ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

Пищеварительная система обеспечивает поступление в организм питательных веществ и расщепление их до мономеров, способных всасываться в кровь и лимфу, а также выведение нерасщепленных компонентов.

Основными функциями пищеварительной системы являются: механическая и химическая обработка пищи, секреторная, экскреторная, резорбтивная, барьерно-защитная.

Пищеварительная система состоит из двух частей:

- органов пищеварительного канала (органы ротовой полости, глотка, пищевод, желудок, тонкий и толстый кишечник);

- больших пищеварительных желез (большие слюнные железы, печень с желчным пузырем, поджелудочная железа).

В пищеварительной системе различают три основных отдела: передний (органы ротовой полости, глотка, пищевод), средний (желудок, кишечник, печень, желчный пузырь, поджелудочная железа), задний (анальная часть прямой кишки).

**Оболочки пищеварительного канала**

Пищеварительный канал образован органами слоистого типа, состоящими из четырех оболочек: слизистой, подслизистой, мышечной, серозной (адвентициальной).

Слизистая оболочка состоит из трех слоев: эпителиального, собственно-слизистого и мышечной пластинки.

Слизистая оболочка формирует рельеф - складки, ямки, поля, ворсинки, крипты. Эпителиальный слой в переднем и заднем отделах пищеварительного канала многослойный плоский неороговевающий, выполняет барьерно-защитную функцию. В среднем отделе эпителий слизистой оболочки однослойный призматический, обладает избирательной проницаемостью для веществ, и первоочередными функциями этого эпителия являются резорбтивная (всасывательная), секреторная, экскреторная. Собственная пластинка слизистой оболочки образована рыхлой волокнистой соединительной тканью и содержит простые железы, кровеносные сосуды, лимфоузлы, лимфоидные узелки. Мышечная пластинка образована гладкой мышечной тканью и может формировать 2-3 слоя.

Подслизистая оболочка (основа) образована рыхлой волокнистой неоформленной соединительной тканью. В ней находятся: подслизистое сосудистое и нервное сплетение, сложные железы (пищевод, двенадцатиперстная кишка), крупные лимфоидные фолликулы.

Мышечная оболочка представлена двумя слоями (в желудке таких слоев три): внутренним циркулярным и наружным продольным. На большом протяжении пищеварительного тракта эта оболочка образована гладкой мышечной тканью, но в части пищевода и прямой кишки ее формирует поперечно-полосатая мышечная ткань. В мышечной оболочке между слоями рыхлой волокнистой соединительной ткани находятся межмышечное нервное (ауэрбаховское) и сосудистое сплетение. Сокращение мышечной оболочки ведет к изменению просвета пищеварительного тракта, движению стенок органов, перемешиванию химуса с секретом желез и перемещению пищевых и каловых масс в каудальном направлении.

Серозная оболочка образована двумя слоями. Внутренний слой представлен рыхлой волокнистой соединительной тканью и содержит серозное нервное и сосудистое сплетения. Наружный слой серозной оболочки - мезотелий, то есть однослойный плоский эпителий. Функции серозной оболочки: секреция серозной и регуляция ее постоянного количества путем обратного всасывания. Благодаря серозной жидкости поверхность внутренних органов влажная и скользкая, что обеспечивает легкую подвижность их по отношению друг к другу.

Адвентициальная оболочка образована рыхлой волокнистой соединительной тканью, она покрывает органы пищеварительного канала, не обладающие выраженной подвижностью. Как и серозная оболочка, содержит нервное и сосудистое сплетения.

**Строение пищевода**

Функции пищевода: моторно-эвакуаторная, секреторная - выработка слизи, облегчающей проведение пищевого комка, барьерно-защитная.

Стенка образована 4-мя оболочками: слизистой, подслизистой, мышечной, адвентициальной (серозной).

Слизистая оболочка образует продольные складки и состоит из трех слоев: эпителиального, собственной пластинки, мышечной пластинки.

Эпителиальный слой - многослойный плоский неороговевающий эпителий. Собственная пластинка слизистой оболочки образована рыхлой волокнистой соединительной тканью. В ней находятся кровеносные и лимфатические сосуды, нервные волокна, одиночные лимфоидные фолликулы, выводные протоки собственных желез пищевода и концевые отделы кардиальных желез пищевода. Это простые разветвленные трубчатые железы. Концевые отделы состоят из кубических или цилиндрических мукоцитов, вырабатывающих слизь. Мышечная пластинка слизистой оболочки образована продольными пучками гладкой мышечной ткани. Она участвует в формировании складок, облегчает прохождение грубых комков пищи.

Подслизистая оболочка образована рыхлой волокнистой соединительной тканью и участвует в образовании складок слизистой оболочки, обеспечивает ее питание и подвижность.

Мышечная оболочка образована внутренним циркулярным и наружным продольным слоями. В верхней трети - поперечно-полосатой, в средней трети поперечно-полосатой, и гладкой, в нижней трети - только гладкой мышечной тканью. Циркулярный слой мышечной оболочки образует верхний и нижний сфинктеры пищевода. Функция оболочки - продвижение пищи к желудку. Между слоями мышечной оболочки находится межмышечное нервное сплетение Ауэрбаха.

Серозная оболочка входит в состав стенки пищевода только в его поддиафрагмальном отделе. Образована двумя слоями: внутренний - рыхлая волокнистая соединительная ткань и наружный - мезотелий. На остальной части наружная оболочка представлена адвентицией, содержащей множество сосудов и нервное сплетение.

**Строение желудка**

Функции желудка: секреторная и пищеварительная функции, моторно-эвакуаторная функция и депонирование, всасывательная функция, экскреторная функция, выработка мукопротеида, называемого антианемическим фактором Кастла, барьерно-защитная, эндокринная функция.

Желудок состоит из 3-х отделов: кардиального, фундального, пилорического. Состоит из четырех оболочек: слизистой, подслизистой, мышечной, серозной.

Слизистая оболочка имеет сложный рельеф, представленный желудочными ямками, складками и полями. Ямки - это углубления эпителия в собственную пластинку слизистой оболочки. Складки представляют собой выпячивания в просвет желудка слизистой и подслизистой оболочек. Поля - это участки слизистой оболочки, включающие группу желез, отграниченную от других таких же групп выраженной прослойкой рыхлой волокнистой соединительной ткани с просвечивающими кровеносными сосудами. Ямки и складки существенно увеличивают рабочую поверхность слизистой оболочки.

Слизистая оболочка состоит из трех слоев: эпителиального, собственной и мышечной пластинок.

Эпителиальный слой представлен однослойным цилиндрическим железистым эпителием. Он образован железистыми эпителиоцитами - мукоцитами, секретирующими слизь. Слизь формирует непрерывный слой толщиной до 0,5 мкм, являясь важным фактором защиты слизистой желудка.

Собственная пластинка слизистой оболочки образована рыхлой волокнистой соединительной тканью. В ней находятся мелкие кровеносные и лимфатические сосуды, нервные стволики, лимфоидные узелки. Основными структурами собственной пластинки являются железы. Все железы желудка простые трубчатые разветвленные. Они открываются в желудочные ямки и состоят из трех частей: дна, тела и шейки. В железах имеются: главные клетки, париетальные клетки, добавочные или слизистые клетки, эндокриноциты, шеечные мукоциты.

Мышечная пластинка слизистой оболочки состоит из трех слоев гладкой мышечной ткани: внутреннего, среднего продольного и наружного циркулярного.

Подслизистая оболочка образована рыхлой волокнистой неоформленной соединительной тканью, содержит артериальное и венозное сплетения, ганглии подслизистого нервного сплетения Мейснера.

Мышечная оболочка образована тремя слоями гладкой мышечной ткани: внутренний косой, средний циркулярный, наружный продольный. В пилорическом отделе желудка циркулярный слой достигает максимального развития, формируя пилорический сфинктер.

Серозная оболочка образована двумя слоями: слоем рыхлой волокнистой неоформленной соединительной ткани и лежащим на нем мезотелием.

**Строение тонкого кишечника**

Функции тонкого кишечника: пищеварительная функция заключается в расщеплении компонентов химуса, осуществляется ферментами поджелудочной железы и вырабатываемыми в определенном количестве собственными ферментами дипептидазами. Белки расщепляются энтерокиназой, трипсином, эрепсином; липазы ферментируют жиры; амилазы, мальтаза, сахараза, лактазауглеводы; нуклеаза - нуклеопротеиды. В тонкой кишке происходит как полостное, так и пристеночное пищеварение, а также всасывательная, моторно-эвакуаторная, секреторная, экскреторная, эндокринная и барьерно-защитная функции.

Тонкий кишечник состоит из трех отделов: двенадцатиперстной, тощей и подвздошной кишок.

Все они состоят из четырех оболочек: слизистой, подслизистой, мышечной и серозной. Наряду с общим планом строения и большим сходством эти три отдела имеют и различия, заключающиеся в следующем:

- различной высотой ворсинок (нарастает от двенадцатиперстной кишки к подвздошной), их ширине (более широкие - в двенадцатиперстной кишке), количестве (наибольшее количество в двенадцатиперстной кишке);

- наличии групповых лимфоидных фолликулов (пейеровых бляшек), которые находятся в подвздошной кишке;

- наличии дуоденальных желез (в двенадцатиперстной кишке).

Слизистая оболочка формирует рельеф: ворсинки и крипты которые увеличивают рабочую поверхность кишки. Ворсинки - пальцевидные выпячивания слизистой оболочки в просвет кишечника. Содержат кровеносные и лимфатические капилляры. Ворсинки способны активно сокращаться. Это способствует всасыванию химуса (насосная функция ворсинки). Крипты - это углубления эпителия в собственную пластинку слизистой.

Слизистая оболочка состоит из 3 слоев: эпителиального, собственной, и мышечной пластинок.

Эпителий кишки - однослойный цилиндрический каемчатый. В ворсинках и криптах он представлен разными видами клеток. Эпителий ворсинок содержит три вида клеток: каемчатые, бокаловидные и эндокриноциты. Эпителий крипт содержит каемчатые, безкаемчатые, бокаловидные клетки и клетки Панета.

Основной вид клеток эпителия ворсинок – каемчатые. Плазмолемма формирует микроворсинки, покрытые гликокаликсом, который адсорбирует ферменты, участвующие в пристеночном пищеварении. За счет микроворсинок поверхность всасывания увеличивается в 40 раз. Бокаловидные клетки - вырабатывают углеводно-протеидные комплексы - муцины, выполняющие защитную функцию и способствующие продвижению компонентов пищи в кишечнике. Количество бокаловидных клеток возрастает по направлению к каудальному отделу. Эндокриноциты выделяют в кровь гормоны.

В крипте строение каемчатых клеток и бокаловидных клеток аналогично клеткам ворсинки. Безкаемчатые клетки, характеризуются высокой митотической активностью. За счет их деления происходит физиологическая замена отмирающих клеток эпителиального покрова. Клетки Панета находятся на дне крипт, их отличает крупная оксифильная зернистость. Вырабатывают секрет, влияющий на процесс расщепления белков и нейтрализует соляную кислоту химуса.

Собственная пластинка представлена рыхлой волокнистой соединительной тканью, содержит большое количество ретикулярных волокон, эозинофилов, плазмоцитов.

Мышечная пластинка состоит из двух слоев гладкой мышечной ткани: внутреннего циркулярного и наружного продольного. От циркулярного слоя скопления клеток идут в ворсинку и в подслизистую основу.

Подслизистая оболочка образована рыхлой волокнистой соединительной тканью и содержит дольки жировой ткани. В ней находятся сосудистое и нервное сплетения.

Мышечная оболочка состоит из 2 слоев гладкой мышечной ткани. Направление пучков в слоях спиральное. Между слоями находится рыхлой волокнистой соединительной ткани, в которой залегают межмышечное сосудистое и нервное сплетения. Функция мышечной оболочки - обеспечение перистальтических движений стенки кишки и продвижение химуса в каудальном направлении.

Серозная оболочка образована рыхлой волокнистой соединительной тканью и слоем мезотелия.

**Строение печени**

Функции печени: депонирование - в печени депонируется гликоген, жирорастворимые витамины (А, D, Е, К). Сосудистая система печени способна в довольно больших количествах депонировать кровь. Участие во всех видах обмена веществ: белковом, липидном (в том числе в обмене холестерина), углеводном, пигментном, минеральном. Дезинтоксикационная и барьерно-защитная функции. Синтез белков крови: фибриногена, протромбина, альбуминов. Участие в регуляции свертывания крови путем образования белков - фибриногена и протромбина. Секреторная функция - образование желчи. Гомеостатическая функция, печень участвует в регуляции метаболического, антигенного и температурного гомеостаза организма. Кроветворная и эндокринная функции.

Печень - паренхиматозный дольчатый орган. Ее строма представлена: капсулой из плотной волокнистой соединительной ткани (капсула Глиссона), которая срастается с висцеральным листком брюшины и прослойками рыхлой волокнистой соединительной ткани, которые делят орган на дольки.

Внутри дольки строма представлена ретикулярными волокнами, лежащими между гемокапиллярами и печеночными балками. Паренхима печени представлена совокупностью гепатоцитов, формирующих классическую дольку. Классическая долька - структурно-функциональная единица печени. Она имеет форму шестигранной призмы. По периферии дольки находятся триады, в состав которых входят междольковые артерия, вена и желчный проток. В центре дольки лежит центральная вена безмышечного типа. Основу дольки составляют печеночные балки. Они образованы двумя рядами гепатоцитов, соединенных десмосомами. Между гепатоцитами балки проходит внутридольковый желчный капилляр, который не имеет собственной стенки. Его стенку образуют плазмолеммы двух гепатоцитов, которые в этом месте инвагинируют. Печеночные балки радиально сходятся к центру дольки. Между соседними балками находятся синусоидные капилляры.

**Строение гепатоцита**

Гепатоциты - это крупные клетки полигональной или шестиугольной формы. Имеют одно или несколько ядер, при этом ядра могут быть полиплоидными. Каждый гепатоцит имеет две стороны: васкулярную и билиарную.

Васкулярная сторона обращена в сторону синусоидного капилляра. Она покрыта микроворсинками, которые проникают через поры в эндотелиоците в просвет капилляра и прямо контактируют с кровью. От стенки синусоидного капилляра васкулярная сторона гепатоцита отделяется перисинусоидальным пространством Диссе. В этом щелевидном пространстве находятся микроворсинки гепатоцитов, отростки печеночных макрофагов, клетки Ито и иногда - Pit-клетки. В пространстве встречаются также единичные аргирофильные волокна, количество которых увеличивается на периферии дольки.

Билиарная сторона гепатоцита обращена в сторону желчного капилляра. Плазмолемма контактирующих гепатоцитов здесь образует инвагинации и микроворсинки. Вблизи образовавшегося таким образом желчного капилляра плазмолеммы контактирующих гепатоцитов соединяются при помощи опоясывающих десмосом и щелевидных контактов. Билиарной стороной гепатоцитов вырабатывается желчь, которая поступает в желчный капилляр и далее в отводящие протоки. Васкулярная сторона выделяет в кровь белки, глюкозу, витамины, липидные комплексы. В норме желчь никогда не поступает в кровь, потому что желчный капилляр отделен от синусоидного капилляра телом гепатоцита.

**Строение поджелудочной железы**

Функции поджелудочной железы: экзокринная функция - заключается в секреции панкреатического сока - смеси пищеварительных ферментов, поступающих в двенадцатиперстную кишку и расщепляющих все компоненты химуса и эндокринная функция состоит в выработке ряда гормонов.

Поджелудочная железа - паренхиматозный дольчатый орган. Строма представлена капсулой, которая сливается с висцеральной брюшиной и отходящими от капсулы трабекулами.

И тонкая капсула, и трабекулы образованы рыхлой волокнистой соединительной тканью. Трабекулы делят железу на дольки. В прослойках рыхлой волокнистой соединительной ткани находятся выводные протоки экзокринной части железы, сосуды, нервы, интрамуральные ганглии, пластинчатые тельца Фатер-Пачини. Паренхима образована совокупностью ацинусов, выводных протоков и панкреатических островков. Каждая долька состоит из экзокринной и эндокринной частей.

Экзокринная часть поджелудочной железы представляет собой сложную альвеолярно-трубчатую белковую железу. Структурно-функциональной единицей экзокринной части является ацинус. Он образован 8-12 ацинозными клетками и центроацинозными клетками. Ацинозные клетки лежат на базальной мембране, имеют коническую форму и выраженную полярность: различающиеся по строению базальный и апикальный полюсы. Расширенный базальный полюс равномерно окрашивается основными красителями и называется гомогенным. Суженный апикальный полюс окрашивается кислыми красителями и называется зимогенным, потому что содержит гранулы зимогена - проферментов. На апикальном полюсе ациноцитов имеются микроворсинки. Функция ациноцитов - выработка пищеварительных ферментов. Активация ферментов, секретируемых ациноцитами, в норме происходит только в двенадцатиперстной кишке под влиянием активаторов.

Структурно-функциональной единицей эндокринной части поджелудочной железы является панкреатический островок. Он отделен от ацинусов рыхлой волокнистой неоформленной соединительной тканью. Островок состоит из клеток инсулоцитов, между которыми лежит рыхлая волокнистая соединительная ткань с гемокапиллярами фенестрированного типа. Инсулоциты различаются по способности окрашиваться красителями. В соответствии с этим различают инсулоциты типа А, В, D, D1, PP.

В-клетки или базофильные инсулоциты окрашиваются в синий цвет основными красителями. Их количество составляет около 75 % всех клеток островка. Функцией В-инсулоцитов является выработка инсулина, снижающего в крови уровень глюкозы и стимулирующего ее поглощение клетками организма.

А-клетки или ацидофильные, их 20-25 % всех клеток островка. Они содержат гранулы, окрашивающиеся кислыми красителями. Клетки секретируют гормон глюкагон - антагонист инсулина.

D-клетки составляют около 5 % эндокринных клеток островка. В гранулах содержится гормон соматостатин, угнетающий функцию А, В-клеток островков и ациноцитов.

D1-клетки вырабатывают вазоинтестинальный полипептид, понижающий артериальное давление и стимулирующий выработку панкреатического сока.

РР-клетки, их 2-5 % и располагаются по периферии островков. Клетки вырабатывают панкреатический полипептид, угнетающий внешнесекреторную активность поджелудочной железы.