

## Тесты кафедры анатомии человека МГМСУ им. А.И. Евдокимова

Минобрнауки России  
Медицинский институт  
«Белгородский государственный национальный Исследовательский университет»

Реферат на тему:

Дыхательная система человека

Малахова Галина

Белгород, 2013

Содержание

1. Органы дыхания
2. Верхние дыхательные пути

2.1 Нос

Глотка

3. Нижние дыхательные пути

3.1 Гортань

3.2 Трахея

3.3 Главные бронхи

3.4 Легкие

4. Физиология дыхания

Список использованной литературы

1. Органы дыхания

Дыхание - это совокупность процессов, обеспечивающих поступление в организм кислорода и удаление углекислого газа (внешнее дыхание), а также использование кислорода клетками и тканями для окисления органических веществ с освобождением энергии, необходимой для их жизнедеятельности (т. н. клеточное, или тканевое, дыхание). У одноклеточных животных и низших растений обмен газов при дыхании происходит путем диффузии через поверхность клеток, у высших растений -- через межклетники, пронизывающие все их тело. У человека внешнее дыхание осуществляется специальными органами дыхания, а тканевое -- обеспечивается кровью.

Газообмен между организмом и внешней средой обеспечивают органы дыхания (Рис). Дыхательные органы свойственны животным организмам, получающим

кислород из воздуха атмосферы (легкие, трахеи) или растворенный в воде (жабры).

Рисунок. Органы дыхания человека

Органы дыхания состоят из дыхательных путей и парных дыхательных органов - легких. В зависимости от положения в теле дыхательные пути подразделяются на верхний и нижний отделы. Дыхательные пути представляют собой систему трубок, просвет которых формируется благодаря наличию в них костей и хрящей. Внутренняя поверхность дыхательных путей покрыта слизистой оболочкой, которая содержит значительное количество желез, выделяющих слизь. Проходя через дыхательные пути, воздух очищается и увлажняется, а также приобретает необходимую для легких температуру. Проходя через гортань, воздух играет важную роль в процессе формирования членораздельной речи у человека.

По дыхательным путям воздух поступает в легкие, где происходит газообмен между воздушной средой и кровью. Кровь отдает через легкие избыток двуокси углерода и насыщается кислородом до нужной организму концентрации.

легкие дыхание кровоснабжение вентиляция

## 2. Верхние дыхательные пути

К верхним дыхательным путям относятся полость носа, носовая часть глотки, ротовая часть глотки.

### 2.1 Нос

Нос состоит из наружной части, которая формирует полость носа.

Наружный нос включает корень, спинку, верхушку и крылья носа. Корень носа расположен в верхней части лица и отделен от лба переносьем. Боковые стороны носа по средней линии соединяются и образуют спинку носа. Книзу спинка носа переходит в верхушку носа, внизу крылья носа ограничивают ноздри. По средней линии ноздри разделены перепончатой частью носовой перегородки.

Наружная часть носа (наружный нос) имеет костный и хрящевой скелет, образованные костями черепа и несколькими хрящами.

Полость носа разделяется перегородкой носа на две симметричные части, открывающиеся впереди на лице ноздрями. Сзади через хоаны полость носа сообщается с носовой частью глотки. Перегородка носа спереди перепончатая и хрящевая, а сзади костная.

Большая часть полости носа представлена носовыми ходами, с которыми сообщаются околоносовые пазухи (воздушные полости костей черепа). Различают верхний, средний и нижний носовые ходы, каждый из которых располагается под соответствующей носовой раковиной.

Верхний носовой ход сообщается с задними ячейками решетчатой кости. Средний носовой ход сообщается с лобной пазухой, верхнечелюстной пазухой, средними и передними ячейками (пазухами) решетчатой кости. Нижний носовой ход сообщается с нижним отверстием носослезного канала.

В слизистой оболочке носа выделяют обонятельную область - часть слизистой оболочки носа, покрывающую правую и левую верхние носовые раковины и часть

средних, а также соответствующий им отдел носовой перегородки. Остальная часть слизистой оболочки носа относится к дыхательной области. В обонятельной области находятся нервные клетки, воспринимающие пахучие вещества из вдыхаемого воздуха.

В передней части полости носа, называемом преддверием носа, находятся слюнные, потовые железы и короткие жесткие волосы - вибрисы.

Кровоснабжение и лимфоотток полости носа

Слизистая оболочка полости носа кровоснабжается ветвями верхнечелюстной артерии, ветвями из глазной артерии. Венозная кровь оттекает от слизистой оболочки по клиновиднонебной вене, впадающей в крыловидное сплетение.

Лимфатические сосуды от слизистой оболочки носа направляются к подчелюстным лимфоузлам и подбородочным лимфоузлам.

Иннервация слизистой оболочки носа

Чувствительная иннервация слизистой оболочки носа (передней части) осуществляется ветвями переднего решетчатого нерва из носоресничного нерва.

Задняя часть боковой стенки и перегородки носа иннервируется ветвями носонебного нерва и задними носовыми ветвями из верхнечелюстного нерва.

Железы слизистой оболочки носа иннервируются из крылонебного узла, задними носовыми ветвями и носонебным нервом от вегетативного ядра промежуточного нерва (части лицевого нерва).

## 2.2 Глотка

Это участок пищеварительного канала человека; соединяет ротовую полость с пищеводом. Из стенок глотки развиваются легкие, а также вилочковая, щитовидная и околотитовидная железы. Выполняет глотание и участвует в процессе дыхания.

### 3. Нижние дыхательные пути

К нижним дыхательным путям относятся - гортань, трахея и бронхи с внутрилегочными разветвлениями.

#### 3.1 Гортань

Гортань выполняет функцию дыхания, голосообразования при членораздельной речи и функцию защиты нижних дыхательных путей от инородных тел.

Гортань занимает срединное положение в передней области шеи на уровне 4 - 7 шейного позвонков. Гортань вверху подвешена к подъязычной кости, внизу соединяется с трахеей. У мужчин она образует возвышение - выступ гортани.

Спереди гортань прикрыта пластинками шейной фасции и подъязычными мышцами.

Спереди и с боков гортань охватывают правая и левая доли щитовидной железы.

Позади гортани располагается гортанная часть глотки.

Воздух из глотки попадает в полость гортани через вход в гортань, который ограничен спереди надгортанником, с боков - черпалонадгортанными складками, и сзади - черпаловидными хрящами.

Полость гортани условно делится на три отдела: преддверие гортани, межжелудочковый отдел и подголосовую полость. В межжелудочковом отделе

гортани находится речевой аппарат человека - голосовая щель. Ширина голосовой щели при спокойном дыхании равна 5 мм, при голосообразовании достигает 15 мм. Слизистая оболочка гортани содержит много желез, выделения которых увлажняют голосовые складки. В области голосовых связок слизистая оболочка гортани не содержит желез. В подслизистой основе гортани располагается большое количество фиброзных и эластических волокон, которые образуют фиброзно-эластическую мембрану гортани. Она состоит из двух частей: четырехугольной мембраны и эластического конуса. Четырехугольная мембрана залегает под слизистой оболочкой в верхнем отделе гортани и участвует в образовании стенки преддверия. Вверху она достигает черпалонадгортанных связок, а внизу ее свободный край образует правую и левую связки преддверия. Эти связки расположены в толще одноименных складок.

Эластический конус находится под слизистой оболочкой в нижнем отделе гортани. Волокна эластического конуса начинаются от верхнего края дуги перстневидного хряща в виде перстнещитовидной связки, уходят вверх и несколько кнаружи (латерально) и прикрепляются спереди к внутренней поверхности щитовидного хряща (около его угла), а сзади - к основанию и голосовым отросткам черпаловидных хрящей. Верхний свободный край эластического конуса утолщенный, натянут между щитовидным хрящом спереди и голосовыми отростками черпаловидных хрящей сзади, образуя на каждой стороне гортани ГОЛОСОВУЮ СВЯЗКУ (правую и левую).

Мышцы гортани делятся на группы: расширители, суживатели голосовой щели и мышцы, напрягающие голосовые связки.

Голосовая щель расширяется только при сокращении одной мышцы. Это парная мышца, начинается на задней поверхности пластинки перстневидного хряща, идет вверх и прикрепляется к мышечному отростку черпаловидного хряща. Суживают голосовую щель: латеральная перстнечерпаловидная, щиточерпаловидная, поперечная и косая черпаловидные мышцы.

К мышцам, натягивающим голосовые связки, относятся перстнещитовидная и голосовая.

Перстнещитовидная мышца (парная) начинается двумя пучками от передней поверхности дуги перстневидного хряща. Мышца идет вверх и крепится к нижнему краю и к нижнему рогу щитовидного хряща. При сокращении этой мышцы щитовидный хрящ наклоняется вперед и голосовые связки натягиваются (напрягаются).

Голосовая мышца - парная (правая и левая). Каждая мышца располагается в толще соответствующей голосовой складки. Волокна мышцы вплетаются в голосовую связку, к которой эта мышца прилежит. Голосовая мышца начинается от внутренней поверхности угла щитовидного хряща, в его нижней части, и крепится к голосовому отростку черпаловидного хряща. Сокращаясь, она напрягает голосовую связку. При сокращении части голосовой мышцы напрягается соответствующий участок голосовой связки.

Кровоснабжение и лимфоотток гортани

К гортани подходят ветви верхней гортанной артерии из верхней щитовидной артерии и ветви нижней гортанной артерии - из нижней щитовидной артерии. Венозная кровь оттекает по одноименным венам.

Лимфатические сосуды гортани впадают в глубокие шейные лимфатические узлы.

Иннервация гортани

Гортань иннервируется ветвями верхнего гортанного нерва. При этом наружная его ветвь иннервирует перстнещитовидную мышцу, внутренняя - слизистую оболочку гортани выше голосовой щели. Нижний гортанный нерв иннервирует все остальные мышцы гортани и слизистую оболочку ее ниже голосовой щели. Оба нерва являются ветвями блуждающего нерва. К гортани подходят также гортанноглоточные ветви симпатического нерва.

### 3.2 Трахея

Трахея - орган, по которому воздух проходит в легкие и обратно. Трахея - орган непарный, начинается от нижней границы гортани на уровне нижнего края 6 шейного позвонка и на уровне 5 грудного позвонка делится на два главных бронха (это место деления трахеи называется бифуркацией трахеи). Трахея проходит впереди пищевода.

Трахея имеет форму трубки, длиной 9 - 11 см и несколько уплощенной спереди и сзади.

Выделяют шейную и грудную части трахеи. В шейном отделе к трахеи спереди прилежит щитовидная железа. По бокам от трахеи располагаются правый и левый сосудисто-нервные пучки (общая сонная артерия, внутренняя яремная вена и блуждающий нерв). В грудной полости впереди трахеи находятся дуга аорты, левая плечеголовная вена и плечеголовной ствол - ветвь дуги аорты, делящаяся на правую общую сонную артерию и правую подключичную артерию. Также впереди трахеи располагается начальная часть левой общей сонной артерии и вилочковая железа. Стенка трахеи состоит из слизистой оболочки (внутренний слой), подслизистой основы и волокнисто-мышечно-хрящевой и соединительнотканной (наружной) оболочек. Основу трахеи составляют 16 - 20 хрящевых полуколец, разомкнутых с задней стороны. Соседние хрящи соединяются друг с другом кольцевыми связками, которые продолжают сзади в перепончатую стенку, содержащую гладкие мышечные волокна. Верхний хрящ трахеи соединяется с перстневидным хрящом гортани. Слизистая оболочка трахеи состоит из многослойного реснитчатого эпителия; содержит слизистые железы и одиночные лимфоидные узелки. В подслизистой основе находятся трахеальные железы.

Кровоснабжение и лимфоотток трахеи

К трахее подходят артериальные ветви от нижней щитовидной, внутренней грудной артерий и от аорты. Венозная кровь оттекает по одноименным венам в правую и левую плечеголовные вены.

Лимфатические сосуды трахеи впадают в глубокие боковые шейные, предтрахеальные, верхние и нижние трахеобронхиальные лимфатические узлы.

Иннервация трахеи

Иннервация трахеи осуществляется трахеальными ветвями правого и левого возвратных гортанных нервов и из парного симпатического нервного ствола.

### 3.3 Главные бронхи

Главные бронхи являются продолжением трахеи после ее раздвоения на уровне верхнего края 5 грудного позвонка и направляются к воротам правого и левого легких. Правый главный бронх короче и шире, чем левый. Длина правого бронха - около 3 см, левого - 4 - 5 см. Над левым главным бронхом лежит дуга аорты, над правым главным бронхом - непарная вена. Стенка главного бронха соответствует строению трахеи. Скелетом главных бронхов являются хрящевые полукольца. В правом главном бронхе 6 - 8 хрящевых полуколец, в левом главном бронхе - 9 - 12.

### 3.4 Легкие

Легкие - парный дыхательный орган. Они находятся в плевральных полостях и осуществляют газообмен между окружающей организм воздушной средой и кровью. Правое и левое легкое располагаются в грудной клетке. Каждое легкое окружено оболочкой - плеврой - от соседних анатомических образований. Между плеврой, окружающей легкие, и грудной клеткой есть другой листок плевры - пристеночный листок, который выстилает внутреннюю поверхность грудной клетки.

Между легочной плеврой и пристеночной плеврой имеется щелевидное замкнутое пространство - плевральная полость. В плевральной полости находится небольшое количество жидкости, которая смачивает соприкасающиеся гладкие, листки пристеночной и легочной плевры, устраняя трение их друг о друга. При дыхании, увеличивается или уменьшается объем легких. При этом легочная плевра (ВИСЦЕРАЛЬНАЯ) свободно скользит по внутренней поверхности пристеночной плевры. В местах перехода пристеночной плевры с реберной поверхности на диафрагму и средостение образуются углубления - плевральные синусы.

Легкие, расположенные в плевральных мешках, разделены СРЕДОСТЕНИЕМ, в состав которого входят сердце, аорта, нижняя полая вена, пищевод и другие органы. Органы средостения также покрыты плеврой, которая называется медиастенальной плеврой. В верхней части грудной клетки, с правой и левой сторон пристеночная плевра соединяется с медиастенальной плеврой и образует КУПОЛ ПЛЕВРЫ (правый и левый). Внизу легкие лежат на диафрагме. Правое легкое короче и шире левого легкого т.к. правый купол диафрагмы выше левого купола диафрагмы. Левое легкое уже и длиннее правого легкого, потому, что часть левой половины грудной клетки занимает сердце. Спереди, с боков, сзади и вверху легкие контактируют с грудной клеткой.

По форме легкое напоминает усеченный конус. Средняя высота правого легкого 27.1 см у мужчин и 21.6 см у женщин. Средняя высота левого легкого 29.8 см у мужчин и 23 см - у женщин. Средняя ширина основания правого легкого у мужчин - 13.5 см у мужчин и 12.2 см у женщин. Средняя ширина основания левого легкого у мужчин - 12.9 см и у женщин - 10.8 см. Средняя длина правого легкого у живых людей, измеренная на рентгенологических снимках, составляет 24.46 +-2.39 см., масса

одного легкого - 374.+-14 г .

В каждом легком различают верхушку, основание и три поверхности - реберную, медиальную (обращена к средостению) и диафрагмальную. Поверхности легкого разделены краями. Передний край отделяет реберную поверхность от медиальной поверхности. Нижний край отделяет реберную и медиальную поверхности от диафрагмальной.

Каждое легкое делится на доли глубоко вдающимися в ткань легкого щелями. Доли также выстланы висцеральной плеврой. У правого легкого имеются три доли - верхняя, средняя и нижняя, а у левого легкого только две доли - верхняя и нижняя. На медиальной поверхности каждого легкого, примерно в центре, имеется воронкообразное углубление - ВОРОТА ЛЕГКОГО. В ворота каждого легкого входит корень легкого.

Корень легкого состоит из главного бронха, легочной артерии, легочных вен (двух), лимфатических сосудов, нервных сплетений, бронхиальных артерий и вен. В воротах легкого также находятся лимфатические узлы. Расположение сосудистых образований в корне (воротах) легкого обычно таково, что верхнюю часть ворот занимают главный бронх, нервные сплетения, легочная артерия, лимфатические узлы, а нижнюю часть ворот легкого - легочные вены. В воротах правого легкого вверху лежит главный бронх, под ним - легочная артерия и ниже ее - две легочные вены. В воротах левого легкого вверху располагается легочная артерия, под ней - главный бронх и еще ниже - две легочные вены. В воротах легких главные бронхи разбиваются на долевые бронхи.

Доли легких подразделяются на бронхолегочные СЕГМЕНТЫ - легочные участки, более или менее отделенные от таких же соседних участков прослойками соединительной ткани. Правое легкое имеет три сегмента в верхней доле, два сегмента в средней доле и пять сегментов в нижней доле. Левое легкое имеет пять сегментов в верхней доле и пять сегментов в нижней доле. Сегментарное строение легких связано с порядком ветвления бронхов в легких: в воротах легких главные бронхи разбиваются на долевые бронхи; долевые бронхи, в свою очередь, входят в ворота доли легкого и разделяются на сегментарные бронхи - по количеству легочных сегментов.

Сегментарные бронхи входят в бронхолегочный сегмент и делятся в нем на ветви, насчитывающие 9 - 10 порядков ветвления. Сам бронхолегочный сегмент состоит из легочных долек. В центре сегмента проходит сегментарный бронх и сегментарная артерия. По границе соседних сегментов, в перегородке соединительной ткани проходит сегментарная вена, отводящая кровь от сегментов. Сегмент своим основанием обращен к поверхности легкого, а верхушкой к - корню.

Бронх диаметром в 1 мм содержит в своей стенке хрящ, входит в дольку легкого (часть легочного сегмента) под названием долькового бронха. Внутри дольки этот бронх делится на 18 - 20 КОНЦЕВЫХ БРОНХИОЛ, которых в обоих легких около 20000. Стенки концевых бронхиол не содержат хрящей. Каждая концевая бронхиола делится на ДЫХАТЕЛЬНЫЕ БРОНХИОЛЫ. От каждой дыхательной бронхиолы отходят альвеолярные ходы, несущие на себе альвеолы и заканчивающиеся

АЛЬВЕОЛЯРНЫМИ МЕШОЧКАМИ. Стенки этих мешочков состоят из ЛЕГОЧНЫХ АЛЬВЕОЛ. Диаметр альвеолярного хода и альвеолярного мешочка составляет 0.2 - 0.6 мм, альвеолы - 0.25 - 0.3 мм.

Бронхи в легких составляют бронхиальное дерево. Дыхательные бронхиолы, отходящие от концевой бронхиолы, альвеолярные ходы, альвеолярные мешочки и легочные альвеолы образуют альвеолярное дерево легкого (легочный ацинус). В альвеолярном дереве происходит газообмен между кровью и наружным воздухом. Альвеолярное дерево является структурно-функциональной единицей легкого. Число легочных ацинусов (альвеолярных деревьев) в одном легком достигает 150000, а количество альвеол равно 300 - 350 млн. Площадь дыхательной поверхности всех альвеол составляет около 80 кв.м.

Границы легких

Верхушка правого легкого спереди выступает над ключицей на 2 см, а над 1 ребром - на 3 - 4 см. Сзади верхушка правого легкого находится на уровне остистого отростка 7 шейного позвонка.

Передняя граница (проекция переднего края правого легкого) идет к правому грудино-ключичному сочленению, затем переходит через середину симфиза рукоятки грудины, опускается позади тела грудины, несколько левее срединной линии тела, проходит до хряща 6 ребра и далее переходит в нижнюю границу. Верхушка левого легкого имеет такую же проекцию, как и верхушка правого легкого. Передняя граница левого легкого проходит к грудино-ключичному сочленению, затем через середину симфиза рукоятки грудины позади ее тела опускается до хряща 4 ребра. Затем передняя граница левого легкого отклоняется влево и идет вдоль нижнего края хряща 4 ребра до окологрудинной линии, где поворачивает вниз, пересекает четвертый межреберный промежуток и хрящ 5 ребра. Достигнув хряща 6 ребра, передняя граница левого легкого круто переходит в нижнюю границу. Нижняя граница левого легкого располагается несколько ниже (на половину ребра), чем нижняя граница правого легкого. По околопозвоночной линии нижняя граница левого легкого переходит в заднюю границу, проходящую слева вдоль позвоночника. Границы правого и левого легких несколько отличаются друг от друга, т.к. правое легкое шире и короче левого. Кроме того, в левом легком в области переднего его края имеется сердечная вырезка.

Кровоснабжение и лимфоотток легких

Артериальная кровь для питания легочной ткани и бронхов поступает в легкие по бронхиальным ветвям грудной части аорты. Венозная кровь от стенок бронхов по бронхиальным венам поступает в притоки легочных вен, а также в непарную и полунепарные вены. По левой и правой легочным артериям в легкие поступает венозная кровь, которая в результате газообмена обогащается кислородом, отдает двуокись углерода и становится артериальной. Артериальная кровь из легких по легочным венам поступает в левое предсердие.

Лимфатические сосуды легких впадают в бронхолегочные, нижние и верхние трахеобронхиальные лимфатические узлы. Большая часть лимфы из обоих легких оттекает в правый лимфатический проток, от верхних отделов левого легкого лимфа



оттекает непосредственно в грудной проток.

Иннервация легких

Иннервация легких осуществляется из блуждающих нервов и из симпатического ствола, ветви которых в области корня легкого образуют легочное сплетение, ветви этого сплетения по бронхам и сосудам проникают в легкое. В стенках крупных бронхов также имеются сплетения нервных волокон.

4. Физиология дыхания

Дыхание - совокупность процессов, обеспечивающих поступление в организм кислорода, использование его в окислении органических веществ и удаление из организма углекислого газа. Один из этапов дыхания - **ВНЕШНЕЕ ДЫХАНИЕ**. Под внешним дыханием понимают процессы, обеспечивающие обмен газов между окружающей средой и кровью человека.

Вентиляция легких осуществляется путем периодической смены вдохов (инспирация) и выдохов (экспирация). Частота дыхательных движений в покое у здорового человека в среднем составляет 14 - 16 в минуту. Выдох обычно на 10 - 20% длиннее (дольше) вдоха.

Вентиляция легких осуществляется за счет дыхательных мышц. В акте вдоха принимают участие мышцы диафрагмы, наружные межреберные мышцы, межхрящевые части внутренних межреберных мышц. Во время вдоха эти мышцы увеличивают объем грудной полости. В акте выдоха принимают участие мышцы брюшной стенки, межкостные части внутренних межреберных мышц, эти мышцы уменьшают объем грудной полости.

Воздух, проходя через голосовые связки, принимает участие в формировании членораздельной речи, благодаря возможности изменения просвета голосовой щели мышцами гортани.

Вентиляция легких - произвольный акт. Дыхательные движения осуществляются автоматически, благодаря наличию чувствительных нервных окончаний, реагирующих на концентрацию углекислоты и кислорода в крови и спинномозговой жидкости. Эти нервные чувствительные окончания (хеморецепторы) посылают сигналы об изменении концентрации углекислоты и кислорода в **ДЫХАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР** - нервное образование в продолговатом мозгу (нижняя часть головного мозга). Дыхательный центр обеспечивает координированную ритмичную деятельность дыхательных мышц и приспособливает дыхательный ритм к изменениям наружной газовой среды и колебаниям содержания углекислоты и кислорода в тканях организма и крови. В нормальных условиях легкие всегда растянуты, но эластическая тяга легких стремится уменьшить их объем. Эта тяга обеспечивает **ОТРИЦАТЕЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ** в плевральной полости по отношению к давлению в альвеолах легких, поэтому легкие не спадаются. При нарушении герметичности плевральной полости (например - при проникающем ранении грудной клетки) развивается пневмоторакс, и легкие спадаются.

Объем воздуха в легких в конце спокойного выдоха называют функциональной остаточной емкостью. Она составляет сумму резервного объема выдоха (1500 мл) -

выводимого из легких при глубоком выдохе, и **ОСТАТОЧНОГО ОБЪЕМА** - остающегося в легких после глубокого выдоха (примерно 1500 мл). В течение одного вдоха в легкие поступает дыхательный объем - 400 - 500 мл (при спокойном дыхании), а при максимально глубоком вдохе - еще резервный объем - примерно 1500 мл. Объем воздуха, выходящий из легких при максимально глубоком выдохе после максимально глубокого вдоха, составляет **ЖИЗНЕННУЮ ЕМКОСТЬ ЛЕГКИХ (ЖЕЛ)**. Жизненная емкость легких составляет в среднем 3500 мл. Общая емкость легких определяется **ЖЕЛ + ОСТАТОЧНЫЙ ОБЪЕМ**.

Не весь вдыхаемый воздух достигает альвеол. Объем воздухоносных путей, в которых газообмен не происходит называют анатомическим мертвым пространством. Газообмен также не происходит на участках альвеол, где нет контакта альвеол с капиллярами.

Воздух при вздохе через воздухоносные пути достигает легочных альвеол. Диаметр легочной альвеолы меняется при дыхании, увеличиваясь при вдохе, и составляет 150 - 300 мкм. Площадь контакта капилляров малого круга кровообращения с альвеолами около 90 кв. метров. Легочные артерии, несущие к легким венозную кровь, в легких распадаются на долевые, затем сегментарные ветви - вплоть до капиллярной сети, которая окружает легочные альвеолы.

Между альвеолярным воздухом и кровью капилляров малого круга кровообращения находится **ЛЕГОЧНАЯ МЕМБРАНА**. Она состоит из поверхностно-активной выстилки, легочного эпителия (клеток легочной ткани), эндотелия капилляров (клеток стенок капилляров) и двух пограничных мембран.

Перенос газов через легочную мембрану осуществляется благодаря диффузии молекул газов из-за разницы их парциального давления. Углекислота и кислород переходят из мест с более высокой концентрацией в области с более низкой концентрацией, т.е. кислород из альвеолярного воздуха переходит в кровь, а углекислота из крови проникает в альвеолярный воздух.

Каждый капилляр проходит над 5 - 7 альвеолами. Время прохождения крови через капилляры в среднем - 0.8 секунд. Большая поверхность контакта, малая толщина легочной мембраны и относительно малая скорость тока крови в капиллярах способствуют **ГАЗООБМЕНУ** между альвеолярным воздухом и кровью. Обогащенная кислородом и обедненная углекислотой кровь в результате газообмена становится артериальной. Выходя из легочных капилляров, она собирается в легочные вены и через легочные вены попадает в левое предсердие, а откуда - в большой круг кровообращения.

Список использованной литературы

1. Алкамо Эдуард. Анатомия. Учебное пособие. - М.: АСТ, Астрель, 2002. - 278 с., илл.
2. Анатомия человека. - М.: изд-во «Мир энциклопедий», 2006. - 240 с.
3. Анатомия человека. Учебное пособие. - М.: Феникс, 2006. - 116 с.
4. Билич Г. Л., Крыжановский В. А. Анатомия человека. Русско-латинский атлас. Цистология. Гистология. Анатомия. Справочник. - М.: Оникс, 2006. - 180 с., илл.
5. Большая энциклопедия Кирилла и Мефодия. Компьютерный диск, 2006. Статья

«Дыхание»

6. Гайворонский И.В., Ничипорук Г.И. Анатомия дыхательной системы и сердца. - М.: ЭЛБИ-СПб, 2006. - 40 с.
7. Занимательная анатомия и медицина. - М.: Белый город, 2004. - 48 с.
8. Паркер С. Занимательная анатомия. - М.: РОСМЭН, 1999. - 114 с., илл....