*Лекция*

*«Пищеварительная система. Дыхательная система. Анализаторы»*

*учитель М.В.Стеценко .*

*Строение и функции пищеварительной системы*

Основные термины и понятия, проверяемые в экзаменационной работе: *Всасывание, органы, пищеварительная система, регуляция пищеварения, строение пищеварительной системы, система органов, ферменты.*

[Пищеварительная система](http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/3e1d1e79-1a04-11dd-bd0b-0800200c9a66/index.htm) – это система органов, в которых осуществляется механическая и химическая обработка пищи, всасывание переработанных веществ и выведение непереваренных и неусвоенных составных частей пищи. Она подразделяется на пищеварительный тракт и пищеварительные железы. Пищеварительный тракт состоит из следующих отделов: ротовая полость, глотка, пищевод, желудок, тонкий кишечник, толстый кишечник.

К пищеварительным железам относятся печень и часть поджелудочной железы, секретирующая пищеварительные ферменты. В ротовой полости находятся зубы, язык, выходные отверстия протоков трех пар крупных и нескольких мелких слюнных желез.

*Слюна* – секрет слюнных желез. Секреция слюны происходит рефлекторно и координируется центрами продолговатого мозга. В слюне содержатся ферменты амилаза, птиалин, расщепляющие углеводы.

*Глотка* делится на носоглотку, ротоглотку и гортанную часть. Глотка сообщается с полостью рта и с гортанью. При глотании, являющемся рефлекторным актом, надгортанник закрывает вход в гортань и пищевой комок попадает в глотку, а затем проталкивается в пищевод.

*Пищевод*, верхняя треть которого образована поперечно-полосатой мышечной тканью, проходит через отверстие диафрагмы в брюшную полость и переходит в желудок. Пища передвигается по пищеводу, благодаря его перистальтике – сокращениям мышц стенки пищевода.

*Желудок* – расширенная часть пищеварительной трубки, в которой накапливается и переваривается пища. В желудке начинают перевариваться белки и жиры. Слизистая оболочка желудка включает несколько видов клеток.

Железистые клетки желудка выделяют 2,0 – 2,5 л желудочного сока в сутки. Его состав зависит от характера пищи. Желудочный сок имеет кислую реакцию. Соляная кислота, входящая в его состав, активирует фермент желудочного сока – пепсин, липаза вызывает набухание и денатурацию белков и способствует последующему их расщеплению до аминокислот. Слизь защищает оболочку желудка от механических и химических раздражений. Кроме пепсина желудочный сок содержит и другие ферменты, обеспечивающие расщепление жиров, створаживание молока.

Изучением механизмов пищеварения занимался И.П. Павлов. Он разработал метод наложения фистулы (отверстия) на желудок собаки в сочетании с перерезкой пищевода. Пища не попадала в желудок, но тем не менее вызывала рефлекторное отделение желудочного сока, которое происходит под влиянием вкуса, запаха, вида пищи. Рецепторы ротовой полости и желудка возбуждаются действием химических веществ пищи. Импульсы поступают в центр пищеварения в продолговатом мозге, а затем от него к железам желудка, вызывая отделение желудочного сока.

Регуляция сокоотделения происходит так же гуморальным путем. Пищевой комок из желудка переходит в двенадцатиперстную кишку. Основными пищеварительными железами являются печень и поджелудочная железа.

*Печень* – расположена в правой части брюшной полости, под диафрагмой. Состоит из долек, которые образованы печеночными клетками. Печень обильно снабжается кровью и желчными капиллярами. Желчь поступает из печени по желчному протоку в двенадцатиперстную кишку. Туда же открывается проток поджелудочной железы. *Желчь* отделяется постоянно и имеет щелочную реакцию. Состоит желчь из воды, желчных кислот и желчных пигментов. Пищеварительных ферментов в желчи нет, но она активирует действие пищеварительных ферментов, эмульгирует жиры, создает щелочную среду в тонкой кишке, усиливает сокоотделение поджелудочной железы. Печень выполняет так же барьерную функцию, обезвреживая токсины, аммиак и другие продукты, образовавшиеся в процессе обмена веществ. *Поджелудочная железа* расположена на задней брюшной стенке, несколько сзади желудка, в петле двенадцатиперстной кишки. Это железа смешанной секреции, выделяющая в своей экзокринной части панкреатический сок, содержащая ферменты трипсин и липаза, расщепляющие белки, углеводы и жиры, а в эндокринной – гормоны глюкагон и инсулин.

Сок поджелудочной железы (2,0 – 2,5 л в сутки) имеет щелочную реакцию.

*Тонкая кишка* состоит из двенадцатиперстной, тощей и подвздошной кишок. Ее общая длина составляет примерно 5—6 м. Слизистая оболочка тонкой кишки выделяет кишечный сок, ферменты которого обеспечивают окончательное расщепление питательных веществ. Пищеварение происходит как в полости кишки (полостное), так и на клеточных мембранах (пристеночное), образующих огромное количество ворсинок, выстилающих тонкий кишечник. На мембранах ворсинок действуют пищеварительные ферменты. В центре каждой ворсинки проходит лимфатический капилляр и кровеносные капилляры. В лимфу поступают продукты переработки жиров, а в кровь – аминокислоты и простые углеводы. Перистальтика тонкого кишечника обеспечивает продвижение пищи к толстой кишке.

*Толстый кишечник* образован слепой, ободочной и прямой кишками. Его длина 1,5-2 м. Слепая кишка имеет отросток – аппендикс. Железы толстой кишки вырабатывают сок, не содержащий ферментов, но содержащий слизь, необходимую для формирования кала. Бактерии толстого кишечника выполняют ряд функций – брожение клетчатки, синтез витаминов К и В, гниение белков. В толстом кишечнике всасываются вода, продукты расщепления клетчатки. Продукты распада белков обезвреживаются в печени. Пищевые остатки скапливаются в прямой кишке и удаляются через анальное отверстие.

*Регуляция пищеварения.* Центр пищеварения находится в продолговатом мозге. Центр дефекации расположен в пояснично-крестцовом отделе спинного мозга. Симпатический отдел нервной системы ослабляет, а парасимпатический усиливает перистальтику и сокоотделение. Гуморальная регуляция осуществляется как собственными гормонами желудочно-кишечного тракта, так и гормонами эндокринной системы (адреналин). Есть надо свежую, доброкачественную пищу. Полноценное питание предусматривает соответствие энергетических затрат их восполнению. Средняя суточная потребность в белках примерно составляет 100—150 г, в углеводах – 400—500 г и в жирах – около 80 г.

Дыхательная система человека

Основные термины и понятия, проверяемые в экзаменационной работе: *альвеолы, легких, альвеолярный воздух, вдох, выдох, диафрагма, газообмен в легких и тканях, диффузия, дыхание, дыхательные движения, дыхательный центр, плевральная полость, регуляция дыхания.*

Дыхательная система

 выполняет функцию газообмена, доставки в организм кислорода и выведении из него углекислого газа. Воздухоносными путями служат полость носа, носоглотка, гортань, трахея, бронхи, бронхиолы и легкие. В верхних дыхательных путях воздух согревается, очищается от различных частиц и увлажняется. В альвеолах легких происходит газообмен. В полости носа, которая выстлана слизистой оболочкой и покрыта ресничным эпителием, выделяется слизь. Она увлажняет вдыхаемый воздух, обволакивает твердые частички. Слизистая оболочка согревает воздух, т.к. она обильно снабжается кровеносными сосудами. Воздух через носовые ходы поступает в носоглотку и затем в гортань.

*Гортань* выполняет две функции – дыхательную и образование голоса. Сложность ее строения связана с образованием голоса. В гортани находятся *голосовые связки*, состоящие из эластических волокон соединительной ткани. Звук возникает в результате колебания голосовых связок. Гортань принимает участие только в образовании звука. В членораздельной речи принимают участие губы, язык, мягкое нёбо, околоносовые пазухи. Гортань изменяется с возрастом. Ее рост и функция связаны с развитием половых желез. Размеры гортани у мальчиков в период полового созревания увеличиваются. Голос меняется (мутирует). Из гортани воздух поступает в *трахею*.

*Трахея* – трубка, длиной 10—11 см, состоящая из 16– 20 хрящевых, незамкнутых сзади, колец. Кольца соединены связками. Задняя стенка трахеи образована плотной волокнистой соединительной тканью. Пищевой комок, проходящий по пищеводу, прилегающему к задней стенке трахеи, не испытывает сопротивления с ее стороны.

Трахея делится на два упругих *главных бронха*. Главные бронхи ветвятся на более мелкие бронхи – бронхиолы. Бронхи и брохиолы выстланы реснитчатым эпителием. Бронхиолы ведут в легкие.

*Легкие* – парные органы, расположенные в грудной полости. Легкие состоят из легочных пузырьков – альвеол.

Стенка альвеолы образована однослойным эпителием и оплетена сетью капилляров, в которые поступает атмосферный воздух. Между наружным слоем легкого и грудной клеткой есть *плевральная полость*, заполненная небольшим количеством жидкости, уменьшающей трение при движении легких. Она образована двумя листками плевры, один из которых покрывает легкое, а другой выстилает грудную клетку изнутри. Давление в плевральной полости меньше атмосферного и составляет около 751 мм рт. ст. *При вдохе* грудная полость расширяется, диафрагма опускается, легкие растягиваются. *При выдохе* объем грудной полости уменьшается, диафрагма расслабляется и поднимается. В дыхательных движениях участвуют наружные межреберные мышцы, мышцы диафрагмы, внутренние межреберные мышцы. При усиленном дыхании участвуют все мышцы груди, поднимающие ребра и грудину, мышцы брюшной стенки.

*Дыхательные движения* контролируются дыхательным центром продолговатого мозга. Центр имеет *отделы вдоха* и *выдоха*. От центра вдоха импульсы поступают к дыхательным мышцам. Происходит вдох. От дыхательных мышц импульсы поступают в дыхательный центр по блуждающему нерву и тормозят центр вдоха. Происходит выдох. На деятельность дыхательного центра влияют уровень артериального давления, температурные, болевые и другие раздражители. *Гуморальная регуляция* происходит при изменении концентрации углекислого газа в крови. Ее увеличение возбуждает дыхательный центр и вызывает учащение и углубление дыхания. Возможность произвольно задержать дыхание на некоторое время объясняется контролирующим влиянием на процесс дыхания коры головного мозга.

*Газообмен в легких и тканях* происходит путем диффузии газов из одной среды в другую. Давление кислорода в атмосферном воздухе выше, чем альвеолярном, и он диффундирует в альвеолы. Из альвеол по тем же причинам кислород проникает в венозную кровь, насыщая ее, а из крови – в ткани.

Давление углекислого газа в тканях выше, чем в крови, а в альвеолярном воздухе выше, чем в атмосферном. Поэтому он диффундирует из тканей в кровь, затем в альвеолы и в атмосферу.

Кислород транспортируется к тканям в составе оксиге– миоглобина. От тканей к легким небольшая часть углекислого газа переносится карбогемоглобином. Большая же часть образует с водой углекислоту, которая в свою очередь образует бикарбонаты калия и натрия. В их составе углекислый газ переносится к легким.

Анализаторы. Строение и функции органов зрения и слуха

Основные термины и понятия, проверяемые в экзаменационной работе: *анализаторы, внутреннее ухо, евстахиева труба, зрительный анализатор, рецепторы, сетчатка, слуховой анализатор, среднее ухо.*

Анализаторы – совокупность нервных образований, обеспечивающих осознание и оценку, действующих на организм, раздражителей. Анализатор состоит из воспринимающих раздражение рецепторов, проводящей части и центральной части – определенной области коры головного мозга, где формируются ощущения.

*Рецепторы* – чувствительные окончания, воспринимающие раздражение и преобразующие внешний сигнал в нервные импульсы. *Проводниковая часть* анализатора состоит из соответствующего нерва и проводящих путей. Центральная часть анализатора – один из отделов ЦНС.

*Зрительный анализатор обеспечивает получение зрительной информации из окружающей среды и* состоит

из трех частей: периферической – глаз, проводниковой – зрительного нерва и центральной – подкорковой и зрительной зоны коры головного мозга.

*Глаз* состоит из глазного яблока и вспомогательного аппарата, к которому относятся веки, ресницы, слезные железы и мышцы глазного яблока.

*Глазное яблоко* расположено в глазнице и имеет шаровидную форму и 3 оболочки: *фиброзную*, задний отдел которой образован непрозрачной *белочной* оболочкой (*склерой*),*сосудистую* и *сетчатую*. Часть сосудистой оболочки, снабженная пигментами, называется *радужной оболочкой*. В центре радужной оболочки находится *зрачок*, который может изменять диаметр своего отверстия за счет сокращения глазных мышц. Задняя часть *сетчатки воспринимает* световые раздражения. Передняя ее часть – слепая и не содержит светочувствительных элементов. Светочувствительными элементами сетчатки являются *палочки* (обеспечивают зрение в сумерках и темноте) и *колбочки* (рецепторы цветового зрения, работающие при высокой освещенности). Колбочки расположены ближе к центру сетчатки (желтое пятно), а палочки концентрируются на ее периферии. Место выхода зрительного нерва называется *слепым пятном*.

Полость глазного яблока заполнена *стекловидным телом*. Хрусталик имеет форму двояковыпуклой линзы. Он способен изменять свою кривизну при сокращениях ресничной мышцы. При рассматривании близких предметов хрусталик сжимается, при рассматривании отдаленных – расширяется. Такая способность хрусталика называется *аккомодацией*. Между роговицей и радужкой находится передняя камера глаза, между радужкой и хрусталиком – задняя камера. Обе камеры заполнены прозрачной жидкостью. Лучи света, отражаясь от предметов, проходят через роговицу, влажные камеры, хрусталик, стекловидное тело и, благодаря преломлению в хрусталике, попадают на *желтое пятно* сетчатки – место наилучшего видения. При этом возникает *действительное, обратное, уменьшенное изображение предмета*. От сетчатки по зрительному нерву импульсы поступают в центральную часть анализатора – зрительную зону коры мозга, расположенную в затылочной доле. В коре информация, полученная от рецепторов сетчатки, перерабатывается и человек воспринимает естественное отражение объекта.

Нормальное зрительное восприятие обусловлено:

– достаточным световым потоком;

– фокусированием изображения на сетчатке (фокусирование перед сетчаткой означает близорукость, а за сетчаткой – дальнозоркость);

– осуществлением аккомодационного рефлекса.

Важнейшим показателем зрения является его острота, т.е. предельная способность глаза различать мелкие объекты.

Орган слуха и равновесия.

*Слуховой анализатор* обеспечивает восприятие звуковой информации и ее обработку в центральных отделах коры головного мозга. Периферическую часть анализатора образуют: внутренне ухо и слуховой нерв. Центральная часть образована подкорковыми центрами среднего и промежуточного мозга и височной зоной коры.

*Ухо* – парный орган, состоящий из наружного, среднего и внутреннего уха

*Наружное ухо* включает ушную раковину, наружный слуховой проход и барабанную перепонку.

*Среднее ухо* состоит из барабанной полости, цепочки слуховых косточек и слуховой (евстахиевой) трубы. Слуховая труба связывает барабанную полость с полостью носоглотки. Это обеспечивает выравнивание давления по обеим сторонам барабанной перепонки. Слуховые косточки – молоточек, наковальня и стремечко связывают барабанную перепонку с перепонкой овального окна, ведущего в улитку. Среднее ухо обеспечивает передачу звуковых волн из среды с низкой плотностью (воздух) в среду с высокой плотностью (эндолимфу), в которой находятся рецепторные клетки внутреннего уха. *Внутреннее ухо* расположено в толще височной кости и состоит из костного и расположенного в нем перепончатого лабиринта. Пространство между ними заполнено перилимфой, а полость перепончатого лабиринта – эндолимфой. В костном лабиринте различают три отдела – *преддверие, улитку и полукружные каналы*. К органу слуха относится улитка – спиральный канал в 2,5 оборота. Полость улитки разделена перепончатой основной мембраной, состоящей из волоконец разной длины. На основной мембране находятся рецепторные волосковые клетки. Колебания барабанной перепонки передаются слуховым косточкам. Они усиливают эти колебания почти в 50 раз и через овальное окошко передаются в жидкость улитки, где воспринимаются волоконцами основной мембраны. Рецепторные клетки улитки воспринимают раздражение, поступающее от волоконец и по слуховому нерву передают его в височную зону коры головного мозга. Ухо человека воспринимает звуки частотой от 16 до 20 000 Гц.

*Орган равновесия*, или *вестибулярный аппарат*,

образован двумя *мешочками*, заполненными жидкостью, и *тремя полукружными каналами*. Рецепторные *волосковые клетки*расположены на дне и внутренней стороне мешочков. К ним примыкает мембрана с кристаллами – отолитами, содержащими ионы кальция. Полукружные каналы расположены в трех взаимно перпендикулярных плоскостях. В основаниях каналов находятся волосковые клетки. Рецепторы отолитового аппарата реагируют на ускорение или замедление прямолинейного движения. Рецепторы полукружных каналов раздражаются при изменениях вращательных движений. Импульсы от вестибулярного аппарата по вестибулярному нерву поступают в ЦНС. Сюда же поступают импульсы от рецепторов мышц, сухожилий, подошв. Функционально вестибулярный аппарат связан с мозжечком, отвечающим за координацию движений, ориентацию человека в пространстве.

*Вкусовой анализатор*

состоит из рецепторов, расположенных во вкусовых почках языка, нерва, проводящего импульс в центральный отдел анализатора, который находится на внутренних поверхностях височной и лобной долей.

*Обонятельный анализатор*представлен обонятельными рецепторами, находящимися в слизистой оболочке носа. По обонятельному нерву сигнал от рецепторов поступает в обонятельную зону коры головного мозга, находящуюся рядом со вкусовой зоной.

*Кожный анализатор* состоит из рецепторов, воспринимающих давление, боль, температуру, прикосновение, проводящих путей и зоны кожной чувствительности, расположенной в задней центральной извилине.