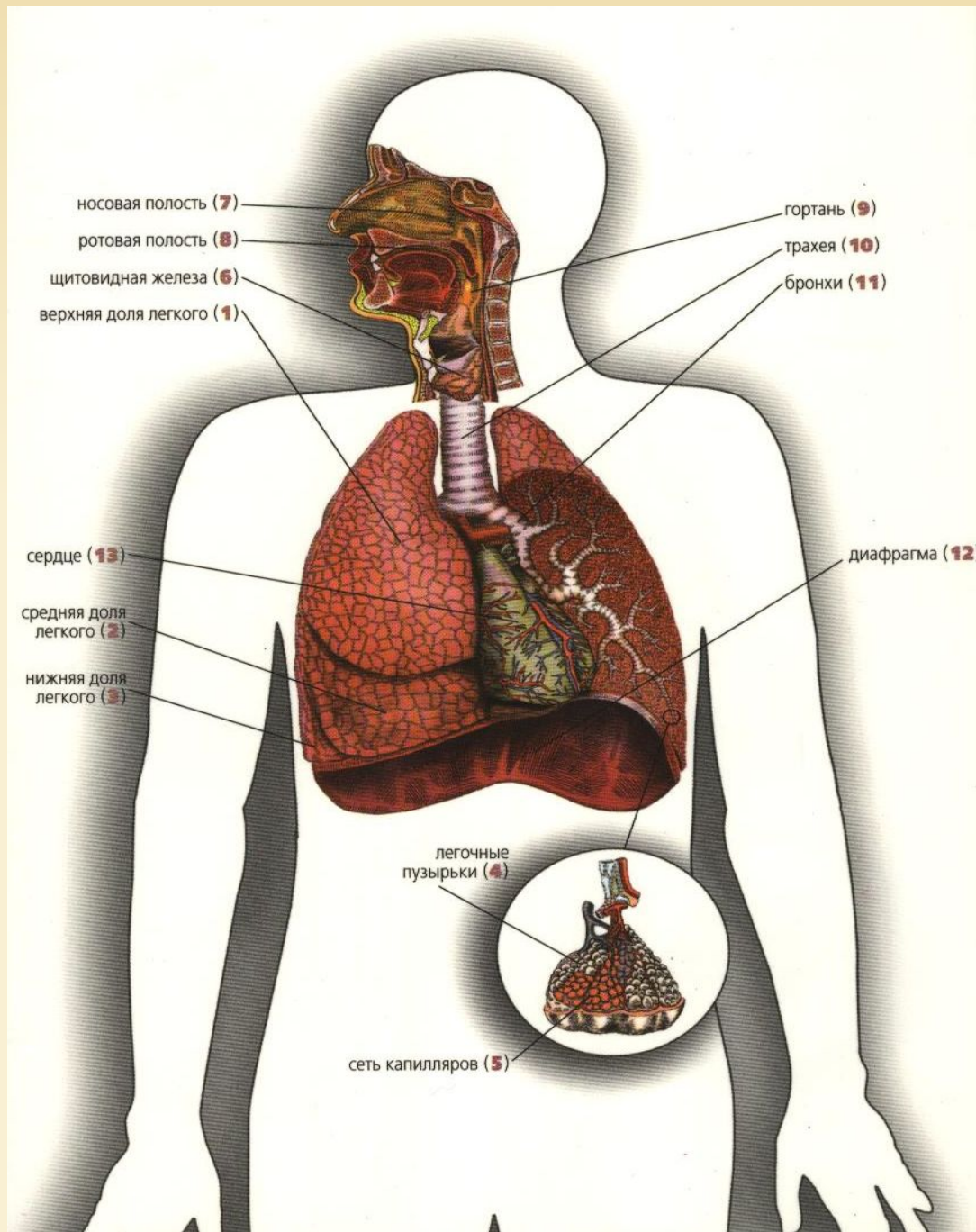
Составитель:  
доцент кафедры БМиБЖ  
Арушанян Ж. А.

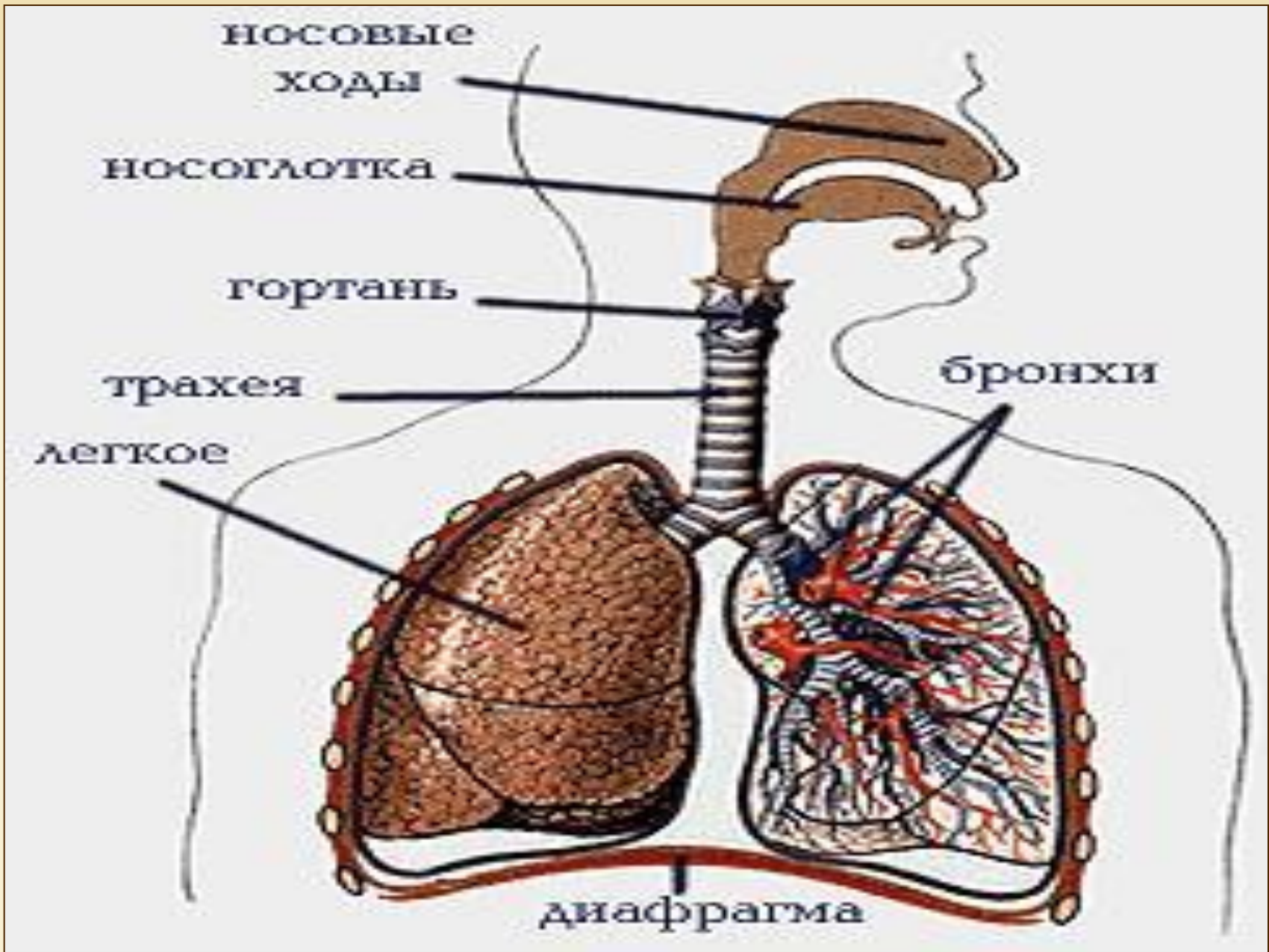
# ЛЕКЦИЯ № 8

## АНАТОМИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ И ГИГИЕНА ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ. ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВОЗДУШНОЙ СРЕДЕ УЧЕБНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

### ПЛАН:

1. Анатомия органов дыхания
  2. Физиология дыхания:
    - *Механизм вдоха и выдоха.*
    - *Жизненная емкость легких.*
    - *Регуляция дыхания.*
- 





Носовая полость

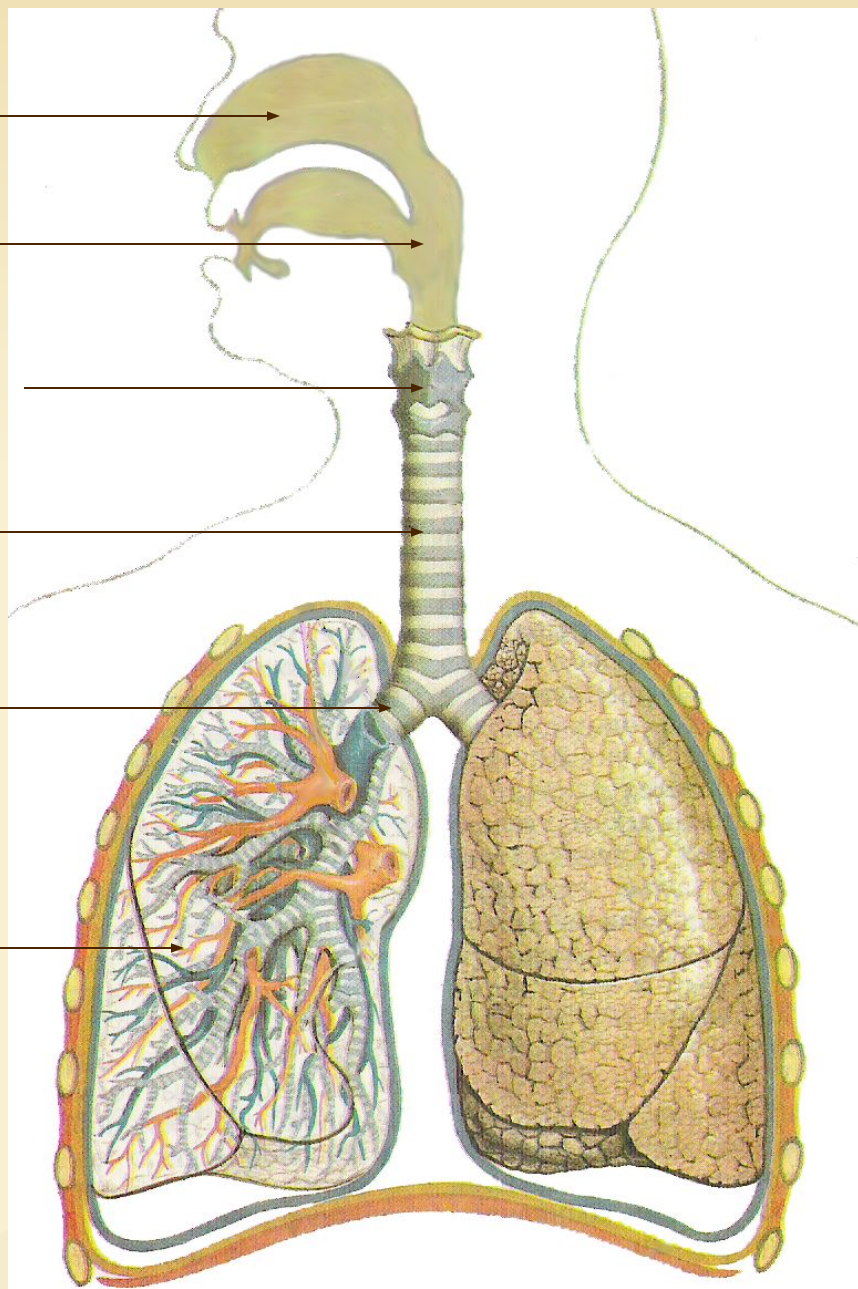
Носоглотка

Гортань

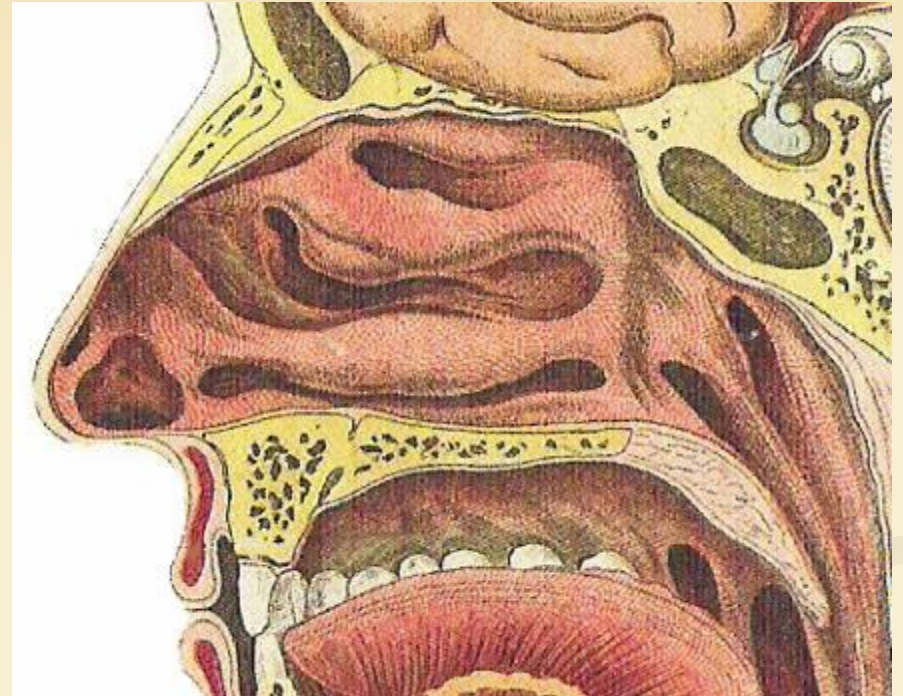
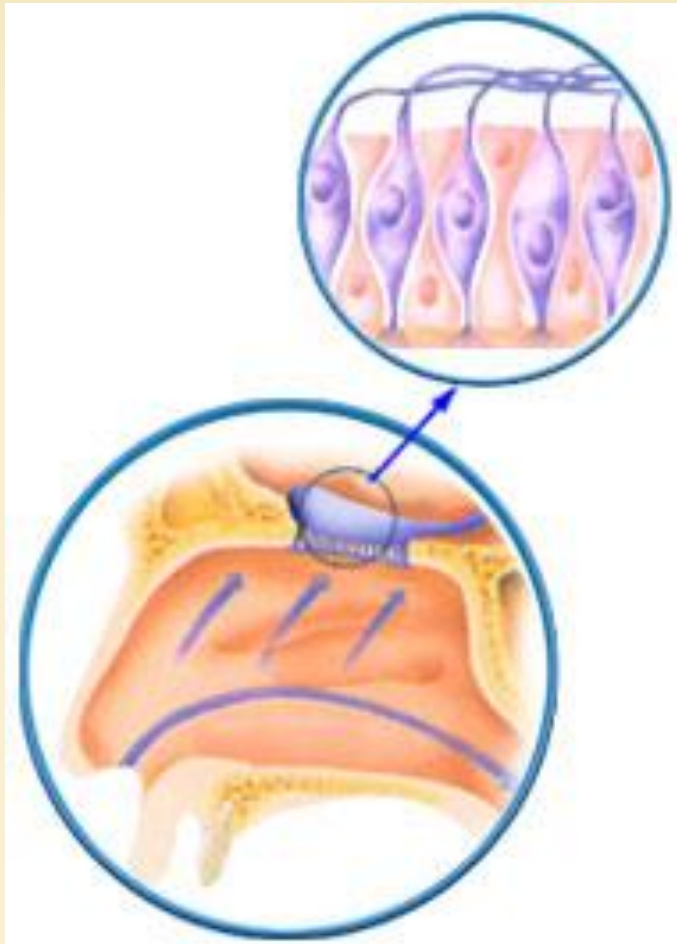
Трахея

Бронхи

Легкие



# Носовая полость



# 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.

В слизистой верхней части носовой полости располагаются **обонятельные рецепторы**. Носовая полость имеет добавочные полости **придаточные пазухи носа**, расположенные в воздухоносных костях черепа:

в верхней челюсти **гайморова пазуха**, в лобной кости - **лобная (фронтальная) пазуха**, а также имеются дополнительные полости в клиновидной и решетчатой кости. Придаточные пазухи носа уменьшают массу черепа и играют роль резонаторов, усиливающих голос. Стенки носовой полости выстланы слизистой оболочкой, образованной мерцательным эпителием, который в области ноздрей сливается с кожей.



**Носовая полость** - специализированный отдел верхних дыхательных путей, так как здесь вдыхаемый воздух подготавливается для дальнейшего движения по дыхательным путям и подвергается специальной обработке:

- согревается или охлаждается до температуры тела за счет того, что в подслизистой чрезвычайно сильно развиты сети мелких венозных сосудов и капилляров;
- увлажняется за счет слизи, которая вырабатывается бокаловидными железистыми клетками, находящимися в слизистой носовой полости;
- очищается и обеззараживается;
- слизь обволакивает частицы пыли, оседающие на слизистую;
- слизь содержит бактерицидное вещество - **ЛИЗОЦИМ**, с помощью которого подвергаются разрушению болезнетворные бактерии;
- на поверхности слизистой находятся лейкоциты, выполняющие функцию **фагоцитоза**, уничтожая большое количество бактерий; согласованная работа ресничек мерцательного эпителия гонит слизь в сторону хоан и таким образом использованная слизь удаляется из носовой полости и подвергается химическому контролю.

# Какие выводы о функциях носа можно сделать?

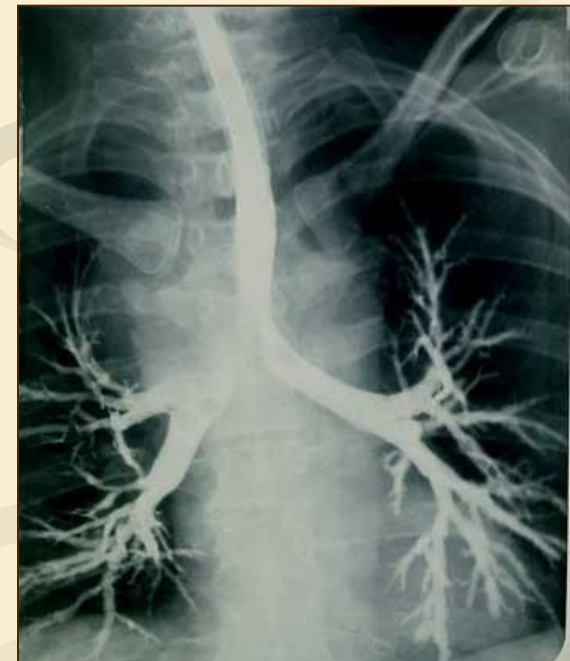
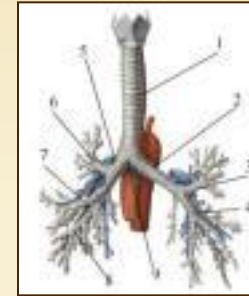
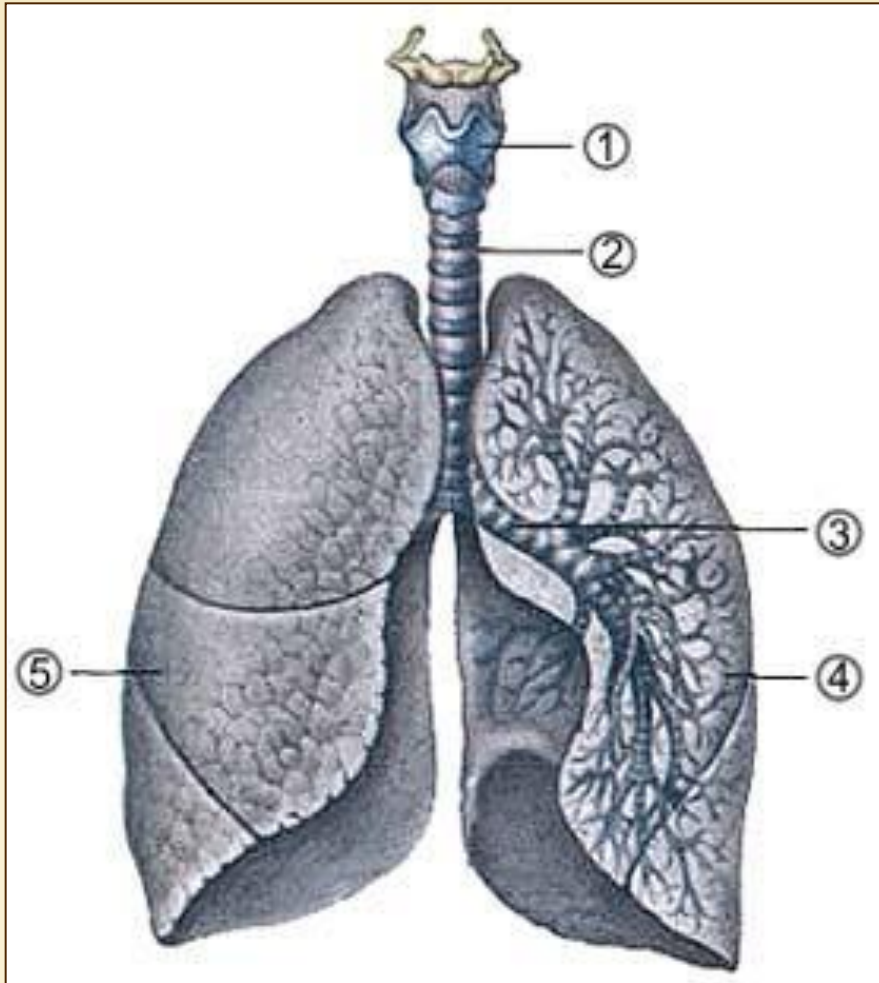
- 1. Защитная (очищает и обеззараживает воздух)
- 2. Согревание поступающего воздуха
- 3. Увлажнение поступающего воздуха
- 4. Обонятельная
- 5. Участие в речи и мимике.



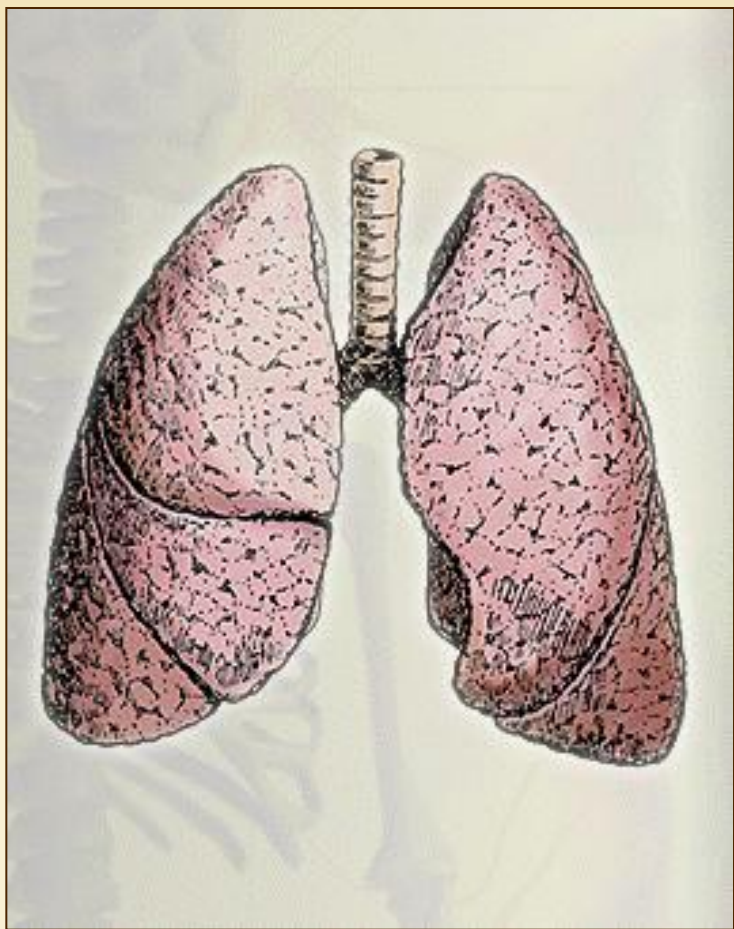
## Что же происходит с воздухом дальше?

- Внимание! Пересекаем перекресток в горле, где начинаются 2 тоннеля: воздушный и пищевой.
- Воздушный начинается ГОРТАНЬЮ и имеет специальное приспособление НАДГОРТАННИК, который препятствует попаданию пищи в дыхательное горло.
- Гортань изнутри выстлана слизистой оболочкой и имеет множество рецепторов, которые быстро реагируют на маленькие кусочки пищи или вредные газовые примеси. При этом возникает кашель – усиленный вдох, благодаря которому полость гортани очищается.

# Верхние дыхательные пути: трахея и бронхи



# Дыхательная часть: легкие



Легкие – парный орган

Легочная плевра

Пристеночная плевра

Плевральная полость

Через легкие за 1 мин проходит около 100 л воздуха

**Механизм вдоха и выдоха.** Акт дыхания состоит из ритмично повторяющихся вдоха и выдоха. Вдох осуществляется за счет сокращения межреберных мышц, поднимающих ребра, и диафрагмы, становящейся более плоской. Увеличение объема грудной клетки создает в плевральной полости отрицательное давление, что приводит к растягиванию легких и засасыванию в них воздуха. Выдох происходит за счет расслабления мышц, участвующих в акте вдоха. Диафрагма при этом поднимается, ребра в результате сокращения мышц и вследствие своей тяжести опускаются. Объем грудной клетки уменьшается, легкие сжимаются, давление в них повышается, и воздух по воздухоносным путям устремляется наружу. У взрослого человека при спокойном состоянии в минуту происходит 16-20 дыхательных движений. Физическая нагрузка, как правило, сопровождается учащением дыхания. Весьма характерным расстройством дыхания является одышка.

## **Процесс дыхания складывается из трех этапов:**

**Внешнее дыхание**, заключающееся в ритмичном поступлении воздуха в легкие при вдохе и удалении его из легких при выдохе.

**Транспорт газов** (кислорода и углекислого газа) кровью.

**Тканевое (клеточное) дыхание**, происходящее в клетках: использование кислорода в митохондриях клеток на процессы биологического окисления и образование углекислого газа.

### **Внешнее дыхание**

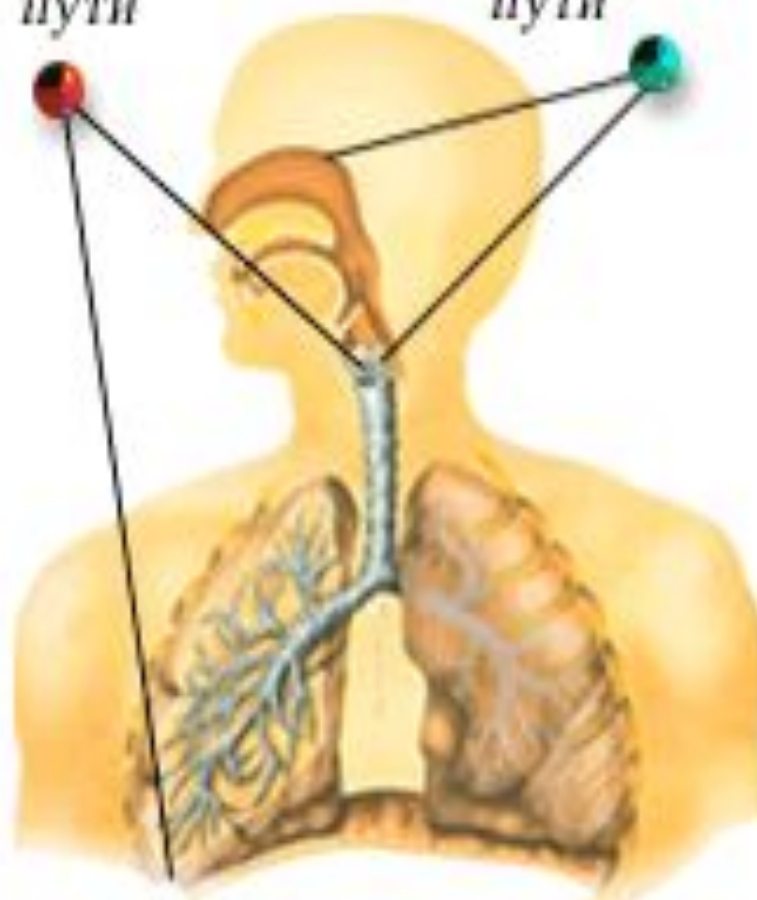
Органы, осуществляющие внешнее дыхание, составляют систему органов дыхания. В эту систему входят следующие органы:

**верхние дыхательные пути: носовая полость, носоглотка, ротоглотка, гортань, нижние дыхательные пути: трахея, бронхи, легкие**, в которых непосредственно происходит газообмен с кровью.

Особенностью дыхательных путей является то, что они имеют не спадающиеся стенки за счет костной и хрящевой ткани, поэтому воздух свободно циркулирует в обе стороны. Стенки носовой полости имеют большую поверхность за счет складок, которые образованы костным остовом. В нижний носовой ход открывается **носослезный канал**, по которому в носовую полость выделяется некоторое количество слезной жидкости.

Нижние  
дыхательные  
пути

Верхние  
дыхательные  
пути





## Дыхательная система



### Отделы бронхиального дерева

№ п/п	Название отдела	Диаметр бронха
1.	<b>ДОЛЕВЫЕ БРОНХИ</b> В правом легком - 3 (верхнедолевой, среднедолевой, нижнедолевой). В левом легком - 2 (верхнедолевой, нижнедолевой)	крупные (5...10 мм)
2.	<b>СЕГМЕНТАРНЫЕ БРОНХИ</b> (10...11 в каждом легком)	средние (3 мм)
3.	<b>ДОЛЬКОВЫЕ БРОНХИОЛЫ</b>	мелкие (1 мм)
4.	<b>ТЕРМИНАЛЬНЫЕ БРОНХИОЛЫ</b>	мельчайшие (0,5 мм)

# Дыхательная система

## Воздухоносные пути

последовательно  
соединенных между собой  
полостей и трубок:

- 1) полость носа,
- 2) носоглотка,
- 3) гортань,
- 4) трахея
- 5) бронхи.

## Дыхательная часть

место, где происходит  
газообмен:

- 1) легкие
- 2) плевра -  
(соединительно-  
тканная оболочка)

# Основные термины и определения:

Дыхание – это совокупность процессов, обеспечивающих поступление кислорода, использование его в окислении органических веществ и удаление углекислого газа и некоторых других веществ .

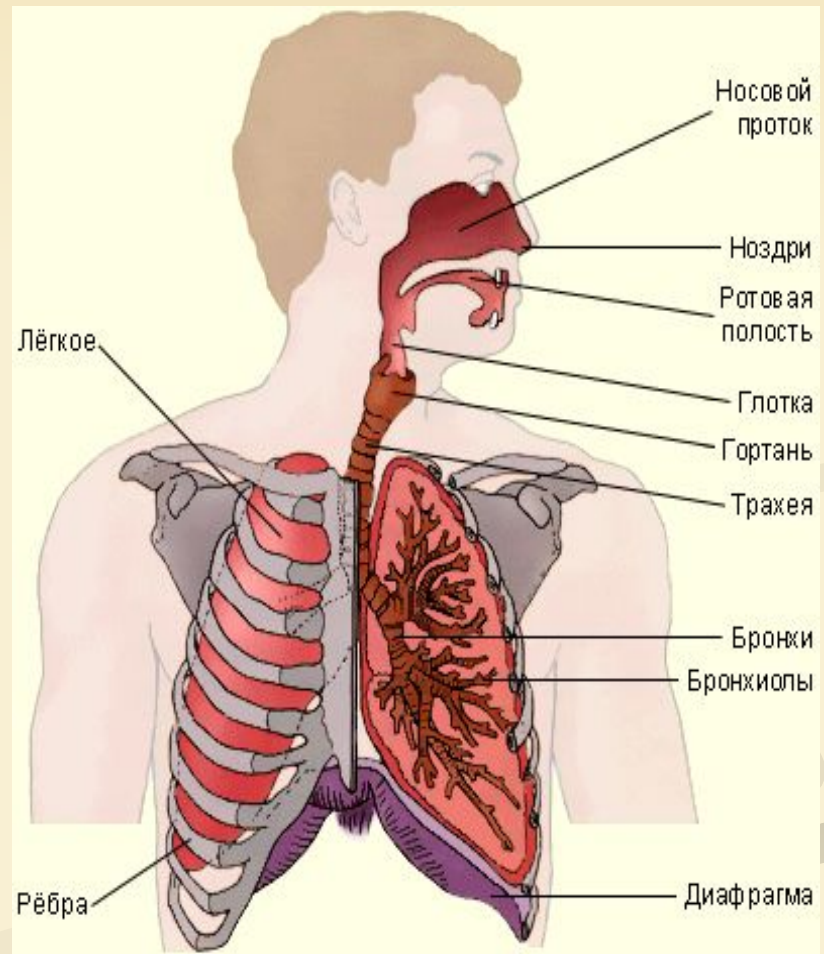
Органы дыхания – специализированные органы для газообмена между организмом и окружающей средой

# Дыхание

- Человек, как и все живые организмы на Земле, в процессе своей жизнедеятельности потребляет кислород и выделяет углекислый газ.
- Без кислорода человек не в состоянии прожить и несколько минут.
- Организм получает кислород в процессе **дыхания.**

# Органы дыхания

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



# Дыхание

```
graph TD; A[Дыхание] --> B[Внешнее]; A --> C[Внутреннее]; B --> D[Вдох и выдох]; C --> E[Клеточное дыхание];
```

The diagram is a hierarchical flowchart. At the top is a box containing the word 'Дыхание' with a horizontal underline. Two arrows point downwards from this box to two separate boxes: 'Внешнее' on the left and 'Внутреннее' on the right. From the 'Внешнее' box, an arrow points down to a box containing 'Вдох и выдох'. From the 'Внутреннее' box, an arrow points down to a box containing 'Клеточное дыхание'. The background is a light beige color with a decorative wavy pattern in the lower right corner.

Внешнее

Вдох и  
выдох

Внутреннее

Клеточное  
дыхание

# «Пока дышу, надеюсь»

*Овидий.*

## Виды дыхания

Легочное  
(внешнее)

Совокупность процессов, обеспечивающих поступление в организм кислорода и удаление углекислого газа.

Тканевое  
(клеточное)

Использование кислорода клетками и тканями для окисления органических веществ с выделением энергии

# Дыхание (этапы)

- Внешнее

Осуществляется с помощью дыхательной системы. Заключается в поступлении кислорода в организм.

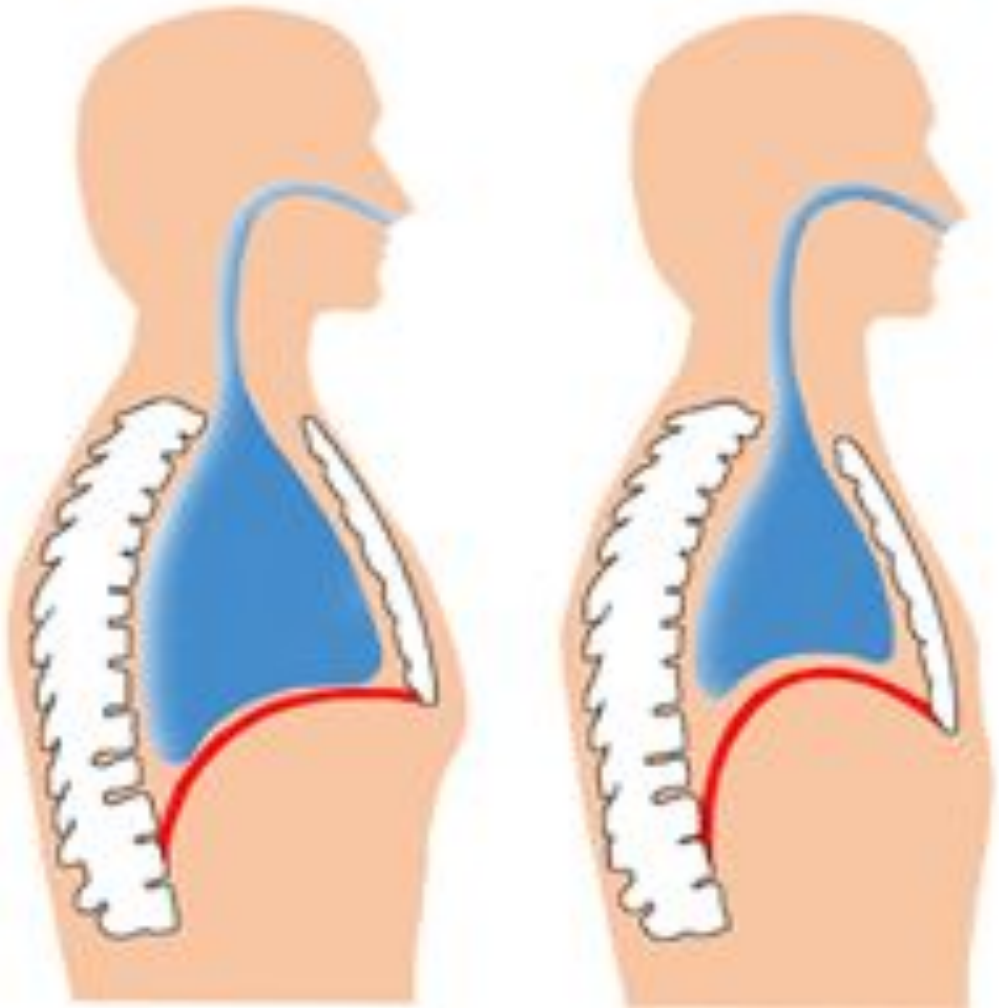
- Внутреннее (клеточное)

Заключается в окислении органических веществ с помощью кислорода в клетках.



# Биологическое значение дыхания:

1. Обеспечение организма кислородом.
2. Удаление углекислого газа.
3. Окисление органических соединений БЖУ с выделением энергии, необходимой человеку для жизнедеятельности.
4. Удаление конечных продуктов обмена веществ (пары воды, аммиак, сероводород и т. д.)

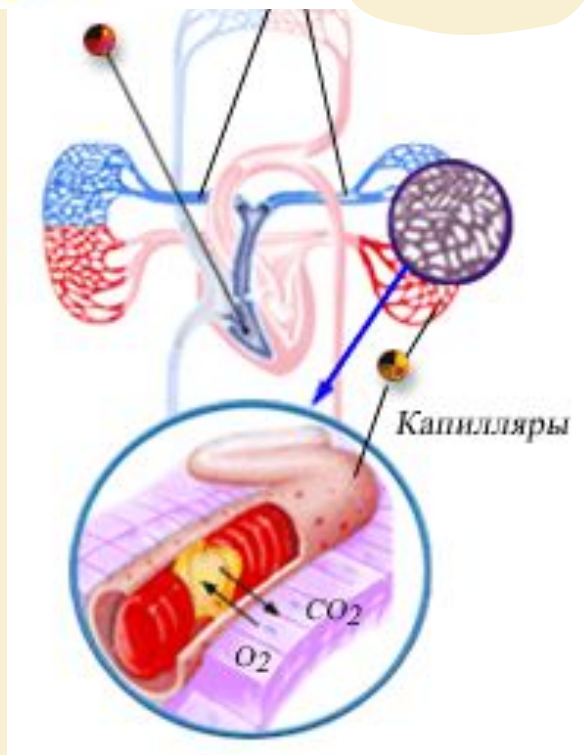
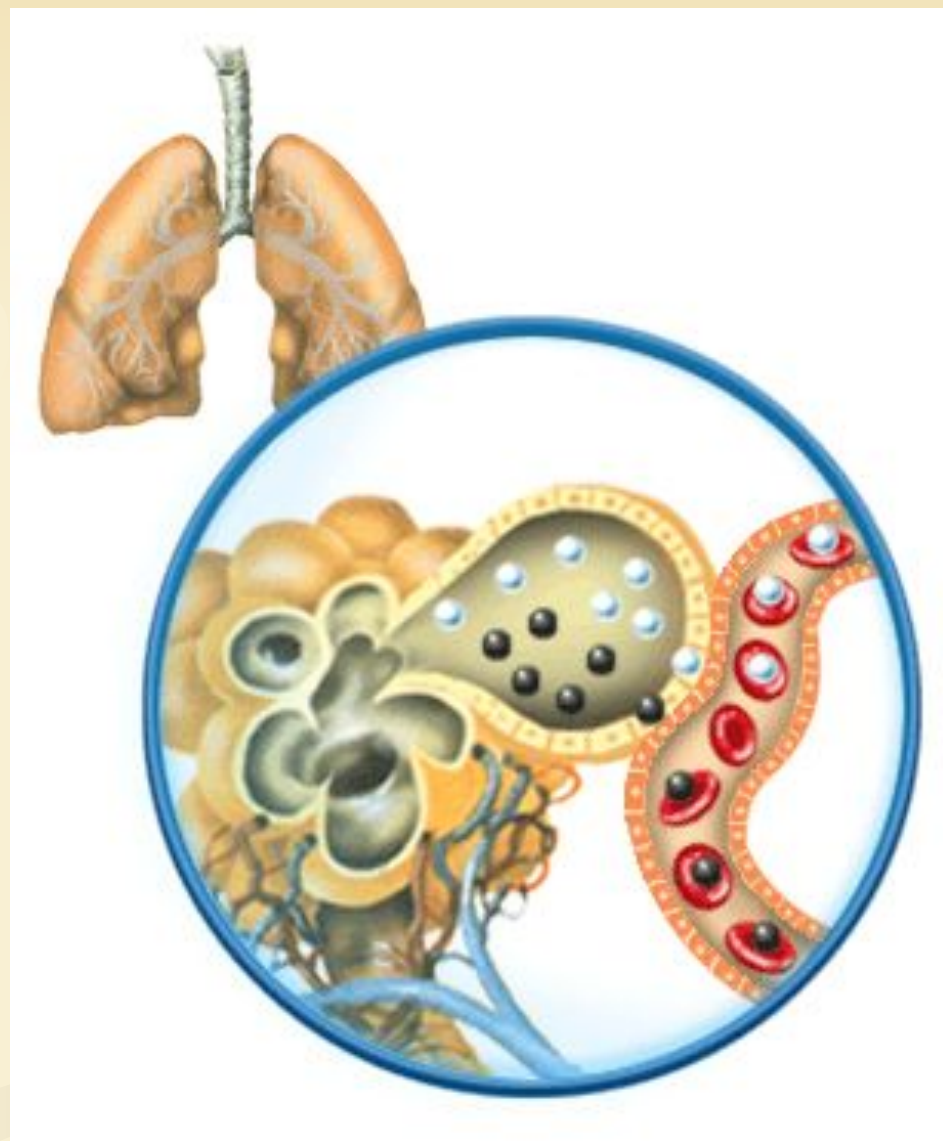


Вдох

Выдох



# Газообмен в легких



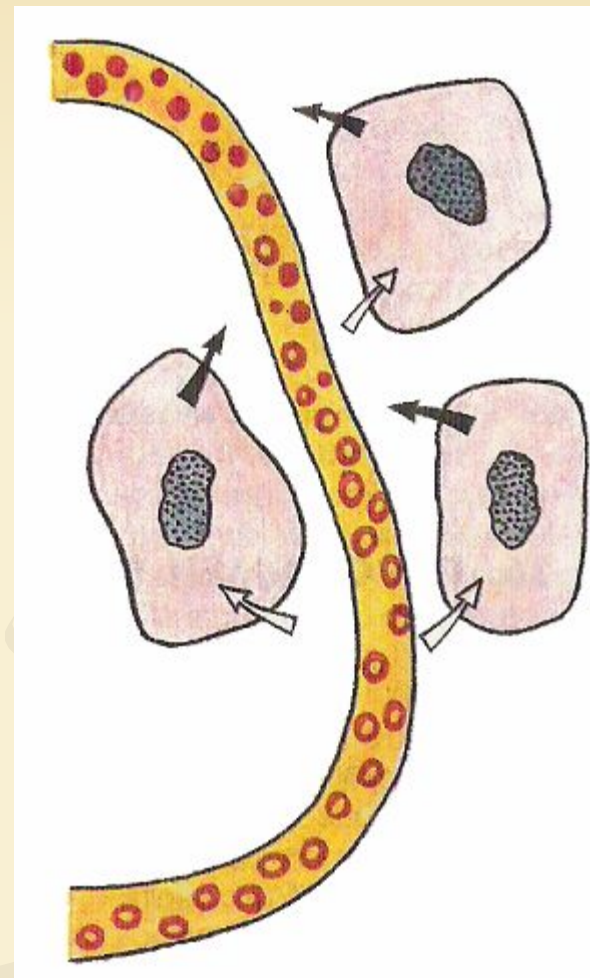
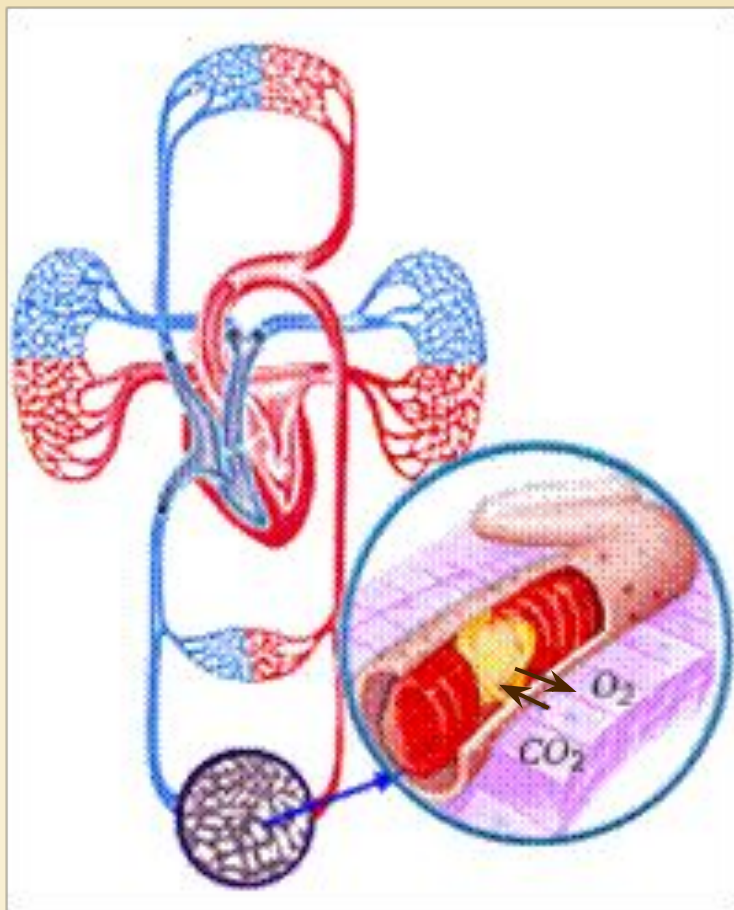
# Газообмен в легких

- 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.

# Газообмен в тканях

- Далее уже артериальная кровь по сосудам большого круга кровообращения движется по направлению к органам тела и обогащает их ткани кислородом.
- Кислород необходим для процессов жизнедеятельности клетки. При этом образуется углекислый газ, поступающий из клеток тканей в кровь, в результате чего кровь из артериальной становится венозной.

# Газообмен в тканях

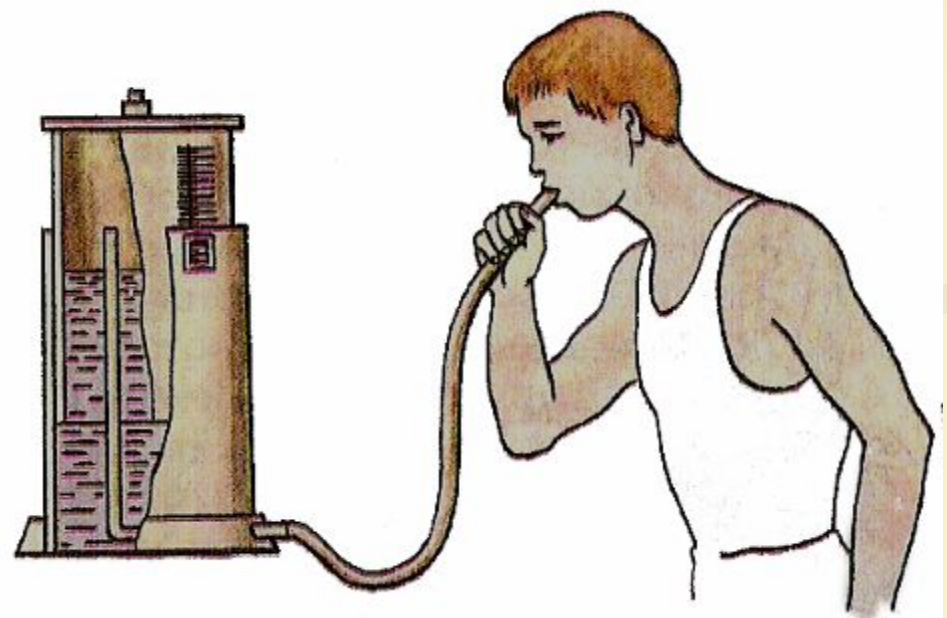


## Состав вдыхаемого и выдыхаемого воздуха

Газы	Вдыхаемый воздух	Выдыхаемый воздух
Кислород	20,94 %	16,3%
Углекислый газ	0,03 %	4%
Азот	79,03 %	79,7%

# Жизненная емкость легких

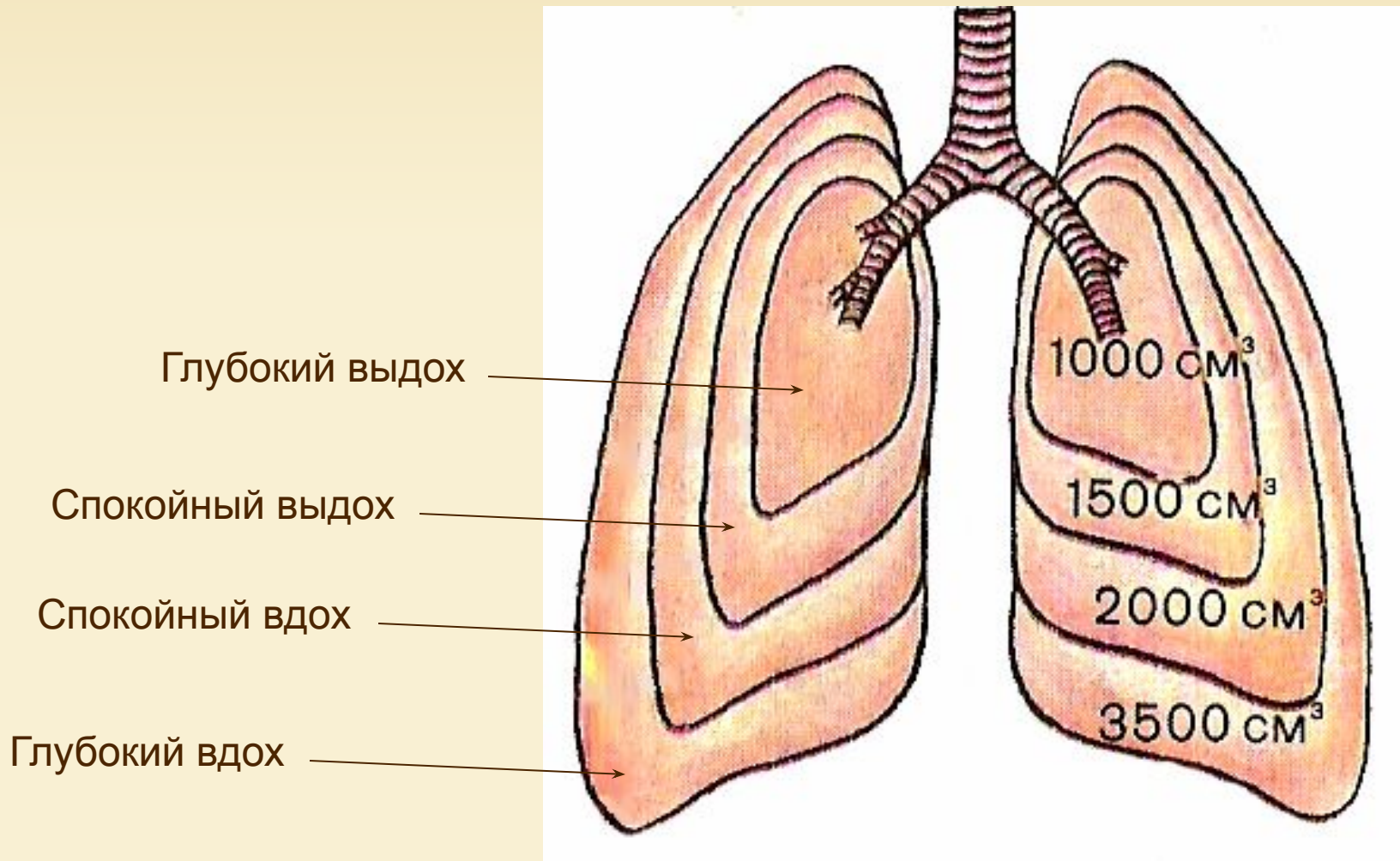
– это максимальное количество воздуха, которое можно выдохнуть после глубокого вдоха



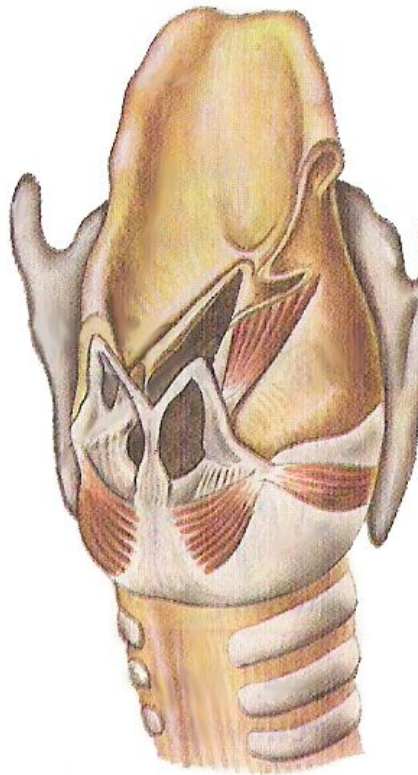
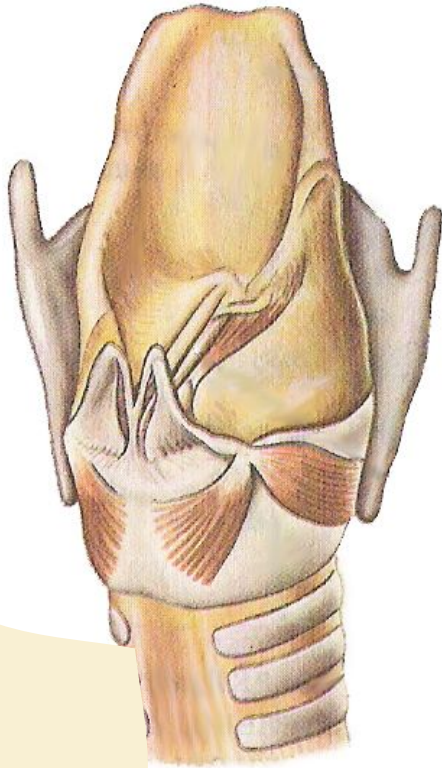
Спирометр



# Жизненная емкость легких



# Гортань



# 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.



## Что же происходит с воздухом дальше?

- НАДГОРТАННИК ( который препятствует попаданию пищи в дыхательное горло.
- Гортань изнутри выстлана слизистой оболочкой и имеет множество рецепторов, которые быстро реагируют на маленькие кусочки пищи или вредные газовые примеси. При этом возникает кашель – усиленный вдох, благодаря которому полость гортани очищается.

**Гортань** располагается в области шеи на уровне 4-6 шейных позвонков. Остов гортани образован хрящами, которые соединяются между собой суставами и связками и могут менять свое положение относительно друг друга благодаря наличию мышц. Полость гортани покрыта слизистой оболочкой. Гортань служит для проведения воздуха и является органом звукообразования. В образовании звуков участвуют две голосовые связки. Они натянуты между хрящами и ограничивают голосовую щель. При их напряжении выдыхаемый воздух приводит их в колебание, в результате чего возникают звуки. Гортань на уровне верхнего края 7 шейного позвонка переходит в дыхательное горло.



# Гигиена голосового аппарата:

Крик повреждает голосовые связки, что может вызвать их воспаление, привести к хрипоте или потере голоса. При шёпоте связки расслабляются и смыкаются не полностью.

Частые воспаления дыхательных путей, курение и алкоголь оказывают негативное влияние на голосообразующий аппарат.

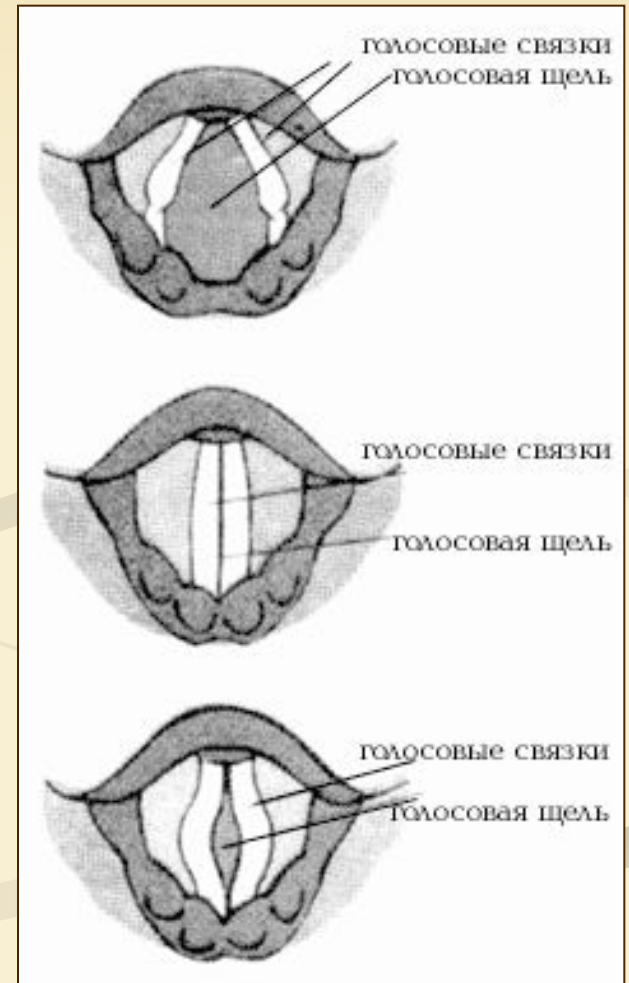


# Образование звуков

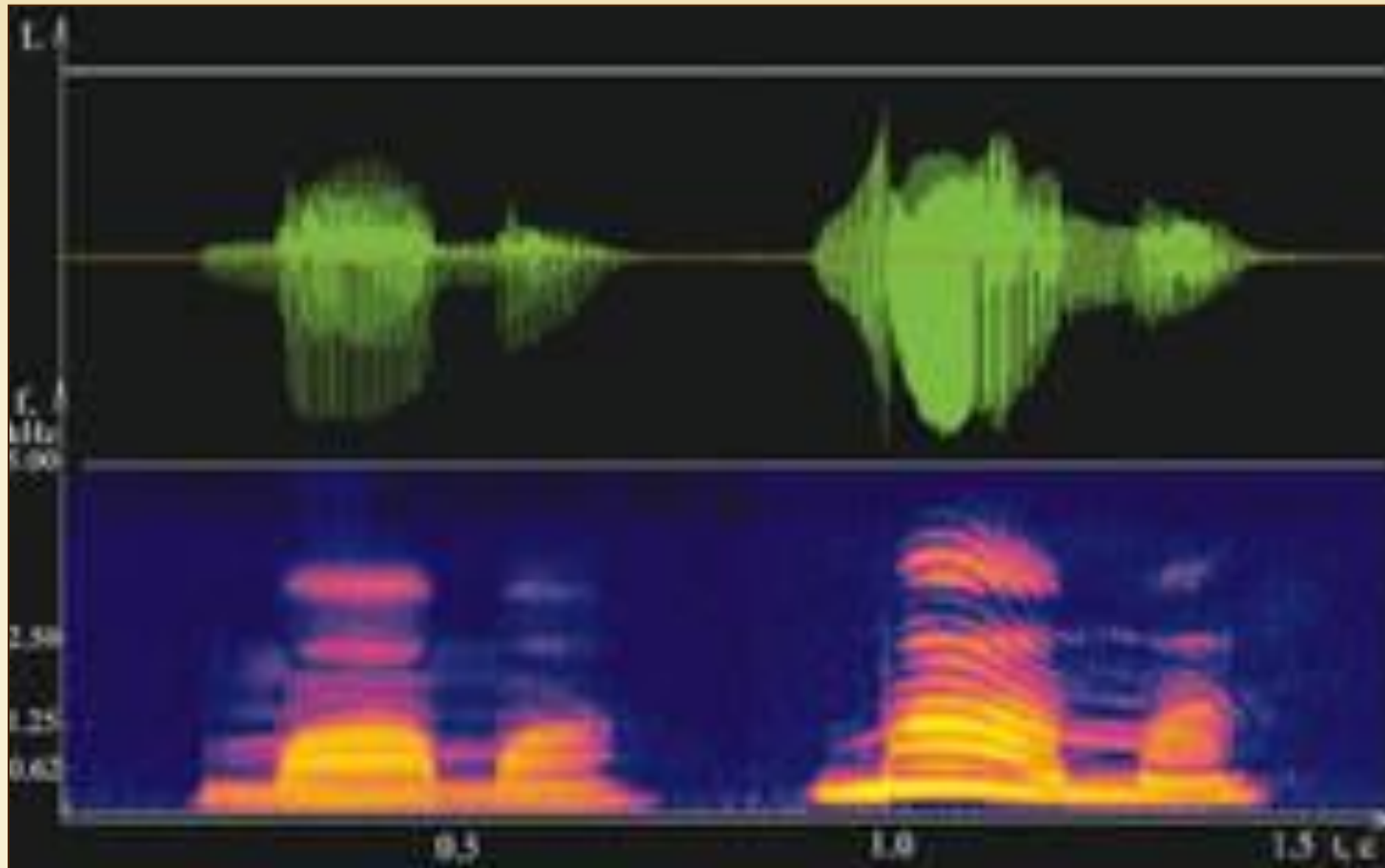


Человек молчит – голосовая щель треугольной формы и достаточно велика.

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



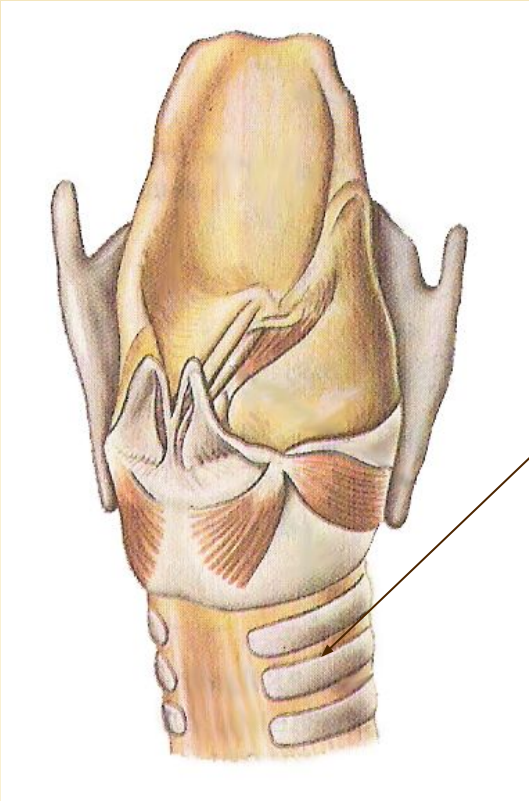
# Образование звука



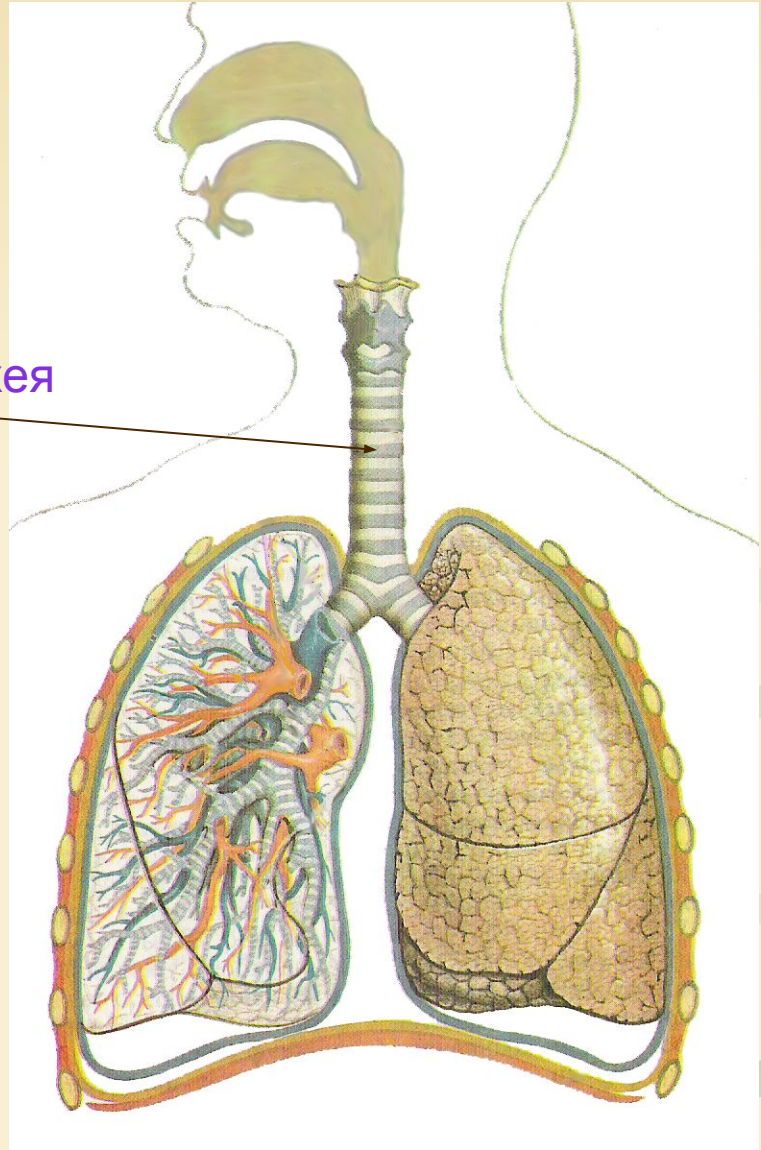
Воздух → Голосовая щель → Колебания ГОЛОСОВЫХ СВЯЗОК → Звук



# Трахея



Трахея



# 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.

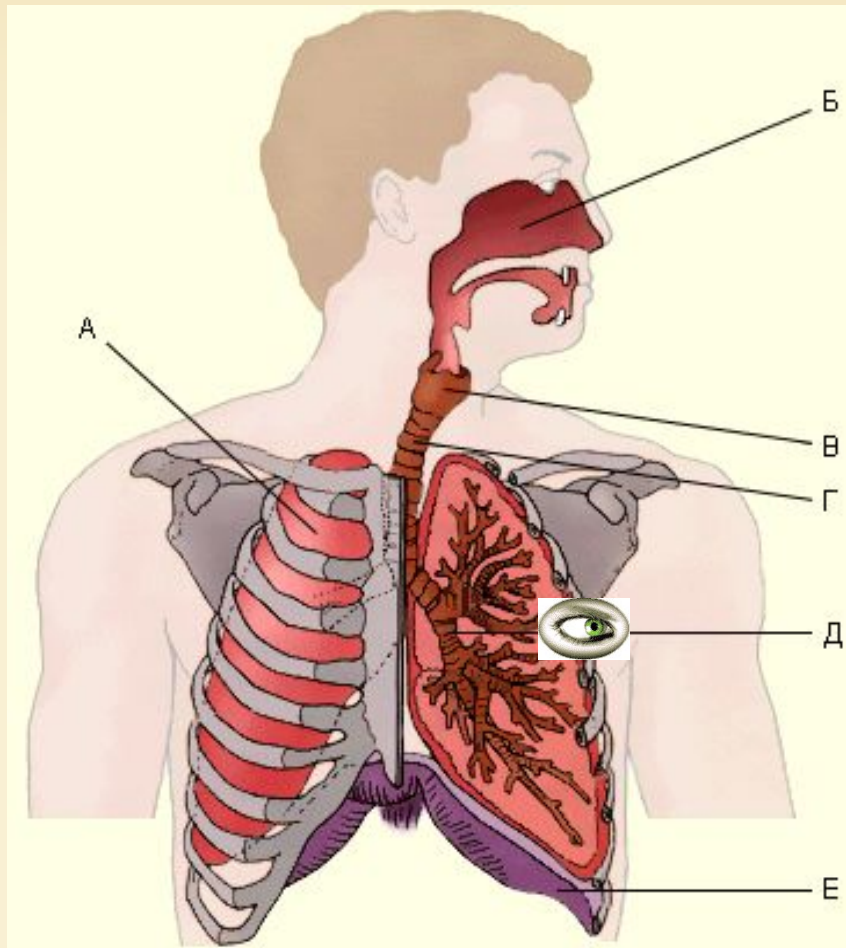
***Трахея (дыхательное горло)*** Стенка трахеи состоит из 16-20 неполных хрящевых колец, соединенных связками. Хрящи трахеи занимают две трети от ее окружности. Задняя стенка мягкая довольно тесно связана с пищеводом. Изнутри трахея выстлана слизистой оболочкой, в толще которой находятся гладкие мышечные волокна и железы, выделяющие слизь. Из области шеи трахея переходит в грудную полость и на уровне 4-5 грудных позвонков делится на два бронха. Это разделение носит название бифуркации трахеи.

# ТРАХЕЯ



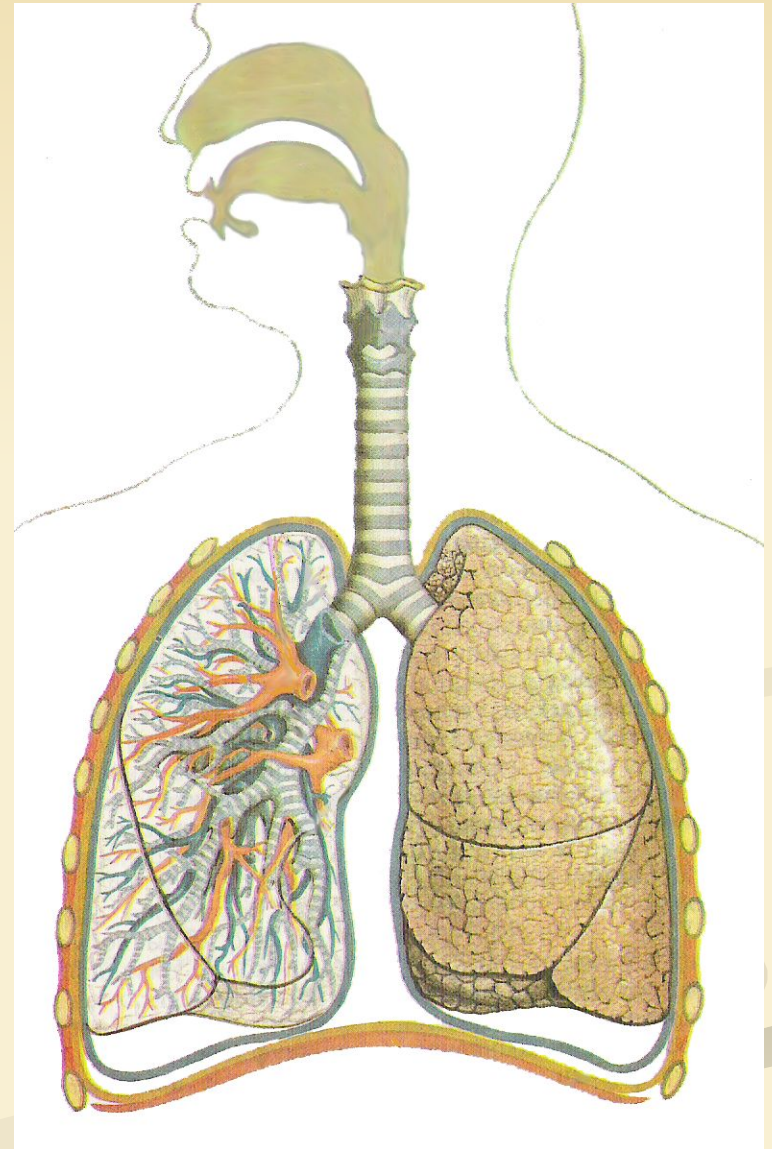
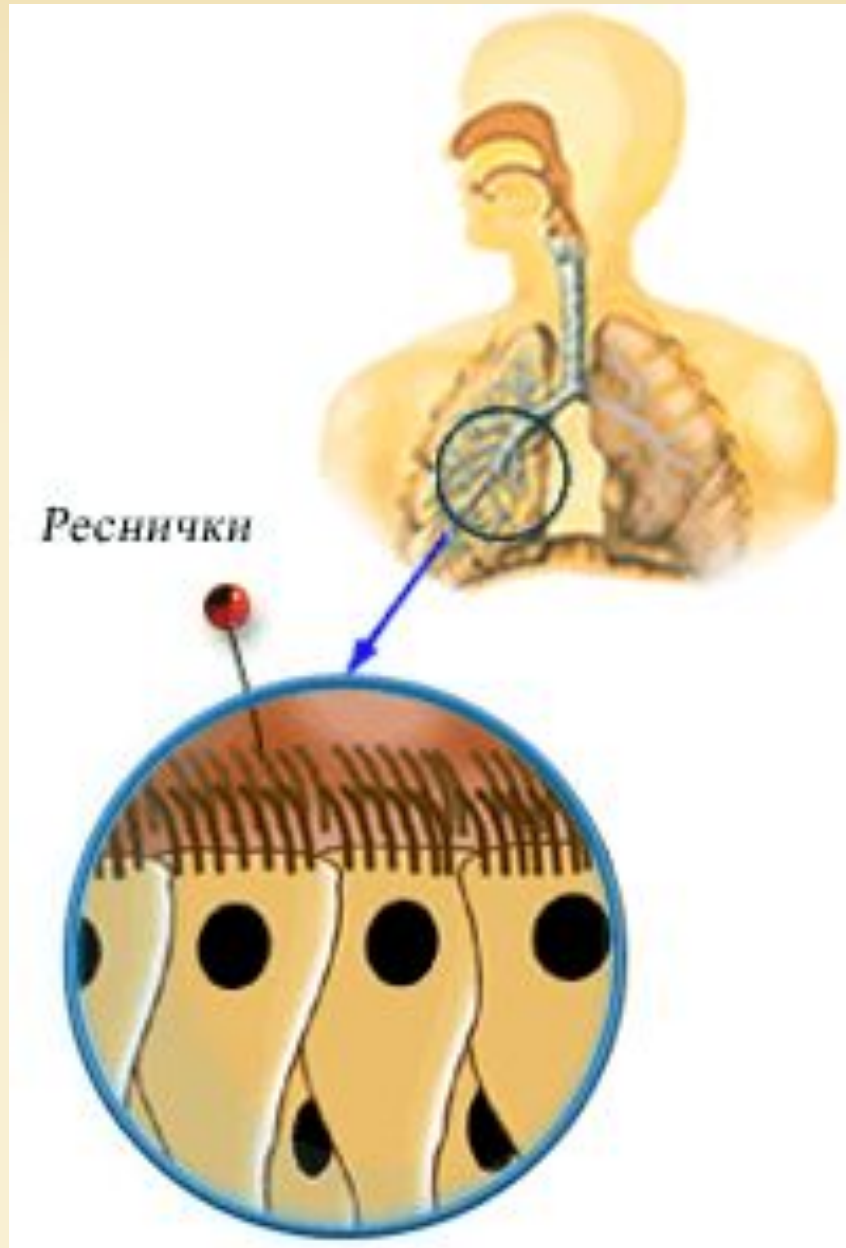
Стенки тоннеля мерцают от легких волн, бегущих снизу. Эти волны образуют реснички, выталкивая провалившуюся сюда пыль. Если бы не они, человек проглотил бы за всю жизнь полведра пыли.

# На уровне 4-5 грудных позвонков ТРАХЕЯ делится на 2 БРОНХА



- Каждый бронх входит в легкое, где ветвится на мелкие бронхи, которые в свою очередь разветвляются на бронхиолы толщиной 0,5 мм.
- Их около 25 млн. Каждая из них заканчивается ходами с группой воздушных мешочков. Они похожи на виноградки и называются АЛЬВЕОЛЫ.

# Бронхи

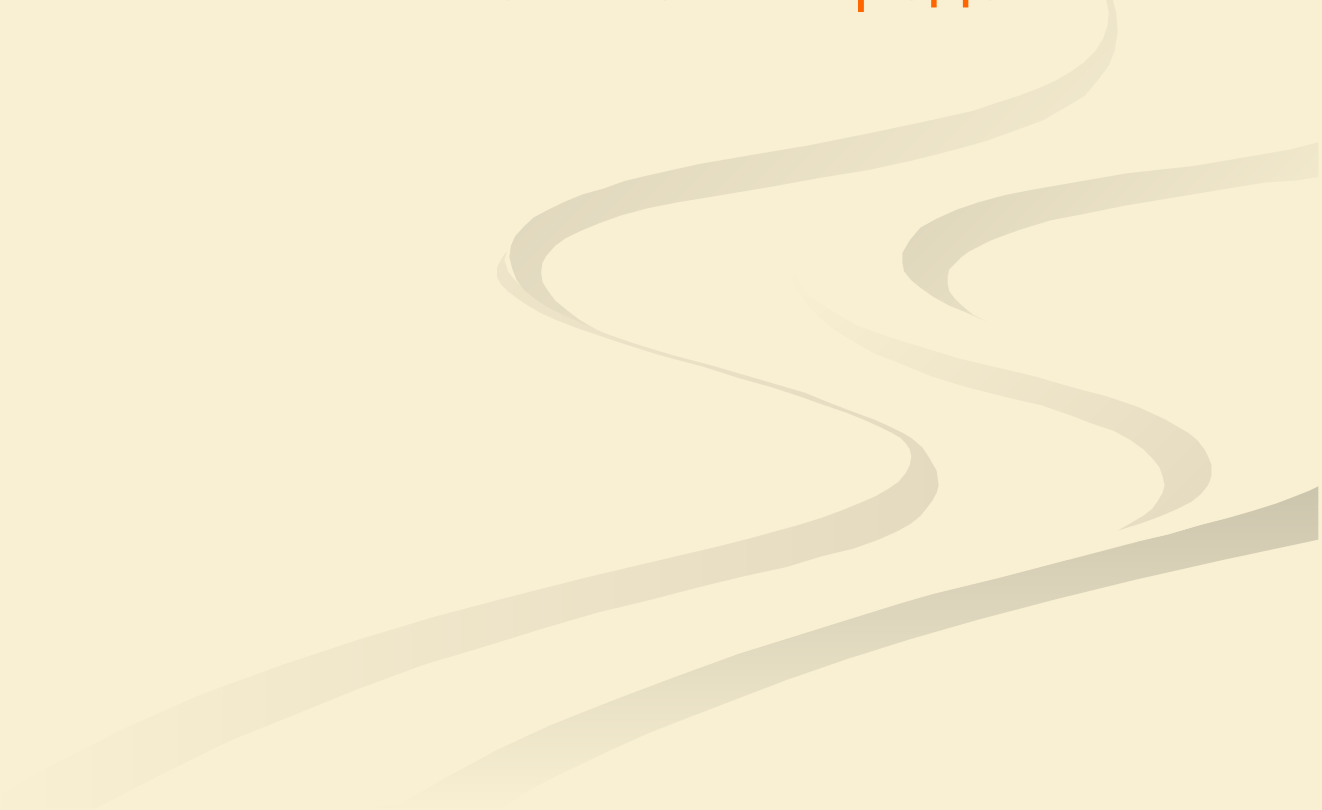


# Бронхи и легкие

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



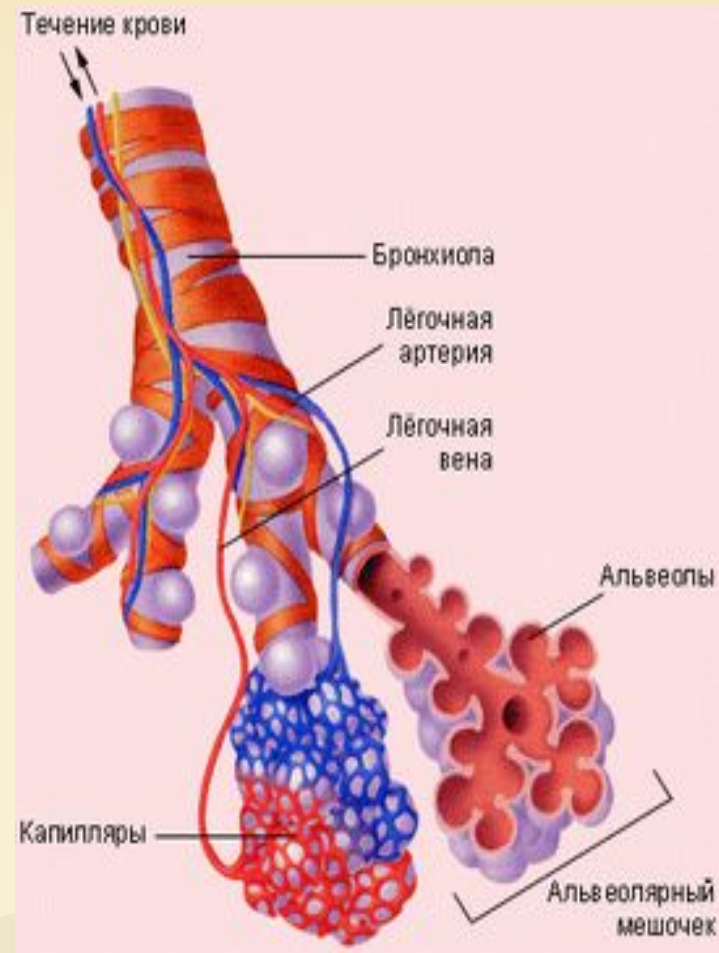
**Бронхи** - правый и левый - называются главными, они входят в легкие и там делятся на бронхи меньшего диаметра. Стенки бронхов имеют такое же строение, как и стенка трахеи. Правый бронх шире, но короче левого и по положению является как бы продолжением трахеи.



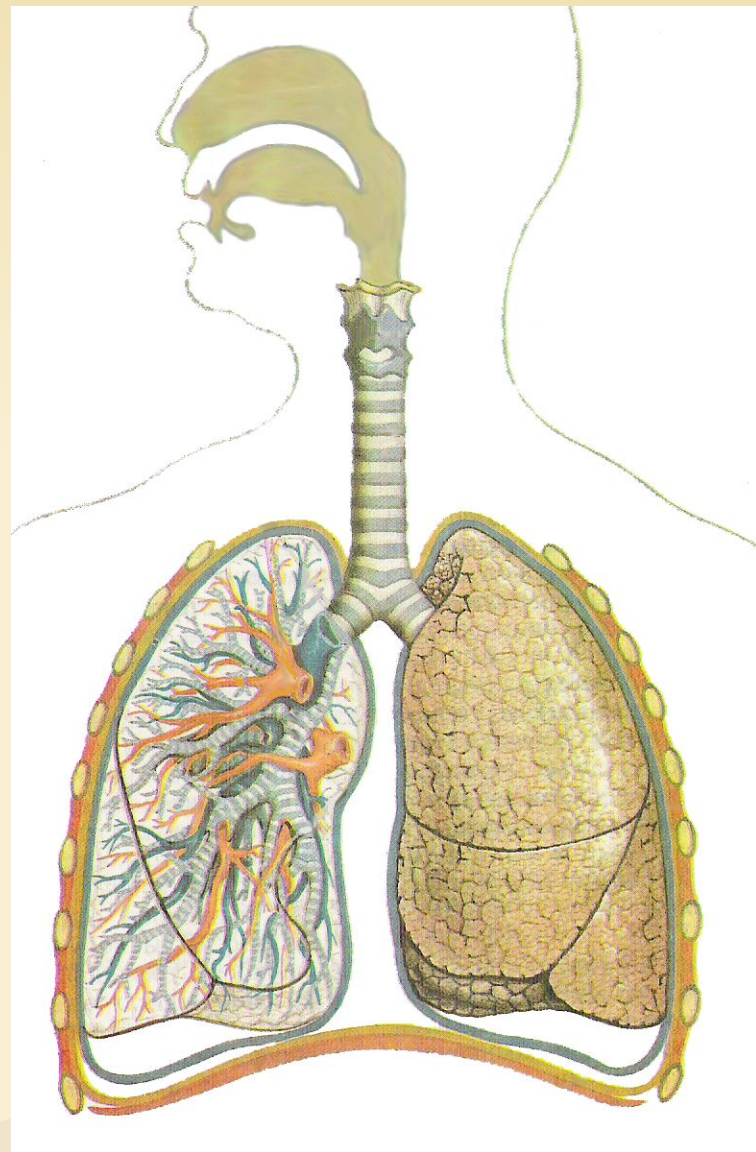
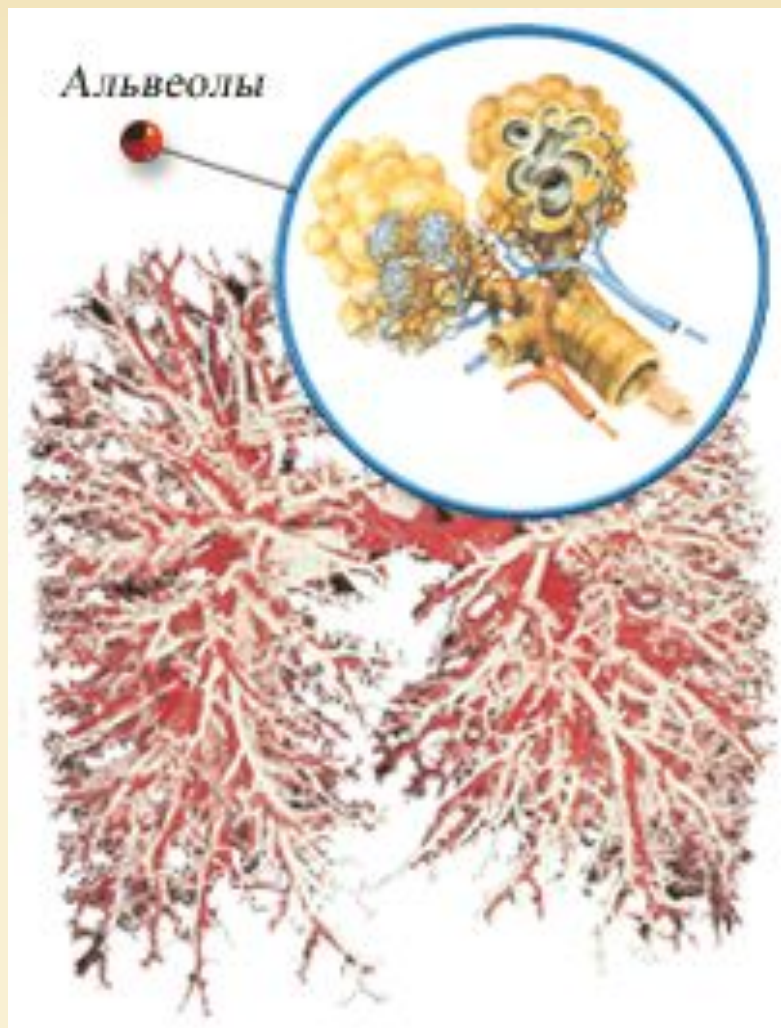


# Бронхиолы и альвеолы

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



# Легкие

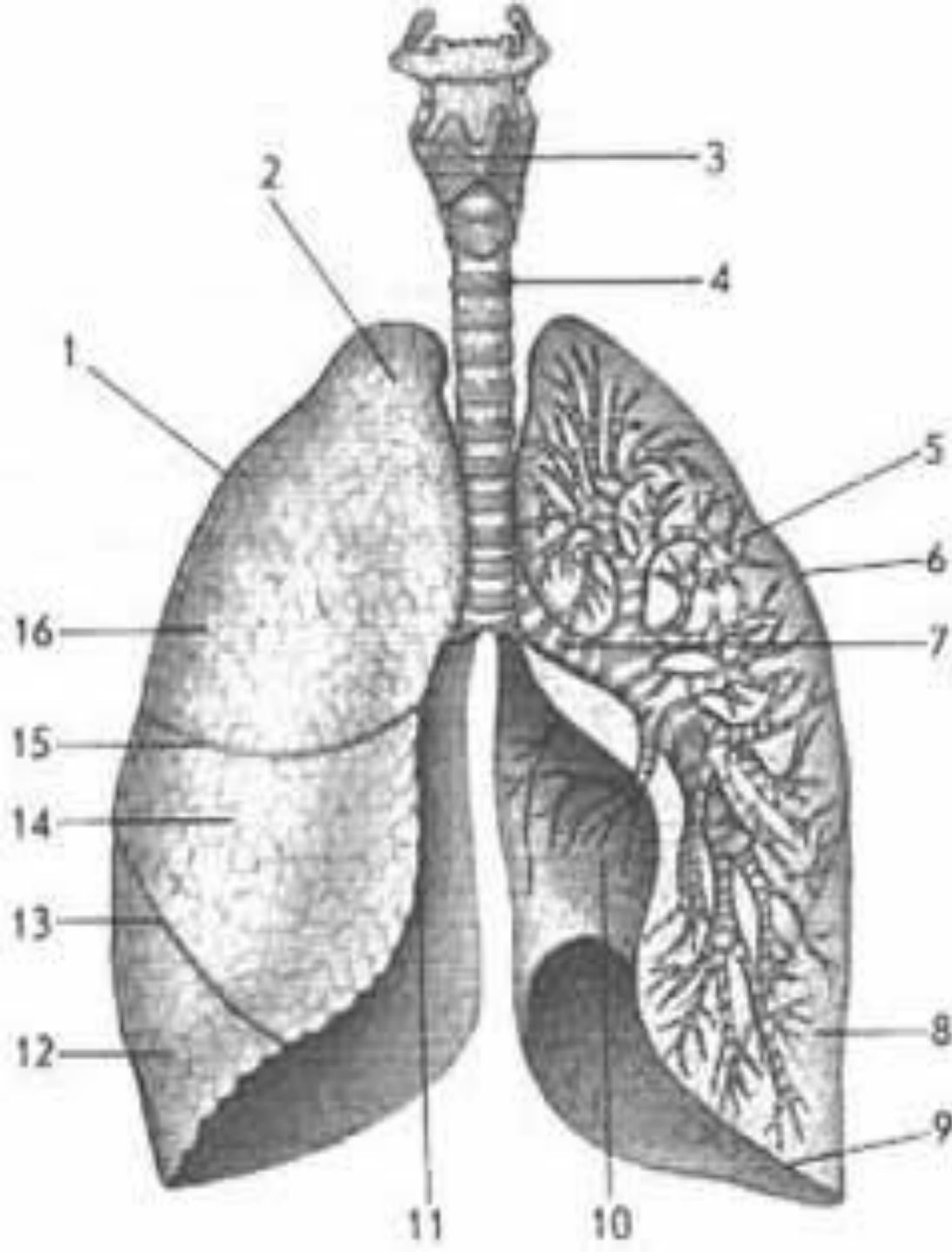


# Вдох и выдох

- 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).

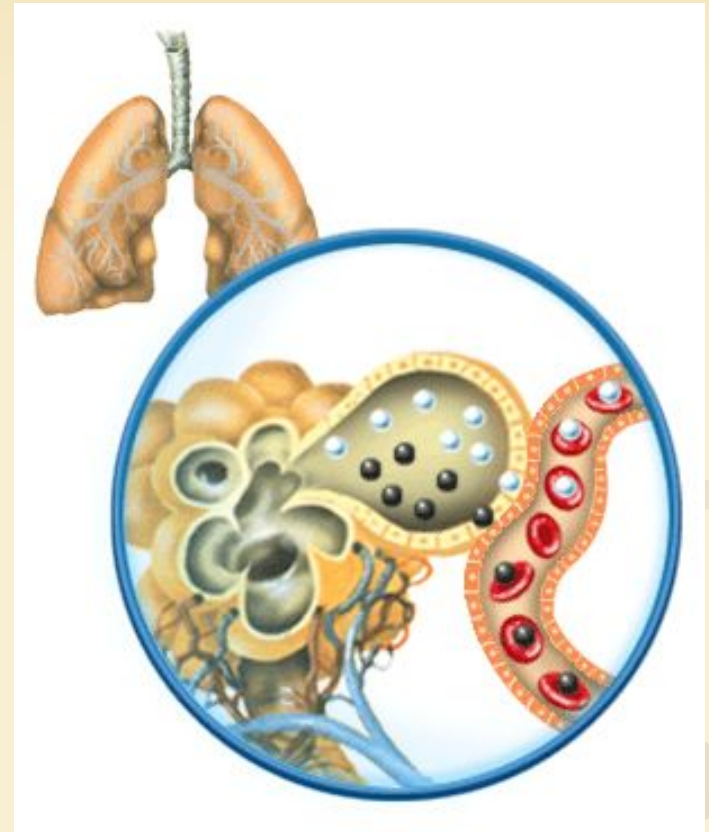
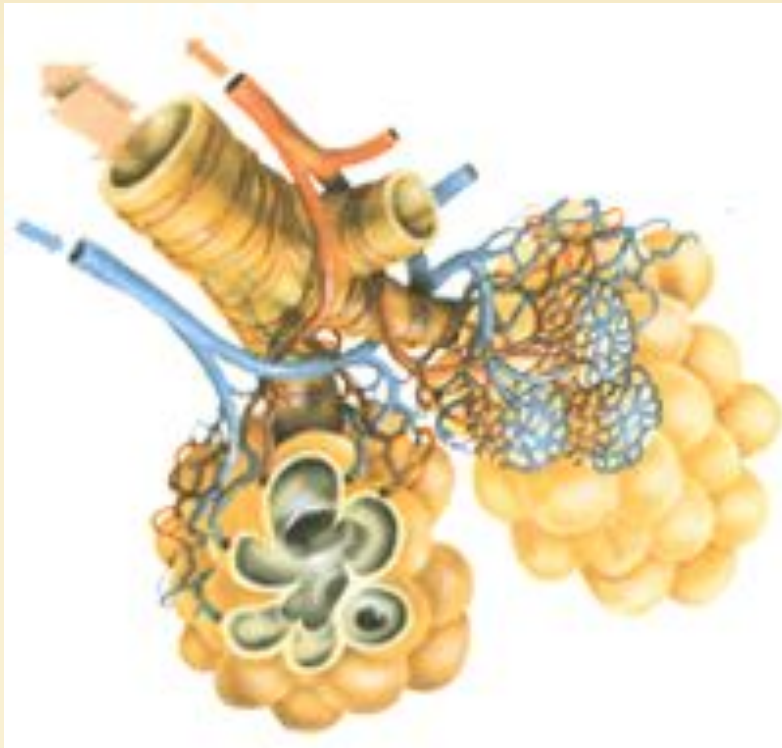
## Легкие. Внешнее строение

### Воздухоносные пути и правое и левое легкое.



- 1. правое легкое
- 2. верхушка правого легкого
- 3. гортань
- 4. трахея
- 5. левое легкое
- 6. верхняя доля левого легкого
- 7. левый главный бронх
- 8. нижняя доля левого легкого
- 9. нижний край левого легкого
- 10. сердечная вырезка левого легкого
- 11. внутренний край правого легкого
- 12. нижняя доля правого легкого
- 13. косая щель правого легкого
- 14. средняя доля правого легкого
- 15. горизонтальная щель
- 16. верхняя доля правого легкого.

# АЛЬВЕОЛЫ



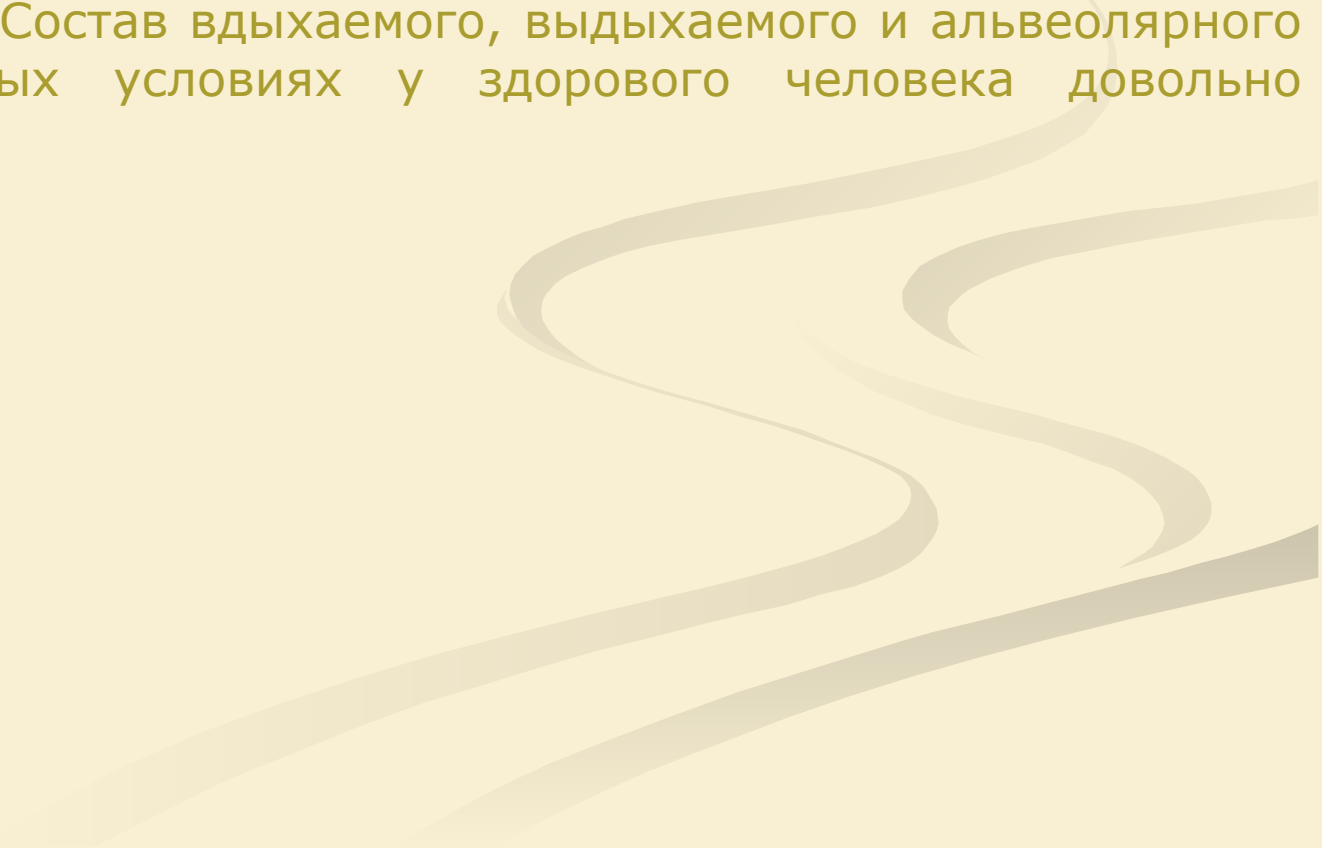
Через стенки альвеол и кровеносных капилляров происходит газообмен: в кровь из альвеол поступает кислород, а обратно углекислый газ. Альвеолы составляют дыхательную часть легкого, а бронхи - его воздухоносный отдел. В легких взрослого человека насчитывается около 300-400 миллионов альвеол, а общая поверхность их составляет около 100 квадратных метров.



Легкие покрыты серозной оболочкой - плеврой. Покрывая легкое со всех сторон, она по корню легкого переходит на стенки грудной полости, образуя вокруг легкого замкнутый плевральный мешок. Листок плевры, выстилающий стенки грудной полости и сращенный с ними носит название пристеночный (париетальный).

Плевра, покрывающая легкое и срастающаяся с его поверхностью, - называется внутренностной (висцеральной). Между двумя листками плевры находится плевральная полость, которая представляет собой узкую щель, содержащую небольшое количество серозной жидкости. Благодаря последней уменьшается трение между двумя листками плевры при дыхательных движениях. В плевральной полости давление отрицательное (то есть ниже атмосферного). Поэтому нарушение ее герметичности вызывает сдавление воздухом и спадение легкого (пневмоторакс) и нарушает акт дыхания.

Легочное дыхание состоит в том, что из легочных альвеол в кровь поступает кислород, а из крови в легочные альвеолы - углекислый газ. Осуществление легочного дыхания возможно лишь при условии постоянного поступления в легкие из окружающей атмосферы свежего воздуха и выведения воздуха, находящегося в альвеолах. Этот процесс называется легочной вентиляцией. Атмосферный воздух, поступающий в легкие во время вдоха, называется вдыхаемым воздухом. Воздух, выделяемый наружу через дыхательные пути во время выдоха, - выдыхаемым. Выдыхаемый воздух - это смесь воздуха, заполнившего альвеолы (альвеолярного воздуха), с воздухом, находившимся в воздухоносных путях. Состав вдыхаемого, выдыхаемого и альвеолярного воздуха в нормальных условиях у здорового человека довольно постоянен.





Кровь непрерывно переносит из легких в ткани кислород и из тканей в легкие углекислый газ. В артериальной крови, оттекающей от легких, большая часть кислорода находится в виде непрочного химического соединения - оксигемоглобина. При вдыхании атмосферного воздуха в обычных условиях 96% гемоглобина эритроцитов переходит в оксигемоглобин. В результате в эритроцитах содержится в 60 раз больше кислорода, чем в плазме крови. Это и обеспечивает тканям необходимое для обмена количество кислорода. Газообмен в тканях происходит по тому же принципу, что и в легких. Кислород из области высокого давления (плазма крови) переходит в область низкого давления (тканевая жидкость). По мере выхода кислорода из плазмы оксигемоглобин переходит в гемоглобин, обеспечивая достаточную концентрацию кислорода в плазме. Углекислый газ, образующийся в клетках в процессе обмена, выходит в тканевую жидкость, создавая в ней высокое давление. Кровь, отдавшая кислород и насыщенная углекислым газом, называется венозной. Венозная кровь поступает в легкие, где и происходит легочное дыхание.

# 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 прохождение воздуха

5. Легочная и

г) образование звуков, рефлексорный кашель

пристеночная плевра

д) газообмен через альвеоло-капиллярную мембрану

## Вопросы:

1. В чем состоит значение дыхания?
2. Назовите этапы дыхания. В чем состоит и значение клеточного дыхания?
3. Перечислите последовательно органы системы дыхания.
4. Какие процессы обработки вдыхаемого воздуха происходят в носовой полости и какими особенностями строения они обеспечиваются?
5. Назовите хрящи гортани. Из какого вида хрящевой ткани они состоят и в чем их роль?
6. Объясните механизм звуко- и голосообразования у человека.
7. В чем заключается особенность строения стенки трахеи и бронхов?
8. Чем достигается большая площадь газообмена легких?
9. Объясните строение плевры и каково ее значение в механизме вдоха-выдоха?
10. Какие скелетные мышцы участвуют в осуществлении дыхательных движений?
11. Каков дыхательный объем и жизненная емкость легких?
12. Каким образом осуществляется гуморальная регуляция дыхания?
13. Где находится дыхательный центр и какова его связь с процессом дыхания?

## Дайте определение понятиям:

***внешнее дыхание, мерцательный эпителий, миндалины, надгортанник, голосовые связки, бронхиальное дерево, ворота легких, плевральная полость, альвеолы.***