

СИСТЕМЫ ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ.

В состав внутренних органов входят:

- Органы дыхательной системы;
- Органы пищеварительной системы;
- Органы мочеполовой системы.

Функции систем внутренних органов:

- обеспечение обмена веществ (за исключением половых органов);
- репродукция (половые органы).

Системы внутренних органов размещены (главным образом):

- в грудной полости;
- в брюшной полости.

Серозная оболочка.

Грудная и брюшная полости покрыты серозной оболочкой, образующей замкнутые мешки:

- плевральный,
- перикардиальный,
- брюшинный.

Серозная оболочка состоит из волокнистой соединительной ткани, выстланной снаружи однослойным эпителием.

В каждой серозной оболочке различают два листка:

- Париетальный (пристеночный). Пристеночный листок покрывает стенки грудной и брюшной полостей;
- Висцеральный (внутренностный). Внутренностный листок покрывает органы.

Между листками серозной оболочки имеется серозная жидкость, которая уменьшает трение между органами при их движении.

ДЫХАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА.

- **Дыхание** – совокупность процессов, обеспечивающих потребление организмом кислорода и выделение углекислого газа.
- **Этапы процесса дыхания:**
 - **внешнее (легочное) дыхание**, заключается в обмене газов в легких между организмом и средой;
 - **транспорт газов** кровью;
 - **тканевое дыхание**, состоит из:
 - газообмена в тканях,
 - биологического окисления в митохондриях.

ВНЕШНЕЕ ДЫХАНИЕ.

- Внешнее дыхание обеспечивается системой органов дыхания.
- Все органы дыхания, относящиеся к дыхательным путям, имеют твердый скелет. Благодаря такому скелету дыхательные пути не спадаются и по ним во время дыхания свободно циркулирует воздух.
- **Оболочки дыхательных путей.**

- **Слизистая** - внутренняя оболочка, состоит из мерцательного эпителия.
- **Гладкомышечные и эластические волокна.** - позволяют изменять просвет дыхательных путей.
- **Подслизистая оболочка** - содержит гиалиновые хрящи, образующие скелет дыхательных путей.
- **Составные части системы органов дыхания:**
 - **Верхние дыхательные пути:**
 - **Носовая полость и носоглотка.**
 - Твердый скелет в стенках полости носа состоит из костей и хрящей.
 - Полость носа поделена перегородкой на две половины. На боковых стенках полости расположены **носовые раковины**, которые делят каждую половину на **три носовых хода** (верхний, средний и нижний).
 - Полость носа сообщается с наружной средой при помощи **ноздрей**, а сзади – с глоткой посредством **хоан**.
 - С носовой полостью связаны **воздухоносные околоносовые пазухи** лобной, клиновидной и верхнечелюстных костей.
 - Слизистая оболочка носовой полости имеет большое количество кровеносных сосудов. Проходящая по ним кровь согревает воздух. Железы слизистой выделяют слизь, увлажняющую стенки носовой полости и снижающую жизнедеятельность бактерий. На поверхности слизистой находятся лейкоциты, уничтожающие большое количество бактерий. Мерцательный эпителий слизистой задерживает и выводит наружу пыль.
 - В носовой полости воздух согревается, обеззараживается, увлажняется и очищается от пыли.
 - В слизистой оболочке верхней части носовой полости имеются чувствительные обонятельные клетки, образующие орган обоняния.
 - Воздух проходит через хоаны в верхние отделы глотки (носовая и ротовая часть глотки), а затем в гортань.
 - **Гортань.**
 - Твердый скелет состоит из хрящей:
 - Надгортанник (верх трахеи) - закрывает вход в гортань во время глотания пищи.;
 - Щитовидный (перед и бока трахеи);
 - Два черпаловидных, рожковидный, клиновидный (задняя часть трахеи). Средний отдел трахеи имеет **желудочки**

гортани, расположенные между двумя парами складок. Верхняя пара расположена в преддверии желудочков. Нижняя пара складок (**голосовые связки**) образована эластическими соединительнотканными волокнами и мышцами, натянутыми между черпаловидными хрящами и внутренней поверхностью щитовидного хряща. При напряжении голосовых связок выдыхаемый воздух вызывает их колебание, в результате чем возникают звуки.

- Перстневидный (низ трахеи).
- Хрящи гортани соединены связками и суставами.
- Из гортани воздух поступает в трахею.
- **Нижние дыхательные пути:**
 - Трахея.
 - Твердый скелет состоит из 16 – 20 неполных хрящевых колец, не позволяющих ей спадаться.
 - Задняя стенка трахеи мягкая и состоит из соединительнотканной перепонки, содержащей гладкие мышцы. Благодаря этому пища свободно проходит по пищеводу, который лежит позади трахеи (пищевой комок вдавливает стенку трахеи).
 - На уровне V грудного позвонка трахея делится на два главных бронха: правый и левый, которые вступают в легкие.
 - Бронхи.
 - Твердый скелет состоит из хрящей.
 - Правый бронх шире и короче, чем левый.
 - В легких главные бронхи многократно делятся на бронхи 1-го, 2-го и т.д. порядков, образуя **бронхиальное дерево**. Бронхи 8-го порядка называют **дольковыми**. Они разветвляются внутри дольки на **концевые бронхиолы**.
 - Концевые бронхиолы дают начало **дыхательным бронхиолам**, от которых отходят **альвеолярные ходы**, заканчивающиеся **альвеолярными мешочками**.
 - Легкие.
 - Стенки альвеолярных мешочков состоят из **альвеол**. Альвеола имеет форму полушария диаметром 0.2 – 0.3 мм и покрыта сетью капилляров. Стенка альвеолы образована

одним слоем плоского эпителия с сетью эластических волокон, расположенных на тонкой базальной мембране. У входа в альвеолу находится гладкомышечный сфинктер, регулирующий просвет воздухоносного пути. В газообмене одновременно участвуют не все альвеолы: при отсутствии интенсивных нагрузок часть из них заперта сфинктерами). Альвеола окружена капиллярами от **артериолы** и **венулы**.

- Группу альвеолярных ходов с альвеолярными мешочками, расходящихся от одной дыхательной бронхиолы, называют **ацинусом** (структурная единица легкого).
- Из совокупности ацинусов слагаются **дольки**, из долек – **сегменты**, из сегментов – **доли**, из долей – целое **легкое**.
- Правое легкое состоит из 3-х долей (по размеру оно больше левого), левое – из 2-х.
- Каждое легкое имеет **ворота легкого**, пропускающие внутрь:
 - **главный бронх**,
 - **легочная артерия** (вносит венозную кровь),
 - **две легочные вены** (выносят артериальную кровь),
 - **бронхиальную артерию** (вносит артериальную кровь для питания легкого),
 - лимфатические сосуды,
 - нервы.
- Каждое легкое снаружи покрыто **внутренним плевральным листком** (висцеральный листок). **Наружным листком плевры** (париетальный листок) выстлана изнутри грудная полость. Париетальный листок прикреплен к ребрам и следует за ними при их движении. Между листками плевры находится щелевидная плевральная полость с небольшим количеством серозной жидкости, которая позволяет листкам свободно скользить друг относительно друга при дыхании. Давление в плевральной полости меньше атмосферного на величину эластической тяги легких (9 мм рт.ст.), т.е., оно составляет около 751 мм рт.ст. При вдохе париетальный листок тянет за собой висцеральный (за счет отрицательного давления), в результате чего легкие

расширяются. При нарушении герметичности плевральной полости (при ранении) возникает пневмоторакс - спадание легкого, поскольку плевральные листки начинают двигаться независимо относительно друг друга.

- Между плеврами легких находится **средостение**, в котором расположены:
 - грудная аорта,
 - грудная артерия,
 - грудная вена,
 - сердце,
 - вилочковая железа (тимус),
 - пищевод,
 - блуждающие нервы,
 - симпатические стволы.

• Механизм внешнего дыхания.

• Вдох.

- При вдохе происходит расширение грудной полости в результате:
 - сокращения наружных межреберных мышц
 - сокращения диафрагмы (опускания её купола).
- Так как давление в плевральной полости отрицательное, при расширении грудной полости растягиваются и легкие. Давление внутри легких становится ниже атмосферного, и наружный воздух проходит в легкие.
- При усиленном дыхании в акте вдоха участвуют все мышцы, способные поднимать ребра и грудину:
 - большие и малые грудные,
 - лестничные,
 - грудинно-ключично-сосцевидные,
 - мышцы плечевого пояса.

• Выдох.

- Выдох наступает в результате:
 - уменьшения объема грудной полости при расслаблении:
 - наружных межреберных мышц,
 - диафрагмы (подъем купола);
 - сокращения внутренних межреберных мышц.
- При активном выдохе сокращаются и мышцы брюшной стенки (косые, поперечные и прямые), что усиливает поднятие диафрагмы.

• Объемные характеристики легочного дыхания:

- **Дыхательный объем легких:** находясь в спокойном состоянии, человек вдыхает и выдыхает около 500 см^3 воздуха

- **Дополнительный объем легких:** при глубоком вдохе человек может вдохнуть еще около 1500 см^3 воздуха.
 - **Резервный объем легких:** после выдоха человек способен выдохнуть еще около 1500 см^3 .
 - **Жизненная ёмкость легких:** сумма дыхательного, дополнительного и резервного объемов легких (около 3500 см^3 для взрослого человека). Жизненная емкость легких является показателем подвижности легких и грудной клетки и зависит от пола, возраста, размеров тела и мышечной силы.
 - Объем воздуха в легких превышает жизненную емкость. Даже при самом глубоком выдохе в них остается около 1000 см^3 остаточного воздуха, поэтому легкие полностью не спадаются.
- **Регуляция внешнего дыхания.**
- **Нервная регуляция.**
 - Регуляция дыхания осуществляется **дыхательным центром**, расположенным на дне IV желудочка продолговатого мозга. В нем выделяют **отделы вдоха и выдоха**.
 - **Управление вдохом и выдохом:**
 - В отделе вдоха дыхательного центра периодически возникает возбуждение, которое передается в мотонейроны спинного мозга, а оттуда по центробежным волокнам к дыхательным мышцам, вызывая их сокращение.
 - При вдохе легкие расширяются, что раздражает чувствительные окончания блуждающего нерва (**интерорецепторы легких**). Возникшее возбуждение поступает к отделу выдоха дыхательного центра. При возбуждении отдел выдоха тормозит центр вдоха; дыхательные мышцы расслабляются и в результате происходит пассивный выдох.
 - При выдохе стенки альвеол возвращаются в исходное состояние, импульсация от рецепторов растяжения легких прекращается, в результате чего уменьшается возбуждение центра выдоха и в центре вдоха вновь возникает возбуждение.
 - На деятельность дыхательного центра влияют уровень артериального давления, болевые, температурные воздействия и др.
 - В норме взрослый человек совершает около 16 дыхательных движений в минуту, во время сна – 12.
 - При раздражении рецепторов слизистой оболочки носа происходит **чихание**, а при возбуждении рецепторов гортани, трахеи и бронхов – **кашель**.

Эти защитные реакции сопровождаются активным выдохом, при котором струей воздуха выбрасываются слизь, пыль, инородные тела из легких и дыхательных путей.

- На дыхательные движения оказывает влияние кора больших полушарий, что выражается в возможности произвольно задерживать дыхание, изменять его ритм и глубину.
- **Гуморальная регуляция.**
 - В месте отхождения сонных артерий от дуги аорты находится каротидный синус, содержащий хеморецепторы, возбуждающиеся при увеличении в крови концентрации CO_2 . Сигналы от рецепторов каротидного синуса поступают в дыхательный центр продолговатого мозга. В результате возбудимость дыхательного центра повышается, что обуславливает учащение и углубление дыхания.
 - Центр, подобный каротидному синусу, находится в продолговатом мозге.

ТРАНСПОРТ ГАЗОВ.

- Кислород в основном транспортируется к тканям в составе оксигемоглобина.
- Небольшое количество CO_2 транспортируется от тканей к легким в составе карбгемоглобина (карбамингемоглобина). Большая часть углекислого газа соединяется с водой, образуя угольную кислоту. Угольная кислота в тканевых капиллярах реагирует с солями K^+ и Na^+ , превращаясь в бикарбонаты и образуя буферную систему крови. Важное значение для образования и распада угольной кислоты имеет фермент карбоангидраза.
- Углекислый газ переносится от тканей к легким в составе:
 - бикарбонатов калия эритроцитов (меньшая часть),
 - бикарбонатов натрия плазмы крови (большая часть).

ТКАНЕВОЕ ДЫХАНИЕ.

Газообмен в легких.

- Каждая альвеола оплетена замкнутой сетью капилляров с однослойным эпителием, сквозь который легко осуществляется диффузия газов. Сеть начинается от отдельной артериолы, подходящей к альвеоле. Артериола приносит венозную кровь, которая в капиллярах превращается в артериальную. Капиллярная сеть собирает артериальную кровь в венулу; отдельные

венулы сливаются в легочные вены, несущие кровь к сердцу.

- Механизм диффузии газов в альвеолах.
 - Перенос O_2 из альвеолярного воздуха в кровь и CO_2 из крови в альвеолярный воздух происходит путем диффузии.
 - Парциальное давление O_2 в альвеолярном воздухе выше (100 мм рт.ст.), чем в венозной крови (40 мм рт.ст.).
 - Парциальное давление CO_2 , наоборот, выше в крови (46 мм. рт.ст.), чем в альвеолярном воздухе (38 мм, рт.ст.) .
 - альвеолярным воздухом O_2 и CO_2 диффундируют в противоположных направлениях.

Газообмен в тканях.

- Газообмен в тканях происходит по тому же принципу, что и в легких. Артериальная кровь направляется к тканям, где в результате непрерывно идущих окислительных процессов потребляется O_2 и образуется CO_2 .
- В клетках парциальное давление кислорода близко к нулю, в тканевой жидкости 20 – 40 мм рт.ст., а в артериальной крови 100 – 110 мм рт. ст.
- Парциальное давление CO_2 в тканевой жидкости около 60 мм рт.ст., а в венозной крови 40 мм рт.ст.
- Благодаря указанной выше разнице парциальных давлений между кровью и тканевой жидкостью кислород будет диффундировать из крови в тканевую жидкость, а углекислый газ – из тканевой жидкости в плазму крови.



Требования