Содержание

Дыхание

Дыхательная система

Вывод

Библиография

## Дыхание

Различают внешнее дыхание - совокупность процессов, обеспечивающих поступление в организм кислорода и удаление углекислого газа клеточное, или тканевое, дыхание - использование кислорода *клетками* и *тканями* для окисления органических веществ с освобождением энергии, необходимой для жизнедеятельности клеток. Дыхание характерно для клеток человека, животных, растений, грибов и многих микроорганизмов. В зависимости от типа дыхания различают аэробные и анаэробные микроорганизмы, многие из них способны переходить от одного типа дыхания к другому.

Молекулярная основа этих процессов - ступенчатое окисление углерода органических молекул до СО2 и воды. Свободная энергия клеточного топлива запасается в форме энргии фосфатных связей АТФ (см. Аденозинтрифосфорная кислота *(АТФ).* Выделившаяся энергия используется клеткой для выполнения работы: активного транспорта веществ через *мембраны,* механического движения, синтеза новых соединений и т.д.

Основные структуры эукариотической клетки, где происходит дыхание, - *митохондрш* У *прокариот* нет митохондрий, и *фермент* дыхания располагаются на внутренней стороне не клеточной мембраны.

Процесс дыхания складывается из нескольких этапов.

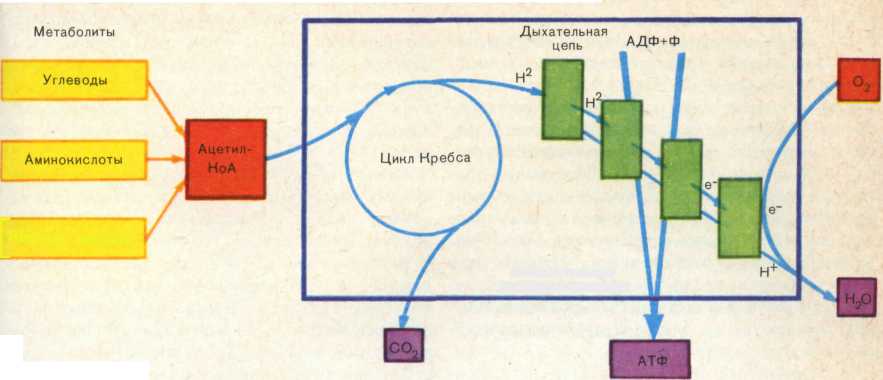
Сначала происходит гидролиз. *Углеводы, аминокислоты,* жиры подвергаются окислительному распаду. Окисление начинается с бескислородного расщепления глюкозы *гликолиза.* Продукты обмена гликолиза Включаются в так называемый цикл Кребса - замкнутый цикл последовательных биохимических реакций. При этом образуются СО2 и водород (протон + электрон). СО2 выводится из клетки а водород идет в "дыхательную цепь" - цепь последовательных реакций переноса водорода и электронов. Ферменты, обслуживающие "дыхательную цепь", располагаются на внутренней мембране митохондрий. Энергия, выделившаяся при переносе водорода и электронов в этой цепи, используется для образования АТФ в ходе окислительного фосфорилирования. Образующиеся внутри митохондрии молекулы АТФ переносятся в цитоплазму; обмениваясь на молекулы АДФ (аденозиндифосфорная кислота), находящиеся вне митохондрии.

Аэробные клетки большую часть энергии получают за счет дыхания. Это очень сложный, но наиболее экономичный путь. При окислении глюкозы освобождается энергии в 13 раз больше, чем при анаэробном расщеплении. При бескислородном расщеплении I молекулы глюкозы синтезируются 2 молекулы АТФ, при расщеплении 1 молекулы глюкозы в npисутствии кислорода образуется 36 молей АТФ, т.е. в 18 раз больше!

Бескислородный путь получения энергии клетками более древний. Дыхание возникло на Земле позже, когда в ее атмосфере появился кислород.

## Дыхательная система

Подавляющее большинство животных нуждается в кислороде, так как образование энергии, необходимой для их жизнедеятельности происходит за счет окислительных процессов сопровождающихся выделением углекисло газа.



Поступление кислорода в организм и удаление из него углекислого газа осуществляется благодаря процессам дыхания.

Наиболее простая форма дыхания у одноклеточных животных - путем диффузии газов через поверхность *клетки.*

У многоклеточных животных формируются разные типы дыхательных систем. Так, у губок и червей появляется кожное дыхание. Кислород и углекислый газ хорошо растворяются в воде и легко проходят через влажную поверхность тела в сторону меньшей концентрации газов.

Развитие хитинового покрова у насекомых исключило кожное дыхание и вызвало образование трахейной дыхательной системы (рис.1). Это система тончайших трубочек, которые доходят до всех клеток и тканей. По трубочкам кислород из внешней среды проникает к тканям, а обратно выходит углекислый газ. У большинства водных животных появилось жаберное дыхание. Жабры имеют большую поверхность и могут в достаточной мере поглощать растворенный в воде в относительно небольшом количестве кислород (5-7 мл СЬ в 1 л воды). В 1 л воздуха содержится 210 мл кислорода. Потому у большинства наземных позвоночных, начиная с земноводных, основным типом дыхания становится легочное, хотя у земноводных еще 50% необходимого кислорода поглощается кожей.

У птиц есть еще и воздушные мешки - выросты легких, располагающиеся между внутренними органамии в полых костях (рис.2). Газообмен у птиц происходит при вдохе и при выдохе, когда воздух проходит через легкие в воздушные мешки и обратно.

Наибольшего совершенства достигло дыхание млекопитающих за счет большого увеличения дыхательной поверхности легких. У человека она 90-100 м2.

Дыхательные пути человека состоят из носовой и ротовой полости, носоглотки, гортани, трахеи, бронхов (рис.3). В носовой полости вдыхаемый воздух согревается, увлажняется и очищается. Это предохраняет от заболеваний дыхательные пути и легкие.

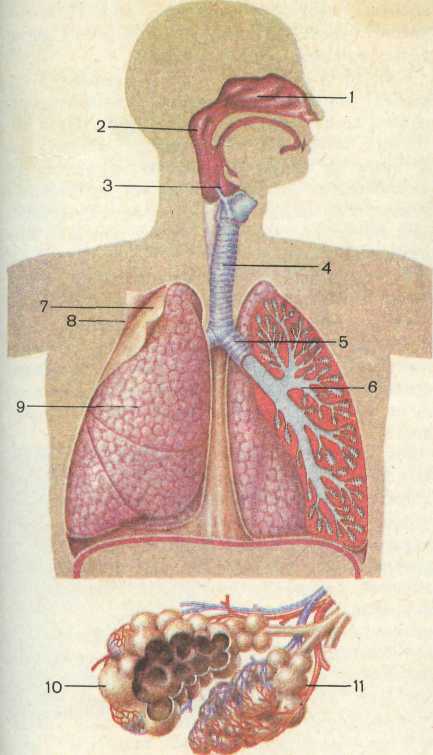


Рис. 3. Дыхательная система человека: *1 -* носовая полость; *2 -* носоглотка; *3 -* гортань; *4 -* трахея; 5 - бронхи; *6 -* бронхиальные веточки; 7 - легочная плевра; *8 -* присте - ночная плевра; *9 -* легкое;.1*0 -* легочные пузырьки - альвеолы; *II -* кровеносные капилляры малого круга кровообращения.

Легкие состоят из легочных мешков, которые образованы бронхиолами, заканчивающимися слепыми мешочками - альвеолами. Каждая альвеола оплетена густой сетью кровеносных капилляров. Через стенки альвеол и капилляров происходит газообмен. Каждое легкое покрыто оболочкой плевры, состоящей из двух листков. Она образует замкнутую щелеобразную плевральную полость, так как внутренний листок покрывает легкое и, не прерываясь, переходит в наружный листок, который внутри выстилает грудную клетку. Внутри полости находится небольшое количество жидкости, которая облегчает скольжение листков относительно друг друга. Давление внутри плевральной полости всегда отрицательное, т.е. ниже атмосферного.

Изменение объема грудной клетки при вдохе происходит за счет сокращения дыхательных межреберных мышц и диафрагмы. Это в свою очередь ведет к тому, что наружный сток плевры несколько отходит от внутреннего. Плевральная полость несколько увеличивается, давление в ней падает, что растягивает эластичную легочную ткань. Увеличение объ - ема легких приводит к понижению в них давления, и наружный воздух засасывается в легкие. Так происходит вдох. В покое выдох происходит пассивно. Ребра под действием силы тяжести опускаются, диафрагма давлением внутренних органов поднимается, и объем грудной клетки уменьшается. Плевральная полость и легкие несколько сдавливаются, и легочный воздух выходит наружу. Усиленный выдох происходит за счет сокращения выдыхательной мускулатуры.

Максимальный объем выдоха после максимального вдоха (жизненная емкость легких) у мужчин в норме 4,8 л, у женщин 3,3 л. У спортсменов-бегунов высокой квалификации он равен 8,0 л.

Эффективность легочного газообмена зависит от интенсивности дыхательных движений и состава вдыхаемого воздуха. Гребля, плавание, бег, физические упражнения на свежем воздухе, способствуют легочной вентиляции,

Легочный газообмен происходит через тончайшие стенки альвеолярных пузырьков диффузно, за счет разницы парциального давления кислорода и углекислого газа в альвеолярном воздухе и их напряжения в *крови (*рис.4).

Парциальное, или частичное, давление газа в газовой смеси пропорционально процентному содержанию газа и общему давлению. Процентное содержание кислорода в атмосферном воздухе примерно 21%. При давлении воздуха 760 мм рт. ст. парциальное давление кислорода составляет (760 - 21) /100ж159 мм рт. ст.

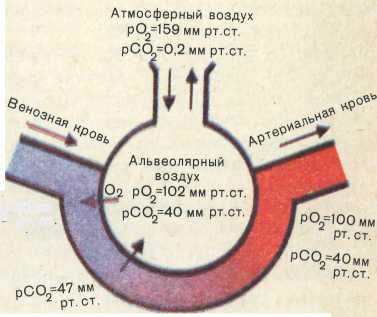
Альвеолярный воздух насыщен водяными парами, кислорода в нем 14%, поэтому парциальное давление кислорода в альвеолярном воздухе равно "100-110 мм рт. ст.

В крови газы находятся в растворенном и химически связанном состоянии. В диффузии участвуют только молекулы растворенного газа. Напряжением газа в жидкости называют силу, с которой молекулы растворенного газа стремятся выйти в газовую среду. Эта сила зависит от процентного содержания газа в крови. Установлено, что напряжение кислорода в венозной крови - 40 мм рт. ст. Диффузионное давление (100-40=60 мм рт. ст) способствует быстрому переходу кислорода в кровь, где он растворяется и соединяется с гемоглобином, образуя оксигемоглобин. В таком виде кислород доставляется к тканям.

Максимальное напряжение углекислого газа в тканях 60, в венозной крови 47 мм рт. ст., парциальное давление в альвеолярном воздухе 40 мм рт. ст. В венозной крови часть углекислого газа транспортируется" в виде соединения с гемоглобином и солей угольной кислоты.

В легочных капиллярах с помощью *фермента* углекислый газ быстро отщепляется от химических соединений и за счет диффузионного давления (47-40=7 мм рт. ст) уходит в альвеолярный, а затем при выдохе - в атмосферный воздух.

За время протекания крови через легкие напряжение газов в ней практически почти сравнивается с их парциальным давлением легких. Аналогичная диффузия газов происходит в тканевых капиллярах только в обратном направлении: кислород поступает в ткани, углекислый газ в кровь.



Небольшое количество газов всегда растворено в плазме крови (О2, СО2,N2), в условиях нормального атмосферного давления эти растворимые газы не оказывают влияния на дыхание. Но при восхождении в горы, погружении в воду, в космических полетах необходимо учитывать влияние газов, растворимых в плазме крови. Например, при работе водолазов в условиях повышенного барометрического давления растворимый азот может оказывать наркотическое действие. Это важно учитывать и аквалангистам. Подъем с больших глубин производят медленно, с остановками, чтобы растворимые газы постепенно удалялись из крови и в кровеносных сосудах не образовывались воздушные пузырьки, которые при быстром подъеме могут нарушить кровообращение. Регуляция дыхательных движений осуществляется дыхательным центром, который представлен совокупностью нервных клеток, расположенных в разных отделах центральной нервной системы. Основная часть дыхательного центра расположена в продолговатом мозге. Активность его зависит от концентрации углекислого газа (СОг) в крови и от нервных импульсов, приходящих от рецепторов разных внутренних органов и кожи.

Так, у новорожденного ребенка после перевязки пупочного канатика и отделения от организма матери в крови накапливается углекислый газ и снижается количество кислорода. Избыток СО2 гуморально, а недостаток О2 рефлекторно через рецепторы кровеносных сосудов возбуждают дыхательный центр. Это приводит к сокращению дыхательных мышц и увеличению объема грудной клетки, легкие расправляются, происходит первый вдох.

Нервная регуляция оказывает рефлекторное влияние на дыхание. Горячий или холодный раздражитель кожи, боль, страх, гнев, радость, физическая нагрузка быстро меняют характер дыхательных движений.

## Вывод

Плохо сказывается на развитии и функционировании дыхательной системы большая запыленность и загазованность воздуха. Они приводят к повреждению эпителия дыхательных путей и легких, его высыханию или чрезмерному ослизнению, повреждению или накоплению пылевых частичек в легких. Это затрудняет газообмен и вызывает респираторные заболевания - трахеит, бронхит и др. Особенно вредно в этих условиях дыхание через рот.

Разрушительно действуют на органы дыхания курение табака и употребление алкоголя. Табачный дым содержит ядовитые вещества, например никотин, бензопирен, которые способствуют развитию злокачественных опухолей. У курильщиков особенно часты респираторные заболевания, а также рак губы, глотки. У них рак легких возникает в несколько раз чаще, чем у некурящих.

Алкоголь нарушает ритм дыхания, альвеолы утрачивают эластичность и чрезмерно расширяются, что приводит к застою крови, появлению слизи, отеку легких, расширению и нарушению функций бронхов, ослаблению газообмена.

Пребывание в душных помещениях приводит к тому, что человек быстро устает, ухудшается его память, скорость и точность реакций. Постоянный физический труд, занятия физкультурой и спортом на свежем воздухепомогают избежать развития этих не желательных явлений.

Затрудняет дыхание неправильная осанка, неудачная поза, а также тесная одежда, вследствие чего уменьшаются размах дыхательных движений, растяжение легких, легочная вентиляция. Поэтому необходимо с детства вырабатывать правильную осанку, следить за своей позой.

Важно предупреждать инфекционные болезни органов дыхания верхних дыхательных путей, грипп ангину и др. Для профилактики рекомендуется избегать переохлаждения, заниматься общим закаливанием организма.

## Библиография

1. Энциклопедический словарь. Под ред. Яблокова А.В.