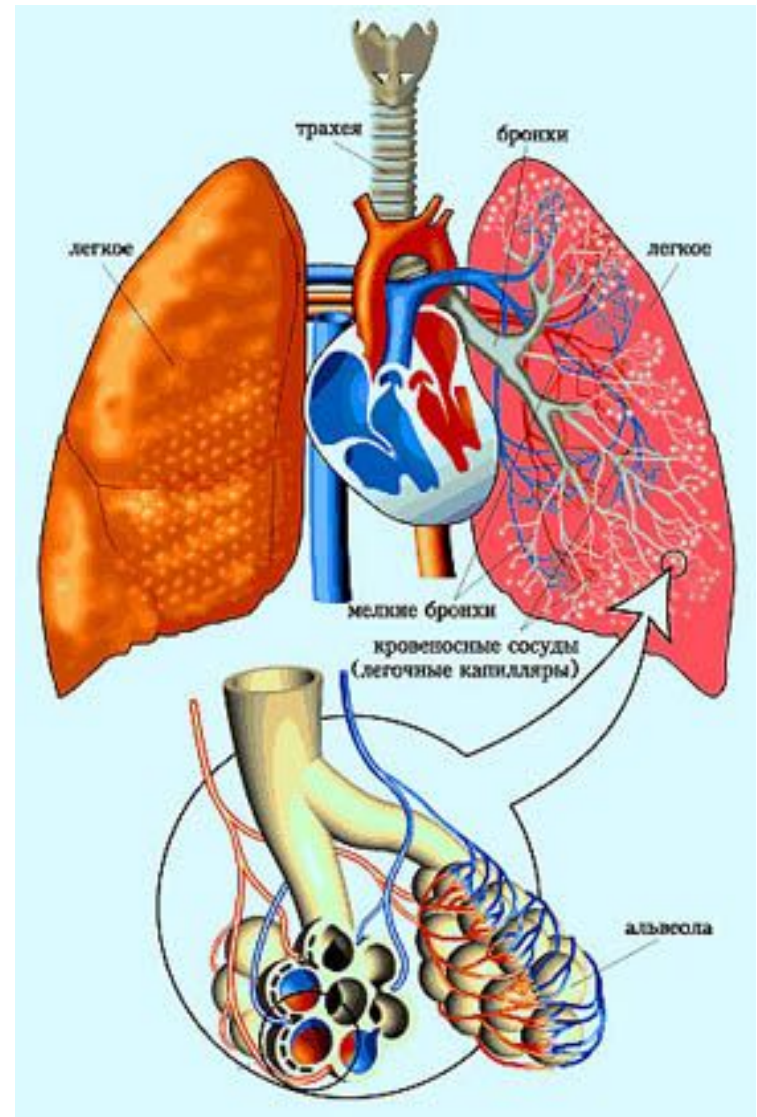


Дыхательная система человека

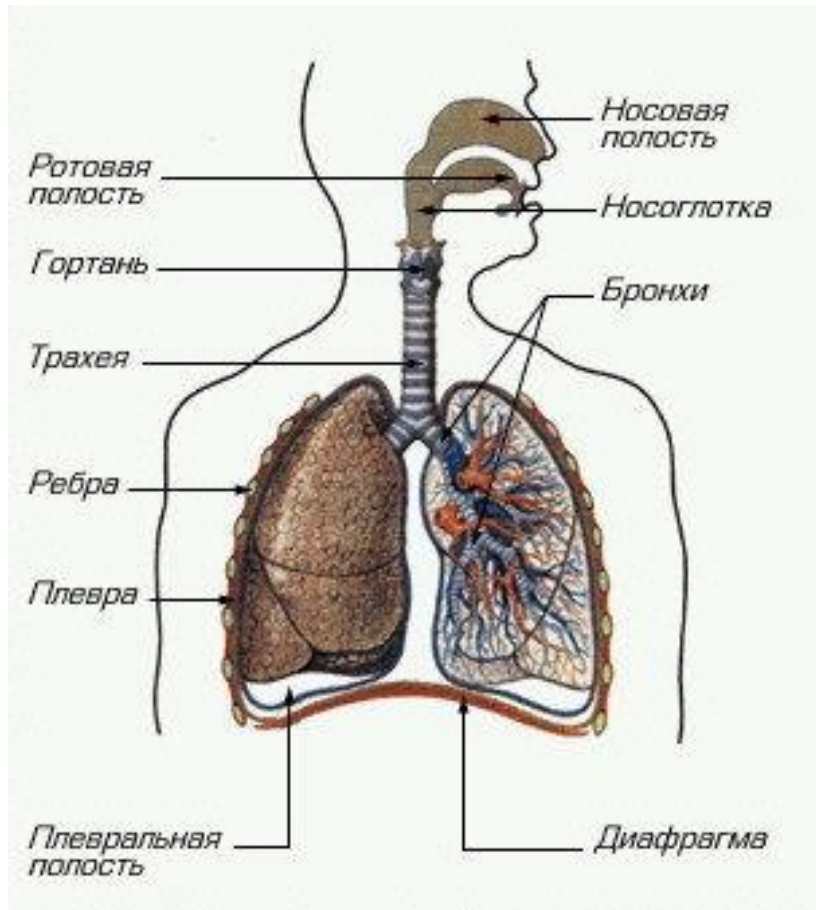


Дыхание — это процесс, с помощью которого клетки организма снабжаются кислородом, это стимулирует обменные реакции, необходимые для усвоения питательных веществ. Клетки превращают кислород в двуокись углерода (углекислый газ) и возвращают его в кровь, чтобы вывести из организма. Такой газовый обмен (кислород вдыхается, углекислый газ выдыхается) является основной, жизненно важной функцией дыхательной системы, кроме того, определенные ее части выполняют функцию органов чувств.

Дыхательную систему составляют нос, глотка, трахея, бронхи и легкие.



Дыхательная система



Дыхательная система человека — совокупность органов, обеспечивающих дыхание (газообмен между вдыхаемым атмосферным воздухом и кровью). Все клетки организма должны получать кислород, чтобы преобразовывать в энергию питательные вещества пищи, переносимые кровью, и регенерировать.

Функции дыхательной системы

1. Важнейшая функция заключается в **газообмене** - снабжении организма кислородом и выведении углекислоты или углекислого газа, являющегося конечным продуктом обмена веществ. Дыхание у человека включает внешнее дыхание и клеточное (внутреннее).

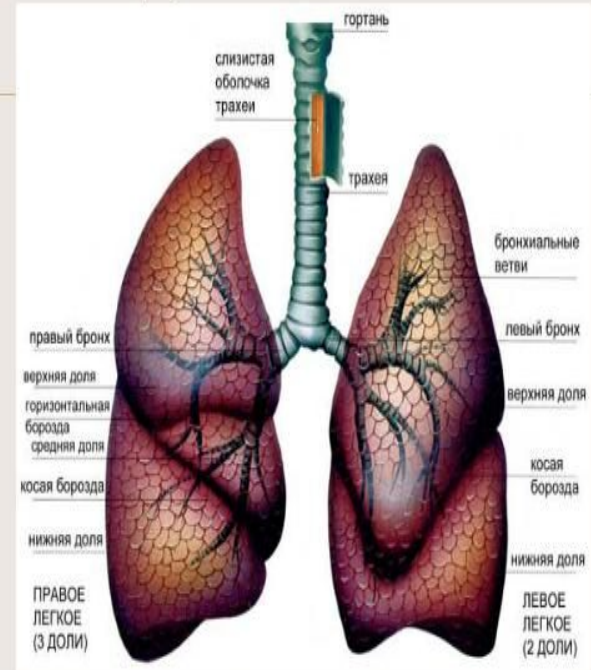
2. **Барьерная** – механическая и иммунная защита организма от вредных компонентов вдыхаемого воздуха. В легкие из окружающей среды поступает воздух, содержащий различные примеси в виде неорганических и органических частиц животного и растительного происхождения, газообразных веществ и аэрозолей, а также инфекционных агентов: вирусов, бактерий и др.

3. **Терморегуляция** организма

4. **Голосообразование**

5. **Обоняние**

Органы дыхательной системы



Легкие - основные органы дыхательной системы, находящиеся в грудной полости. Обеспечивают правильный газообмен крови через альвеолы

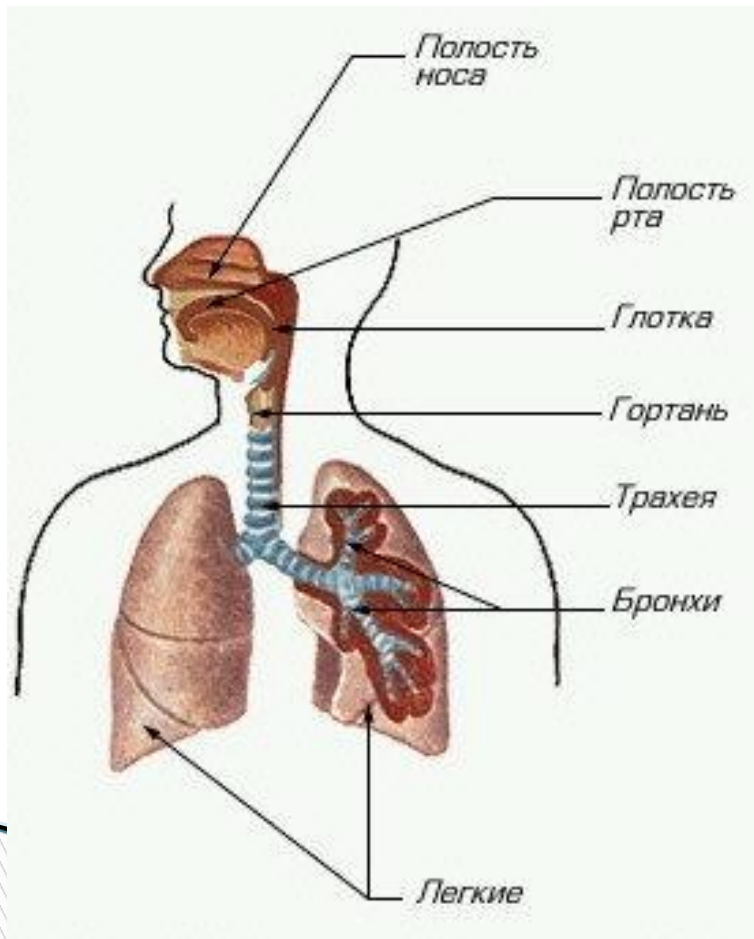
МОУ "Ленская СОШ"

Верхние дыхательные пути включают полость носа, носовую часть глотки и ротовую часть глотки.

Нижние дыхательные пути включают гортань, трахею и бронхиальное дерево.



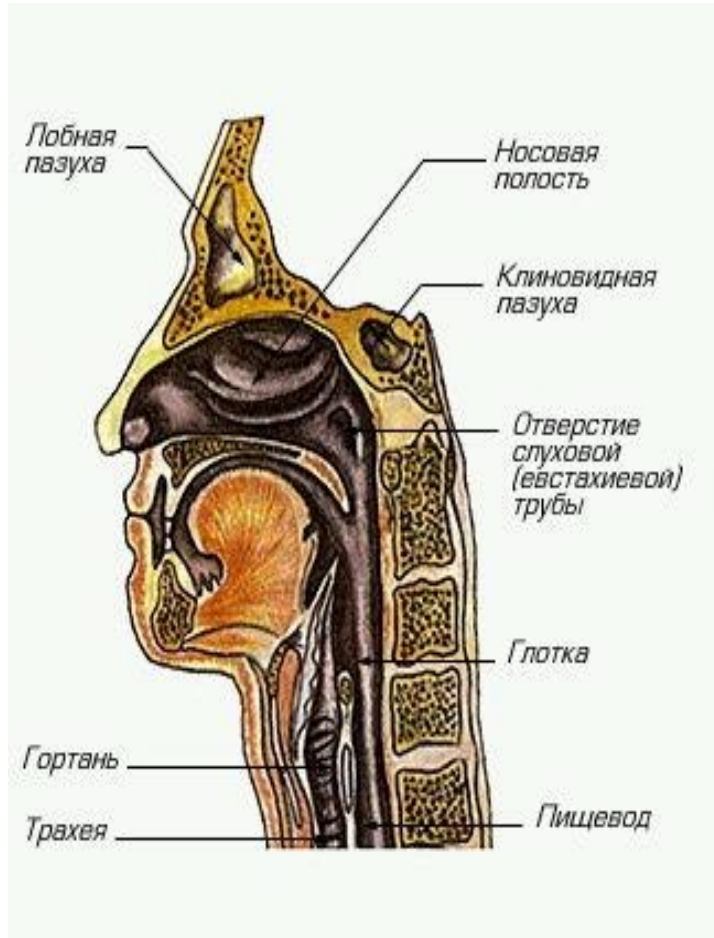
Воздухоносные пути



Обеспечивают процесс дыхания, доступ воздуха в легкие.

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. Слизистая полости носа выполняет защитную функцию, поскольку содержит иммуноглобулины и клетки иммунной защиты. На верхней поверхности полости носа, в слизистой оболочке, располагаются обонятельные рецепторы. Через носовые ходы полость носа соединяется с носоглоткой. *Ротовая полость* — это второй путь поступления воздуха в дыхательную систему человека. Полость рта имеет два отдела: задний и передний

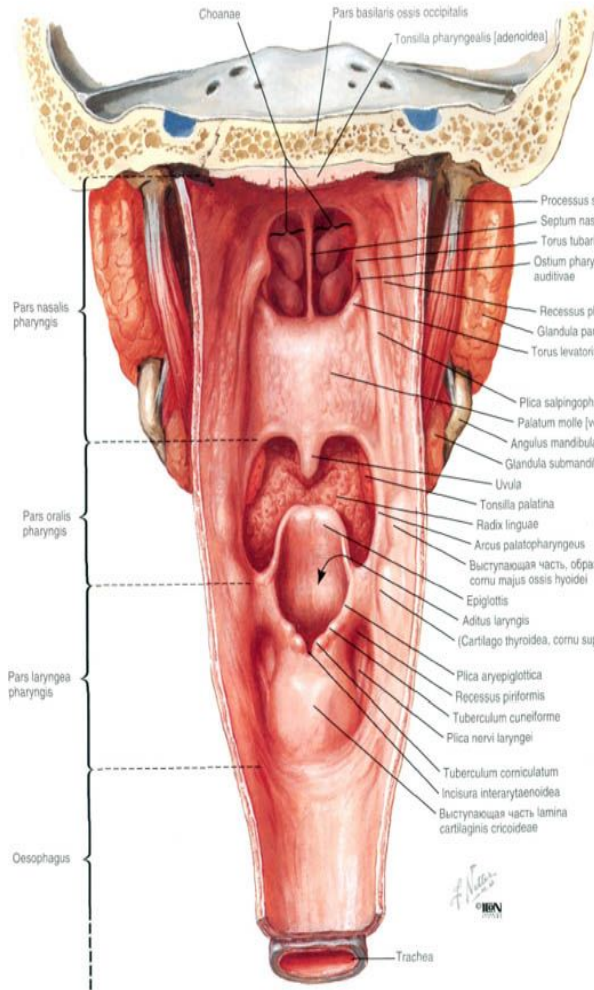


Глотка

Это трубка, которая берет начало в полости носа. В ней пересекаются пищеварительные и дыхательные пути.. Находится глотка между основанием черепа и 5-7 позвонками шеи.

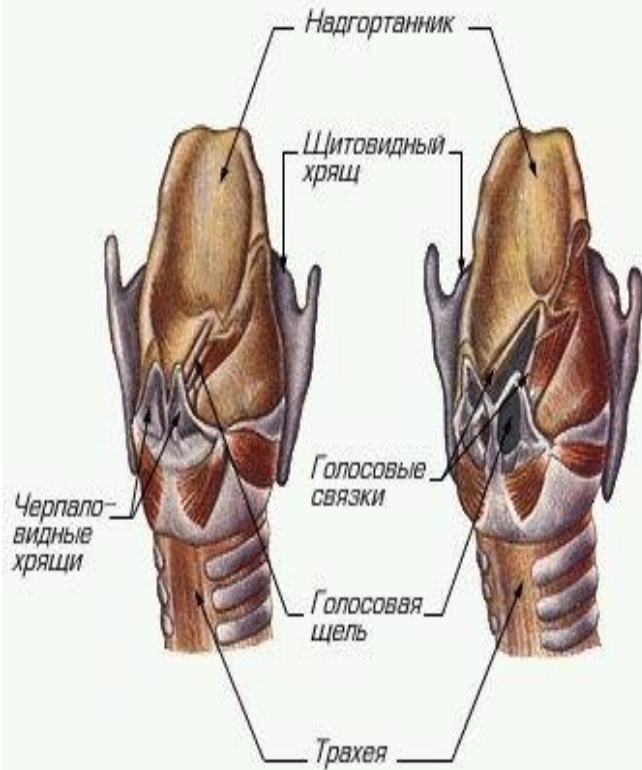
В ней сосредоточено большое количество лимфоидной ткани. Наиболее крупные лимфоидные образования носят название миндалин. Миндалины и лимфоидная ткань играют защитную роль в организме, образуя лимфоидное кольцо Вальдейера-Пирогова (нёбные, трубные, глоточная, язычная миндалины). Глоточное лимфоидное кольцо защищает организм от бактерий, вирусов и выполняет другие важные функции. В носоглотку открываются такие важные образования, как евстахиевы трубы, соединяющие среднее ухо (барабанную полость) с глоткой. Инфицирование уха происходит в процессе глотания, чихания или просто от насморка. Длительное течение отитов связано именно с воспалением евстахиевых труб.

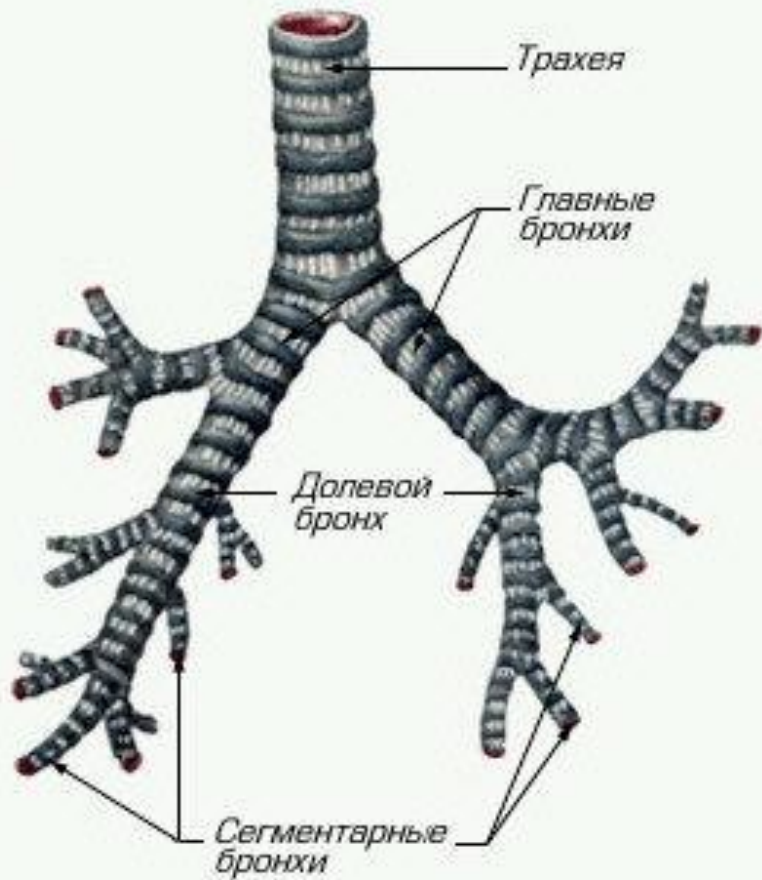
Придаточные пазухи носа — это ограниченные воздушные пространства лицевого черепа, дополнительные резервуары воздуха.



Гортань

Гортань — орган дыхания, соединяющий трахею и глотку. В гортани находится голосовой аппарат. Гортань находится в районе 4-6 позвонков шеи и при помощи связок присоединена к подъязычной кости. Начало гортани в области глотки, а конец — раздвоение на две трахеи. Щитовидный, перстневидный и надгортанные хрящи составляют гортань. Это большие непарные хрящи. Также ее образуют малые парные хрящи: рожковидный, клиновидный, черпаловидный. Соединение суставов обеспечивается связками и суставами. Между хрящами находятся мембраны, выполняющие также функцию соединения. В гортани расположены голосовые складки, которые отвечают за функцию голоса. В гортани перед вдохом в трахею расположен надгортанник. Он закрывает просвет трахеи во время акта глотания и продвижения пищи или жидкости в пищевод. Во время вдоха и выдоха для движения дыхательной смеси в нужном направлении надгортанник открывает трахею и закрывает пищевод. Непосредственно под надгортанником располагается вход в трахею и голосовые связки.





Трахея

Далее воздух поступает в **трахею**, имеющую форму трубки длиной 10–14 см. Трахея укреплена хрящевыми образованиями — 14-16 хрящевыми полукольцами, которые служат каркасом этой трубке, что не позволяет задерживаться воздуху при любых движениях шеи.

Бронхи

Бронхи

От трахеи отходят два крупных **бронха**, по которым воздух поступает в правое и левое легкое. Бронхи — это целая система воздухопроводных трубочек, образующих бронхиальное дерево. Система ветвления бронхиального дерева сложна, она насчитывает 21 порядок бронхов — от самых широких, которые носят название «главные бронхи», до самых мелких их разветвлений, которые называются бронхиолами. Бронхиальные веточки опутаны кровеносными и лимфатическими сосудами. Каждая предыдущая веточка бронхиального дерева шире последующих, поэтому вся система бронхов напоминает перевернутое кроной вниз дерево.

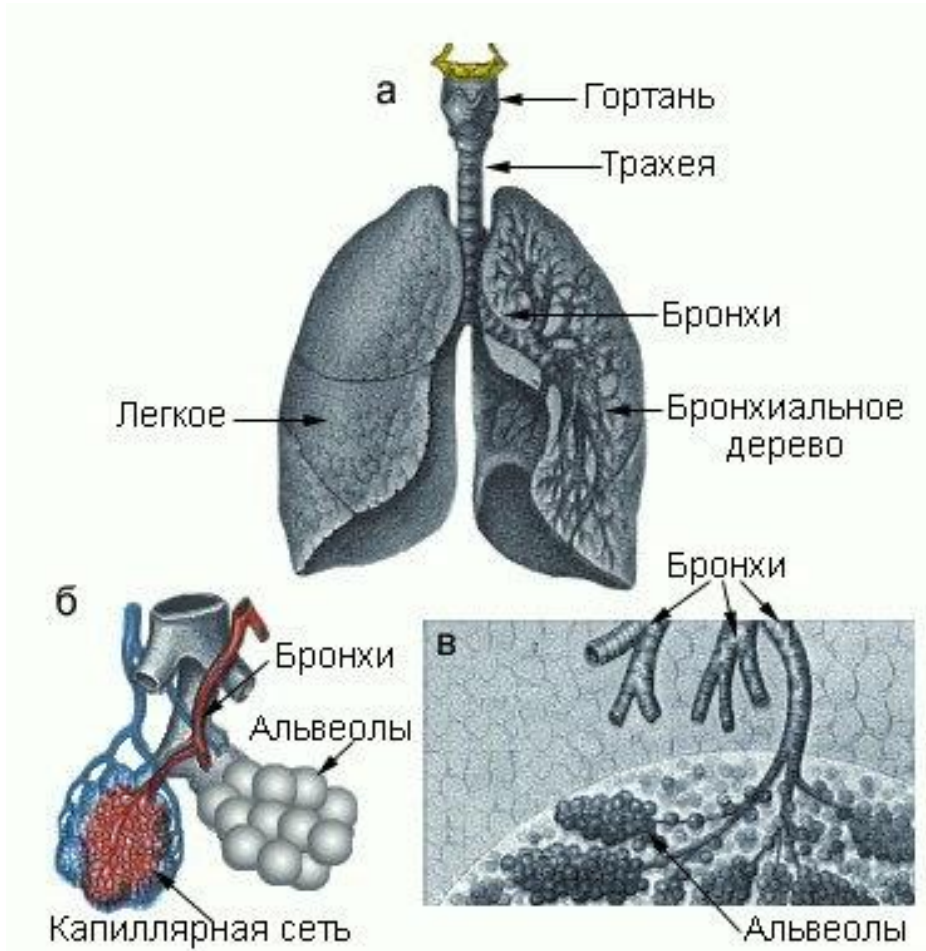


Легкие

Легкие состоят из долей. Правое легкое состоит из трех долей: верхней, средней и нижней. В левом легком различают две доли: верхнюю и нижнюю. Каждая доля, в свою очередь, состоит из сегментов. В каждый сегмент воздух поступает через самостоятельный бронх, называемый сегментарным. Внутри сегмента бронхиальное дерево разветвляется, и каждая его веточка заканчивается альвеолами. В альвеолах осуществляется обмен газов: из крови в просвет альвеолы выделяется углекислый газ, а взамен в кровь поступает кислород. Обмен газов или газообмен возможен благодаря уникальному строению альвеолы. Альвеола - это пузырек, изнутри покрытый эпителием, а снаружи богато окутанный капиллярной сетью. Беспрепятственное скольжение легкого в грудной клетке во время акта дыхания обеспечивается плевральными листками, покрывающими изнутри грудную клетку (париетальная плевра) и снаружи легкое (висцеральная плевра).

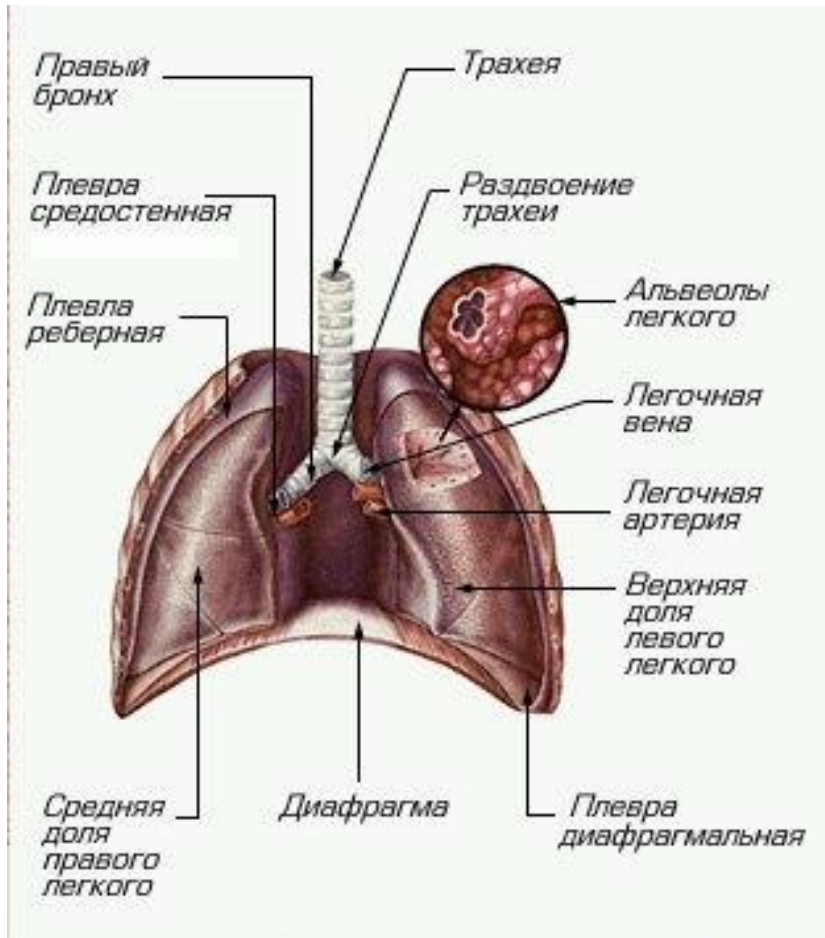
Диафрагма — непарная широкая мышца, разделяющая грудную и брюшную полости, служащая для расширения лёгких. Условно её границу можно провести по нижнему краю ребер.

Легкие



- Основной орган дыхательной системы
- Занимают большую часть грудной полости

Легкие



▣ Оболочка легкого – **плевра**

▣ **Диафрагма** – главная мышца, участвующая в нормальном вдохе

Жизненная ёмкость легких

- Максимальное количество воздуха, которое можно выдохнуть после самого глубокого вдоха
- Зависит от степени развития грудной клетки, пола, возраста
- Нормы:
 - у мужчин: 3500 – 4800 мл
 - у женщин: 3000 – 3500 мл
 - у тренированных людей: 6000 – 7000 мл

Механизм вдоха и выдоха

Механизм вдоха и выдоха

При *акте вдоха* происходит сокращение дыхательных межреберных мышц, приподнимающих ребра, одновременно сокращаются мышцы диафрагмы, купол ее, направленный в сторону грудной полости, опускается, органы брюшной полости отодвигаются вниз – происходит увеличение объема грудной клетки. Увеличение объема грудной клетки приводит к увеличению объема легких, которые атмосферным давлением прижимаются к стенке грудной клетки. Увеличение объема легких приводит к уменьшению давления в их полости и поэтому наружный атмосферный воздух в силу разности давлений поступает в них.

При *акте выдоха* наступает расслабление межреберных мышц (ребра опускаются) и мышц диафрагмы (купол диафрагмы приподнимается и давит на органы грудной полости, в частности сдавливает легкие). В результате этого объем грудной клетки уменьшается, соответственно уменьшается и объем легких, давление в полости легких становится выше атмосферного и поэтому воздух выталкивается из легких наружу через дыхательные пути.

При спокойном дыхании акт выдоха является пассивным процессом.

Другие показатели дыхания:

При спокойном дыхании человек вдыхает и выдыхает **500 мл воздуха**. Это количество воздуха называется **дыхательным объемом (ДО)**. При глубоком вдохе в легкие поступает еще 1500 – 2500 мл воздуха. **Это резервный объем вдоха (РОВд)**. При равномерном дыхании после спокойного вдоха человек может выдохнуть еще 1000-1500 мл воздуха. **Это резервный объем выдоха (РОВыд)**.

Количество воздуха, складывающееся из дыхательного объема, резервного объема вдоха и резервного объема выдоха называется **жизненной емкостью легких (ДО+РОВд+РОВыд=ЖЕЛ)**. ЖЕЛ взрослого человека не спортсмена составляет 3,5-5 литров. У тренированных людей ЖЕЛ может достигать 7000-7500 мл. У женщин ЖЕЛ меньше, чем у мужчин.

После того как человек выдохнет, а затем сделает еще глубокий выдох, в его легких останется 1000-1500 мл воздуха. **Это остаточный объем (ОО)**.

В течение 1 минуты человек вдыхает и выдыхает 5-9 л. **Это минутный объем дыхания (МОД)**. МОД можно рассчитать по формуле $МОД = ДО \times ЧД$, где ЧД – это частота дыхания, равная 16-18 дыхательных движений в минуту. МОД при интенсивной физической нагрузке может достигать 80-120 л в минуту.

В воздухоносных путях всегда остается воздух, который определяют как объем анатомического мертвого пространства. Он равен 140 мл.