

Процесс питания - часть процесса жизнедеятельности, который удовлетворяет потребности организма в энергии и пластическом материале.

Недостаточное питание (**гипотрофия**) и избыточное питание (**гипертрофия**) приводят к нарушениям обмена веществ.

Этапы процесса питания:

- 1. Внешнее питание, всасывание** - поиск, приготовление и приём пищи, механическая и химическая обработка пищи, расщепление и всасывание питательных веществ в кровь.
- 2. Транспорт питательных веществ к тканям.**
- 3. Тканевое питание.**

Пищеварение - это сложный физиологический процесс, заключающийся в механической и химической обработке пищи, всасывании питательных веществ и выделении не переварившихся остатков пищи. Пищеварение является начальным этапом обмена веществ.

Основные функции пищеварительной системы

- 1. Секреторная** (выработка пищеварительных соков);
- 2. Моторная** (механическое измельчение пищи, ее перемешивание и продвижение по пищеварит. тракту);
- 3. Всасывательная** (поступление продуктов ферментативного расщепления в кровь и лимфу через стенку пищеварительного канала);
- 4. Выделительная** (выведение из пищеварительного тракта не переварившихся и не усвоенных веществ).

Анатомия и физиология органов пищеварения.

Пищеварительная система состоит из

органов пищеварительного канала и больших пищеварительных желез, которые сообщаются с пищеварительным каналом с помощью выводных протоков.

К органам пищеварительного канала относят:

полость рта, глотку, пищевод, желудок, кишечник.

К большим пищеварительным железам относят:

большие слюнные железы (БСЖ), поджелудочную железу и печень.

Принцип строения стенки органов пищеварит. канала.

- Слизистая оболочка + подслизистая основа (внутренняя). Слизистая покрыта эпителием, подслизистая - рыхлая волокнистая неоформленная соединительная ткань, в которой находятся скопления лимфоидной ткани, железы, и подслизистое нервное сплетение Мейснера.

- Мышечная оболочка (средняя) - 2 или 3 слоя гладких мышц, между которыми расположено межмышечное сплетение Ауэрбаха и сосуды.

Поперечнополосатые мышцы - верхний, средний и нижний констрикторы глотки, верхняя 1/3 пищевода, кардиальный и пилорический сфинктеры желудка и сфинктер ануса.

- Серозная оболочка (наружная) - брюшина (peritoneum) - рыхлая волокнистая соединительная ткань, покрытая мезотелием.

В некоторых органах (глотка, пищевод, прямая кишка) наружная оболочка представлена только рыхлой волокнистой соединительной тканью - адвентициальной.

Органы, покрытые брюшиной только с одной стороны, лежат **экстраперитонеально (забрюшинно)** - поджелудочная железа, почки, надпочечники, ДПК.

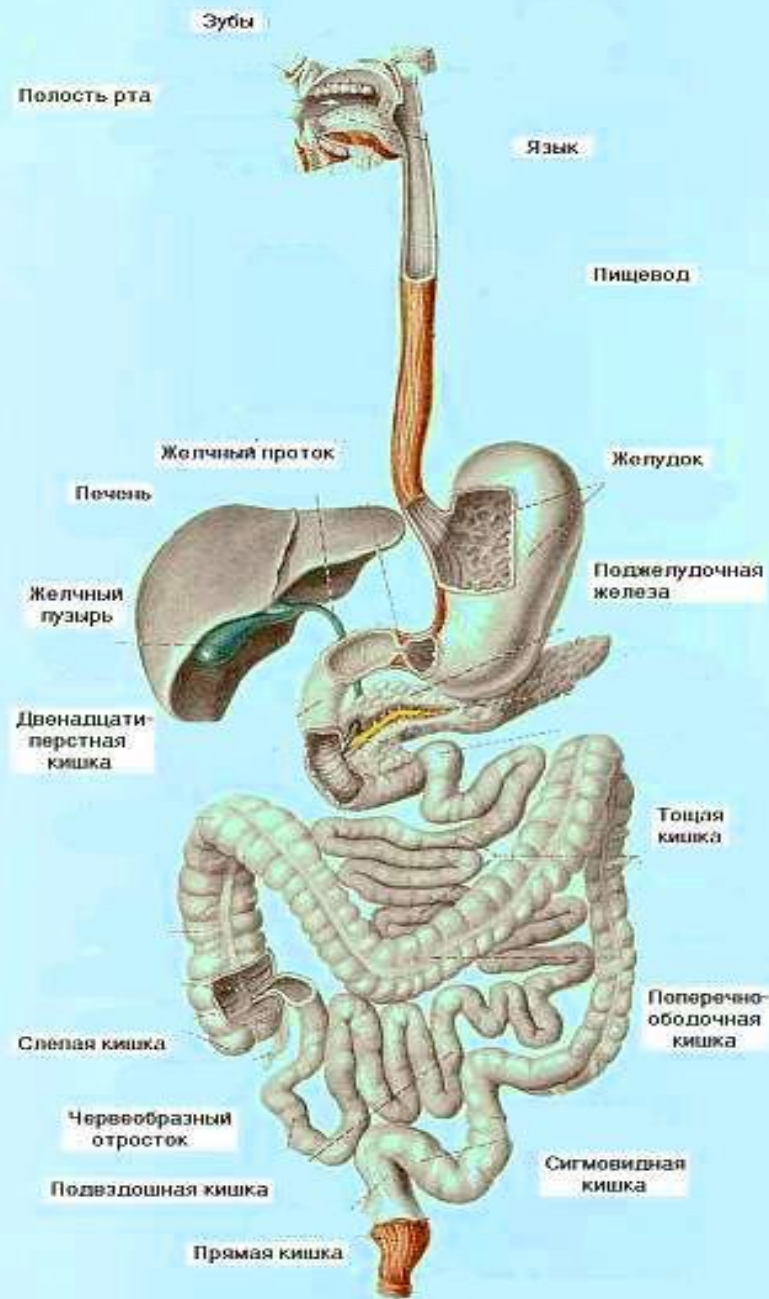
Органы, покрытые брюшиной с трех сторон – **мезоперитонеально** - восходящие и нисходящие ободочные кишки.

Органы, покрытые со всех сторон - **интраперитонеально (внутрибрюшинно)** - тощая, подвздошная, поперечная ободочная и сигмовидная ободочная кишки.

Брыжейка – это двойной листок брюшины, на котором некоторые органы подвешены к задней стенке живота – тощая, подвздошная, поперечная и сигмовидная ободочные кишки.

Связка – складка брюшины (1 или 2 листка), переходящая со стенки живота на внутр. орган или с органа на орган и имеет свое название (нр, желудочно-селезеночная, венечная).

Сальник – листки брюшины, между которыми находится жировая ткань.



Полость рта (cavitas oris; греч. stoma) – начальный отдел пищеварительного тракта, делится на **2 части**: преддверие и собственно полость рта. Слизистая покрыта **многослойным плоским неороговевающим эпителием**. Воспаление полости рта называется **стоматит**, воспаление дёсен – **гингивит**.

На уровне II большого коренного зуба в слизистой щеки открываются протоки **околоушной слюнной железы**. По краям от уздечки языка находятся подъязычные сосочки, в которые открываются протоки **поднижнечелюстной и подъязычной слюнных желез**.

Твёрдое нёбо отделяет полость рта от полости носа. Мягкое нёбо – мышечная пластинка, имеющая **нёбную занавеску и язычок**. Между **нёбными дужками** находятся **нёбные миндалины**, выполняющие защитную функцию.

К органам полости рта относят **язык** и **зубы**.

Язык (lingua; греч. glossa) - мышечный орган (скелетные мышцы). Основные функции - оценка вкуса, перемешивание пищи, участие в акте глотания, жевания и артикуляции речи. Воспаление языка - **глоссит**.

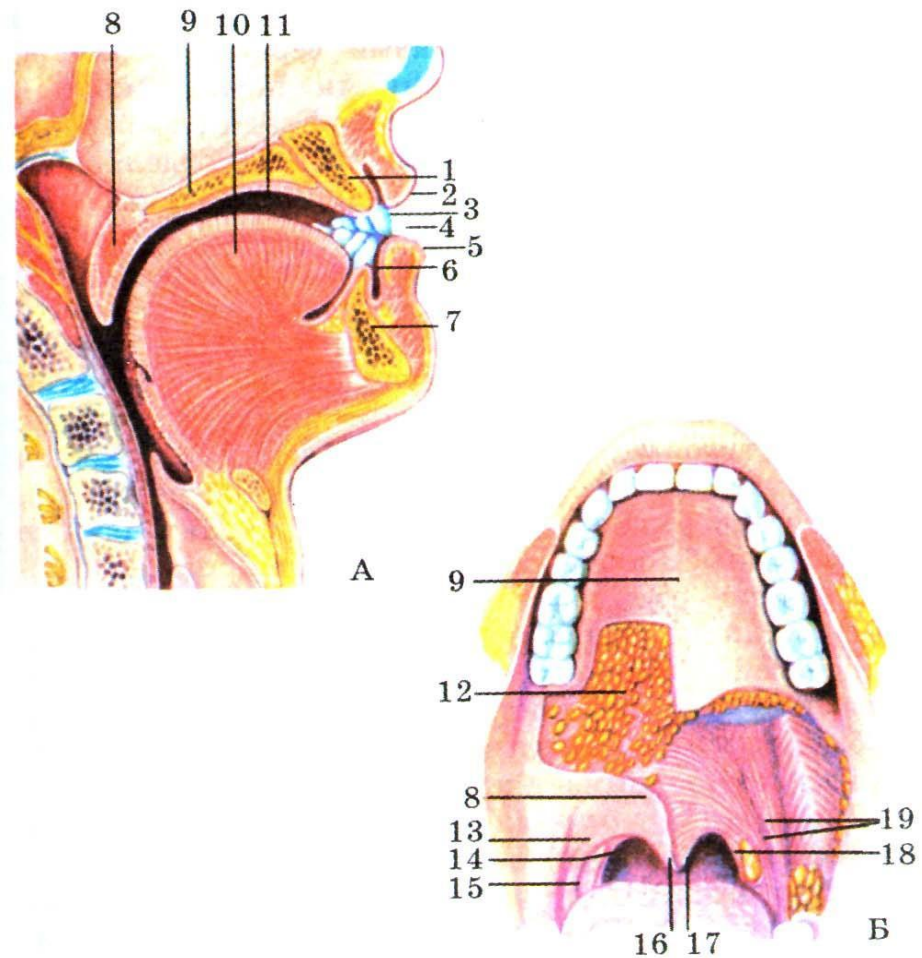
Имеет **3 части: верхушку (кончик), тело и корень** и выпуклую поверхность языка - **спинку**.

В коре языка – **язычная миндалина**.

Слизистая шероховатая и образует выросты – **сосочки (грибовидные, листовидные, нитевидные, конусовидные и желобовидные)**, которые содержат сосуды и нервные окончания вкусовой или общей (болевой, тактильной) чувствительности.

Зубы (dentis) - расположены в *зубных альвеолах* и выполняют функцию откусывания и размельчения пищи, участвуют в звукообразовании.

Каждый зуб имеет **коронку, шейку и корень**.

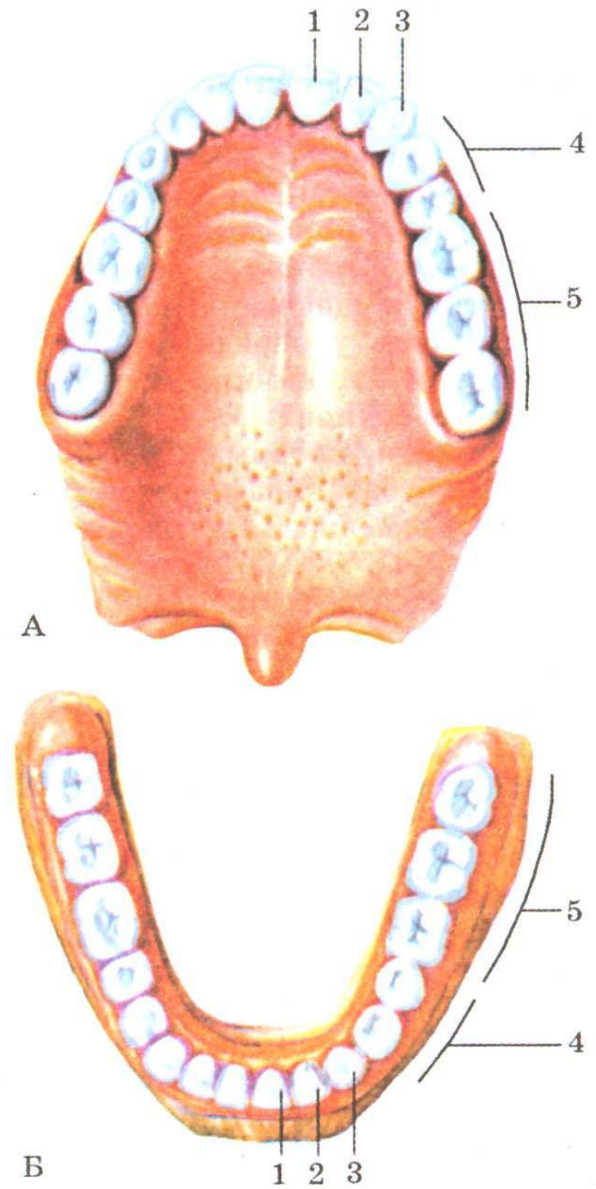


А

Б

Рис. 109. Полость рта.

А — сагиттальный разрез; Б — стенки полости рта; 1 — верхняя челюсть (maxilla); 2 — верхняя губа (labium superius); 3 — зубы (dentes); 4 — ротовая щель (rima oris); 5 — нижняя губа (labium inferius); 6 — преддверие рта (vestibulum oris); 7 — нижняя челюсть (mandibula); 8 — мягкое небо (palatum molle); 9 — твердое небо (palatum durum); 10 — язык (lingua); 11 — собственно полость рта (cavitas oris propria); 12 — небные железы (glandulae palatinae); 13 — небно-язычная дужка (arcus palatoglossus); 14 — небно-глоточная дужка (arcus palatopharyngeus); 15 — небная миндалина (tonsilla palatina); 16 — небный язычок (uvula palatina); 17 — мышца язычка (m. uvulae); 18 — небно-глоточная мышца (m. palatopharyngeus); 19 — небно-язычная мышца (m. palatoglossus).



А

Б

Рис. 113. Верхняя (А) и нижняя (Б) зубные дуги.

1 — медиальный резец (dens incisivus medialis); 2 — латеральный резец (dens incisivus lateralis); 3 — клык (dens caninus); 4 — малые коренные зубы (dentes premolares); 5 — большие коренные зубы (dentes molares).

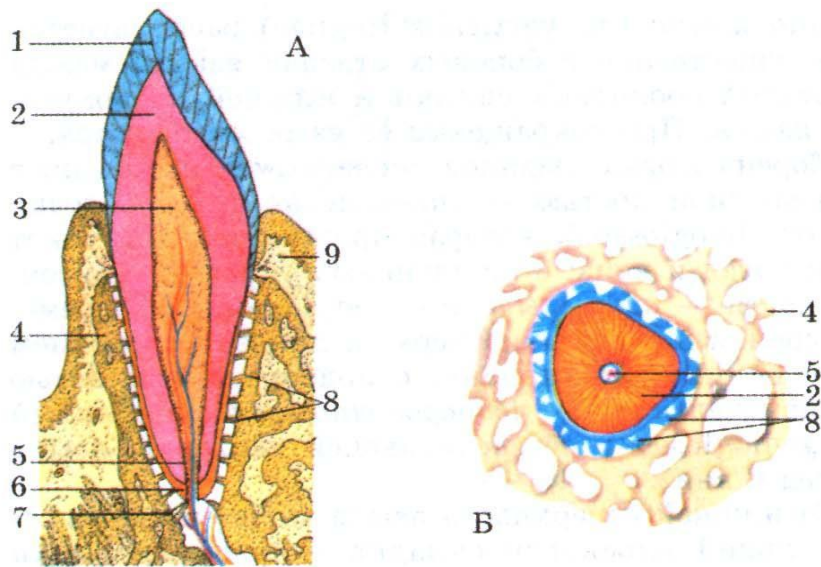


Рис. 111. Общий план строения зуба.

А — вертикальный разрез; Б — поперечный разрез; 1 — эмаль (enamelum); 2 — дентин (dentinum); 3 — пульпа зуба (pulpa dentis); 4 — стенка альвеолы; 5 — канал корня зуба (canalis radialis dentis); 6 — цемент (cementum); 7 — отверстие верхушки зуба (for. apicis dentis); 8 — зубоальвеолярные волокна; 9 — десна (gingiva).

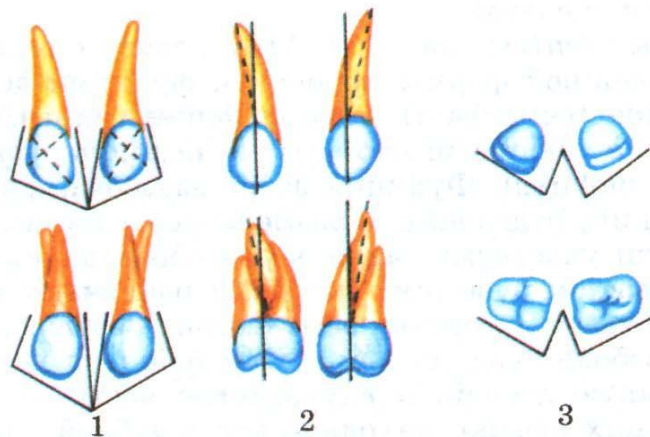


Рис. 112. Признаки зубов.

1 — признак угла коронки; 2 — признак корня; 3 — признак кривизны коронки.

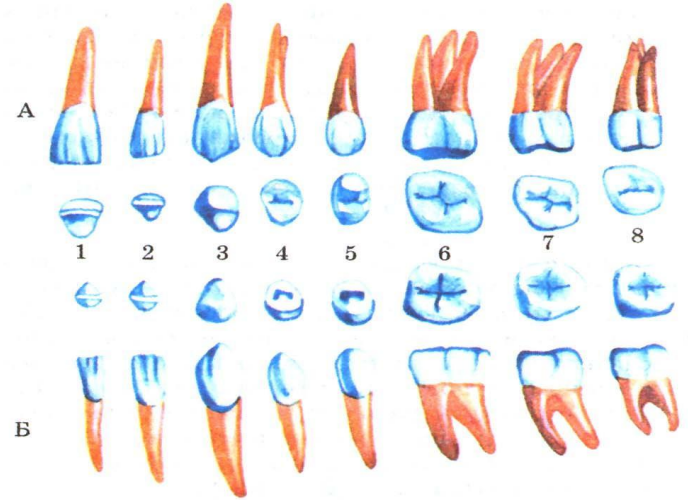


Рис. 114. Постоянные зубы.

А — верхняя челюсть; Б — нижняя челюсть; 1 — медиальный резец (dens incisivus medialis); 2 — латеральный резец (dens incisivus lateralis); 3 — клык (dens caninus); 4 — первый малый коренной зуб (dens premolaris primarius); 5 — второй малый коренной зуб (dens premolaris secundus); 6 — первый большой коренной зуб (dens molaris primarius); 7 — второй большой коренной зуб (dens molaris secundus); 8 — третий большой коренной зуб (dens molaris tertius).

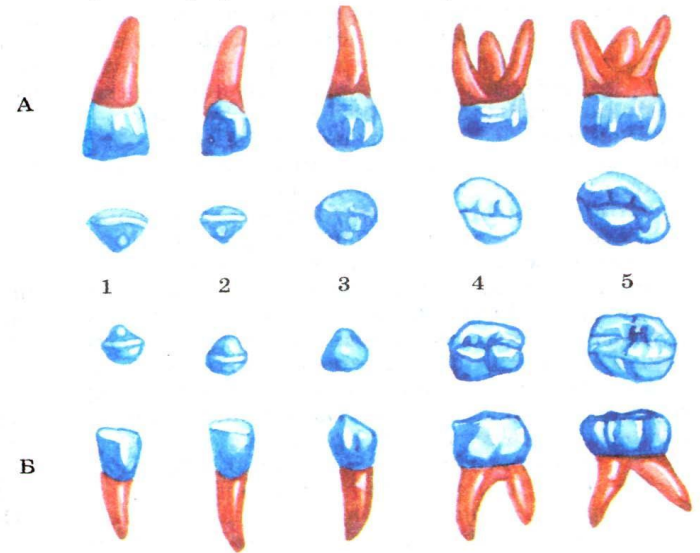


Рис. 115. Молочные зубы.

А — верхняя челюсть; Б — нижняя челюсть; 1 — медиальный резец (dens incisivus medialis); 2 — латеральный резец (dens incisivus lateralis); 3 — клык (dens caninus); 4 — первый большой коренной зуб (dens molaris primarius); 5 — второй большой коренной зуб (dens molaris secundus).

Полость коронки - **канал корня**, который заполнен **пульпой**, далее идет **дентин, цемент и периодонт**, за счет которого зуб удерживается в десне.

Различают постоянные и молочные зубы.

Постоянных зубов -32.

В каждой половине зубного ряда, состоящего из 8 зубов, имеются: 2 резца, 1 клык, 2 малых коренных (премоляры) и 3 больших коренных (моляры).

Зубная формула постоянных зубов: **3212/ 2123**
3212/ 2123.

Молочных зубов – 20. В каждой половине зубного ряда имеются: 2 резца, 1 клык и 2 моляра. Премоляров нет.

Зубная формула молочных зубов: **2012/ 2102**
2012/ 2102.

Молочные зубы начинают прорезываться с 6 месяцев до 2,5 лет. С 6-7 летнего возраста они заменяются на постоянные. Процесс прорезывания зубов продолжается до 12-14 лет, за исключением зубов мудрости (третий моляр), которые прорезываются в 17-25 лет, а иногда совсем не прорезываются.

Глотка (pharynx) - воронкообразная трубка длиной 12-15 см, от основания черепа до С VI-VII и делится на **3 части:**

Носоглотка - относится только к дыхательным путям и имеет **лимфоэпителиальное кольцо Пирогова-Вальдейера**.

Ротоглотка сообщается с полостью рта через зев.

Гортаноглотка - имеет отверстие у входа в гортань, ограниченное надгортанником. Глотка состоит **из 3 оболочек:**

Слизистая - в носовой части – реснитчатый эпителий, в остальных – многослойный плоский неороговевающий.

Мышечная (поперечнополосатые мышцы) – 3 констриктора: верхний, средний и нижний и 2 пары мышц, поднимающих глотку (шилоглоточная и нёбно-глоточная).

Наружная - адвентициальная.

Глотание - это сложный рефлекторный акт: продольные мышцы поднимаются, надгортанник опускается, закрывает вход в гортань, дыхание задерживается. Циркулярные мышцы последовательно сокращаются, продвигая пищевую массу в пищевод.

Пищевод (oesophagus) - трубка длиной 25-30 см

от CVI-VII до Th X-XI . **Различают 3 части:**

Шейная - длиной 5-8 см, расположена между трахеей и позвоночником на уровне CVI - ThII позвонков.

Грудная - 15-18 см, до уровня ThIV-V.

Брюшная - 1-3 см соединяется с кардиальным отделом желудка.

Имеет 3 анатомических сужения:

- **первое** - на уровне CVI-VII (переход глотки в пищевод);

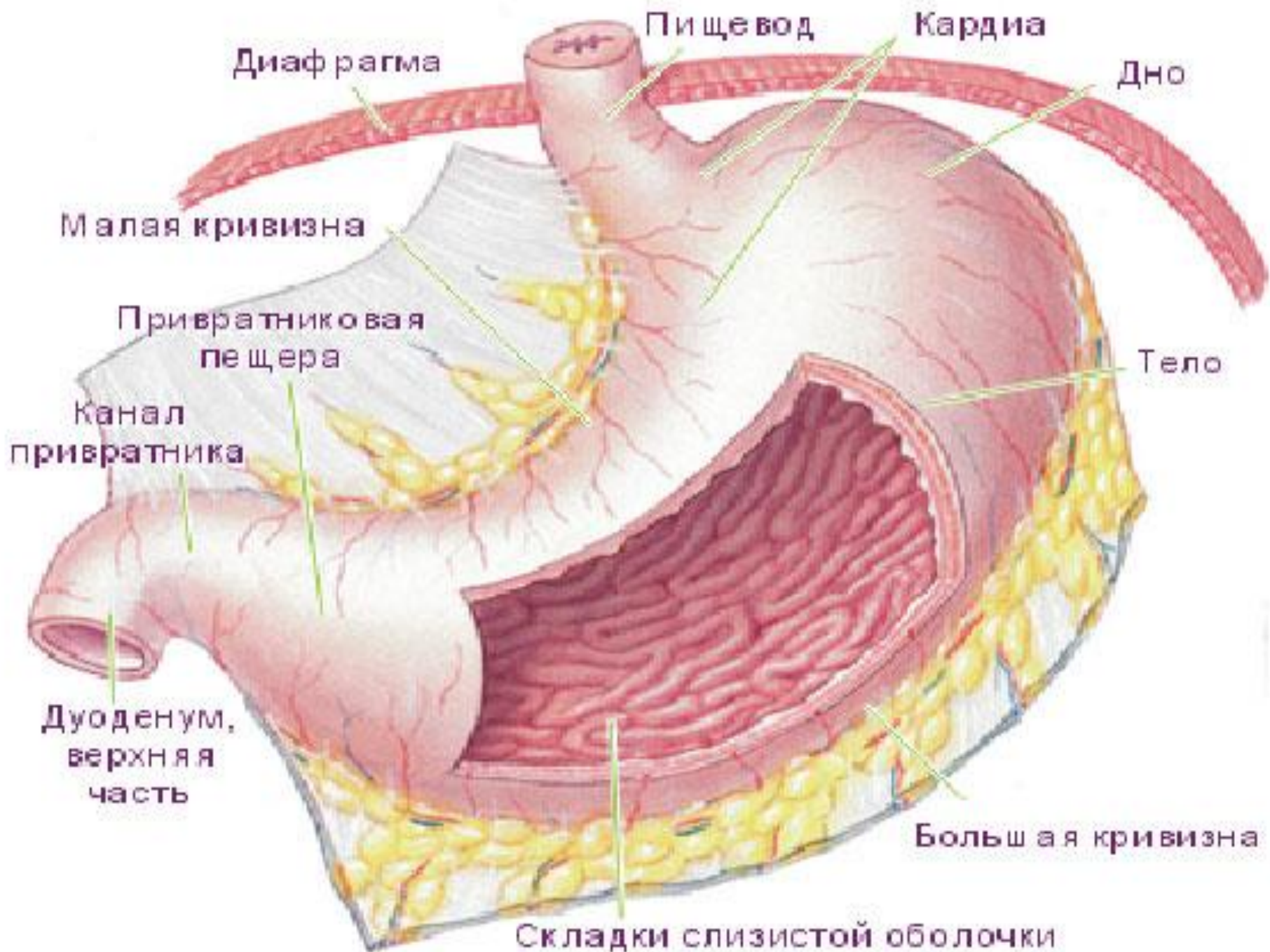
- **второе** - на уровне ThIV-V (бифуркация трахеи);

- **третье** - в месте прохождения пищевода через диафрагму.

Слизистая оболочка - выстлана многослойным плоским эпителием, имеет многочисленные складки.

Мышечная оболочка - в верхней трети пищевода - поперечнополосатые мышцы, в средней и нижней трети - гладкие, расположенные два слоя: внутренний циркулярный и наружный продольный. Циркулярный слой образует кардиальный сфинктер.

Адвентициальная оболочка - выстилает только шейную и грудную части пищевода, брюшная - покрыта брюшиной.



Желудок (ventriculus; греч. gaster). Имеет малую кривизну, большую кривизну, вход (кардиальную часть), дно (свод) желудка, тело и привратник (место перехода желудка в двенадцатиперстную кишку (ДПК)).

Желудок находится в эпигастрии, большей частью в левом подреберье и имеет объем от 1,5 до 4 л.

Слизистая оболочка - покрыта цилиндрическим эпителием, образует множество складок и заслонку пилоруса, имеет желудочные поля, на которых есть желудочные ямки, выделяющие желудочный сок.

Секрет всех желёз желудка называется **желудочным соком** (прозрачный, кислой консистенции, pH 1,5-2).

Различают 3 группы желез:

кардиальные, пилорические и фундальные (тела и дна).

Фундальные железы содержат 4 группы клеток:

главные, обкладочные, добавочные и эндокриноциты.

1. Главные клетки - вырабатывают ферменты:

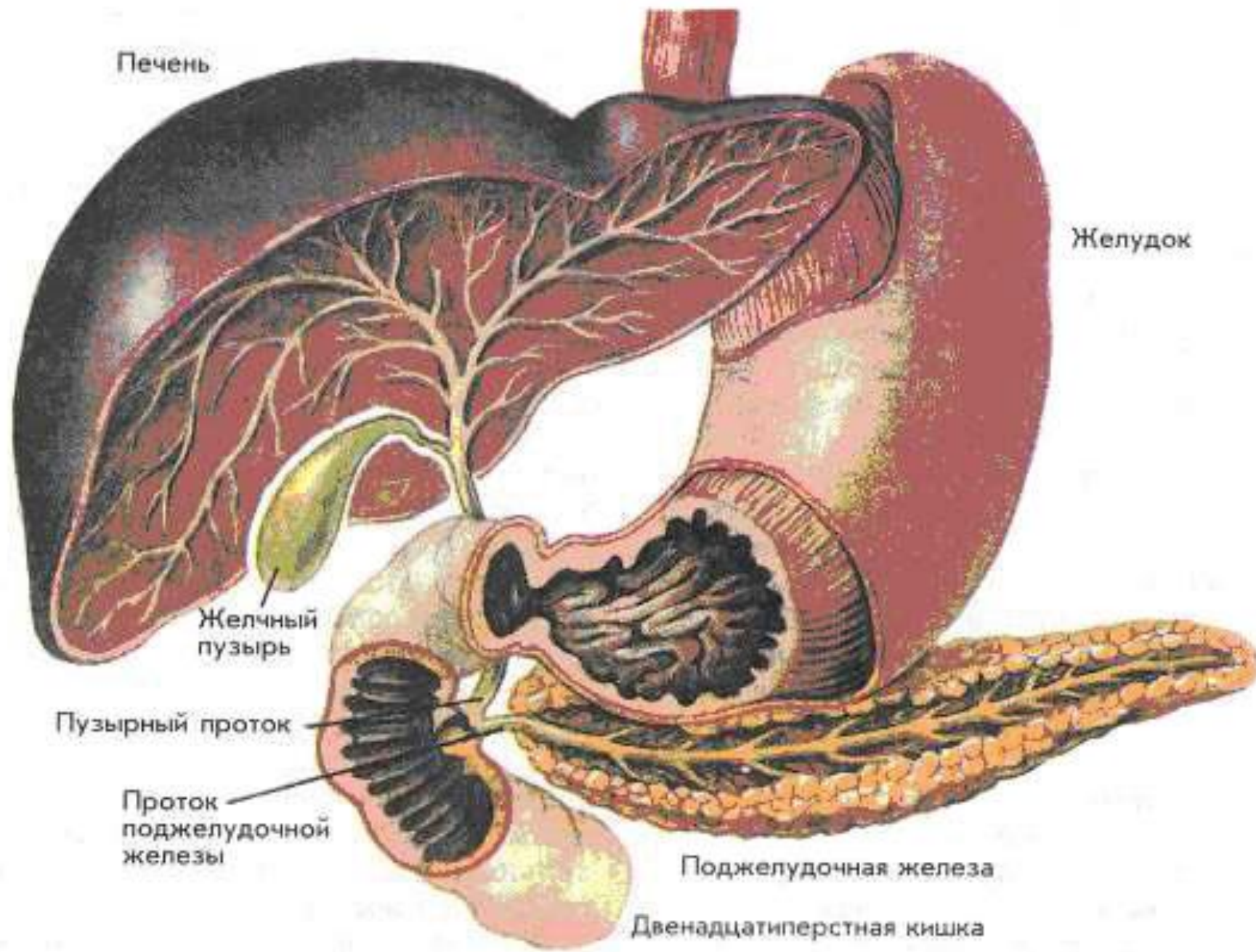
- **протеолитические** (расщепляющие белки) - **пепсиноген** (под действием HCl превращается в пепсин), **гастрин** и **химозин** (превращается в казеин, створаживающий молоко);
- **липолитические** (расщепляющие жиры) - **липаза желудка**.
Амилолитических ферментов (расщепляющих углеводы) – в желудке нет.

2. Обкладочные клетки - выделяют HCl (соляную кислоту) и гастромукопротеин (**внутренний фактор Кастла**, необходимый для всасывания витамина B12 - предотвращает развитие злокачественной анемии).

3. Добавочные клетки - выделяют слизь (муцин) - предохраняет внутреннюю оболочку желудка от самопереваривания.

4. Эндокриноциты - вырабатывают гормон гастрин (стимулирует выработку HCl) и биологически активные вещества: **гистамин, серотонин** и др.

В кардиальных и пилорических железах преобладают слизистые клетки.



Печень

Желудок

Желчный пузырь

Пузырный проток

Проток поджелудочной железы

Поджелудочная железа

Двенадцатиперстная кишка

Мышечная оболочка желудка - гладкомышечная ткань, расположенная в три слоя: внутренний - косой, средний – круговой, наружный - продольный. В области выхода привратника в ДПК круговой слой образует сфинктер.

Серозная оболочка - брюшина - покрывает желудок со всех сторон. Позади желудка находится сальник.

Устойчивое положение желудка обеспечивают связки: печеночно-желудочная, желудочно-ободочная и желудочно-селезеночная.

Тонкий кишечник (intestinum tenue; греч. enteron) –

Основной отдел, в котором наиболее интенсивно протекает и переваривание пищи и всасывание питательных веществ в кровь и лимфу. Имеет длину - 2-4 м, ширину - 23 мм.

Различают 3 части: двенадцатиперстную кишку (ДПК) (безбрыжеечная часть), тощую кишку и подвздошную кишку (брыжеечная часть).

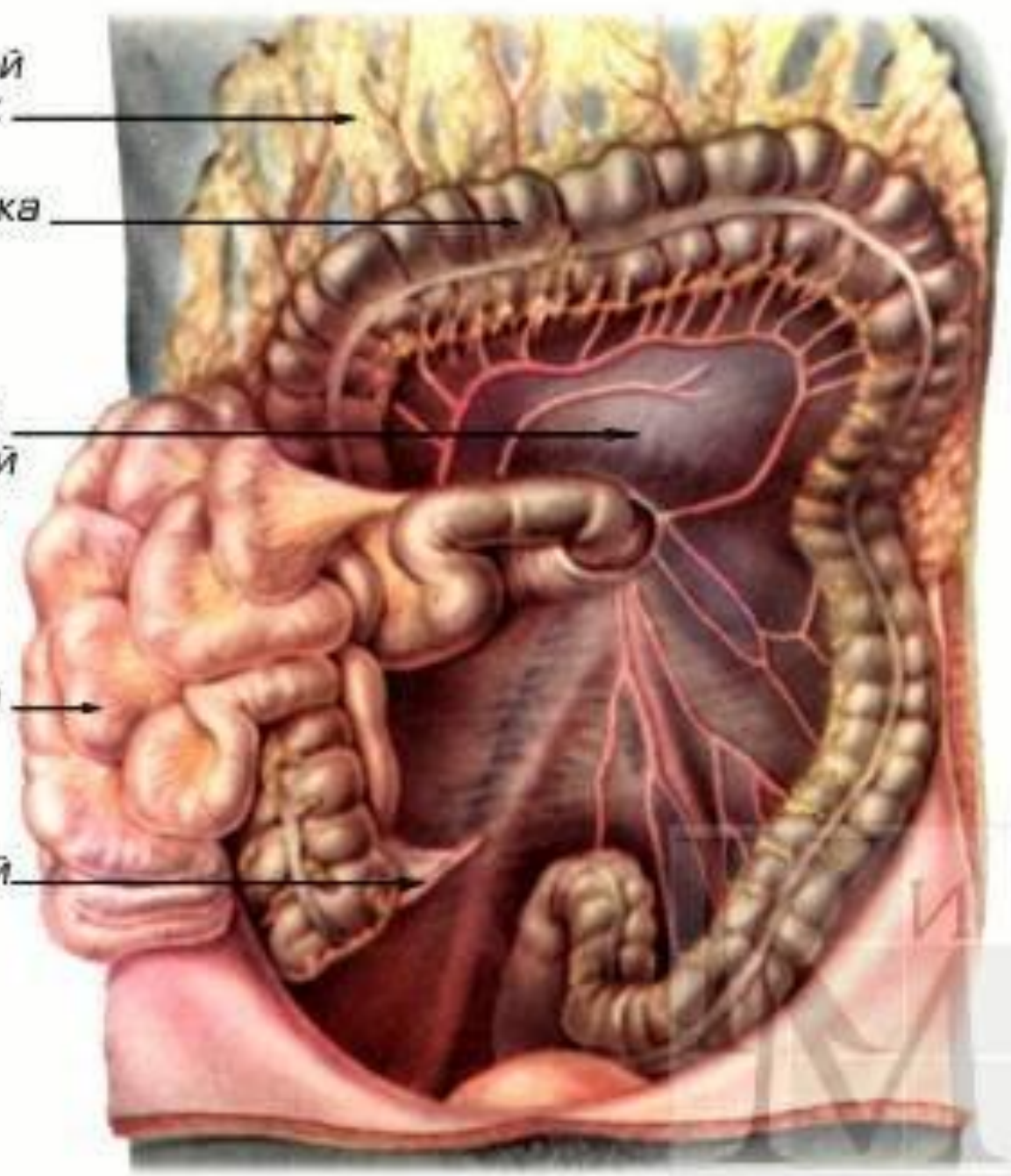
Большой сальник

Толстая кишка

Брыжейка поперечной ободочной кишки

Тонкая кишка

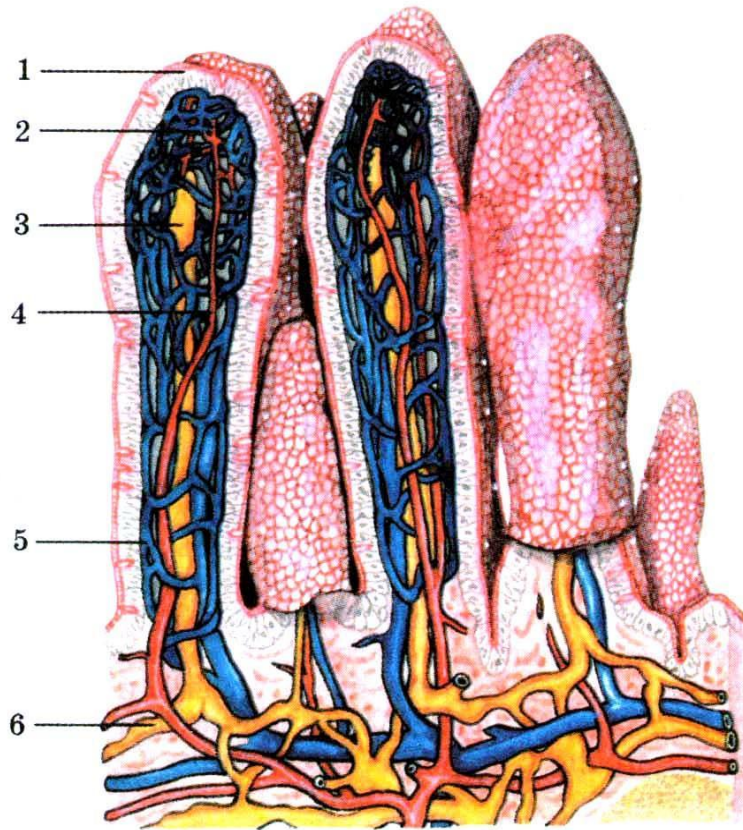
Червеобразный отросток



Двенадцатиперстная кишка (duodenum) – имеет длину 25 см (12 поперечников пальца) и форму подковы, которая окружает головку поджелудочной железы. На расстоянии 10 см от привратника - **большой (Фатеров) сосочек**, куда впадают **общий желчный проток и проток поджелудочной железы**. Таким образом, в ДПК происходит смешивание трех соков: кишечного, желчи и сока поджелудочной железы.

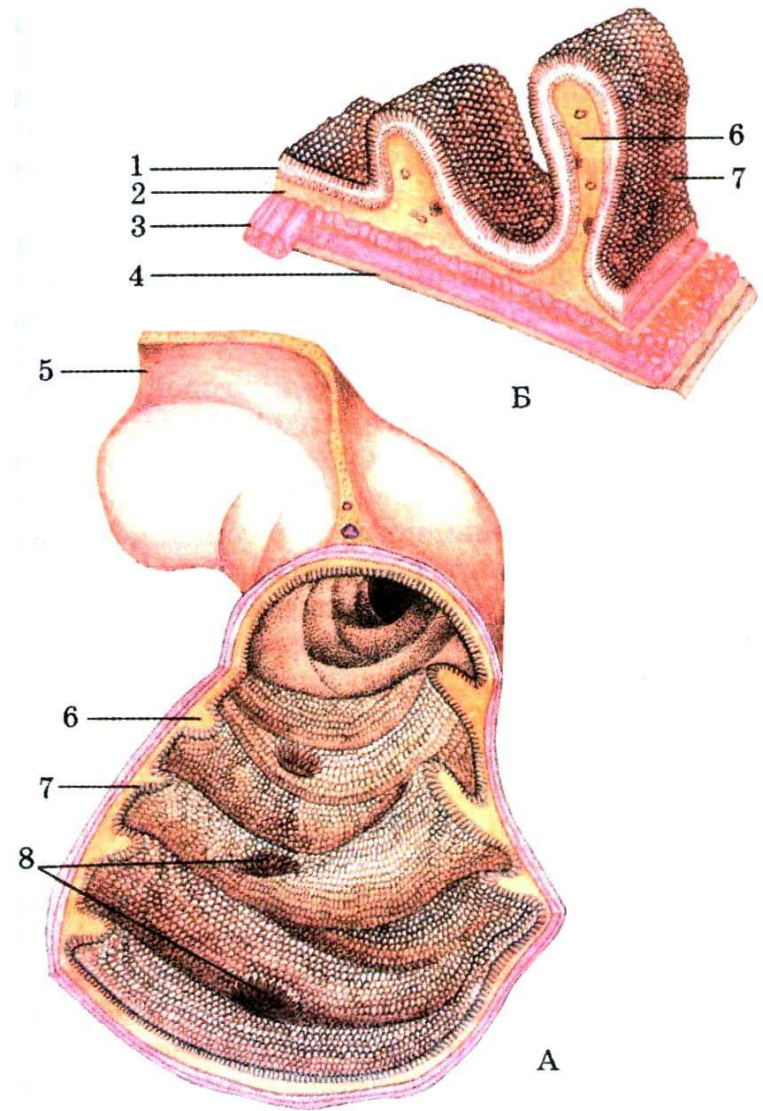
Тощая (jejunum) и подвздошная (ileum) - не имеют выраженной границы и образуют множество петель.

Слизистая оболочка тонкого кишечника - образует круговые складки (**складки Кёркрина**), густо покрытые выростами – **ворсинками**. Кишечные ворсинки покрыты **цилиндрическим эпителием с микроворсинками** (резко увеличивается поверхность всасывания). Внутри ворсинок – **млечный лимфатический синус**, кровеносные сосуды и нервы. В ДПК расположены **альвеолярные дуоденальные железы**, а в нижней части тонкого кишечника - трубчатые углубления - **крипты Либеркюна**.



Строение кишечной ворсинки (полусхема).

- 1 — эпителий ворсинки; 2 — кровеносные капилляры;
 3 — центральный млечный сосуд; 4 — артериальный сосуд;
 5 — венозный сосуд; 6 — подслизистое сосудистое сплетение.



Брыжеечная часть тонкой кишки.

- А — общий вид; Б — поперечный разрез стенки органа;
 1 — слизистая оболочка (tunica mucosa); 2 — подслизистая
 основа (tela submucosa); 3 — мышечная оболочка (tunica
 muscularis); 4 — серозная оболочка (tunica serosa); 5 — бры-
 жейка (mesenterium); 6 — круговая складка (plica circularis);
 7 — ворсинки кишки (villi intestinales); 8 — групповые
 лимфоидные узелки (noduli lymphatici aggregati).

В подслизистой основе - большое количество одиночных (солитарных) лимфоидных фолликулов, в подвздошной кишке - групповых Пейеровых бляшек (функция иммунной защиты).

Мышечная оболочка - два слоя гладкомышечной ткани: наружный – продольный, внутренний – круговой.

Серозная оболочка – брюшина, которая покрывает со всех сторон тощую и подвздошную кишки (**интраперитонеально**), образуя их **брыжейку**, ДПК - только с одной стороны (**экстраперитонеально**), остальное - покрыто **адвентицией**.

Кишечный сок - жидкость слабощелочной реакции (pH 7-8), объем - 2-3 л. **Состав:** 1. **Желчь** (эмульгирует жиры, активирует энтерокиназу и угнетает патогенную флору).

2. **Сок поджелудочной железы.**

3. **Кишечный сок:**

- протеолитические ферменты: **аминопептидаза, катепсин;**
- **специфический фермент энтерокиназа** (активирует ферменты поджелудочной железы);
- **амилолитические: амилаза, мальтаза, лактаза, сахараза.**
- **липолитические: липаза, фосфолипаза А (фосфатаза).**

Толстый кишечник (intestinum crassum; греч. colon).

Имеет длину 1-1,5 м, диаметр 5-8 см, начинается от илеоцекального клапана, делится на три части: **слепую кишку с червеобразным отростком, ободочную и прямую кишку.**

Ободочная на: восходящую, поперечную, нисходящую и сигмовидную. **Основная функция:** окончательное всасывание воды и формирование каловых масс.

Прямая кишка (rectum; греч. proctos) – конечный отдел для накопления и выведения каловых масс, $l = 15$ см, $d = 2,5-7$ см, заканчивается **анусом.** Три оболочки colon:

Слизистая - покрыта **цилиндрическим** эпителием, ворсинок не имеет, но много крипт и бокаловидных клеток. В подслизистой proctos – **венозное прямокишечное сплетение.**

Мышечная - 2 слоя гладких мышц. **Продольный** - **три широких ленты** (сальниковая, брыжеечная и свободная), между лентами - **круговой слой** в виде трех рядов вздутий – **гаустры**, в области заднего прохода образует **внутренний произвольный сфинктер**, вокруг которого располагается слой поперечнополосатых мышц - **наружный произвольный сфинктер заднего прохода.**

Серозная оболочка – полностью покрывает аппендикс, слепую, поперечную и сигмовидную ободочные кишки и начальный отдел прямой кишки. Остальные отделы покрыты брюшиной только с трёх сторон (**мезоперитонеально**).

Сок толстого кишечника щелочной реакции (pH 8-9), богат слизью, V=0,5 л. Большая роль принадлежит **микрофлоре** (кишечной палочке, и бактериям молочнокислого брожения).

Положительное значение микрофлоры: расщепляет клетчатку, инактивирует ферменты тонкого кишечника, образует молочную кислоту, обладающую бактерицидным свойством, подавляет размножение патогенной флоры, предупреждая инфицирование организма и повышая иммунитет, синтезирует витамин К (антигеморрагический) и витамины группы В (В6, В12, Вс, РР, Н).

Отрицательная роль микрофлоры заключается в образовании эндотоксинов (индол, скатол и др.), которые вызывают процессы гниения, брожения и в определённых случаях могут стать причиной заболеваний.

Анатомия и физиология больших пищеварительных желез.

К большим пищеварительным железам относят: **большие слюнные железы, поджелудочную железу и печень.**

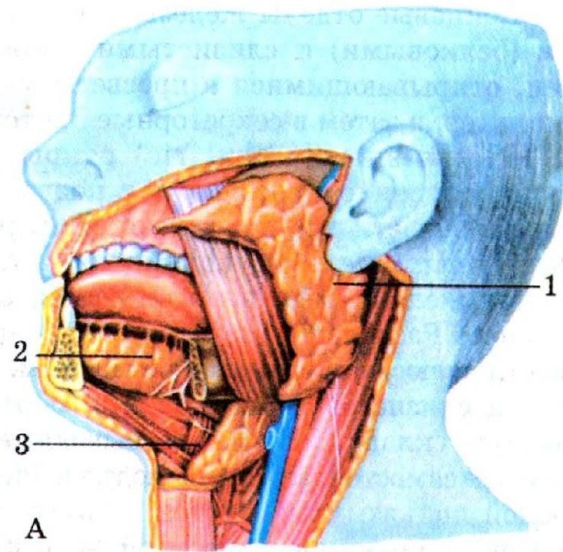
Большие слюнные железы. Относятся:

- 1. Околоушная** – самая большая, выделяет серозный секрет.
- 2. Поднижнечелюстная** и **3. Подъязычная** - выделяют смешанный секрет (серозно-слизистый). Смесь секрета всех слюнных желез (и больших и малых) - называется **слюной.**

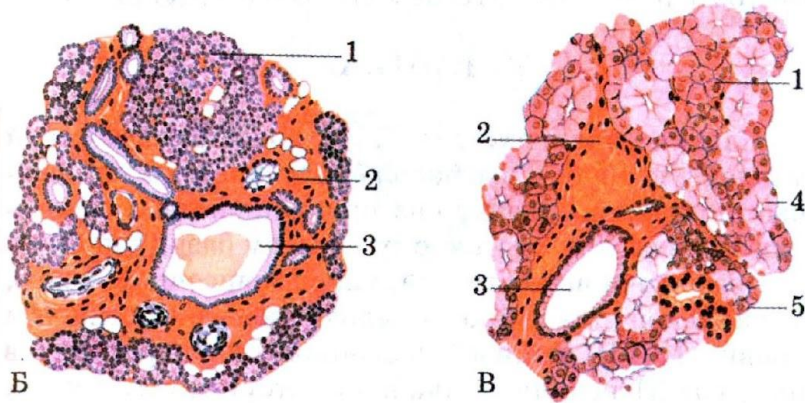
Слюна - первый пищеварительный сок, слабощелочной реакции (pH 7,2). За сутки образуется 0,5-2 л.

Содержит **лизоцим** – вещество, обладающее бактерицидным действием (предупреждает развитие кариеса), а так же **ферменты - амилазу (птиалин) и мальтазу.**

Основные свойства: химическая обработка пищи, формирование пищевого комка, стимуляция выработки желудочного сока, выделение некоторых продуктов обмена (алкоголя, солей ртути, свинца, мочевины).



A

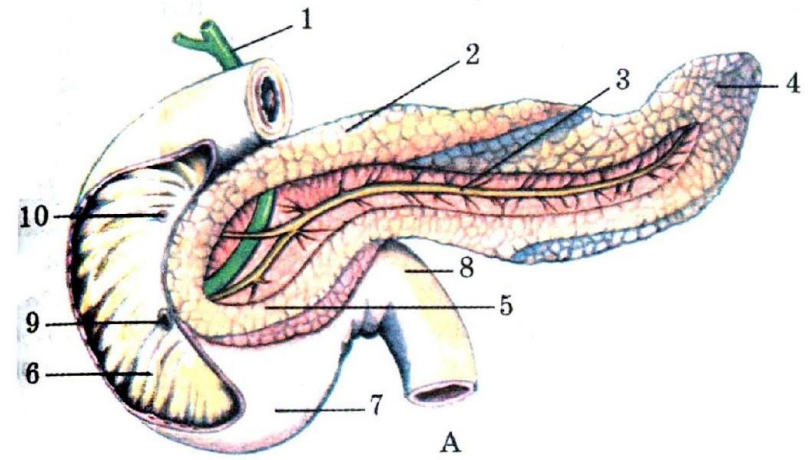


Б

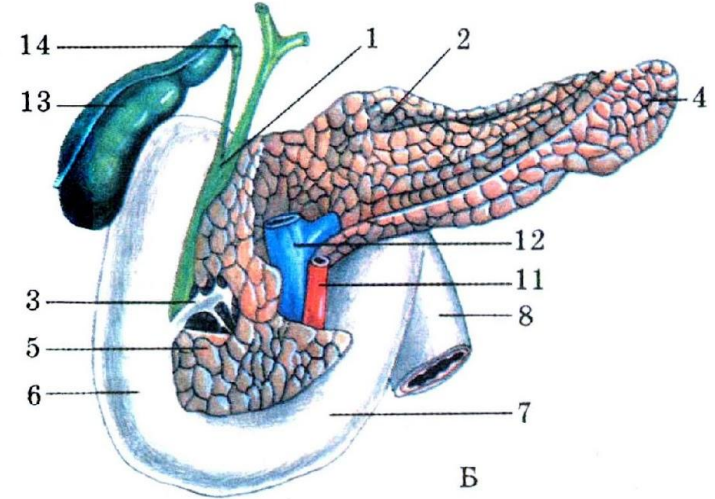
В

Большие слюнные железы.

A — топография слюнных желез: 1 — околоушная железа (glandula parotidea); 2 — подъязычная железа (glandula sublingualis); 3 — поднижнечелюстная железа (glandula submandibularis). Б, В — гистологические срезы соответственно околоушной и поднижнечелюстной больших слюнных желез: 1 — серозный концевой отдел (portio terminalis serosum); 2 — междольковая перегородка (septum interlobulare); 3 — междольковый выводной проток (ductus interlobularis); 4 — слизистый концевой отдел (portio terminalis mucosum); 5 — серозное белковое полулуние (semiluna serosa).



A



Б

Поджелудочная железа.

A — вид спереди; Б — вид сзади; 1 — общий желчный проток (ductus choledochus); 2 — тело железы (corpus pancreatis); 3 — выводной проток железы (ductus pancreaticus); 4 — хвост железы (cauda pancreatis); 5 — головка железы (caput pancreatis); 6 — нисходящая часть двенадцатиперстной кишки (pars descendens duodeni); 7 — восходящая часть двенадцатиперстной кишки (pars ascendens duodeni); 8 — двенадцатиперстно-тощий изгиб (flexura duodenojejunalis); 9 — устье протока поджелудочной железы; 10 — устье добавочного протока; 11 — аорта; 12 — нижняя полая вена; 13 — желчный пузырь; 14 — пузырный проток.

Физиология пищеварения в ротовой полости.

Пища в ротовой полости находится - 15-30 секунд - (подвергается механической и химической обработке)

Безусловнорефлекторное слюноотделение происходит при попадании пищи в полость рта.

Условнорефлекторное слюноотделение осуществляется на вид, запах пищи, на звуковые и световые сигналы, связанные с приготовлением пищи.

В ротовой полости расщепляются и частично всасываются только углеводы и некоторые лекарственные препараты (сублингвально, трансбуккально). В кислой среде (в желудке) действие амилазы и мальтазы прекращается.

Физиология пищеварения в желудке.

Пища в желудке накапливается, перемешивается и пропитывается кислым желудочным соком, обладающим ферментативной активностью и выраженным антибактериальным свойством.

Период желудочной секреции (6-10 ч) делится на 3 фазы:

I фаза – сложнорефлекторная (мозговая) длится 30-40 мин. От R обонятельного, зрительного и вкусового анализаторов импульсы поступают к подкорке и коре и стимулируют выработку слюны и желудочного сока.

II фаза – желудочная (химическая, нейрогуморальная) длится 6-8 часов, пока пища находится в желудке. От механо- и хемоR желудка импульсы рефлекторно поступают в подкорку (продолговатый мозг), стимулируя выработку желудочного сока.

III фаза – кишечная длится 1-3 часа. Начинается с момента поступления пищи в кишечник. Раздражаются механо-, осмо-, хемоR слизистой кишечника и рефлекторно изменяется интенсивность желудочной секреции.

Моторика желудка.

- **Перистальтические движения** – осуществляются циркулярными мышцами и способствуют продвижению пищевого комка от кардиального до пилорического отдела.
- **Систолические сокращения** – обеспечивают переход пищевой кашицы в ДПК за счёт сокращения мышц пилорической части желудка.

- **Тонические сокращения** – обуславливают изменение (повышение или понижение) тонуса мышц желудка, при этом изменяется объём и давление в нём. Обеспечивают перемешивание и перемещение содержимого.
- **Голодная моторика** - это периодические сокращения - периоды работы (20-50 минут), а периоды покоя (45-90 минут). Возникают при пустом желудке и прекращаются с началом приема пищи.
- **Антиперистальтика** – это рефлекторный акт, наблюдается при рвоте. Наблюдается при раздражении R корня языка недоброкачественной пищей, при раздражении вестибулярных зрительных и обонятельных R, а так же R внутренних органов.

Эвакуация пищи в ДПК.

Содержимое желудка переходит в ДПК когда его консистенция становится жидкой или полужидкой. Вода поступает сразу, а пищевая кашица - отдельными порциями. Раскрытие сфинктера привратника происходит рефлекторно под действием блуждающих нервов. Переход пищи в ДПК длится до тех пор, пока реакция в ней не становится кислой. При этом HCl раздражает R ДПК, в результате чего сфинктер рефлекторно закрывается и остаётся закрытым до тех пор, пока реакция в кишечнике не станет щелочной.

Поджелудочная железа (pancreas) - железа смешанной секреции. **Эндокринная функция** - выработка в кровь **гормонов** (инсулин, глюкагон, липокаин).

Экзокринная функция - выработка **поджелудочного сока**, который поступает в ДПК и участвует в пищеварении.

Расположена позади желудка, экстраперитонеально, между ДПК и селезенкой. **Состоит из 3 частей** – головки, тела, хвоста. **Имеет 2 протока** - главный вирсунгов проток и добавочный санториниев проток. Оба протока впадают в ДПК.

Состав поджелудочного сока. V=1,5-2 литра, щелочной реакции (pH 7,8 – 8,4). **Ферменты:**

- **протеолитические** – трипсиноген, химотрипсиноген, карбоксипептидазы А, В (активируются в ДПК);
- **ингибиторы протеолитических ферментов;**
- **амилолитические** – амилаза, мальтаза, лактаза;
- **липолитические** – липаза, фосфолипаза А.

Физиология пищеварения в кишечнике.

Основным возбуждающим фактором в регуляции образования и выделения кишечного сока является пищевая кашица.

Наиболее интенсивно процессы расщепления и всасывания веществ протекают в начальных отделах тонкого кишечника.

Различают 2 вида пищеварения:

1. Полостное – осуществляется в полости кишки под действием желчи и ферментов, секретлируемых тонким кишечником и поджелудочной железой. В результате из крупных молекул образуются низкомолекулярные. Белки

распадаются на пептиды и аминокислоты, жиры на свободные жирные кислоты и глицерин, углеводы на три- и дисахариды.

2. Пристеночное (мембранное) пищеварение - реализуется ферментами, локализованными на поверхности мембран кишечных клеток, происходит всасывание конечных продуктов гидролиза. Мембранное пищеварение, в отличие от полостного, происходит в стерильной зоне, т. к. микроворсинки щёточной каймы представляют собой своеобразный бактериальный фильтр.

Моторика тонкого кишечника.

- **Перистальтические движения** – обеспечивают продвижение пищевой кашицы по кишечнику за счет сокращения циркулярного (выдавливает пищевую кашицу) и продольного (расширяющийся участок) слоёв мышц.
- **Неперистальтические движения:**
 1. **Ритмическая сегментация** – образование поперечных перехватов за счёт циркулярных мышц, которые делят кишку на небольшие сегменты, что способствует лучшему растиранию и перемешиванию пищевой кашицы с пищеварительными соками.
 2. **Маятникообразные движения** – образуются в результате последовательного сокращения циркулярного и продольного слоёв мышц, когда отрезок кишечника то укорачивается и расширяется, то удлиняется и суживается. Это способствует более тщательному перемешиванию пищевой кашицы и лучшему перевариванию пищи.

Всасывание – активный физиологический процесс перехода разного рода веществ через клеточную мембрану в клетку, а из клетки во внутреннюю среду организма. Всасывание происходит на протяжении всего пищеварительного канала, но наиболее интенсивно в тонком кишечнике. В слизистой ротовой полости всасывание незначительно, т.к. нет конечных продуктов обмена веществ. В пищеводе всасывания не происходит. В желудке всасывается вода, минеральные соли, алкоголь, гормоны, альбумозы, пептоны, моносахариды и неинкапсулированные лекарственные вещества. Главным образом всасывание происходит в тонком кишечнике, где содержится большое количество ворсинок, которые ритмически сокращаясь, совершают колебательные и нагнетательные движения, работая как микронасосы.

В лимфатические капилляры (центральные млечные синусы) всасываются жиры, а в кровеносные – белки, углеводы. В верхних отделах тонкого кишечника всасываются моносахара, в нижних – белки. Так же в кишечнике всасываются инкапсулированные лекарственные препараты и большая часть воды (до 8 л в сутки). Остальная вода всасывается в толстом кишечнике (от 1,5 до 4 л в сутки). Растворённые в воде соли натрия, калия, кальция в виде хлоридов или фосфатов всасываются преимущественно в тонком кишечнике.

Эвакуация пищи в толстый кишечник.

В отсутствии пищеварения илеоцекальный клапан закрыт. В период пищеварения клапан открывается рефлексорно через каждые 30 минут и пищевая кашица небольшими порциями поступает в слепую кишку.

Пищеварение в толстом кишечнике.

В толстом кишечнике пищеварение практически отсутствует. Микрофлора бактерий вызывает сбраживание углеводов и гниение белков, в результате чего образуются газы. Здесь происходит синтез витаминов группы В и витамина К, преобладают процессы обратного всасывания воды и формирование кала.

Моторная функция толстого кишечника

Здесь наблюдаются те же двигательные явления, что и в тонком (перистальтические и неперистальтические), но осуществляются они значительно медленнее. Содержимое от слепой кишки лишь через 16-24 часа доходит до сигмовидной. Толстому кишечнику присущ особый вид сокращений - **масс-сокращения**, возникающие редко, 3-4 раза в сутки, при этом они захватывают большую часть кишки и вызывают быстрое опорожнение значительных её участков.

Акт дефекации – это сложнорефлекторный акт опорожнения дистального отдела толстой кишки через задний проход. Обычно это происходит после завтрака, благодаря **желудочно-кишечному рефлюксу**: пища поступает в желудок и стимулирует перистальтику сначала тонкой, затем толстой кишки.

Регуляция пищеварения.

1. Центральный механизм регуляции - пищевой центр (ПЦ) - сложная структура, компоненты которого локализованы в продолговатом мозге, гипоталамусе и коре и функционально объединены между собой.

В продолговатом мозге располагается бульбарное звено пищевого центра – **ядра V, VII, IX и X пар ЧМН.**

В гипоталамусе - вентролатеральные ядра - **«центр голода»** и вентромедиальные – **«центр насыщения».**

Кора - мозговые отделы вкусового и обонятельного анализаторов.

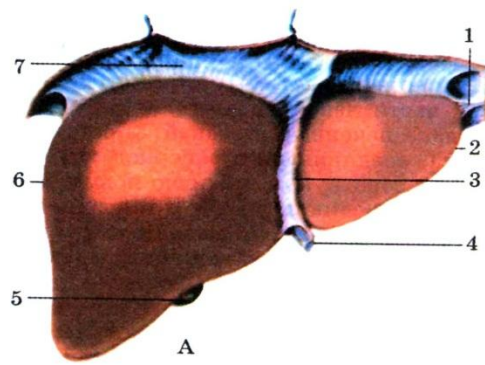
2. Местный механизм регуляции - интрамуральная нервная система - мышечно-кишечное **ауэрбаховское сплетение** парасимпатической нервной системы и межмышечное **мейснеровское сплетение** симпатической нервной системы.

Печень (hepar) – самая крупная железа, $m=1,5-2$ кг.

Основные функции печени:

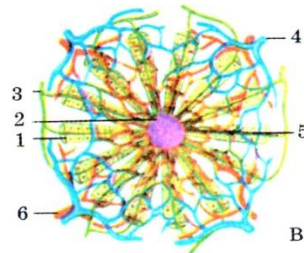
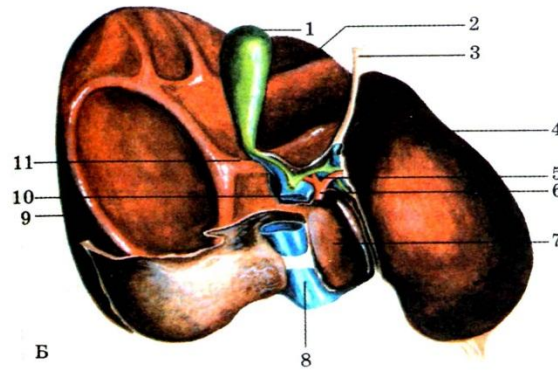
- пищеварительная - образование желчи;
- обменная - участие в обмене белков, жиров, углеводов;
- барьерная - детоксикационная;
- депо крови до 0,6 л;
- депо гликогена;
- кроветворная (эритропоэз в эмбриональном периоде);
- защитная – фагоцитоз купферовскими клетками;
- гомеостатическая - поддержание гомеостаза крови;
- гормональная - вырабатывает кейлоны и простагландины;
- синтетическая и пластическая - синтезирует белки плазмы, мочевины и др.

Расположена в правом подреберье. Верхняя граница - IV межреберье, нижняя - совпадает с краем реберной дуги. Имеет 2 поверхности: **диафрагмальную** и **висцеральную** и 2 связки: **серповидную** (делит на 2 доли: большую и малую) и **венечную**.



Печень.

А — вид спереди: 1 — левая треугольная связка (*lig. triangulare sinistrum*); 2 — левая доля печени (*lobus hepatis sinister*); 3 — серповидная связка (*lig. falciforme*); 4 — круглая связка (*lig. teres*); 5 — желчный пузырь (*vesica fellea*); 6 — правая доля печени (*lobus hepatis dexter*); 7 — венечная связка (*lig. coronarium*).



Б — вид снизу: 1 — желчный пузырь; 2 — квадратная доля (*lobus quadratus*); 3 — круглая связка; 4 — левая доля печени; 5 — ворота печени (*porta hepatis*); 6 — печеночная артерия; 7 — хвостатая доля (*lobus caudatus*); 8 — нижняя полая вена; 9 — правая доля печени; 10 — портальная вена; 11 — пузырный проток (*ductus cysticus*).

В — долька печени (схема): 1 — клетки печени; 2 — центральная вена (*vena centralis*); 3 — желчный проточек (*ductulus biliferus*); 4 — междольковая вена (*v. interlobularis*); 5 — желчный каналец; 6 — междольковая артерия (*a. interlobularis*).

На нижней (висцеральной) поверхности печени проходят 3 борозды: 2 продольные и 1 поперечная, которые делят её на **правую и левую, квадратную и хвостатую доли**. Здесь же располагаются **ворота печени**, через которые входят печеночная артерия, воротная вена, нервы, а выходят общий печёночный проток и лимфатические сосуды. Общий печёночный проток соединяется с пузырным протоком и образует **общий желчный проток**, который впадает в ДПК.

Сверху печень покрыта глиссоновой капсулой, которая проникает внутрь и делит паренхиму печени на **дольки**.

Долька - структурно-функциональная единица печени.

Дольки имеют гексагональную форму и состоят из **печеночных балок**, расположенных радиально вокруг центральной вены. Каждая балка состоит из двух рядов **гепатоцитов** (печёночных клеток).

Печеночная триада или **портальная зона** формируется между дольками печени и представляет собой междольковые вены, артерию и желчный проток.

Кровоснабжение печени.

В отличие от других органов печень получает кровь **из двух источников: печёночной артерии и воротной вены.** Войдя в ворота печени, воротная вена и печеночные артерии распадаются на долевые артерии и вены, сегментарные (всего в печени 8 сегментов: 4 в правой доле, 4 - в левой), междольковые, вокругдольковые, внутридольковые синусоидные гемокапилляры, которые сливаются в центральную вену дольки. Центральные вены соединяются между собой в поддольковые (собирательные) вены, из которых в дальнейшем формируется 3-4 печеночные вены, которые впадают в нижнюю полую вену. Воспаление печени называется **гепатит.**

Желчный пузырь - это мышечный орган, грушевидной формы, длиной 8-10 см, объем 60-70 мл имеет дно, тело, шейку. Основная функция – накопление и концентрирование желчи. Холецистит – воспаление желчного пузыря.

Желчь – жидкость золотисто-коричневого цвета, щелочной реакции (рН 7-8), $\rho=1,008-1,015$. В сутки выделяется до 0,5-1,5 л желчи. Она состоит из воды (97,5%) и сухого остатка (2,5%) - **желчных кислот, желчных пигментов и холестерина**.

Желчные кислоты: холевая, гликохолевая, таурохолевая.

Желчные пигменты: билирубин, биливердин, уробилиноген, (образуются из гемоглобина и придают желчи окраску).

Холестерин - синтезируется в печени и частично поступает с пищей. Он является предшественником стероидных и половых гормонов, желчных кислот и витамина D.

Различают: **пузырную желчь и печеночную**. Пузырная желчь очень темная, имеет вязкую, тягучую консистенцию, более концентрированная, содержит много муцина (в отличие от печёночной желчи).

Основные механизмы.

Желчеобразование - сложный процесс, состоит из 3 стадий:

- **фильтрация** – поступление из крови через мембраны капилляров в желчь некоторых веществ – воды, глюкозы, ионов натрия, кальция, хлора;
- **активная секреция** гепатоцитами желчных кислот;
- **обратное всасывание воды.**

Желчеотделение – желчь вырабатывается печеночными клетками и по общему печеночному протоку в общий желчный проток и подходит к сфинктеру Одди. Но в отсутствии пищеварения сфинктер закрыт и желчь ретроградно забрасывается через пузырный проток в желчный пузырь, там она становится более тёмной (коричневато-зелёного цвета) и более концентрированной (вода всасывается, но выделяется много муцина, желчных кислот и желчных пигментов).

Желчевыделение - осуществляется только через 30-40 минут после приема пищи: сфинктер Одди открывается, желчный пузырь сокращается и желчь поступает в ДПК. Гормон холецистокинин действует подобно блуждающему нерву: сокращает стенки желчного пузыря, одновременно расслабляя сфинктер Одди, тем самым облегчает поступление желчи в ДПК.

Функции желчи:

- эмульгирование жиров - дробление крупных капель жира на более мелкие;
- активация всех ферментов, особенно липазы поджелудочного сока;
- способствует растворению жирных кислот и их всасыванию;
- нейтрализует кислую реакцию пищевой кашицы, поступающей из желудка;
- участвует в обменных процессах;
- стимуляция секреции и моторики кишечника;
- стимуляция секреции поджелудочной железы;
- оказывает бактериостатическое действие на кишечную флору;
- способствует всасыванию жирорастворимых витаминов А, D, Е, К, холестерина, аминокислот, солей кальция;
- участвует в обменных процессах и пристеночном пищеварении.