

Областное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Курский базовый медицинский колледж»



Курс лекций
«Анатомия и физиология человека»



АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ ДЫХАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ. ВОЗДУХОНОСНЫЕ ПУТИ: СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИИ.

Преподаватель: Логачёва Н.С.

Проект «Анатомичка КБМК»

Курск-2020



РАССМАТРИВАЕМЫЕ ВОПРОСЫ

1. Общие сведения о дыхательной системе
2. Носовая полость: строение, функции
3. Гортань: строение, функции
4. Трахея: строение, функции
5. Бронхи: строение, функции
6. Легкие: строение и функции
7. Плевра
8. Физиология дыхания





Дыхательная система — это совокупность органов, обеспечивающих в организме внешнее дыхание, а также ряд важных не дыхательных функций.

Функции дыхательной системы:

-Воздухопроводящая

-Дыхательная (т.е. газообменная)

-Не дыхательные функции :

- терморегуляция,

- депонирование крови

- участие в регуляции свертывания крови благодаря выработке тромбопластина и его антагониста — гепарина,

- участие в синтезе некоторых гормонов, а также инактивации гормонов;

- участие в водно-солевом и липидном обмене;

- участие в голосообразовании, обонянии и иммунной защите.





ОСОБЕННОСТИ ОРГАНОВ ДЫХАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

Все органы дыхания, относящиеся к дыхательным путям, имеют **твердый скелет**, представленный в стенках полости носа костями и хрящами, а в стенках гортани, трахеи и бронхов — хрящами.

Благодаря такому скелету дыхательные пути не спадаются и по ним свободно циркулирует воздух во время дыхания. Изнутри дыхательные пути выстланы слизистой оболочкой, снабженной почти на всем

протяжении **мерцательным (реснитчатым) эпителием**. Слизистая оболочка участвует в очищении вдыхаемого воздуха от пылевых частиц, а также в увлажнении и согревании его (если он сухой и холодный).

Внешнее дыхание происходит благодаря ритмичным движениям грудной клетки. Во время вдоха воздух по воздухоносным путям поступает в альвеолы легких, а во время выдоха выводится из альвеол наружу.



ОРГАНЫ ДЫХАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ



Дыхательная система

Легкие

Дыхательные
(воздухоносные)
пути

Носовая полость

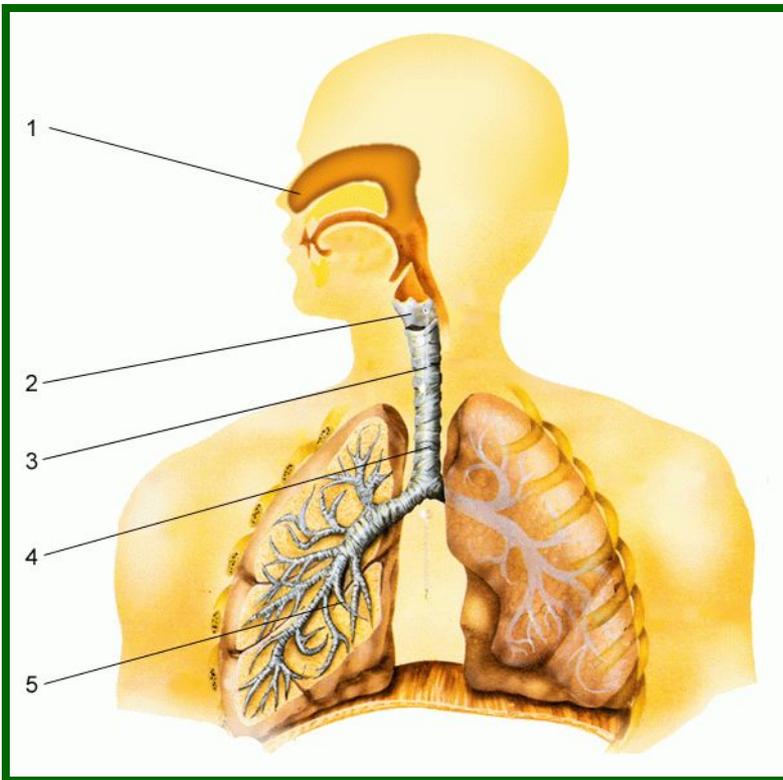
Носоглотка

Глотка

Гортань

Трахея

Бронхи



КЛАССИФИКАЦИЯ ОРГАНОВ



Дыхательная система

Верхние
дыхательные
пути



Органы
дыхания



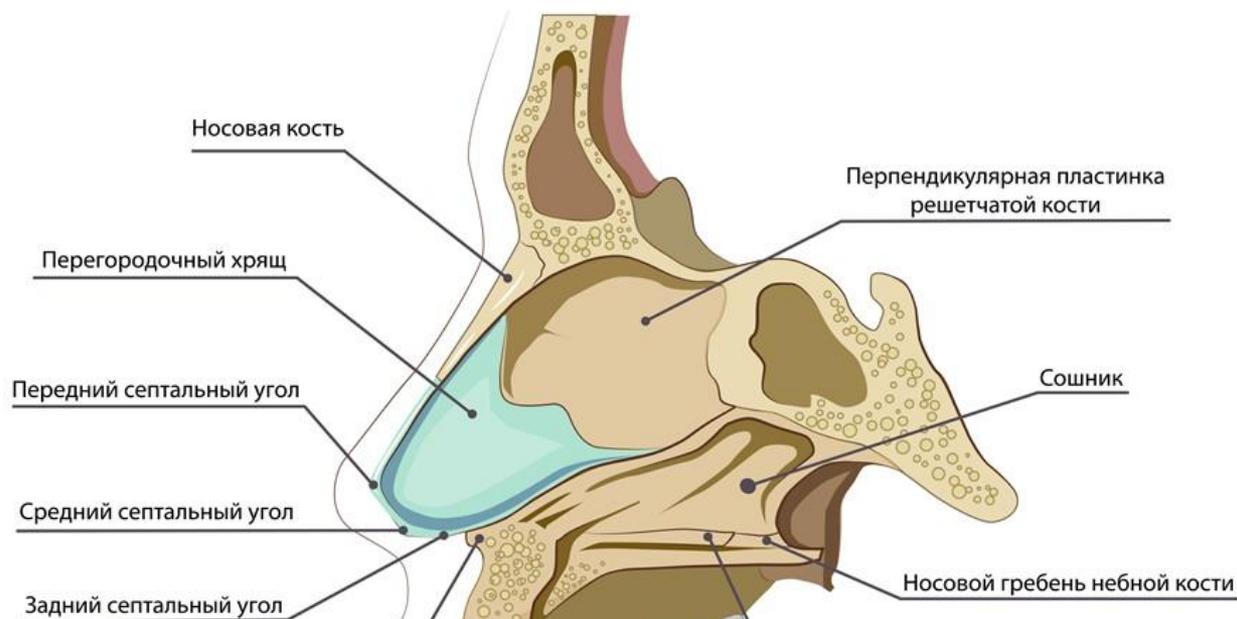
Нижние
дыхательные
пути



ПОЛОСТЬ НОСА

Полость носа является начальным отделом дыхательной системы. В полость носа ведут два входных отверстия — ноздри, а посредством двух задних отверстий — хоан — она сообщается с носоглоткой. Кверху от полости носа находится передняя черепная ямка, книзу — полость рта, а по бокам — глазницы и верхнечелюстные (гайморовы) пазухи.

Носовая полость имеет костный и хрящевой скелет.

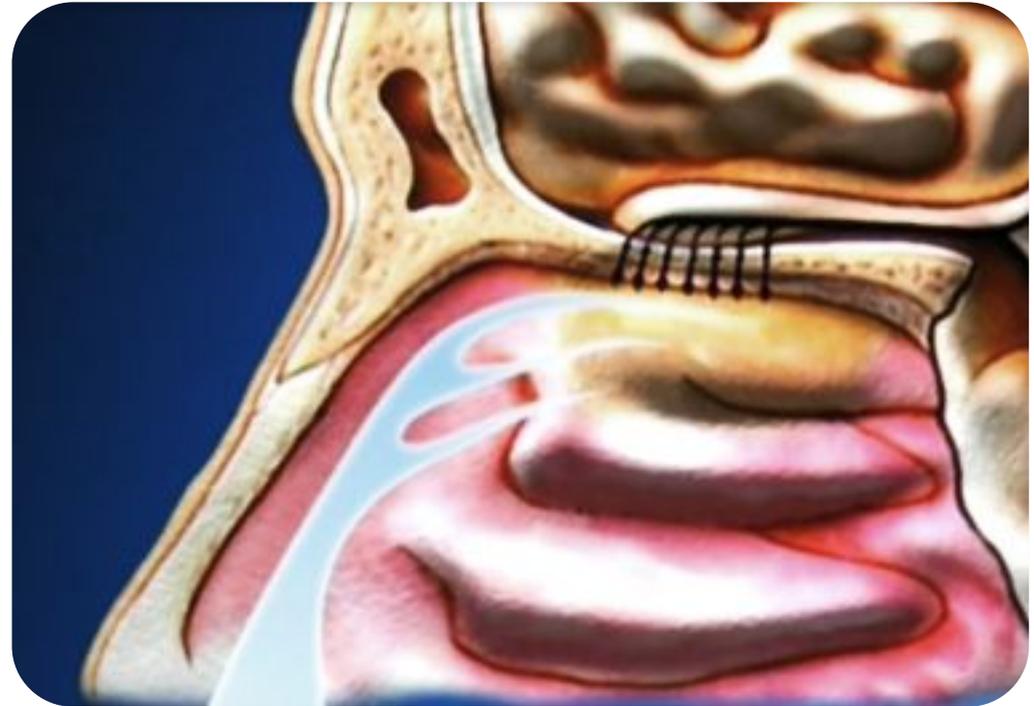




ПОЛОСТЬ НОСА

В каждой половине полости носа на боковой стенке находятся **три носовые раковины: верхняя, средняя и нижняя.**

Раковины разделяют три щелевидных пространства: **верхний, средний и нижний носовые ходы.** Носовые раковины с перегородкой носа не соприкасаются, между ними имеется пространство в виде узкой щели, которое в клинике называют общим носовым ходом. Переднюю, меньшую, часть полости носа называют преддверием полости носа, а заднюю, большую, часть — собственно полостью носа.



СЛИЗИСТАЯ ОБОЛОЧКА ПОЛОСТИ НОСА



Слизистая оболочка полости носа выстилает все ее стенки и носовые раковины. Она содержит призматический мерцательный (реснитчатый) эпителий и большое количество слизистых желез и кровеносных сосудов. Реснички мерцательного эпителия колеблются в направлении хоан и задерживают пылевые частицы. Секрет слизистых желез смачивает слизистую оболочку, при этом обволакивает пылевые частицы и увлажняет сухой воздух.

Кровеносные сосуды образуют сплетения. Наличие большого количества сосудов в слизистой оболочке носа способствует согреванию вдыхаемого воздуха.

При неблагоприятных воздействиях (температурные, химические и др.) слизистая оболочка носа способна набухать, что вызывает затруднение носового дыхания. Слизистая оболочка верхней носовой раковины и верхнего отдела перегородки носа содержит специальные обонятельные и опорные клетки, составляющие орган обоняния, и носит название обонятельной области.

Слизистая оболочка остальных отделов полости носа составляет дыхательную область (при спокойном дыхании воздух проходит



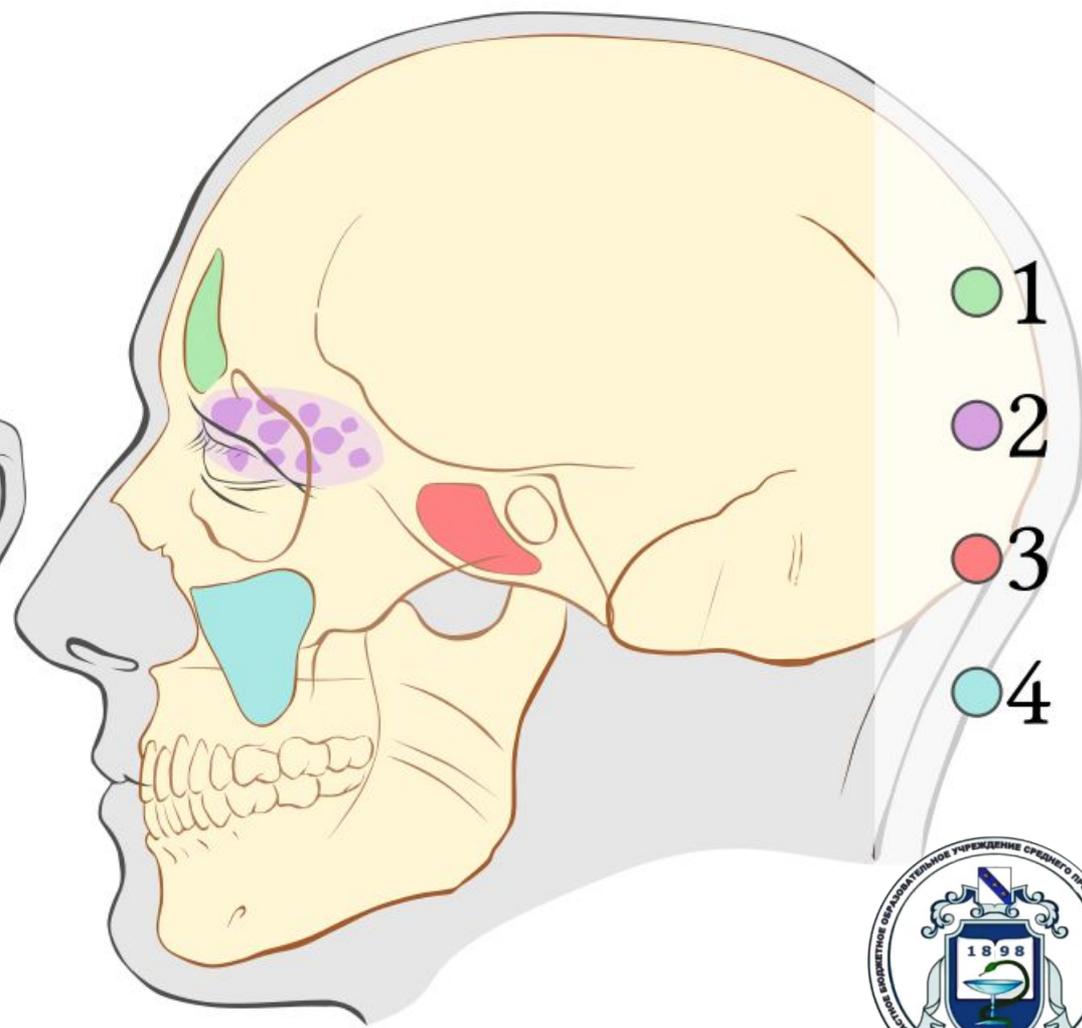
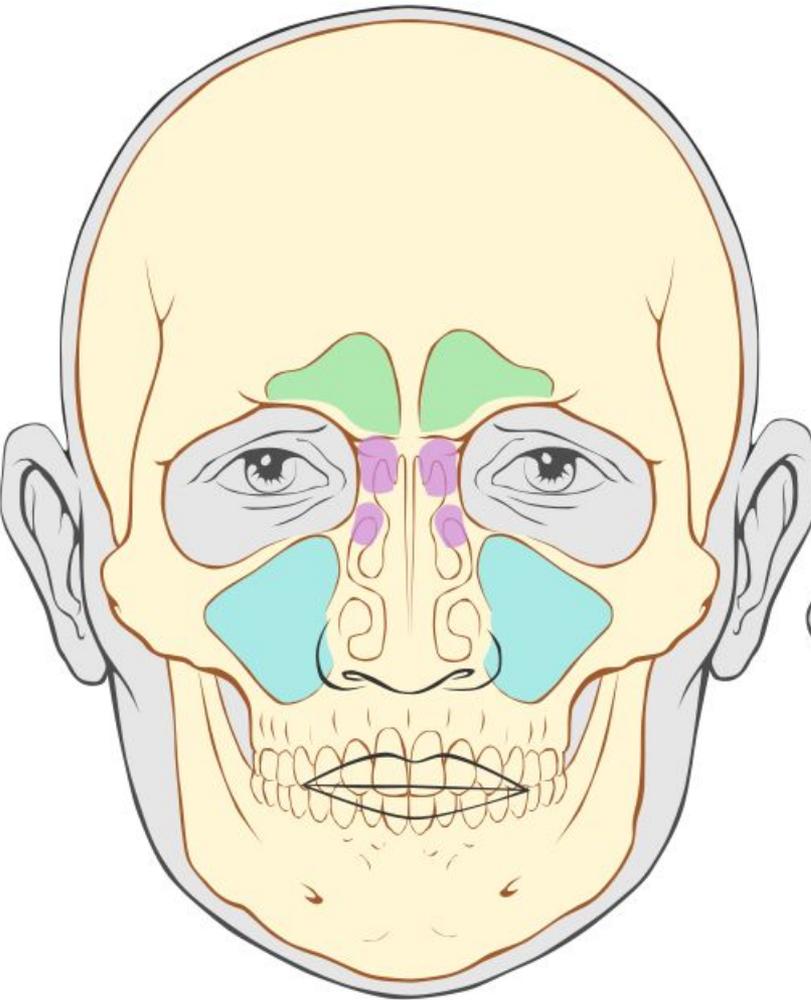
ОКОЛОНОСОВЫЕ ПАЗУХИ.



В полость носа посредством отверстий открываются верхнечелюстная (парная), лобная, клиновидная и решетчатые пазухи. Они называются околоносовыми пазухами, или придаточными пазухами носа. Стенки пазух выстланы слизистой оболочкой, которая является продолжением слизистой оболочки полости носа. Околоносовые пазухи участвуют в согревании вдыхаемого воздуха и являются звуковыми резонаторами. Верхнечелюстная (гайморова) пазуха находится в теле одноименной кости. Лобная и клиновидная пазухи расположены в соответствующих костях и каждая разделена перегородкой на две половины. Решетчатые ячейки (пазухи) представляют множество маленьких полостей, составляющих вместе правый и левый решетчатые лабиринты; эти ячейки (пазухи) подразделяют на передние, средние и задние. Верхнечелюстная пазуха, лобная пазуха, передние и средние решетчатые ячейки правой или левой стороны открываются в средний носовой ход той же стороны, а клиновидная пазуха и задние решетчатые ячейки — в верхний носовой ход. В нижний носовой ход открывается слезно-носовой проток. У новорожденных околоносовые пазухи отсутствуют или очень малых размеров; развитие их происходит после рождения.



ОКОЛОНОСОВЫЕ ПАЗУХИ.



- 1
- 2
- 3
- 4



ГОРТАНЬ



Гортань расположена в переднем отделе шеи на уровне IV—VI шейных позвонков. Вверху она при помощи щитоподъязычной мембраны подвешена к подъязычной кости, внизу связками соединена с трахеей. Впереди гортани находятся подъязычные мышцы шеи, позади — гортанная часть глотки, а по бокам — доли щитовидной железы и сосудисто-нервные пучки шеи (общая сонная артерия, внутренняя яремная вена, блуждающий нерв). Вместе с подъязычной костью гортань смещается вверх и вниз во время глотания. У новорожденного гортань располагается на уровне II — IV шейных позвонков, но в процессе роста ребенка она занимает более низкое положение. Скелет гортани образован хрящами, к хрящам прикреплены мышцы; изнутри гортань выстлана слизистой оболочкой.





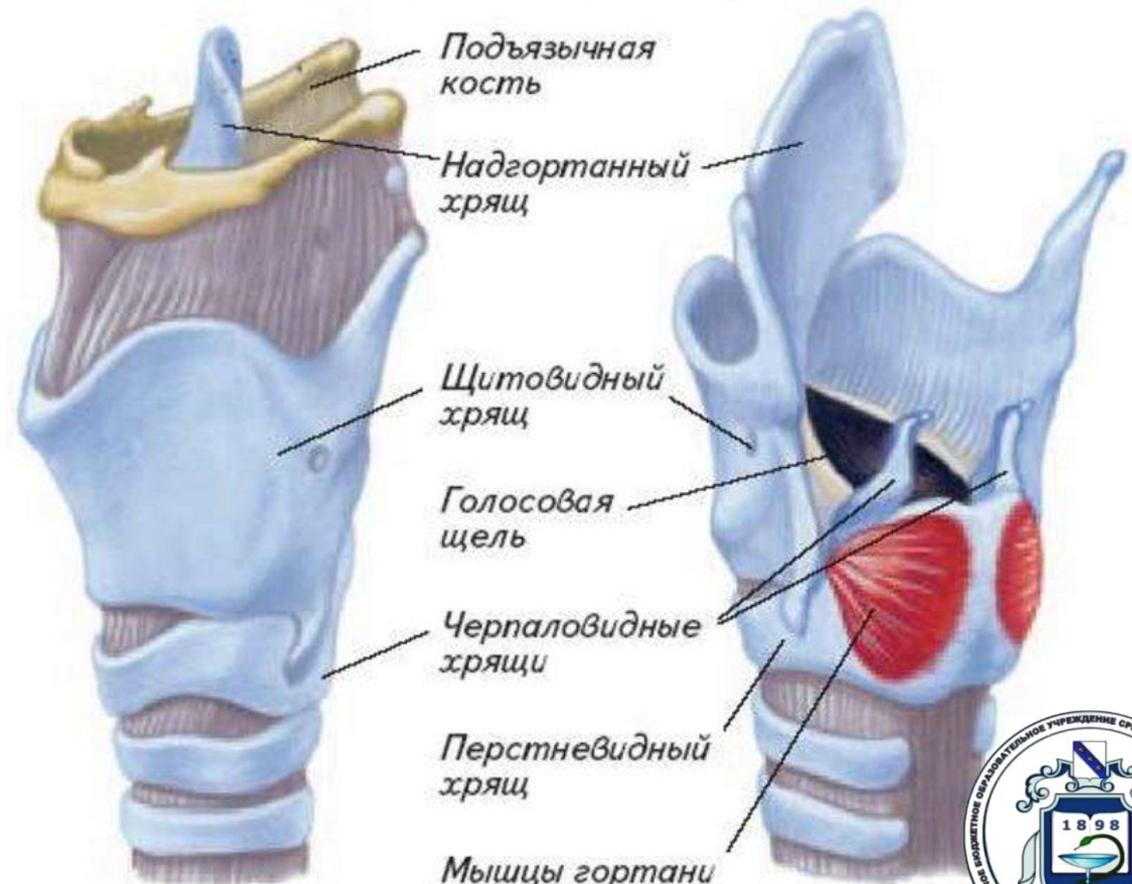
ГОРТАНЬ

Хрящи гортани:

Непарные: щитовидный, перстневидный, надгортанный

Парные: черпаловидные, рожковидные
Хрящи гортани смещаются по отношению друг к другу при сокращении мышц гортани.

Строение гортани



ГОРТАНЬ



Полость гортани имеет форму песочных часов.

В ней различают верхний расширенный отдел — преддверие гортани, средний суженный отдел и нижний расширенный отдел — подголосовая полость.

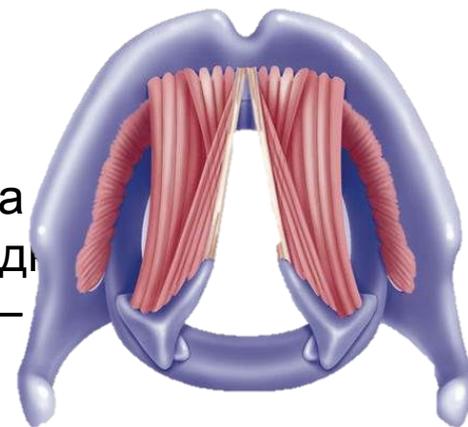
Посредством отверстия, называемого входом в гортань, преддверие сообщается с глоткой.

Подголосовая полость переходит в полость трахеи.

Слизистая оболочка выстилает стенки полости гортани и на боковых стенках ее суженной части образует две парные складки, верхняя из них называется складкой преддверия, а нижняя — голосовой складкой.

Между этими складками с каждой стороны имеется слепое углубление — желудочек гортани. Две голосовые складки (правая и левая) ограничивают голосовую щель, идущую в сагиттальном направлении.

Небольшая задняя часть этой щели ограничена черпаловидными хрящами. В толще каждой голосовой складки находятся одноименные связка и мышца. Голосовые связки, правая и левая, идут в сагиттальном направлении от внутренней поверхности угла щитовидного хряща к переднему отростку





ГОРТАНЬ

Слизистая оболочка преддверия гортани очень чувствительна: при различных раздражениях ее (частицы пищи, пыль, химические вещества и др.) рефлекторно возникает кашель. Под слизистой оболочкой гортани находится прослойка соединительной ткани, содержащая большое количество эластических волокон — фиброзно-эластическая мембрана.

Названные выше связки преддверия и голосовые связки являются частями этой перепонки.

Гортань служит не только для проведения воздуха, но является также

органом звукообразования. Мышцы гортани при сокращении вызывают колебательные движения голосовых связок, передающиеся струе

выдыхаемого воздуха. В результате этого возникают звуки, которые с помощью других органов участвующих в

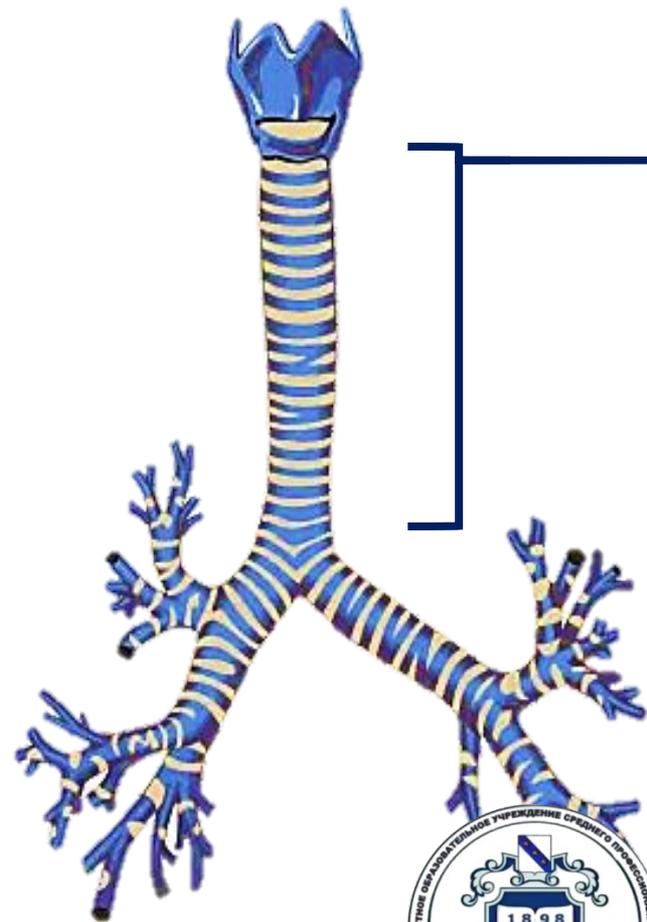




ТРАХЕЯ

Трахея, или дыхательное горло, состоит из 16-20 хрящевых полуколец, имеет форму трубки длиной 9 — 15 см, диаметром 1,5 — 2,7 см. Она начинается от гортани на уровне границы VI — VII шейных позвонков, через верхнюю апертуру грудной клетки переходит в грудную полость, где на уровне V грудного позвонка делится на два главных бронха — правый и левый. Это место носит название бифуркации трахеи (бифуркация — раздвоение, вилка).

В соответствии с месторасположением в трахее различают две части — шейную и грудную. Спереди от трахеи находятся подподъязычные мышцы шеи, перешеек щитовидной железы, рукоятка грудины и другие образования, сзади к ней прилежит пищевод, а с боков — сосуды и нервы. Изнутри трахея выстлана слизистой оболочкой, содержащей много слизистых желез и лимфатических узелков.

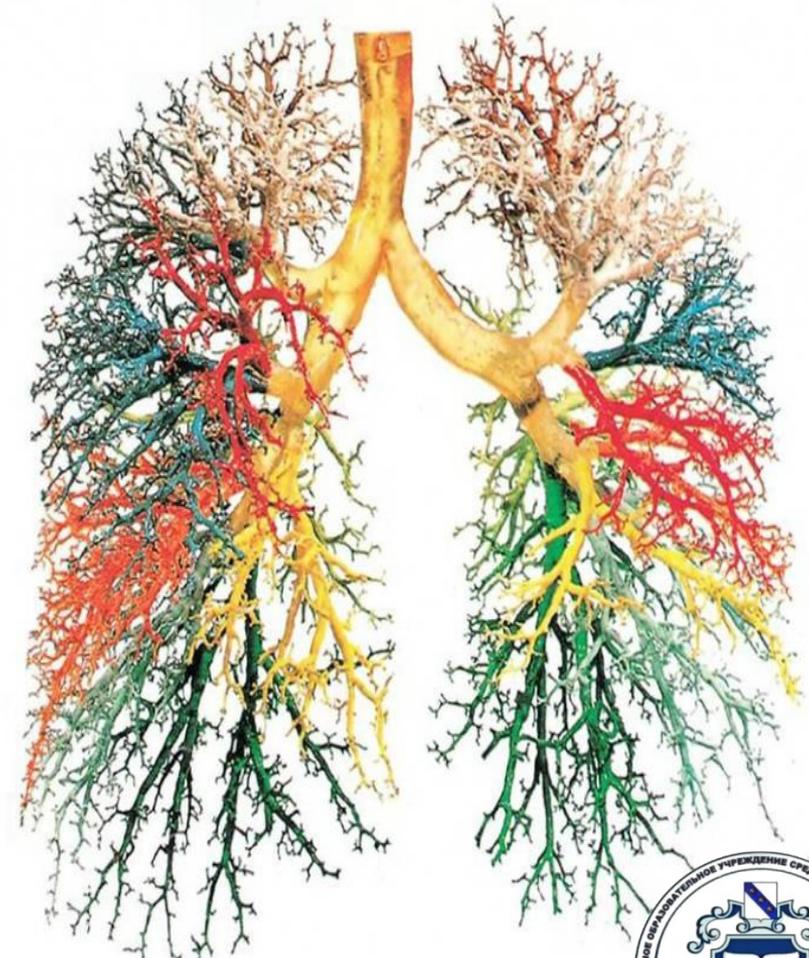


БРОНХИ



Главные бронхи, правый и левый, идут от трахеи в соответствующее легкое, в воротах которого делятся на долевые бронхи. Правый главный бронх шире, но короче левого и отходит от трахеи более отвесно, поэтому при попадании инородных тел в нижние дыхательные пути они обычно проникают в правый бронх. Длина правого бронха 1 — 3 см, а левого 4 — 6 см. Над правым бронхом проходит непарная вена, а над левым дуга аорты.

Стенки главных бронхов, как и трахеи, состоят из неполных хрящевых колец, соединенных связками, а также из перепонки и слизистой оболочки.



Областное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Курский базовый медицинский колледж»



Курс лекций
«Анатомия и физиология человека»



ЛЕГКИЕ, ПЛЕВРА: СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИИ. ФИЗИОЛОГИЯ ДЫХАНИЯ.

Преподаватель: Логачёва Н.С.

Проект «Анатомичка КБМК»

Курск-2020

ГРАНИЦЫ ЛЕГКИХ И ПЛЕВРЫ



Различают переднюю, нижнюю и заднюю границы.

Передняя граница правого легкого проводится от его верхушки косо книзу и кнутри через грудино-ключичное сочленение до места соединения рукоятки и тела грудины. Отсюда передняя граница правого легкого спускается по телу грудины почти отвесно до уровня хряща VI ребра, где она переходит в нижнюю

границу. **Передняя граница левого легкого** от его верхушки доходит по грудице только до уровня хряща IV ребра, затем отклоняется влево, пересекает косо хрящ V ребра, доходит до VI ребра, где продолжается в нижнюю границу. Для определения проекции нижней границы легких (и плевры) пользуются условно проведенными вертикальными линиями.

Нижняя граница легких соответствует по средне-ключичной линии VI ребру, по средней подмышечной линии — VIII ребру, по лопаточной — X ребру, по околопозвоночной — XI ребру. В проекции нижней границы правого и левого легких отмечается разница в 1 — 2 см (слева она ниже).

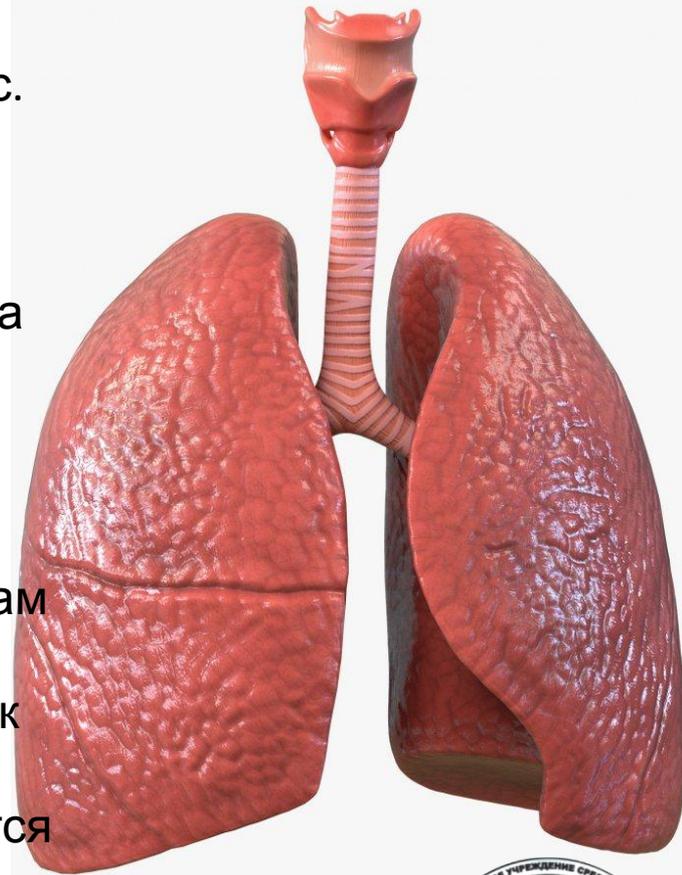
Задняя граница легких проходит по околопозвоночной линии. Границы легких на живом человеке определяют путем перкуссии (выстукивание)



ЛЕГКОЕ



Легкие, правое и левое, занимают большую часть грудной полости. По форме легкое напоминает конус. В нем различают нижнюю расширенную часть — основание легкого и верхнюю суженную часть — вершину легкого. Основание легкого обращено к диафрагме, а вершина выступает в область шеи на 2 — 3 см выше ключицы. На легком различают три поверхности — реберную, диафрагмальную и медиальную и два края — передний и нижний. Выпуклая реберная и вогнутая диафрагмальная поверхности легкого прилежат соответственно к ребрам и диафрагме и повторяют их форму (рельеф). Медиальная поверхность легкого вогнутая, обращена к органам средостения и к позвоночному столбу. На медиастинальной поверхности левого легкого имеется сердечное «давление» а на его переднем крае — сердечная вырезка. Оба края легкого острые, передний край отграничивает реберную поверхность от медиальной, а нижний край — реберную поверхность от диафрагмальной.

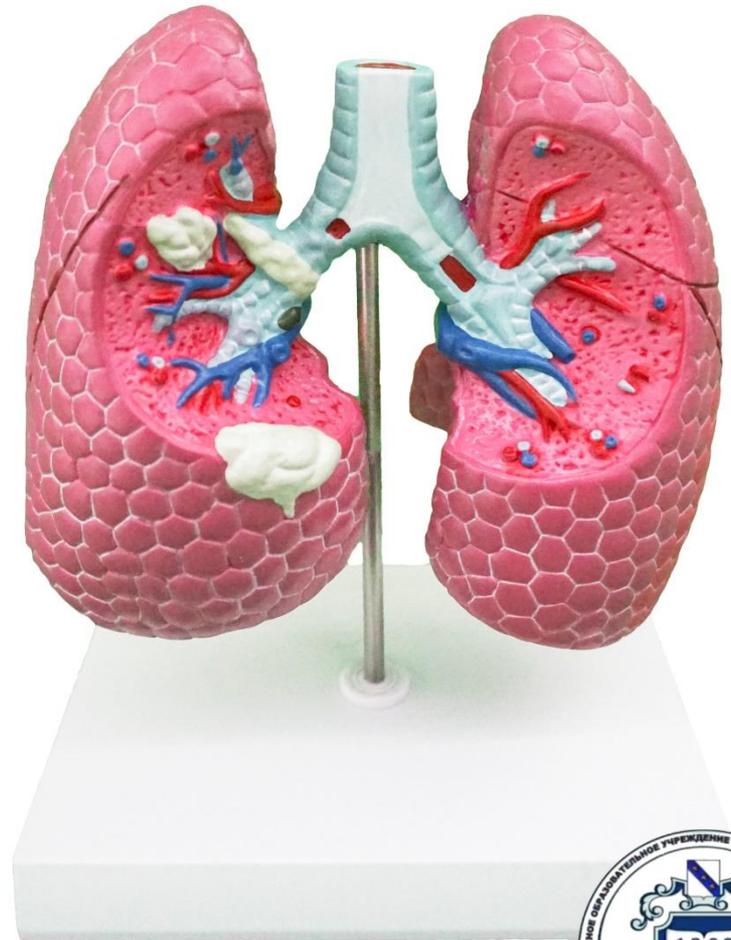


ЛЕГКОЕ



На медиальной поверхности легкого имеется углубление — ворота легкого. Через ворота каждого легкого проходят главный бронх, легочная артерия, две легочные вены, нервы, лимфатические сосуды, а также бронхиальные артерии (ветви) и вены.

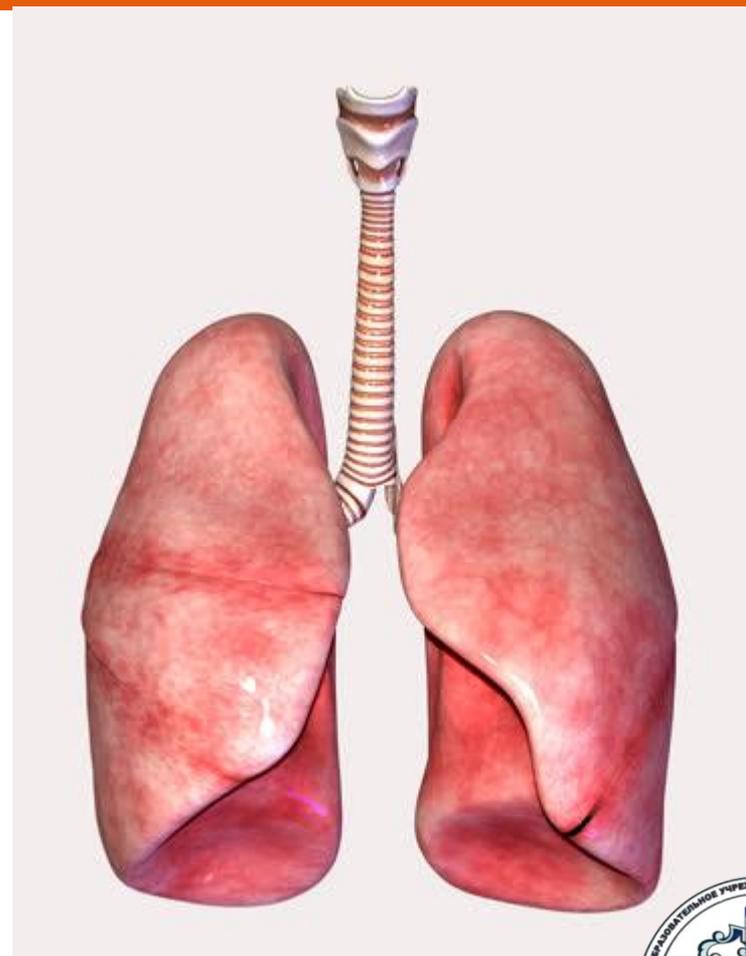
Все эти образования у ворот легкого объединены соединительной тканью в общий пучок, называемый корнем легкого.



ЛЕГКОЕ



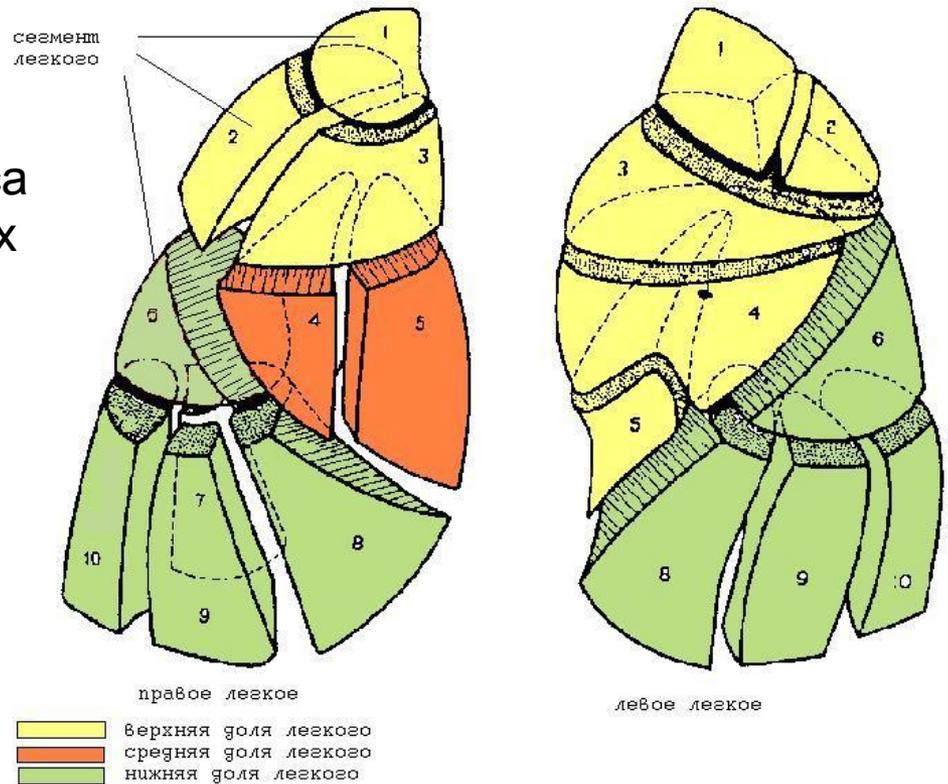
Правое легкое по объему больше левого и состоит из трех долей: верхней, средней и нижней. Левое легкое разделено только на две доли: верхнюю и нижнюю. Между долями проходят глубокие междолевые щели: две (косая и горизонтальная) на правом и одна (косая) на левом легком. Доли легкого подразделяются на бронхолегочные сегменты, сегменты состоят из долек, а долька из ацинусов. Ацинусы являются функционально-анатомическими единицами легкого, которые осуществляют основную функцию легких — газообмен.



БРОНХОЛЕГОЧНЫЙ СЕГМЕНТ



это часть доли легкого, соответствующая одному сегментарному бронху и всем его разветвлениям. Он имеет форму конуса или пирамиды и отделен от соседних сегментов прослойками соединительной ткани. В каждый сегмент входит и в нем разветвляется ветвь легочной артерии. Согласно Международной анатомической классификации, в правом легком различают 10 сегментов: три — в верхней доле, два — в средней и пять — в нижней доле. В левом легком 9 сегментов: четыре — в верхней и пять — в нижней доле. Сегментарное строение легких учитывается врачами разных специальностей, например хирургами при операциях на легких.



ДОЛЬКИ ЛЕГКОГО



ДОЛЬКА ЛЕГКОГО

- 1- конечная (терминальная) бронхиола,
- 2- респираторная бронхиола,
- 3- альвеолярный ход,
- 4- альвеола,
- 5- ветви легочной артерии,
- 6- ветви легочной вены,
- 7- бронхиальная артерия,
- 8- междольковая соединительнотканная перегородка,
- 9- сеть кровеносных капилляров,
- 10- лимфатический сосуд,
- 11- плевра

Дольки легкого — это небольшие части легочных сегментов. Они имеют диаметр 0,5 — 1,0 см. Границы долек различимы на поверхности в виде многоугольных участков. В соединительной ткани между дольками легких могут откладываться пылевые частицы, при этом более резко очерчиваются междольковые границы.

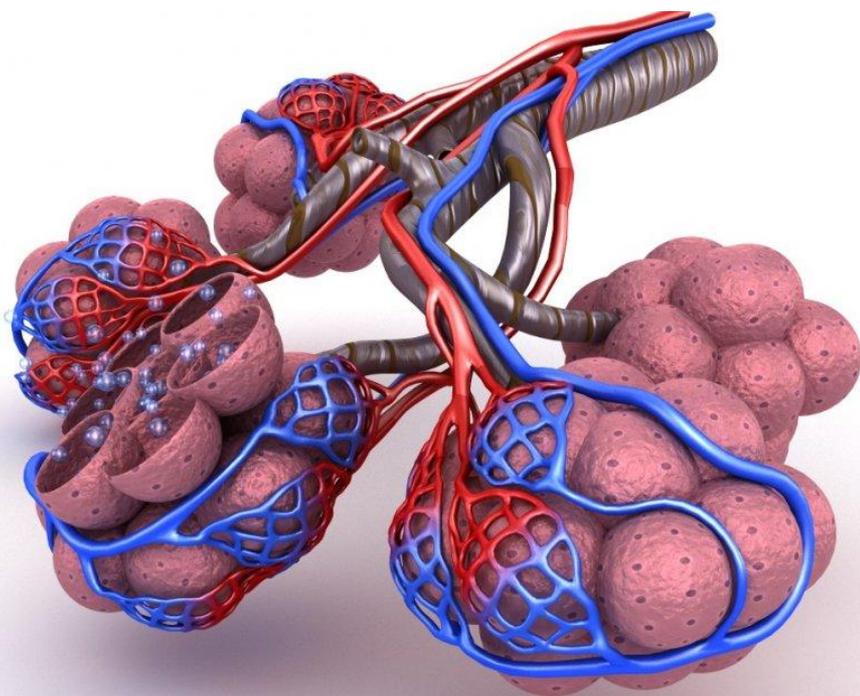
Ацинус (гроздь) — это часть дольки легкого, включающая одну дыхательную бронхиолу 1-го порядка, соответствующие ей ветви — дыхательные бронхиолы 2-го и 3-го порядка, альвеолярные ходы и альвеолярные мешочки с расположенными на их стенках альвеолами

легкого. Каждая легочная долька состоит из 12 — 18 ацинусов





АЛЬВЕОЛЫ ЛЕГКОГО



Альвеолы легкого представляют собой выпячивания диаметром до 0,25 мм. Они выстланы не слизистой оболочкой, а однослойным плоским эпителием (дыхательный, или респираторный, эпителий), расположенным на сети эластических волокон, и снаружи оплетены кровеносными капиллярами. Благодаря эластическим волокнам, находящимся в стенке альвеол, возможно увеличение и уменьшение объема во время вдоха и выдоха. В соединительной ткани между альвеолами имеется большое количество макрофагов, которые отсюда могут проникать в альвеолы и выполнять там свою фагоцитарную функцию.





СОСУДЫ ЛЕГКИХ.

Легкие имеют **две системы кровеносных сосудов**: одна служит для осуществления легкими специальной дыхательной функции, а другая — для обеспечения общих обменных процессов в самих легких.

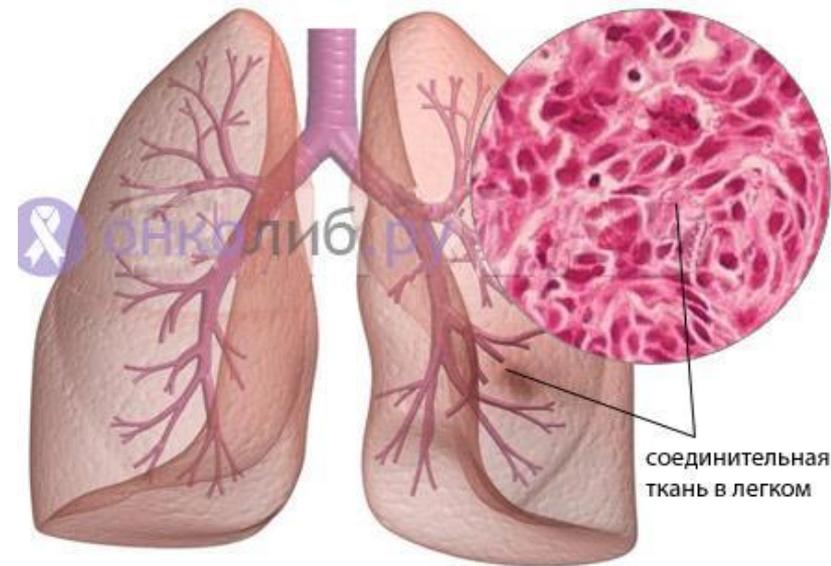
Первая система сосудов представлена легочными артериями и венами и их разветвлениями, составляющими вместе малый, или легочный, круг кровообращения. По легочным артериям в легкие поступает венозная кровь, которая во время циркуляции по кровеносным капиллярам, прилежащим к альвеолам легких, отдает углекислый газ и насыщается кислородом. По легочным венам из легких в сердце течет артериальная кровь. **Вторая система** сосудов представлена бронхиальными артериями (ветвями) и венами, входящими в состав большого круга кровообращения. По бронхиальным артериям артериальной кровью доставляются в ткани легких кислород и питательные вещества, а по бронхиальным венам уносятся из них различные продукты обмена. Между мелкими разветвлениями (артериолы и венулы)



ВЕЩЕСТВО (ПАРЕНХИМА) ЛЕГКИХ



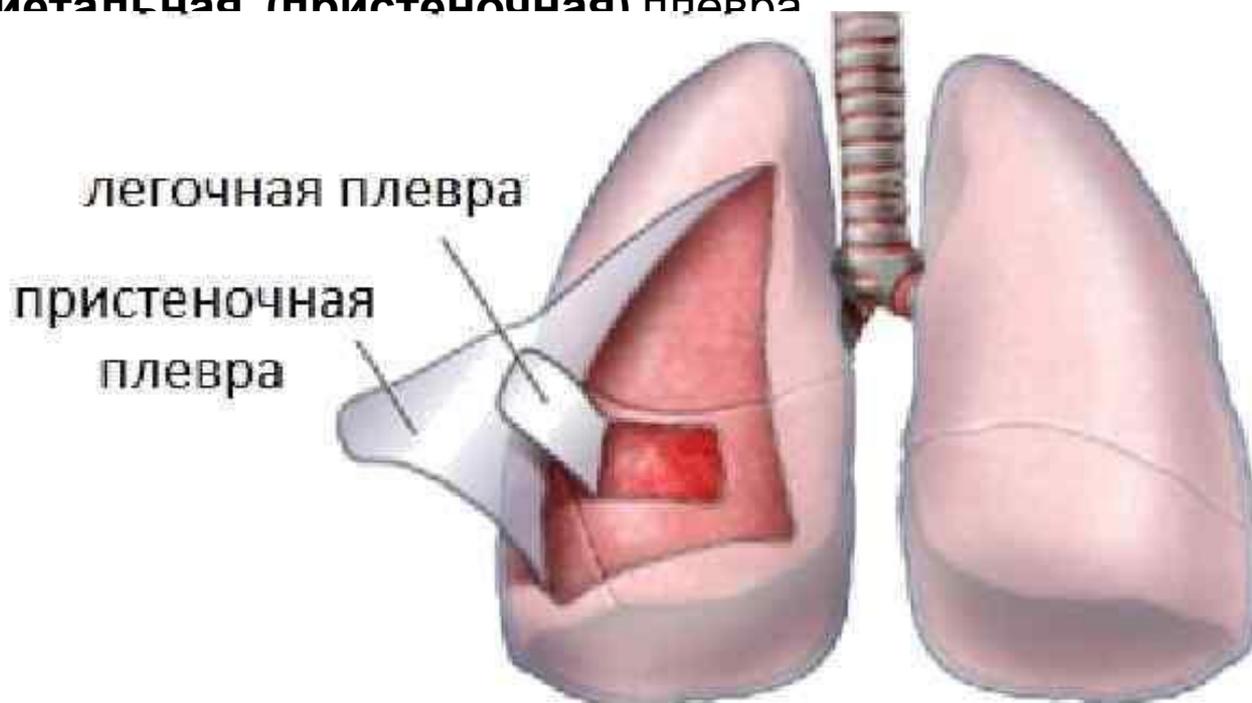
Вещество (паренхима) легких внутри имеет губчатое строение. В состав паренхимы входят бронхи, бронхиолы и их разветвления, альвеолы легкого, а также сосуды, нервы и соединительная ткань. Благодаря содержанию в легких воздуха их вещество имеет относительную плотность (удельный вес) ниже единицы, поэтому кусочки легкого в воде не тонут. Легкие плода не содержат воздуха, они более «тяжелые» и в воде тонут. Воспаление легких — пневмония (от греч. *pneumon* — легкое).





ПЛЕВРА

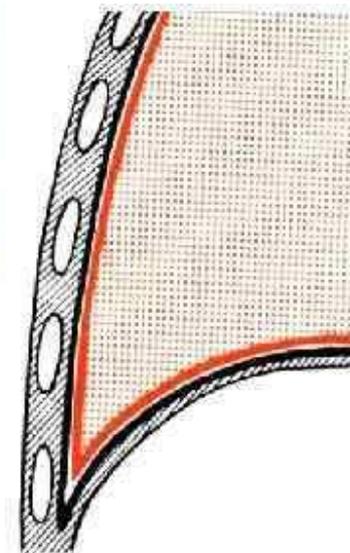
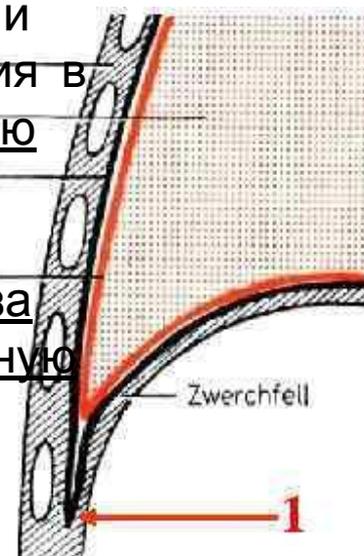
Легкие покрыты серозной оболочкой — плеврой (pleura). Около каждого легкого она образует замкнутый плевральный мешок. Плевра представляет собой тонкую блестящую пластинку и состоит из соединительнотканной основы, выстланной со свободной поверхности плоскими клетками мезотелия. В плевре, как и в других серозных оболочках, различают два листка: внутренностный — **висцеральная (легочная) плевра** и пристеночный — **париетальная (пристеночная) плевра**





ПЛЕВРА

Висцеральная (легочная) плевра плотно сращена с веществом легкого (исключение составляет область ворот легкого, не покрытых плеврой). **Париетальная плевра** покрывает изнутри стенки грудной клетки и средостение. В зависимости от месторасположения в париетальной плевре различают три части: реберную плевру (покрывает ребра и межреберные мышцы, выстланные внутригрудной фасцией), диафрагмальную плевру (покрывает диафрагму, за исключением сухожильного центра), медиастинальную (средостенную) плевру (ограничивает с боков средостение и сращена с околосердечной сумкой). Часть париетальной плевры, находящаяся над верхушкой легкого, носит название **купола плевры**. Париетальная плевра по корню легкого переходит в легочную плевру. В местах перехода одной части париетальной плевры в другую образуются щелевидные пространства — плевральные синусы, в которые смещаются края легких во время глубокого

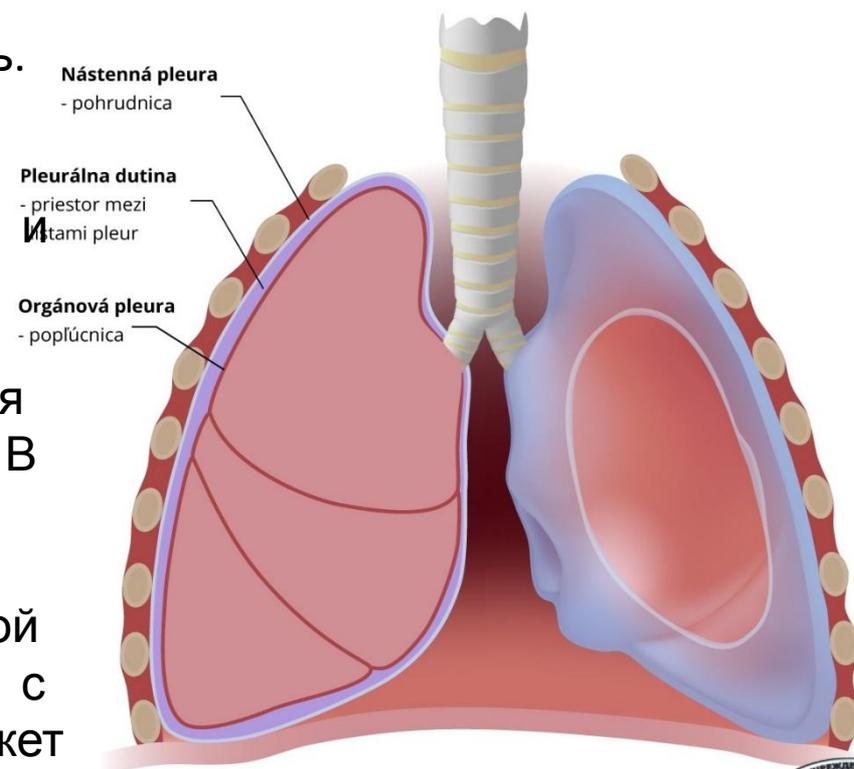


ПЛЕВРАЛЬНАЯ ПОЛОСТЬ



Между легочной и париетальной плеврами имеется щелевидное пространство — плевральная плоскость. Она содержит небольшое количество серозной жидкости, которая увлажняет прилежащие друг к другу листки плевры и уменьшает трение между ними. Эта жидкость способствует также тесному прилеганию листков плевры, что является важным фактором в механизме вдоха. В полости плевры воздух отсутствует и давление в ней отрицательное. Правая и левая плевральные полости между собой не сообщаются. Травма грудной клетки с повреждением пристеночной плевры может способствовать поступлению воздуха в плевральную полость — пневмоторакс. Воспаление плевры называется плевритом.

Pľúca, pleurálna dutina, pleura



ФИЗИОЛОГИЯ ДЫХАНИЯ

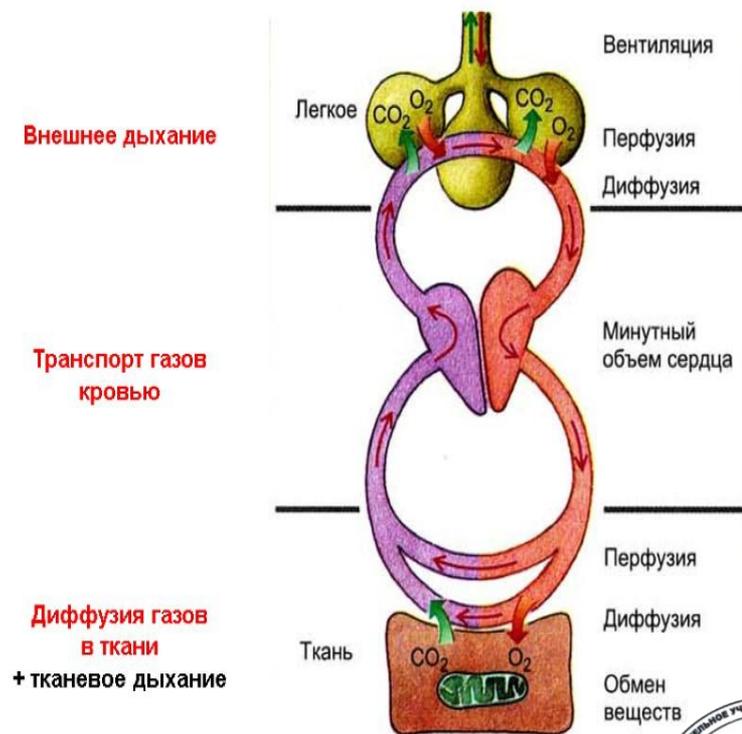


Дыхание – совокупность процессов, обеспечивающих поступление в организм кислорода, его использование и выведение углекислого газа и метаболической воды. Без кислорода невозможен процесс обмена веществ. Без пищи человек может жить до 30 дней, без воды до 10 дней, без кислорода – 5 минут. Значение дыхания – поддержание оптимального уровня окислительно – восстановительных процессов.

Акт дыхания включает:

1. внешнее (легочное)
2. транспорт газов кровью
3. внутреннее (тканевое)

Этапы процесса дыхания





Дыхательный цикл:

1. вдох (0,9 – 4,7сек)
2. выдох (1,2 – 6 сек)
3. пауза



Вдох всегда в норме короче выдоха. Пауза короткая или может отсутствовать.

Частота в норме у взрослых – 16 – 18 экскурсий в минуту, у новорожденных -60.

Частота дыхания меньше частоты сердечных сокращений в 5 раз.

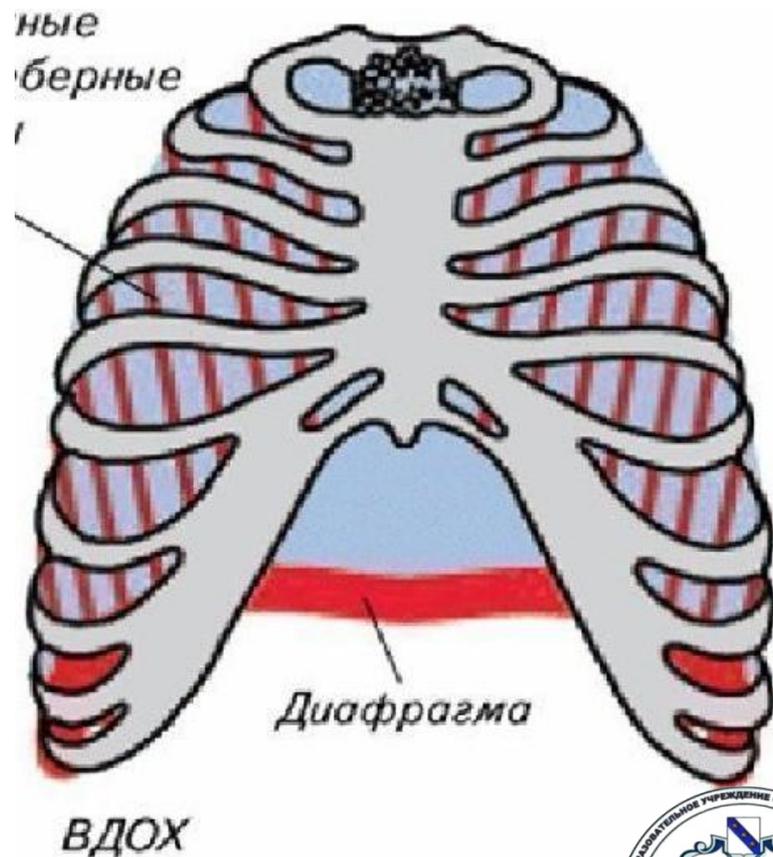
На частоту и глубину дыхания влияет физическая нагрузка, степень тренированности организма, температурный и эмоциональный факторы, интенсивность обмена веществ.





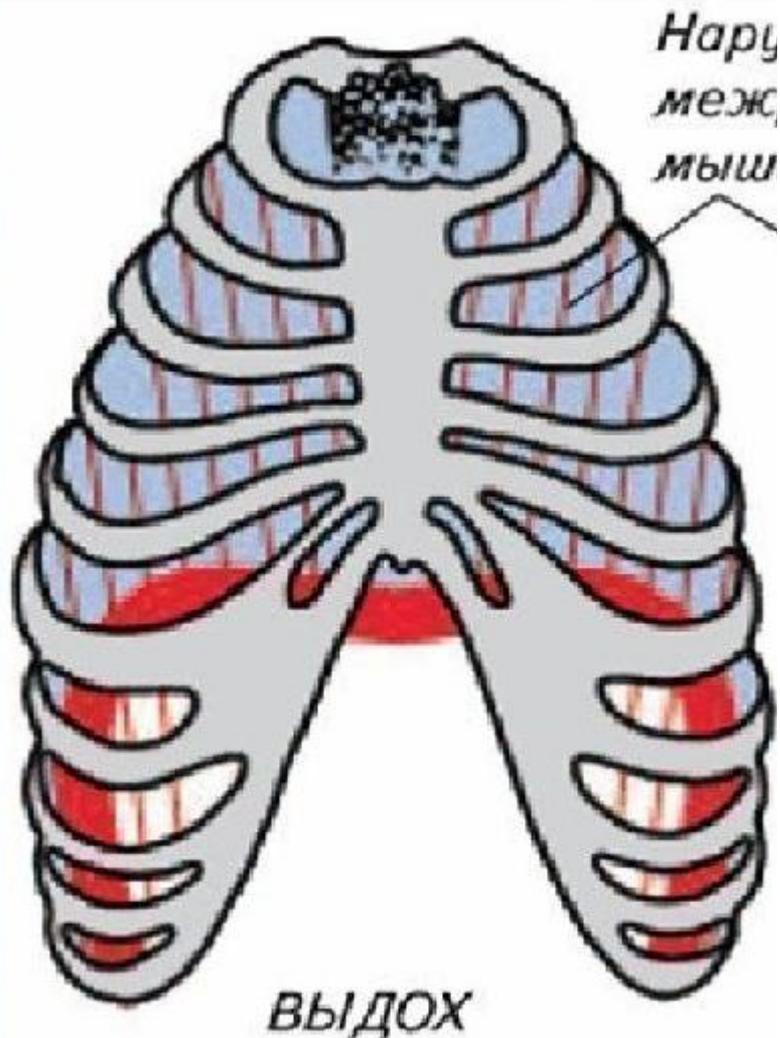
ВДОХ

Вдох – **инспирация** – возникает вследствие увеличения объема грудной клетки за счет сокращения наружных межреберных мышц и уплощения купола диафрагмы. При этом легкие пассивно следуют за грудной клеткой. Поверхность легких увеличивается, давление в них уменьшается, и воздух поступает в легкие через дыхательные пути. Быстрому выравниванию давления в легких препятствует голосовая щель (сужена).





ВЫДОХ



Выдох – **экспирация** – возникает в результате расслабления наружных межреберных мышц и поднятия купола диафрагмы. Дыхательная поверхность легких уменьшается, грудная клетка возвращается в исходное положение. Легкие уменьшаются в объеме, давление воздуха в них увеличивается, и воздух выходит через дыхательные пути во внешнюю среду. Медленному выходу воздуха способствует сужение голосовой щели.



ЛЕГОЧНЫЕ ОБЪЕМЫ:



1. дыхательный объем легких – количество воздуха, которое человек вдыхает и выдыхает в покое (300 – 700 мл).
2. резервный объем вдоха – количество воздуха, которое человек может вдохнуть дополнительно (1500 – 2000 мл).
3. резервный объем выдоха – количество воздуха, которое человек может дополнительно выдохнуть (1500 – 2000 мл).
4. остаточный объем легких – количество воздуха, остающееся в легких после максимального выдоха (1000 – 1500 мл) – воздух, попавший в легкие во время первого крика младенца.



ЛЕГОЧНЫЕ ЕМКОСТИ:



1. жизненная емкость легких (ЖЕЛ) – максимальное количество воздуха, которое можно выдохнуть после максимального вдоха (3500 – 4700 мл).

2. общая емкость легких – количество воздуха, содержащееся в легких на высоте максимального вдоха (3500 – 4700 мл).

3. резерв вдоха – максимальное количество воздуха, которое можно вдохнуть после спокойного вдоха (2000 мл).

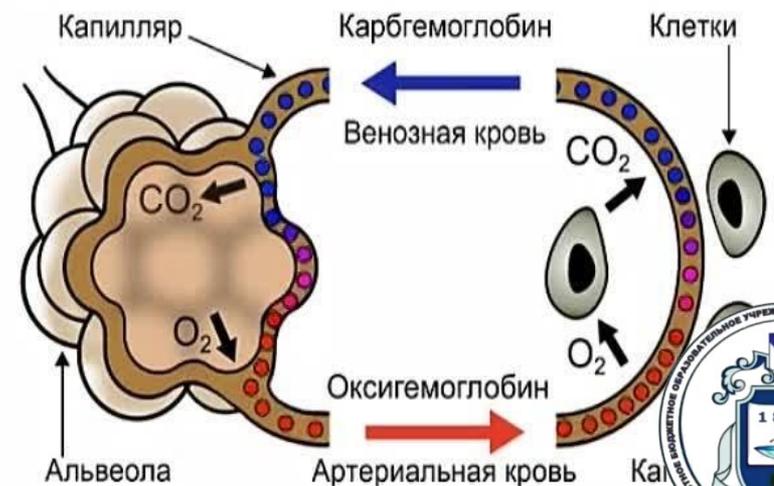
4. функциональная остаточная емкость легких (количество воздуха, оставшееся в легких после спокойного выдоха (2900 мл) – способствует выравниванию колебаний содержания кислорода и углекислого газа в альвеолярном воздухе.





Газообмен в легких осуществляется между альвеолярным воздухом и кровью легочных капилляров путем диффузии в результате разницы парциального давления дыхательных газов. **Парциальное (частичное) давление** – это часть общего давления, которое приходится на долю каждого газа в газовой смеси. Эта часть зависит от % содержания газа в газовой смеси. Чем она больше, тем больше парциальное давление. Газы диффундируют через слои:

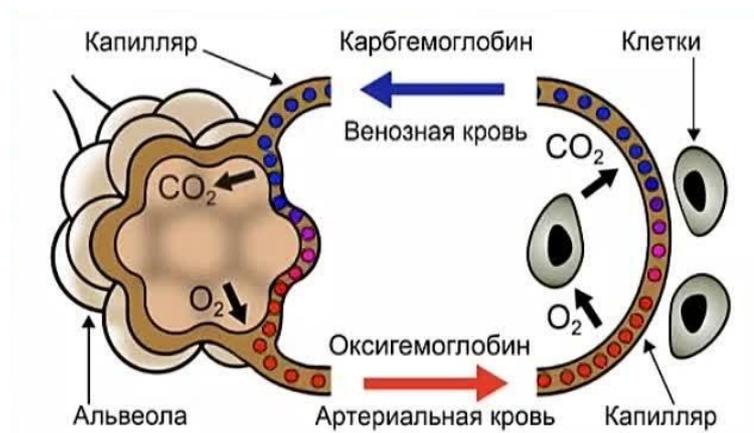
1. пленка фосфолипида – сурфактанта
2. альвеолярный эпителий
3. интерстициальная соединительная ткань
4. эндотелий капилляров
5. слой плазмы





Понижение парциального давления кислорода в тканях заставляет этот газ двигаться к ним. Для углекислого газа градиент давления направлен в противоположную сторону, и газ выходит во внешнюю среду. Поскольку парциальное давление кислорода в альвеолярном воздухе выше, чем в притекающей венозной крови, то кислород через альвеолы устремляется в капилляры.

Напряжение углекислого газа в венозной крови выше, чем в альвеолярном воздухе, поэтому он выходит в него. Скорость диффузии CO_2 в 25 раз выше, чем O_2 . Человек в покое потребляет в минуту 250 мл O_2 и выделяет 200 мл CO_2 .





ДЫХАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР

Дыхательный центр – совокупность нейронов, которые обеспечивают деятельность аппарата дыхания и его приспособление к изменяющимся условиям внешней и внутренней среды. Нейроны расположены в спинном мозге, варолиевом мосту, гипоталамусе и коре.

Ритм и глубину дыхания задает продолговатый мозг, который посылает импульсы к мотонейронам спинного мозга, иннервирующим дыхательные мышцы.

Мост, гипоталамус и кора контролируют автоматическую деятельность нейронов вдоха и выдоха продолговатого мозга. Дыхательный центр продолговатого мозга – парное симметричное образование на дне ромбовидной ямки. Он включает в себя два вида нейронов:

1. инспираторные (вдох)
2. экспираторные (выдох)

Между ними существуют сопряженные (реципрокные) – возбуждение нейронов вдоха тормозит нейроны выдоха и наоборот (вдыхать и выдыхать одновременно невозможно)

Повреждение их приводит к остановке дыхания. Дыхательный центр очень чувствителен к избытку CO_2 , который является его естественным возбудителем.





РЕГУЛЯЦИЯ ДЫХАНИЯ

Рефлекторная регуляция дыхания осуществляется постоянными и непостоянными воздействиями на дыхательный центр. Постоянные рефлекторные влияния осуществляются при раздражении рецепторов:

1. механорецепторов альвеол легких – рефлекс Геринга – Брейера.
2. механорецепторов корня легкого и плевры – плевропульмональный рефлекс.
3. механорецепторов сонных синусов – рефлекс Гейманса.
4. проприорецепторов дыхательных мышц.

К дыхательному центру поступают нервные импульсы от проприорецепторов дыхательных мышц, которые при вдохе тормозят активность нейронов вдоха и способствуют наступлению выдоха.





РЕГУЛЯЦИЯ ДЫХАНИЯ

Первый уровень регуляции активности дыхательного центра включает в себя спинной мозг. В нем расположены центры диафрагмальных и межреберных нервов.

Второй уровень включает в себя продолговатый мозг (дыхательный центр, воспринимающий и перерабатывающий импульсы от дыхательного аппарата). Этот уровень обеспечивает ритмичную смену фаз дыхания.

Третий уровень включает в себя кору, при помощи которой обеспечивается приспособление дыхания к изменяющимся условиям.





Спасибо за
внимание!

