

# **Особенности органов дыхания в возрастном аспекте**

# План лекции

- 1.Строение системы органов дыхания. Основные функции
- 2. АФО органов дыхания у новорожденных и детей раннего возраста.
- 3. Газообмен в легких и тканях.
- 4. Показатели внешнего и внутреннего дыхания.
- 5. Изменения дыхательной системы при старении.

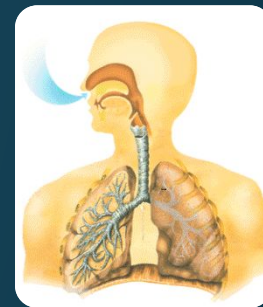
# Функции органов дыхания

- Обеспечивают



- участвуют в голосо-
- внии

- участвуют в терморегуляции



# • Дыхательные пути

## • 3 отдела

- Верхний

- 

- Средний

- Нижние

- дыхательные пути

Нос

Гортань

Бронхиолы

Глотка

Трахея

Альвеолы

Бронхи



**Полость носа**

**Глотка**

**Гортань**

**Трахея**

**Бронхи**

**Легкие**

**Бронхиолы**



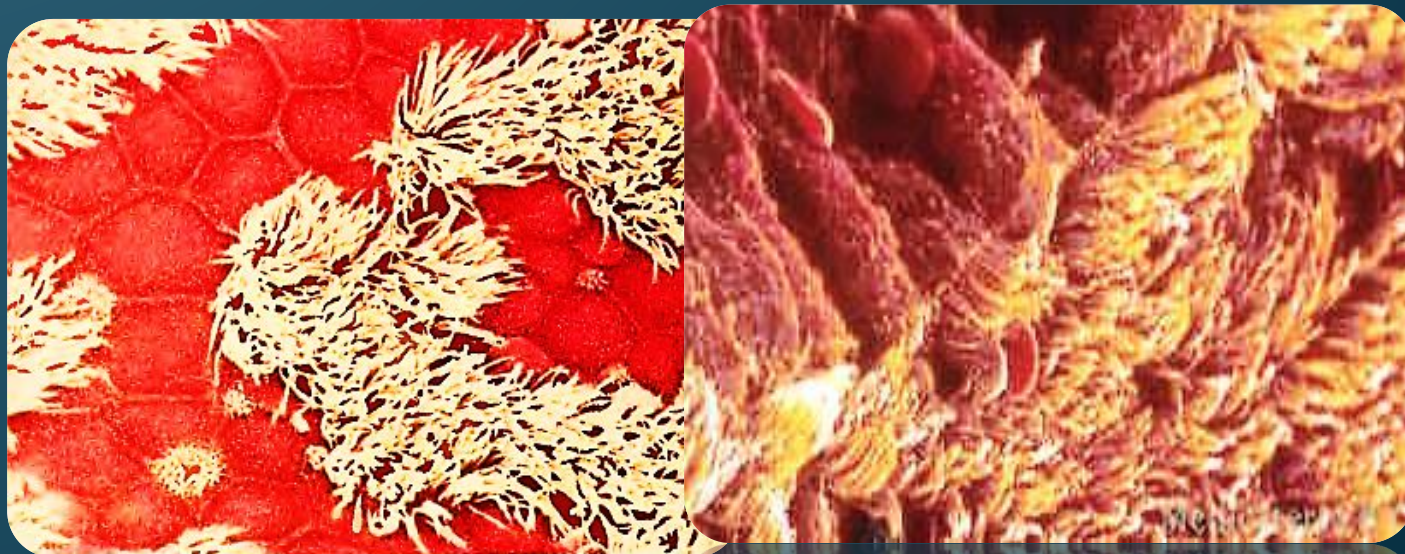
# Носовая полость



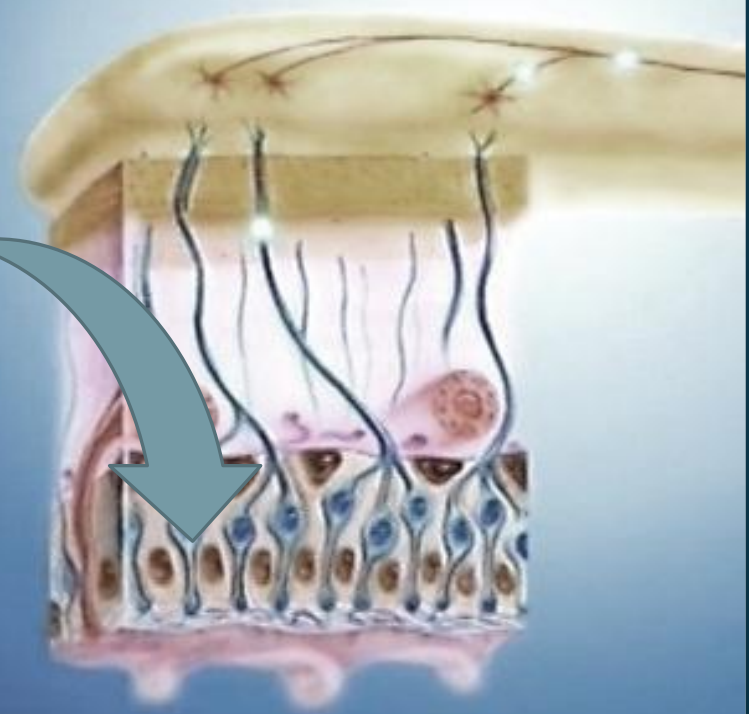
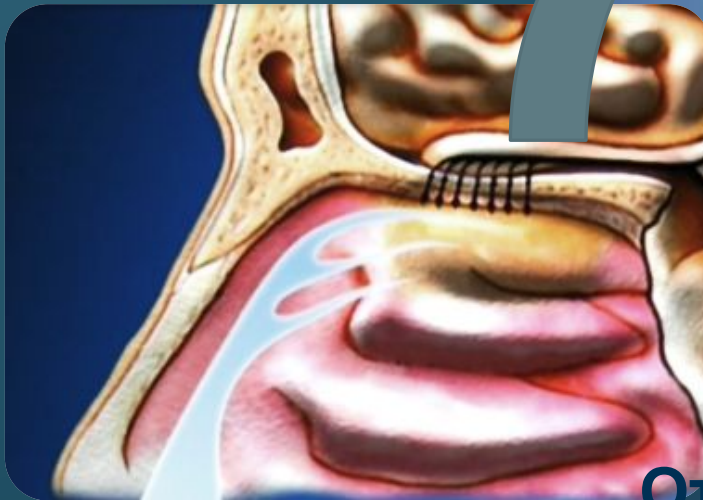
- Образована лицевыми костями, хрящами и разделена на две симметричные половины.
- В полость носа открывается носослезный канал, по которому выводится избыток слезной жидкости.



**Слизистая оболочка  
выстилающая носовую  
полость обильно снабжена  
ресничками, кровеносными  
сосудами и железами  
выделяющими слизь.**



**В носовой полости  
располагаются  
рецепторы органа  
обоняния**



**От чувствительных клеток-  
рецепторов отходят  
нервные волокна  
объединяющиеся в  
обонятельный нерв.**



# В носовой полости

Увлажняется

Обеззараживается

Согревается

Очищается

Анализируется

ВОЗДУХ

# Гортань

- Обеспечивает прохождение воздуха
- Голосовой аппарат
- Участвует в акте глотания

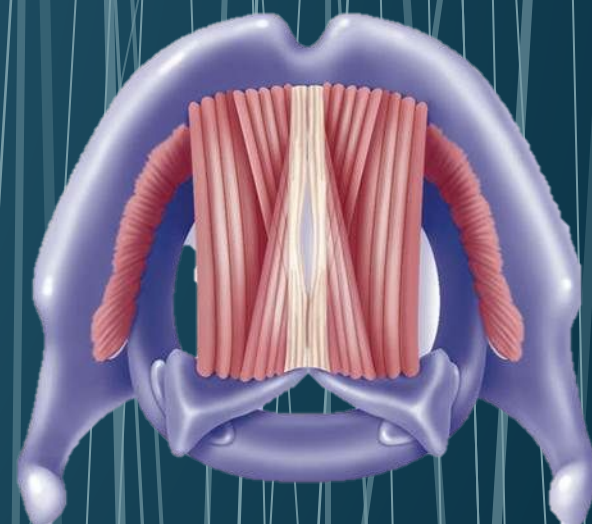
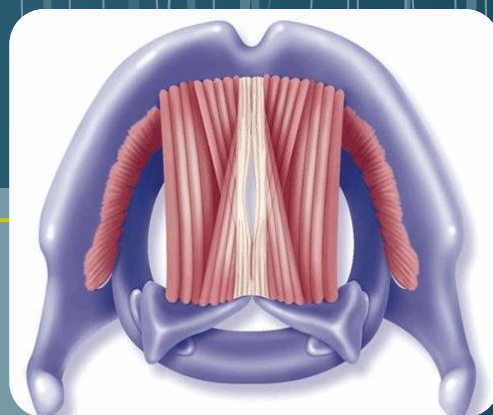
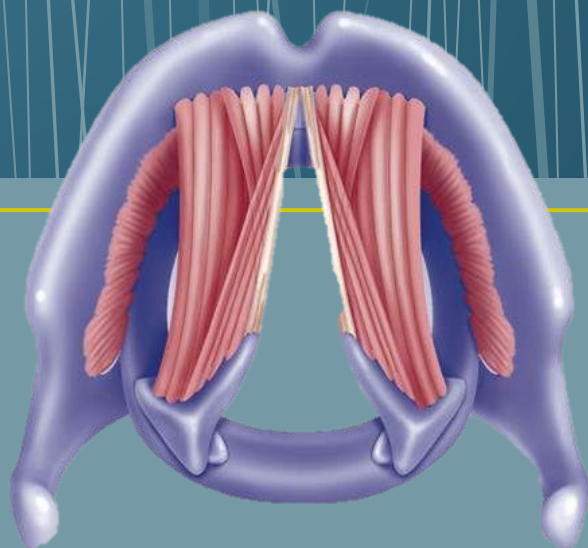


В средней части гортани, на боковых стенках, имеется 2 пары складок, образованных верхними и нижними голосовыми связками, натянутыми между хрящами. Пространство между связками называется голосовой щелью.



Связки  
и

Голосов  
ая щель

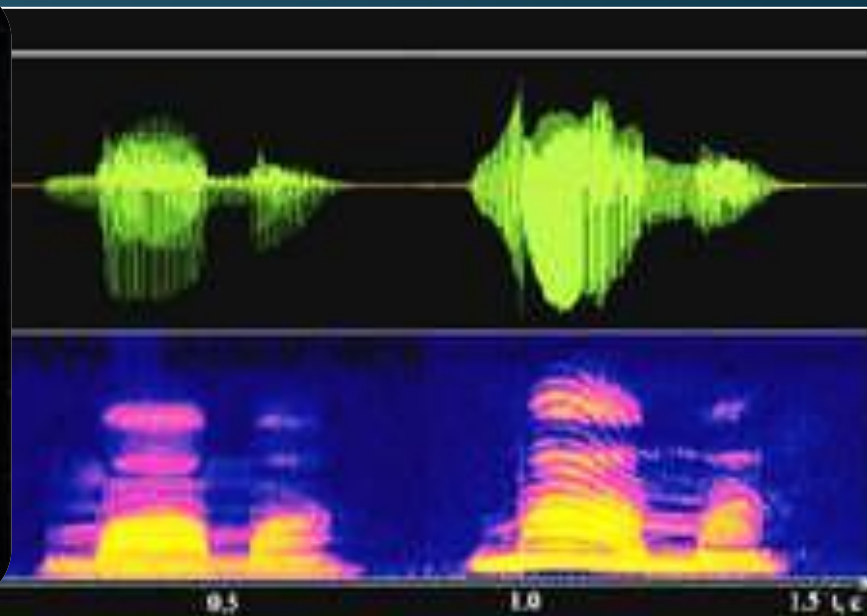


**Человек молчит –  
голосовая щель  
треугольной формы  
и достаточно  
велика.**

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



# Образование звука



Воздух → Голосовая щель ► Колебания ► Звук  
голосовых связок  
СВЯЗОК

- ❑ Высота голоса человека связана с длиной голосовых связок.
- ❑ Чем короче голосовые связки, тем больше частота их колебаний и тем выше голос.
- ❑ У женщин голосовые связки короче, чем у мужчин.

Поэтому у

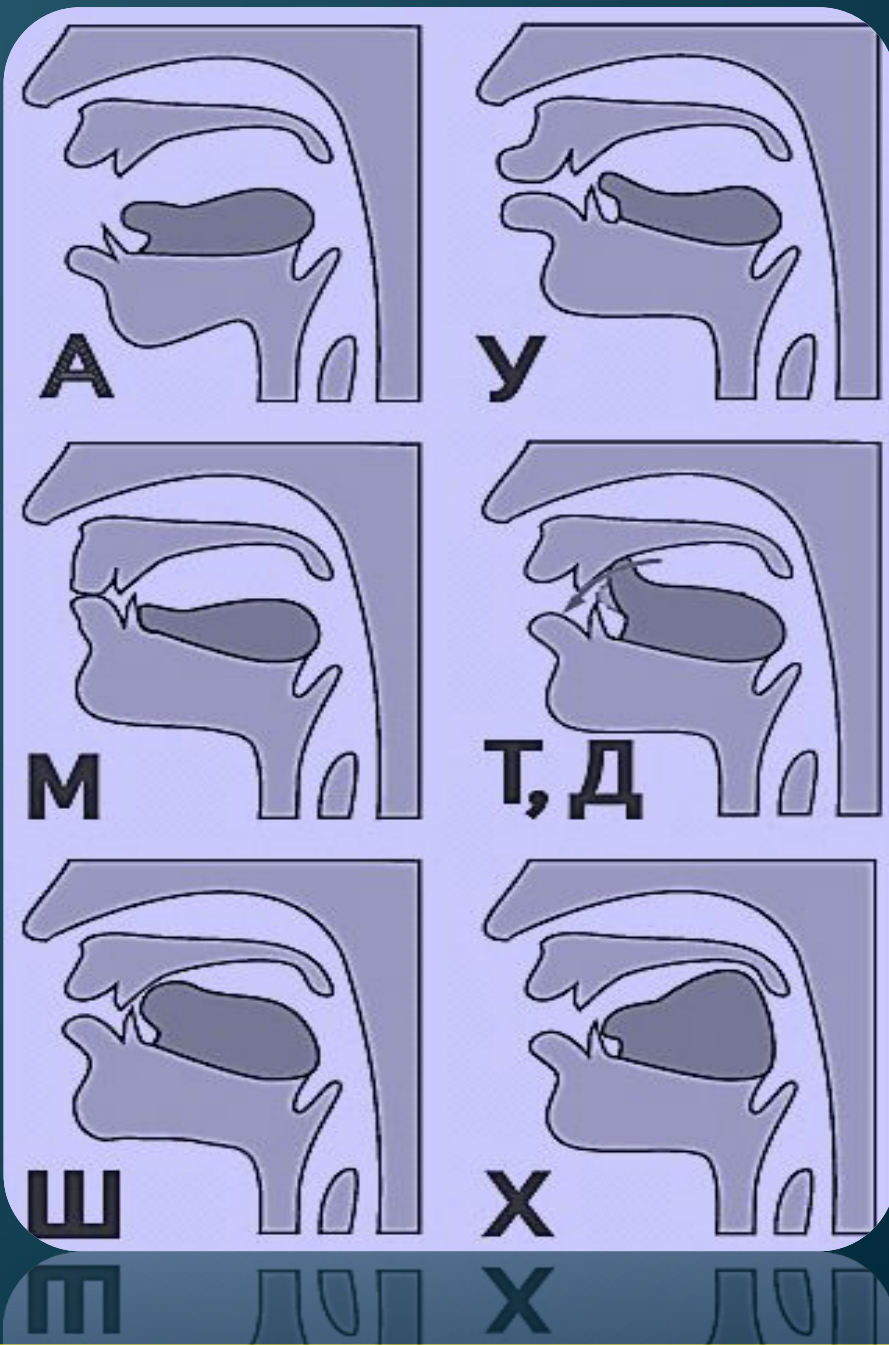
женщин голос



- ❑ Голосовые связки могут совершать **от 80 до 10000 колебаний в 1 секунду**



Окончательное  
формирование  
звуков речи  
человека  
происходит в  
полостях глотки,  
носоглотки, рта и  
носа, при  
изменении  
положения языка,  
нижней  
челюсти.



# Гигиена голосового аппарата

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



- ❑ Частые воспаления дыхательных путей, курение и алкоголь оказывают негативное влияние на

голосовообразующий аппарат.

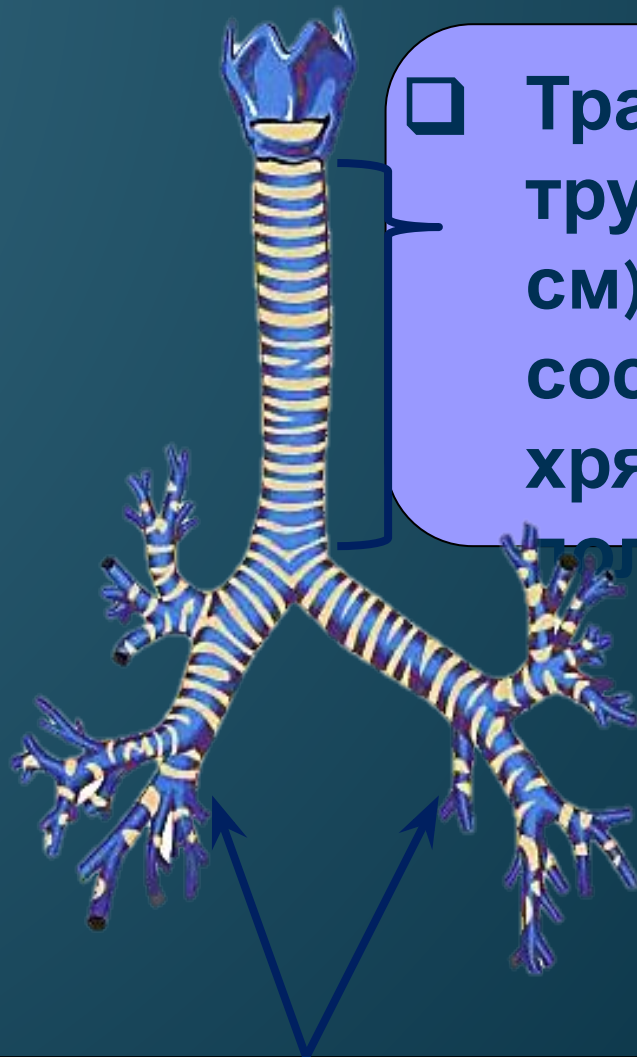
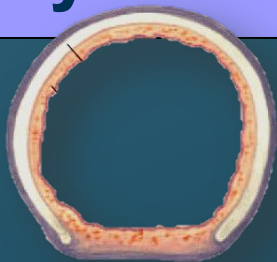




# Трахея и бронхи

Хрящевое  
полукольцо

o

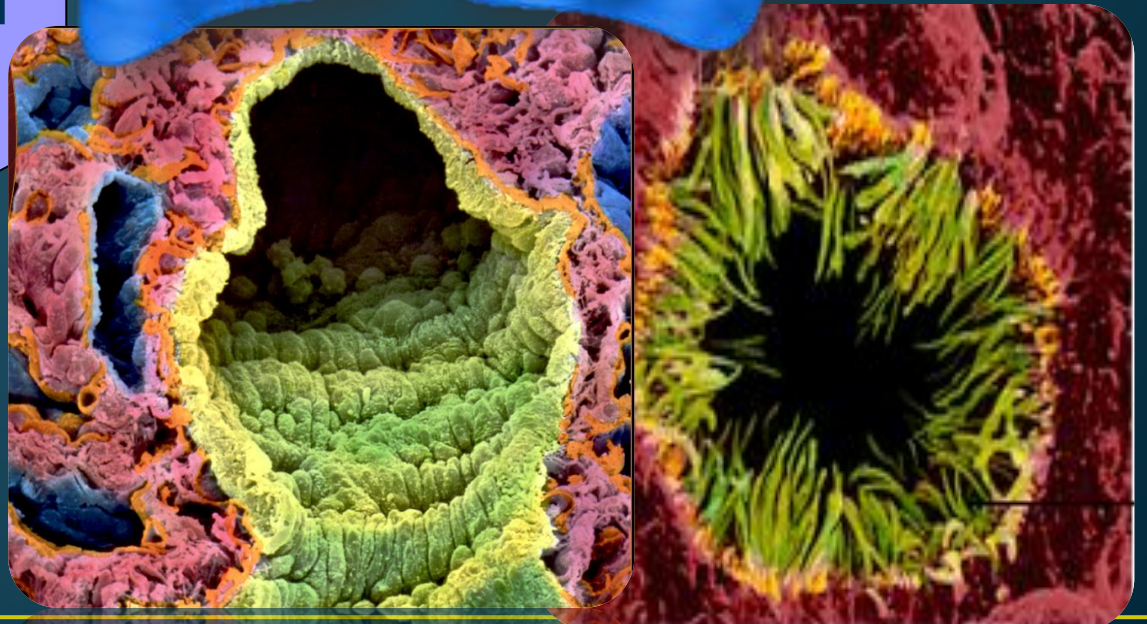


□ Трахея –  
трубка (10-15  
см),  
состоящая из  
хрящевых  
полуколец.

□ Трахея делится на два главных  
бронха, которые имеют хрящевые  
кольца.



**Внутренняя  
поверхность  
трахеи и бронх  
выстлана  
ресничками,  
задерживающим  
и пыль**



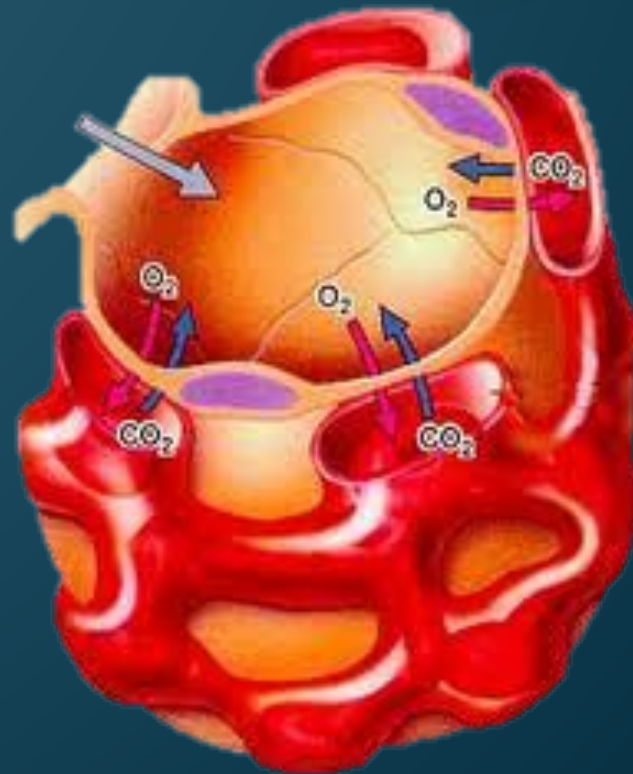
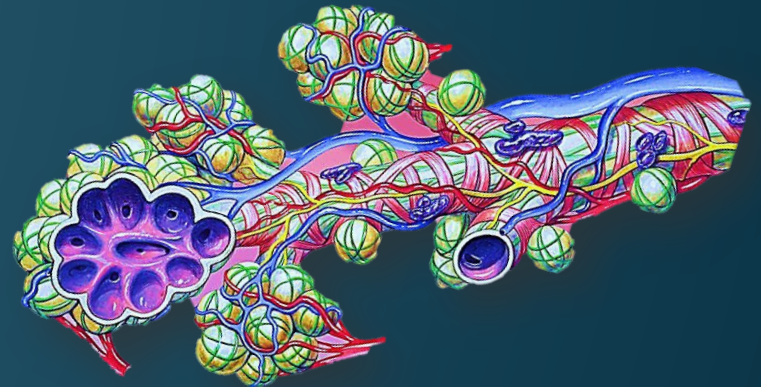


Каждый  
разветвляется,  
подобно дереву.  
Ветви самых мелких  
бронхиальных  
веточек  
оканчиваются  
гроздьями  
одностенных  
дыхательных пузырьков -  
альвеол.



# Альвеолы

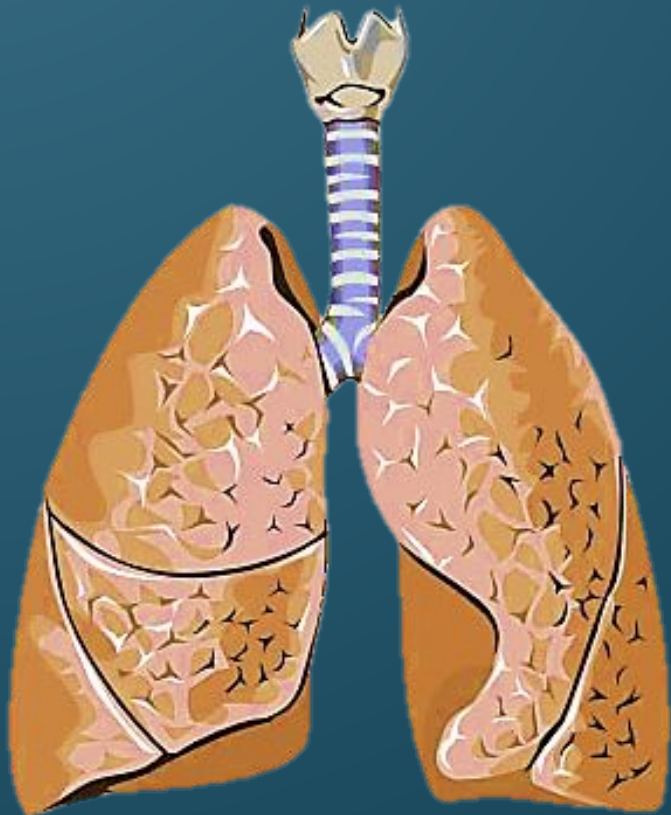
- ❑ Легочные пузырьки - **альвеолы** образуют губчатую массу, которая формирует легкие.
- ❑ В каждом легком **300-350 млн. альвеол**, их общая поверхность **превышает 100 м<sup>2</sup>**



- ❑ Стенки альвеол образованы одним слоем эпителиальных клеток и густо оплетены капиллярами.
- ❑ Эпителиальные клетки выделяют биологически активные вещества образующие пленку - **сурфактант**, выстилающую внутреннюю поверхность альвеол. Пленка поддерживает объем альвеол и обеззараживает микроорганизмы.



# Легкие



- ❑ Легкие – парный орган. Левое легкое состоит из **двух-**, правое из **трех** долей.
- ❑ Снаружи каждое легкое покрыто гладкой блестящей оболочкой из соединительной ткани – **легочной плеврой**.
- ❑ Внутренняя стенка грудной полости выстлана **пристеночной плеврой**.
- ❑ Между плеврами находится **плевральная полость**, которая увлажнена и не содержит



# АФО органов дыхания у новорожденного

- Нос
- **1.** Носовые ходы узкие.
- **2.** Отсутствуют нижние носовые раковины, образуются они к **4** годам жизни.

Главная функция носа — дыхательная.

Кроме того, при прохождении через нос воздух:

- - очищается;
- - увлажняется.
- К функциям носа и дополнительных пазух также относятся: защитная, рече-резонаторная и обонятельная

# АФО органов дыхания у новорожденного

- **Глотка**

- Глотка — это место пересечения дыхательной и пищеварительной систем.
- **1)** относительно маленькая и узкая;
- **2)** евстахиевы (=слуховые) трубы, соединяющие носоглотку с барабанными полостями, у детей грудного возраста широкие, короткие, прямые и расположены горизонтально; постепенно они становятся узкими, длинными, извилистыми и расположены под углом вверх;
- **3)** У новорожденного небные миндалины расположены между передними и задними небными дужками так, что при осмотре их не видно. К концу первого года жизни миндалины выступают за границы передних дужек, и врач визуально может оценить их состояние.
  - **Главные функции глотки:**
    - - дыхательная;
    - - глотательная;
    - - лимфоидное кольцо, особенно небные миндалины, имеет большое значение в ИММУННОЙ и кровотворной системах.



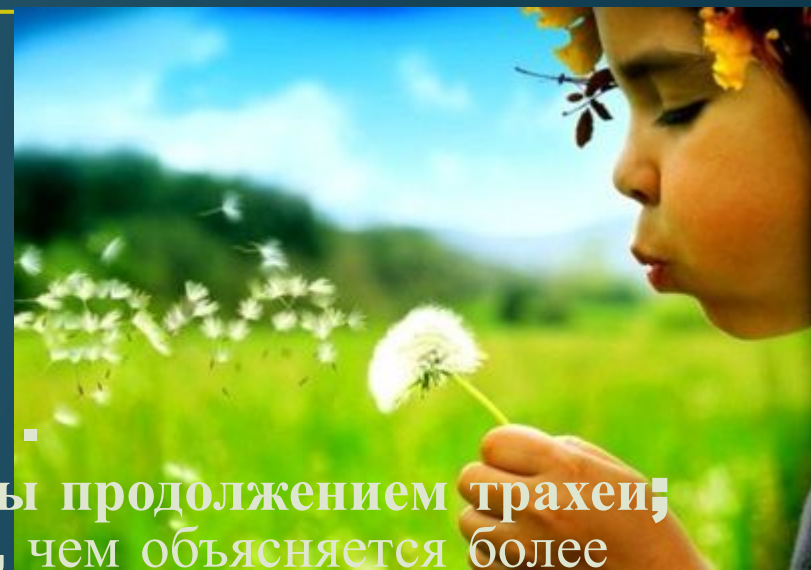
## • Гортань

- 1. Имеет **воронкообразную форму**, относительно длиннее, чем у взрослого человека, расположена выше.
- 2. С возрастом она приобретает ЦИЛИНДРИЧЕСКУЮ ФОРМУ, становится более ШИРОКОЙ.
- 3. **Голосовая щель узкая**, мышцы ее легко утомляются (даже после крика).
- 4. Голосовые связки и слизистая оболочка очень **нежные, рыхлые, значительно васкуляризированы**, богаты на лимфоидную ткань, истинные голосовые связки относительно короче.

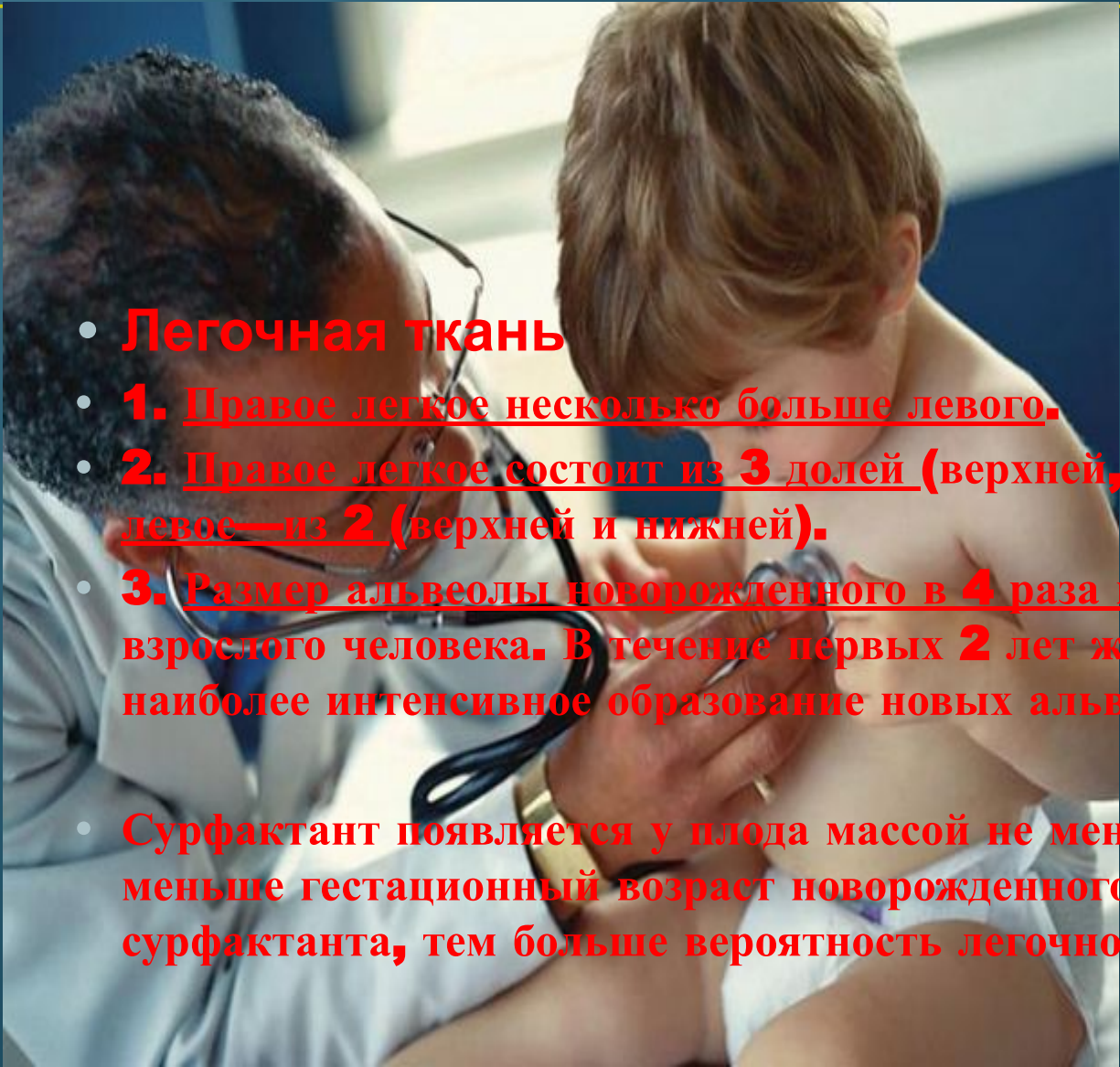
## • Трахея

- **1.** Длина относительно больше.
- **2.** Относительно широкая.
- **3.** Трахея содержит 16-20 хрящевых колец, число которых в дальнейшем не изменяется.
- **4.** Расположена трахея у детей выше.
- **5.** Стенки мягкие, легко сдавливаются.
- **6.** Слизистая оболочка нежная, обильно васкуляризирована, сравнительно сухая (гипосекреция слизистых желез).





- **Бронхи и бронхиолы**
- **1.** Бронхи относительно широкие .
- **2.** Правый бронх является как бы продолжением трахеи; левый отходит под большим углом, чем объясняется более частое попадание инородных тел в правый бронх и более частое развитие правосторонней пневмонии (поражение левого легкого встречается реже).
- **3.** Для наиболее мелких бронхов характерна **абсолютная узость**, чем объясняется частое наличие у детей раннего возраста обструктивного синдрома.
- **4.** Мышечные и эластические волокна развиты слабо, васкуляризация богата.



- **Легочная ткань**

- **1. Правое легкое несколько больше левого.**

- **2. Правое легкое состоит из 3 долей (верхней, средней и нижней), левое — из 2 (верхней и нижней).**

- **3. Размер альвеолы новорожденного в 4 раза меньше альвеолы взрослого человека. В течение первых 2 лет жизни происходит наиболее интенсивное образование новых альвеол.**

- **Сурфактант появляется у плода массой не менее **500-1000** г. И чем меньше гестационный возраст новорожденного, тем выше дефицит сурфактанта, тем больше вероятность легочной патологии.**

# Механизм первого вдоха

- Во внутриутробном периоде легкие не содержат воздуха и их спавшиеся альвеолы заполнены небольшим количеством жидкости.
- Продукты обмена веществ посредством диффузии попадают в кровь матери. Кровь плода и матери не смешивается.
- В этот период возбудимость дыхательного центра низкая. Но как только связь с кровеносной системой матери прекращается, в крови новорожденного накапливаются продукты обмена,  $\text{CO}_2$ , которые возбуждают дыхательный центр, и происходит первый вдох.
- Грудная клетка вследствие сокращения мышц инспираторов расширяется, в грудной полости создается отрицательное давление, и воздух входит в легкие, заполняет растягивающиеся альвеолы.

# ВАЖНО!!!!

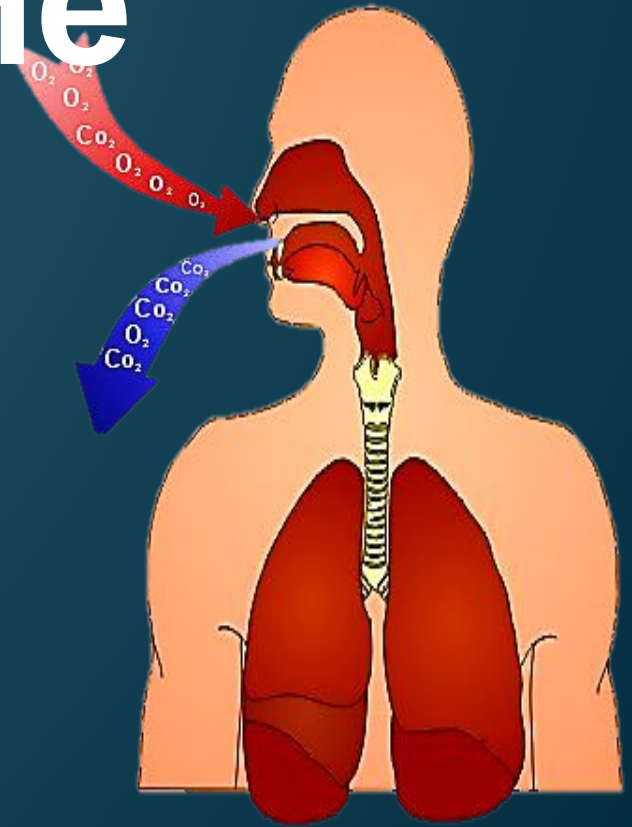
- Для наступления первого вдоха важно, чтобы прекращение плодного дыхания произошло внезапно, при медленном зажатии пуповины дыхательный центр не возбуждается и плод погибает, не совершив ни одного вдоха

# Этапы процесса дыхания



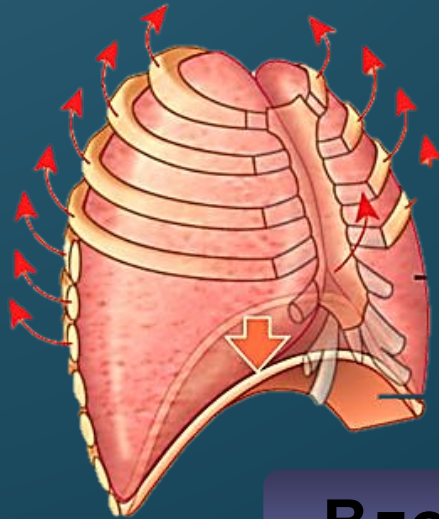
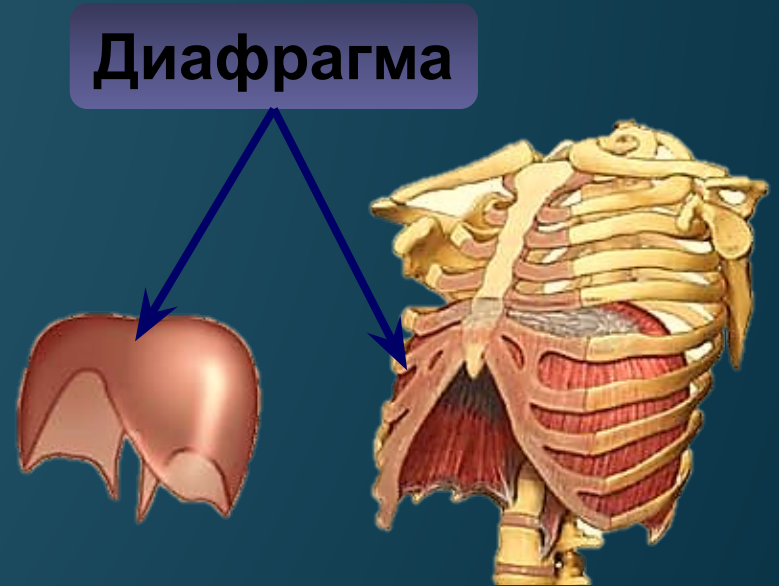
# Внешнее дыхание

Под внешним  
дыханием понимают  
газообмен между  
организмом и  
окружающей средой,  
включающий  
поглощение  
кислорода и  
выделение  
углекислого газа, а  
также транспорт этих  
газов внутри

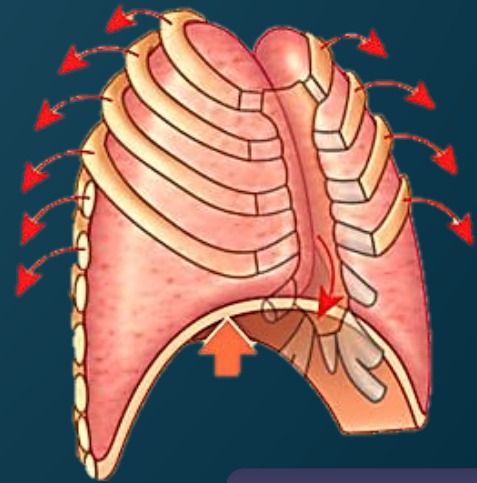




- ❑ В дыхании активно участвуют **межреберные мышцы** и **диафрагма**: их движения направлены на увеличение объема грудной полости, чтобы легкие могли расправиться и наполниться воздухом.



Вдох



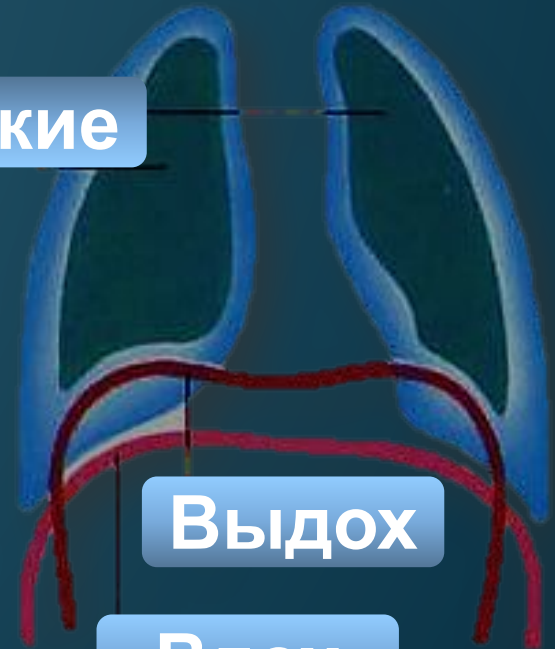
Выдох



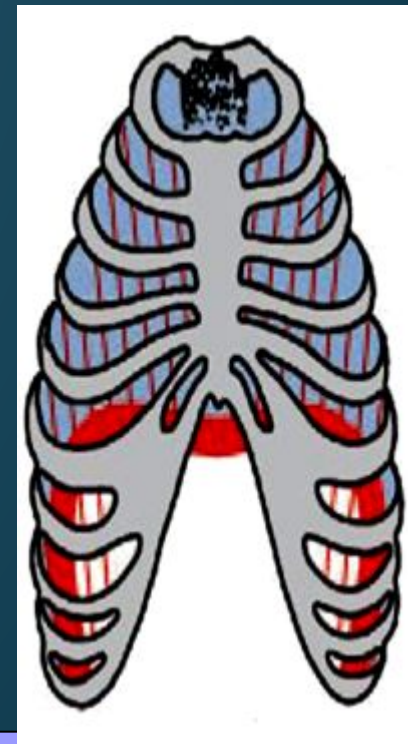
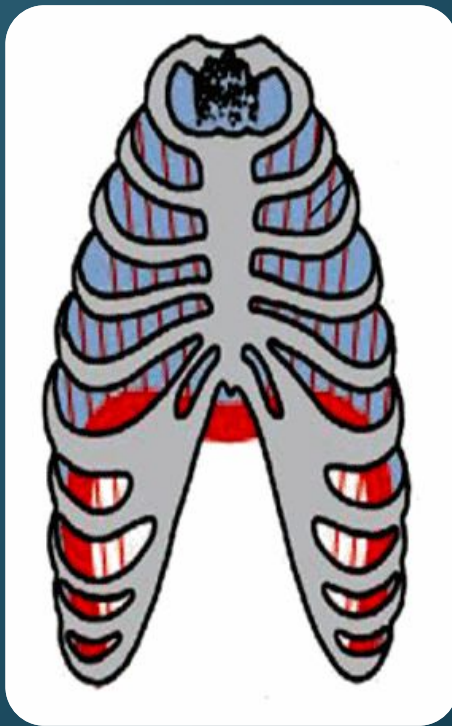
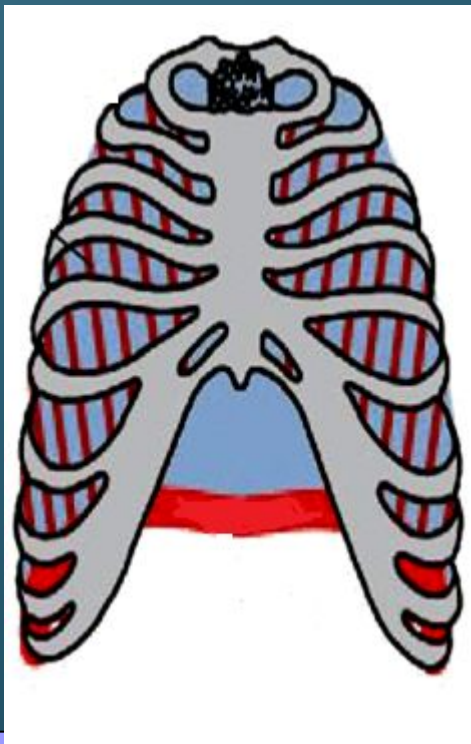
- Во время вдоха объем грудной клетки увеличивается, а во время выдоха – уменьшается



Легкие



# Вентиляция легких



□ При сокращении  
межрёберных  
мышц и  
диафрагмы лёгкие  
растягиваются -

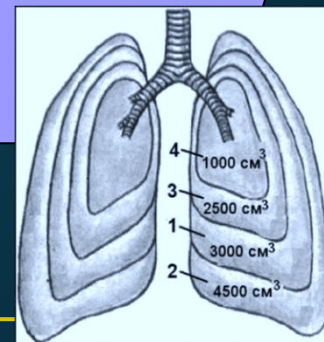
**ВДОХ.**

□ При расслаблении  
межрёберных  
мышц и диафрагмы  
лёгкие сжимаются -

**ВЫДОХ.**



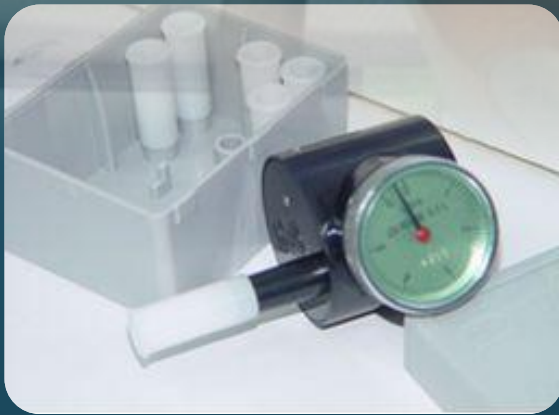
- ❑ **ЖЕЛ** (жизненная емкость легких)— максимальное количество воздуха, которое может выдохнуть человек после самого глубокого вдоха.
- ❑ Слагается из дыхательного, дополнительного, резервного объемов воздуха.
- ❑ Дыхательный объем— количество воздуха, которое вдыхается и выдыхается при спокойном дыхании.
- ❑ Объем воздуха, который человек может вдохнуть после спокойного вдоха, называется дополнительным.
- ❑ Объем воздуха, который человек может выдохнуть после спокойного выдоха, называется резервным.
- ❑ В дыхательных путях всегда остается остаточный объем, объем воздуха, который человек не может выдохнуть (около  $1000 \text{ см}^3$ ).
- ❑ Дыхательное мертвое пространство объем дыхательных путей, в котором не происходит газообмена.





**Жизненная  
емкость  
легких  
измеряется  
при помощи  
прибора**

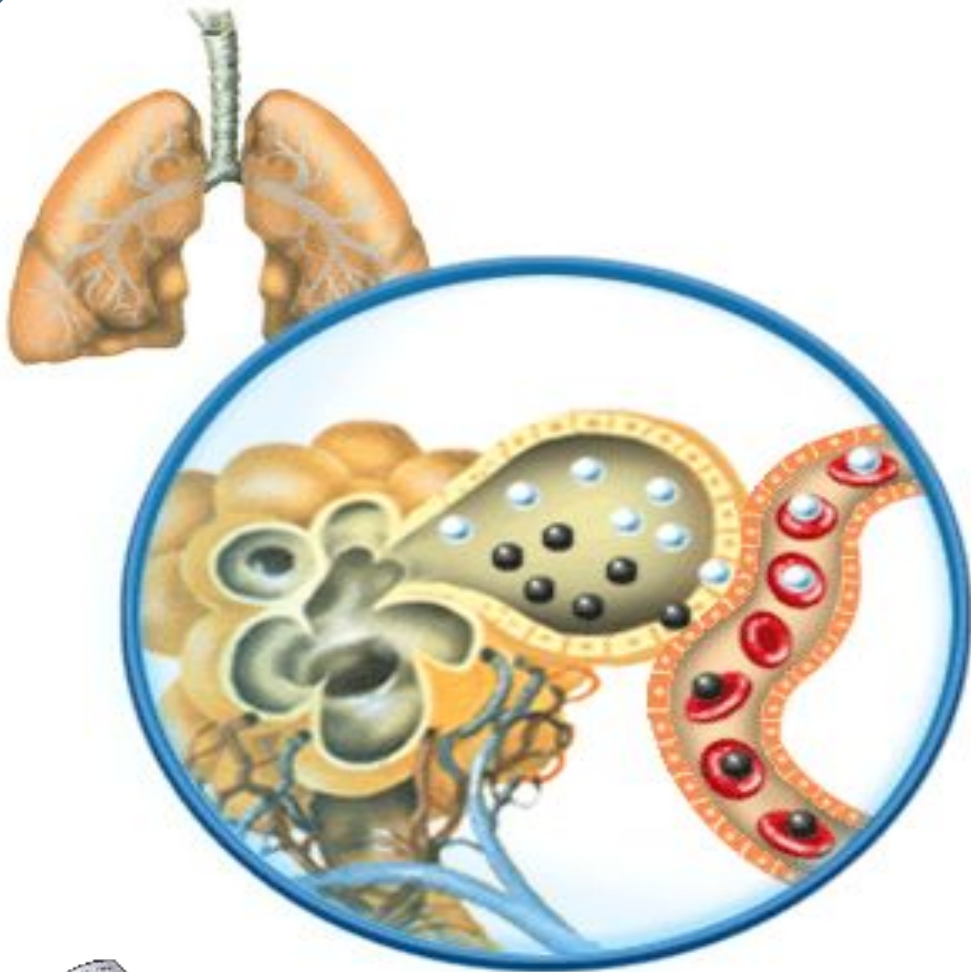
**спирометра.**



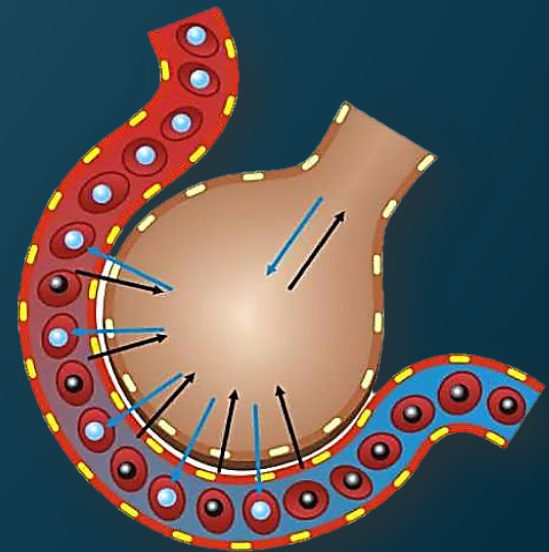
Единицы измерения объема воздуха	1500-2500	Глубокий вдох		Жизненная емкость легких 3500-4500
	500		Дыхательный объем	
	1500	Глубокий выдох		
	1000	Остаточный объем		
	150	Объем мертвого пространства		



# Легочное дыхание.



Газообмен между воздухом и кровью происходит путем диффузии по разности концентраций газов.

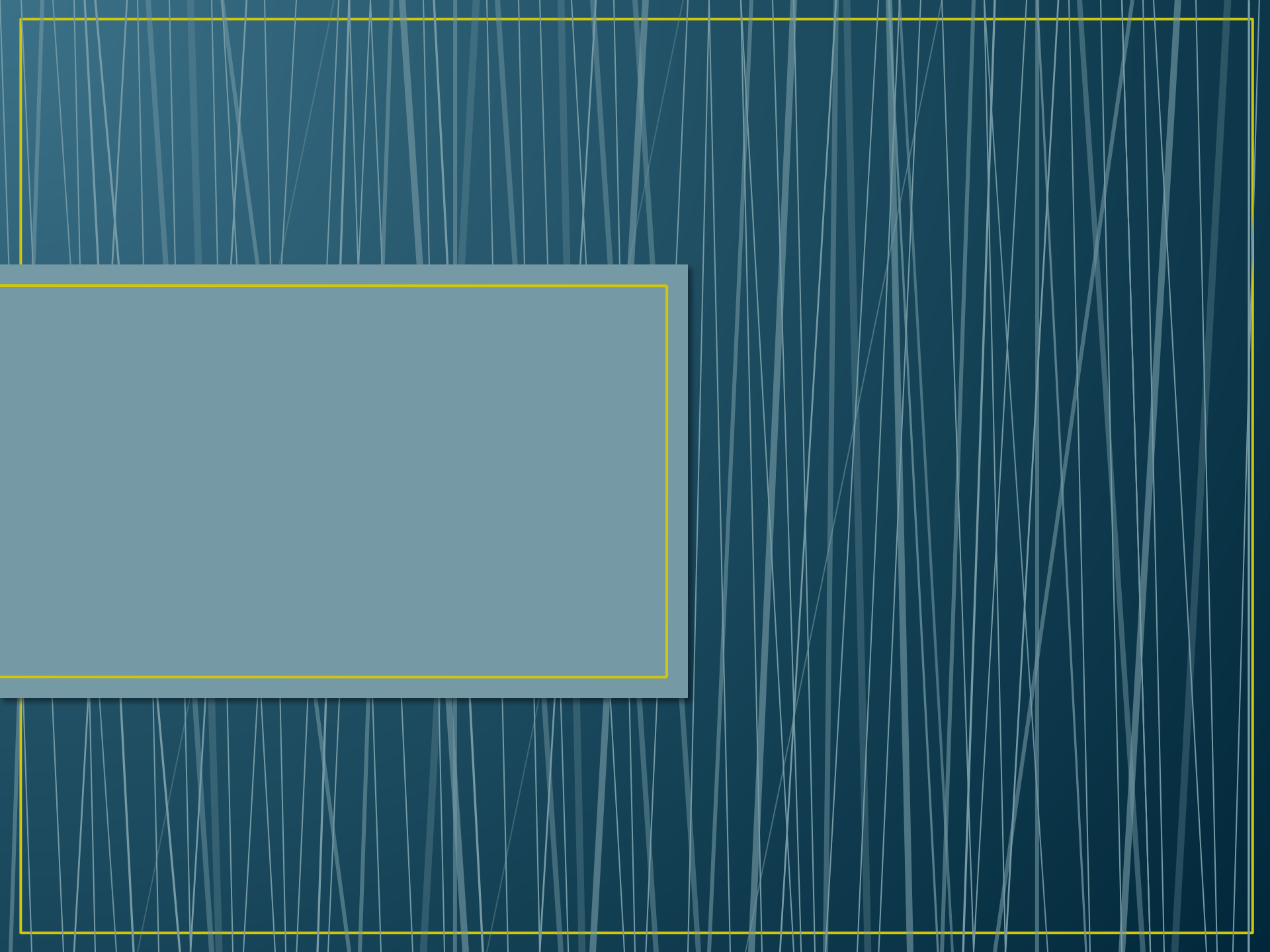


# Запомни!

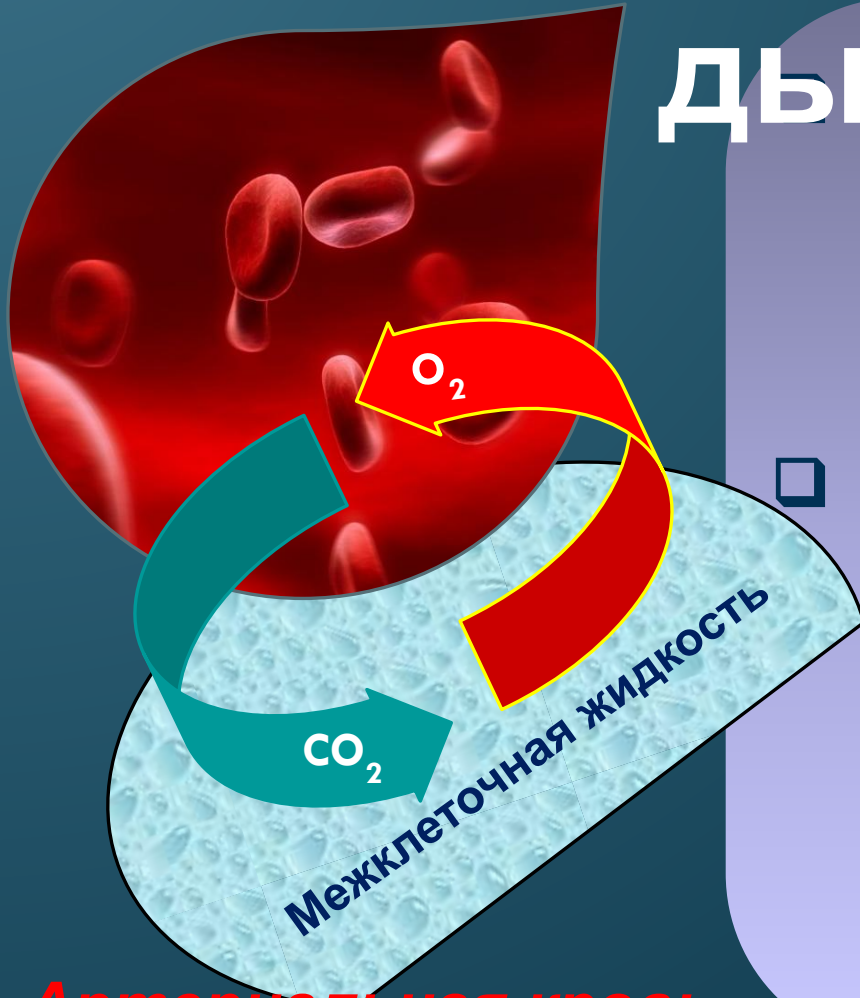


	$O_2$	$N_2$	$CO_2$
Вдох	21%	79%	0,03%
Выдох	16%	79%	4%
Проникает в капилляры	5%	-	-
Удаляется из капилляров	-	-	3,97%





# Внутреннее дыхание



Кислород  $O_2$  диффундирует из плазмы крови в межклеточное вещество других тканей и далее - в клетки.

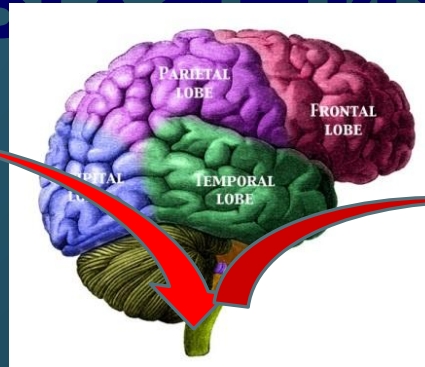
- ❑ Выделяемый клетками углекислый газ  $CO_2$ , наоборот, поступает в кровь, где частично связывается гемоглобином, а большей частью - с водой.

Артериальная кровь  
превращается в венозную.

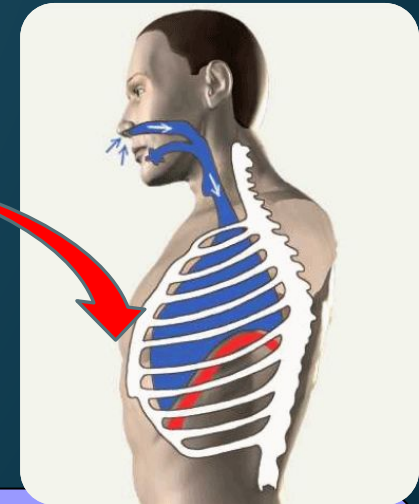
# Гуморальная регуляция дыхания



Увеличение в  
крови  
концентрации  $\text{CO}_2$



Дыхательные  
центры  
продолговато  
го мозга

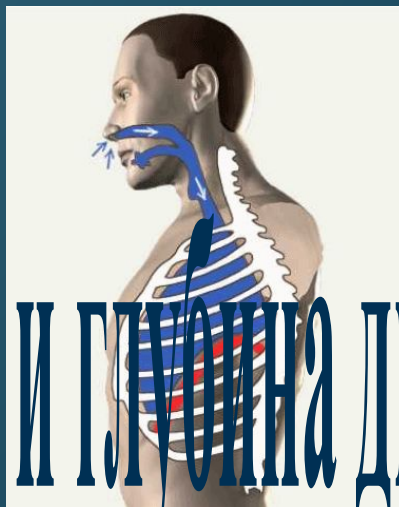


Диафрагма  
Межреберны  
е мышцы



**Избыток  
CO<sub>2</sub>**

**Усиливает**



**Частота и глубина дыхания**

В результате  
усиления  
вентиляции легких  
дыхание  
приостанавливается,  
т.к. концентрация CO<sub>2</sub>  
в крови снижается.

**Ослабляет**

**Недостаток  
CO<sub>2</sub>**



# НЕРВНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ

Непроизвольная  
регуляция частоты и  
глубины дыхания.

Кликни

Осуществляется

Дыхательным центром  
продолговатого мозга.

Воздействие на  
холодовые, болевые и  
др. рецепторы может  
приостановить

дыхание.

Произвольная  
регуляция частоты и  
глубины дыхания.

Кликни

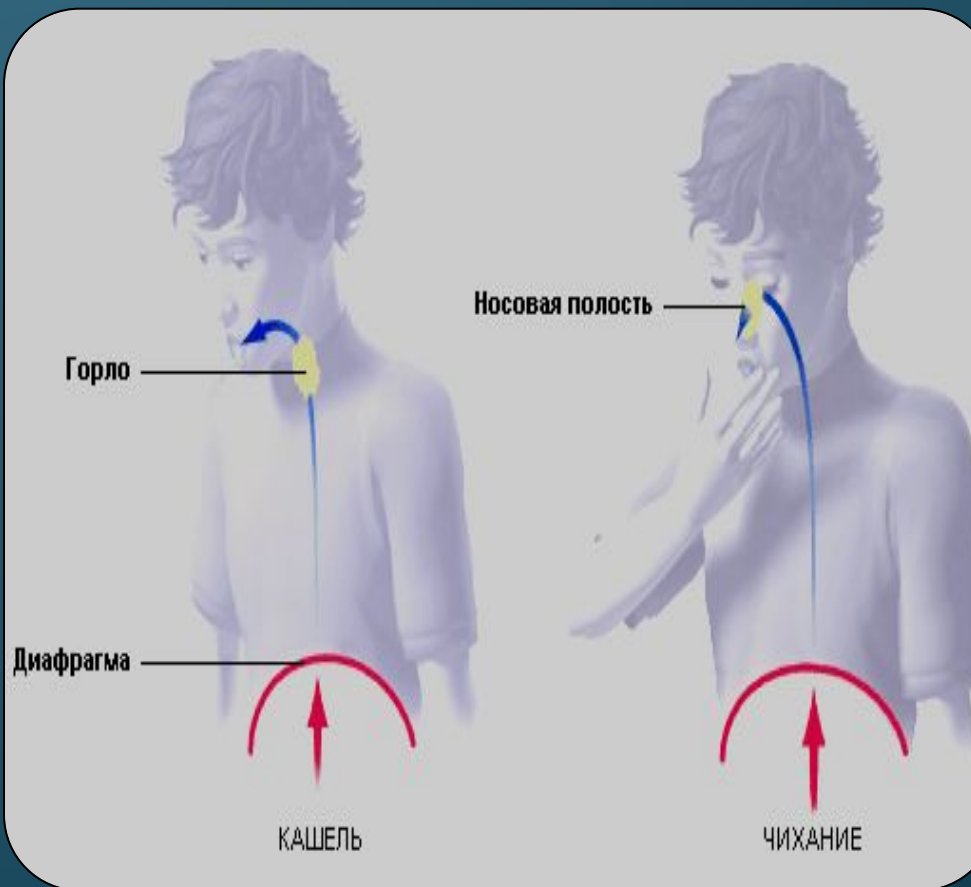
Осуществляется

Корой больших  
полушарий.

Мы можем  
произвольно  
ускорить или  
замедлить дыхание.



# Защитные реакции



Если инородные частицы преграждают путь вдыхаемому воздуху, то возникают специальные дыхательные действия – чихание и кашель, которые выталкивают эти частицы. Кашель освобождает бронхи, трахею и горло, а чихание создает мощный поток воздуха в носовой полости. Установлено, что при чихании воздух выталкивается со

# Гигиена

## дыхания

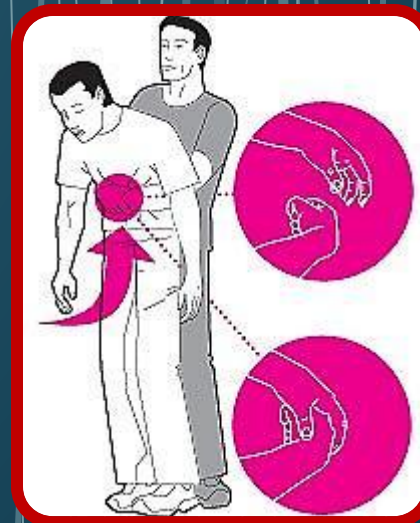
- ❑ Дышать рекомендуется через нос, т.к. при дыхании ртом в легкие поступает холодный воздух, что и является причиной простудных заболеваний.

- ❑ Больной человек, не соблюдающий правил гигиены, становится источником инфекции.

- ❑ При воспалительных процессах возникает кашель, помогающий удалять слизь из дыхательных путей.



**Глотая крупные куски пищи,  
можно подавиться перекрыть  
трахею.**



**Помоги себе  
сам!**

**Помоги  
другому!**



# ЭТО ИНТЕРЕСНО

□ 300-350 млн. альвеол с

общей площадью – 100 кв. м

□ Длина легочного

капилляра – **7-8 мкм**



□ Через капилляры альвеол кровь проходит за 0,8 с, но гемоглобин успевает

□ Мы всегда насытиться кислородом говорим на выдохе. Только в редких случаях мы это делаем на вдохе, произнося короткие слова, например «да» или «нет»



## Изменения дыхательной системы при старении.

- После 60 лет отмечаются дегенеративно-дистрофические
- изменения костей и мышц грудной клетки.
- Реберные хрящи теряют эластичность, развивается кальциноз, уменьшается подвижность реберно-позвоночных суставов из-за изменений в синовиальной оболочке, капсуле, опорной ткани суставов.
- Вследствие ребра старого человека приобретают более косое положение и сближаются между собой

## Изменения дыхательной системы при старении.

- Деформация грудной клетки, увеличение ее переднезаднего диаметра-основная причина старческих изменений легких.
- Изменения происходят и в мышцах грудной клетки.. особенно выражены в мышцах, принимающих непосредственное участие в акте дыхания, а именно, в **межреберных мышцах и диафрагме.**
- Отмеченные изменения костей и мышц в значительной мере влияют на подвижность грудной клетки.
- Уменьшается по мере старения также и дыхательная подвижность нижних краев легких, экскурсия диафрагмы.
- Трахея в старости смещается вниз,



кады расширяется, просвет ее расширяется

## Изменения дыхательной системы при старении.

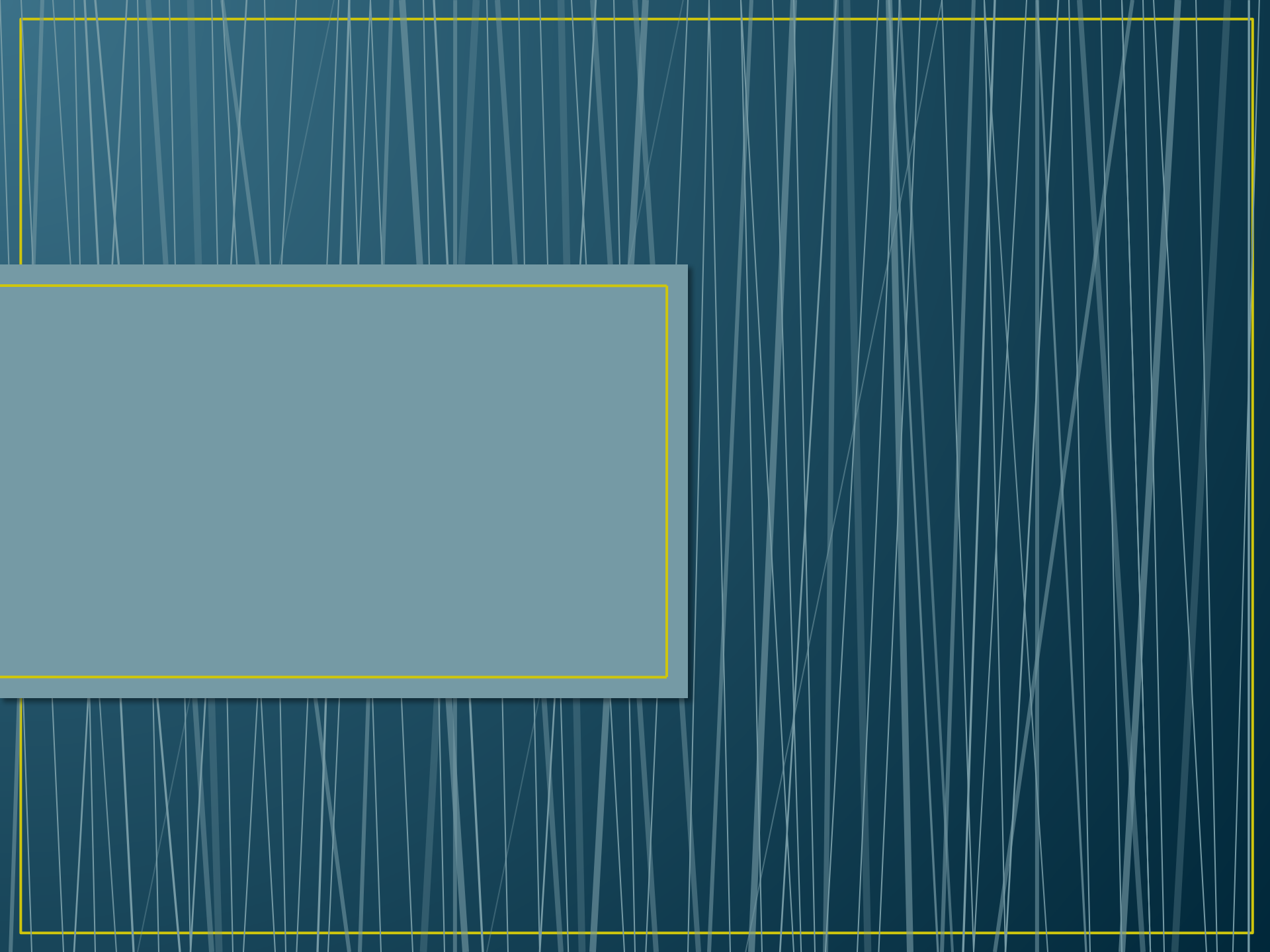
- при старении несколько уменьшается дыхательный объем (ДО).
- Более значительно снижаются резервный объем вдоха и резервный объем выдоха.
- Изменения ДО, резервного объема вдоха, резервного объема выдоха обуславливают уменьшение жизненной емкости легких (ЖЕЛ).



## Изменения дыхательной системы при старении.

- Понижение с возрастом ЖЕЛ в основном связано с ригидностью грудной клетки, снижением силы дыхательных мышц, уменьшением эластичности легких, бронхиальной проходимости и отражает ограничение потенциальных возможностей внешнего дыхания.
- У пожилых и старых людей уменьшается также общая емкость легких (ОЕЛ), однако возрастное уменьшение ОЕЛ выражено в меньшей степени, чем снижение ЖЕЛ







**СПАСИБО ЗА  
ВНИМАНИЕ!!!!**