

Пищеварение – это сумма процессов, которые осуществляют физическую обработку пищи и расщепление сложных органических веществ на простые растворимые соединения с дальнейшим их всасыванием и выведением из организма непереваренных остатков.

Внутриклеточное

- фагоцитоз внутри лейкоцитов

Внутриполостное

- в полости пищеварительного канала

Пристеночное

- на мембранах клеток цилиндрического эпителия кишечных ворсинок

Функции пищеварительной системы

Секреторная – секреция ферментов, слизи, образующие слюну, соки, желчь

Всасывающая - поступление простых растворимых соединений в кровь, лимфу

Двигательная (Моторная) - перемешивание и перемещение пищи вдоль пищеварительного тракта

Выделительная – выведение из организма продуктов обмена

Защитная – уничтожение бактерий под действием слюны, соляной кислоты в желудке

Функции пищеварительного тракта

1 минута

Определение вкусовых качеств пищи, пережевывание, перемешивание со слюной

3 секунды

Проглатывание

2 - 4 часа

Пищеварение

3 - 5 часов

Всасывание

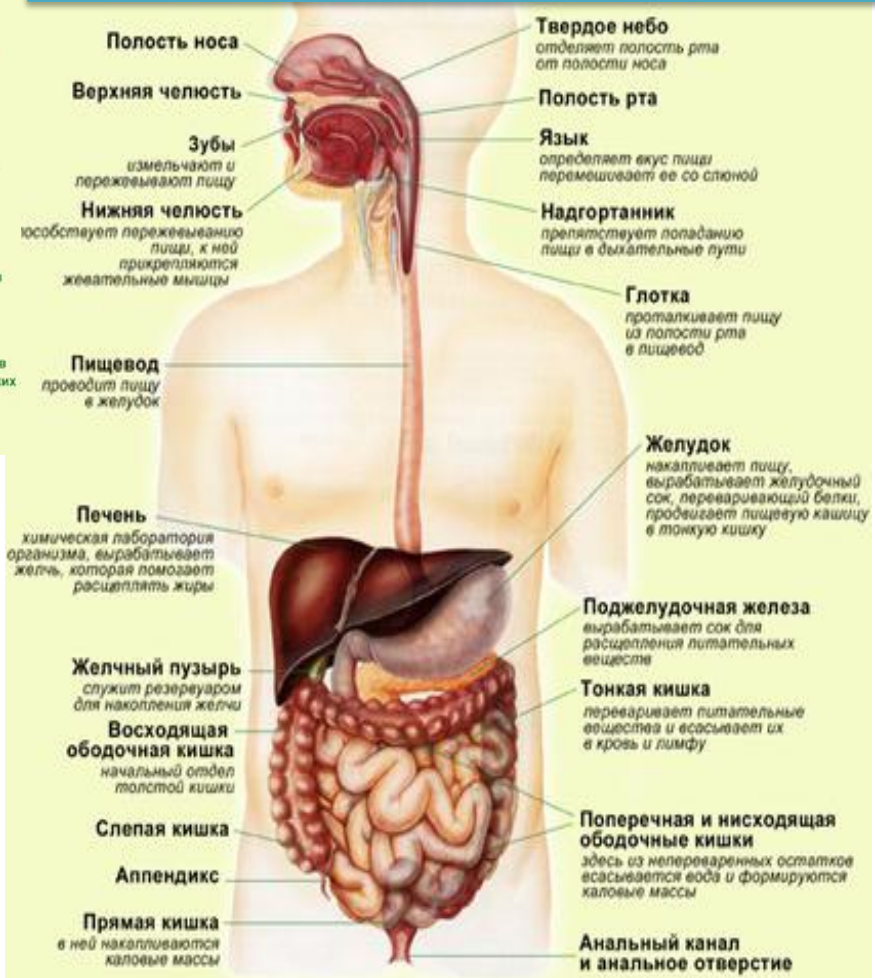
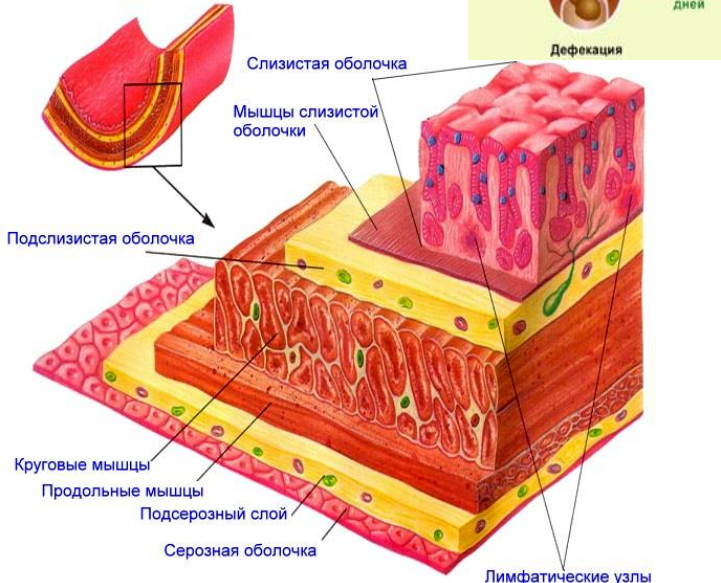
от 10 часов до нескольких дней

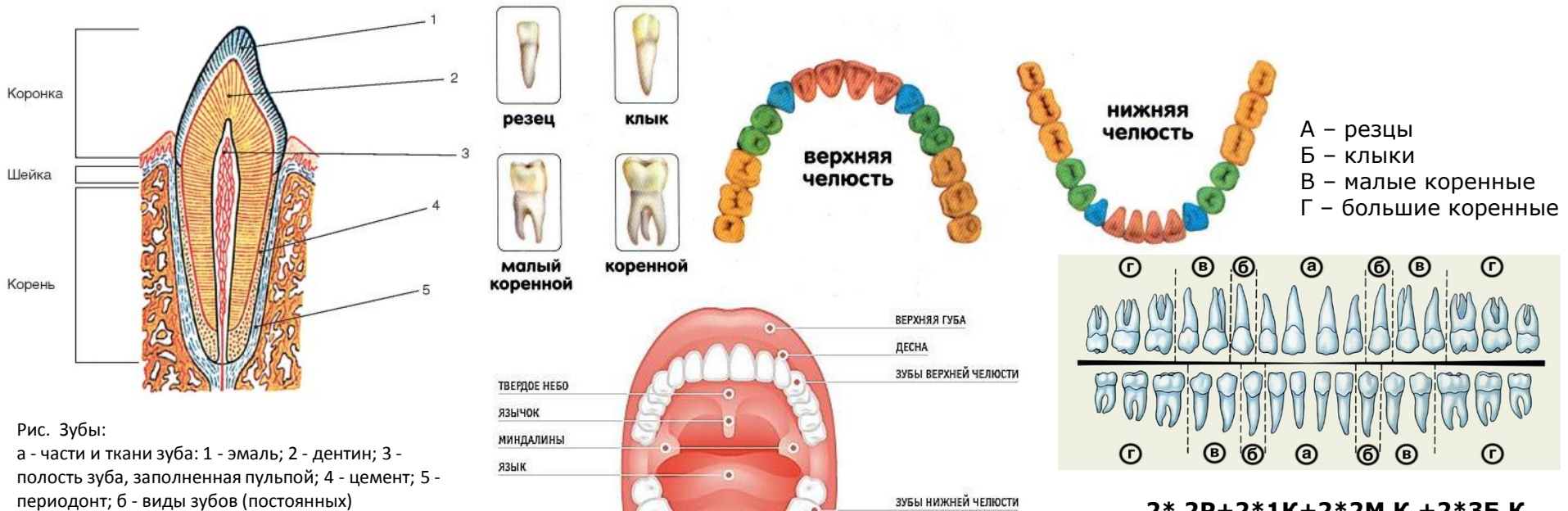
Дефекация

Производными эпителия являются **большие** (3 пары слюнных желез, печень, поджелудочная железа) и **малые пищеварительные железы**, находящие в стенках пищеварительного тракта  
В слизистом слое располагаются также скопления лимфатических узелков (**пейеровы бляшки**), выполняющих защитную функцию.

Длина пищеварительного тракта 8-10 м.

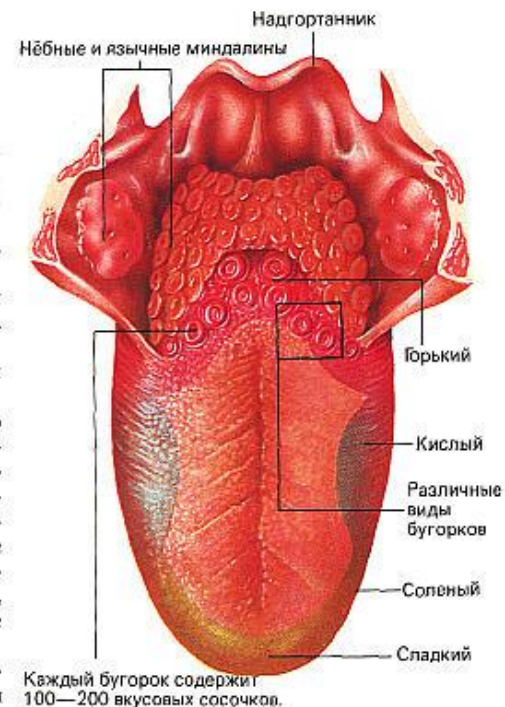
Стенка состоит из 3 слоев: наружного соединительно-тканного — серозной оболочки, среднего мышечного (снаружи продольные, внутри кольцевые мышцы) и внутреннего подслизистого и слизистого.



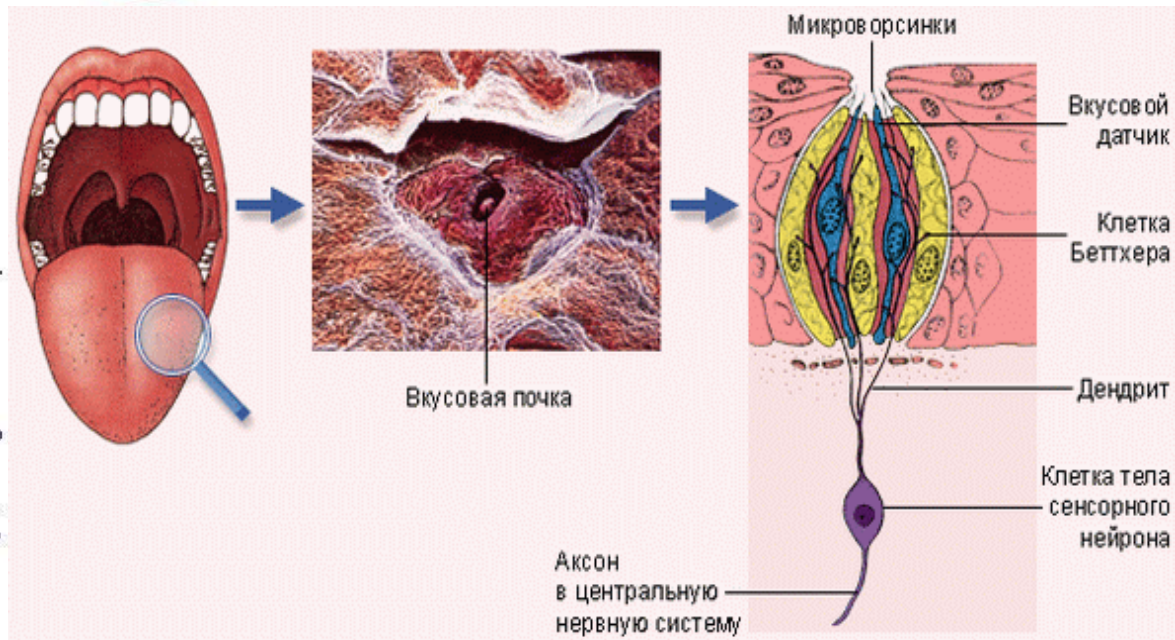


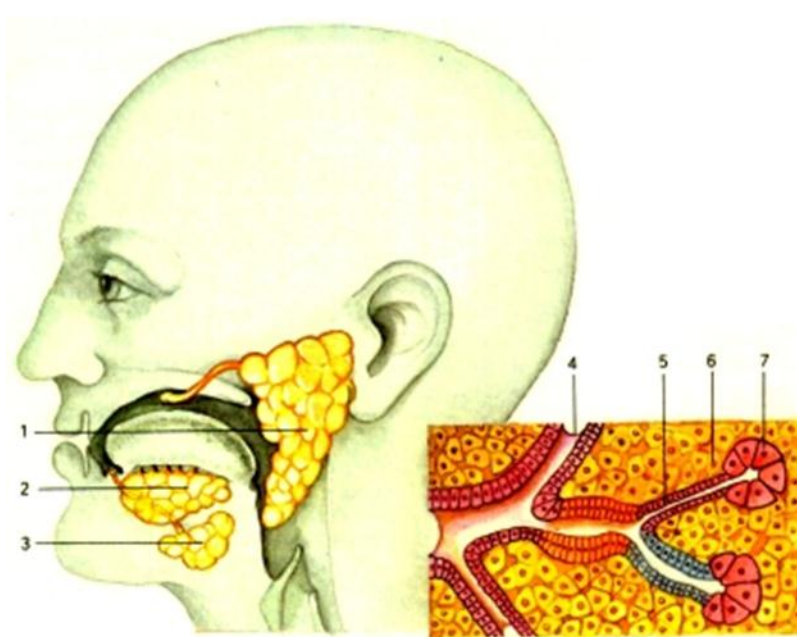
$$\frac{В/Н}{2*2P+2*1K+2*2M.K.+2*3Б.K.} = \frac{2*2P+2*1K+2*2M.K.+2*3Б.K.}{2*2P+2*1K+2*2M.K.+2*3Б.K.}$$

### Чувство вкуса



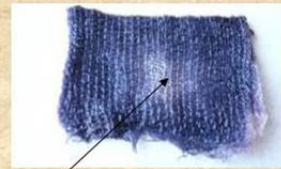
Каждый бугорок содержит 100 - 200 вкусовых сосочков. Бугорки на языке увеличивают площадь контактов с пищей; все бугорки, кроме тех, что расположены в центре языка, содержат многочисленные вкусовые сосочки. В этих последних, в свою очередь, находятся вкусовые рецепторы, расположенные таким образом, что различные части языка реагируют на разные вкусы - сладкий, соленый, кислый и горький.





В слюне (2л/сутки) содержатся ферменты — **амилаза**, расщепляющая крахмал до мальтозы; **мальтаза**, расщепляющая дисахариды до глюкозы.  
Третий фермент слюны — **лизоцим**, обладает бактерицидными свойствами.  
Слизистое белковое вещество **муцин** участвует в формировании пищевого комка.  
Среда в ротовой полости **слабощелочная**.  
Слюноотделение происходит рефлекторно при попадании пищи в ротовую полость.

## Расщепление крахмала под действием амилазы слюны



Крахмал расщепился под действием амилазы слюны, поэтому на этом месте реакция с йодом отрицательна.

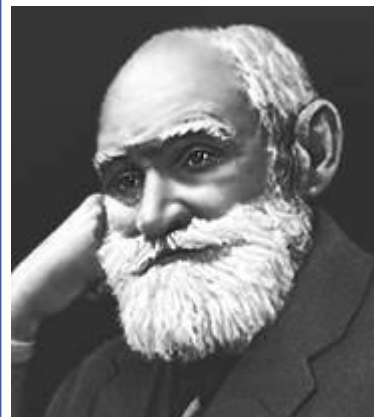
При нагревании слюны выше 50°C амилаза теряет активность, крахмал не гидролизуется.



Под влиянием кислоты амилаза теряет свою активность, крахмал не гидролизуется.

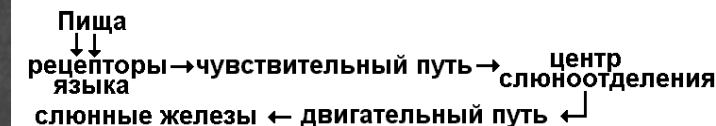
### Вывод:

- Амилаза** — фермент, содержащейся в слюне, расщепляет крахмал до дисахарида мальтозы  $C_{12}H_{22}O_{11}$ . Являясь веществом белковой природы, амилаза может действовать в строго определенных условиях:
- Оптимальной температурой является температура человеческого тела (36-39°C), более высокая температура вызывает денатурацию белка, т.е. разрушение третичной и частично вторичной структуры и, как следствие, потерю биологической функции;
- Амилаза работает в **слабощелочной среде ротовой полости**, кислая среда приводит к нарушению работы фермента.

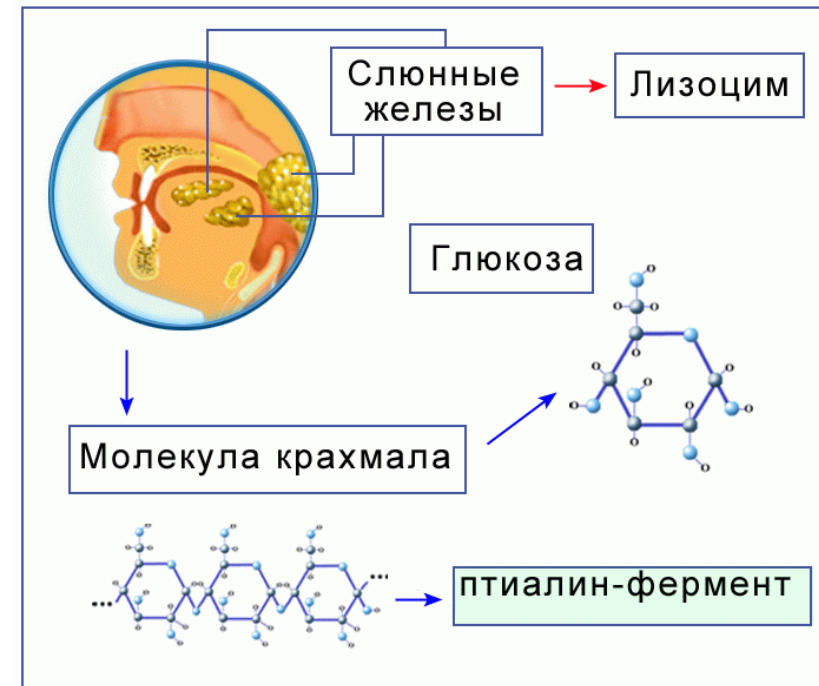


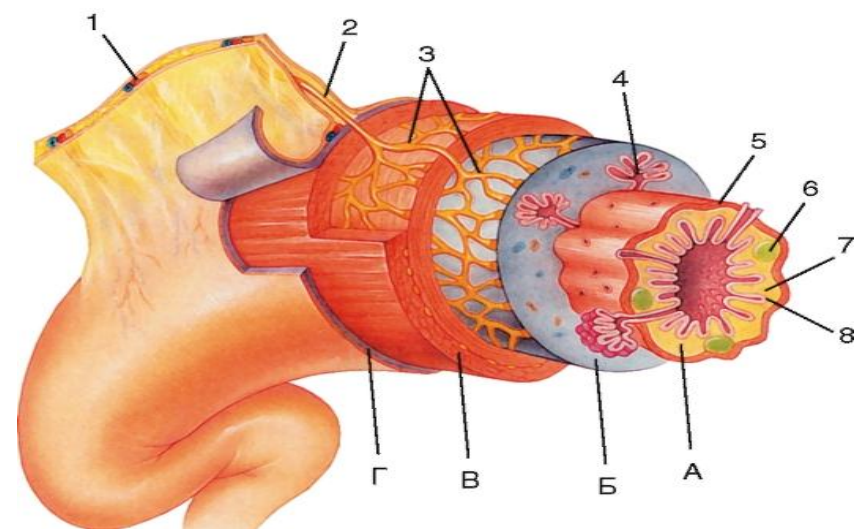
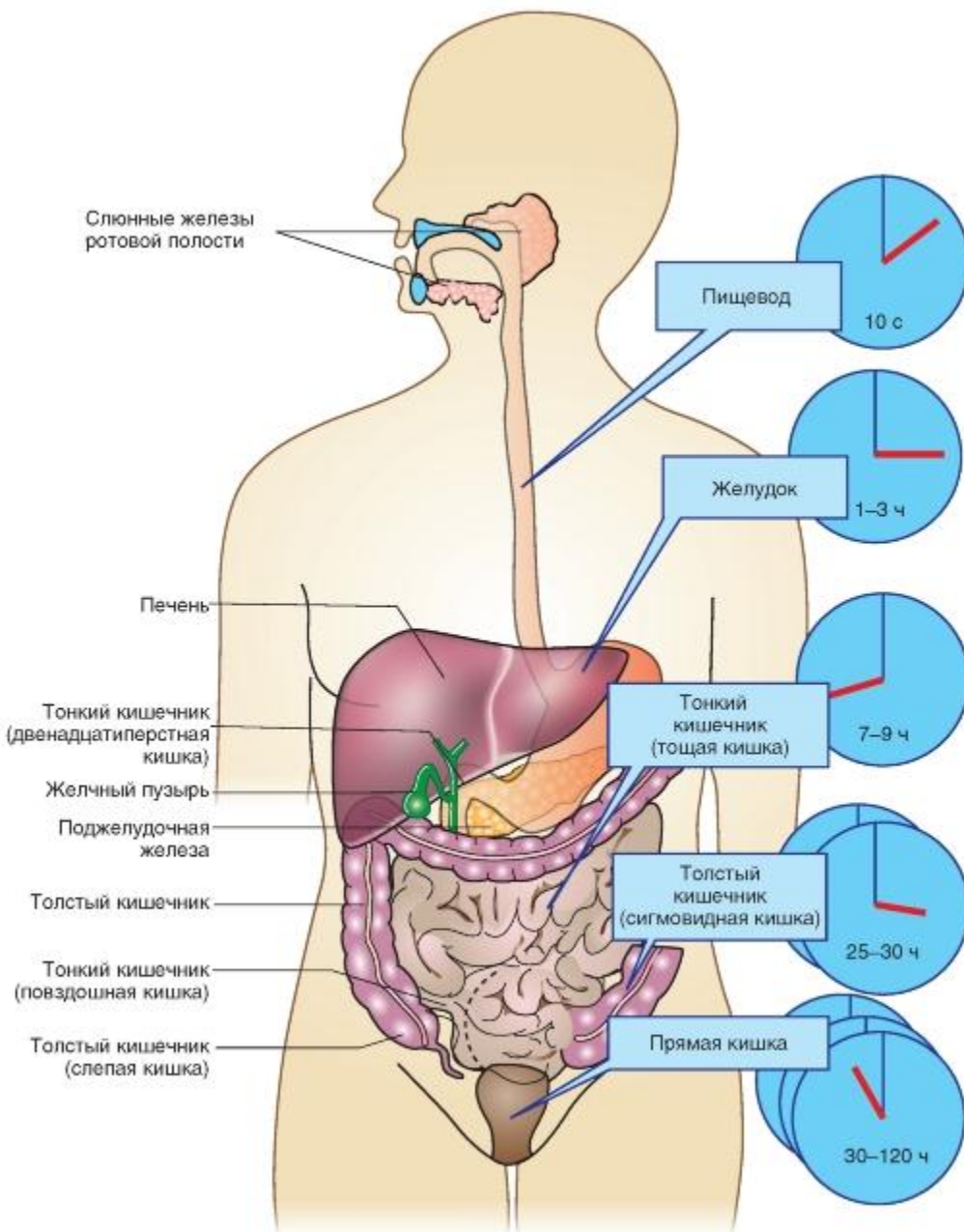
От рецепторов полости рта возбуждение по чувствительным нейронам передается в центр слюноотделения продолговатого мозга, отсюда по двигательным нейронам возбуждение идет к слюнной железе и происходит секреция слюны. Такое слюноотделение носит название **безусловного слюноотделительного рефлекса**.

**Возможность условно-рефлекторного слюноотделения** доказал выдающийся русский физиолог И.П.Павлов (Нобелевская премия). Было показано слюноотделение до приема пищи, когда собака видела пищу, чувствовала ее запах.



В ротовую полость открываются три пары крупных слюнных желез: околоушные, подчелюстные и подъязычные. Кроме того, в слизистой рта множество **микроскопических слюнных желез** — небных, щечных, язычных.

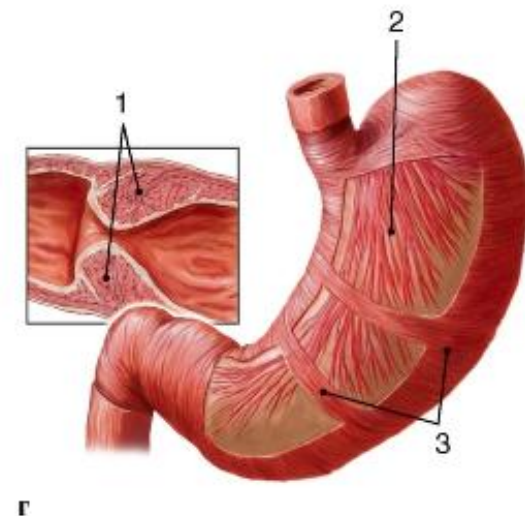
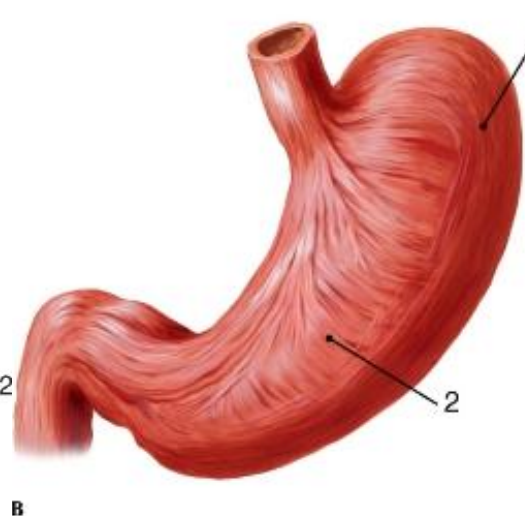
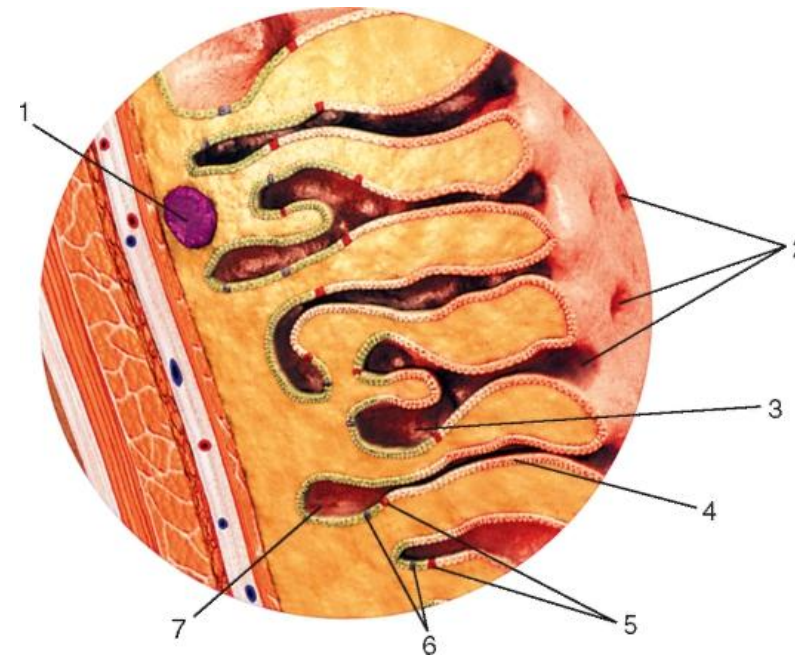
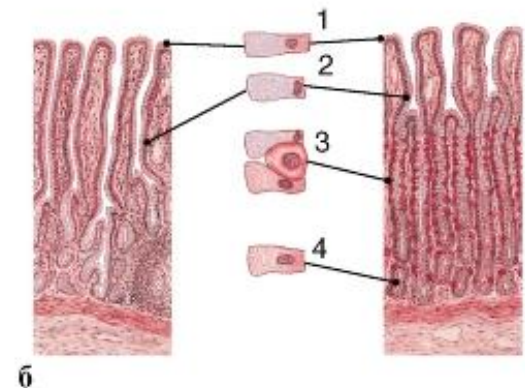
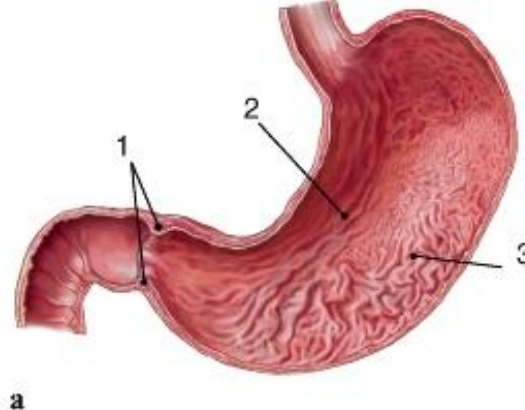




**Рис.** Схема строения полого (трубчатого) органа на примере кишки:  
 А - слизистая оболочка; Б - подслизистая основа; В - мышечная оболочка;  
 Г - наружная соединительнотканная (серозная) оболочка;



# ЖЕЛУДОК ЧЕЛОВЕКА

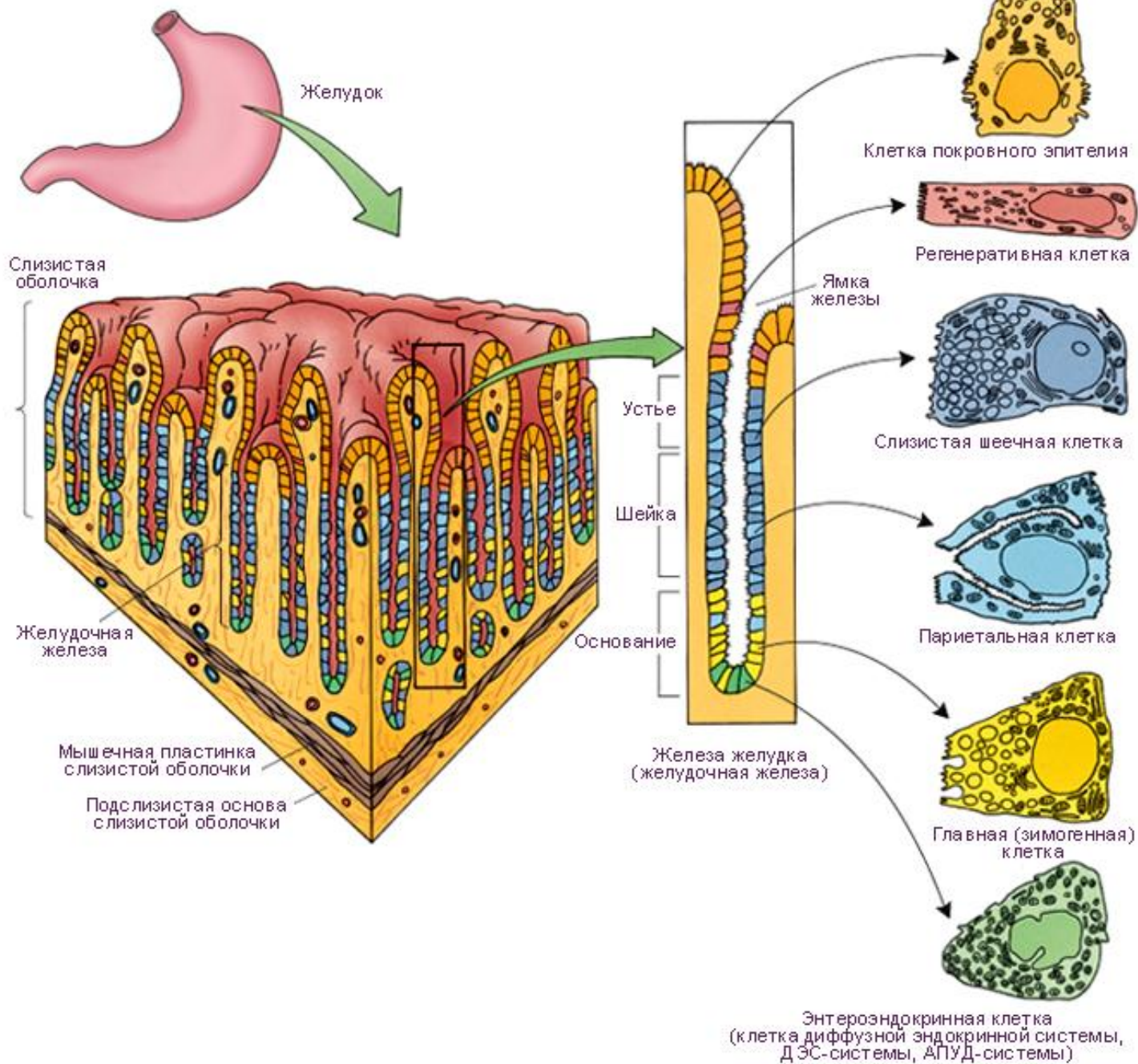


## Рис. Строение желудка:

а - вид изнутри (слизистая оболочка): 1 - пилорический сфинктер; 2 - продольные складки слизистой оболочки в области малой кривизны желудка; 3 - складки в области большой кривизны;  
 б - микроскопическое строение слизистой оболочки: слева - пилорическая часть желудка; в центре - виды секреторных клеток; справа - тело и дно желудка: 1, 2 - железистые клетки, вырабатывающие слизь; 3 - комплекс из 3 клеток: вверху предыдущая, в середине париетальная, вырабатывающая соляную кислоту, внизу - главная, выделяющая пепсин; 4 - главная клетка;  
 в - мышечная оболочка: 1 - продольный слой мышечных волокон; 2 - круговой слой;  
 г - мышечная оболочка желудка. Наружный продольный слой удален: 1 - пилорический сфинктер (утолщенный циркулярный мышечный слой); 2 - косые волокна; 3 - циркулярный мышечный слой

## Рис. Участок слизистой оболочки желудка:

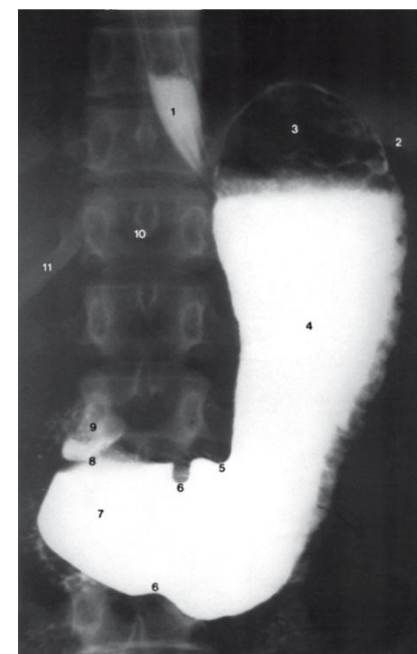
1 - лимфоидный узелок в слизистой оболочке; 2 - желудочные ямки; 3 - просвет (проток) желудочной железы; 4 - секреторные клетки, вырабатывающие слизь; 5 - париетальные клетки, вырабатывающие соляную кислоту; 6 - эндокринные клетки, производящие гормоны; 7 - главные клетки, продуцирующие протеолитический фермент - пепсин



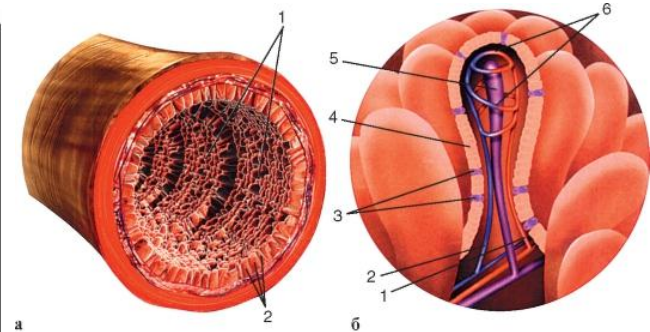
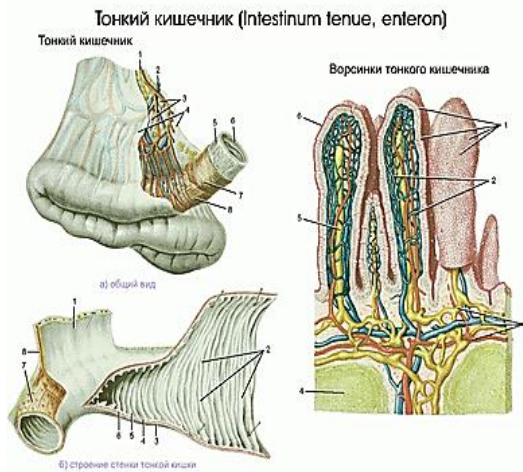
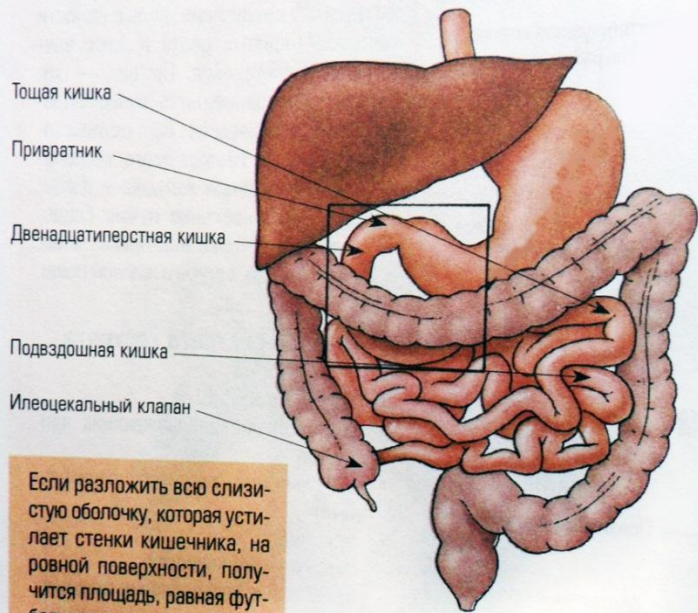
**Рис.** Рентгенограмма желудка (негатив).

Его полость частично заполнена рентгеноконтрастным веществом (барием):

1 - брюшная часть пищевода; 2 - большая кривизна желудка; 3 - дно желудка, заполненное газом; 4 - тело желудка, содержащее бариевую взвесь; 5 - угол, ограничивающий тело от привратниковой части (7); 6 - привратник; 7 - верхняя часть двенадцатиперстной кишки; 8 - XII грудной позвонок; 9 - XII ребро



# ТОНКИЙ КИШЕЧНИК

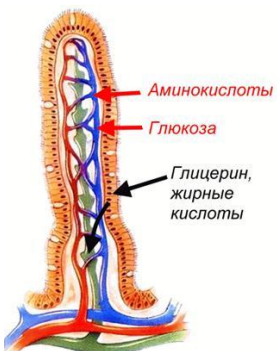


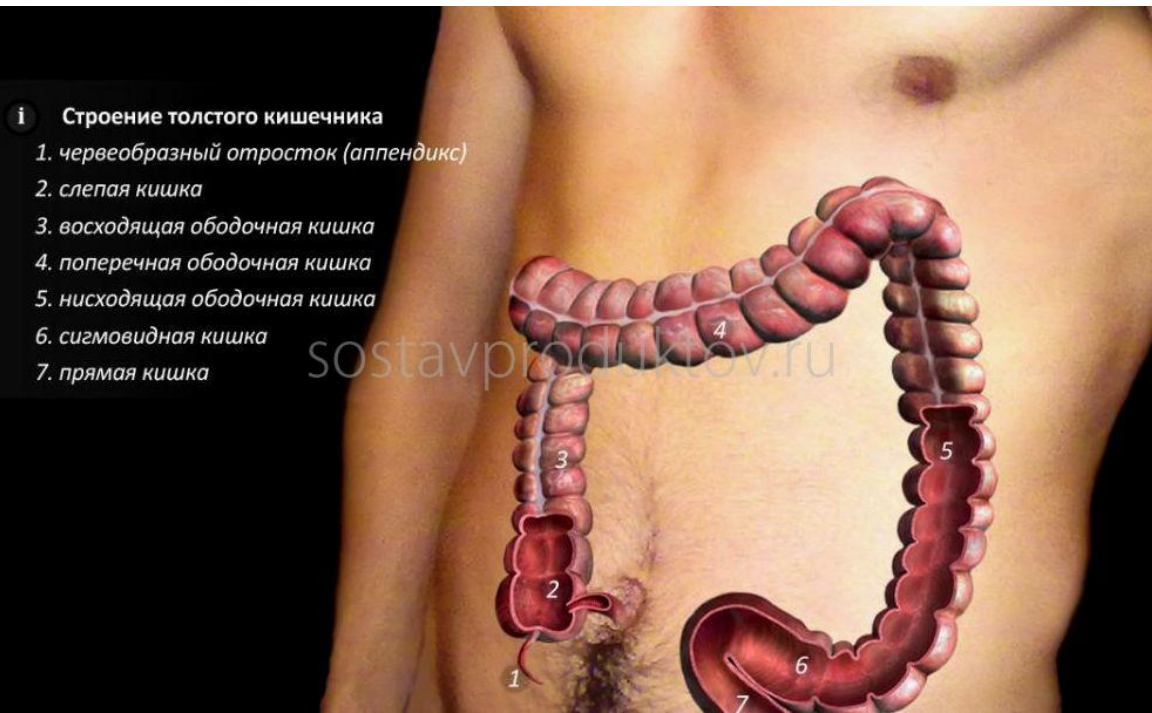
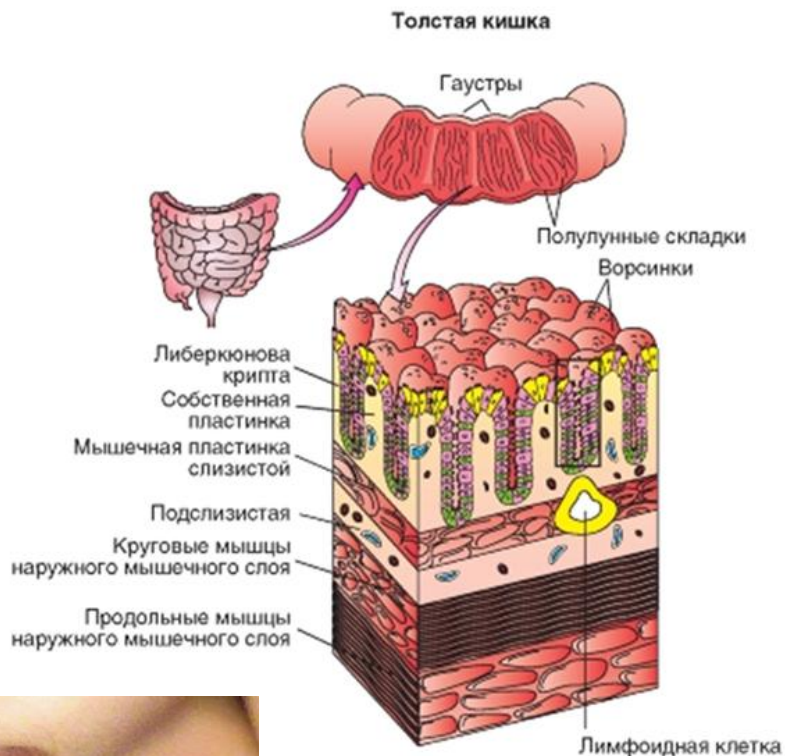
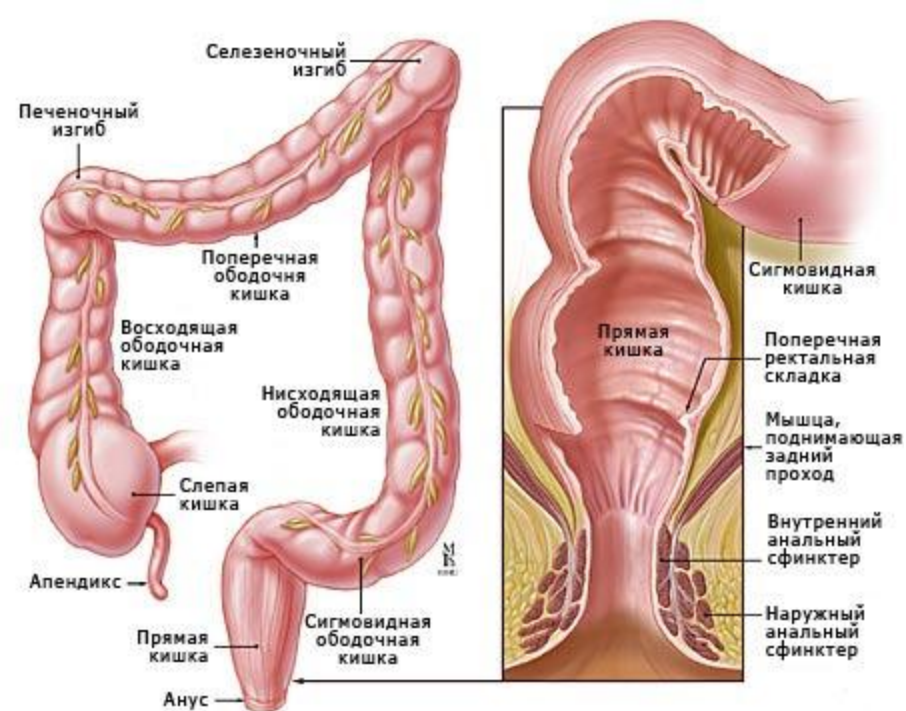
**Рис.** Слизистая оболочка тонкой кишки:  
а - срез через кишку: 1 - круговые складки слизистой оболочки; 2 - кишечные ворсинки;  
б - кишечные ворсинки: 1и2 - артериальный и венозный сосуды, снабжающие ворсинку; 3 - секреторные клетки, вырабатывающие слизь; 4 - эпителиальный покров ворсинки; 5 - лимфатический капилляр; 6 - кровеносная капиллярная сеть

| Вещество                                                          | Орган, вырабатывающий вещество                        | Функции                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Пептидаза (фермент)                                               | Тонкий кишечник/ <a href="#">поджелудочная железа</a> | расщепляет пептиды (составную часть белков) на аминокислоты                                                              |
| Мальтаза (фермент)                                                | Тонкий кишечник                                       | преобразует дисахарид (углевод, содержащий две моносахаридные единицы) мальтозу в моносахарид глюкозу                    |
| Сахароза (фермент)                                                | Тонкий кишечник                                       | преобразует дисахарид сахарозу в моносахариды глюкозу и фруктозу                                                         |
| Лактаза (фермент)                                                 | Тонкий кишечник                                       | преобразует дисахарид лактозу в моносахариды глюкозу и галактозу                                                         |
| Липаза (фермент)                                                  | Тонкий кишечник/ <a href="#">поджелудочная железа</a> | расщепляет жиры на составные части — моноглицериды и жирные кислоты                                                      |
| Энтеропептидаза (фермент)                                         | Тонкий кишечник                                       | активизирует расщепляющий белки фермент трипсин, вырабатываемый <a href="#">поджелудочной железой</a> в неактивной форме |
| Секретин (гормон)                                                 | Тонкий кишечник                                       | стимулирует секрецию пищеварительного сока с высоким содержанием бикарбонатов <a href="#">поджелудочной железой</a>      |
| Холецистокинин (гормон)                                           | Тонкий кишечник                                       | увеличивает количество вырабатываемой печенью желчи; стимулирует высвобождение желчи, хранящейся в желчном пузыре        |
| Сок <a href="#">поджелудочной железы</a> (ферментальная жидкость) | <a href="#">Поджелудочная железа</a>                  | расщепляет белки, крахмал и жиры, благодаря высокому содержанию бикарбонатов нейтрализует кислотность химуса             |
| Желчь (соли желчных кислот и холестерин)                          | Печень                                                | эмульгирует (расщепляет) жиры на мелкие частицы                                                                          |

Тонкий кишечник — канал длиной около 7—8 м и диаметром 3 см. Его разделяют на **три** части:

- **Двенадцатиперстная кишка** — начальный отдел тонкого кишечника, расположена за желудком, длиной 25—30 см; в нее поступает секрет поджелудочной железы и желчь из желчного пузыря.
- **Тощая кишка** — второй отдел тонкого кишечника, расположенный в верхней части брюшной полости, в длину достигает 3 м
- **Подвздошная кишка** — последний отдел тонкого кишечника, расположенный в нижней части брюшной полости, длиной 3—4 м, переходит в толстый кишечник, отделенный от тонкого илеоцекальным клапаном.

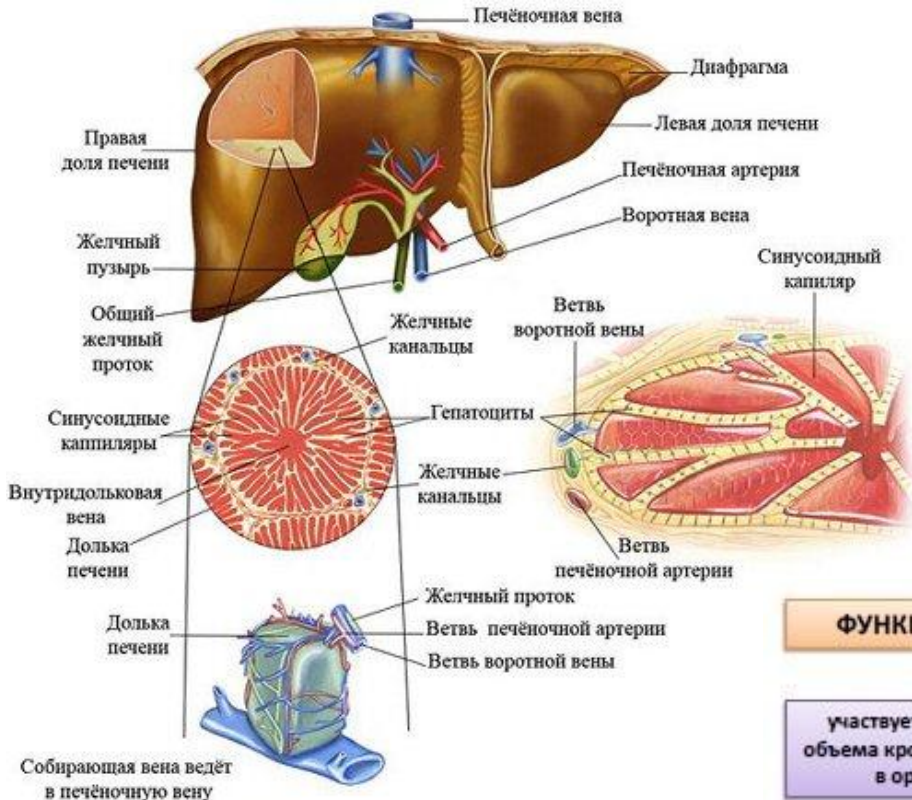




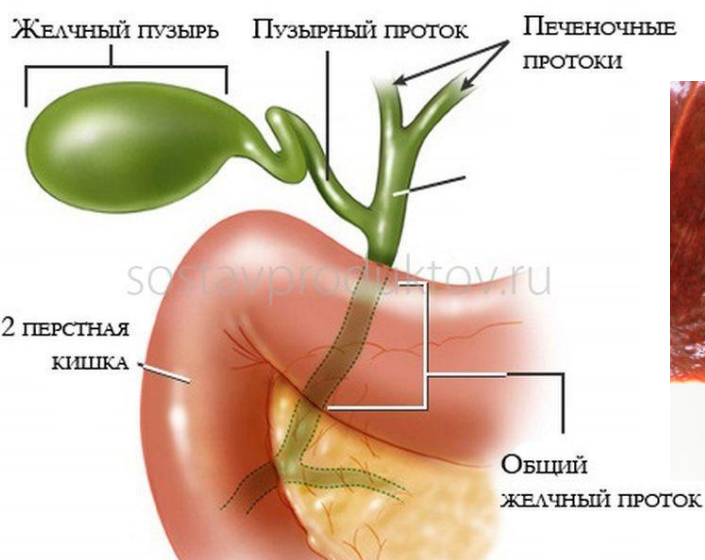
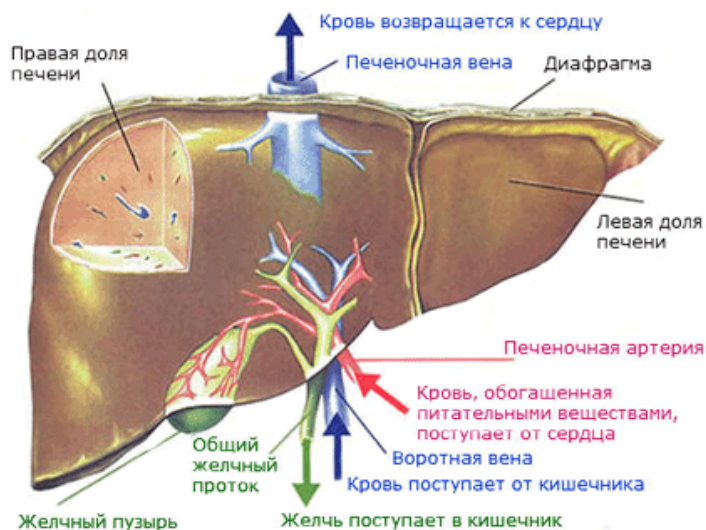
# **Строение толстого кишечника**

1. червеобразный отросток (апендикс)
2. слепая кишка
3. восходящая ободочная кишка
4. поперечная ободочная кишка
5. нисходящая ободочная кишка
6. сигмовидная кишка
7. прямая кишка





## Печень



## ФУНКЦИИ ПЕЧЕНИ

участвует в регуляции объема крови и кровотока в организме

синтез витаминов A и B12

Хранилище витаминов и ряда микроэлементов, необходимых для правильного функционирования организма

Регуляция уровня глюкозы (сахара) в крови

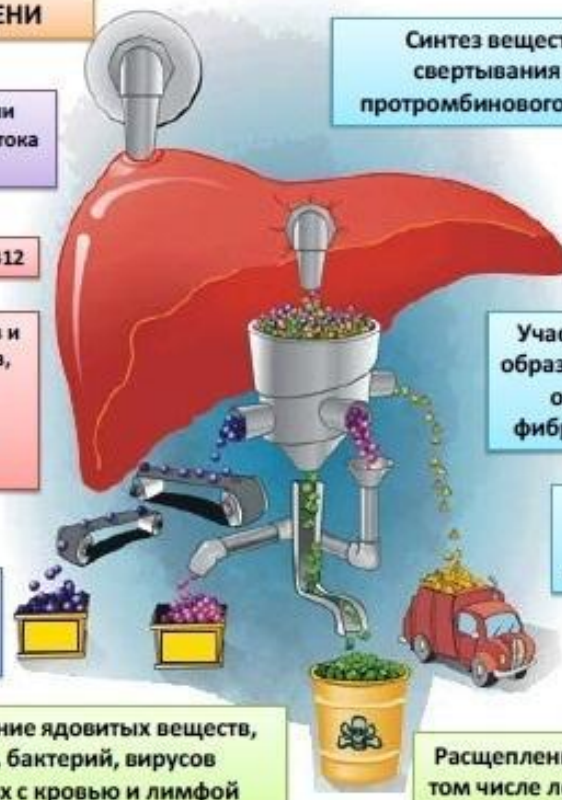
Обезвреживание ядовитых веществ, микробов, бактерий, вирусов поступающих с кровью и лимфой

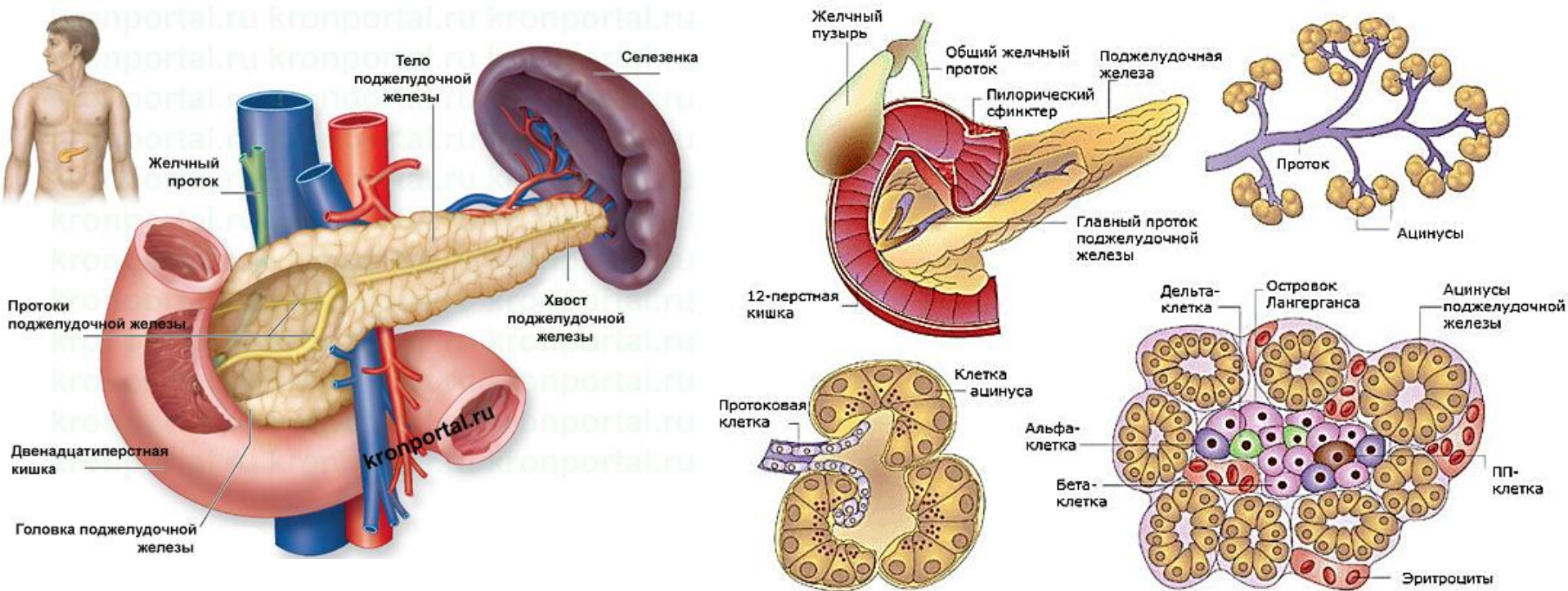
Синтез веществ, необходимых для свертывания крови, компоненты протромбинового комплекса, фибриноген

Участие в белковом обмене: образование необходимых для организма альбумина, фибриногена и протромбина

Участие в обмене железа, необходимого для синтеза гемоглобина

Расщепление химических веществ, в том числе лекарственных препаратов





### ВНЕШЕСЕКРЕТОРНАЯ ФУНКЦИЯ поджелудочной железы

