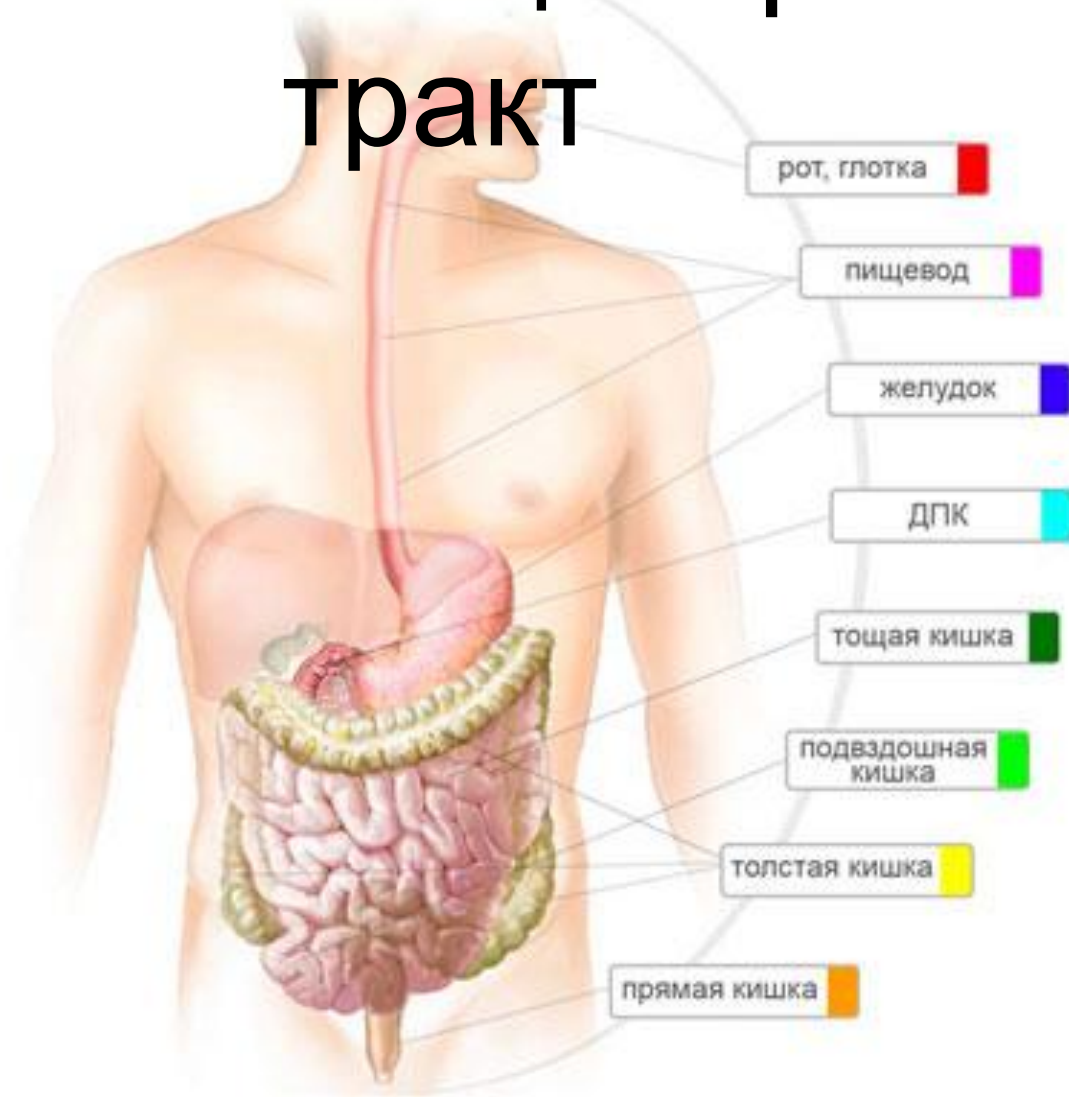
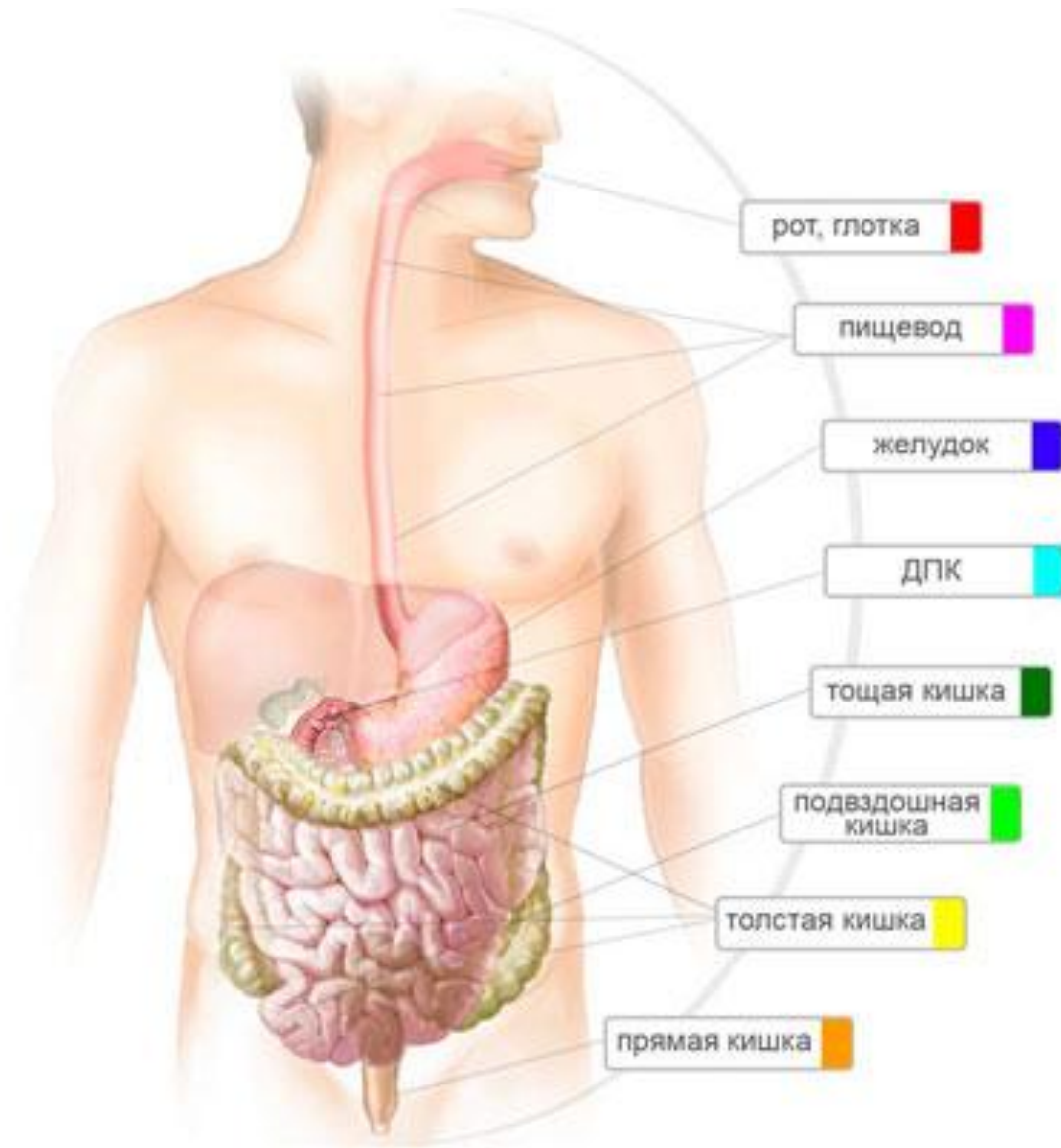


Пищеварительный тракт



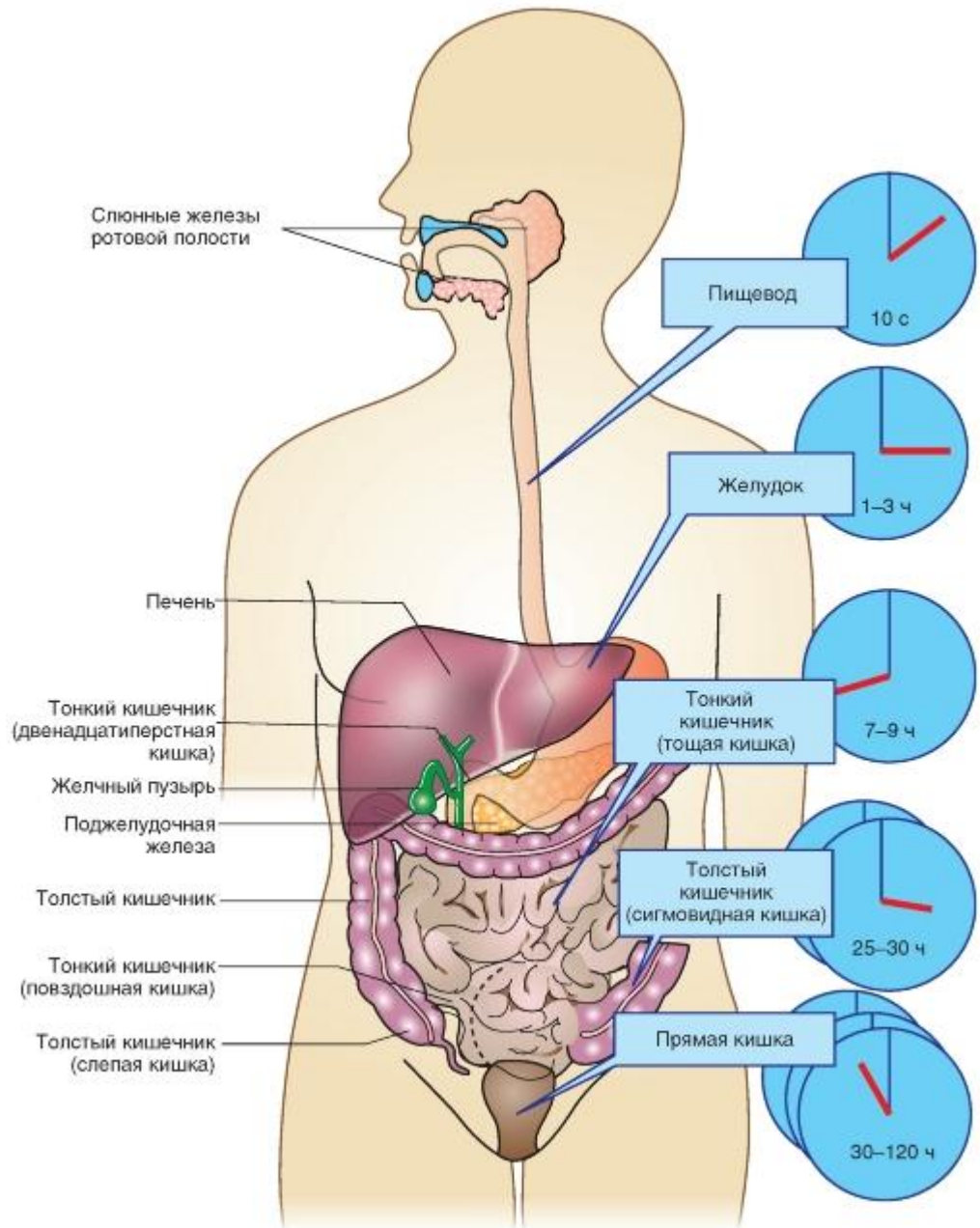
К пищеварительной системе относятся органы, осуществляющие механическую и химическую обработку пищевых продуктов, всасывание питательных веществ и воды в кровь или лимфу, формирование и удаление непереваренных остатков пищи. Пища может быть усвоена только после того как она будет механически измельчена при участии зубов и мышечных стенок кишечника, а входящие в ее состав сложные высокомолекулярные соединения подвергаются химическому расщеплению под воздействием ферментов, и превратятся в достаточно простые молекулы, способные всасываться в кровеносные капилляры, окружающие тонкий кишечник. Вместе с кровью эти молекулы транспортируются к тканям тела и усваиваются их клетками. В желудочно-кишечном тракте жидкая внутренняя среда организма и внешняя среда отделены друг от друга лишь очень тонким (20-40 мкм), но огромным по площади слоем эпителия (около 10 м²), через который могут всасываться необходимые для организма вещества.



- Желудочно-кишечный тракт состоит из следующих отделов: рот, глотка, пищевод, желудок, тонкий кишечник, толстый кишечник, прямая кишка и анус. К ним присоединены многочисленные экзокринные железы: слюнные железы ротовой полости, железы Эбнера, желудочные железы, поджелудочная железа, желчная система печени и крипты тонкого и толстого кишечника.

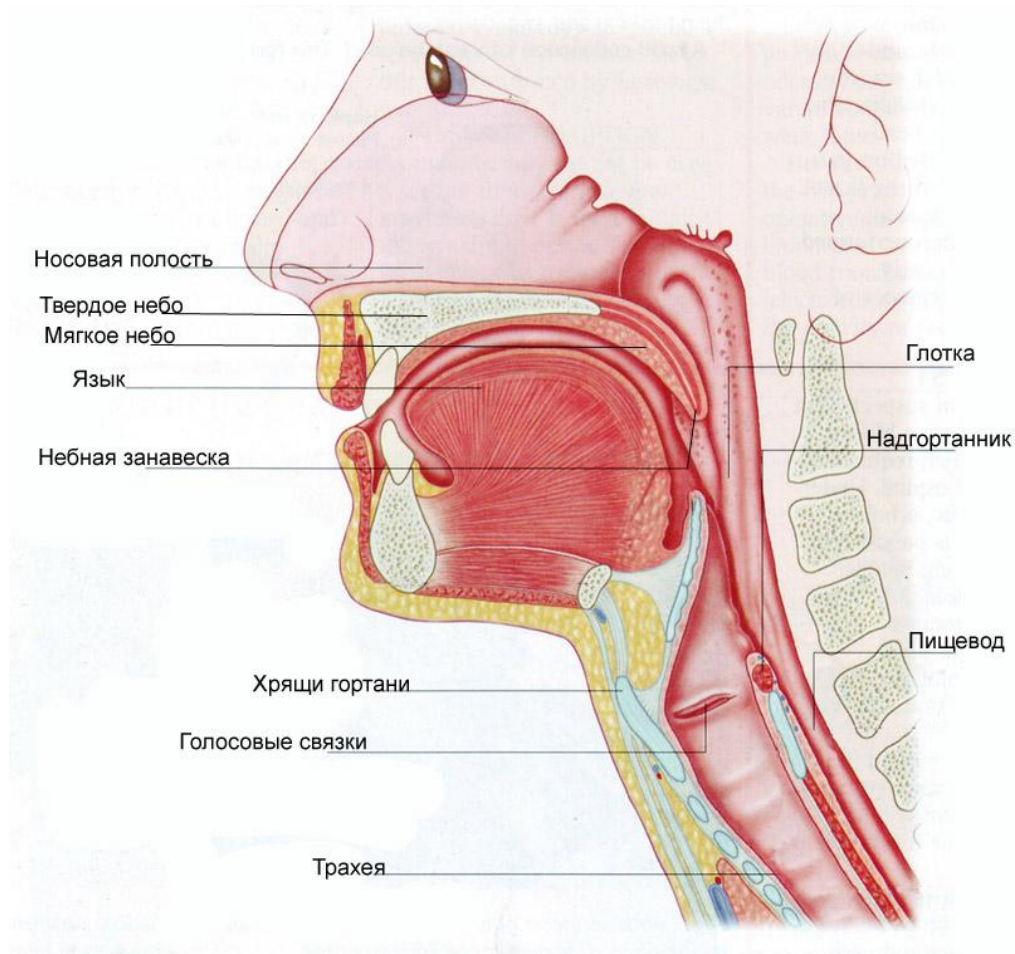
Этапы пищеварения

- **Моторная активность** включает жевание во рту, глотание (глотка и пищевод), размельчение и перемешивание пищи с желудочным соком в дистальном отделе желудка, перемешивание (рот, желудок, тонкий кишечник) с пищеварительными соками, перемещение во всех частях желудочнокишечного тракта и временное хранение (проксимальный отдел желудка, слепая кишка, восходящая часть ободочной кишки, прямая кишка).
- **Секреция** происходит по всей длине пищеварительного тракта. С одной стороны, секреты служат смазывающими и защитными пленками, а с другой стороны, содержат ферменты и другие вещества, обеспечивающие переваривание. Секреция подразумевает транспорт солей и воды из интерстициума в просвет желудочно-кишечного тракта, а также синтез белков в секреторных клетках эпителия и их транспорт через апикальную (люминальную) плазматическую мембрану в просвет пищеварительной трубки. Хотя секреция и может происходить спонтанно, большая часть железистой ткани находится под контролем нервной системы и гормонов.
- **Переваривание** (ферментативный гидролиз белков, жиров и углеводов), происходящее во рту, желудке и тонком кишечнике является одной из основных функций пищеварительного тракта. В его основе лежит работа ферментов.
- **Реабсорбция** (или в русском варианте **всасывание**) подразумевает транспорт солей, воды и органических веществ (например, глюкозы и аминокислот из просвета желудочно-кишечного тракта в кровь). В отличие от секреции, размеры реабсорбции определяются, скорее, предложением реабсорбируемых веществ. Реабсорбция ограничена определенными участками пищеварительного тракта: тонкий кишечник (питательные вещества, ионы и вода) и толстый кишечник (ионы и вода).



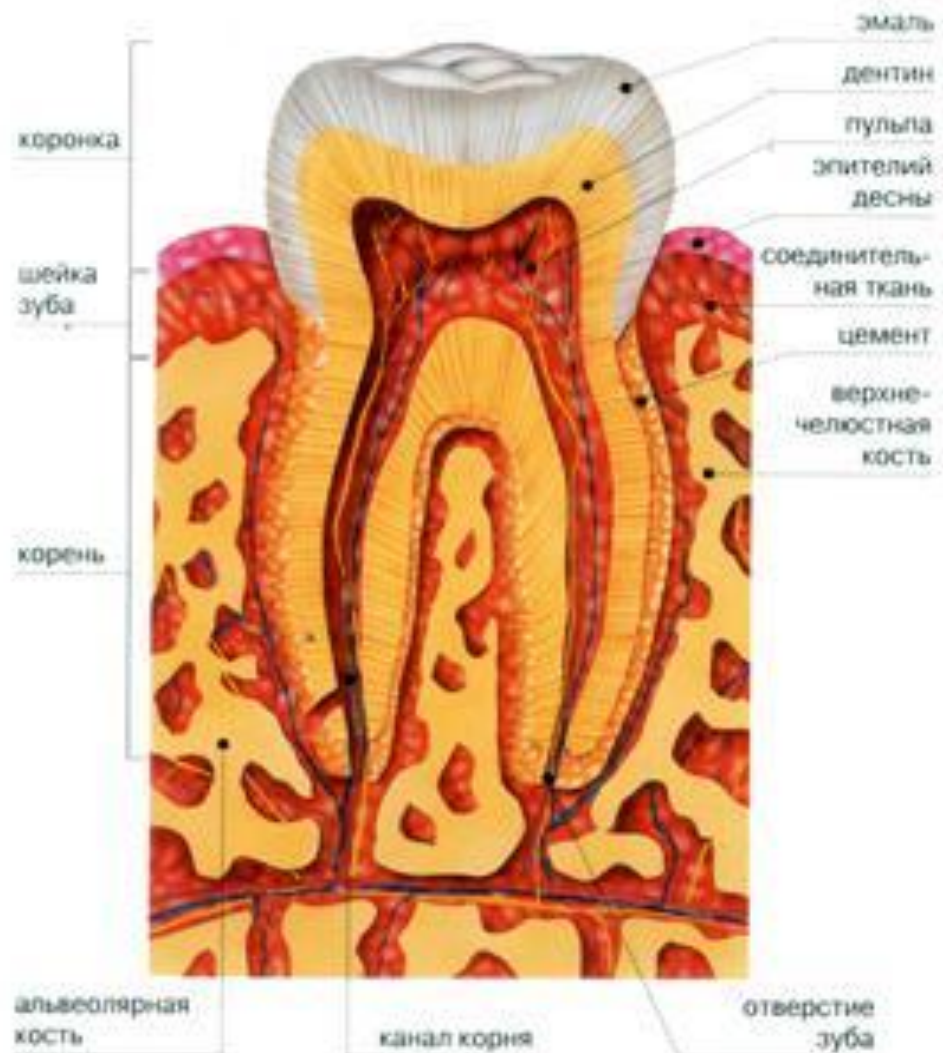
- Пища обрабатывается механически, перемешивается с пищеварительными соками и расщепляется химически. Продукты расщепления, а также вода, электролиты, витамины и микроэлементы реабсорбируются. Железы выделяют слизь, ферменты, ионы H^+ и HCO_3^- . Печень поставляет желчь, необходимую для переваривания жиров, а также содержит продукты, подлежащие выведению из организма. Во всех отделах желудочно-кишечного тракта происходит продвижение содержимого в проксимально-дистальном направлении, при этом промежуточные места хранения делают возможным дискретный прием пищи и опорожнение кишечника. Время опорожнения имеет индивидуальные особенности и зависит прежде всего от состава пищи

Ротовая полость



- Пища вначале попадает в ротовую полость, которую ограничивают верхняя и нижняя челюсти, где в процессе пережевывания она не только измельчается, но и перемешивается со слюной, превращается в пищевой комок. Это перемешивание в ротовой полости осуществляется при помощи языка, зубов и мышц щек.

Строение зуба.

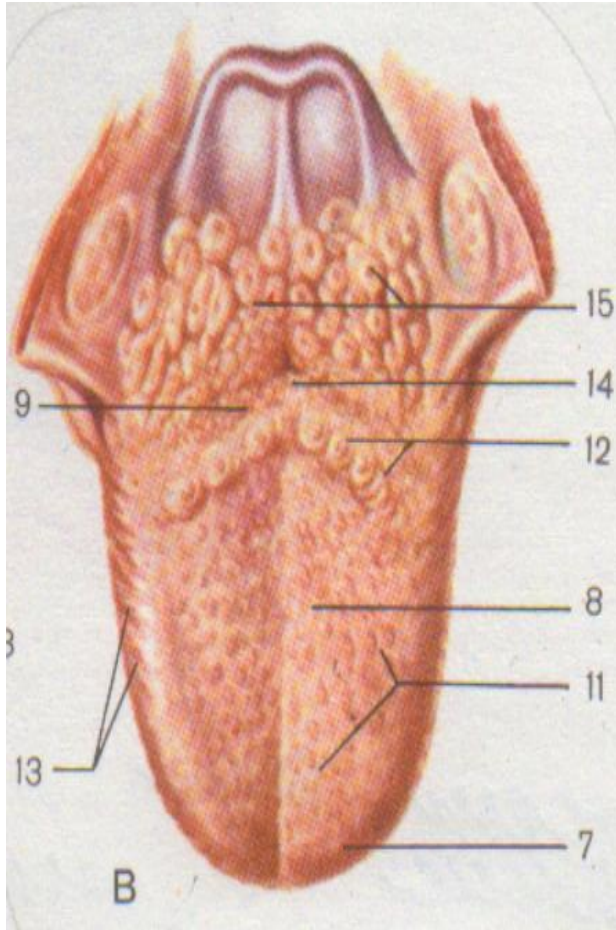


У каждого зуба имеются выступающая в ротовую полость *коронка*, шейка, и находящийся в глубине челюсти корень. Внутри зуба имеется полость. Коронка зуба покрыта твердой эмалью. Большую часть зуба составляет дентин – плотное, похожее на кость вещество. Мягкая часть в центре зуба называется пульпой. Дентин в области корня покрыт цементом. В полости зуба разветвляются кровеносные сосуды и

Постоянные зубы.

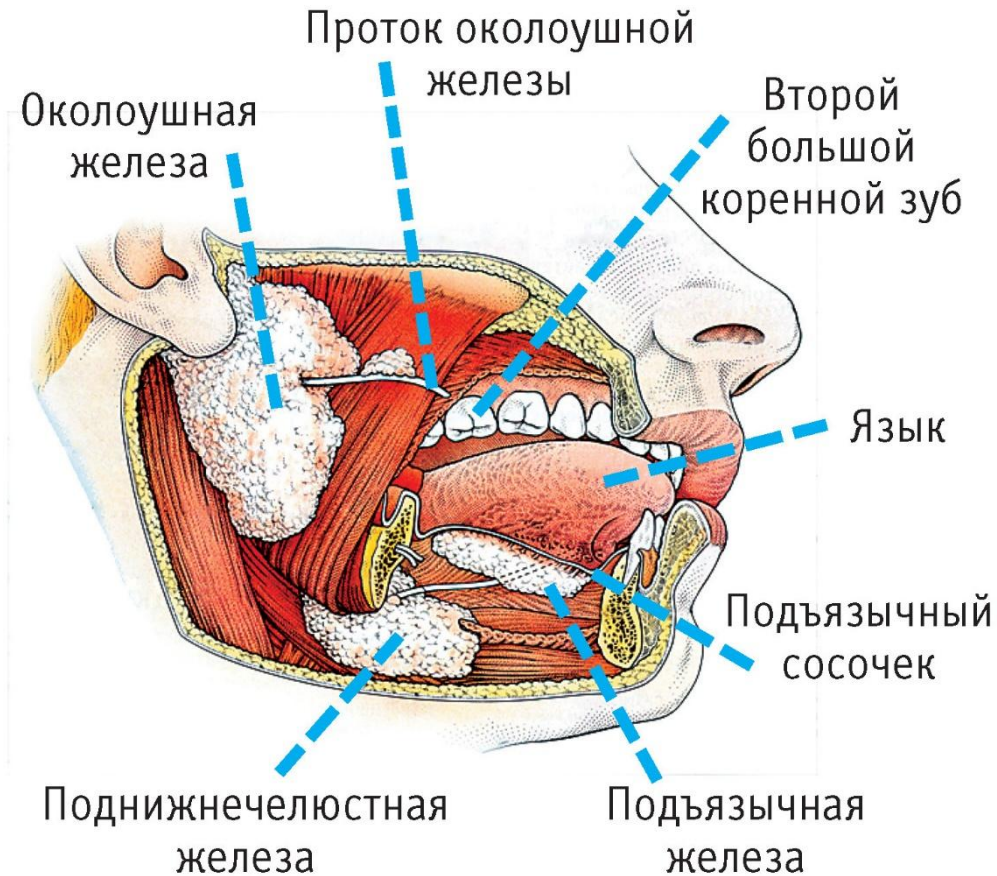


Язык.



- Язык выполняет множество разнообразных функций : участвует в процессах жевания , глотания , артикуляции речи , является органом вкуса.
- 7-верхушка языка,8-тело языка, 9-корень языка,11-грибовидные сосочки,12-желовидные сосочки,13-листовидные сосочки,14 - слепое отверстие,15язычная миндалина;

Слюнные железы



- Слюна образуется в трех больших парных слюнных железах: околоушных (*Glandula parotis*), подчелюстных (*Glandula submandibularis*) и подъязычных (*Glandula sublingualis*). Кроме того, желез, продуцирующих слизь, много в слизистых оболочках щек, нёба и глотки. Серозную жидкость выделяют также железы Эбнера, расположенные в основании языка.
- В первую очередь слюна необходима для ощущения вкусовых стимулов, для сосания (у новорожденных), для гигиены полости рта и для смачивания твердых кусков пищи (при подготовке их к проглатыванию). Пищеварительные ферменты слюны необходимы, кроме того, для удаления остатков пищи из полости рта.

Слюнные железы

- *Околоушная железа*, самая крупная, имеет массу около 30 г и расположена на боковой поверхности лица спереди и ниже ушной раковины. Выводной проток околоушной железы идет под кожей поперек щеки, затем прободает щечную мышцу и открывается на внутренней поверхности щеки на уровне второго верхнего
- *Поднижнечелюстная железа* весит 15 г и находится под кожей в области дна ротовой полости (в так называемом поднижнечелюстном треугольнике). Ее выводной проток открывается в полость рта на *подъязычной сосочке* сбоку от уздечки языка.
- *Подъязычная железа* (масса – около 5 г) расположена в складке слизистой оболочки на дне ротовой полости. Главный проток подъязычной железы открывается вместе с протоком поднижнечелюстной железы на *подъязычной сосочке*, а несколько мелких протоков имеют отверстия вдоль *подъязычной складки слизистой оболочки*. большого коренного зуба.

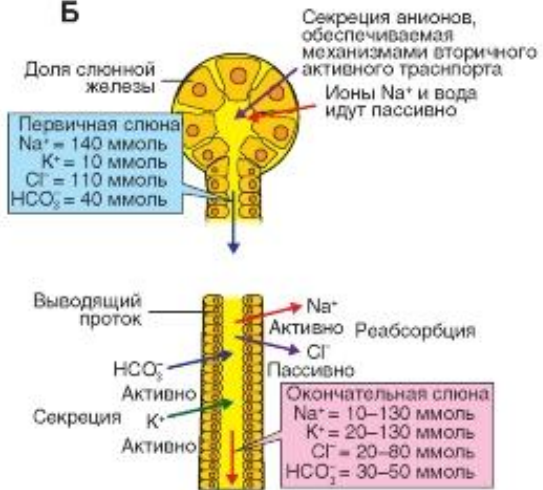
Слюнные железы

- Большие слюнные железы имеют дольчатое строение. Каждая долька альвеолярно-трубчатая. Соединяясь друг с другом, трубочки формируют систему выносящих протоков, которые сливаются в общий выводной проток. У новорожденных детей слюнные железы развиты слабо, их быстрый рост происходит в период от 4 месяцев до 2 лет. Увеличение больших слюнных желез в размерах наблюдается до 25–30 лет, а после 55–60 лет они уменьшаются.
- За сутки малые и большие слюнные железы выделяют от 0,5 до 2 л слюны, состоящей преимущественно из воды (до 99,5%), солей, ферментов амилазы и некоторых других, слизи, бактерицидного вещества лизоцима и иммуноглобулинов.
- Функции слюны человека следующие: *растворитель* для питательных веществ, которые лишь в растворенном виде могут быть восприняты вкусовыми рецепторами. Кроме того, слюна содержит муцины - *смазывающие вещества*, - которые облегчают пережевывание и проглатывание твердых частиц пищи. Увлажняет ротовую полость и препятствует распространению возбудителей инфекций, за счет содержания *лизоцима, пероксидазы и иммуноглобулина А (IgA)*, т.е. веществ, обладающих неспецифическими или, в случае с IgA, специфическими антибактериальными и противовирусными свойствами. Содержит *пищеварительные ферменты*. Содержит различные *факторы роста*, такие как NGF (*nerve growth factor*) и EGF (*epidermal growth factor*). Младенцам слюна необходима для плотного присасывания губ к соску.

А



Б



В



- Слюна образуется в два этапа. Сначала дольки слюнных желез производят изотоничную первичную слюну, которая вторично модифицируется во время прохождения по выводящим протокам железы. Na⁺ и Cl⁻ реабсорбируются, а K⁺ и бикарбонат секретируются. Обычно реабсорбируется больше ионов, чем выделяется, поэтому слюна становится гипотоничной.
- **Первичная слюна** возникает в результате секреции. В большинстве слюнных желез белок-переносчик, обеспечивающий перенос в клетку Na⁺-K⁺-2Cl⁻ (котранспорт), встроен в базолатеральную мембрану клеток ацинуса. С помощью данного белка переносчика обеспечивается вторично-активное накопление в клетке ионов Cl⁻, которые затем пассивно выходят в просвет протоков железы.
- На **втором этапе** в выводящих протоках из слюны реабсорбируются Na⁺ и Cl⁻. Поскольку эпителий протока сравнительно непроницаем для воды, слюна в нем становится гипотоничной. Одновременно (небольшие количества) K⁺ и HCO₃⁻ выделяются эпителием протока в его просвет.³ По сравнению с плазмой крови слюна бедна ионами Na⁺ и Cl⁻, но богата ионами K⁺ и HCO₃⁻. При большой скорости течения слюны транспортные механизмы выводящих протоков не справляются с нагрузкой, поэтому концентрация K⁺ падает, а NaCl - возрастает (рис. 10-2). Концентрация HCO₃⁻ практически не зависит от скорости течения слюны по протокам желез.

Ферменты слюны - (1) α -амилаза (называемая также пتيالин). Этот фермент выделяется почти исключительно околоушной слюнной железой. **Неспецифические липазы**, которые выделяются железами Эбнера, расположенными в основании языка, особенно важны для младенца, поскольку они могут переваривать жир молока уже в желудке благодаря ферменту слюны, проглоченному одновременно с молоком.

Выделение слюны регулируется исключительно ЦНС. Стимуляция ее обеспечивается рефлекторно под влиянием запаха и вкуса пищи. Все большие слюнные железы человека иннервируются как симпатической, так и парасимпатической нервной системой. В зависимости от количества медиаторов, ацетилхолина (M_1 -холинорецепторы) и норадреналина (β_2 -адренорецепторы), состав слюны меняется вблизи клеток ацинуса. У человека симпатические волокна вызывают секрецию более тягучей слюны, бедной водой, чем при стимуляции парасимпатической системы. Физиологический смысл такой двойной иннервации, а также различия в составе слюны пока не известны. Ацетилхолин кроме того вызывает (через M_3 -холинорецепторы) сокращение *миоэпителиальных клеток* вокруг ацинуса, в результате чего содержимое ацинуса выдавливается в проток железы. Также ацетилхолин способствует образованию калликреинов, которые высвобождают *брадикинин* из кининогена плазмы крови. Брадикинин обладает сосудорасширяющим действием. Расширение сосудов усиливает выделение слюны.

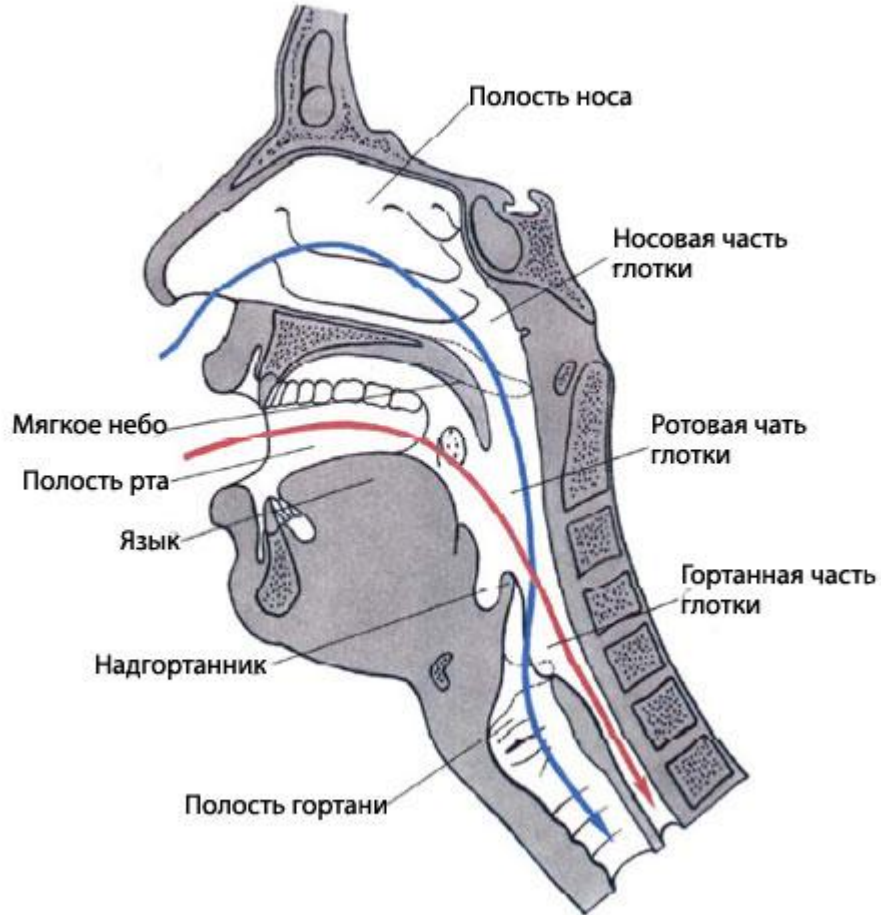
Глотка



- Воронкообразный канал длиной 11—12 см, обращённый кверху широким концом и сплюснутый в переднезаднем направлении. Верхняя стенка сращена с основанием черепа. Сзади глотка прикрепляется к глоточному бугорку базилярной части затылочной кости, по бокам — к пирамидам височных костей, затем к медиальной пластинке крыловидного отростка. На уровне VI шейного позвонка глотка, суживаясь, переходит в пищевод.
- Глотка представляет ту часть пищеварительной трубки и дыхательных путей, которая является соединительным звеном между полостью носа и рта, с одной стороны, и пищеводом и гортанью — с другой. Полости глотки: верхняя — носовая, средняя — ротовая, нижняя — гортанная. Носовая часть (носоглотка) сообщается с полостью носа через хоаны, ротовая часть с полостью рта сообщается через зев, гортанная часть через вход в гортань сообщается с гортанью.

Глотка

Схема дыхательного (синяя линия) и пищеварительного (красная линия) путей и их пересечения в области глотки



- У человека глотка протягивается от основания черепа до 6—7-х шейных позвонков. Внутреннее пространство глотки составляет полость глотки. Глотка расположена позади носовой и ротовой полостей и гортани, впереди от основной части затылочной кости и верхних шести шейных позвонков. Соответственно органам, расположенным спереди от глотки, она может быть разделена на три части: носоглотка, ротовая часть и нижний отдел глотки.
- Носоглотку составляют верхнюю часть глотки и полость носа. Именно там вырабатывается большая часть муконазального секрета, туда выходят Евстахиевы трубы и каналы из придаточных пазух носа (Гайморовы пазухи).

Пищевод



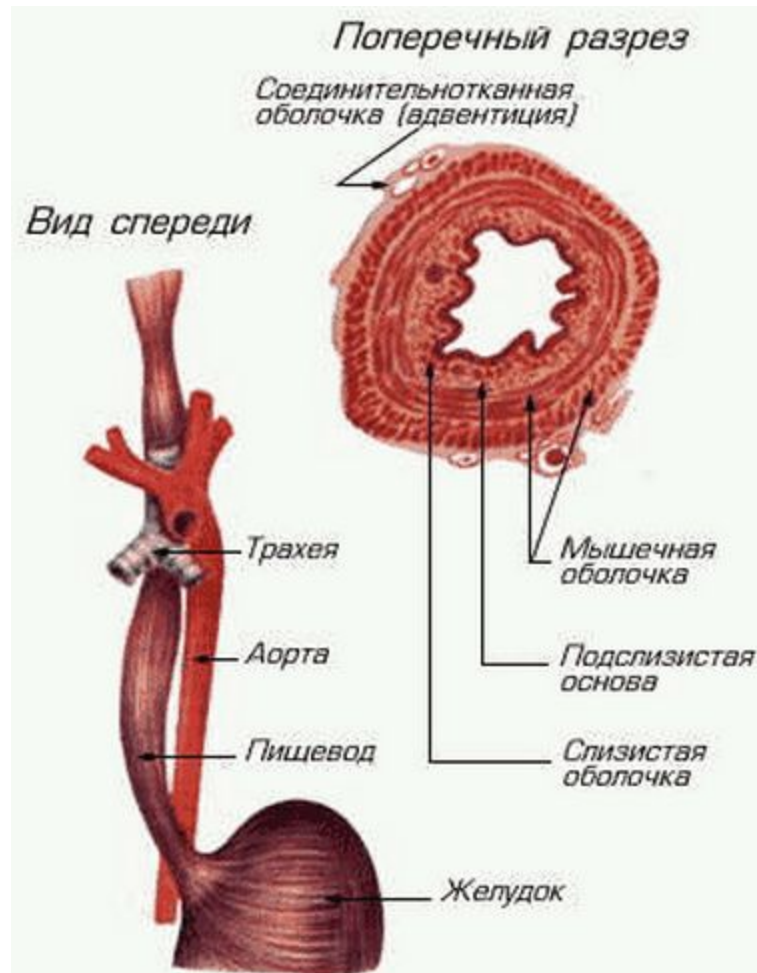
- Представляет собой сплюснутую в переднезаднем направлении полу мышечную трубку, по которой пища из глотки поступает в желудок.
- Пищевод взрослого человека имеет длину 25—30 см. Является продолжением глотки, начинается в области шеи на уровне VI—VII шейного позвонка, затем проходит через грудную полость в средостении и заканчивается в брюшной полости на уровне X—XI грудных позвонков, впадая в желудок..

Строение пищевода



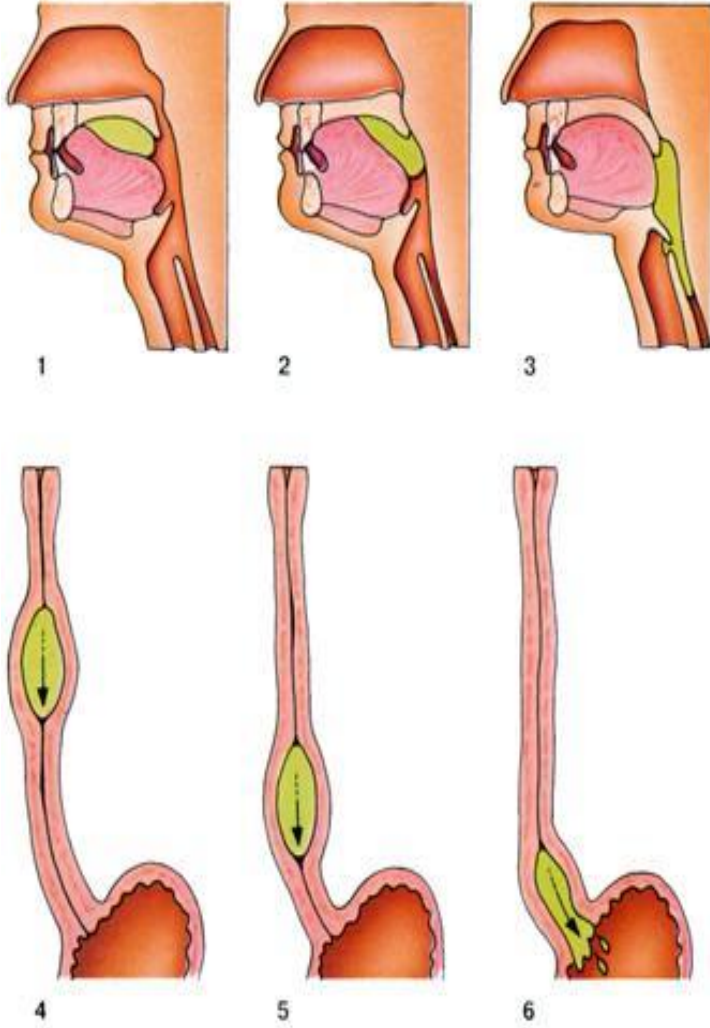
- Соответственно областям залегания в пищеводе различают: шейную, грудную и брюшную части.
- Пищевод имеет три анатомических сужения — диафрагмальное, фарингеальное и бронхиальное ; выделяют также два физиологических сужения — аортальное и кардиальное
- В верхней части пищевода расположен верхний пищеводный сфинктер, в нижней, соответственно, — нижний пищеводный сфинктер, которые играют роль клапанов, обеспечивающих прохождение пищи по пищеварительному тракту только в одном направлении и препятствующих попаданию агрессивного содержимого желудка в пищевод, глотку, ротовую полость.

Строение пищевода



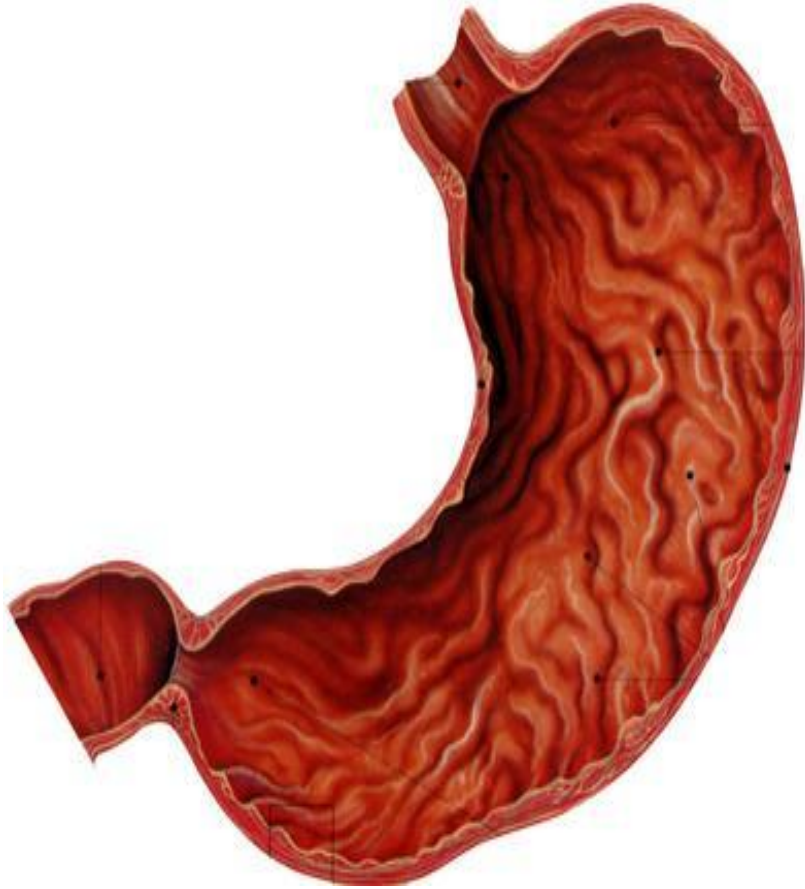
- Стенка пищевода построена из слизистой оболочки, подслизистой основы, мышечной и адвентициальной оболочек. Мышечная оболочка пищевода состоит из двух слоев: наружного продольного и внутреннего циркулярного. В верхней части пищевода мышечная оболочка образована поперечно-полосатыми мышечными волокнами. Примерно на уровне одной трети пищевода (считая сверху) поперечно-полосатые мышечные волокна постепенно заменяются гладкомышечными. В нижней части мышечная оболочка состоит только из гладкомышечной ткани.
- Слизистая оболочка покрыта многослойным плоским эпителием, в её толще находятся слизистые железы, открывающиеся в просвет органа.
- В пищеводе слизистая оболочка кожного типа. Эпителий многослойный плоский неороговевающий, лежит на тонковолокнистой соединительной ткани — собственном слое слизистой оболочки, состоящем из тонких пучков коллагеновых волокон; содержит также ретикулиновые волокна, соединительнотканые клетки. Собственный слой слизистой оболочки вдаётся в эпителий в виде сосочков.

Акт глотания.



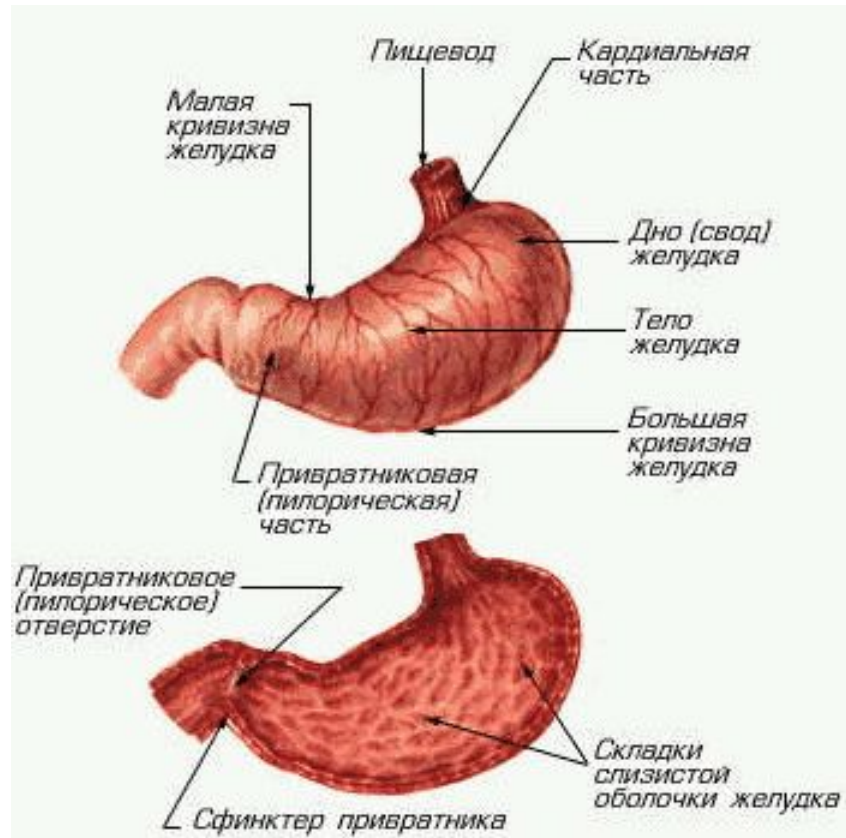
- Акт глотания- это комплексный процесс. Первая часть процесса осознанная и подчиняется нашим желаниям. После пережёвывания пищи язык при помощи нёба формирует пищевой комок и проталкивает его в направлении глотки.(1)
- Стенки глотки сокращаются и проталкивают комок пищи в направлении желудка . Мягкое нёбо поднимается , поэтому пища не попадает в носовой проход.(2)
- Надгортанник – хрящ, который действует как заслонка, - захватывает горло (гортань) , поэтому пища не попадает в воздухоносные полости.(3)
- Когда комок пищи достигает пищевода , происходит серия последовательных сокращений его стенок , в результате чего пища попадает в желудок,(4,5, и 6).

Желудок

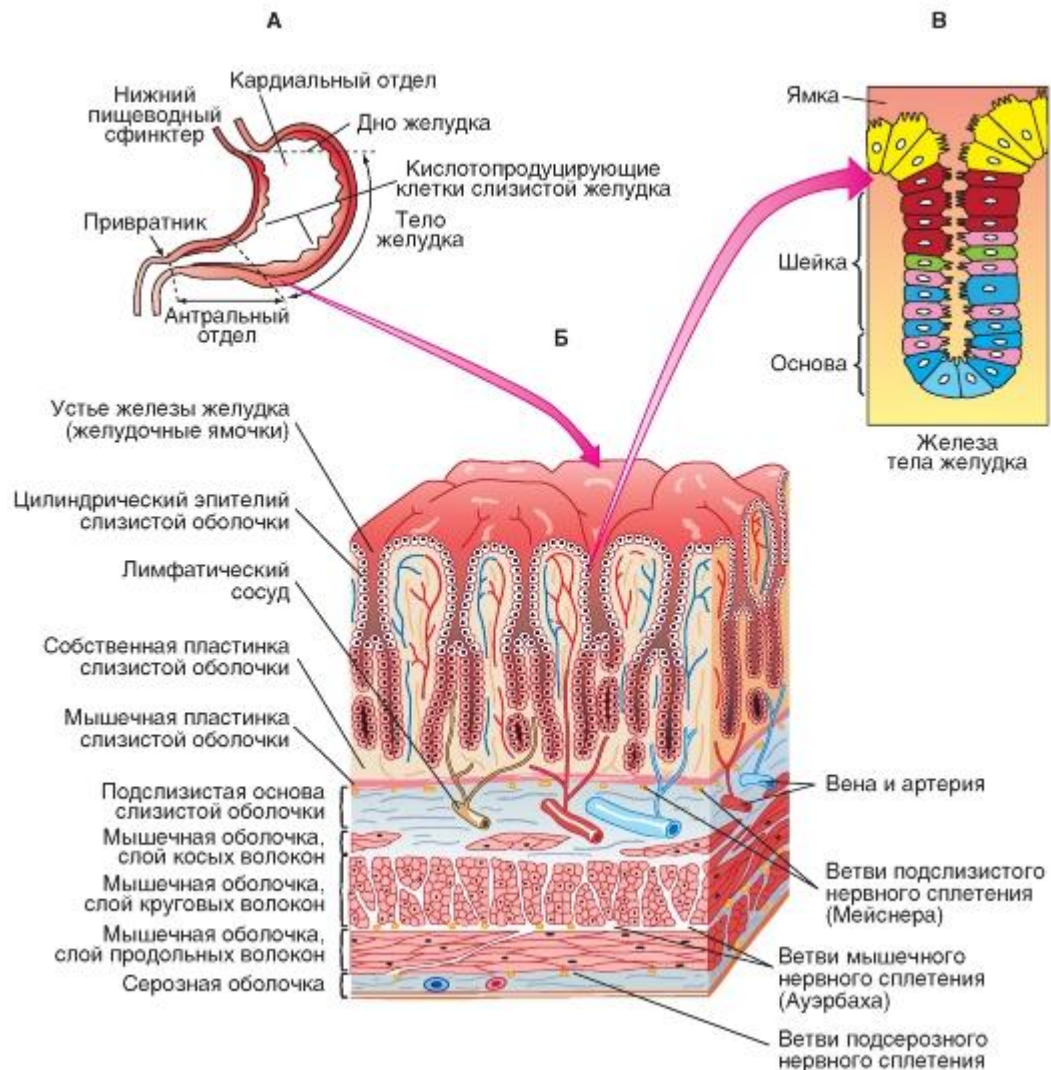


- Полый мышечный орган, часть пищеварительного тракта, лежит между пищеводом и двенадцатиперстной кишкой.
- Объём пустого желудка составляет около 0,5 л. После принятия пищи он обычно растягивается до 1 л, но может увеличиться и до 4 л.
- Размеры желудка варьируются в зависимости от типа телосложения и степени наполнения. Умеренно наполненный желудок имеет длину 24—26 см, наибольшее расстояние между большой и малой кривизной не превышает 10—12 см, а передняя и задняя поверхности отделены друг от друга примерно на 8—9 см. У пустого желудка длина 18—20 см, а расстояние между большой и малой кривизной 7—8 см, задняя и передняя стенки соприкасаются.

Анатомия желудка

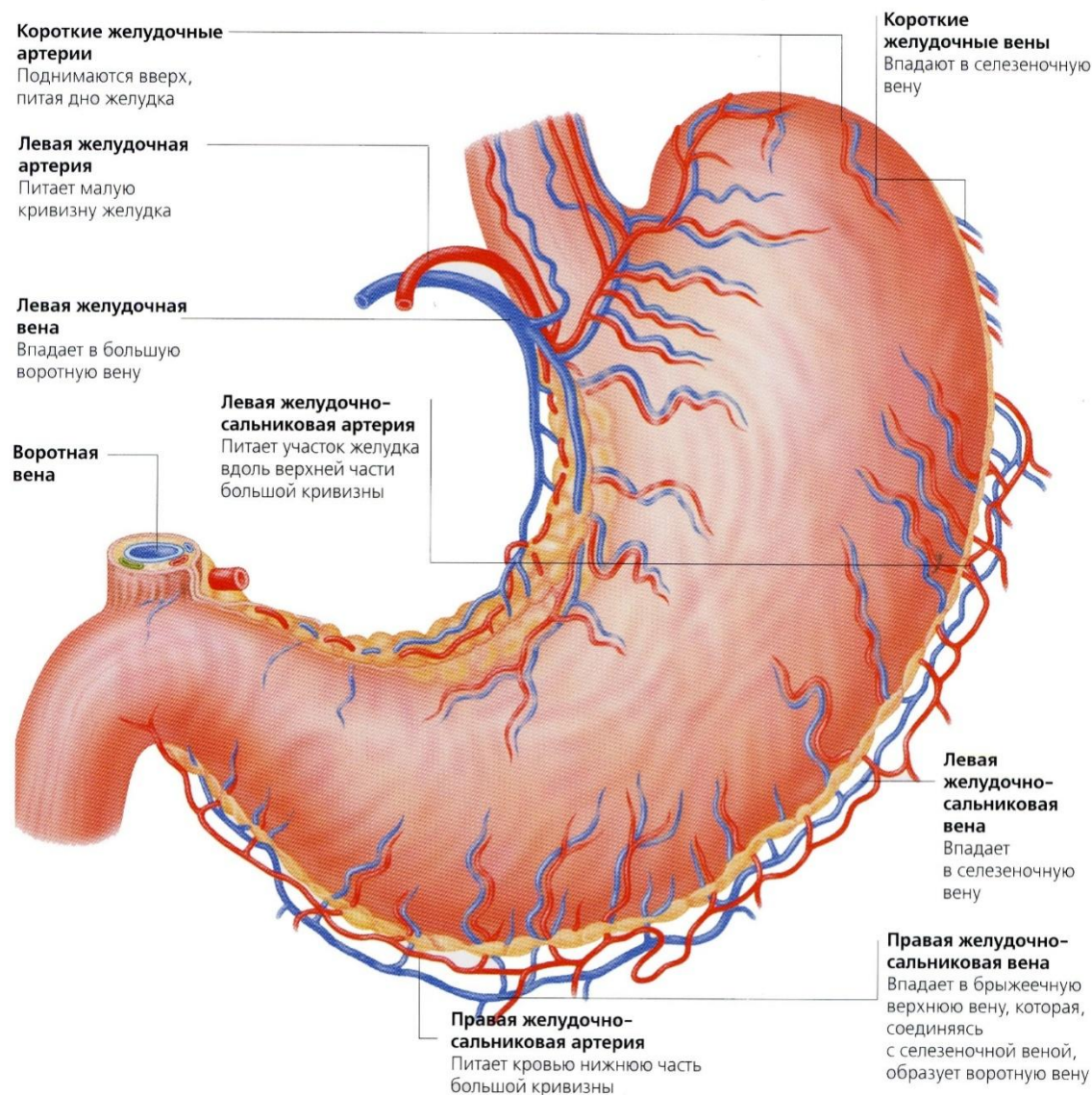


- **Топография желудка**
- Длинник желудка идет сверху вниз, слева направо, сзади наперед.
- **Скелетотопия желудка**
- кардиальный отдел, лат. *pars cardiaca* — на уровне VII ребра слева;
- дно желудка (свод), лат. *fundus (fornix) ventriculi* — на уровне хряща V ребра слева;
- тело желудка, лат. *corpus ventriculi* — между дном желудка и пилорическим отделом, соответственно;
- пилорический отдел (привратниковый), лат. *pars pylorica* — на уровне Th12-L1 позвонка справа.
- Дно желудка прилежит к ребрам, пилорический отдел — к позвоночному столбу.
- **Строение желудка**
- передняя стенка желудка, лат. *paries anterior*
- задняя стенка желудка, лат. *paries posterior*
- малая кривизна желудка, лат. *curvatura ventriculi minor*
- большая кривизна желудка, лат. *curvatura ventriculi major*



- функционально желудок разделяют на проксимальный отдел (тоническое сокращение: функция хранения пищи) и дистальный отдел (функция перемешивания и переработки). Перистальтические волны дистального отдела желудка начинаются в области желудка, содержащей клетки гладкой мускулатуры, мембранный потенциал которых колеблется с наибольшей частотой. Клетки этой области являются водителями ритма желудка. Желудок включает в себя несколько отделов - кардиальный отдел желудка, дно желудка, тело желудка с пейсмейкерной зоной, антральный отдел желудка, привратник. Далее начинается двенадцатиперстная кишка. Желудок можно также разделить на проксимальный отдел желудка и дистальный отдел желудка. Б - разрез стенки желудка. В - трубчатая железа тела желудка

Кровоснабжение желудка



Кровоснабжение желудка осуществляется постоянными и добавочными желудочными артериями.

Постоянные артерии желудка:

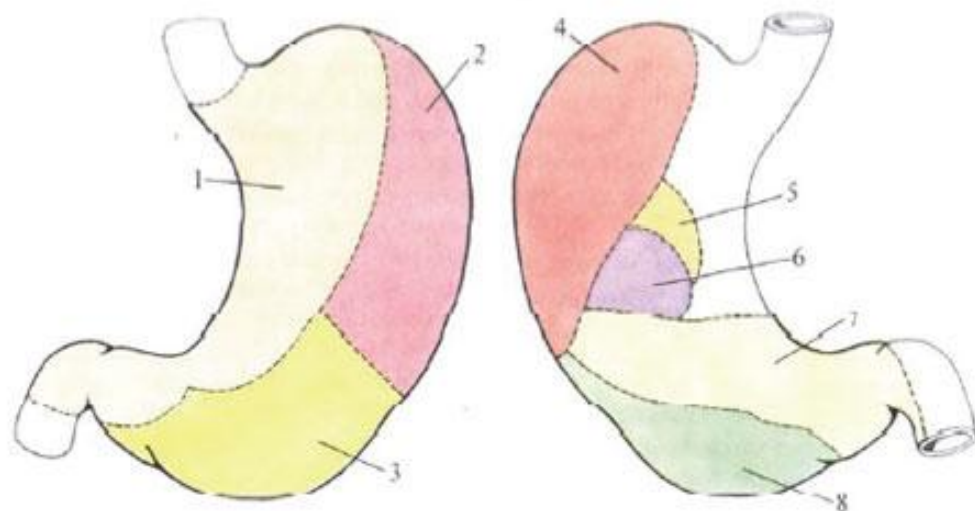
- левая и правая желудочные артерии;
- левая и правая желудочно-сальниковые артерии;
- короткие желудочные артерии;
- задняя желудочная артерия, являющаяся ветвью селезеночной артерии.

Добавочные артерии представлены ветвями, отходящими от:

- левой печёночной артерии;
- добавочной печёночной артерии;
- левой диафрагмальной артерии.

Желудок по отношению к смежным органам

Области соприкосновения желудка со смежными органами



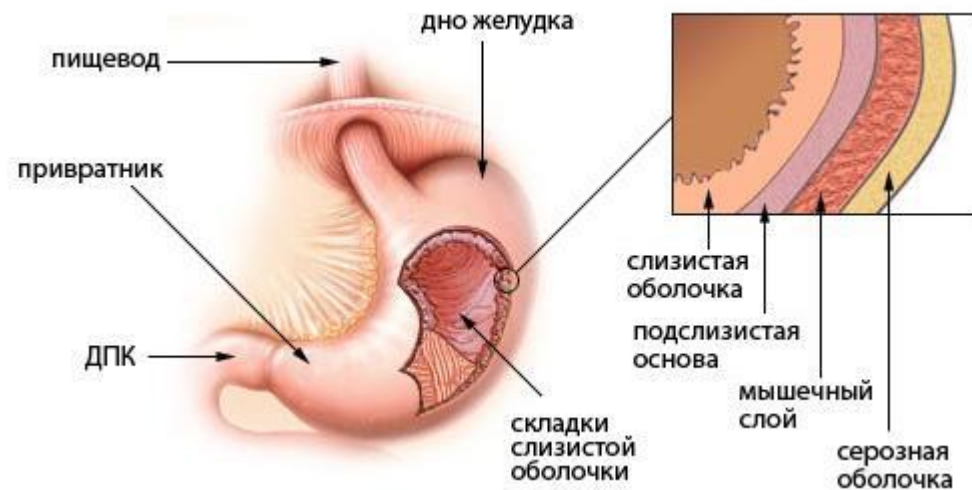
передняя стенка
желудка

задняя стенка
желудка

1 - с печенью, 2 - с диафрагмой, 3 - с передней брюшной стенкой,
4 - с селезенкой, 5 - с левым надпочечником, 6 - с левой почкой,
7 - с поджелудочной железой, 8 - с ободочной кишкой

- **Синтопия желудка**
- К желудку прилежат:
 - спереди — левая доля печени;
 - сзади, слева, сверху — селезёнка;
 - сзади — поджелудочная железа;
 - снизу — петли тонкой (тощей) кишки.
- **Голотопия желудка**
- Покрит брюшиной со всех сторон (интраперитонеально), проецируется в надчревьё (regio epigastrica).

Гистология желудка



- Гистологически выделяют только 3 отдела желудка, так как слизистая оболочка дна и тела желудка имеют сходное строение и рассматриваются, как единое целое.
- Стенка желудка образована тремя оболочками: слизистой, мышечной и серозной.
- **Слизистая оболочка**
- Для рельефа слизистой оболочки (СО) желудка характерны продольные складки, поля, ямки. Состоит из трёх слоёв: эпителиальной, собственной и мышечной пластинок.
- **Мышечная пластинка**
- Мышечная пластинка СО — образована 3мя слоями гладкомышечных клеток (внутренним и наружным циркулярными и средним продольным). От неё в промежутки между железами направляются тонкие пучки гладкомышечных клеток.
- **Подслизистая основа**
- Образована РВНСТ с множеством эластических волокон, в которой располагаются крупные сосуды и подслизистое нервное сплетение. Участвует в

Гистология желудка

- **Эпителий**

- Однослойный высокопризматический (столбчатый) железистый энтеродермального типа, выстилает желудочные ямки, одинаков во всех отделах желудка. Все его клетки секретируют на поверхность СО особый слизистый секрет, покрывающий СО непрерывным слоем толщиной 0,5 мм. Бикарбонат, диффундирующий в слизь, нейтрализует соляную кислоту. Для секреции ферментов и соляной кислоты в просвет желудка в слое слизи формируются временные каналы. Слизь образует защитный барьер, предотвращающий механические повреждения СО и её переваривание желудочным соком. Этот барьер повреждается алкоголем и аспирином.
- Покровный эпителий полностью обновляется в течение 1—3 суток.

- **Собственная пластинка**

- Образована рыхлой волокнистой неоформленной соединительной тканью с большим количеством кровеносных и лимфатических сосудов, содержит диффузные скопления лимфоидной ткани и отдельные лимфатические узелки. В виде тонких прослоек проходит между железами желудка, занимающими основную часть этого слоя.

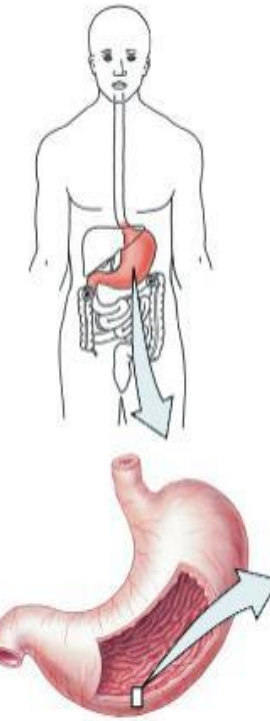
- **Мышечная оболочка**

- Образована тремя толстыми слоями гладкой мышечной ткани: внутренним косым, средним циркулярным (наиболее развит в области привратника, образует сфинктер) и наружным продольным. Между мышечными слоями располагаются прослойки рыхлой волокнистой соединительной ткани и элементы межмышечного нервного сплетения.

- **Серозная оболочка**

- Образована слоем мезотелия и подлежащей соединительной тканью.

Железы желудка



| Клетки | Секрет | Стимулы | Функция |
|--------------------------------|-------------------|--|---|
| Слизистые клетки | Слизь | Раздражение слизистой | Создает барьер между слизистой и содержимым желудка |
| | Бикарбонат | | Нейтрализует соляную кислоту и предотвращает повреждение эпителия |
| Париетальные клетки | Соляная кислота | Ацетилхолин, гастрин, гистамин | Активирует пепсиноген, бактерицидное действие |
| | Внутренний фактор | | Объединяется с B12 для разрешения всасывания |
| Энтерохромафиноподобные клетки | Гистамин | Ацетилхолин, гастрин | Стимулирует секрецию соляной кислоты |
| Главные клетки | Пепсиноген | Ацетилхолин, соляная кислота, секретин | Расщепление белков |
| | Желудочная липаза | | Расщепление жиров |
| D-клетки | Соматостатин | Кислота желудка | Торможение секреции соляной кислоты |
| G-клетки | Гастрин | Ацетилхолин, пептиды, аминокислоты | Стимуляция секреции соляной кислоты |

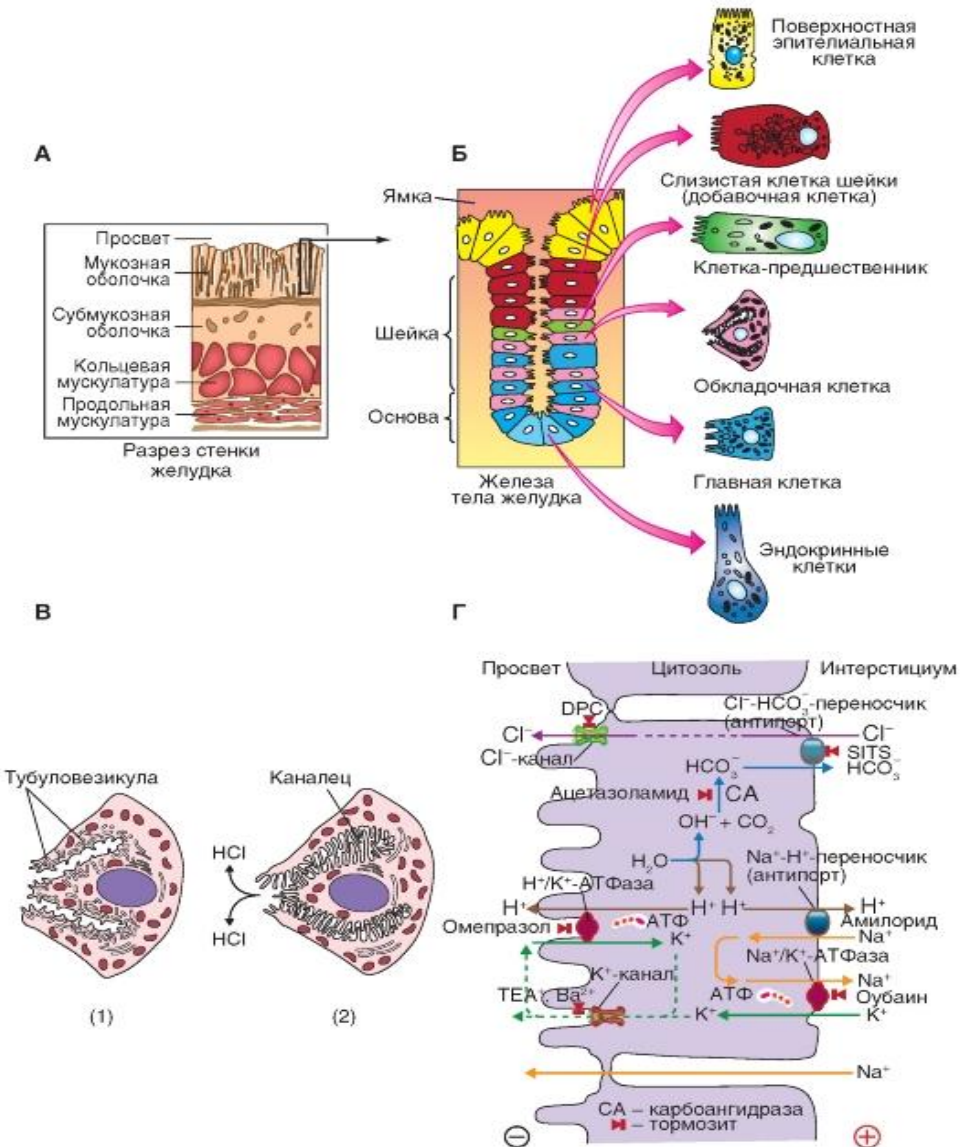
• Железы желудка

• Количество желез около 15 млн — простые, трубчатые, разветвленные и не разветвленные (в области дна желудка; подразделяются на кардиальные, собственные (фундальные) и пилорические).

• **кардиальные** — трубчатые, с сильно разветвленными концевыми отделами, часто имеющими широкий просвет. Располагаются в кардиальном отделе желудка, сходны с кардиальными железами пищевода. Содержат слизистые клетки (со светлой ЦП, уплощенным ядром, лежащим базально), которые вырабатывают мукоидный секрет, бикарбонаты и хлориды калия и натрия. Встречаются также отдельные главные, париетальные и эндокринные клетки

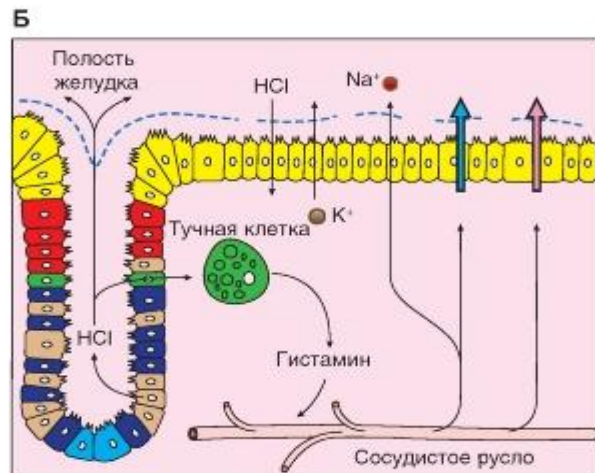
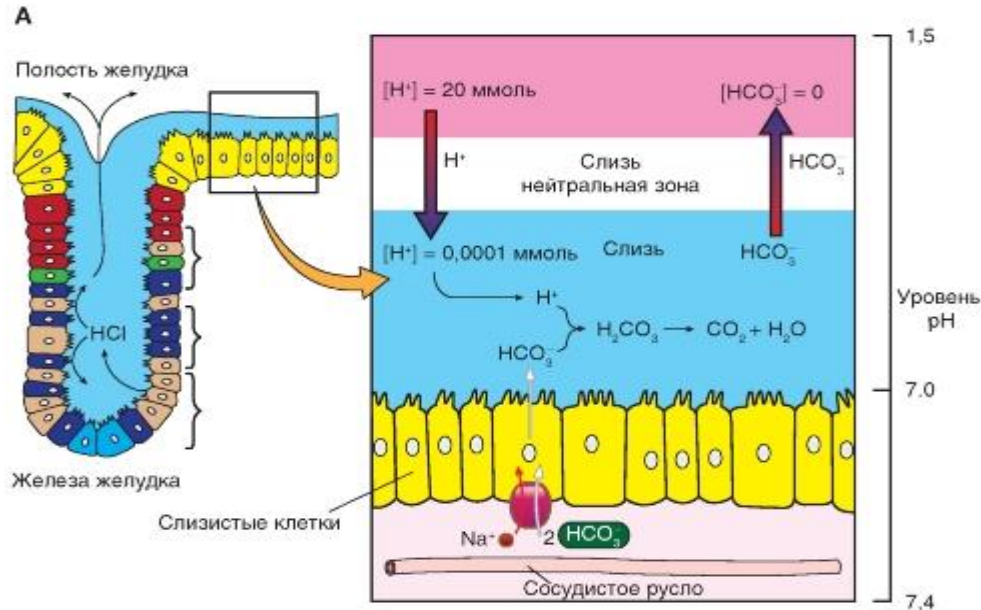
• **собственные (фундальные) железы** — неразветвленные, располагаются в теле и дне желудка и численно преобладают над другими типами желез. Группами по 3-7 впадают в небольшие желудочные ямки. В них выделяют суженную шейку, удлиненное тело и дно. Состоят из клеток 4х типов: главных, париетальных (обкладочных), щеечных, добавочных слизистых и эндокринных.

Клеточное строение простой трубчатой железы тела желудка и функции основных клеток, определяющих ее строение.



- А - трубчатая железа тела желудка. Обычно 5-7 таких желез вливается в ямку на поверхности слизистой оболочки желудка. Б - клетки, входящие в состав простой трубчатой железы тела желудка. В - обкладочные клетки в покое и при активации. Г - секреция HCl обкладочными клетками. В секрети HCl можно обнаружить два компонента: первый компонент (не подвержен стимуляции) связан с активностью Na^+/K^+ -АТФазы, локализованной в базолатеральной мембране; второй компонент (подвержен стимуляции) обеспечивается H^+/K^+ -АТФазой. 1. Na^+/K^+ -АТФаза поддерживает в клетке высокую концентрацию ионов K^+ , которые могут выходить из клетки через каналы в полость желудка. Одновременно Na^+/K^+ -АТФаза способствует выведению Na^+ из клетки, который накапливается в клетке в результате работы белка-переносчика, обеспечивающего по механизму вторичного активного транспорта обмен Na^+/H^+ (антипорт). На каждый выведенный ион H^+ в клетке остается один OH^- -ион, который взаимодействует с CO_2 с образованием HCO_3^- . Катализатором этой реакции является карбоангидраза. HCO_3^- выходит из клетки через базолатеральную мембрану в обмен на Cl^- , который затем секретируется в полость желудка (через Cl^- -каналы апикальной мембраны). 2. На люминальной мембране H^+/K^+ -АТФаза обеспечивает обмен ионов K^+ на ионы H^+ , которые выходят в полость желудка, которая обогащается HCl. На каждый выделенный ион H^+ и в данном случае с противоположной стороны (через базолатеральную мембрану) клетку покидает один анион HCO_3^- . Ионы K^+ накапливаются в клетке, выходят в полость желудка через K^+ -каналы апикальной мембраны и затем снова попадают в клетку в результате работы H^+/K^+ -АТФазы (циркуляция K^+ через апикальную мембрану)

Защита от самопереваривания стенки желудка



- Целостности эпителия желудка прежде всего угрожает протеолитическое действие пепсина в присутствии соляной кислоты. От такого самопереваривания желудок защищает **толстый слой тягучей слизи**, которая выделяется эпителием стенки желудка, добавочными клетками желез дна и тела желудка, а также кардиальными и пилорическими железами. Хотя пепсин и может расщеплять муцины слизи в присутствии соляной кислоты, большей частью это ограничивается самым верхним слоем слизи, поскольку более глубокие слои содержат **бикарбонат**, который выделяется клетками эпителия и способствует нейтрализации соляной кислоты. Таким образом, через слой слизи существует H^+ -градиент: от более кислого в полости желудка до щелочного на поверхности эпителия.
- Повреждение эпителия желудка необязательно ведет к серьезным последствиям при условии, что дефект будет быстро устранен. В действительности, такие повреждения эпителия встречаются достаточно часто; однако они быстро устраняются за счет того, что соседние клетки распластываются, мигрируют в боковом направлении и закрывают дефект. Вслед за этим встраиваются новые клетки, образующиеся в результате митотического деления.

- **главные клетки** — наиболее многочисленны в области тела и дна железы. Имеют пирамидную или цилиндрическую форму и крупное ядро, расположенное базально. ЦП — базофильная, зернистая, в базальной части клетки и вокруг ядра содержит много грЭПС, хорошо развитый КГ, в котором образуются крупные секреторные зимогенные гранулы (содержат пепсиноген и другие проферменты), накапливающиеся в апикальной части клетки и выделяющиеся в просвет железы. В просвете желудка пепсиноген под влиянием соляной кислоты превращается в активный пепсин.

• **париетальные (обкладочные) клетки** — преобладают в области тела железы. Крупнее главных. Имеют округлую форму с узкой вершиной, обращенной в просвет железы, которой они вдаются между главными клетками, располагаясь снаружи от них. Ядро лежит в центре клетки. В оксифильной ЦП много крупных МТХ с развитыми кристами и особые внутриклеточные секреторные каналцы в виде узких щелей, в которые обращены многочисленные микроворсинки. По периферии каналцев располагается тубуло-везикулярный комплекс — система мембранных пузырьков и трубочек (резерв мембраны, содержащей ионные насосы), которые сливаются с каналцами при активной секреции.

Париетальные клетки через апикальный полюс секретируют ионы водорода и хлора, которые, в совокупности своей, представляют соляную кислоту, создающую в просвете желудка кислую ($\text{pH} < 2$) среду. Последняя обеспечивает:

- разрушение белков;
 - превращение пепсиногена в пепсин и оптимум pH для активности последнего;
 - угнетение роста патогенных микроорганизмов.
- Через базальную плазмалемму париетальная клетка выделяет ионы гидрокарбоната, которые капиллярами собственной пластинки приносятся к базальной поверхности покровных клеток, транспортирующих их в слизь, где они нейтрализуют соляную кислоту.
- Также париетальные клетки синтезируют и выделяют антианемический фактор, который, образовав комплекс с витамином В12, всасывается в подвздошной кишке и необходим для нормального кроветворения. При недостаточности этого фактора (в результате аутоимунного повреждения париетальных клеток или после удаления желудка) развивается злокачественная анемия.
- Секреция париетальных клеток стимулируется гистамином, гастрином и ацетилхолином.

• **слизистые шейные клетки** — немногочисленны, располагаются в шейке. Небольших размеров. Цитоплазма — слабобазофильная, зернистая, содержит умеренно развитую грЭПС и крупный надъядерный КГ, от которого отделяются крупные слизистые гранулы, накапливающиеся у апикального полюса. Эти клетки часто делятся и рассматриваются как камбиальные элементы эпителия желез и покровного эпителия желудка, куда они, дифференцируясь, мигрируют. Обновление клеток в железах происходит гораздо медленнее, чем в покровном эпителии. Слизь, вырабатываемая шейными клетками, возможно, предохраняет их от повреждения.

• **добавочные слизистые клетки** — располагаются в теле собственных желез и имеют уплотненное ядро в базальной части клеток. В апикальной части этих клеток обнаружено множество круглых и овальных гранул, небольшое количество Мх и КГ.

• **эндокринные клетки** — располагаются в дне желез. Светлые, форма — разнообразная (треугольная, овальная или полигональная). Апикальный полюс содержит ядро, не всегда достигает просвета железы. В базальном полюсе находятся плотные секреторные гранулы, выделяющиеся в кровь. Гранулы покрыты мембраной, окрашиваются солями серебра и хрома и содержат пептидные гормоны и амины.

Относятся к ДЭС и APUD-системе, делятся на EC-, ECL- и G-клетки. Вырабатывают гормоны, влияющие на секреторную деятельность и моторику пищеварительного тракта:

- D: соматостатин (тело, пилорический отдел) — угнетает секрецию клеток ГЭП и желез желудка;
- EC: серотонин, мотилин, вещество P (тело, пилорический отдел) — усиливает моторику кишки;
- ECL: гистамин (тело) — усиливает секрецию соляной кислоты желудком;

• **пилорические железы** — трубчатые, с сильно разветвленными и извитыми концевыми отделами. Располагаются в пилорическом отделе. Впадают в очень глубокие желудочные ямки. Образованы слизистыми клетками, секрет которых защищает СО от кислого желудочного сока. Большинство желез не содержат париетальных клеток. В основном представлены эндокринными клетками

- D: соматостатин (тело, пилорический отдел) — угнетает секрецию клеток ГЭП и желез желудка;
- EC: серотонин, мотилин, вещество P (тело, пилорический отдел) — усиливает моторику кишки;
- G: гастрин (пилорический отдел) — усиливает секрецию соляной кислоты и пепсиногена желудком;
- L: энтероглюкагон (пилорический отдел) — стимулирует гликогенолиз в печени.

АПУД-система

- Термин и понятие АПУД-системы («APUD» — акроним, образованный от первых букв английских слов *amine* — амины, *precursor* — предшественник, *uptake* — усвоение, поглощение; *decarboxylation* — декарбоксилирование) был предложен Э. Пирсом (англ. *A.G.E. Pearse*) в 1969 году, исходя из способности клеток АПУД-системы усваивать предшественники аминов (моноамины L-дигидроксифенилаланин и 5-НТР), декарбоксилировать их и синтезировать амины, необходимые для образования регуляторных пептидов.^[2]
- В последнее время вместо термина АПУД-система снова вошёл в употребление ранее принятый синоним *диффузная эндокринная система*, в то же время производные термины, такие как *апудоциты* — клетки, входящие в состав АПУД-системы, *апудомы* — опухоли, возникающие в результате гиперплазии апудоцитов, активно используются в современной медицинской лексике.

- Имеется два основных типа апудоцитов — источников гормонов пищеварительного тракта: нейроны ЖКТ и рассеянные по ЖКТ эндокринные клетки.
- Большинство апудоцитов желудочно-кишечного тракта располагается в желудке, тонкой кишке и поджелудочной железе. Также некоторое количество их имеется в пищеводе, толстой кишке. Апудоциты печени не относят к гастроэнтеропанкреатической эндокринной системе. Апудоциты выполняют функции синтеза и секреции регуляторных полипептидов, оказывающих гормональное действие на различные стороны деятельности органов пищеварения. В силу короткого времени существования и достаточно быстрой инактивации этих полипептидов в печени или непосредственно в кровотоке их воздействие на органы вне системы пищеварения заметно меньше

Регуляторные пептиды ЖКТ

- Для многих апудоцитов справедлив принцип: «один гормон — одна клетка». Большинство из них продуцирует один преобладающий гормон. Однако есть клетки, секретирующие целый спектр биологически активных субстанций. Энтерохромаффинная клетка, например, может производить серотонин, субстанцию Р, энкефалин, мотилин. Все регуляторные пептиды (гормоны и нейромедиаторы) представляют из себя одноцепочечные олигопептиды, обладающие гидрофильными свойствами и устойчивыми и сильными связями между аминокислотными остатками.
- Гормоны пищеварительной системы классифицируют по локализации в отделах ЖКТ; апудоцитам, их секретирующим; по скорости действия; по схожести их строения. В таблице перечислены основные регуляторные пептиды гастроэнтеропанкреатической эндокринной системы

Регуляторный пептид ЖКТ

Тип апудоцита

Локализация апудоцитов в отделах ЖКТ

[ВИП](#)

[D1-клетка](#)

Кишечник, поджелудочная железа

[Гастрин](#)

[G-клетка](#)

Желудок, двенадцатиперстная кишка

[ГИП](#)

[K-клетка](#)

Двенадцатиперстная кишка, тощая кишка

[Глюкагон](#)

[A-клетка](#)

Поджелудочная железа, желудок

[Грелин](#)

[P/D1-клетка](#)

Желудок, Эпсилон-клетки поджелудочной железы

[Инсулин](#)

[B-клетка](#)

Поджелудочная железа

[Мотилин](#)

[M-клетка](#)

Двенадцатиперстная кишка, тощая кишка

[Нейротензин](#)

[N-клетка](#)

Подвздошная кишка, толстая кишка

[Панкреатический полипептид](#)

[PP-клетка](#)

Поджелудочная железа

[Пептид YY](#)

[L-клетка](#)

Подвздошная кишка, толстая кишка

[Секретин](#)

[S-клетка](#)

Двенадцатиперстная кишка, тощая кишка

[Соматостатин](#)

[D-клетка](#)

Желудок, тонкая и толстая кишки, поджелудочная железа

[Субстанция P](#)

[ECL-клетка](#)

Желудок

[Холецистокинин](#)

[I-клетка](#)

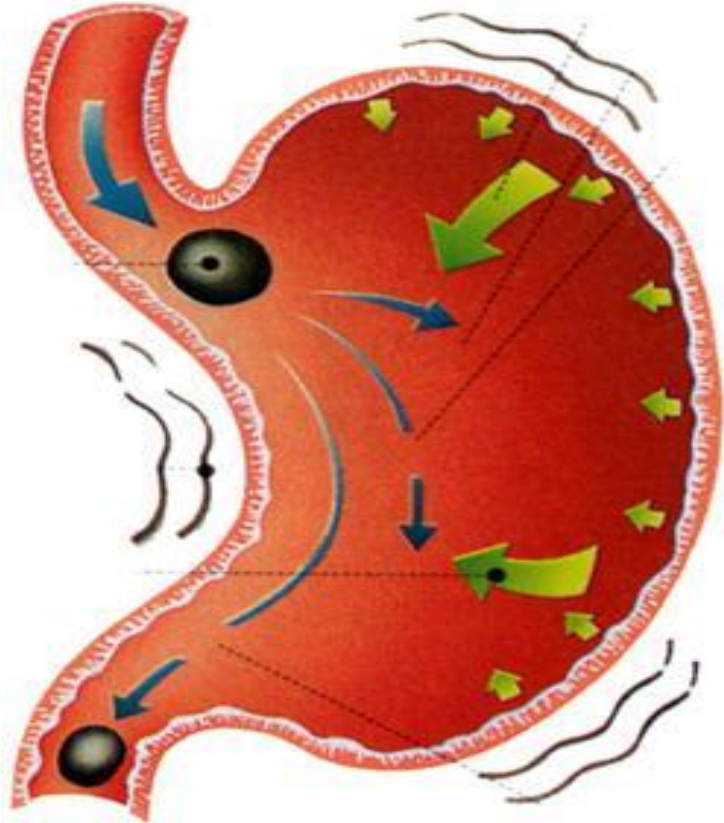
Двенадцатиперстная кишка, тощая кишка

[Энтероглюкагон](#)

[L-клетка](#)

Подвздошная кишка, толстая кишка

Пищеварение в желудке



- Железы слизистой оболочки желудка выделяют желудочный сок, содержащий пищеварительные ферменты пепсин, химозин и липазу, а также соляную кислоту и другие вещества. Желудочный сок расщепляет белки и частично жиры, оказывает бактерицидное действие. Пищеварение происходит при температуре тела 35-37 С и в присутствии соляной кислоты, которая повышает активность ферментов, способствует перевариванию, и уничтожает микроорганизмы.
- За счёт сокращений мышечного слоя, желудок перемешивает пищу и желудочный сок, образуя химус — жидкую кашицу, которая удаляется отдельными порциями из желудка через привратниковый канал. В зависимости от консистенции поступившей пищи, она задерживается в желудке от 20 минут (фруктовые соки, а также овощные соки и бульоны) до 6 часов (свинина).
- Кроме того, стенка желудка всасывает углеводы, этанол, воду и некоторые соли.

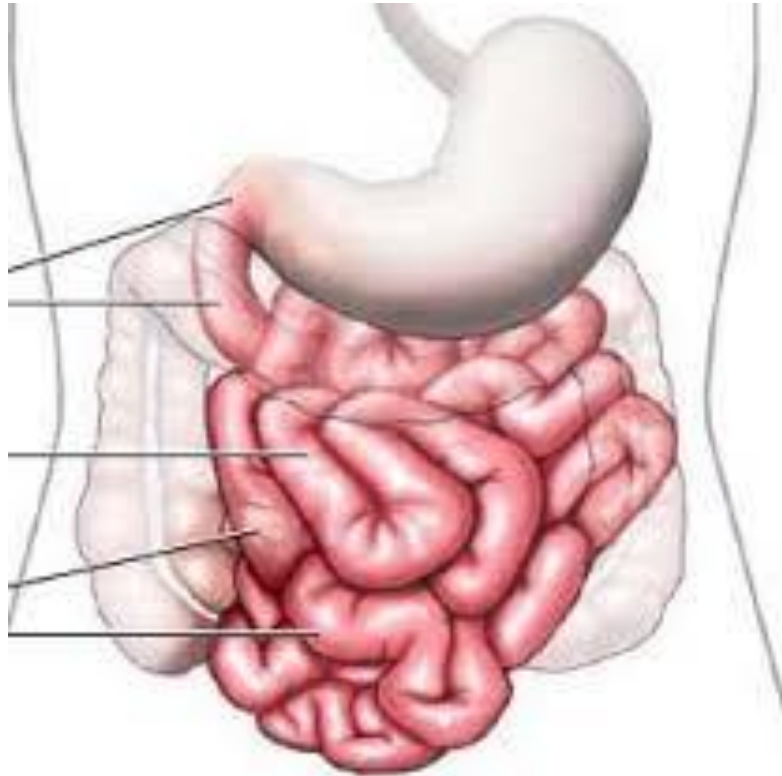
Регуляция отделения желудочного сока.

- **НЕРВНАЯ:** после поступления пищи в рот из многочисленных желез слизистой оболочки желудка начинается секреция желудочного сока.
- Из опытов И. П. Павлова следует что при перерезки пищевода пища не попадает в желудок но в идет обильное выделение желудочного сока. Этот опыт указывает на рефлекторную природу сокоотделения.
- Раздражение рецепторов ротовой полости является безусловным сокоотделительным рефлексом. Центр в продолговатом мозге.
- Подобную секрецию можно вызвать с помощью различных сигналов связанных с приемом пищи - условный сокоотделительный рефлекс.

Гуморальная регуляция.

- В организме имеется еще один механизм желудочного сокоотделения – гуморальный.
- Одновременно с нервным регулирует работу желудка.
- Кроме рефлекторного возбуждения на желудочные железы действуют всосавшиеся в кровь пищевые вещества и продукты их расщепления (глюкоза, аминокислоты и т.д.).

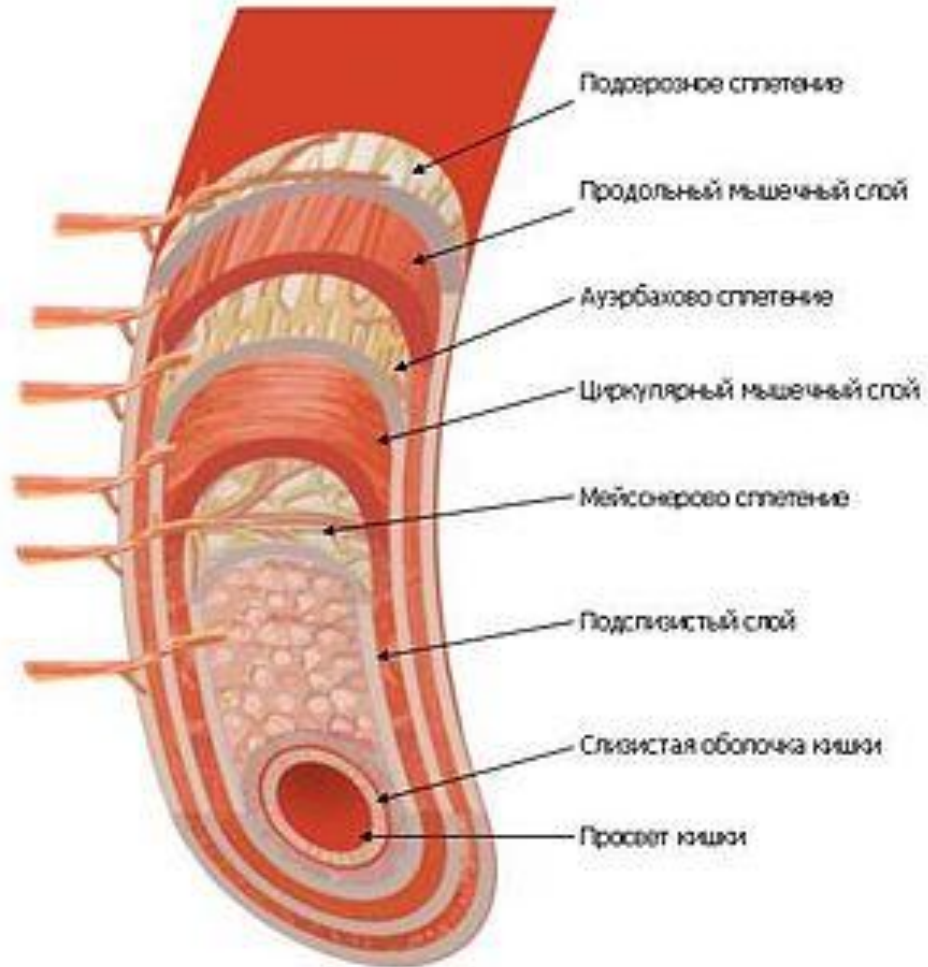
Тонкий кишечник



- отдел пищеварительного тракта человека, расположенный между желудком и толстой кишкой. В тонкой кишке в основном и происходит процесс пищеварения. Тонкая кишка представляет отдел пищеварительного тракта, начинающийся от привратника желудка и кончающийся подвздошно-слепокишечным (илеоцекальным) клапаном у места перехода тонкой кишки в толстую.
- Тонкая кишка является самым длинным отделом пищеварительного тракта; ее брыжеечный отдел занимает почти весь нижний этаж брюшной полости и частично полость малого таза. Диаметр тонкой кишки неравномерен: в проксимальном её отделе он равен 4-6 см, в дистальном — 2,5 — 3 см.
- Характерной особенностью двенадцатиперстной кишки является то что она почти полностью расположена забрюшинно (ретроперитонеально), в то время как брыжеечная часть тонкой кишки залегает внутрибрюшинно (интраперитонеально) и имеет брыжейку, mesenterium.
- Тонкая кишка принимает участие во всех этапах пищеварения, включая всасывание и перемещение пищи. Здесь пищевая кашица, обработанная слюной и желудочным соком, подвергается действию кишечного сока, желчи, сока поджелудочной железы, здесь же происходит и всасывание продуктов переваривания в кровеносные и лимфатические капилляры.

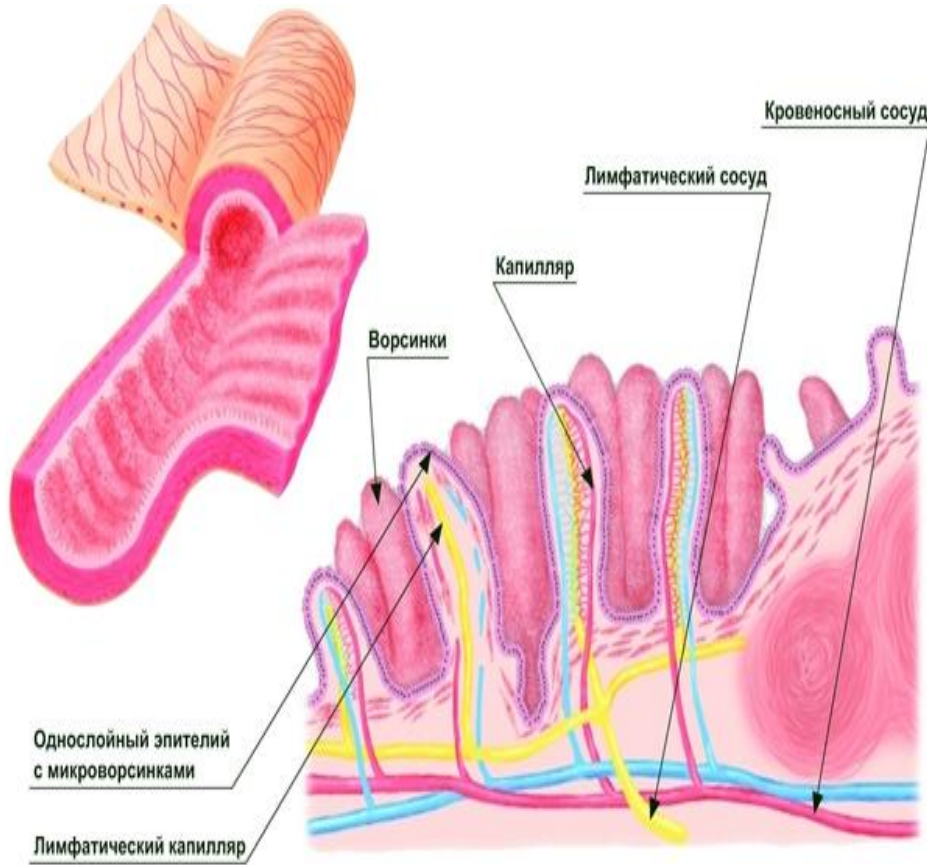
- В просвете тонкой кишки подвергаются химической обработке все виды питательных веществ — *белки, жиры и углеводы*. Процесс переваривания питательных ингредиентов происходит в присутствии пищеварительных ферментов — специальных белков-катализаторов, синтезируемых пищеварительными железами и по мере необходимости выделяемых в просвет кишечной трубки. В процессе переваривания белков принимают участие ферменты *энтерокиназа, киназоген и трипсин*, которые расщепляют простые белки и *эрепсин* (смесь *пептидаз*), расщепляющий пептиды до аминокислот, а также *нуклеаза*, способная расщеплять сложные белки — *нуклеопротеиды*. Переваривание углеводов обеспечивают ферменты *амилаза, мальтаза, сахараза, лактаза и фосфатаза*, а расщепление жиров и липидов — *липаза*. Из просвета тонкой кишки происходит всасывание продуктов ферментативного расщепления пищевых ингредиентов белков, жиров и углеводов в кровеносные и лимфатические сосуды. Непосредственно процесс всасывания осуществляется кишечными ворсинками, основная функция которых — захват питательных веществ, подвергшихся физической и химической обработке жёлчью, поджелудочным и кишечным соком, выделяемым кишечными железами: при этом белки и углеводы всасываются по венозным сосудам и попадают в воротную вену, где и подвергаются химической обработке в печени, а жиры — по системе лимфатических сосудов. В добавок ко всему, кишечник (кишечная трубка) на всём протяжении выполняет *механическую функцию*, то есть благодаря перистальтическим сокращениям мышечной оболочки проталкивает пищевой ком (химус) в каудальном направлении в сторону анального отверстия. *Эндокринная функция* осуществляется клетками гастроэнтеропанкреатической эндокринной системы, расположенными по ходу пищеварительного тракта и заключается в выработке и своевременном выбросе биологически активных веществ (серотонина, гистамина, мотилина, секретина, энтероглукагона, холецистокинина, гастрин и его ингибиторов) в просвет кишечной трубки.

Строение тонкого кишечника



- Стенка тонкой кишки образована слизистой оболочкой, подслизистой основой, мышечной и серозной оболочками.

Слизистая оболочка тонкой кишки



- **Слизистая оболочка** тонкой кишки характеризуется характерным рельефом, образуемым наличием целого ряда анатомических образований: циркулярных складок, ворсинок и кишечных желез или крипт. Благодаря этим структурам увеличивается общая, в том числе и всасывающая поверхность, что способствует выполнению основных биологических функций тонким отделом кишечника:
- **циркулярные складки** (лат. *plicae circulares*) сформированы слизистой оболочкой и подслизистой основой тонкой кишки;
- **кишечные ворсинки** (лат. *villi intestinales*) образованы выпячиваниями слизистой оболочки пальцевидной либо листовидной формы, свободно выступающие в просвет тонкой кишки. Число ворсинок в тонкой кишке весьма значительно: наибольшее их количество в двенадцатиперстной и тощей кишках — насчитывается от 22 до 40 ворсинок на один квадратный миллиметр слизистой оболочки. Несколько меньше их в подвздошной кишке — от 18 до 31 ворсинки на один квадратный миллиметр;
- **кишечные железы** или **крипты** (лат. *glandulae seu cryptae intestinales*) представлены трубчатыми углублениями, расположенными в собственной пластинке слизистой оболочки, а их устья открываются в просвет тонкой кишки между кишечными ворсинками. При этом на один квадратный миллиметр поверхности слизистой оболочки тонкой кишки приходится до 100 крипт, общее их количество превышает 150 миллионов кишечных желез на всём протяжении, а общая площадь крипт в тонкой кишке достигает 14 м².
- **Подслизистая основа** зачастую содержит дольки жировой ткани, в ней расположены сосуды (артериальные, венозные, лимфатические) и подслизистое нервное сплетение.

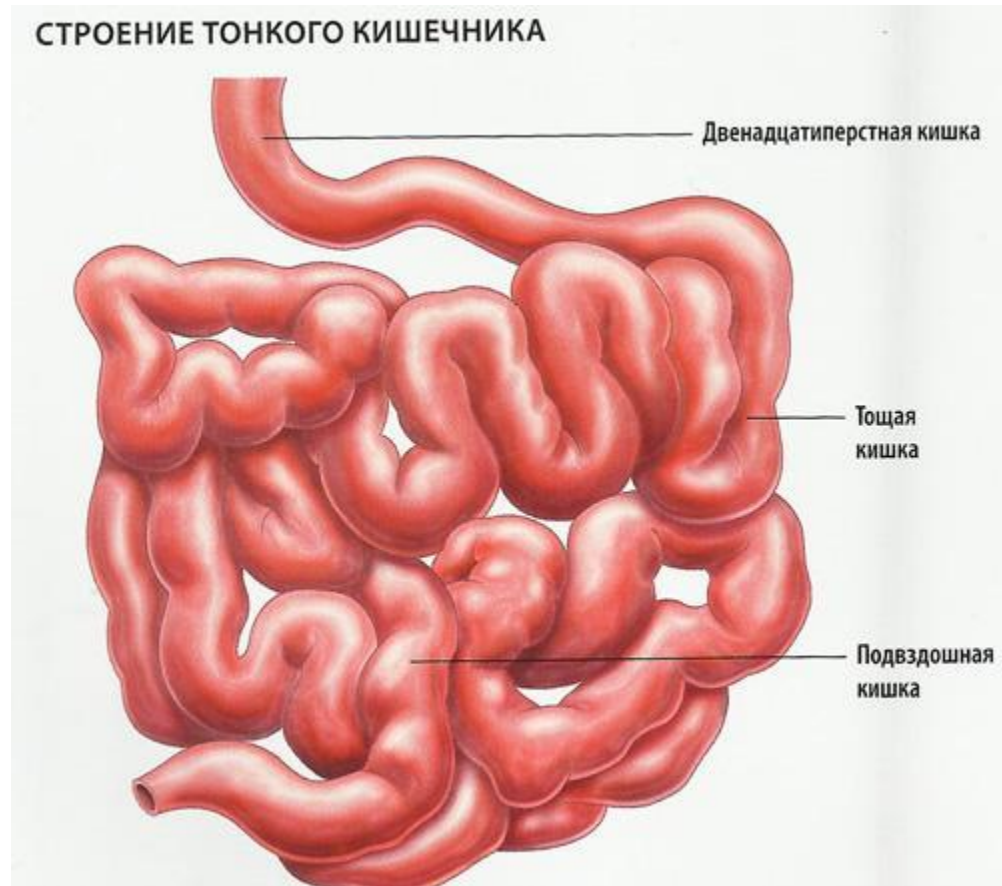
Эпителиальная пластинка тонкой кишки

| Виды <u>энтероцитов</u> | Локализация клеток | Особенности строения | Функция |
|---|---|--|--|
| <u>Столбчатые (каёмчатые)</u> | В кишечных ворсинках и криптах | 1. Много микроворсинок, секреторных гранул, лизосом, пиноцитозных пузырьков; 2. Развиты секреторный, транспортный и энергетический аппараты; 3. Сложные межклеточные контакты и базальная складчатость с митохондриями | 1. Секреторная (ферменты <u>мембранного</u> и внутриклеточного пищеварения); 2. Пищеварительная (всасывание продуктов ферментативной диссоциации и внутриклеточного пищеварения); 3. Транцеллюлярная (перенос диссоциированных мономеров в кровь или лимфу); 4. Участие в обмене <u>желчных кислот</u> ; 5. Транспорт иммуноглобулинов |
| <u>Бокаловидные</u> | В кишечных ворсинках и криптах. Количество увеличивается от тонкой кишки к толстой | 1. Форма бокала; 2. Ядро и цитоплазма с органеллами оттеснены к базальному полюсу; 3. Основная часть цитоплазмы заполнена гранулами со слизью | 1. Секреция компонентов пристеночной слизи; 2. Бактерицидная |
| <u>Клетки Панета</u> | В донышках крипт | 1. Развит секреторный аппарат белкового синтеза; 2. Много гранул с пищеварительными ферментами | 1. Секреция ферментов и лизоцима (бактерецидный фактор); 2. Накопление цинка |
| <u>Недифференцированные</u> , в том числе стволовые | В нижней половине кишечных крипт. Способны к перемещению в пределах эпителиальной пластинки | 1. Слабо развиты органеллы; 2. Высокая митотическая активность | 1. Камбиальная |
| <u>М-клетки</u> | В нижней половине крипт в контакте с лимфоидными фолликулами собственной пластинки | 1. Мембранные ниши с лимфоцитами; 2. Эндоцитозные и транспортные везикулы | 1. Захват антигенов из содержимого кишечника, предоставление их лимфоцитам, активация лимфоцитов; 2. Транспортировка иммуноглобулинов от плазмоцитов |



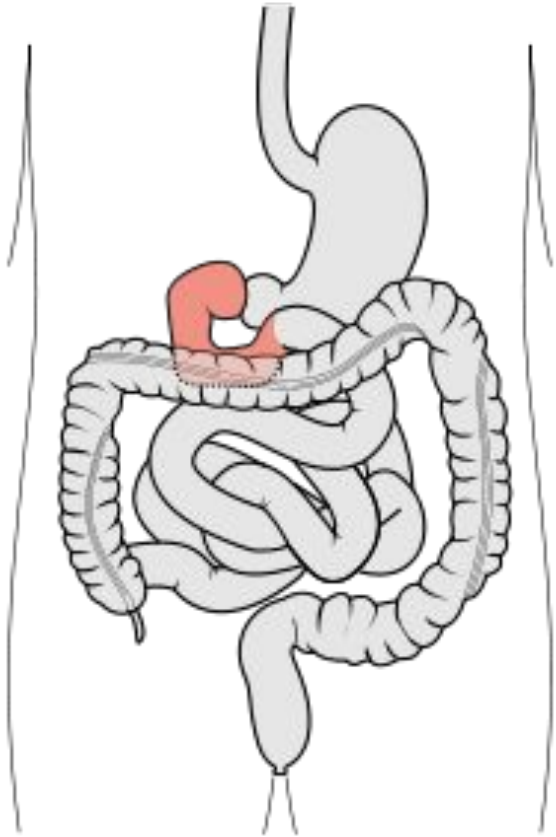
- Мышечная оболочка** тонкой кишки представлена двумя слоями мышечных клеток: более мощного внутреннего (или циркулярного) и менее развитого наружного (или продольного). При этом направление хода пучков мышечных волокон в обоих слоях не строго продольное или циркулярное, а спиральное, а завитки спирали в наружном слое более растянуты по сравнению с внутренним слоем. Между слоями мышечной оболочки тонкой кишки располагается прослойка рыхлой волокнистой соединительной ткани, которая содержит узлы мышечно-кишечного нервного сплетения и сосуды. Биологическое значение (основная функция) мышечной оболочки тонкой кишки заключается в перемешивании и проталкивании химуса по ходу кишечника в каудальном направлении. При этом различают мышечные сокращения двух видов: сокращения местного характера, совершаемые ритмически с частотой 12-13 раз в минуту, обусловленные в основном сокращениями внутреннего слоя мышечной оболочки и другие (*перистальтические*) сокращения, вызываемые действием мышечных элементов обоих слоёв и распространяющиеся последовательно по всей длине тонкой кишки. Регуляция мышечных сокращений осуществляется волокнами мышечно-кишечного нервного сплетения (лат. *plexus myenteriens*): усиление перистальтики наблюдается при возбуждении симпатических нервов, а ослабление — при возбуждении блуждающего нерва.
- Серозная оболочка** покрывает тонкую кишку снаружи и со всех сторон (за исключением двенадцатиперстной кишки, которая покрыта брюшиной только спереди, а в остальном имеет только соединительнотканную оболочку), образуя брыжейку

Отделы тонкой кишки



- **Отделы тонкой кишки**
- В тонкой кишке выделяют следующие отделы:
- двенадцатиперстная кишка (лат. *duodenum*);
- тощая кишка (лат. *jejunum*);
- подвздошная кишка (лат. *ileum*).

Двенадцатиперстная кишка



- начальный отдел тонкой кишки у человека, следующий сразу после привратника желудка. Характерное название связано с тем, что её длина составляет примерно двенадцать поперечников пальца руки.

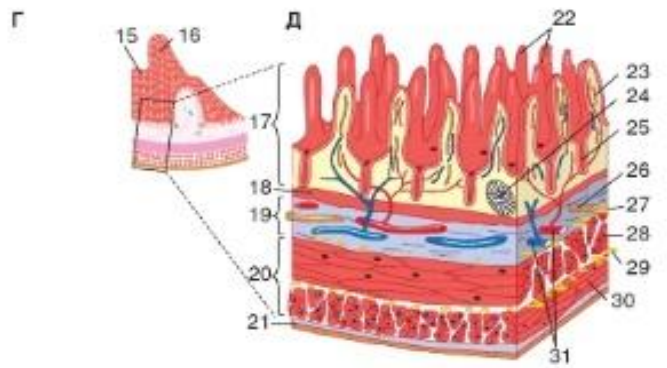
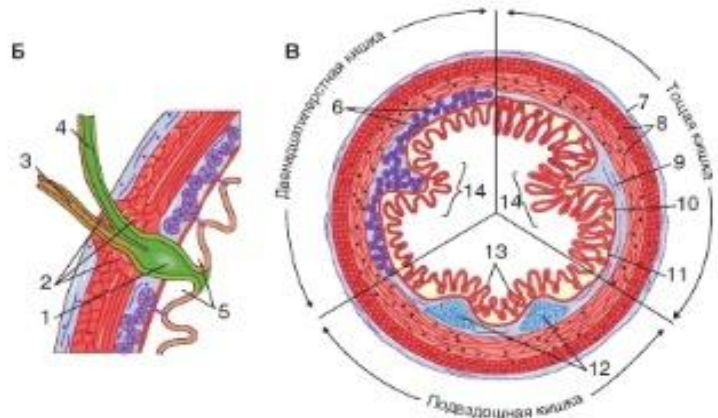
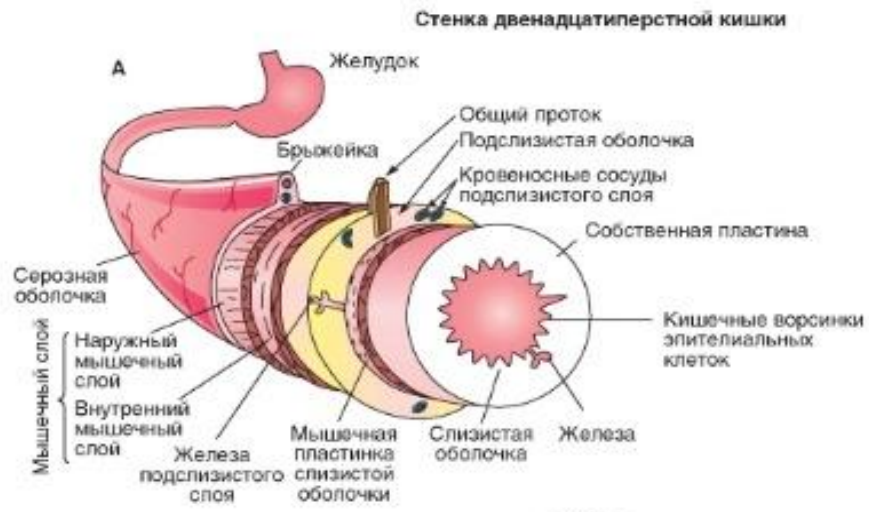
Функции

- Приведение рН поступающей из желудка пищевой кашицы к щелочному, не раздражающему более дистальные отделы тонкой кишки и пригодному для осуществления кишечного пищеварения. Именно в двенадцатиперстной кишке и начинается процесс кишечного пищеварения.
- Инициация и регулирование секреции панкреатических ферментов и желчи в зависимости от кислотности и химического состава поступающей в неё пищевой кашицы.
- Поддержание обратной связи с желудком — осуществление рефлекторного открывания и закрывания привратника желудка в зависимости от кислотности и химизма поступающей пищевой кашицы, а также регулирование кислотности и пептической активности секретиремого в желудке сока через секрецию гуморальных факторов, влияющих на секреторную функцию желудка.

Строение ДПК

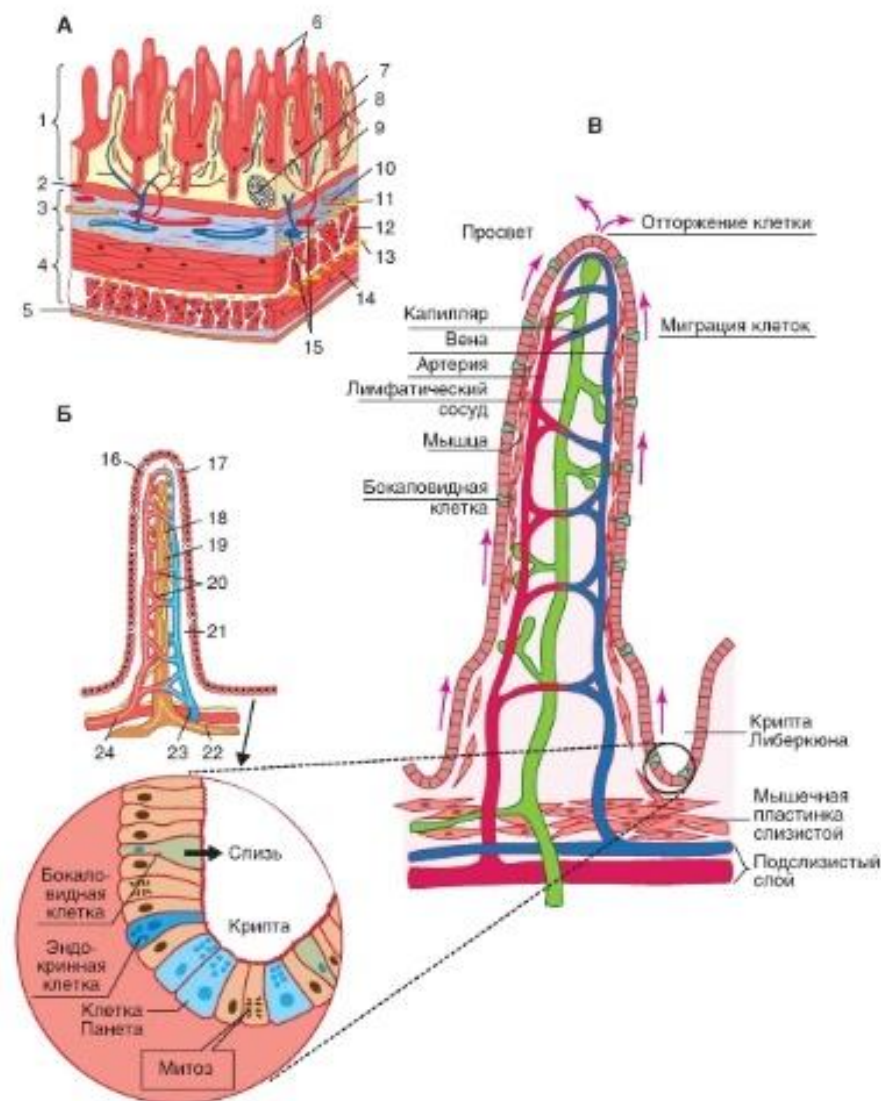


- Двенадцатиперстная кишка подразделяется на четыре части: верхнюю, нисходящую, нижнюю и восходящую.
- **Верхняя часть, pars superior**, является начальным отделом двенадцатиперстной кишки, длина ее в среднем 5—6 см. Она направляется косо, слева направо, спереди назад, затем дугообразно изгибается, образуя верхнюю кривизну, *flexura duodeni superior*, и продолжается в нисходящую часть.
- **Нисходящая часть, pars descendens**, располагается справа от поясничного отдела позвоночника, имеет длину 7—12 см и переходит в нижнюю часть. В месте перехода образуется нижняя кривизна, *flexura duodeni inferior*.
- **Горизонтальная (нижняя) часть, pars horizontalis (inferior)**, длиной 6—8 см, идет справа налево, пересекает позвоночник в поперечном направлении, затем изгибается кверху, продолжаясь в восходящую часть, *pars ascendens*, длина которой достигает 4—5 см.
- **Восходящая часть** двенадцатиперстной кишки слева от поясничного отдела позвоночника образует двенадцатиперстно-тощекишечную кривизну, *flexura duodenojejunalis*, и переходит в брыжеечный отдел тонкой кишки. В редких случаях восходящая часть двенадцатиперстной кишки не выражена.



- Строение стенки тонкого кишечника.
- А - строение двенадцатиперстной кишки. Б - строение большого сосочка двенадцатиперстной кишки:
- 1. Большой сосочек двенадцатиперстной кишки. 2. Ампула протока. 3. Сфинктеры протоков. 4. Панкреатический проток. 5. Общий желчный проток. В - строение различных отделов тонкой кишки: 6. Железы двенадцатиперстной кишки (Бруннеровы железы). 7. Серозная оболочка. 8. Наружный продольный и внутренний круговой слои мышечной оболочки. 9. Подслизистая основа. 10. Слизистая оболочка. 11. Собственная пластинка слизистой оболочки с гладкими мышечными клетками. 12. Групповые лимфоидные узелки (лимфоидные бляшки, Пейеровы бляшки). 13. Ворсинки. 14. Складки. Г - строение стенки тонкой кишки: 15. Ворсинки. 16. Круговая складка. Д - ворсинки и крипты слизистой оболочки тонкой кишки: 17. Слизистая оболочка. 18. Собственная пластинка слизистой оболочки с гладкими мышечными клетками. 19. Подслизистая основа. 20. Наружный продольный и внутренний круговой слои мышечной оболочки. 21. Серозная оболочка. 22. Ворсинки. 23. Центральный млечный синус. 24. Одиночный лимфоидный узелок. 25. Кишечная железа (Либеркюнова железа). 26. Лимфатический сосуд. 27. Подслизистое нервное сплетение. 28. Внутренний круговой слой мышечной оболочки. 29. Мышечное нервное сплетение. 30. Наружный продольный слой мышечной оболочки. 31. Артерия (красного цвета) и вена (синего цвета) подслизистого слоя

Гистология различных отделов тонкой кишки - двенадцатиперстной, тощей и подвздошной кишок.

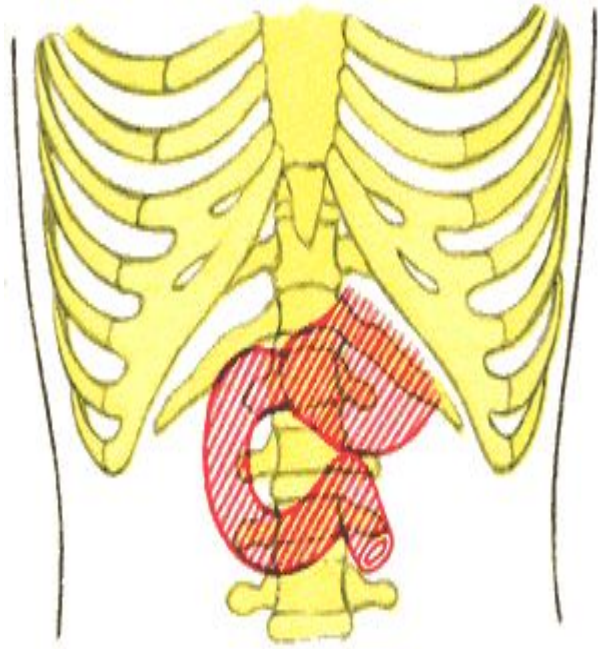


- А - ворсинки и крипты слизистой оболочки тонкой кишки: 1. Слизистая оболочка. 2. Собственная пластинка слизистой оболочки с гладкими мышечными клетками. 3. Подслизистая основа. 4. Наружный продольный и внутренний круговой слои мышечной оболочки. 5. Серозная оболочка. 6. Ворсинки. 7. Центральный млечный синус. 8. Одиночный лимфоидный узелок. 9. Кишечная железа (Либеркюнова железа). 10. Лимфатический сосуд. 11. Подслизистое нервное сплетение. 12. Внутренний круговой слой мышечной оболочки. 13. Мышечное нервное сплетение. 14. Наружный продольный слой мышечной оболочки. 15. Артерия (красного цвета) и вена (синего цвета) подслизистого слоя. Б, В - строение ворсинки: 16. Бокаловидная клетка (одноклеточная железа). 17. Клетки призматического эпителия. 18. Нервное волокно. 19. Центральный млечный синус. 20. Микрогемациркуляторное русло ворсинки, сеть кровеносных капилляров. 21. Собственная пластинка слизистой оболочки. 22. Лимфатический сосуд. 23. Венола. 24. Артериола

Морфогистологическое строение ворсинки и крипты тонкого кишечника

Форма и положение двенадцатиперстной кишки

- «Подкова» — выражены все 4 части.
- «Петля, расположенная вертикально» — есть только восходящая и нисходящая части.
- «Петля, расположенная фронтально» — есть только верхняя и горизонтальная части.
- Переходные формы.
- «Situs inversus partialis duodeni» — зеркальное отображение нормальной топографии двенадцатиперстной кишки.
- «Duodenum mobile» — удлиненная и подвижная двенадцатиперстная кишка, складывающаяся в петли.
- «Inversio duodeni» — нисходящая часть поднимается вверх и вправо, образуя букву «П».



- **Положение и скелетотопия.** Положение двенадцатиперстной кишки непостоянно, оно зависит от возраста, упитанности и других факторов. В пожилом возрасте, а также у истощенных субъектов двенадцатиперстная кишка лежит ниже, чем у молодых, упитанных субъектов (Ф. И. Валькер). Уровень расположения отдельных частей двенадцатиперстной кишки по отношению к скелету также отличается вариабильностью. Наиболее часто наблюдаются следующие отношения к скелету: верхняя часть двенадцатиперстной кишки соответствует телу I поясничного позвонка; нисходящая часть располагается справа от позвоночного столба на уровне II—III поясничных позвонков; нижняя часть соответствует III, а в некоторых случаях IV или V поясничному позвонку; иногда она располагается еще ниже, т. е. на уровне входа в полость малого таза.

- Верхняя часть двенадцатиперстной кишки сверху и спереди прилежит к квадратной доле печени, а также к шейке и телу желчного пузыря. При смещении кишки влево начальный отдел ее соприкасается с нижней поверхностью левой доли печени. Между верхней частью двенадцатиперстной кишки и воротами печени располагается печеночно-двенадцатиперстная связка, в основании которой справа проходит общий желчный проток, слева — общая печеночная артерия, а посередине и несколько глубже — воротная вена.
- Задненижняя полуокружность стенки верхней части двенадцатиперстной кишки в том месте, где она не покрыта брюшиной, соприкасается с общим желчным протоком, воротной веной, желудочно-двенадцатиперстной и верхнезадней поджелудочно-двенадцатиперстной артериями. Нижняя полуокружность этой части двенадцатиперстной кишки прилежит к головке поджелудочной железы.
- Воротная вена пересекает заднюю стенку двенадцатиперстной кишки на 1—2 см кнаружи от привратника; несколько правее, на расстоянии 2—3 см от привратника, с задней стенкой верхней части двенадцатиперстной кишки соприкасается желудочно-двенадцатиперстная артерия. Общий желчный проток пересекает кишку на расстоянии 3—4 см от привратника.
- Нисходящая часть двенадцатиперстной кишки задней поверхностью соприкасается с правой почкой, лоханкой ее, начальным отделом мочеточника и почечными сосудами. Двенадцатиперстная кишка прикрывает ворота почки и медиальную часть нижнего ее полюса. Мочеточник соприкасается с кишкой на протяжении 4—6 см. Нижняя полая вена проходит кнутри от нисходящей части двенадцатиперстной кишки и соприкасается с задней поверхностью головки поджелудочной железы. Снаружи к нисходящей части двенадцатиперстной кишки прилежит правая кривизна ободочной кишки и восходящая ободочная кишка, кнутри — головка поджелудочной железы. Спереди эта часть двенадцатиперстной кишки прикрывается поперечной ободочной кишкой и ее брыжейкой. Mesocolon пересекает pars descendens duodeni на 3—4 см ниже flexurae duodeni super

- В желобе, образованном нисходящей частью двенадцатиперстной кишки и головкой поджелудочной железы, иногда проходит общий желчный проток, который впадает в нижнюю, реже — в среднюю треть нисходящей части двенадцатиперстной кишки. Чаще проток располагается в толще головки поджелудочной железы и, соединяясь с ductus pancreaticus, прободает заднемедиальную стенку двенадцатиперстной кишки. На слизистой оболочке ее имеется небольшая (0,5—1 см длины) продольная складка, plica longitudinalis duodeni, которая заканчивается возвышением — papilla duodeni major.
- В тех случаях когда имеется добавочный проток поджелудочной железы, ductus pancreaticus accessorius, он открывается на слизистой оболочке кишки несколько выше главного протока на papilla duodeni minor.
- К передней поверхности нижней части двенадцатиперстной кишки прилежит верхняя брыжеечная артерия и сопровождающая ее вена. Оба эти сосуда находятся в корне брыжейки тонкой кишки, причем верхняя брыжеечная вена всегда располагается справа и несколько спереди от одноименной артерии. На остальном протяжении этот отдел кишки покрыт спереди париетальной брюшиной и соприкасается с поперечной ободочной кишкой, а также петлями тонких кишок.
- Тесные топографо-анатомические взаимоотношения нижней части двенадцатиперстной кишки с верхними брыжеечными сосудами иногда неблагоприятно сказываются на функции этого отдела кишечника: двенадцатиперстная кишка может быть сдавлена брыжеечными сосудами, вследствие чего наступает ее непроходимость. Такое нарушение функции кишки в клинической практике известно как артерио-мезентериальная непроходимость и может наблюдаться в тех случаях, когда имеется значительное опущение тонкой кишки, и при некоторых других заболеваниях органов брюшной полости
- Вверху pars inferior соприкасается с головкой поджелудочной железы и основанием крючковидного отростка, а сзади — с правой поясничной мышцей, нижней полой веной и аортой. Причем нижняя часть кишки может перекрещивать аорту на различных уровнях. В одних случаях она располагается на 1,5—2 см ниже бифуркации аорты, в других — на 5—6 см выше нее.
- Восходящая часть кишки сзади прилежит к забрюшинной клетчатке, а спереди — к петлям тонких кишок.

Голотопия и покрытие брюшиной

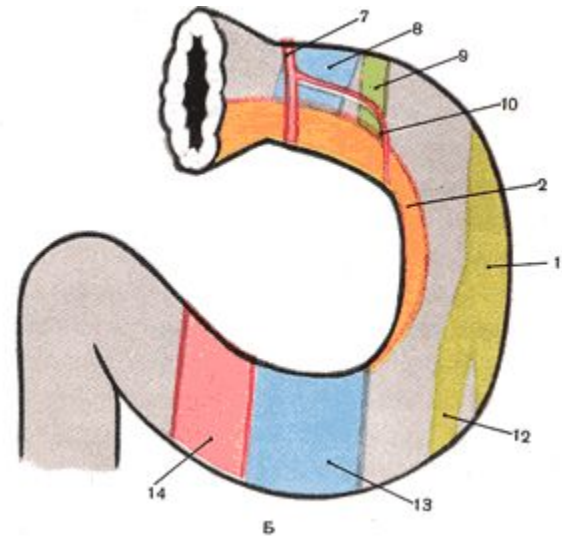
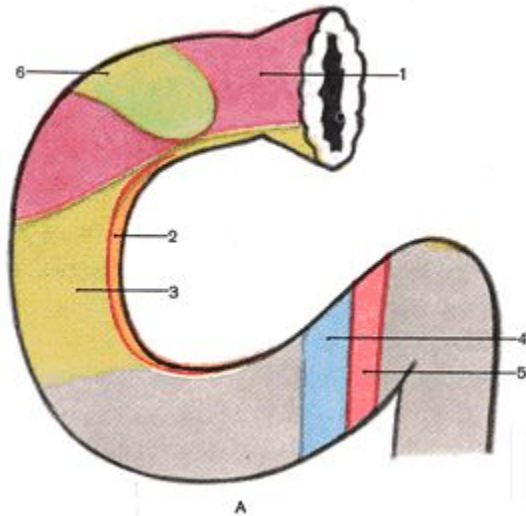
- Лежит в regio hypochondriaca dextra.
- Брюшина покрывает двенадцатиперстную кишку неравномерно. Верхняя часть ее лишена брюшинного покрова только в области задненижней полуокружности стенки кишки, то есть в том месте, где кишка соприкасается с головкой поджелудочной железы, воротной веной, общим желчным протоком и желудочно-двенадцатиперстной артерией. Поэтому можно считать, что начальный отдел кишки располагается мезоперитонеально. То же следует отметить относительно восходящей части кишки. Нисходящая и нижняя части имеют брюшинный покров только спереди и поэтому располагаются забрюшинно.
- В целом двенадцатиперстная кишка покрыта брюшиной экстраперитонеально.

Синтопия ДПК

- Синтопия двенадцатиперстной кишки. А — передняя поверхность; Б — задняя поверхность.

Места прилежания:

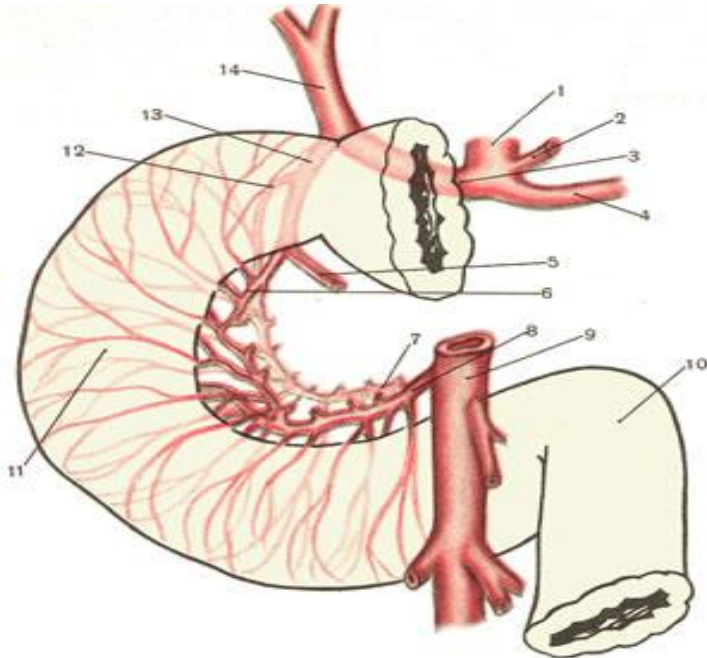
- 1 — hepar;
- 2 — pancreas;
- 3 — mesocolon et colon transversum;
- 4 — v. mesenterica superior;
- 5 — a. mesenterica superior;
- 6 — vesica fellea;
- 7 — a. gastroduodenalis;
- 8 — v. portae;
- 9 — ductus choledochus;
- 10 — a. pancreaticoduodenalis superior posterior;
- 11 — ren dexter;
- 12 — ureter dexter;
- 13 — v. cava inferior;
- 14 — aorta abdominalis.



- Кровоснабжение двенадцатиперстной кишки осуществляется четырьмя поджелудочно-двенадцатиперстными артериями
- Венозный отток от двенадцатиперстной кишки осуществляется поджелудочно-двенадцатиперстными венами, которые сопровождают одноименные артерии, образуя на передней и задней поверхностях головки поджелудочной железы венозные дуги

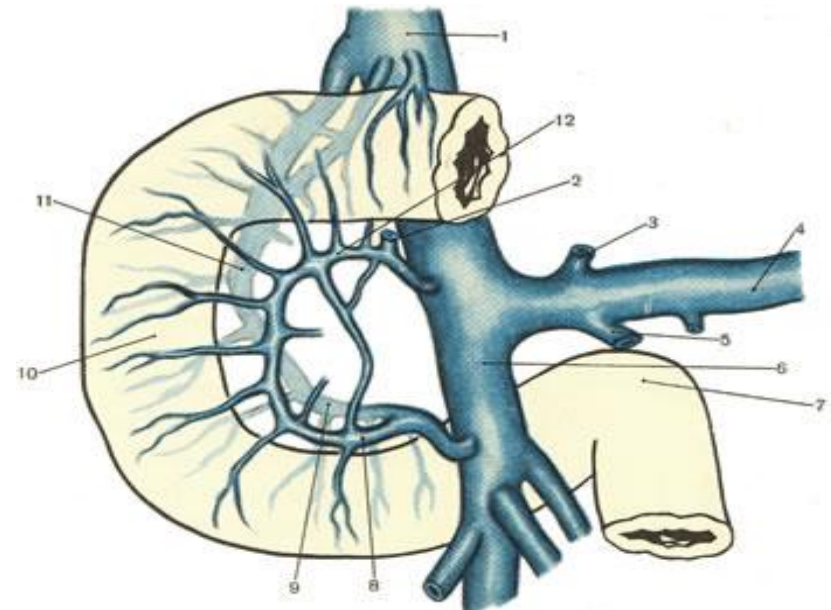
Артерии двенадцатиперстной кишки (схема).

1 — truncus coeliacus; 2 — a. gastrica sinistra; 3 — a. hepatica communis; 4 — a. lienalis; 5 — a. gastro-epiploica dextra; 6 — a. pancreaticoduodenalis superior anterior; 7 — a. pancreaticoduodenalis inferior posterior; 8 — a. pancreaticoduodenalis inferior anterior; 9 — a. mesenterica superior; 10 — flexura duodenojejunalis; 11 — duodenum; 12 — a. pancreaticoduodenalis superior posterior; 13 — a. gastroduodenalis; 14 — a. hepatica propria.



Вены двенадцатиперстной кишки (схема).

1 — v. portae; 2 — v. gastro-epiploica dextra; 3 — v. gastrica dextra; 4 — v. lienalis; 5 — v. mesenterica superior; 6 — v. mesenterica superior; 7 — flexura duodenojejunalis; 8 — v. pancreaticoduodenalis inferior anterior; 9 — v. pancreatico-duodenalis inferior posterior; 10 — duodenum; 11 — v. pancreaticoduodenalis superior posterior; 12 — v. pancreaticoduodenalis superior anterior.



- **Лимфоотток**

- Лимфатические сосуды, отводящие лимфу от двенадцатиперстной кишки, располагаются на передней и на задней поверхностях головки поджелудочной железы. Различают передние и задние поджелудочно-двенадцатиперстные лимфатические узлы.
- Передние поджелудочно-двенадцатиперстные узлы (10—12 узлов) располагаются спереди от головки поджелудочной железы, нисходящей и нижней частей двенадцатиперстной кишки. Они анастомозируют с центральными и средними брыжеечными узлами, с лимфатическими узлами, лежащими у верхнего края поджелудочной железы, а также с печеночными узлами, расположенными по ходу общей и собственной печеночной артерий.
- Задние поджелудочно-двенадцатиперстные узлы (4—12 узлов) подразделяются на верхние и нижние. Эти узлы располагаются сзади на головке поджелудочной железы и стенке двенадцатиперстной кишки. Они соединены между собой многочисленными анастомозами и прилежат к чревным, печеночным и центральным брыжеечным лимфатическим узлам. Выносящие лимфатические сосуды задних поджелудочно-двенадцатиперстных лимфатических узлов идут спереди и сзади от левой почечной вены к предаортальным, левым латеро-аортальным и интераортокавальным узлам, а также участвуют в образовании кишечного лимфатического ствола

- **Иннервация**

- Осуществляется ветвями, идущими от чревного, верхнего брыжеечного, печеночного и почечного сплетений. Нервные ветви, возникающие из этих сплетений, направляются вдоль верхних и нижних поджелудочно-двенадцатиперстных артерий, а также независимо от этих сосудов к стенке двенадцатиперстной кишки

- **Гистология**

- Двенадцатиперстная кишка имеет особое гистологическое строение слизистой, делающее её эпителий более устойчивым к агрессивности как желудочной кислоты и пепсина, так и концентрированной жёлчи и панкреатических ферментов, чем эпителий более дистальных отделов тонкой кишки. Строение эпителия двенадцатиперстной кишки отличается также и от строения эпителия желудка.
- В подслизистой основе двенадцатиперстной кишки (особенно в верхней ее половине) располагаются дуоденальные (Бруннеровы) железы, по строению сходные с пилорическими железами желудка

Пищеварение в тонкой кишке.

- Здесь происходит превращение питательных веществ в соединения, которые усваиваются организмом.
- Переваривается около 80% поступивших с пищей углеводов и почти 100% белков и жиров.
- Идет интенсивное всасывание питательных веществ.
- Процесс состоит из 3 последовательных этапов: полостное, пристеночное, всасывание.

Этапы пищеварения в тонкой кишке.

1. ПОЛОСТНОЕ-расщепление под влиянием пищеварительных соков , происходят сокращения стенок (перемешивание содержимого).
2. ПРИСТЕНОЧНОЕ-переваривание на самой оболочке стенки кишки , которая покрыта - ворсинками , между которыми много молекул ферментов . Частицы , которые меньше расстояния между ворсинками подвергаются пристеночному пищеварению.
3. ВСАСЫВАНИЕ-поступление веществ через слой клеток-ворсинок в кровь лимфу . В каждую ворсинку проникает артерии ветвящиеся на капилляры , лимфатический сосуд , нервные

Пищеварение в тонкой кишке

- **Большой и малый сосочки двенадцатиперстной кишки**
- На конце продольной складки слизистой оболочки в середине нисходящей части двенадцатиперстной кишки, примерно на 12—14 см ниже привратника желудка имеется большой сосочек двенадцатиперстной кишки (синоним *Фатеров сосок*) в котором располагается сфинктер Одди, регулирующий, в общем случае, поступление желчи и панкреатического сока в двенадцатиперстную кишку и не допускающий попадание содержимого кишки в жёлчный и панкреатический протоки
- Выше большого сосочка, на расстоянии от 8 до 40 мм, может располагаться малый сосочек двенадцатиперстной кишки (он имеется не у всех), через который открывается дополнительный (санториниев) проток поджелудочной железы.

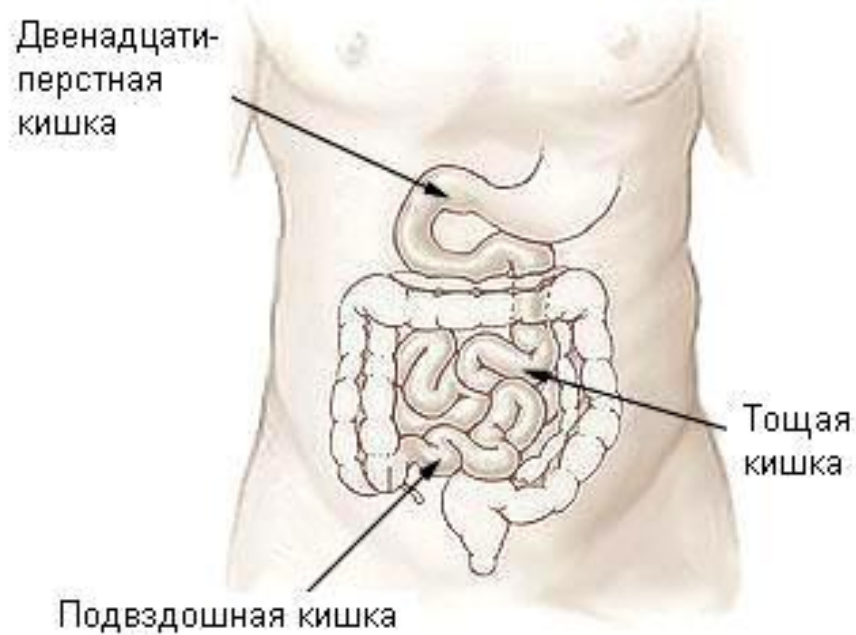
Пищеварение в тонкой кишке

- **Ферменты тонкой кишки**
- Несколько пептидаз, в том числе:
 - энтеропептидаза — превращает неактивный трипсиноген в активный трипсин;
 - аланинаминопептидаза — расщепляет пептиды, образовавшиеся из белков после действия протеаз желудка и поджелудочной железы.
- Ферменты, расщепляющие дисахариды до моносахаридов:
 - сахараза расщепляет сахарозу до глюкозы и фруктозы;
 - мальтаза расщепляет мальтозу до глюкозы;
 - изомальтаза расщепляет мальтозу и изомальтозу до глюкозы;
 - лактаза расщепляет лактозу до глюкозы и галактозы.
- Липаза кишечника расщепляет триглицериды на глицерин и жирные кислоты.
- Эреспин, фермент, расщепляющий белки.

Эндокринные клетки двенадцатиперстной и тощей кишок

- В тонкой кишке большая часть эндокринных клеток располагается в криптах двенадцатиперстной кишки, меньшая — в проксимальной части тощей кишки и ещё меньшая в дистальной части тощей кишки и в подвздошной кишке.
- Эндокринные и энтерохромафинные клетки кишечника, также как и эпителиальные клетки развиваются из полипотентных стволовых клеток. Нейроны кишечника происходят из нейроэктодермы. Эндокринные клетки всё время дифференцируются, усложняют своё строение и мигрируют из крипт на верхушки ворсинок. Эндокринные клетки и пептидергические нейроны совместно используют биохимические механизмы, необходимые для синтеза и продукции полипептидов. Эндокриноциты кишечника располагаются среди поверхностного эпителия кишки. Для всех них типично наличие мембраны толщиной от 100 до 500 нм, толщина которой зависит от продуцируемой субстанции. Группы эндокриноцитов могут образовывать комплексы, имеющие межклеточные щели или каналы, содержащие продуцируемые агенты.^[1]
- В проксимальных отделах тонкой кишки представлен самый большой среди других органов ЖКТ набор эндокринных клеток: I-клетки, продуцирующие холецистокинин, S-клетки — секретин, K-клетки — глюкозозависимый инсулиноотропный полипептид, M-клетки — мотилин, D-клетки — соматостатин, G-клетки — гастрин и др. В двенадцатиперстной и тощей кишках находится абсолютное большинство из всех I-, S-, и K-клеток организма. Число G-клеток в 1 мм² луковицы двенадцатиперстной кишки 6 — 76 в отличие от 220—490 пилорического отдела желудка

Тощая кишка

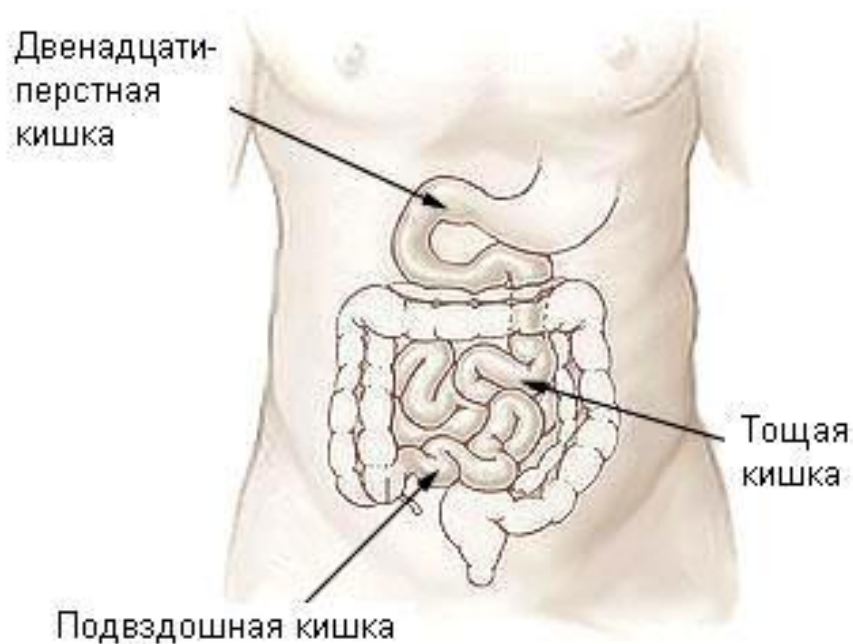


- средний отдел тонкой кишки, идущий после двенадцатиперстной и перед подвздошной кишкой. Название «тощая» происходит от того, что при препарировании трупа анатомы находили её пустой.
- Петли тощей кишки располагаются в левой верхней части брюшной полости. Тощая кишка со всех сторон покрыта брюшиной. Тощая кишка, в отличие от двенадцатиперстной, имеет хорошо выраженную брыжейку и рассматривается (вместе с подвздошной кишкой) как брыжеечная часть тонкой кишки. От двенадцатиперстной кишки отделяется дуоденоюнональной Л-образной складкой Трейтца (дуоденоюнональным сфинктером)

- Какой-либо чётко выраженной анатомической структуры, разделяющей тощую и подвздошную кишки нет. Однако имеются чёткие различия между этими двумя отделами тонкой кишки: подвздошная имеет больший диаметр, стенка ее толще, она богаче снабжена сосудами. Петли тощей кишки лежат главным образом влево от срединной линии, петли подвздошной кишки — главным образом справа от срединной линии. Брыжеечная часть тонкой кишки прикрыта спереди на большем или меньшем протяжении сальником.
- Тощая кишка — гладкомышечный полый орган. В стенке тощей кишки располагаются два слоя мышечной ткани: внешний продольный и внутренний циркулярный. Кроме того, гладкомышечные клетки имеются в слизистой оболочке кишки.

- Длина тощей кишки у взрослого человека достигает 0,9 — 1,8 м. У женщин короче, чем у мужчин. У живого человека кишка находится в тонически напряжённом состоянии. После смерти она растягивается и её длина может достигать 2,4 м.
- Кислотность в тощей кишке нейтральная или слабощелочная и обычно находится в пределах 7—8 рН.
- Моторная активность тощей кишки представлена разнообразными типами сокращений, в том числе перистальтическими и ритмической сегментацией. Частоты такого рода сокращений специфичны для тощей кишки и находятся в диапазоне 0,131—0,180 Гц

Подвздошная кишка



- нижний отдел тонкой кишки, идущий после тощей и перед верхним отделом толстой кишки — слепой кишкой, отделяемой от последней илеоцекальным клапаном (баугиниевой заслонкой). Подвздошная кишка располагается в правой нижней части брюшной полости и в области правой подвздошной ямки впадает в слепую кишку.

- Подвздошная кишка со всех сторон покрыта брюшиной. Подвздошная кишка, в отличие от двенадцатиперстной, имеет хорошо выраженную брыжейку и рассматривается (вместе с тощей кишкой) как брыжеечная часть тонкой кишки. Какой-либо чётко выраженной анатомической структуры, разделяющей подвздошную и тощую кишки, нет. Однако имеются чёткие различия между этими двумя отделами тонкой кишки: подвздошная имеет больший диаметр, стенка её толще, она богаче снабжена сосудами. Петли тощей кишки лежат главным образом влево от срединной линии, петли подвздошной кишки — главным образом справа от срединной линии.
- Подвздошная кишка — гладкомышечный полый орган. В стенке подвздошной кишки располагаются два слоя мышечной ткани: внешний продольный и внутренний циркулярный. Кроме того, гладкомышечные клетки имеются в слизистой оболочке кишки.

- Длина подвздошной кишки у взрослого человека достигает 1,3 — 2,6 м. У женщин короче, чем у мужчин. У живого человека кишка находится в тонически напряжённом состоянии. После смерти она растягивается и её длина может достигать 3,6 м. Внутренний диаметр кишки около 27 мм.
- Кислотность в подвздошной кишке нейтральная или слабощелочная и обычно находится в пределах 7—8 рН.
- Моторная активность подвздошной кишки представлена разнообразными типами сокращений, в том числе перистальтическими и ритмической сегментацией. Частоты такого рода сокращений специфичны для подвздошной кишки и находятся в диапазоне 0,071-0,130 Гц.
- Подвздошная кишка вырабатывает нейротензин. Этот нейропептид относится к регуляторам пищевого и питьевого поведения (анорексигенные вещества)

Эндокринные клетки подвздошной и толстой кишок

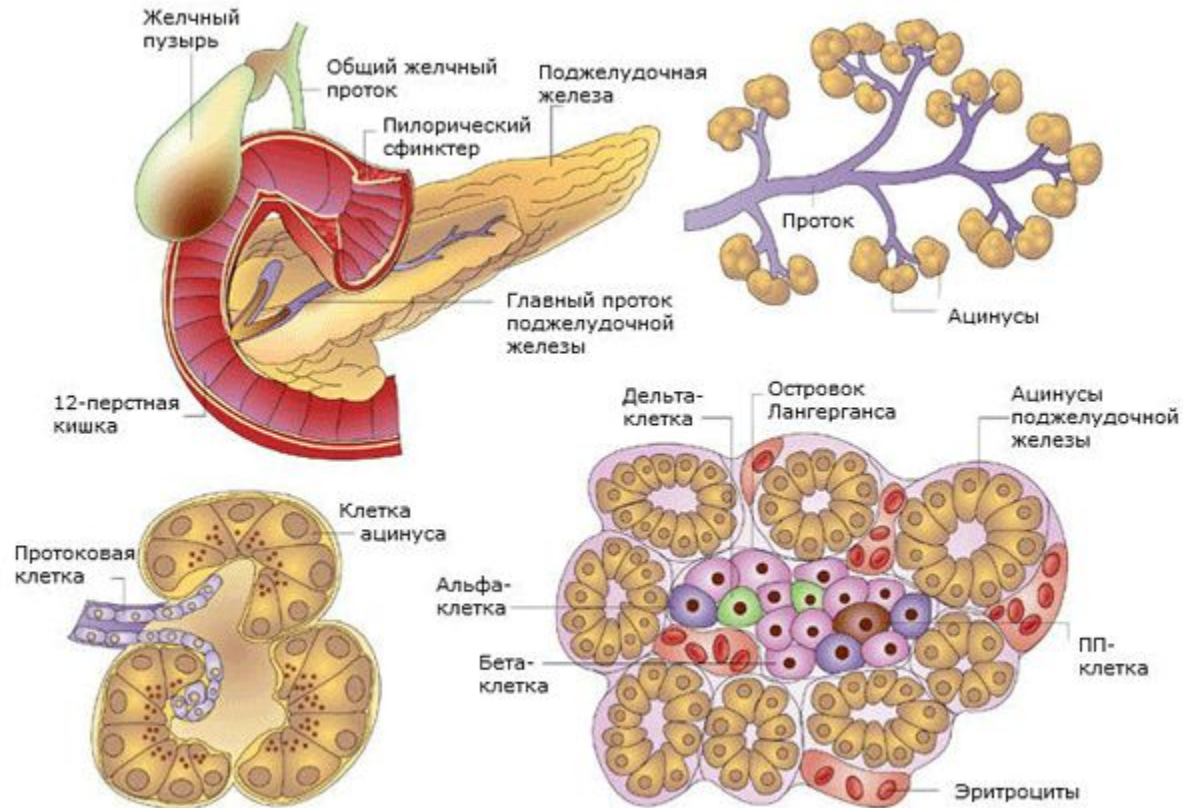
- В слизистой оболочке дистальной части подвздошной кишки и в толстой кишке располагаются L-клетки — клетки, продуцирующие пептидные гормоны глюкагоноподобный пептид-1 и пептид YY.^[1] L-клетки являются наиболее многочисленными эндокринными клетки кишечника

Поджелудочная железа



- орган пищеварительной системы; крупная железа, обладающая внешнесекреторной и внутреннесекреторной функциями. Внешнесекреторная функция органа реализуется выделением панкреатического сока, содержащего пищеварительные ферменты. Производя гормоны, поджелудочная железа принимает важное участие в регуляции углеводного, жирового и белкового обмена.

Поджелудочная железа



- Поджелудочная железа является главным источником ферментов для переваривания жиров, белков и углеводов — главным образом, трипсина и химотрипсина, панкреатической липазы и амилазы. Основным панкреатический секрет протоковых клеток содержит и ионы бикарбоната, участвующие в нейтрализации кислого желудочного химуса. Секрет поджелудочной железы накапливается в междольковых протоках, которые сливаются с главным выводным протоком, открывающимся в двенадцатиперстную кишку. Между дольками вкраплены многочисленные группы клеток, не имеющие выводных протоков, — т. н. островки Лангерганса. Островковые клетки функционируют как железы внутренней секреции (эндокринные железы), выделяя непосредственно в кровоток глюкагон и инсулин — гормоны, регулирующие метаболизм углеводов. Эти гормоны обладают противоположным действием: глюкагон повышает, а инсулин понижает уровень глюкозы в крови.

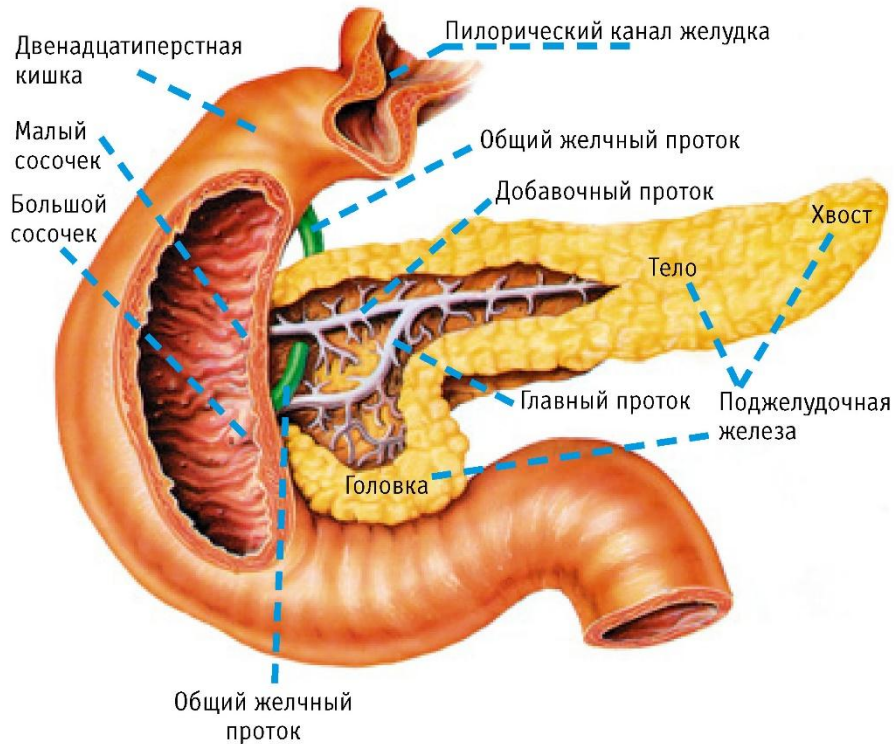
Ферменты поджелудочной железы

- **Ферменты поджелудочной железы**
- Поджелудочная железа является основной железой в системе пищеварения. Она секретирует ферменты в просвет двенадцатиперстной кишки.
- Протеазы:
 - Трипсин является протеазой, аналогичной пепсину желудка.
 - Химотрипсин — также протеаза, расщепляющая белки пищи.
 - Карбоксипептидаза
 - Несколько различных эластаз, расщепляющих эластин и некоторые другие белки.
- Нуклеазы, расщепляющие нуклеиновые кислоты ДНК и РНК.
- Стеапсин, расщепляющий жиры.
- Амилазу, расщепляющую крахмал и гликоген, а также другие углеводы.
- Липаза поджелудочной железы является важнейшим ферментом в переваривании жиров. Она действует на жиры (триглицериды), предварительно эмульгированные желчью, секретиромой в просвет кишечника печенью.

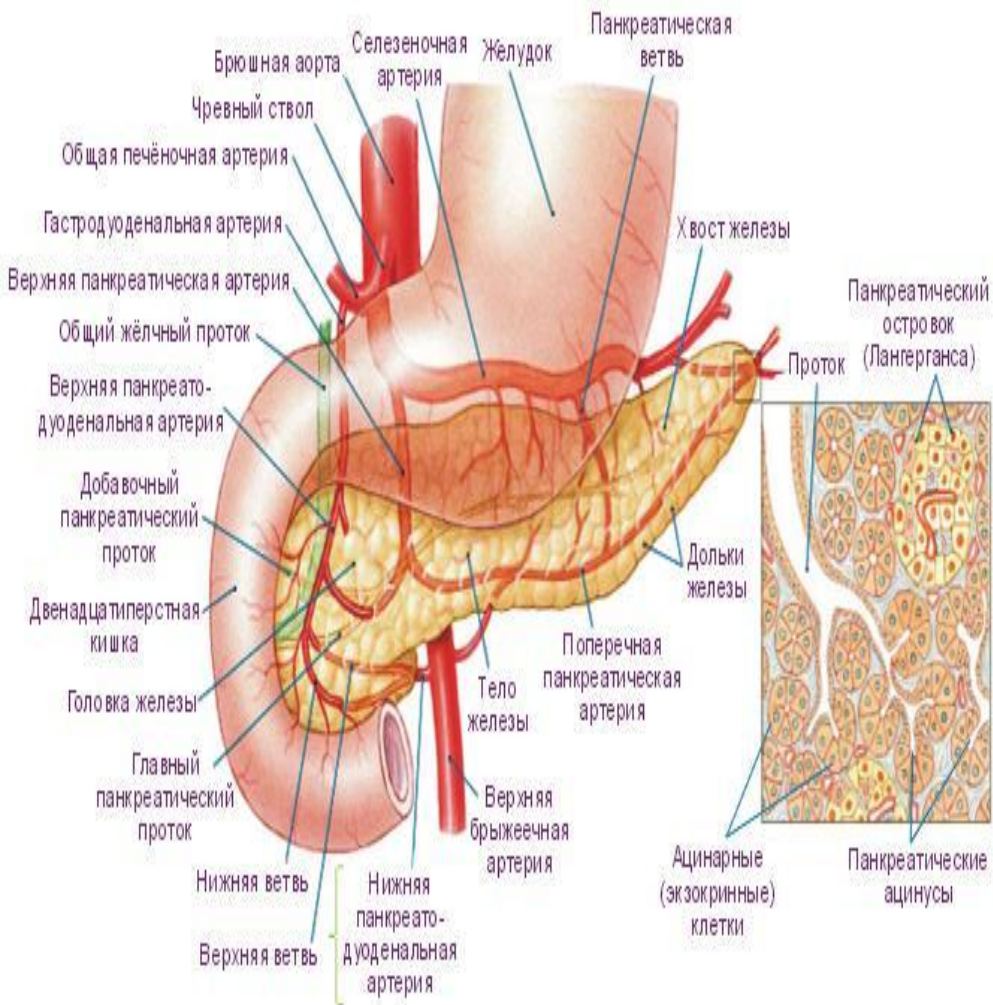
Эндокринные клетки поджелудочной железы

- Клетки эндокринной части поджелудочной железы могут как находиться в составе островков Лангерганса, так и располагаться поодиночке или образовывать небольшие скопления в экзокринной части железы.
- Среди апудоцитов поджелудочной железы выделяют
- А-клетки (клетки закрытого типа) содержатся в эндокринной части поджелудочной железы и слизистой оболочке желудка, выделяют глюкагон, эндорфины, гастрингибирующий пептид (ГИП) и холицистокинин (ХЦК);
- В-клетки (клетки закрытого типа) располагаются в эндокринной части поджелудочной железы и выделяют инсулин;
- D-клетки (клетки закрытого типа) находятся в панкреатических островках, слизистой оболочке желудка, тонкой и толстой кишки. Они секретируют соматостатин;
- D1-клетки содержатся в поджелудочной железе, желудке, тонкой и толстой кишке. Они выделяют ВИП;
- EC-клетки (клетки открытого типа) — самый многочисленный вид. Они встречаются в поджелудочной железе, слизистой оболочке желудочно-кишечного тракта, воздухоносных путях и легких. Эти клетки секретируют серотонин и субстанцию P;
- PP-клетки содержатся в поджелудочной железе, слизистой оболочке пилорического отдела желудка, тонкой и толстой кишки. Они выделяют панкреатический полипептид

Анатомия поджелудочной железы



- Поджелудочная железа человека представляет собой удлинённое дольчатое образование серовато-розоватого оттенка и расположена в брюшной полости позади желудка, тесно примыкая к двенадцатиперстной кишке. Орган залегает в верхнем отделе на задней стенке полости живота в забрюшинном пространстве, располагаясь поперечно на уровне тел I—II поясничных позвонков.
- Длина железы взрослого человека 14—22 см, ширина до 3 см (в области головки), толщина 2—3 см. Масса органа около 70—80 г.
- **Макроскопическое строение**
- В поджелудочной железе выделяют головку, тело и хвост.



- **Головка**

- Головка поджелудочной железы (*caput pancreatis*) примыкает к двенадцатиперстной кишке, располагаясь в её изгибе так, что последняя охватывает железу в виде подковы. Головка отделена от тела поджелудочной железы бороздой, в которой проходит воротная вена. От головки начинается дополнительный (санториниев) проток поджелудочной железы, который или сливается с главным протоком (в 60 % случаев), или независимо впадает в двенадцатиперстную кишку через малый дуоденальный сосочек.

- **Тело**

- Тело поджелудочной железы (*corpus pancreatis*) имеет трёхгранную (треугольную) форму. В нём выделяют три поверхности — переднюю, заднюю и нижнюю, и три края — верхний, передний и нижний.

- Передняя поверхность (*facies anterior*) обращена вперед, к задней поверхности желудка, и несколько вверх; снизу её ограничивает передний край, а сверху — верхний. На передней поверхности тела железы имеется обращённая в сторону сальниковой сумки выпуклость — сальниковый бугор.

- Задняя поверхность (*facies posterior*) примыкает к позвоночнику, брюшной аорте, нижней полой вене, чревному сплетению, к левой почечной вене. На задней поверхности железы имеются особые борозды, в которых проходят селезёночные сосуды. Задняя поверхность разграничивается от передней острым верхним краем, по которому проходит селезёночная артерия.

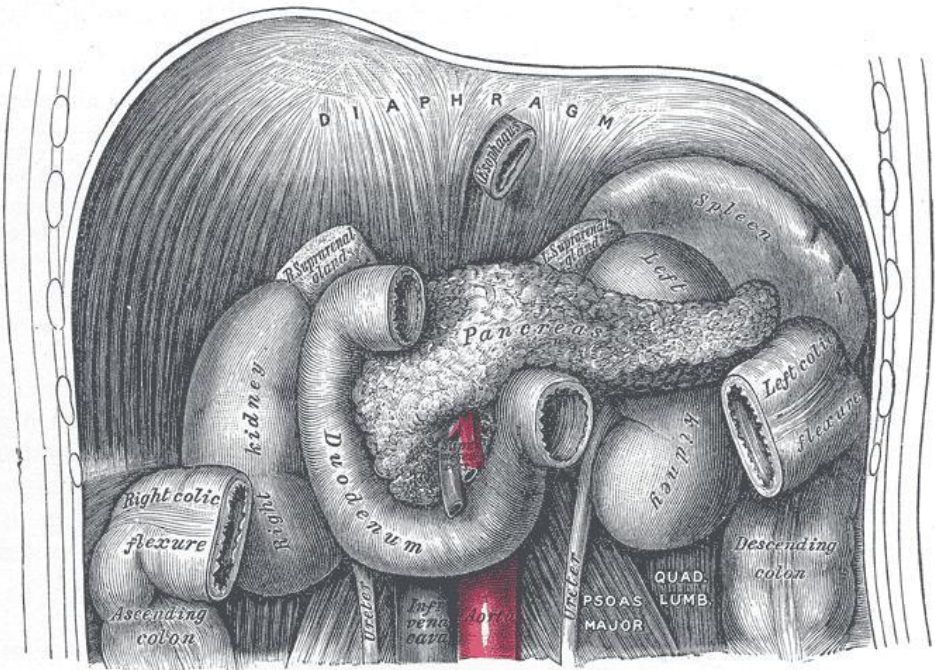
- Нижняя поверхность (*facies inferior*) поджелудочной железы ориентирована вниз и вперед и отделяется от задней тупым задним краем. Она находится ниже корня брыжейки поперечной ободочной кишки.

- **Хвост**

- Хвост поджелудочной железы (*cauda pancreatis*) имеет конусовидную или грушевидную форму, направляясь влево и вверх, простирается до ворот селезёнки.

- Главный (вирсунгов) проток поджелудочной железы проходит через её длину и впадает в двенадцатиперстную кишку в её нисходящей части на большом дуоденальном сосочке. Общий желчный проток обычно сливается с панкреатическим и открывается в кишку там же или рядом.

Поджелудочная железа



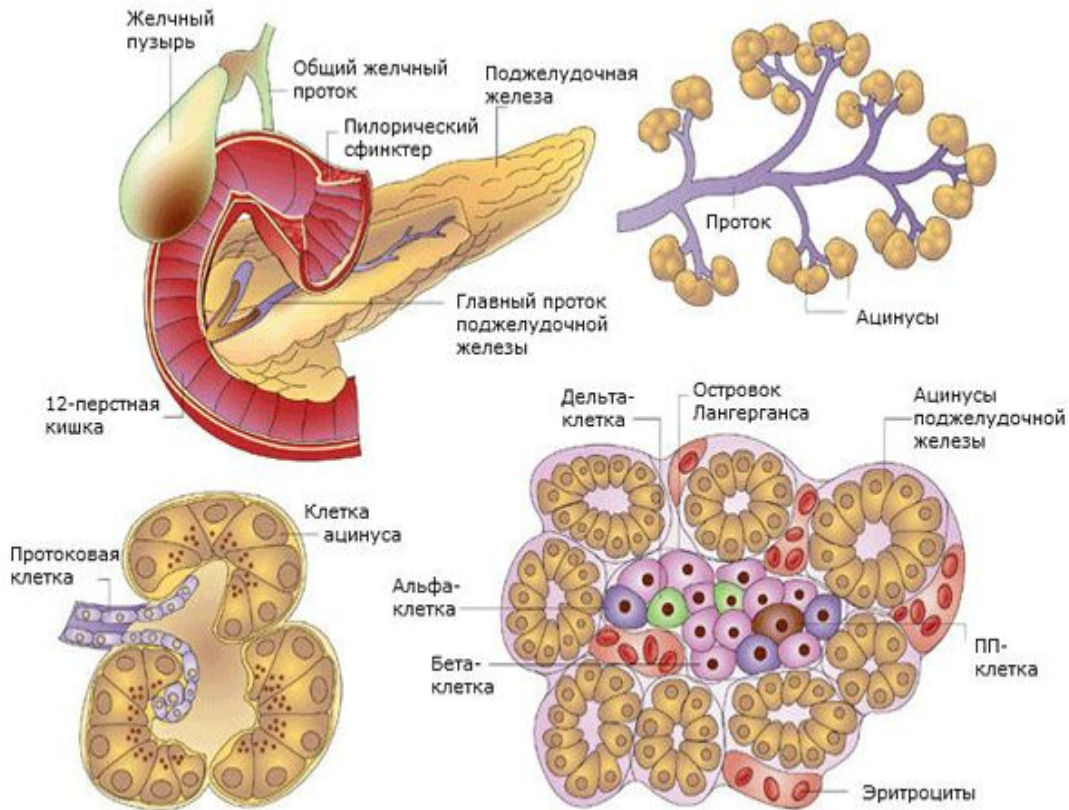
- **Топография**

- Головка проецируется на позвоночник на уровне в диапазоне от XII грудного до IV поясничного позвонков. Тело располагается на уровне от TXII до LIII; положение хвоста колеблется от TXI до LII.

- **Микроскопическое строение**

- По строению это сложная альвеолярно-трубчатая железа. С поверхности орган покрыт тонкой соединительнотканной капсулой. Основное вещество разделено на дольки, меж которых залегают соединительнотканные тяжи, заключающие выводные протоки, сосуды, нервы, а также нервные ганглии и пластинчатые тела.
- Поджелудочная железа включает экзокринную и эндокринную части.

Поджелудочная железа



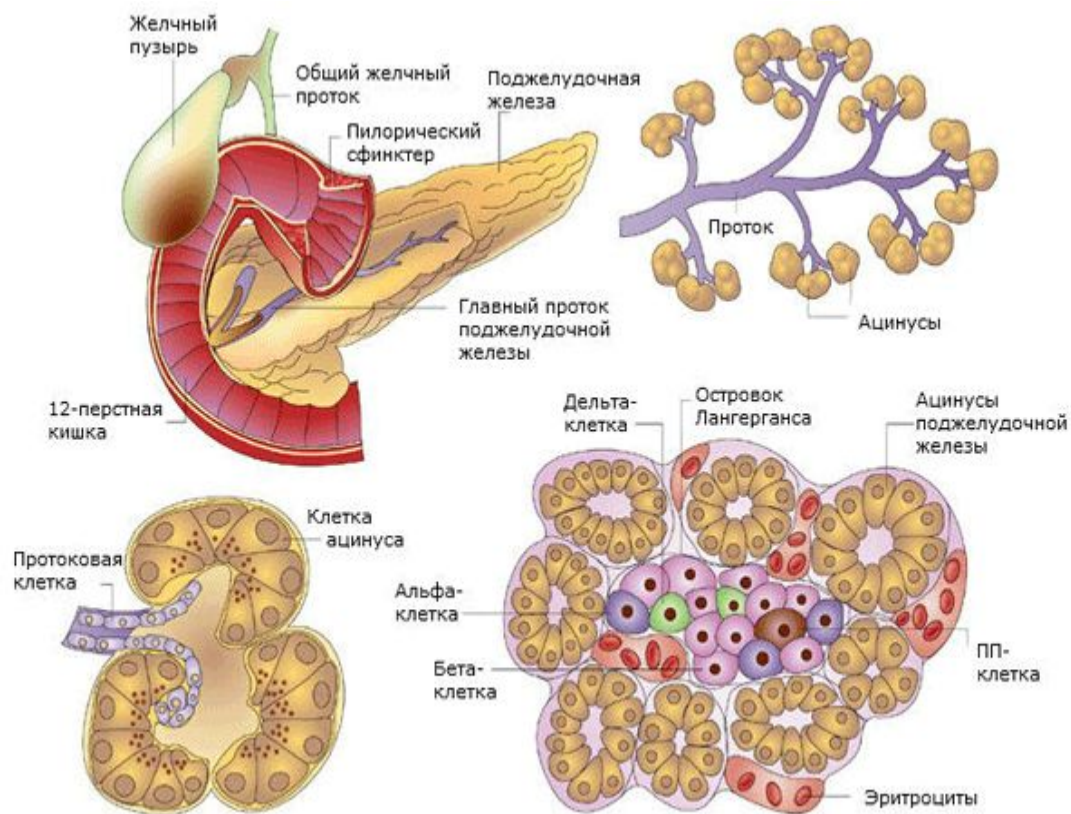
- **Экзокринная часть**

- Экзокринная часть поджелудочной железы представлена расположенным в дольках панкреатическими ацинусами, а также древовидной системой выводных протоков: вставочными и внутридольковыми протоками, междольковыми протоками и наконец *общим панкреатическим протоком*, открывающимся в просвет двенадцатиперстной кишки.

- Ацинус поджелудочной железы является структурно-функциональной единицей органа. По форме ацинус представляет собой округлое образование размером 100—150 мкм, в своей структуре содержит секреторный отдел и *вставочный проток*, дающий начало всей системе протоков органа. Ацинусы состоят из двух видов клеток: секреторных — *экзокринных панкреатоцитов*, в количестве 8—12, и протоковых — *эпителиоцитов*.

- Вставочные протоки переходят в межациназные протоки, которые в свою очередь впадают в более крупные внутридольковые. Последние продолжают в междольковые протоки, какие впадают в общий проток поджелудочной железы.

Поджелудочная железа



- **Эндокринная часть**

- Эндокринная часть поджелудочной железы образована лежащими между ацинусов панкреатическими островками, или островками Лангерганса.

- Островки состоят из клеток — *инсулоцитов*, среди которых на основании наличия в них различных по физико-химическим и морфологическим свойствам гранул выделяют 5 основных видов:

- бета-клетки, синтезирующие инсулин;

- альфа-клетки, продуцирующие глюкагон;

- дельта-клетки, образующие соматостатин;

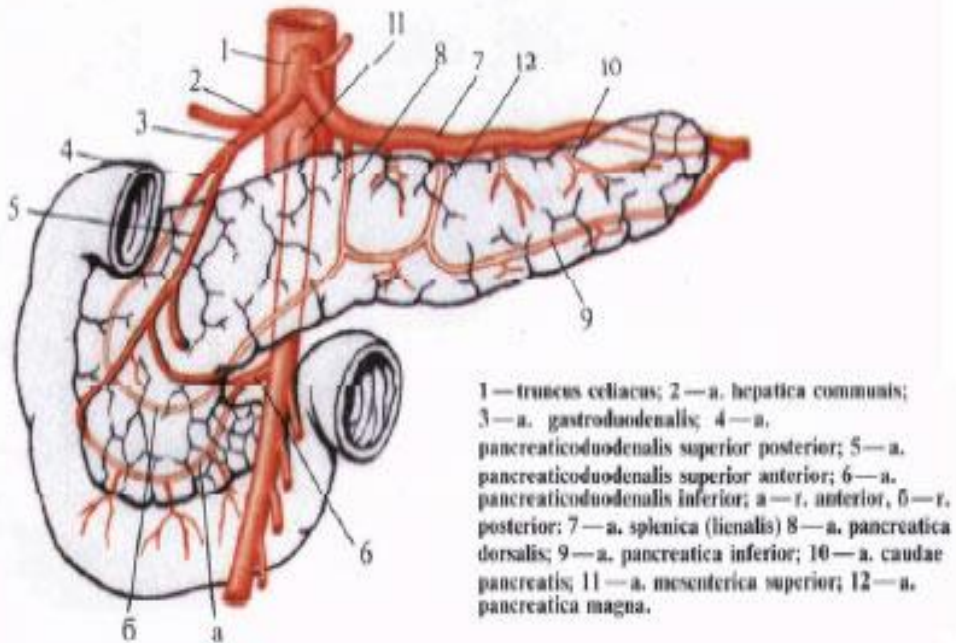
- D₁-клетки, выделяющие ВИП;

- PP-клетки, вырабатывающие панкреатический полипептид. Кроме того, методами [иммуноцитохимии](#) и [электронной микроскопии](#) было показано наличие в островках незначительного количества клеток, содержащих [гастрин](#), [тиролиберин](#) и [соматолиберин](#).

- Островки представляют собой компактные пронизанные густой сетью [фенестрированных капилляров](#) скопления упорядоченных в гроздь или тяжи внутрисекреторных клеток. Клетки слоями окружают капилляры островков, находясь в тесном контакте с сосудами; большинство эндокриноцитов контактируют с сосудами либо посредством щелевидных контактов, либо при помощи к ним

Кровоснабжение поджелудочной железы

Кровоснабжение поджелудочной железы (полусхематично)



- Кровоснабжение поджелудочной железы осуществляется через панкреатодуоденальные артерии, которые ответвляются от верхней брыжеечной артерии или из печёночной артерии (ветви чревного ствола брюшной аорты). Верхняя брыжеечная артерия обеспечивает нижние панкреатодуоденальные артерии, в то время как гастродуоденальная артерия (одна из конечных ветвей печёночной артерии) обеспечивает верхние панкреатодуоденальные артерии. Артерии, разветвляясь в междольковой соединительной ткани, образуют плотные капиллярные сети, оплетающие ацинусы и проникающие в островки.
- Венозный отток происходит через панкреатодуоденальные вены, которые впадают в проходящую позади железы селезёночную, а также другие притоки воротной вены. Воротная вена образуется после слияния позади тела поджелудочной железы верхней брыжеечной и селезёночной вен. В некоторых случаях нижняя брыжеечная вена также вливается в селезёночную позади поджелудочной железы (в других, она просто соединяется с верхней брыжеечной веной).
- Лимфатические капилляры, начинаясь вокруг ацинусов и островков, вливаются в лимфатические сосуды, которые проходят вблизи кровеносных. Лимфа принимается панкреатическими лимфатическими узлами, расположенными в количестве 2—8 у верхнего края железы на её задней и передней поверхностях.

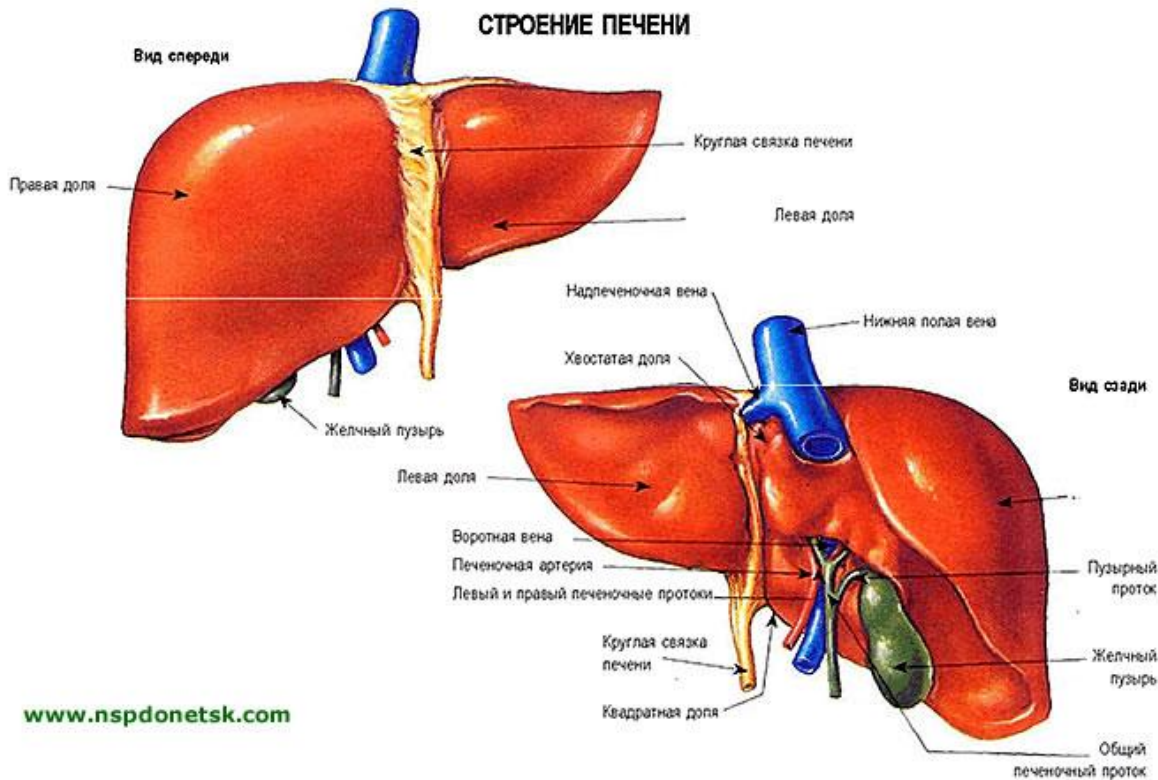
- **Иннервация**

- Парасимпатическая иннервация поджелудочной железы осуществляется ветвями блуждающих нервов, больше правого, симпатическая — из чревного сплетения. Симпатические волокна сопровождают кровеносные сосуды. В поджелудочной железе имеются интрамуральные ганглии.

- **Развитие и возрастные особенности поджелудочной железы**

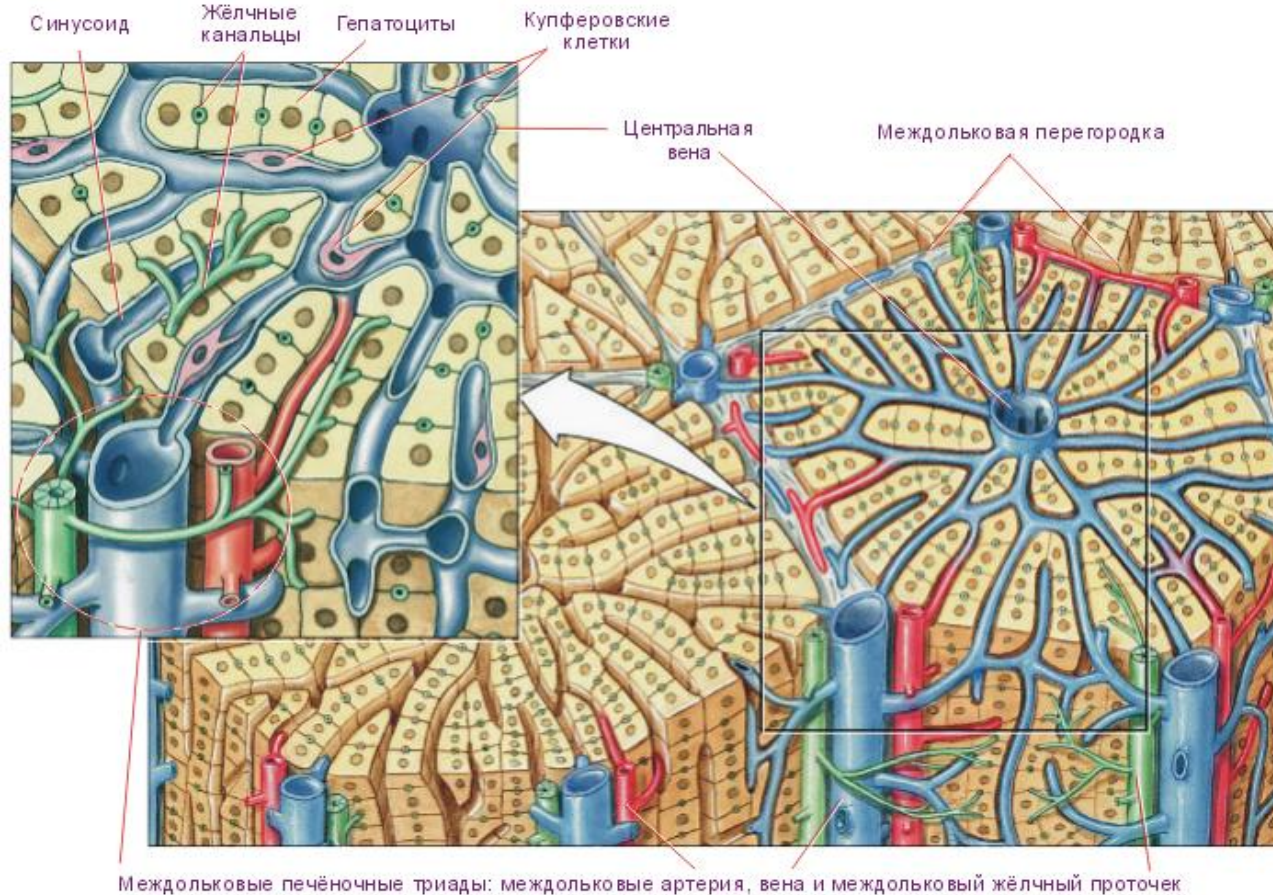
- Поджелудочная железа развивается из энтодермы и мезенхимы; её зачаток появляется на 3-й неделе эмбрионального развития в виде выпячивания стенки эмбриональной кишки, из которого формируются головка, тело и хвост. Дифференцировка зачатков на внешнесекреторную и внутреннесекреторную части начинается с 3-го месяца эмбриогенеза. Образуются ацинусы и выводные протоки, эндокринные отделы образуются из почек на выводных протоках и отшнуровываются от них, превращаясь в островки. Сосуды, а также соединительнотканые элементы стромы получают развитие из мезенхимы.
- У новорождённых поджелудочная железа имеет очень маленькие размеры. Её длина колеблется от 3 до 6 см; масса 2,5—3 г; железа располагается несколько выше, чем у взрослых, однако слабо фиксирована к задней брюшной стенке и относительно подвижна. К 3 годам её масса достигает 20 грамм, к 10—12 годам — 30 г. Вид, характерный для взрослых, железа принимает к возрасту 5—6 лет. С возрастом в поджелудочной железе происходит изменение взаимоотношений между её экзокринной и эндокринной частями в сторону уменьшения числа островков.

Печень



- жизненно важный непарный внутренний орган позвоночных животных, в том числе и человека, находящийся в брюшной полости (полости живота) под диафрагмой и выполняющий большое количество различных физиологических функций. Печень состоит из двух долей: правой и левой. В правой доле выделяют ещё две вторичные доли: квадратную и хвостатую. По современной сегментарной схеме, предложенной Клодом Куино (1957), печень разделяется на восемь сегментов, образующих правую и левую доли. Сегмент печени представляет собой пирамидальный участок печёночной паренхимы, обладающий достаточно обособленным кровоснабжением, иннервацией и оттоком жёлчи. Хвостатая и квадратная доли, располагающиеся сзади и спереди от ворот печени, по этой схеме соответствуют S_I и S_{IV} левой доли. Помимо этого, в левой доле выделяют S_{II} и S_{III} печени, правая доля делится на $S_{V} - S_{VIII}$, пронумерованные вокруг ворот печени по ходу часовой стрелки.

Гистологическое строение печени



- Гистологическое строение печени
- **Паренхима** дольчатая. **Печёночная долька** является структурно-функциональной единицей печени. Основными структурными компонентами печёночной дольки являются:
- **печёночные пластинки** (радиальные ряды гепатоцитов);
- внутридольковые синусоидные **гемокапилляры** (между печёночными балками);
- жёлчные капилляры (**лат.** *ductuli biliferi*) внутри печёночных балок, между двумя слоями гепатоцитов;
- холангиолы (расширения жёлчных капилляров при их выходе из дольки);
- **перисинусоидное пространство** Диссе (щелевидное пространство между печёночными балками и синусоидными гемокапиллярами);
- центральная вена (образована слиянием внутридольковых синусоидных гемокапилляров).
- **Строма** состоит из наружной соединительнотканной капсулы, междольковых прослоек РВСТ (рыхлой волокнистой соединительной ткани), кровеносных сосудов, нервного аппарата.

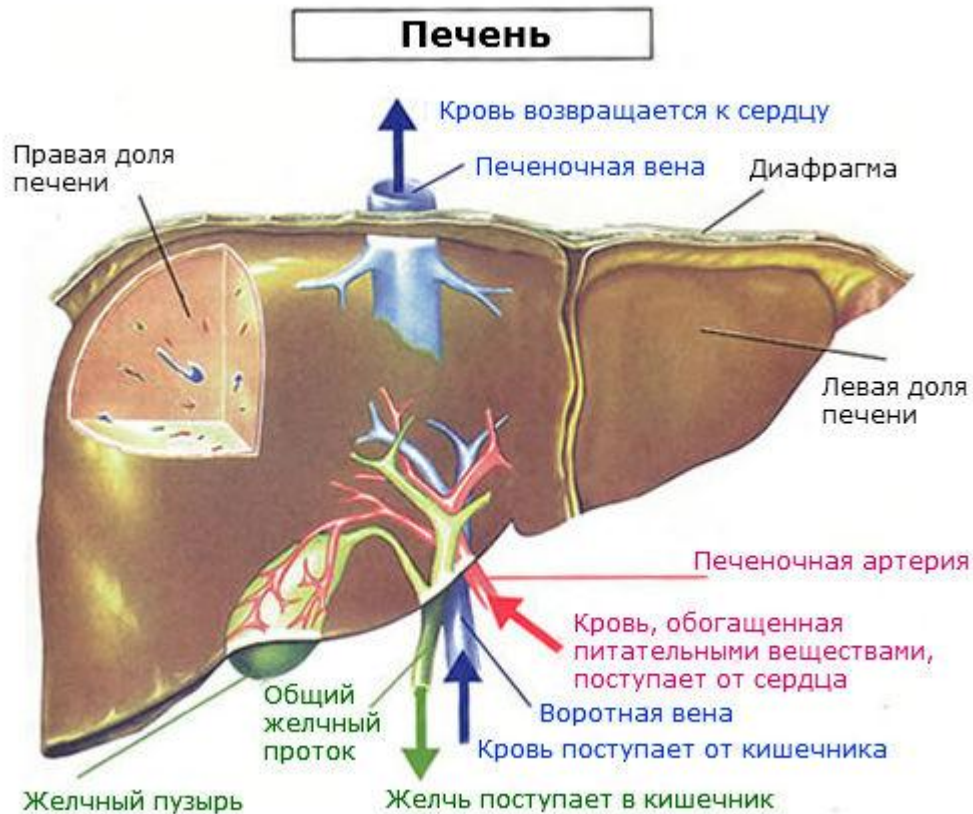
Функции печени

- обезвреживание различных чужеродных веществ (ксенобиотиков), в частности аллергенов, ядов и токсинов, путём превращения их в безвредные, менее токсичные или легче удаляемые из организма соединения;
- обезвреживание и удаление из организма избытков гормонов, медиаторов, витаминов, а также токсичных промежуточных и конечных продуктов обмена веществ, например аммиака, фенола, этанола, ацетона и кетоновых кислот;
- участие в процессах пищеварения, а именно обеспечение энергетических потребностей организма глюкозой, и конвертация различных источников энергии (свободных жирных кислот, аминокислот, глицерина, молочной кислоты и др.) в глюкозу (так называемый глюконеогенез);
- пополнение и хранение быстро мобилизуемых энергетических резервов в виде депо гликогена и регуляция углеводного обмена;
- пополнение и хранение депо некоторых витаминов (особенно велики в печени запасы жирорастворимых витаминов А, D, водорастворимого витамина В₁₂), а также депо катионов ряда микроэлементов — металлов, в частности катионов железа, меди и кобальта. Также печень непосредственно участвует в метаболизме витаминов А, В, С, D, Е, К, РР и фолиевой кислоты;
- участие в процессах кроветворения (только у плода), в частности синтез многих белков плазмы крови — альбуминов, альфа- и бета-глобулинов, транспортных белков для различных гормонов и витаминов, белков свёртывающей и противосвёртывающей систем крови и многих других; печень является одним из важных органов гемопоэза в пренатальном развитии;
- синтез холестерина и его эфиров, липидов и фосфолипидов, липопротеидов и регуляция липидного обмена;
- синтез жёлчных кислот и билирубина, продукция и секреция жёлчи;
- также служит депо для довольно значительного объёма крови, который может быть выброшен в общее сосудистое русло при кровопотере или шоке за счёт сужения сосудов, кровоснабжающих печень;
- синтез гормонов и ферментов, которые активно участвуют в преобразовании пищи в 12-перстной кишке и прочих отделах тонкого кишечника;
- у плода печень выполняет кроветворную функцию. Дезинтоксикационная функция печени плода незначительна, поскольку её выполняет плацента.

Механизм обезвреживания токсинов в печени

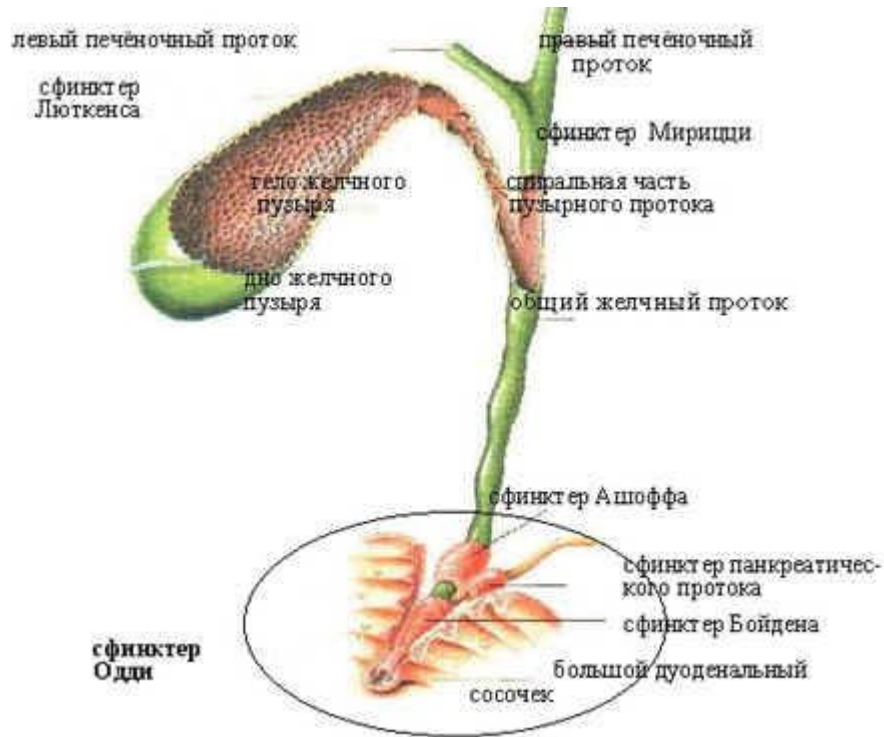
- Обезвреживание веществ в печени заключается в их химической модификации, которая обычно включает в себя две фазы. В первой фазе вещество подвергается окислению (отсоединению электронов), восстановлению (присоединению электронов) или гидролизу. Во второй фазе ко вновь образованным активным химическим группам присоединяется какое-либо вещество. Такие реакции именуются реакциями конъюгации, а процесс присоединения — конъюгированием

Кровоснабжение печени



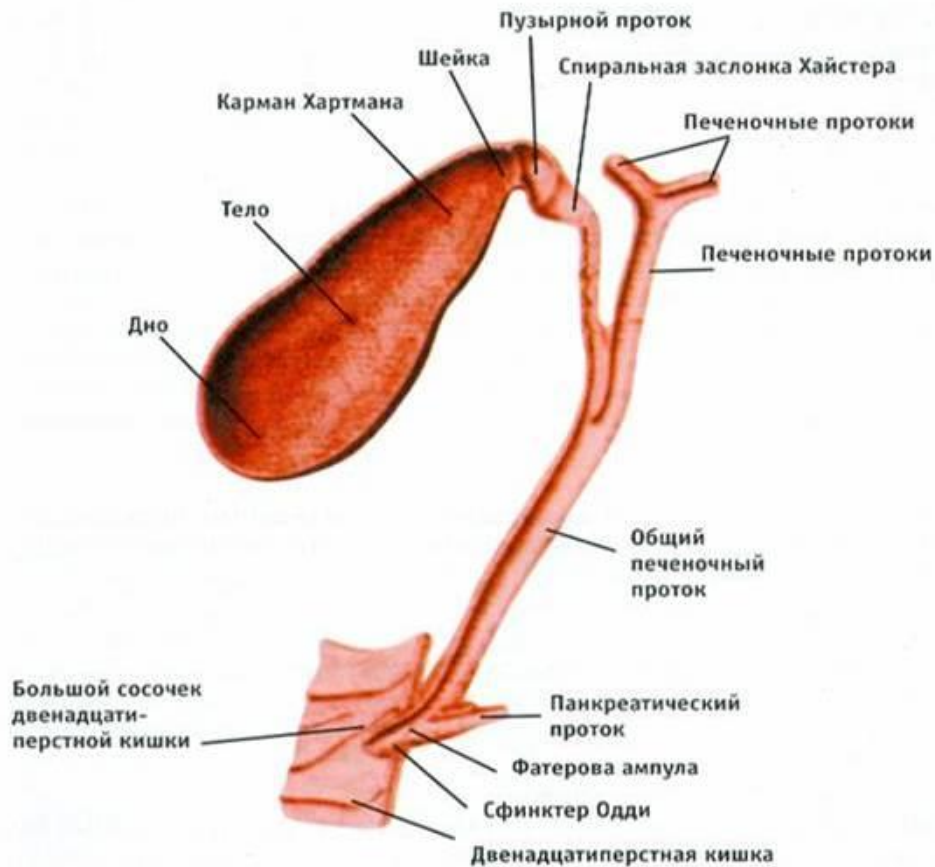
- Особенности кровоснабжения печени отражают её важную биологическую функцию детоксикации: кровь от кишечника, содержащая токсичные вещества, потреблённые извне, а также продукты жизнедеятельности микроорганизмов (скатол, индол и т. д.) по воротной вене (*v. portae*) доставляются в печень для детоксикации. Далее воротная вена разделяется до более мелких междольковых вен. Артериальная кровь поступает в печень по собственной печёночной артерии (*a. hepatica propria*), разветвляясь до междольковых артерий. Междольковые артерии и вены выбрасывают кровь в синусоиды, где, таким образом, течёт смешанная кровь, дренаж которой происходит в центральную вену. Центральные вены собираются в печёночные вены и далее в нижнюю полую вену. В эмбриогенезе к печени подходит т. н. аранциев проток, несущий кровь к печени для эффективного пренатального гемопоэза.

Желчный пузырь



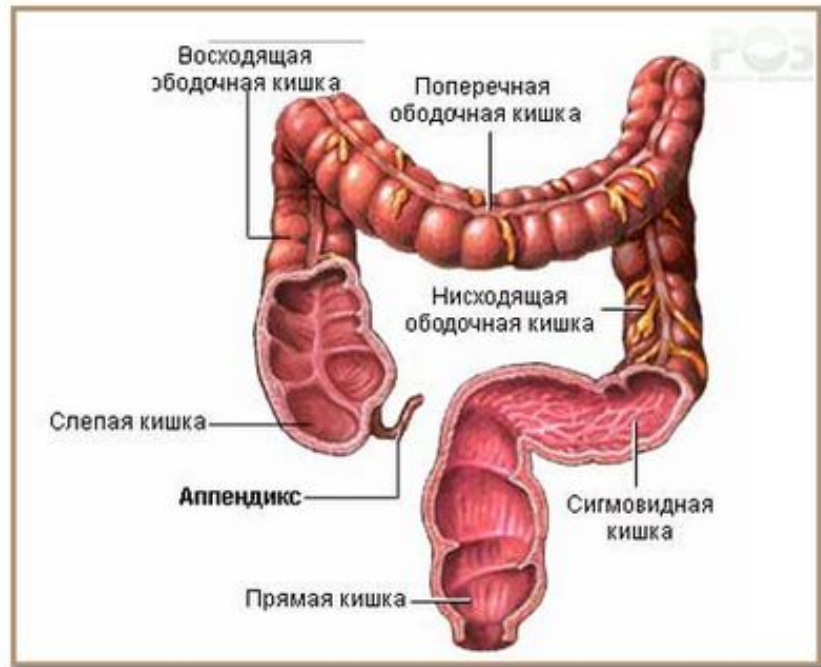
У человека находится в правой продольной борозде, на нижней поверхности печени, имеет форму овального мешка, величиной с небольшое куриное яйцо и наполнен тягучей, зеленоватого цвета жидкостью — жёлчью. От узкой части (шейки) пузыря идёт короткий выводной пузырьный жёлчный проток. В месте перехода шейки пузыря в пузырьный жёлчный проток располагается сфинктер Люткенса, регулирующий поступление жёлчи из жёлчного пузыря в пузырьный жёлчный проток и обратно. Пузырный жёлчный проток в воротах печени соединяется с печёночным протоком. Через слияние этих двух протоков образуется общий жёлчный проток, объединяющийся затем с главным протоком поджелудочной железы и, через сфинктер Одди, открывающийся в двенадцатиперстную кишку в фатеровом сосочке.

Желчный пузырь



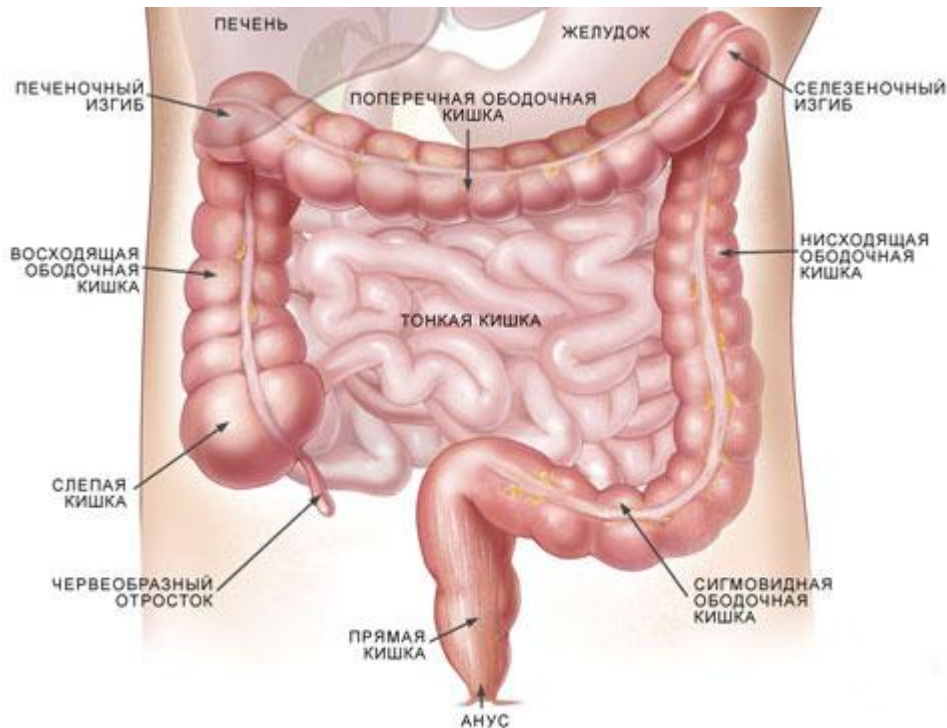
- Жёлчный пузырь представляет собой мешкообразный резервуар для вырабатываемой в печени жёлчи; он имеет удлинённую форму с одним широким, другим узким концом, причем ширина пузыря от дна к шейке уменьшается постепенно. Длина жёлчного пузыря колеблется от 8 до 14 см, ширина — от 3 до 5 см, ёмкость его достигает 40—70 см³. Он имеет тёмно-зелёную окраску и относительно тонкую стенку. В жёлчном пузыре различают дно (лат. *fundus vesicae fellae*), самую дистальную и широкую часть, тело (лат. *corpus vesicae fellae*) — среднюю часть, и шейку (лат. *collum vesicae fellae*) — периферическую узкую часть, от которой отходит пузырный жёлчный проток (лат. *ductus cysticus*), сообщающий пузырь с общим жёлчным протоком (лат. *ductus choledochus*).

Толстый кишечник



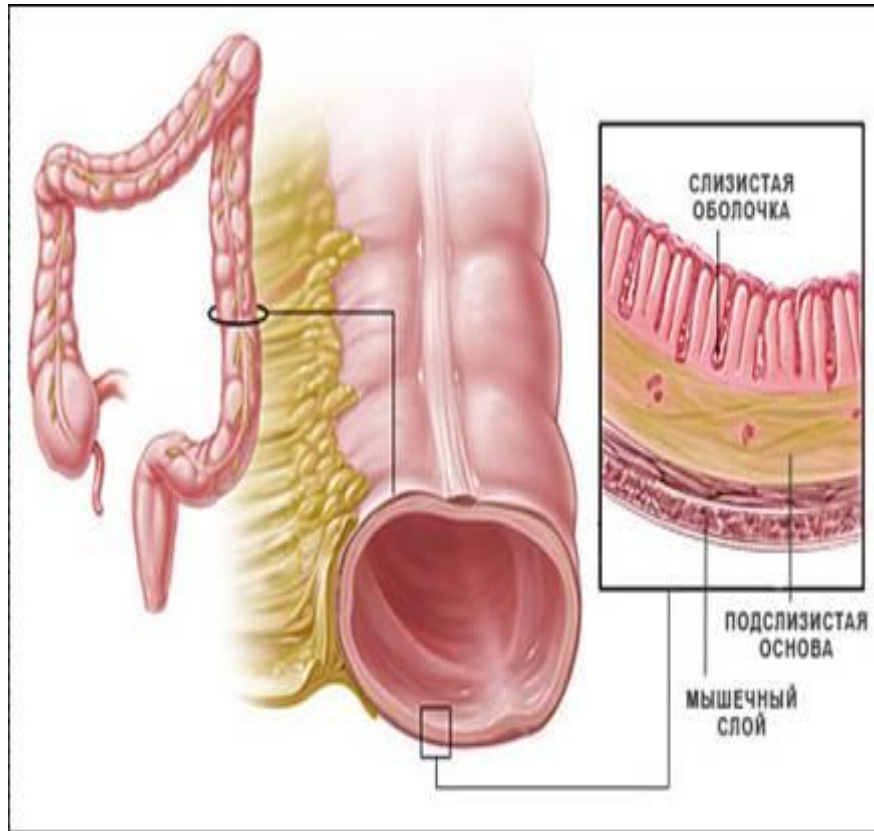
- Нижняя, конечная часть пищеварительного тракта, а именно нижняя часть кишечника, в которой происходит в основном всасывание воды и формирование из пищевой кашицы (химуса) оформленного кала. Является производным задней кишки. Толстая кишка названа так потому, что её стенки толще стенок тонкой кишки за счет большей толщины мышечного и соединительнотканного слоев, а также за то, что диаметр ее внутреннего просвета, или полости, также больше диаметра внутреннего просвета тонкой кишки. Термин «толстый кишечник» (как и «тонкий кишечник») не считается правильным и отсутствует в анатомической номенклатуре. Толстой кишкой у человека называют отдел кишечника от баугиниевой заслонки до ануса, или заднепроходного отверстия. Иногда прямую кишку выделяют отдельно, в этом случае толстой кишкой считается отдел кишечника от баугиниевой заслонки до прямой кишки, не включая прямую кишку

Толстый кишечник



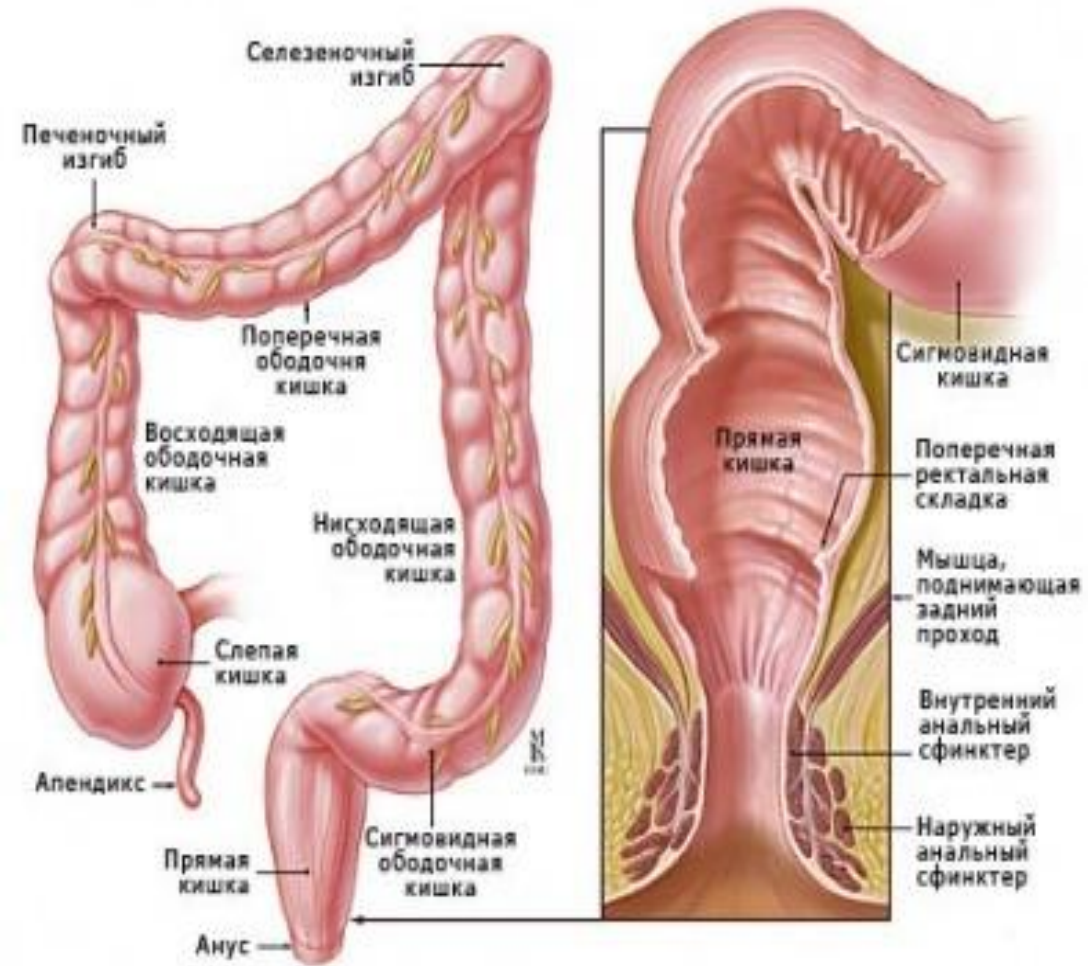
- Внутренность толстой кишки выстлана слизистой оболочкой, облегчающей продвижение кала и предохраняющей стенки кишки от вредного воздействия пищеварительных ферментов и механических повреждений. Мышцы толстой кишки работают независимо от воли человека.
- Толстая кишка начинается коротким отрезком, расположенным ниже выходного отверстия подвздошной кишки (подвздошно-слепоконечная заслонка). От него ответвляется вниз аппендикс — червеобразный отросток длиной 8-13 см. Несмотря на множество теорий о роли аппендикса, его функция в точности не известна. Возможно, он участвует в деятельности иммунной системы — или просто является «пережитком» времен, когда наши предки больше питались растительной пищей. Такой же орган и сегодня имеют многие другие приматы и даже некоторые грызуны.
- Участок толстой кишки выше слепой опоясывает брюшную полость и поэтому называется ободочной кишкой, диаметр которой 6-6,5 см и длина до 1,5 м. Начинается она со сфинктера подвздошной и слепой кишки, обеспечивающего продвижение остатков пищи в одном направлении.
- Начальный участок ободочной кишки называется восходящей ободочной кишкой, следующий — поперечной, дальнейший — нисходящей. Вся ободочная кишка крепится к тыльной части брюшины при помощи брыжейки, или двойной брюшинной складки, содержащей кровеносные сосуды

Толстый кишечник



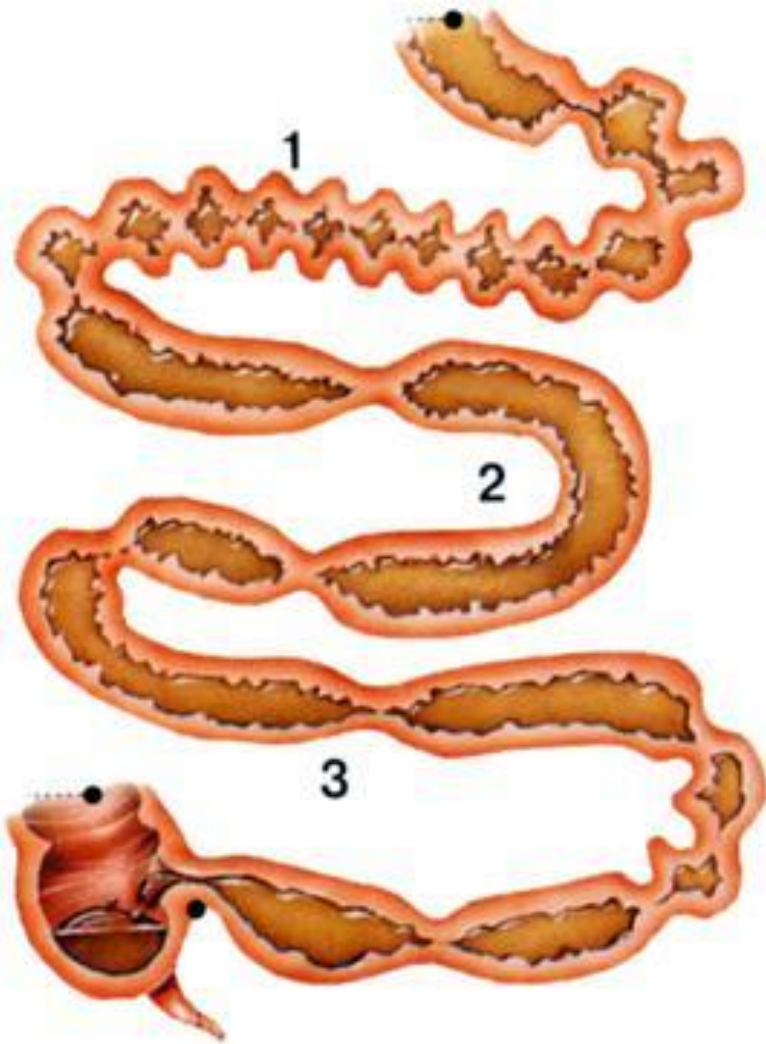
- Внутренние и внешние мышцы, слегка сжимающие ободочную кишку, способствуют продвижению остатков пищи, превращающихся по мере всасывания воды в каловые массы. Кроме изменения консистенции, всасывание воды вызывает уменьшение объема кала. Из каждой порции пищевой массы, поступающей в толстую кишку, только около трети выводится из организма в виде кала. Кроме всасывания воды, в толстой кишке происходит также окончательное расщепление белков и микробиологический синтез витаминов, особенно некоторых витаминов группы В и витамина К.

Отделы толстой кишки



- В толстой кишке человека анатомически выделяют следующие отделы:
- слепая кишка (лат. *caecum*) с червеобразным отростком (лат. *appendix vermiformis*);
- ободочная кишка (лат. *colon*) с ее подотделами:
 - восходящая ободочная кишка (лат. *colon ascendens*);
 - поперечная ободочная кишка (лат. *colon transversum*);
 - нисходящая ободочная кишка (лат. *colon descendens*);
 - сигмовидная ободочная кишка (лат. *colon sigmoideum*);
- прямая кишка, (лат. *rectum*), с широкой частью — ампулой прямой кишки (лат. *ampulla recti*), и конечной сужающейся частью — заднепроходным каналом (лат. *canalis analis*), которая заканчивается анусом (лат. *anus*).
- Толстая кишка располагается в брюшной полости и в полости малого таза, её длина колеблется от 1,5 до 2 м.

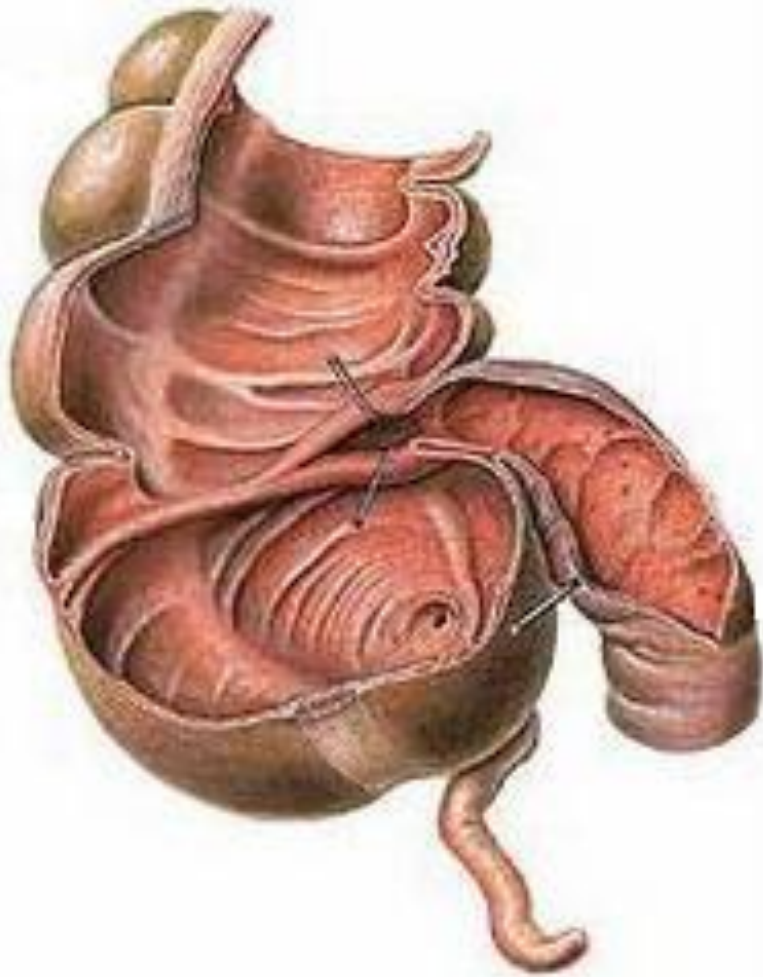
Перистальтика кишечника.



- Стенки кишечника автоматически сокращаются в разных направлениях . Ритмические движения отдельных отделов кишечника способствуют утолщению и дроблению пищи(1).
- Сокращения в противоположных направлениях помогают хорошо перемешать пищу (2).
- Последовательная перистальтика способствует продвижению пищи к толстому кишечнику(3).

- Количество кала, образующегося в течение суток, варьирует от почти 500 г (если пища богата овощами и фруктами) до 200 г (если в пище преобладают животные белки) и 30 г при голодании. Хотя в процессе пищеварения происходит активное всасывание, кал обычно содержит 65-80 % воды. Половину остающейся сухой массы составляют бактерии (в основном неживые), а остальное приходится на выделения толстой кишки, клеточные остатки из желудочно-кишечного тракта и небольшие количества непереваренной пищи. В остатках пищи преобладает клетчатка (отсюда обилие кала при вегетарианской диете). Цвет кала зависит от желчных красителей. Наиболее сильный запах дает мясная диета, более слабый — овощная, наименее сильный — молочная.

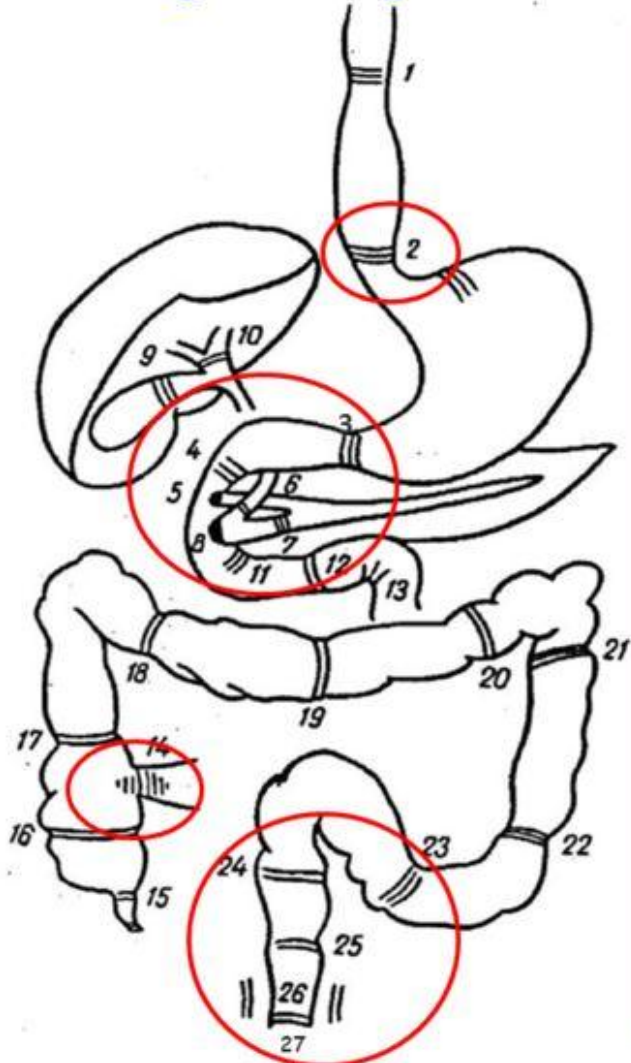
Слепая кишка



- Слепая кишка представляет собой мешок длиной 3—8,5 см, расположенный в правой подвздошной области, ниже места перехода тонкой кишки в толстую. От неё отходит червеобразный отросток (аппендикс). В месте соединения тонкой и толстой кишки имеется илеоцекальный клапан, препятствующий обратному оттоку пищевых масс из толстой кишки в тонкую. На границе слепой и ободочной кишок расположен сфинктер Бузи.

Сфинктер бузи

Сфинктеры пищеварительной системы



- 1 - верхний сфинктер пищевода
- 2 - нижний (кардиальный) сфинктер пищевода
- 3 - пилорический сфинктер желудка
- 4 - бульбодуоденальный сфинктер
- 5 - сфинктер Хелли добавочного (санторинового) протока
- 6 - сфинктер Одди-Бойдена общего желчного протока
- 7 - сфинктер Вестфаля главного вирсунгова протока
- 8 - сфинктер Одди-Шрайбера большого дуоденального сосочка
- 9 - сфинктер пузырного протока Люткенса
- 10 - сфинктер общего печеночного протока Мирizzi
- 11 - сфинктер Капанджи
- 12 - сфинктер Окснера
- 13 - дуоденоюнальная складка Трейтца
- 14 - сфинктер илеоцекальный Варолиуса (илеоцекальный клапан)
- 15 - сфинктер червообразного отростка (заслонка Герлаха)
- 16 - сфинктер Бузи
- 17 - сфинктер Гирша
- 18 - сфинктер Кеннона-Бэма
- 19 - сфинктер Хорста
- 20 - сфинктер Кэннона
- 21 - сфинктер Пайра-Штрауса
- 22 - сфинктер Балли
- 23 - сфинктер Росси-Мютье
- 24 - сфинктер О'Берна-Пирогова-Мютье
- 25 - третий ректальный сфинктер прямой кишки
- 26 - внутренний произвольный сфинктер прямой кишки
- 27 - наружный произвольный сфинктер прямой кишки

- сфинктер, расположенный на границе между слепой и восходящей ободочной кишкой. Представляет собой циркулярный пучок волокон гладких мышц. Имеет вид вырезки или глубокой циркулярной борозды в месте соединения перечисленных отделов толстой кишки. Обнаружен рентгенологически.
- Сфинктер при эндоскопических исследованиях наблюдается не часто (приблизительно в 5 % случаев). Может иметь полулунную или лепестковую форму

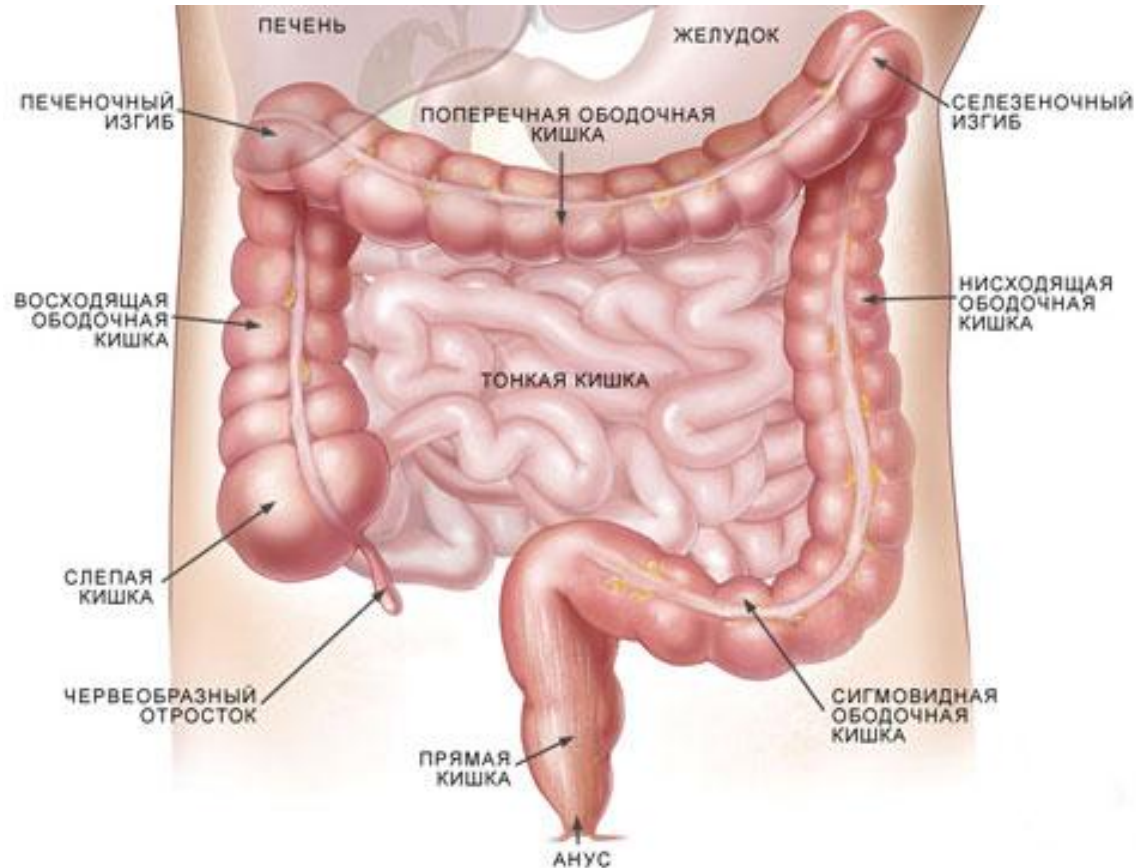
- Слепая кишка чаще всего одета брюшиной со всех сторон и расположена внутрибрюшинно, но может лежать и мезоперитонеально, то есть быть покрытой брюшиной с трёх сторон. От заднемедиальной её стенки, на 0,5—5 см ниже илеоцекального угла, образуемого впадением подвздошной кишки в слепую, отходит червеобразный отросток (аппендикс). Он представляет собой узкую трубку диаметром 3—4 мм, длиной от 2,5 до 15 см. Просвет червеобразного отростка сообщается с просветом слепой кишки. Отросток имеет собственную брыжейку, *mesoappendix*, соединяющую его со стенкой слепой кишки и концевым (терминальным) отделом подвздошной. Обычно червеобразный отросток лежит в правой подвздошной ямке; свободный конец его обращён вниз и в медиальную сторону, достигает пограничной линии (*linea terminalis*) и иногда спускается в малый таз. Однако это положение не постоянно для всех людей: червеобразный отросток может быть расположен, например, позади слепой кишки, будучи покрыт и фиксирован к ней брюшиной, или при мезоперитонеальном её положении лежать даже внебрюшинно.

Ободочная кишка



- основной отдел толстой кишки, продолжение слепой кишки. Продолжением ободочной кишки является прямая кишка.
- Ободочная кишка не принимает непосредственного участия в пищеварении. Но в ней всасывается большое количество воды и электролитов. Относительно жидкий химус, попадающий из тонкой кишки (через слепую кишку) в ободочную, превращается в более твёрдый кал.
- Длина ободочной кишки около 1,5 м (в том числе, приблизительно: длина восходящей ободочной кишки — 24 см, поперечной ободочной — 56 см, нисходящей — 22 см и сигмовидной ободочной — 47 см). Внутренний диаметр ободочной кишки — от 5 до 8 см.
- На границе ободочной и слепой кишок расположен сфинктер Бузи

Отделы ободочной кишки



- В ободочной кишке выделяют следующие отделы:
- восходящая ободочная кишка (лат. *colon ascendens*);
- поперечная ободочная кишка (лат. *colon transversum*);
- нисходящая ободочная кишка (лат. *colon descendens*);
- сигмовидная ободочная кишка (лат. *colon sigmoideum*).

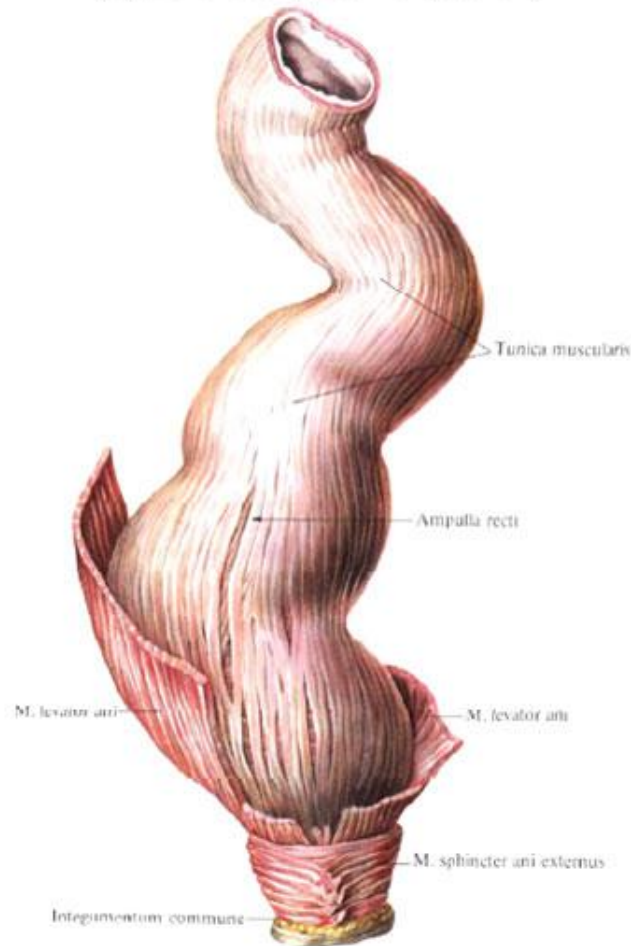
Прямая кишка



- конечная часть пищеварительного тракта, названная так за то, что идет прямо и не имеет изгибов. Прямой кишкой называется сегмент толстой кишки к низу от сигмовидной ободочной кишки и до ануса (лат. *anus*), или иначе заднепроходного отверстия, анального отверстия.
- Нижняя, узкая часть прямой кишки, проходящая через промежность, и находящаяся дистальнее, ближе к анальному отверстию, называется заднепроходным каналом (лат. *canalis analis*), верхняя, более широкая, проходящая в области крестца — ампулярной частью прямой кишки, или просто ампулой прямой кишки (лат. *ampulla recti*, часть кишки между ампулой и дистальной частью сигмовидной кишки - надампулярный отдел.).

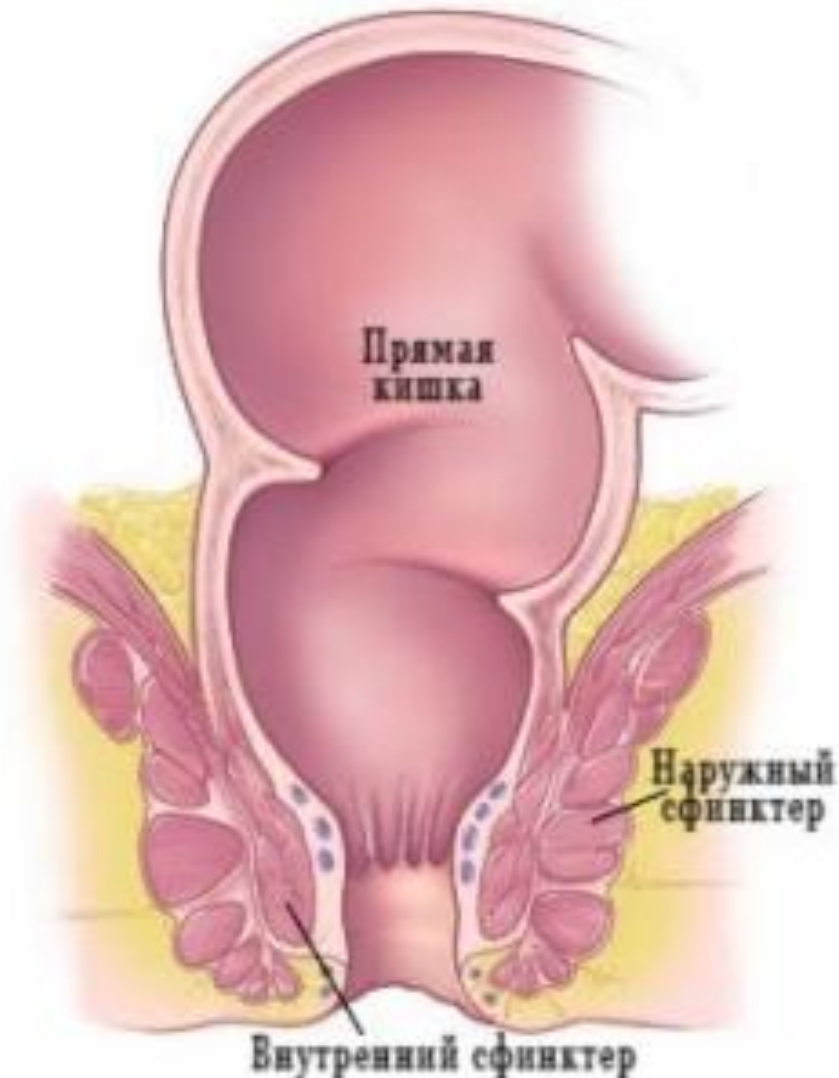
Прямая кишка

Прямая кишка, rectum (мышечная оболочка, tunica muscularis, продольный слой, stratum longitudinale)



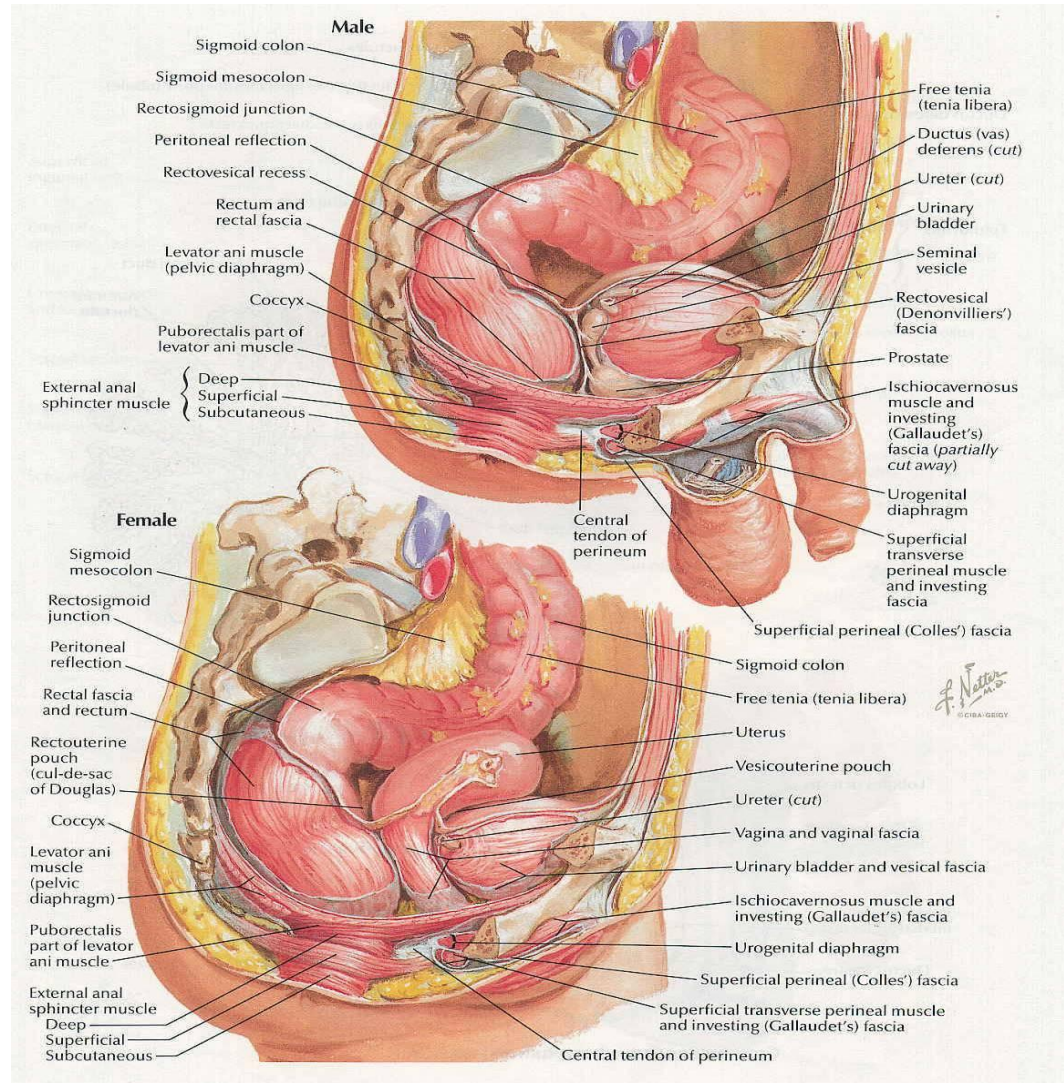
- Прямая кишка представляет концевой отдел толстой кишки и окончание пищеварительного тракта. В ней накапливается кал. Она расположена в полости малого таза, начинается на уровне 3-го крестцового позвонка и заканчивается задним проходом в области промежности. Длина её, диаметр изменяется от 4 см в начале до 7,5 см в самой широкой её части, находящейся в середине кишки, далее прямая кишка снова сужается до размеров щели на уровне заднего прохода.
- На самом деле прямая кишка не является прямой. Она идет вдоль крестца и образует два изгиба. Первый изгиб — крестцовый (выпуклостью сзади соответственно вогнутости крестца) и второй изгиб — огибающий копчик (выпуклостью спереди).

Прямая кишка



- Вокруг заднего прохода в подкожной клетчатке расположена мышца — наружный сфинктер заднего прохода, перекрывающая анальное отверстие. На том же уровне имеется внутренний сфинктер заднего прохода. Оба сфинктера замыкают просвет кишки и удерживают в ней каловые массы. На слизистой прямой кишки, чуть выше ануса, расположен слегка набухающий кольцевой участок — геморроидальная зона, под которой имеется область рыхлой клетчатки с заложенным в ней венозным сплетением, представляющим анатомическую основу для образования геморроидальных узлов.

Прямая кишка

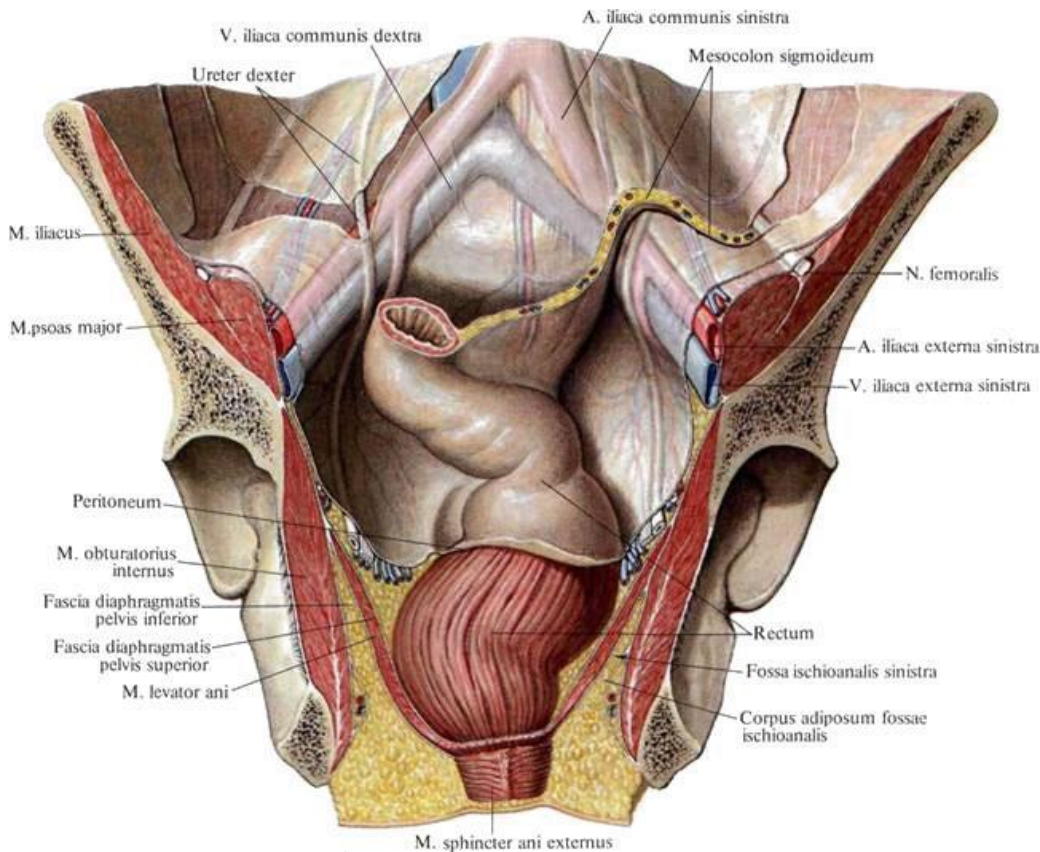


- У мужчин прямая кишка прилегает к мочевому пузырю, семенным пузырькам и предстательной железе, у женщин — к матке и задней стенке влагалища. В стенке прямой кишки имеется очень много нервных окончаний, так как это рефлексогенная зона, а выделение кала — это очень сложный рефлекторный процесс, который контролируется корой головного мозга.

Пищеварение в прямой кишке

- В толстую кишку переходят все остатки пищи, которые не успели всосаться в тонкой кишке, а также вода. В толстую кишку попадает много органических веществ и продукты бактериального гниения. Кроме того, там содержатся субстанции, не поддающиеся действию пищеварительных соков (например, клетчатка), желчь и её пигменты (продукты гидролиза билирубина), соли, бактерии.
- В прямой кишке происходят следующие процессы. В начальном отделе толстой кишки завершается ферментативное расщепление оставшихся непереваренными в верхних отделах пищеварительного тракта пищевых масс; формирование каловых масс (пищеварительный сок толстой кишки содержит много слизи, необходимой для формирования кала). Пищеварительный сок в толстой кишке выделяется непрерывно. Он содержит те же ферменты, которые имеются в пищеварительном соке тонкого кишечника. Однако действие этих ферментов значительно слабее.

Отделы прямой кишки



- Прямая кишка состоит из двух отделов: тазового и промежностного:
- тазовый отдел располагается над диафрагмой таза. В нем выделяют надампулярный отдел и ампулу. Тазовый отдел образует в сагиттальной плоскости (соответственно вогнутости крестца) *крестцовый изгиб*. Во фронтальной плоскости также могут быть один или несколько непостоянных изгибов. В области диафрагмы таза кишка совершает второй изгиб, вогнутостью назад. При переходе в промежностный отдел образуется *промежностный изгиб, flexura perinealis*. Длина тазового отдела составляет примерно 10—14 см;
- промежностный отдел находится под диафрагмой таза и представляет собой заднепроходной канал. Длина промежностного отдела составляет примерно 4 см. Промежностный отдел заканчивается анусом.