

Лекция № 13

Тема лекции: Пищеварительная система. Средний и задние отделы.

1.1. Цель лекции: Изучение микроскопического и ультрамикроскопического строения и гистофизиологии желудка, тонкого и толстого кишечника.

1.2. Задачи лекции: Необходимый уровень знаний для студентов заключается в следующем:

1. Изучить морфологию желудка и особенности строения его кардиальной, пилорической и фундальной частей.

2. Изучить морфофункциональные особенности различных отделов тонкого и толстого кишечника.

План лекции:

1. Желудок общая, морфофункциональная характеристика.
2. Отделы: желудка фундальный отдел особенности его строения.
3. Фундальные железы, строения, клеточный состав.
4. Пилорический отдел желудка. Пилорические железы.
5. Кардиальный отдел, особенности строения.
6. Эндокринные клетки желудка.
7. Развития и возрастные особенности желудка.
8. Общая характеристика кишечника.
9. Тонкая кишка, отдел её, особенности строения её оболочки.
10. Толстая кишка. Отделы её особенности строения прямой кишки.

СРС: Гистофизиология всасывания – 2 часа.

Желудок – является важным органом пищеварительной системы и выполняет следующие функции:

1. Резервуарная (накопление пищевой массы).
2. Химическая (HCl) и ферментативная переработка пищи (песин, хемозин, липаза).
3. Стерилизация пищевой массы (HCl).
4. Механическая переработка (разбавление слизью и перемешивание с желудочным соком).
5. Всасывание (вода, соли, сахар, алкоголь и т.д.).
6. Эндокринная (гастрин, серотонин, мотилин, глюкагон).
7. Экскреторная (выделение из крови в полость желудка аммиака, мочевой кислоты, мочевины, креатинина).
8. Выработка антианемического фактора (фактор Кастла), без которого становится невозможным всасывание витамина B12, необходимого для нормального гемопоэза.

Эмбриональные источники развития желудка:

1. Энтодерма – эпителий поверхностной выстилки и желез желудка.
2. Мезенхима – сдт элементы, гладкая мускулатура.
3. Висцеральный листок спланхнотомов – серозная оболочка желудка.

Строение. Общий принцип строения пищеварительной трубки в желудке полностью соблюдается, т. е. имеется 4 оболочки: **слизистая, подслизистая, мышечная и серозная**. Поверхность слизистой оболочки неровная, образует складки (особенно по малой кривизне), поля, бороздки и ямки. Эпителий желудка однослойный призматический железистый – т.е. однослойный призматический эпителий постоянно вырабатывающий слизь. Слизь разжижает пищевые массы, защищает стенку желудка от

самопереваривания и от механических повреждений. Эпителий желудка погружаясь в собственную пластинку слизистой оболочки образует железы желудка, открывающиеся в дно желудочных ямок – углублений покровного эпителия. В зависимости от особенностей строения и функций различают кардиальные, фундальные и пилорические железы желудка. Общий принцип строения желез желудка. По строению все железы желудка простые (выводной проток не ветвится) трубчатые (концевой отдел в виде трубки). В железе различают дно, тело и шейку. Концевые отделы этих желез содержат следующие типы клеток: 1. **Главные экзокриноциты** – призматической формы клетки с резко базофильной цитоплазмой. Располагаются в области дна железы. Под электронным микроскопом в цитоплазме хорошо выражены гранулярный ЭПС, пластинчатый комплекс и митохондрии, на апикальной поверхности имеются микроворсинки. Функция: выработка пищеварительных ферментов пепсиногена (в кислой среде превращается в пепсин, обеспечивающий расщепление белков до альбумоз и пептонов), химозина (расщепляет белки молока) и липазу (расщепляет жиры). 2. **Париетальные (обкладочные) экзокриноциты** – располагаются в области шейки и тела железы. Имеют грушевидную форму: широкая округлая базальная часть клетки располагается как бы вторым слоем – снаружи от главных экзокриноцитов (отсюда и название – париетальные), апикальная часть клетки в виде узкой шейки достигает просвета железы. Цитоплазма резко ацидофильная. Под электронным микроскопом в цитоплазме имеется система сильно разветвленных внутриклеточных канальцев и много митохондрий. Функции: накопление и выделение в просвет железы хлоридов, которые в полости желудка превращаются в соляную кислоту; выработка антианемического фактора

Кацла.

3. **Шеечные клетки** – располагаются в области шейки железы; клетки низкопризматической формы, цитоплазма светлая – слабо воспринимает красители. Органоиды слабо выражены. В клетках часто наблюдаются фигуры митоза, поэтому их считают малодифференцированными клетками для регенерации. Часть шеечных клеток вырабатывает

слизь.

4. **Мукоциты** – располагаются в области тела и шейки железы. Низкопризматические клетки со слабоокрашенной цитоплазмой. Ядро оттеснено к базальному полюсу, в цитоплазме – относительно слабо выраженный гранулярный ЭПС, пластинчатый комплекс над ядром, немного митохондрий, в апикальной части мукоидные секреторные гранулы. Функция – выработка

слизи.

5. **Эндокринные клетки** (аргентофильные клетки – восстанавливают нитрит серебра, аргерофильные – восстанавливают нитрат серебра) – призматической формы клетки со слабо базофильной цитоплазмой. Под электронным микроскопом умеренно выражен пластинчатый комплекс и ЭПС, имеются митохондрии. Функции: синтез биологически активных гормоноподобных веществ: ЕС-клетки – серотонин и мотилин, ЕСL-клетки – гистамин, G-клетки – гастрин и т.д. Эндокринные клетки желудка, как и всей пищеварительной трубки, относятся к APUD системе и регулируют местные функции (желудка, кишечника).

Особенности строения желез желудка.

Кардиальные железы желудка – малочисленная группа желез, располагаются в ограниченном участке – в зоне 1,5 см шириной у входа пищевода в желудок. По строению простые трубчатые сильно разветвленные, по характеру секрета преимущественно слизистые. По клеточному составу преобладают мукоциты, мало париетальных и главных экзокриноцитов, эндокриноцитов. Фундальные (или собственные) железы желудка – самая многочисленная группа желез, располагаются в области тела и дна желудка. По строению простые трубчатые не разветвленные (или слабо разветвленные) железы. Железы имеют форму прямых трубок, расположенных по отношению друг к другу очень плотно, с очень тонкими прослойками сдт. По клеточному составу преобладают главные и париетальные экзокриноциты, остальные 3

разновидности клеток имеются, но их меньше. Секрет этих желез содержит пищеварительные ферменты желудка, соляную кислоту, гормоны и гормоноподобные вещества, слизь. Пилорические железы желудка – располагаются в пилорическом отделе желудка, их намного меньше чем фундальных. По строению простые трубчатые разветвленные, по характеру секрета преимущественно слизистые железы. Располагаются по отношению друг другу на расстоянии (реже), между ними хорошо выражены прослойки рыхлой волокнистой сдт. По клеточному составу преобладают мукоциты, значительное количество эндокринных клеток, очень мало или отсутствуют главные и париетальные экзокриноциты. Если сравнивать стенку желудка в пилорическом, фундальном и кардиальном отделах, кроме отличий в строении желез следует добавить следующее: наибольшая глубина ямок и наибольшая толщина мышечной оболочки в пилорическом отделе, наименьшая глубина желудочных ямок и наименьшая толщина мышечной оболочки – в фундальном отделе желудка. По этим признакам кардиальный отдел занимает промежуточное (среднее) положение. В мышечной оболочке желудка различают 3 слоя: внутренний – косое направление, средний – циркулярное направление, наружный – продольное направление миоцитов. Наружная серозная оболочка желудка без особенностей.

СТРОЕНИЕ ТОНКОЙ КИШКИ.

Стенка тонкой кишки построена из слизистой, подслизистой, мышечной и серозной оболочек. **Слизистая оболочка** тонкой кишки состоит из эпителиальной выстилки, собственного и мышечного слоев и образует характерный для тонкой кишки рельеф, в виде пальцевидных выпячиваний именуемых ворсинками и трубчатых углублений слизистой – крипт. Количество и высота ворсинок не одинакова на всем протяжении тонкой кишки, их больше в верхних отделах кишки, на 1 мм² поверхности слизистой приходится от 22 до 40, а в подвздошной кишке на такой же площади находится не более 18 - 25 ворсинок. Высота ворсинок колеблется от 0.5 до 1 мм. За счет наличия ворсинок и складчатости слизистой поверхности кишечника увеличивается до 10 раз. Поверхность, как ворсинок, так и крипт покрыта эпителиальными клетками. Основную массу, которых составляют каемчатые призматические клетки, на втором месте по количеству стоят бокаловидные. В криптах встречаются энтерохромаффинные и Панетовские клетки. Призматические клетки имеют высокоцилиндрическую форму, ядра их вытянутые, располагаются в нижней трети клеток. Особенностью призматического эпителия является наличие на их апикальной поверхности. Электронно-микроскопическое изучение показало, что каемка представлена цитоплазматическими выростами – микроворсинками. Каждая эпителиальная клетка имеет 2-3 тыс. таких образований. Высота микроворсинок по данным различных авторов колеблется от 0,5 до 1,5 микрон, а их диаметр доходит до 0,1 микрона.

Каждая микроворсинка покрыта плазматической мембраной, которая, как и другие, мембраны, имеет трёхслойное строение. Два наружных осмиофильных, электронноплотных слоя и более светлый слой располагающийся между ними. Матрикс микроворсинок плотнее цитоплазмы и состоит из плотно упакованных фибрилл, идущих параллельно длинной оси. В верхней части они связаны с внутренним электронноплотным слоем апикальной мембраны микроворсинок и заканчивается у терминальной сети, содержимое между фибриллами имеет мелкогранулярную структуру. Гистохимически выявляемые щелочная фосфатаза, АТФ-аза, интертаза, мальтаза, лактаза, сахараза и другие пищеварительные ферменты локализируются в области каёмки. Эти данные в пользу того, что физиологическое значение микроворсинок не ограничивается увеличением резорбирующей поверхности, но и включает в себе их участие в переваривании подлежащих всасыванию веществ.

Плазматическая мембрана боковых поверхностей эпителиальных клеток вблизи их свободной поверхности образуют зону сцепления. Эти образование, видимо, окружает клетку со всех сторон, благодаря чему полностью закрываются межклеточные

пространства. Затем следует промежуточный участок, характеризующийся менее плотным расположением плазматических мембран, чем в области зоны сцепления. Далее располагаются десмосомы – уплотнения плазматической мембраны смежных клеток. Между боковыми мембранами соседних клеток, часто в нижних частях, встречаются межклеточные пространства (лакуны) размеры которых очень варьируют. Плазматическая мембрана базальной части эпителиальных клеток кишечника обычно гладкая, и располагаясь на базальной мембране повторяет её форму. Большинство клеточных органелл в призматических клетках расположено в зоне терминальной сети и ядром, а также в надядерной области. Наиболее часто по сравнению с другими органеллами и в больших количествах встречаются митохондрии. Они в апикальной и околоядерных зонах имеют вытянутую по длине клеток форму, а в базальной части расположены беспорядочно и имеют округлую форму.

На ворсинке и в криптах среди каемчатых всасывающих клеток расположены единичные бокаловидные. Они встречаются на всем протяжении кишечника, а число их увеличивается в дистальном направлении. В тонкой кишке бокаловидные клетки наиболее многочисленны у основания ворсинок и верхней половине крипт. Секрет бокаловидных клеток представляет собой комплекс нейтральных мукополисахаридов, циаломуцинов и кислых мукополисахаридов, как корбоксилсодержащих, так и сульфатированных. В стадии накопления секрета бокаловидная клетка принимает типичную форму бокала, при этом ядро и другие органоиды смещаются в более узкую часть клетки. Развивается бокаловидная клетка из недифференцированных клеток крипт, при этом сильно развивается комплекс Гольджи и эндоплазматический ретикулум. В апикальной части бокаловидных клеток имеются немногочисленные, различной высоты микроворсинки. Высвобождение секрета происходит путем разрыва апикальной мембраны. Считают, что одни клетки после выделения секрета повторить секреторный цикл, в то время как другие погибают.

Следующей разновидностью эпителиальных клеток слизистой являются энтерохромаффинные клетки - **клетки Кульчицкого**. Они располагаются в основном, в криптах среди других эпителиальных клеток, их редко могут появляться и на ворсинках. Энтерохромаффинные клетки имеют более широкое основание и суженный апекс, часто клетки не доходят до просвета крипт, их апикальная часть закрывается соседними эпителиальными клетками. Клетки Кульчицкого отличаются более светлой цитоплазмой и округлым компактным ядром. Митохондрии имеют различную форму, но чаще они округлые. Комплекс Гольджи менее развит, относительно каемчатых клеток, обычной структуры и занимает зону над ядром. Структур эндоплазматического ретикулаума в энтерохромаффинных клетках не много, свободно лежащих рибосом и полисом незначительное количество.

На дне крипт располагаются клетки Панета, секреторные гранулы некоторых расположены в апикальной части цитоплазмы. Физиологическая роль клеток Панета остается на сегодня не выясненной, хотя до недавнего времени этим клеткам приписывали роль выделения кишечных ферментов, участвующих в полостном пищеварении. При гистохимическом исследовании в составе их гранул обнаружены: белок, мукополисахариды, цинк, а также щелочная фосфатаза и неспецифическая эстераза. Ультраструктурные особенности клеток Панета указывает, на секреторный характер этих клеток. Форма клеток цилиндрическая, апикальная поверхность их несет короткие и редкие микроворсинки. В цитоплазме клеток имеется хорошо развитый шероховатый ретикулум, комплекс Гольджи и многочисленные секреторные гранулы. Постоянство эпителиального покрова в кишечнике основано на равновесии между новообразующимися клетками крипт и отторгающимися клетками ворсинок. О наличии митозов в крипте было известно давно, однако механизм обновления эпителиальных клеток кишечника открыт недавно благодаря автордиографическим методам исследования. Деление клеток происходит в криптах, затем эти клетки

перемещаются на ворсинку и отпадают в просвет. Время полного обновления эпителиальных клеток для 12 - ти перстной кишки равное 48 часам, для тощей и подвздошной – 72 часам, а для толстого кишечника более 4х суток.

По мере продвижения клеток из крипты на ворсинку происходит их дифференцировка. Эпителиальные клетки становятся более высокими, увеличивается количество и высота микроворсинок, нарастает количество внутриклеточных органоидов.

Собственный слой слизистой оболочки тонкой кишки построен из рыхлой неоформленной соединительной ткани, в которой много ретикулярных волокон. В соединительной ткани вокруг сосудов больше эластических волокон. В собственно слизистой оболочке часто встречаются скопления лимфоидной ткани, которые в стенке кишечника осуществляют защитную функцию.

Мышечный слой слизистой оболочки в тонком кишечнике состоит из двух слоев гладких мышц: внутреннего циркулярного и наружного – продольного. От внутреннего мышечного слоя отходят отдельные мышечные клетки в собственные слои слизистой оболочки. Эти мышечные клетки обвиты сетью аргирофильных волокон, которые связаны их со стромой и базальной мембраной. Сокращение этих мышечных клеток приводит к уменьшению размера ворсинок, что способствует продвижению всасавшихся веществ дальше в сосуды подслизистого слоя.

Подслизистая оболочка тонкой кишки состоит из рыхлой неоформленной соединительной ткани. Здесь много кровеносных сосудов и нервных окончаний. В подслизистой оболочке 12-ти перстной кишки располагаются так называемые (Бруннеровские) железы. Дуоденальные железы являются сложными трубчатыми разветвленными железами. По характеру выделяемого секрета они относятся к слизистым железам. Концевые отделы представлены сильно разветвленными трубочками и состоят из цилиндрической формы слизистых клеток. В их апикальной цитоплазме имеется множество зерен секрета. Ядра сплющены, гиперхромные, лежат у основания клетки. После вы деления секрета клетки становятся низко цилиндрическими, ядра округляются. Выводные протоки Бруннеровских желез покрыты кубическими клетками, проникая через слизистую оболочку, открываются в крипты 12-ти перстной кишки. Клетки выводных протоков также являются секреторными, но по сравнению с клетками концевых отделов содержат малое количество секреторных гранул. В дуоденальных железах встречаются также аргирофильные, апикальнозернистые и иногда бокаловидные клетки.

Секрет дуоденальных желез нейтрализует соляную кислоту, поступающую из желудка. В секрете дуоденальных желез находится фермент дипептидаза, которая активизирует действием соляной кислоты и расщепляет дипептиды до аминокислот. Секрет этих желез участвует еще в расщеплении углеводов при помощи амилазы, а также активизирует амилалитическое действие сока поджелудочной железы. Имеются сведения о том, что дуоденальные железы выделяют вещества гормонального характера (секретин, дуоденин).

Мышечная оболочка тонкого кишечника состоит из двух слоев гладких мышц: внутреннего - циркулярного и наружного - продольного. Между мышечными слоями находится прослойка рыхлой соединительной ткани, в которой располагаются нервные межмышечные сплетения и сосуды.

Серозная оболочка состоит из плотной оформленной волокнистой ткани и сверху покрыта одним слоем плоского эпителия - мезотелия.

Толстый кишечник. Стенка толстой кишки имеет однотипное с тонкой кишкой строение. Но имеются некоторые различия в слоях.

В толстой кишке обнаруживаются многочисленные складки, образованные из слизистой и подслизистой оболочками. В отличие от тонкого кишечника в толстой нет ворсинок, имеются только крипты – они здесь довольно глубокие.

Эпителиальный покров толстой кишки состоит из тех же 4 видов клеток, строение которых уже было описано, но имеются отличия в количественном

соотношении. В толстой кишке увеличено количество бокаловидных клеток, но аргирофильные и апикалозернистые встречаются реже.

Собственный слой слизистой оболочки также построен из рыхлой соединительной ткани и располагается в основном между криптами.

В этом слое очень много клеточных элементов встречаются целые скопления лимфоидной ткани. Мышечный слой слизистой оболочки толстой кишки сильнее развит и представлен также двумя слоями гладких мышц.

В подслизистой оболочке располагаются сосудистые и нервные подслизистые сплетения и лимфоидные фолликулы, заходящие сюда из собственного слоя слизистой оболочки.

Мышечная оболочка толстой кишки значительно отличается от таковой тонкой кишки. Отличие относится к наружному мышечному слою, который представлен здесь не сплошным слоем, а образует три пучка или ленты, которые тянутся вдоль кишки. В участках между лентами располагается незначительное количество продольно, расположенных мышечных клеток. Эти участки образуют вздутия. Снаружи толстая кишка покрыта серозной оболочкой.

ЧЕРВЕОБРАЗНЫЙ ОТРОСТОК.

Стенка червеобразного отростка состоит из тех же слоев, что и толстая кишка. Однако имеются некоторые отличия. В слизистой червеобразного отростка имеются хорошо развитые крипты, эпителиальный покров которых представлен каемчатыми клетками с небольшим количеством бокаловидных клеток. По сравнению с толстой кишкой в червеобразном отростке много аргирофильных клеток, в каждой крипте находится в среднем 8 -10 штук. Апикалозернистые клетки встречаются на дне крипт в небольших количествах. Среди эпителиальных клеток часто видны выселяющиеся лимфоциты. Собственный слой состоит из рыхлой неоформленной соединительной ткани представляющий строму между криптами. Эта оболочка постепенно переходит в подслизистую оболочку. Мышечный слой слизистой оболочки слабо развит. Подслизистая оболочка образована рыхлой соединительной тканью. Лимфоциты сильно инфильтрируют подслизистую оболочку и образуют множественные скопления лимфоидной ткани. Мышечная оболочка представлена сплошными слоями гладких мышц: внутреннего – циркулярного и наружного – продольного. Снаружи червеобразный отросток покрыт серозной оболочкой. Червеобразный отросток является рудиментарным органом. Благодаря наличию в ее слизистой и подслизистой оболочках лимфоидных фолликулов осуществляется барьерная функция, по этому червеобразный отросток еще называют кишечной миндалиной.