

# Анатомия и физиология пищеварительной системы

Общая характеристика  
внутренних органов и  
пищеварительной системы.

Полость рта, ее строение.

Строение языка и зубов.

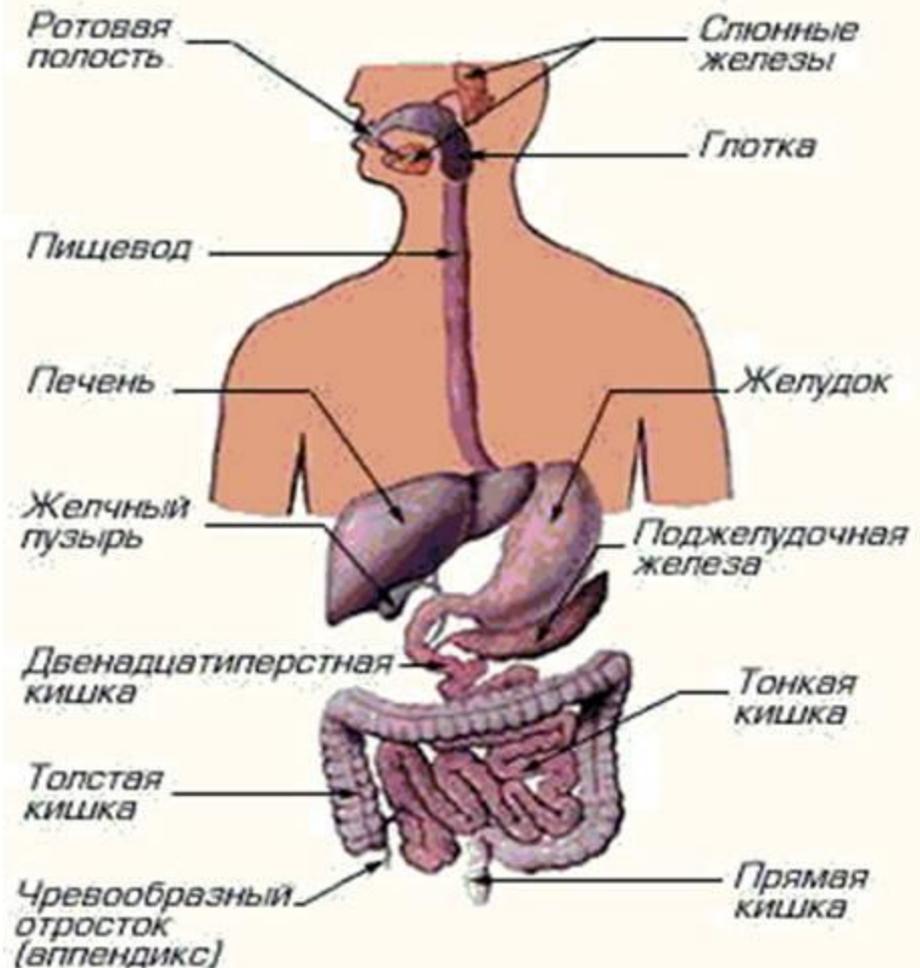
Слюнные железы, состав, свойства  
и значение слюны.

Регуляция слюноотделения.



# Пищеварительная система человека.

■ Пищеварительная система человека – совокупность органов пищеварения. Осуществляет превращение пищи в доступные для усвоения организмом питательные вещества.



Пищеварительная система состоит из пищеварительного канала (трубки) и пищеварительных желез, расположенных в стенке канала или за его пределами, но связанных с ним протоками. Пищеварительный канал имеет длину 8-10 м и подразделяется на полость рта, глотку, пищевод, желудок, тонкий и толстый кишечник.

Пищеварительный канал является полым органом, стенка которого имеет три оболочки:

внутри - слизистая оболочка с подслизистой основой

средняя - гладкомышечная

снаружи - серозная (адвентициальная) оболочка.

- Важными органами пищеварительной системы являются пищеварительные железы, которые вырабатывают пищеварительные соки и выделяют их в разные отделы пищеварительного канала. Эти соки содержат биологические катализаторы - ферменты, которые ускоряют расщепление сложных молекул белка пищи до аминокислот, углеводов - до моносахаридов (глюкозы, фруктозы, галактозы), жиров - до глицерина и жирных кислот. Все эти вещества способны всасываться слизистой оболочкой пищеварительного канала и усваиваться клетками организма.

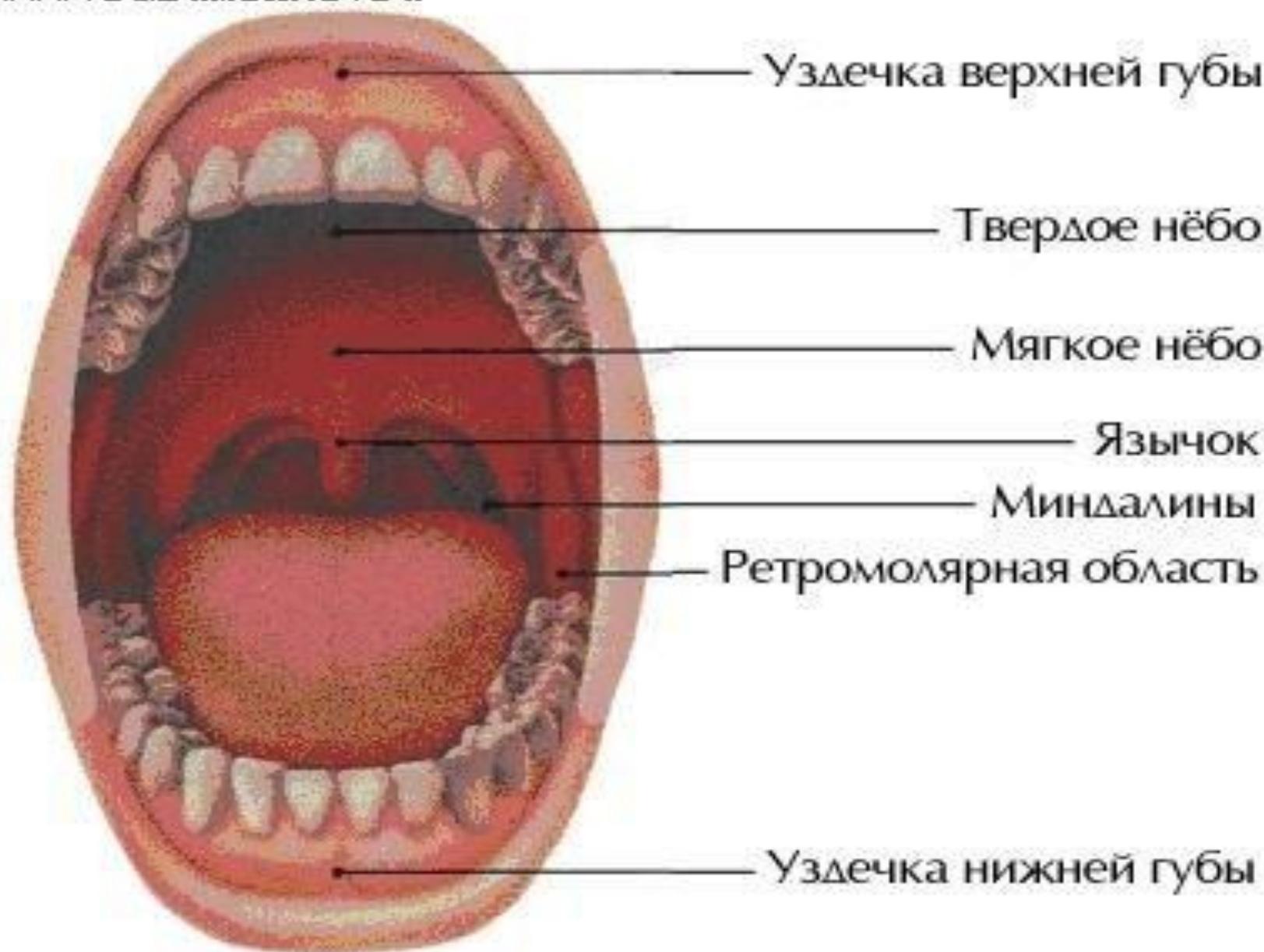
# Функции пищеварительного канала (тракта):

- Моторная, или двигательная (жевание, глотание, передвижение (перистальтика))
- Секреторная - выработка пищеварительных соков
- Инкреторная - образование гормонов
- Экскреторная - выделение продуктов обмена, воды, солей тяжелых металлов, лекарственных веществ
- Всасывательная
- Бактерицидная - лизоцим, соляная кислота, молочная кислота, синтезируемая микрофлорой

# Полость рта (лат. *cavitas oris*; греч. *stoma* - рот)

- начальный отдел пищеварительного тракта. В ней происходит механическая обработка пищи, начало химической обработки под воздействием слюны, формирование пищевого комка. Вместе с расположенными в ней органами полость рта участвует в артикуляции речи (лат. *articulare* - членораздельно, ясно произносить). Раздел медицины, изучающий заболевания органов полости рта, челюстей и пограничных областей лица, шеи - стоматология.

- Зубы и десны делят ее на преддверие и собственно ротовая полость.
- Собственно полость рта за зубами и деснами, сверху твердое и мягкое небо, внизу дно ротовой полости с языком. Сзади через зев она сообщается с глоткой. Твердое небо занимает передние две трети неба, сзади оно переходит в мягкое небо с небной занавеской и язычком. При спокойном дыхании через нос мягкое небо провисает и отделяет полость рта от глотки. По бокам небная занавеска образует парные складки (небные дужки). Между ними с обеих сторон имеются углубления, в которых расположены небные миндалины





- Зубы (dentes) для откусывания и измельчения пищи. Еще они участвуют в образовании членораздельных звуков. Зубы соединены с в зубными альвеолами непрерывным соединением (вколачивание). Зуб имеет коронку, выступающую над десной; шейку и корень. На верхушке корня есть отверстие, ведущее в канал корня и полость коронки, заполненные зубной мякотью (пульпа). Зубы построены из особого твердого вещества - дентина, который в области коронки покрыт эмалью (самая твердая ткань организма), а в области шейки и корня - цементом.



- Постоянных зубов 32 - по 16 в верхнем и нижнем зубных рядах. В каждой половине зубного ряда имеются: 2 резца, один клык, 2 малых коренных (премоляры) и 3 больших коренных зуба (моляры). Последний коренной зуб называют зубом мудрости (он прорезывается последним).  
Зубная формула: 3212 2123

3212 2123

- Молочных зубов 20. Отсутствуют малые коренные зубы и третий коренной. Зубная формула молочных зубов: 2012 2102
- 2012 2102



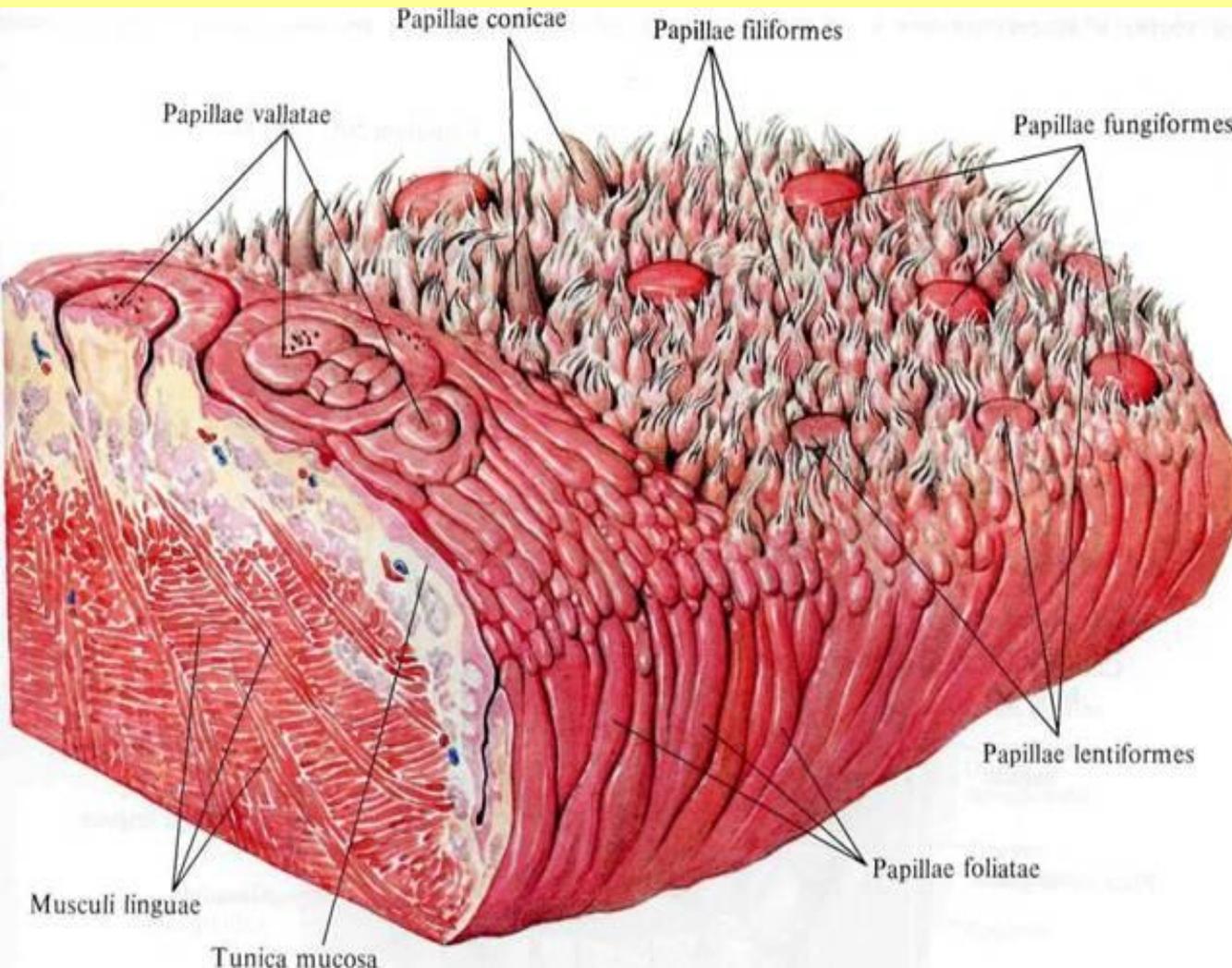


В период с 6 месяцев до 2,5 лет прорезываются все молочные зубы. С 6-летнего возраста они начинают заменяться постоянными. Этот процесс продолжается до 12-14 лет. Исключение составляют зубы мудрости, которые прорезываются в возрасте от 17 до 25 лет. Иногда они появляются позднее или не появляются совсем.

# Язык (лат.lingua; греч.glossa)

- подвижный мышечный орган, покрытый слизистой оболочкой, участвует в оценке вкуса пищи, жевании, глотании, сосании и в устной речи.
- Основу языка составляют скелетные (меняют положение) и собственные мышцы (меняют форму).
- В языке различают: кончик, тело языка и корень языка, который соединен с нижней челюстью и подъязычной костью.
- Верхняя поверхность языка называется спинкой, ее слизистая оболочка имеет выросты - сосочки

# СОСОЧКИ ЯЗЫКА



Нитевидные и конусовидные для общей рецепции

Грибовидные, листовидные и желобовидные для вкуса

## ВКУСОВЫЕ ЗОНЫ ЯЗЫКА



ЗОНА ГОРЬКОГО ВКУСА  
(чай или кофе без сахара)



ЗОНА КИСЛОГО ВКУСА  
(лимон, клюква)



ЗОНА СОЛЁНОГО ВКУСА  
(солёные огурцы, селедка)



ЗОНА СЛАДКОГО ВКУСА  
(конфеты, печенье, сахар)

За каждый вкус – соленый, горький, кислый или сладкий, отвечает определенная зона языка. Так расположены на языке вкусовые рецепторы, которые помогают нам определить вкус.

# Слюна

- В полости рта имеется множество мелких слюнных желез в слизистой оболочке губ, щек, языка, неба. По характеру выделяемого секрета их делят на серозные (их слюна богата белком и не содержащий слизи), слизистые (слюна богата муцином) и смешанные.
- Помимо мелких желез, в полость рта открываются протоки трех пар крупных слюнных желез, расположенных за ее пределами: околоушной, поднижнечелюстной и подъязычной.

- Околоушная железа - самая крупная из слюнных желез (масса - 25 г) Выводной проток ее открывается на уровне второго верхнего большого коренного зуба. Выделяет серозную слюну.
- Поднижнечелюстная железа - вторая по величине (масса 15 г). Выводной проток железы открывается под языком. Вырабатывает смешанную слюну.
- Подъязычная железа (5 г.) Выводных протоков несколько (10-12). Вырабатывает белково-слизистый секрет.

- Слюна - это смесь секретов крупных и мелких слюнных желез - первый пищеварительный сок. Представляет собой прозрачную жидкость, тянущуюся в нити, слабощелочной реакции (рН - 7,2). Суточное количество слюны у взрослого человека - до 2 л.
- В состав слюны входит 99 % воды и 1% органических и неорганических веществ. Из неорганических веществ в слюне содержатся калий, хлор - по 100 мг%, натрий - 40 мг%.

# • Органика:

## АМИЛАЗА:

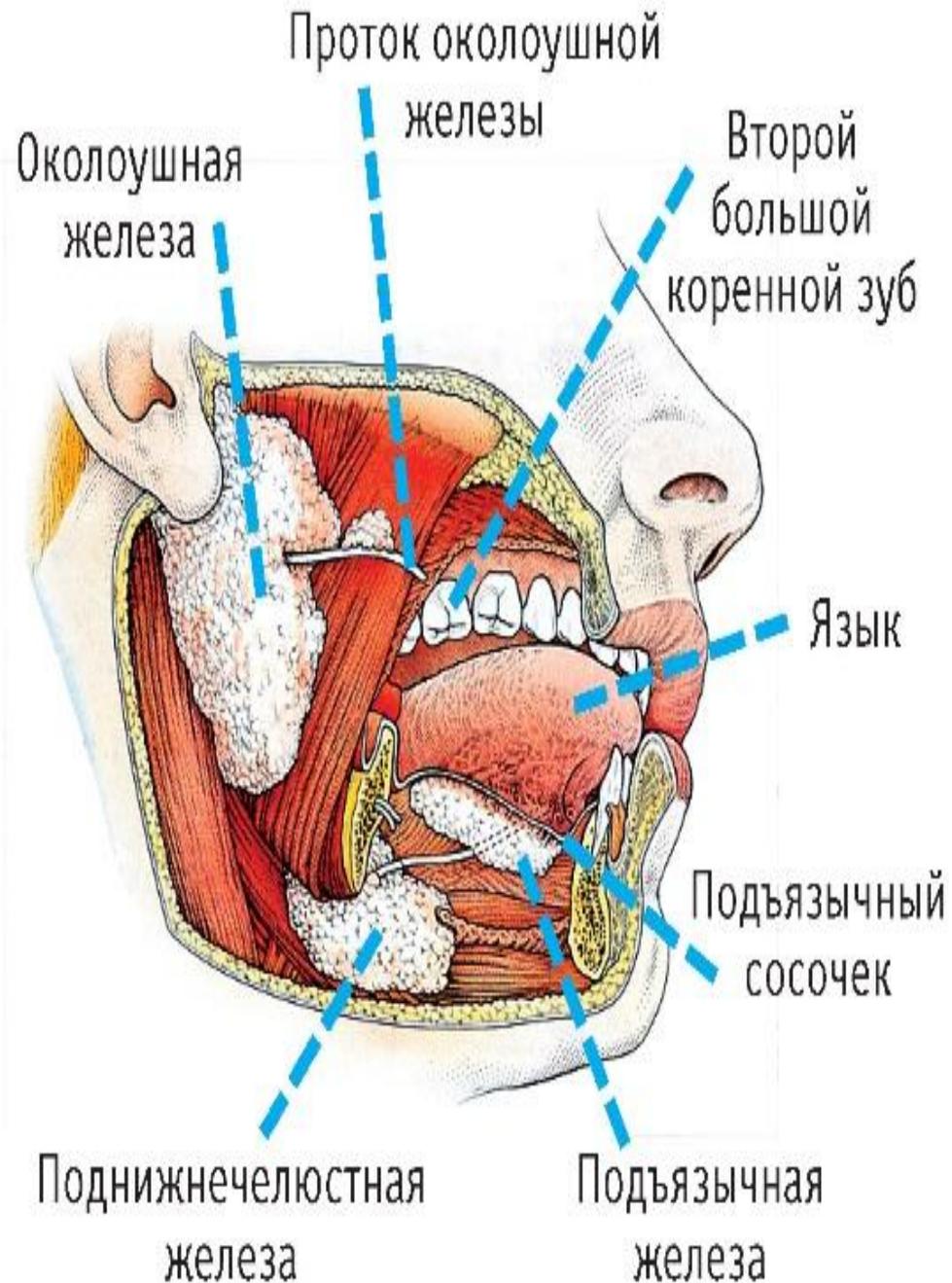
крахмал до мальтозы

МАЛЬТАЗА: мальтозу до  
глюкозы

## ЛИЗОЦИМ:

на микробы

МУЦИН – основа слизи,  
склеивает пищевой комок



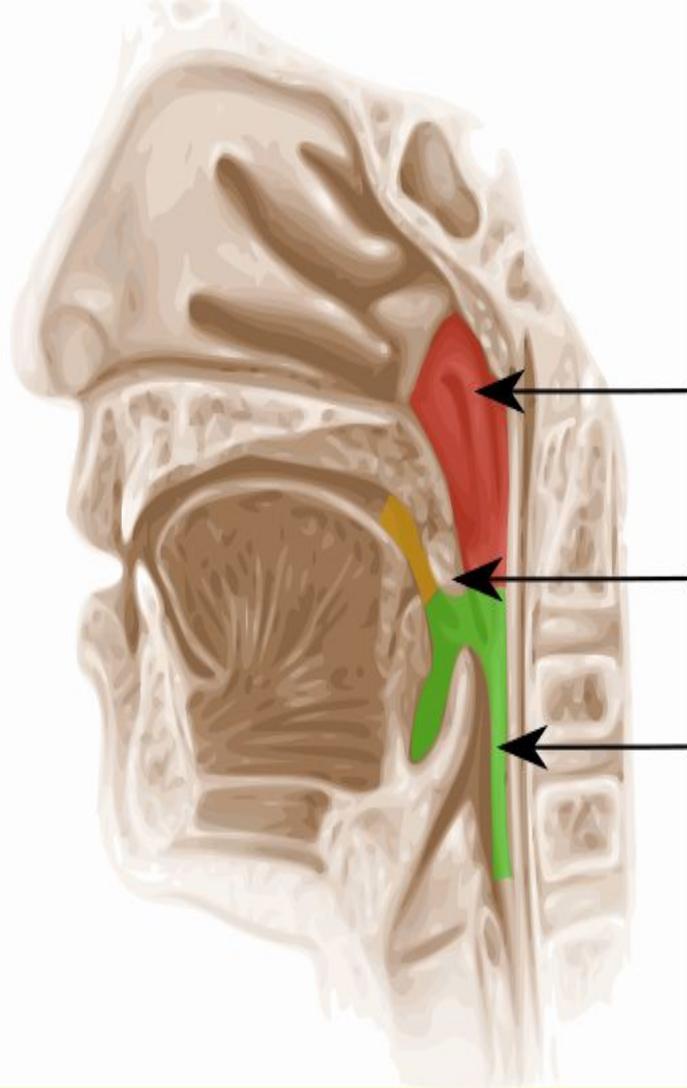
- **Функции слюны:**
- **Пищеварительная**
- **Выделительная** - выделяет продукты обмена, лекарственные и другие вещества
- **Защитная** - отмывание раздражающих веществ, попавших в полость рта
- **Бактерицидная (лизоцим)**

- Прием пищи возбуждает слюноотделение рефлекторно. Слюноотделение продолжается весь период еды и осуществляется по принципу безусловного и условного рефлексов.
- Слюноотделение начинается условнорефлекторно на вид, запах пищи, другие сигналы, связанные с приготовлением пищи.
- Безусловнорефлекторное слюноотделение происходит при попадании пищи в полость рта. При этом возбуждение от рецепторов полости рта проводится по чувствительным нервам к центру слюноотделения продолговатого мозга, который активирует слюноотделение.

# • ГЛОТКА, ПИЩЕВОД, ЖЕЛУДОК

- 1. Строение и функции глотки и пищевода.
- 2. Строение желудка.
- 3. Методы изучения секреции желудочного сока.
- 4. Состав, свойства и значение желудочного сока.
- 5. Регуляция желудочной секреции и механизм перехода пищи из желудка в двенадцатиперстную кишку.

- Глотка (pharynx) - полый мышечный орган длиной до 14 см. Вверху она прикрепляется к основанию черепа, а внизу на уровне VI-VII шейного позвонка переходит в пищевод. Проводит пищевой комок из полости рта в пищевод и воздуха из полости носа в гортань и обратно (в глотке происходит перекрещивание пищеварительных и дыхательных путей).
- В глотке различают 3 части. На боковой и задней стенках носоглотки имеются скопления лимфоидной ткани: трубные и глоточная миндалины (органы иммунной системы, выполняют защитную функцию).



Носоглотка

Ротоглотка

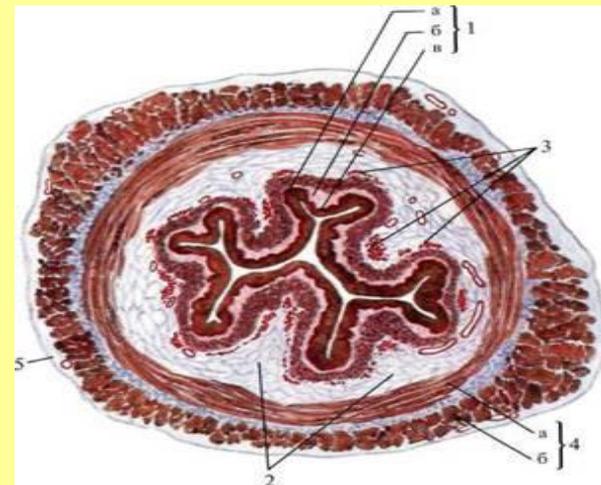
Гортаноглотка

- Мышечная оболочка состоит из мышц, сжимающих глотку и поднимающих глотку. Сокращение этих мышц способствует проталкиванию пищевого комка в пищевод.

- Пищевод (esophagus) - цилиндрическая сплюснутая спереди назад трубка длиной до 30 см, соединяющая глотку с желудком. Начинается на уровне VI-VII шейного позвонка от глотки и оканчивается на уровне XI грудного позвонка отверстием в желудок. Топографически выделяют 3 части пищевода: шейную, грудную и брюшную.
- У взрослого человека расстояние от передних зубов до входа в желудок, равно примерно 40-45 см, из которых 25-30 см падает на длину пищевода.

# ПИЩЕВОД

три  
анатомических  
сужения:  
глоточное  
бронхиальное  
диафрагмальное



- Слизистая оболочка выстлана многослойным неороговевающим эпителием, имеет глубокие продольные складки для облегчения продвижения пищи по пищеводу.
- В мышечной оболочке 2 слоя: наружный - продольный и внутренний – циркулярный со сфинктером перед желудком для предотвращения заброса пищи из желудка в пищевод. Функция пищевода: активное проведение пищевого комка перистальтическими сокращениями мышечной оболочки. Весь путь от рта до желудка пища проходит за 6-8 с, а жидкая - за 2-3 с.

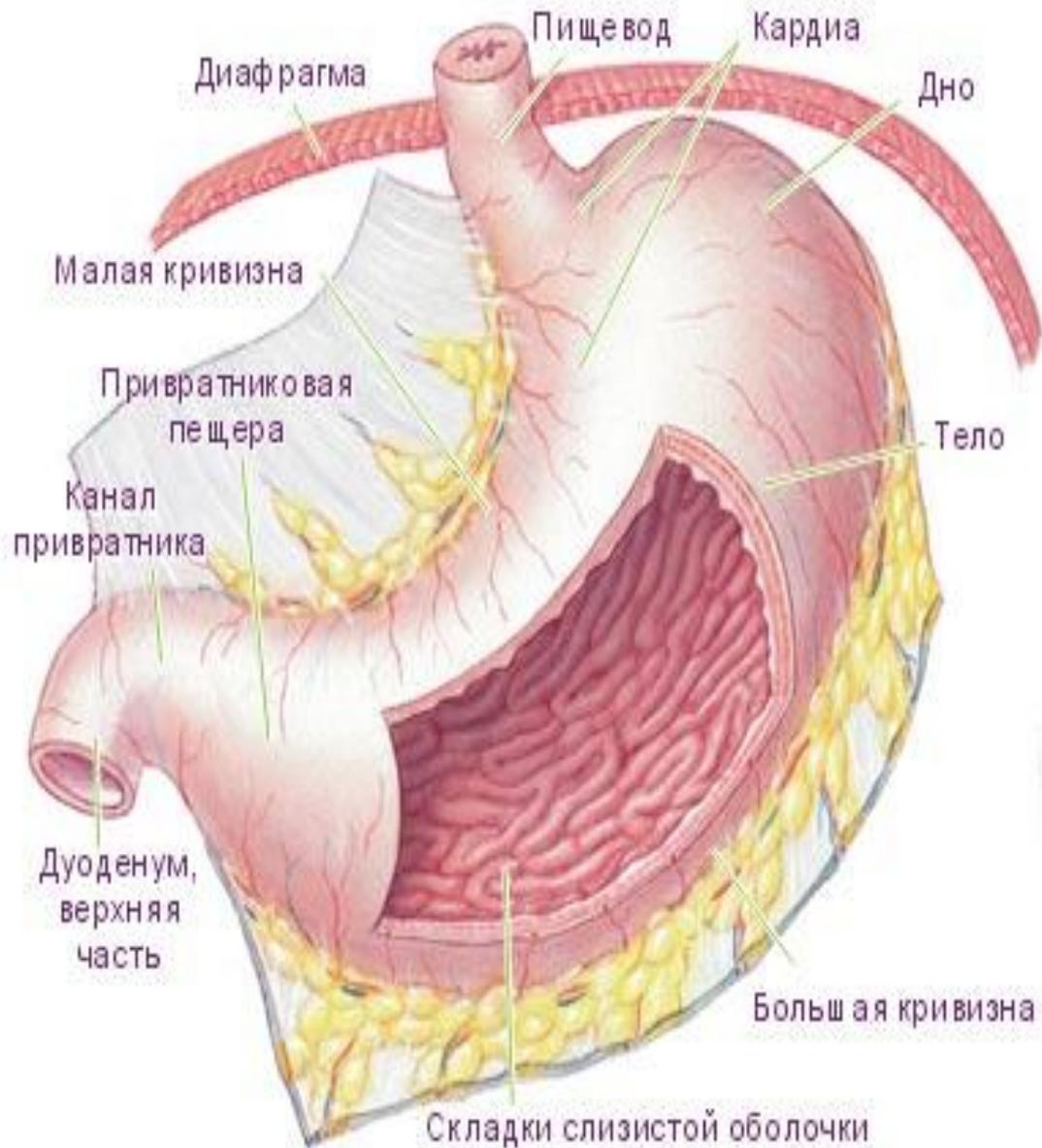
# ПЕРИСТАЛЬТИКА ПИЩЕВОДА



# Желудок (греч. gaster)

- это расширенный отдел пищеварительного канала. В нем происходит механическая обработка пищи и химическое воздействие на нее желудочного сока. В нем осуществляется незначительное всасывание воды и некоторых медикаментов.
- Вместимость в среднем 3 л (от 1,5 до 4 л). Желудок расположен в верхней части брюшной полости под диафрагмой и печенью. Входное кардиальное отверстие находится возле левой стороны тел X-XI грудного позвонка, выходное отверстие привратника - у правого края XII грудного или I поясничного позвонка.
- В желудке различают переднюю и заднюю стенки и два края. Верхний вогнутый край называют малой кривизной, нижний выпуклый - большой кривизной.

# ЖЕЛУДОК



у астеников имеет форму

чулка

у нормостеников -

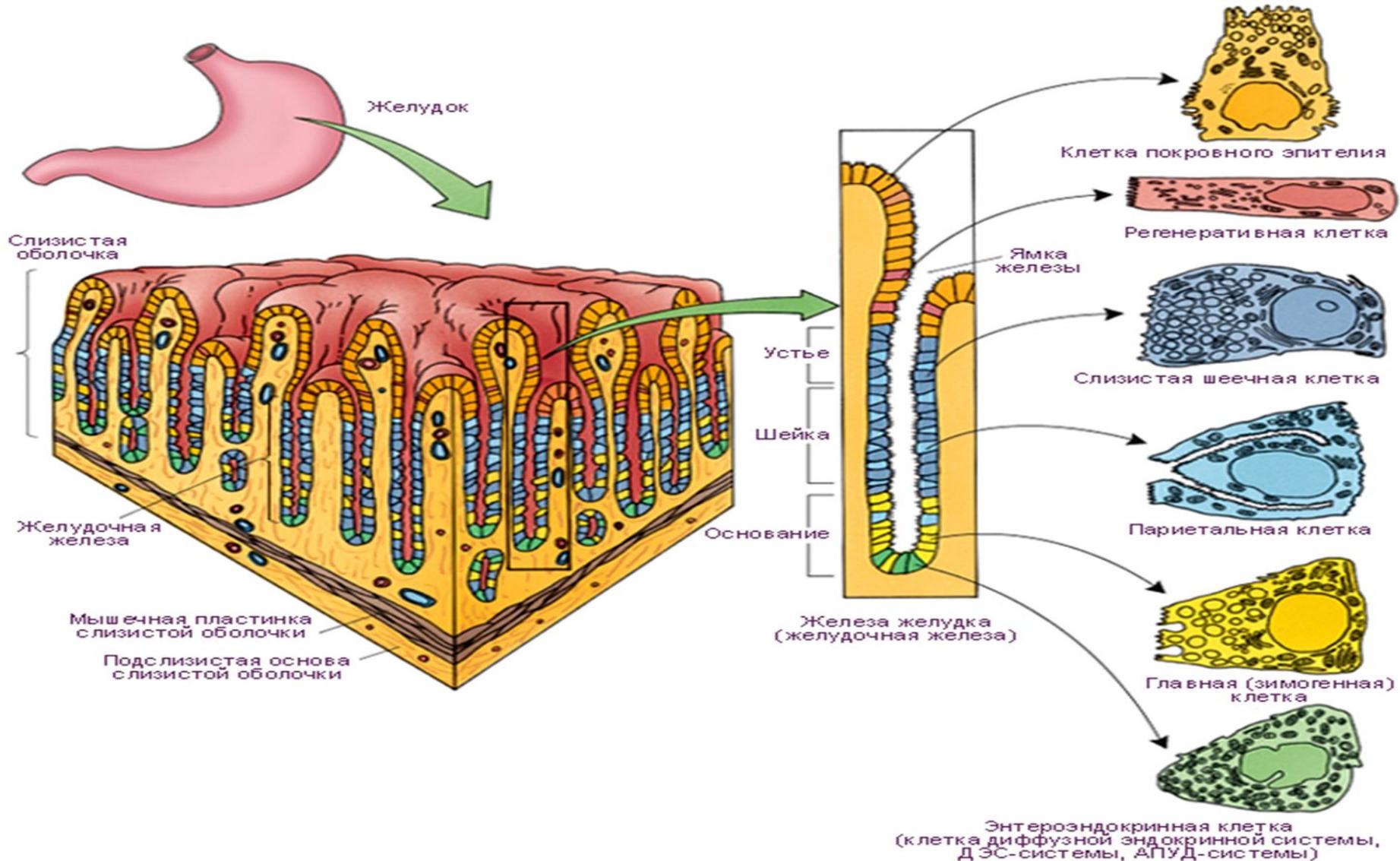
рыболовного крючка

у гиперстеников - рога

- **кардиальная часть** - область места входа пищевода в желудок
- **дно желудка** - купол слева от кардиального отверстия (всегда имеет газовый пузырь)
- **тело желудка** - самый обширный отдел
- **привратниковая (пилорическая) часть** между телом и привратником.
- На месте перехода желудка в двенадцатиперстную кишку находятся сфинктер привратника и заслонка для регулирования перехода пищи из желудка и препятствуют обратному поступлению ее в желудок.

- Стенка желудка состоит из трех оболочек:
- **снаружи** - брюшина, покрывающая его со всех сторон
- **средняя** - гладкомышечная, образующая 3 слоя: наружный - продольный, средний - круговой, внутренний - кривой
- **внутри** - слизистая оболочка с выраженной подслизистой основой (складки), выстланной цилиндрическим эпителием. В ней имеется большое количество пищеварительных желез, состоящих из разных видов клеток, которые вырабатывают проферменты пепсиногены, соляную кислоту, гастромукопротеин,

- слизь (муцин), гормон гастрин. Секрет всех желез желудка - **желудочный сок**.



# Желудочный сок

- бесцветен, имеет кислую реакцию (рН - 1,5-2,5). Суточное количество - 2,0 л. Состоит из воды - 99% и сухого остатка (неорганика и органика) -1%. Из неорганики много соляной кислоты.
- **Значение соляной кислоты:**
- вызывает денатурацию и набухание белков, что облегчает их переваривание
- активизирует пепсиногены
- активизирует гормон гастрин из его предшественника прогастрина
- обладает антибактериальным действием
- участвует в эвакуации пищи из желудка.

## Органика желудочного сока:

- Ферменты: Пепсиногены после активации соляной кислотой превращаются в пепсин и гастриксин, они рвут молекулы белка на пептоны
- Немного липазы
- Не ферменты: Гастромукопротеин (фактор Касла) для всасывания витамина В12 и образования с ним антианемического вещества.
- Гормон гастрин стимулирует желудочную секрецию и выработку соляной кислоты.
- Слизь (муцин) предохраняет слизистую желудка.

# Регуляция желудочной секреции

1. период желудочной секреции длится 6-10 часов и делится на 3 фазы.
  - I фаза - сложнорефлекторная (мозговая) - 30 мин.
  - II фаза - желудочная – до 8 часов, пока пища находится в желудке.
  - III фаза - кишечная - до 3 часов.
  - I фаза желудочной секреции осуществляется на базе условных и безусловных рефлексов. Вид, запах пищи и другие условные сигналы вызывают выделение запального аппетитного желудочного сока в небольшом количестве, но очень богатом ферментами. С момента попадания пищи в полость рта через 8 минут начинается безусловнорефлекторное отделение желудочного сока.

- II фаза желудочной секреции - желудочная, наступает при соприкосновении пищи со слизистой оболочкой желудка. Она осуществляется рефлекторным и гуморальными механизмами.
- Гуморально усиливают секрецию желудочного сока:
  - пептоны, гормон гастрин, гистамин, ацетилхолин, экстрактивные вещества, спирт
- III фаза желудочной секреции (кишечная) начинается с момента поступления пищи в кишечник. Рефлекторно: пищевая кашица раздражает механо-, осмо-, хеморецепторы слизистой оболочки тонкого кишечника и изменяет интенсивность желудочной секреции. Гуморально: аминокислоты, гормон 12-перстной кишки: энтерогастрин

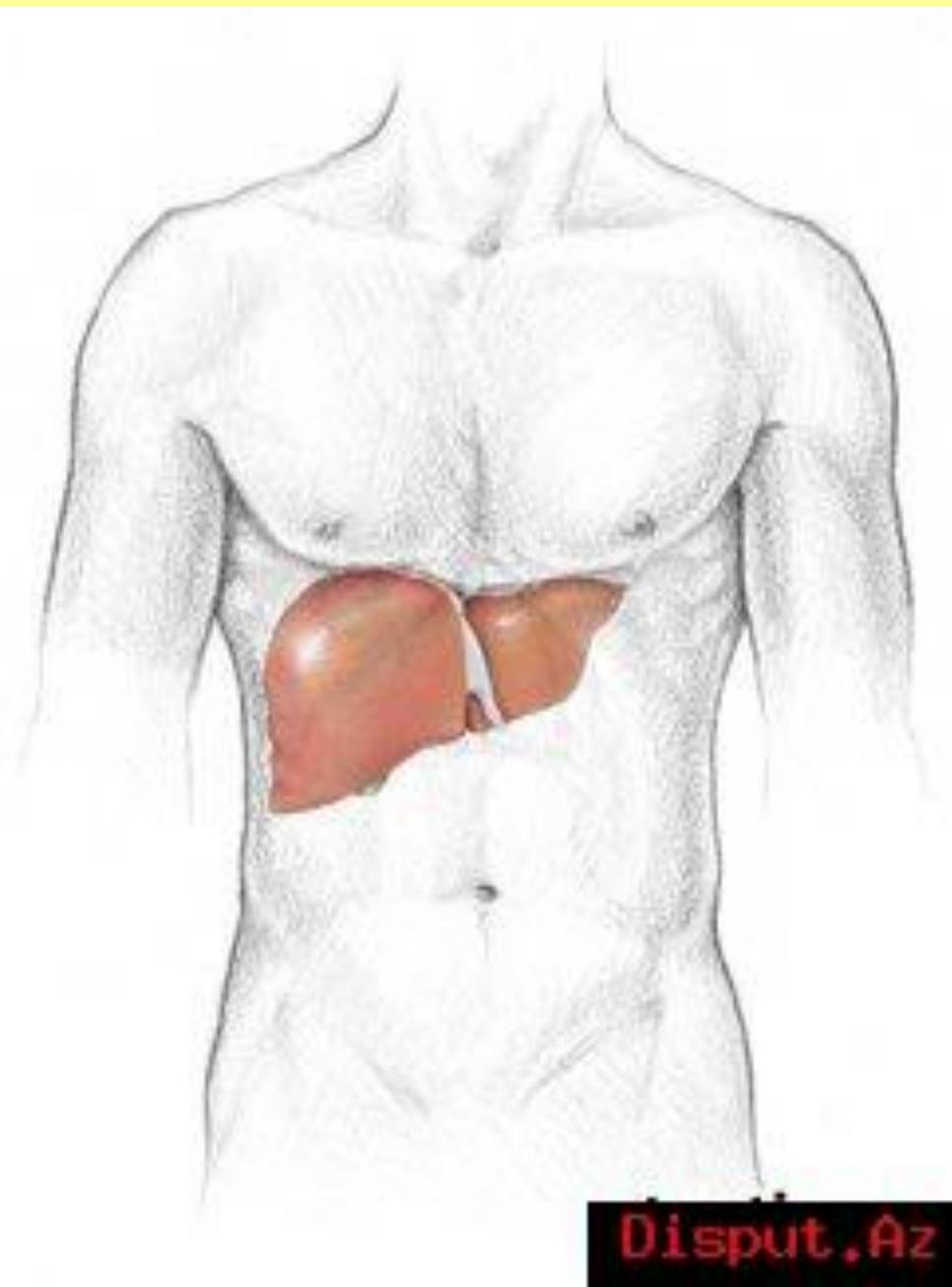
- Из желудка пища небольшими порциями в виде кашицы поступает в 12-перстную кишку через периодически открывающийся сфинктер привратника.
- Регуляция деятельности сфинктера привратника осуществляется рефлекторно с участием соляной кислоты, воздействующей на рецепторы пилорической части. Возникшее в результате этого химического раздражения возбуждение поступает в ЦНС, а оттуда по эфферентным волокнам команда поступает к сфинктеру и он открывается. Переход пищи в двенадцатиперстную кишку длится до тех пор, пока реакция в ней не станет кислой. При этом соляная кислота раздражает рецепторы слизистой оболочки двенадцатиперстной кишки, в результате чего сфинктер рефлекторно закрывается.

# ПЕЧЕНЬ И ПОДЖЕЛУДОЧНАЯ ЖЕЛЕЗА

- 1. Строение и функции печени.
- 2. Желчь, ее состав и значение.
- 3. Строение поджелудочной железы.
- 4. Состав, свойства и значение поджелудочного сока.

# Печень

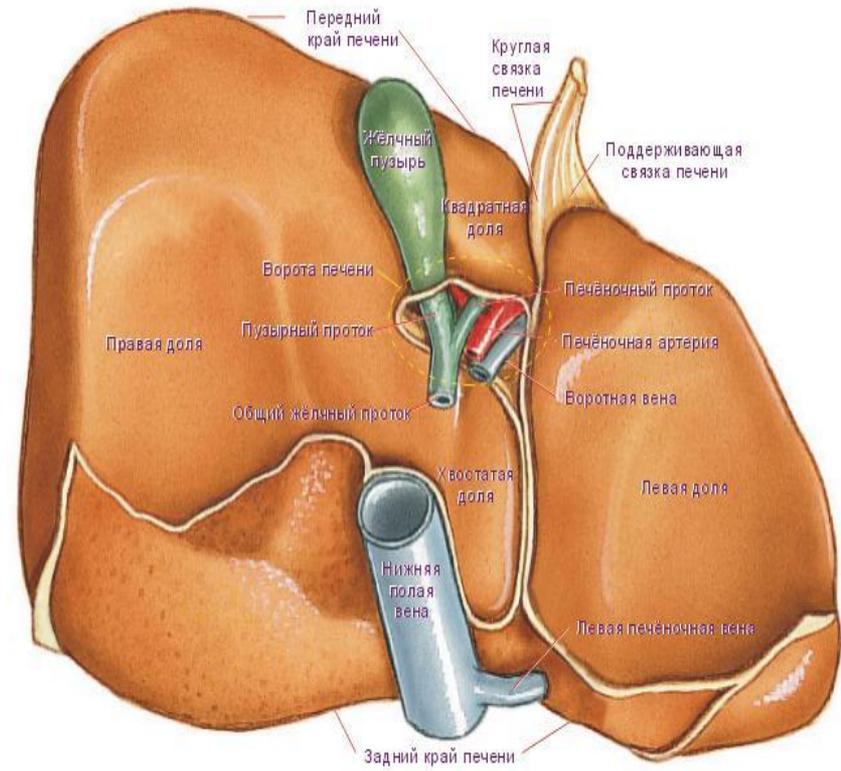
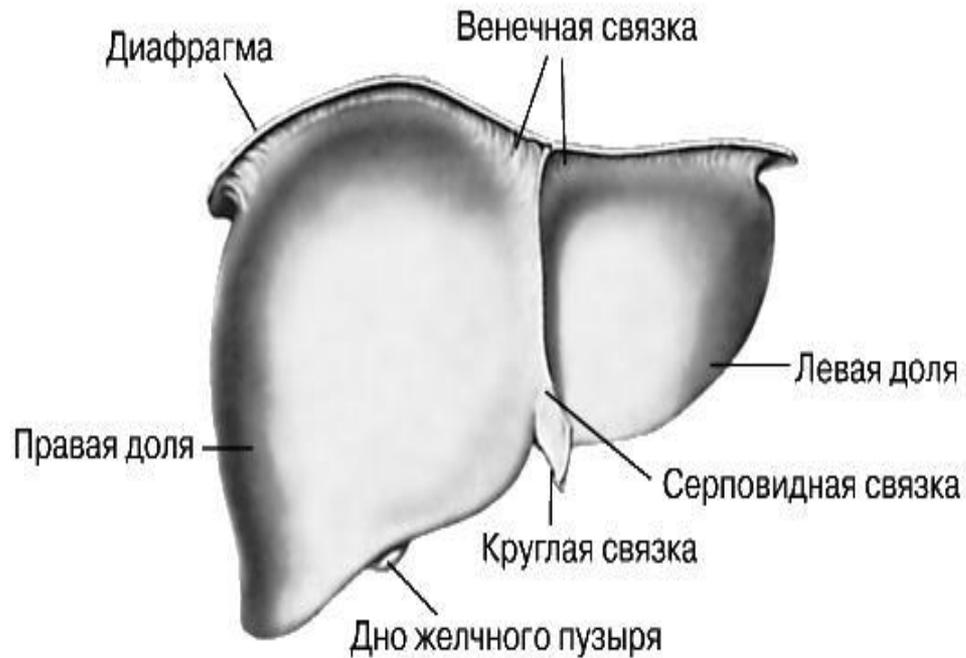
- Печень (hepar) - самая большая железа пищеварительной системы. Масса ее у взрослого человека составляет около 2 кг



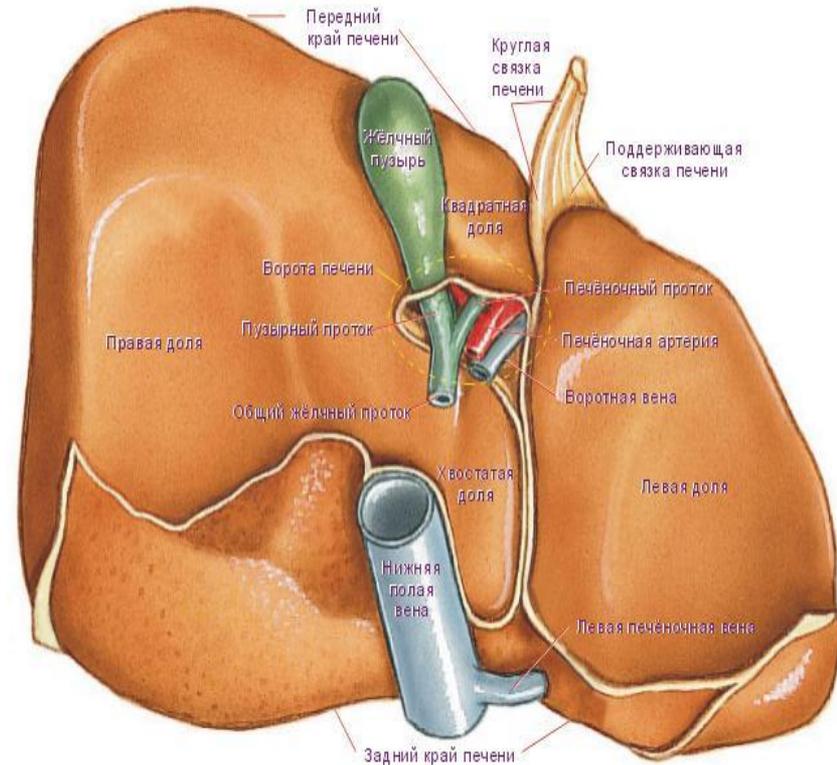
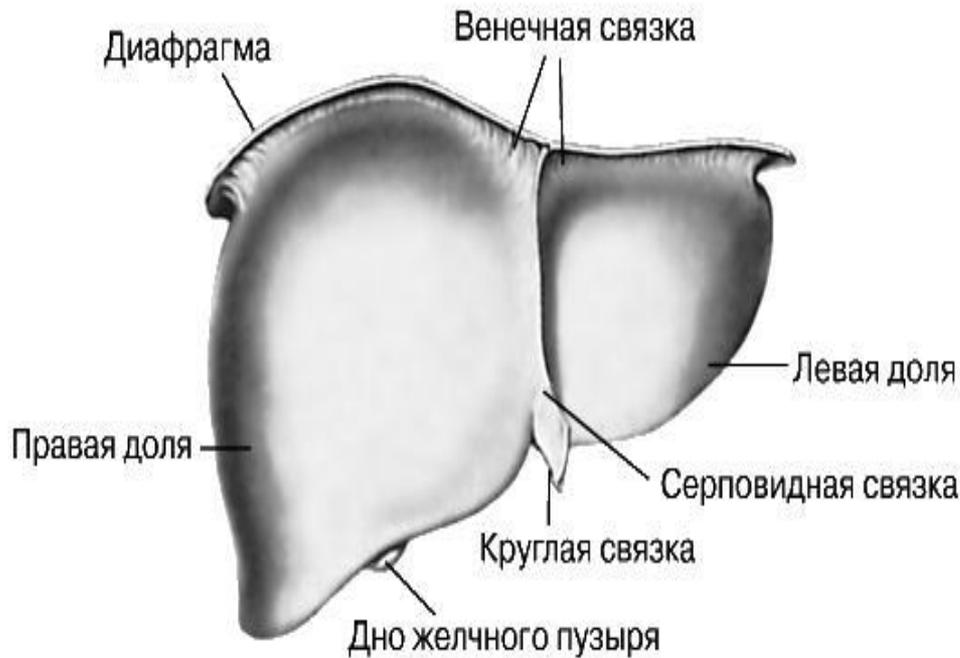
- Печень расположена в правом подреберье под куполом диафрагмы, прикрепляясь к ней с помощью серповидной и венечной связок. Имеет верхнюю и нижнюю поверхности и два края: передний острый внизу и тупой задний. Висцеральная поверхность печени обращена к правой почке, надпочечнику, 12-перстной кишке, ободочной кишке. На ней проходят 3 борозды: две продольные и поперечная, которые делят эту поверхность на правую, левую, квадратную и хвостатую доли. В правой продольной борозде расположен желчный пузырь емкостью до 50 мл для желчи, сзади - нижняя полая вена.

- В поперечной борозде находятся ворота печени, через которые входят воротная вена, артерия, нервы и выходят общий печеночный проток и лимфатические сосуды.

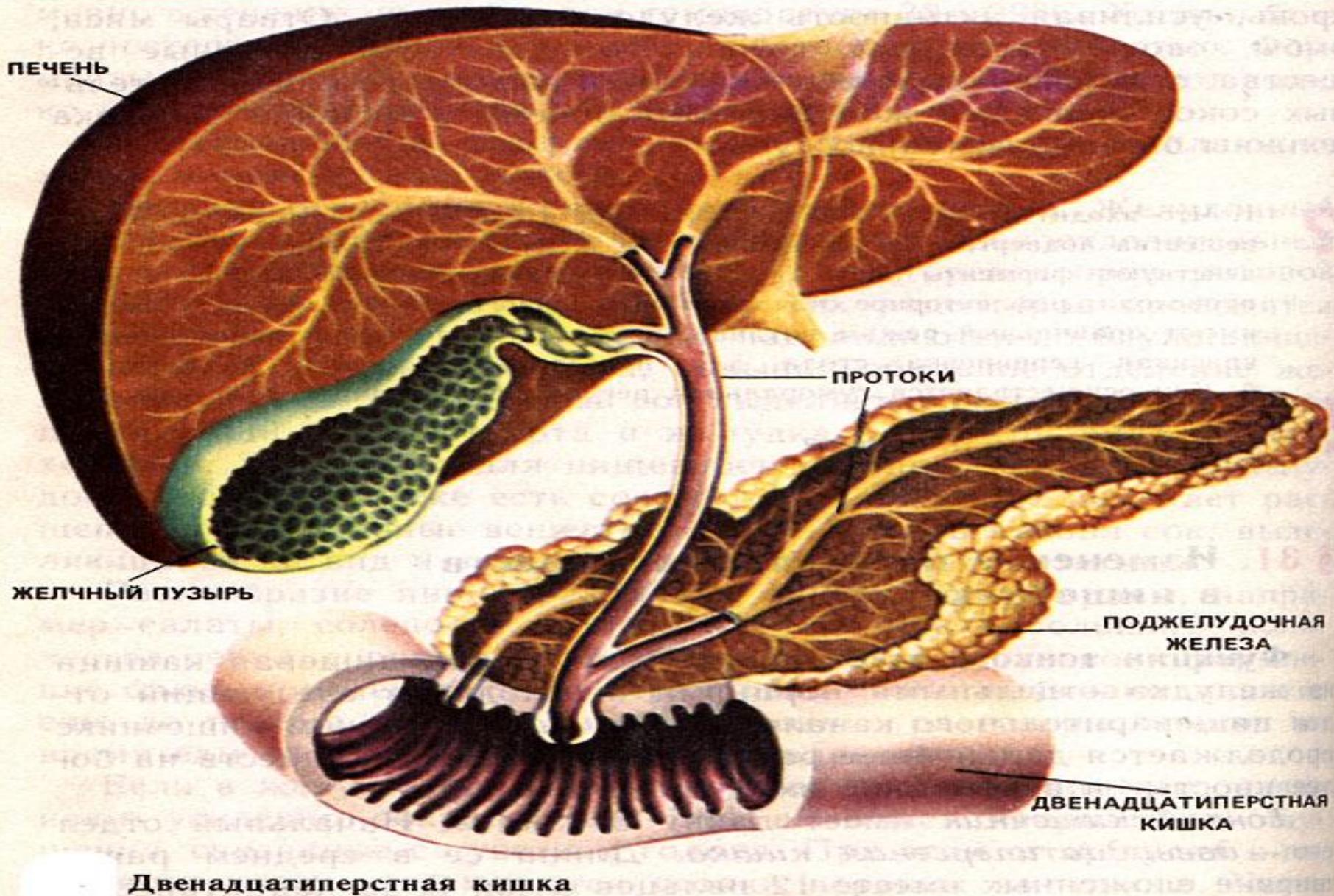
# Связки и доли печени



# Связки и доли печени



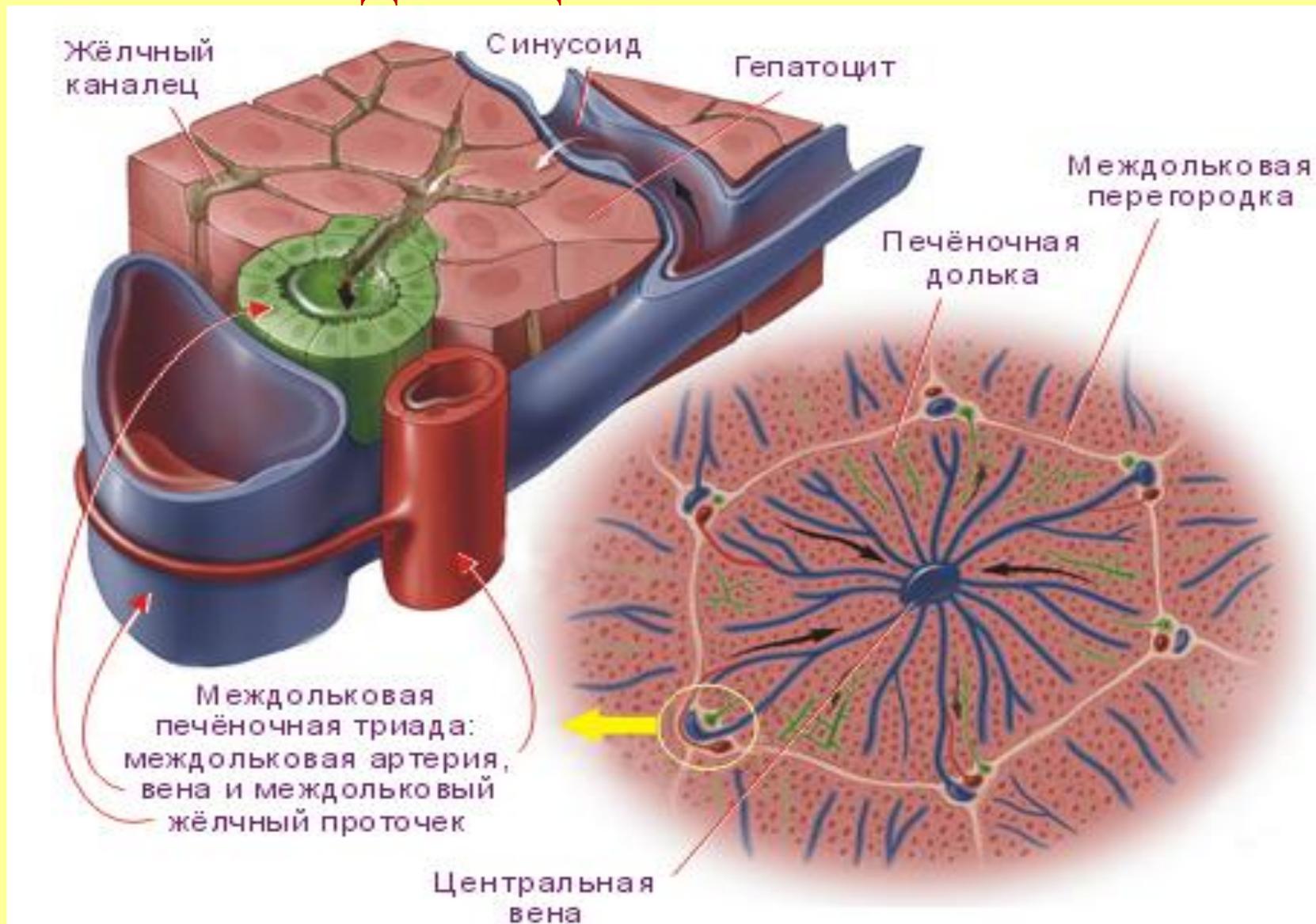
# ПРОТОКИ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНЫХ ЖЕЛЕЗ



- Поверхность печени имеет плотную капсулу. Она сращена с веществом печени, а в области ворот печени проникает внутрь органа, где образует выросты, которые делят паренхиму печени на дольки (500 тысяч). Печеночная долька диаметром 1-2,5 мм построена из печеночных клеток, расположенных в виде радиальных балок вокруг центральной вены. Каждая балка состоит из двух рядов гепатоцитов, между которыми имеется промежуток - желчный ход, куда стекает желчь, выделяемая печеночными клетками. Желчные ходы сливаются в междольковые проточки.

- Междольковые проточки образуют более крупные, а затем правый и левый печеночные протоки, которые в области ворот печени сливаются в общий печеночный проток. В отличие от других органов в печень притекает не только артериальная, но и венозная кровь по воротной вене

# Долька – структурно-функциональная единица печени



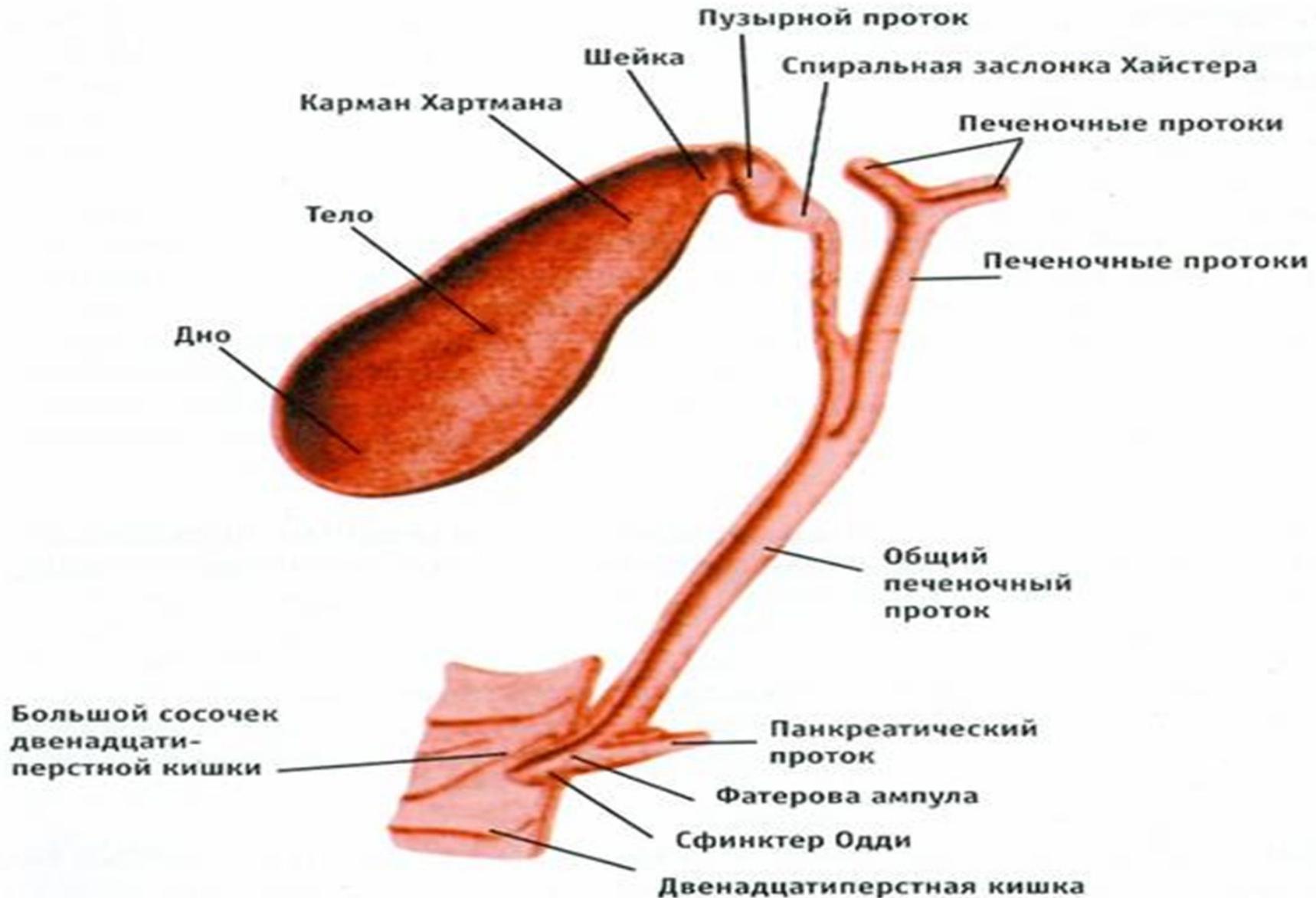
- **Основные функции печени:**
- пищеварительная - образование желчи
- обменная - участие в обмене белков, жиров, углеводов
- барьерная - нейтрализует продукты обмена и токсинов
- гомеостатическая - участвует в поддержании гомеостаза и в функциях крови;
- синтетическая - синтезирует и депонирует некоторые соединения (белки плазмы, гликоген, мочевина)
- депонирующая - содержит в виде запаса в своих сосудах до 0,6 л крови;

# Желчь



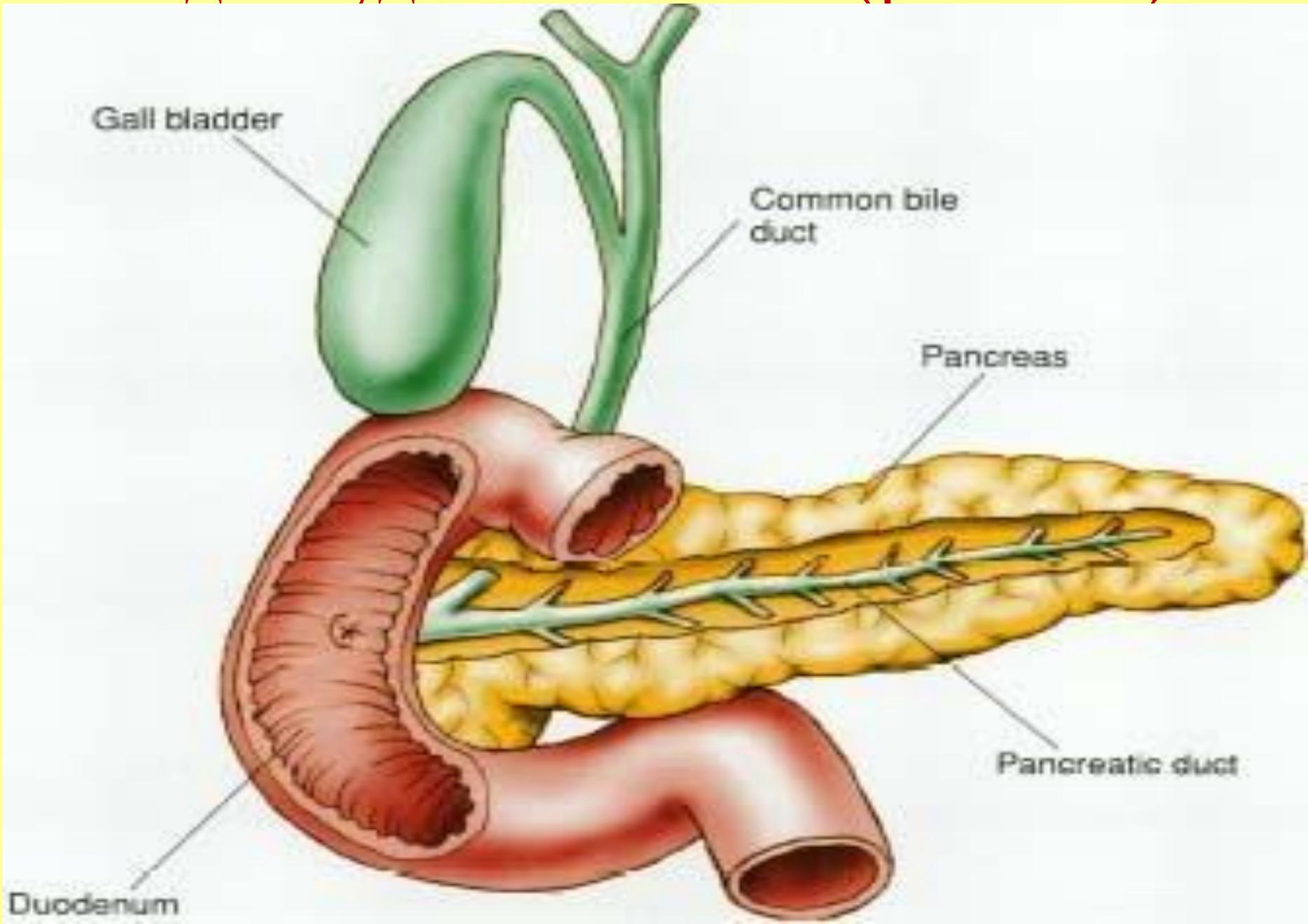
- **Желчь** - это продукт печеночных клеток. Она образуется постоянно, а в 12-перстную кишку поступает только во время пищеварения. Вне пищеварения желчь поступает в желчный пузырь, где она концентрируется за счет всасывания воды. При этом содержание компонентов желчи: **желчных кислот** (холевая, гликохолевая, таурохолевая) и **желчных пигментов** (билирубин, биливердин и уробилиноген) и **холестерина** увеличивается в 10 раз. Благодаря такой способности желчный пузырь человека, обладающий объемом 50 мл, вмещает желчь, образующуюся за 12 часов.

- Различают желчь печеночную и пузырную.  
Суточное количество желчи - до 1,5 л.



- **Основные функции желчи:**
- повышает активность ферментов поджелудочного сока
- эмульгирует жиры на мельчайшие частицы и создает таким образом условия для действия липазы
- стимулирует перистальтику кишечника
- тормозит патогенную кишечную флору
- способствует всасыванию жирорастворимых витаминов А, D, Е,К, кальция;
- усиливает сокоотделение поджелудочной железы

# Поджелудочная железа (pancreas)



- Орган удлинённой формы, дольчатого строения. Является второй по величине пищеварительной железой со смешанной функцией. В качестве экзокринной железы вырабатывает поджелудочный сок, богатый белковыми, углеводными и жировыми ферментами, который поступает в двенадцатиперстную кишку. В качестве эндокринной железы образует и выделяет в кровь гормоны: инсулин, глюкагон, липокаин, влияющие на углеводный и жировой обмен. Поджелудочная железа расположена позади желудка на задней стенке полости живота, в забрюшинном пространстве. В железе различают головку, тело и хвост.

- В толще железы на всем ее протяжении проходит главный проток, который открывается вместе с общим желчным протоком в 12-перстную кишку, в головке железы есть добавочный проток.

- **Поджелудочный сок** - бесцветная прозрачная жидкость щелочной реакции, суточное количество у взрослого человека до 2 л. Состоит из воды - 98,5% и сухого остатка - 1,5%. В составе сухого остатка неорганика (соли) и органика (ферменты трех групп):
  - Для белков:
  - Трипсиноген активируется энтерокиназой кишечного сока (фермент ферментов) в трипсин.
  - Химотрипсиноген, эластаза, пептидазы и нуклеазы активируются трипсином.

- Для углеводов:
- Амилаза расщепляет полисахариды до мальтозы.
- Мальтаза превращает мальтозу в глюкозу.
- Лактаза расщепляет лактозу на глюкозу и галактозу.
- Для жиров:
- Липаза. Расщепляет жиры на глицерин и жирные кислоты.
- Фосфолипаза для сложных жиров.

- Поджелудочный сок начинает выделяться через 3 минуты после начала еды. Секреция его осуществляется в 3 фазы: сложнорефлекторную, желудочную и кишечную. I фаза обеспечивается рефлекторными механизмами, II фаза - рефлекторными и гуморальными, III фаза - обеспечивается гуморальными механизмами. Ведущее значение в стимуляции секреции поджелудочного сока в III фазу принадлежит гормону **секретину**, образуемому в слизистой 12-перстной кишки под влиянием соляной кислоты. Усиливают панкреатическую секрецию также **холецистокинин**, **гастрин** и **желчь**.

# ТОНКИЙ КИШЕЧНИК

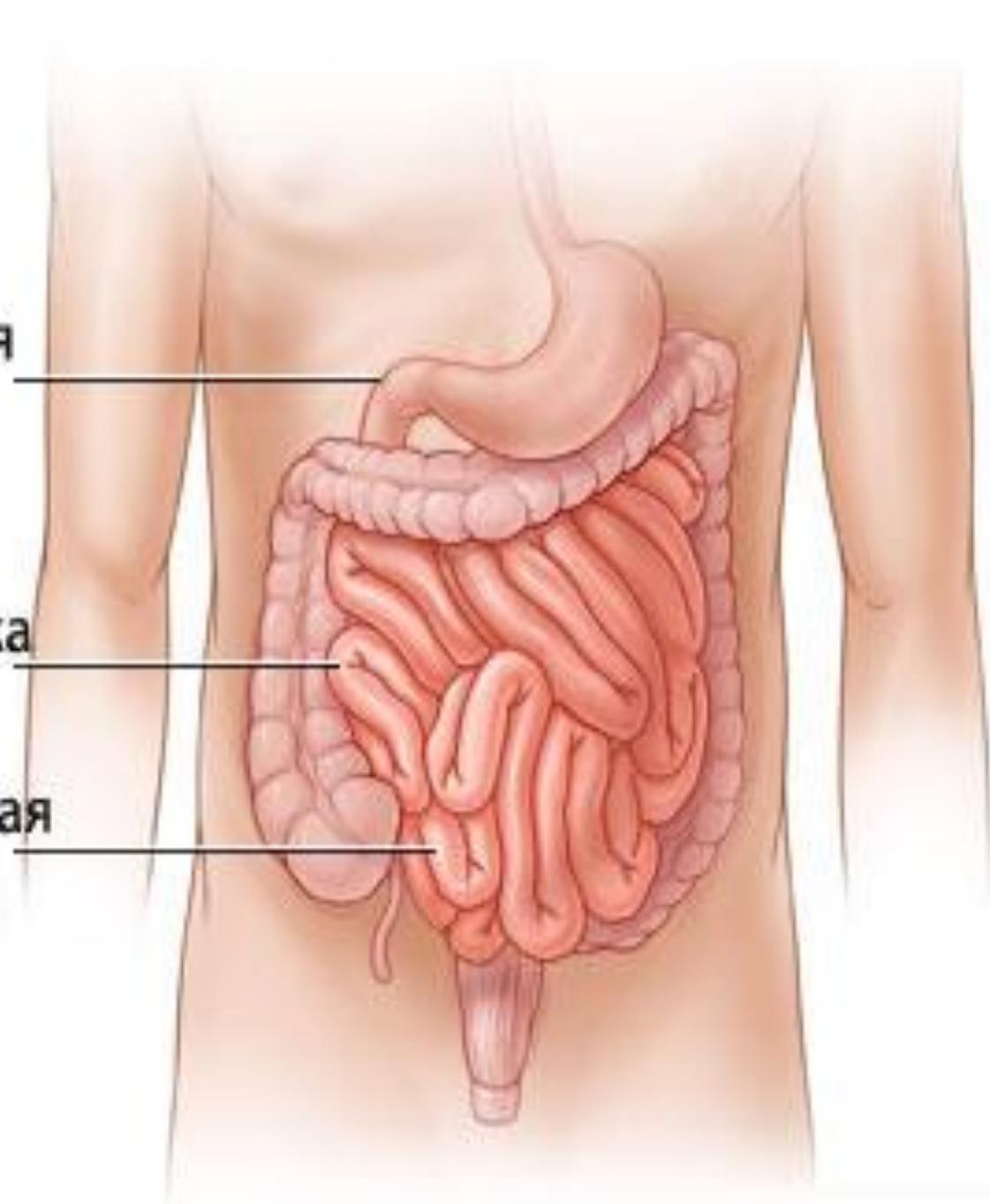
- 1. Строение тонкого кишечника.
- 2. Состав, свойства и значение кишечного сока.
- 3. Виды кишечного пищеварения.
- 4. Всасывание белков, жиров, углеводов, воды и минеральных солей.

Тонкий  
кишечник

12-перстная  
кишка

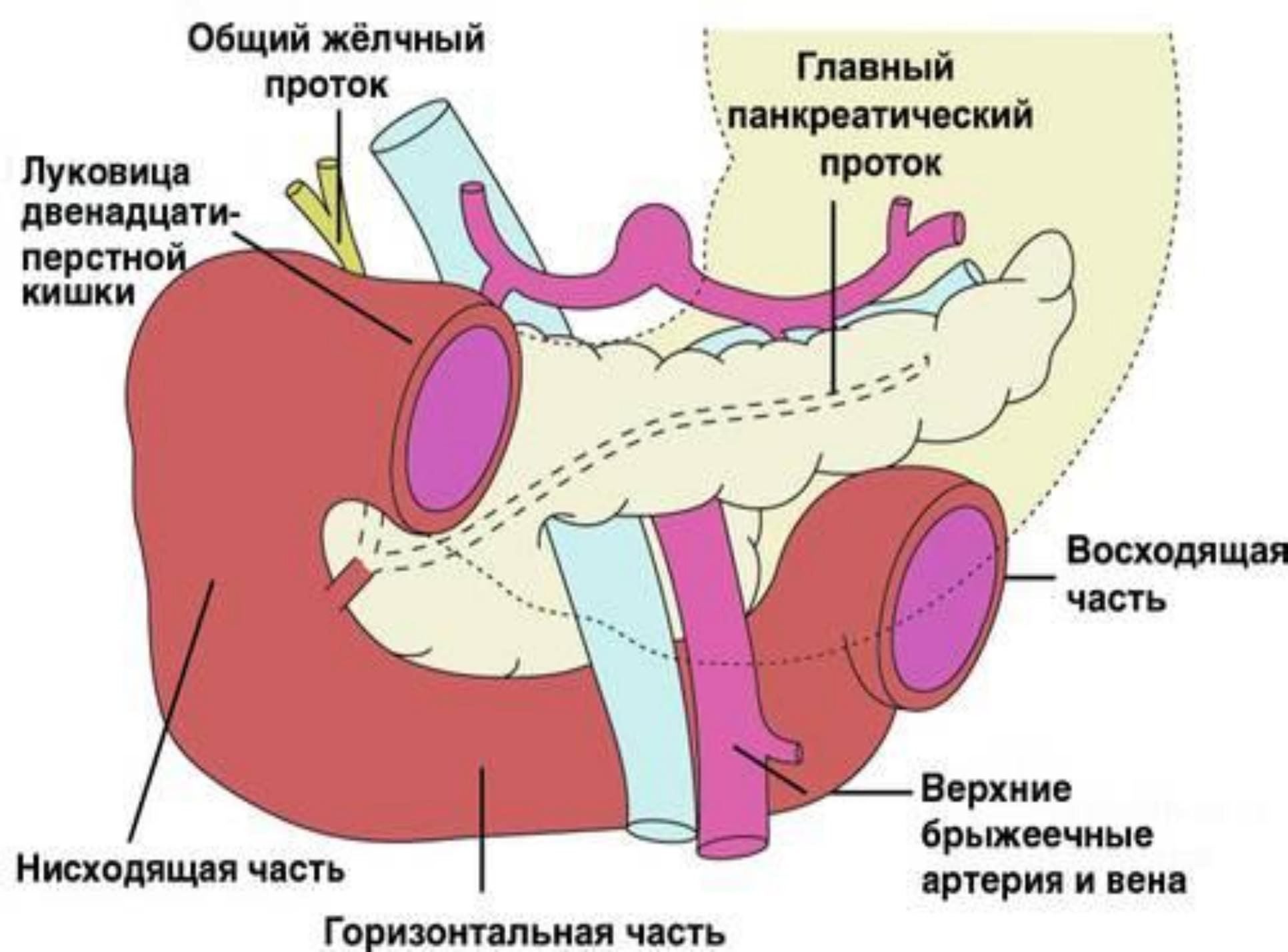
Тощая кишка

Подвздошная  
кишка



- Тонкая кишка (греч. enteron) начинается от желудка. В ней наиболее интенсивно протекает и в основном заканчивается переваривание пищи и происходит основное всасывание в кровь и лимфу питательных веществ и воды. Длина ее у трупа вследствие исчезновения тонуса мышечной оболочки составляет 5-7 м, у живого человека - 2-4 м. Диаметр около 4 см. По строению и функции тонкая кишка делится на 3 отдела: 12-перстную, тощую и подвздошную кишки.

- 12-перстная кишка (duodenum) - самый короткий отдел тонкого кишечника, начальная его часть. Длина ее около 25 см. Имеет форму подковы, вогнутый край которой окружает головку поджелудочной железы. Лежит забрюшинно на задней стенке брюшной полости на уровне I-II поясничных позвонков. В ней различают верхнюю, нисходящую, горизонтальную (нижнюю) и восходящую части. В нее впадают общий желчный проток и проток поджелудочной железы. Пищеварение в ней осуществляется за счет ферментов поджелудочного сока, желчи и кишечного сока.



- Тощая (jejunum) и подвздошная (ileum) кишки составляют соответственно  $2/5$  и  $3/5$  общей длины оставшейся части тонкого кишечника. Обе кишки образуют множество петель и занимают большую часть среднего отдела брюшной полости.
- Стенка тонкого кишечника состоит из трех оболочек. Наружной серозной оболочкой является брюшина, которая покрывает со всех сторон тощую и подвздошную кишки, образуя их брыжейку. Средняя мышечная оболочка имеет два слоя гладкой мышечной ткани: наружный - продольный, внутренний - круговой.

- Внутренняя слизистая оболочка, выстланная однослойным призматическим эпителием имеет: **круговые складки**; **пальцеобразные выросты - кишечные ворсинки (макроворсинки)** и **микроворсинки**. **Круговые складки** слизистой оболочки удерживают пищу в различных отделах тонкого кишечника и увеличивают площадь его от 0,3 до 1 кв. м. **Большие ворсинки** в количестве 20-40 на 1 кв. мм ( а всего их в тонком кишечнике 4-5 млн) увеличивают площадь всасывания до 10 кв. м. **Площадь всех микроворсинок - 200 кв. м.**

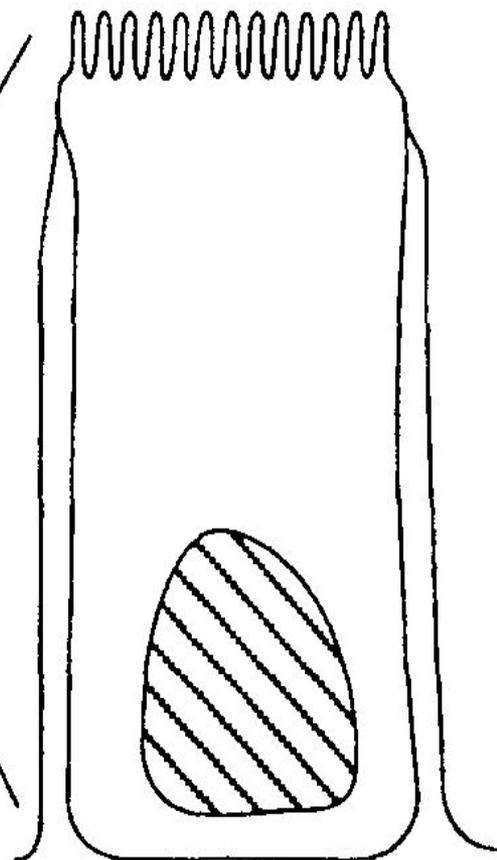
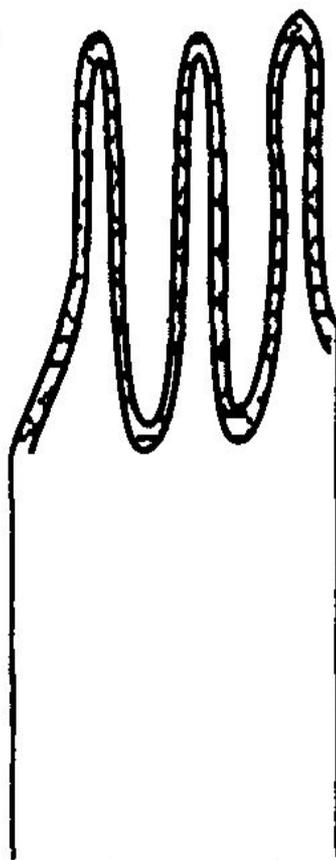
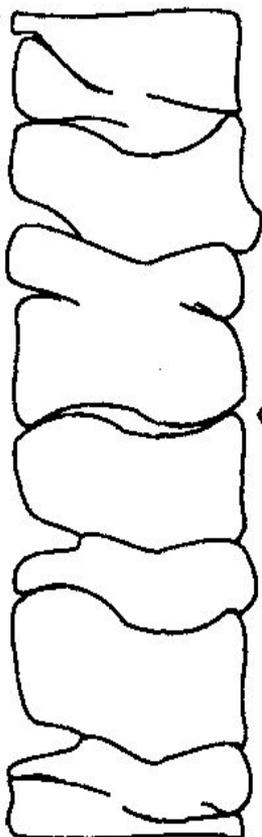
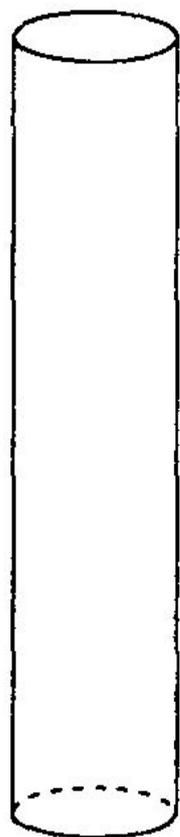


Простой  
цилиндр

Складчатый  
цилиндр

Ворсинки

Микроворсинки



≈ 2 см

≈ 1 см

≈ 0.2 мм

≈ 0.2 μм

3 x

10 x

20 x

600 x

Увеличение площади поверхности

# Микроворсинки



- По всей поверхности слизистой оболочки между ворсинками открываются устья многочисленных (150 млн) желез, выделяющих **кишечный сок**. В толще слизистой оболочки тонкого кишечника располагается большое количество скоплений лимфоидной ткани в виде одиночных фолликулов (в среднем 5000) и групповых (**пейеровы бляшки**) в пределах от 20 до 60 (встречаются только в слизистой оболочке подвздошной кишки) В правой подвздошной ямке на уровне тела IV поясничного позвонка подвздошная кишка открывается в толстую кишку.

- **Кишечный сок** - секрет желез, расположенных на протяжении всего тонкого кишечника, суточное количество около 3 л. Это мутная бесцветная жидкость, слабощелочной реакции, состоящая из воды - 99% и плотного остатка - 1%. В состав плотного остатка входят: слизь, клетки эпителия, кристаллы холестерина, соли и ферменты.
- ферменты кишечного сока:
- Для белков: Энтерокиназа («фермент ферментов») активизирует трипсиноген. Пептидазы и катепсин. (для слабокислой среды)

- Для углеводов:
- Амилаза расщепляет крахмал до мальтозы (дисахарид).
- Мальтаза расщепляет мальтозу (солодовый сахар) до глюкозы
- Лактаза расщепляет лактозу (молочный сахар) до глюкозы и галактозы.
- Сахараза расщепляет сахарозу до глюкозы и фруктозы
- Для жиров: липаза и фосфатаза

- Нервная регуляция выделения кишечного сока осуществляется чревным и блуждающим нервами. Чревный нерв (симпатические волокна) угнетает секрецию кишечных желез и перистальтику кишечника, блуждающий нерв (парасимпатика) усиливает секрецию и перистальтику.
- Гуморальная регуляция в тонком кишечнике осуществляется возбуждающими и тормозящими гормонами пищеварительного тракта. К возбуждающим гормонам относятся: **энтерокринин** (образуется в тонком кишечнике при соприкосновении содержимого кишечника со слизистой оболочкой), **холецистокинин** и **гастрин**. К тормозящим гормонам относятся **секретин**, **желудочный тормозной полипептид**

- В тонком кишечнике различают 2 вида движений:
- **маятникообразные** - способствуют перемешиванию пищевой кашицы
- **перистальтические** - способствуют проталкиванию пищевой кашицы по направлению к толстому кишечнику.
- Стимулируют моторную функцию кишечника: энтерокринин, серотонин, гастрин, желчь, соли кальция, магния, тормозят: гормоны мозгового слоя надпочечников: адреналин и норадреналин (при эмоциях)

- В тонком кишечнике в зависимости от локализации пищеварительного процесса различают полостное и пристеночное (мембранное) пищеварение.
- Полостное пищеварение осуществляется за счет пищеварительных секретов и ферментов, которые поступают в полость тонкой кишки (поджелудочный сок, желчь, кишечный сок) и здесь действуют на пищевые вещества, прошедшие предварительную обработку в желудке. Так расщепляются крупномолекулярные вещества.

- Пристеночное пищеварение осуществляется пищеварительными ферментами, фиксированными на клеточной мембране микроворсинок эпителия слизистой оболочки тонкого кишечника. Оно обеспечивает заключительную стадию расщепления пищевых веществ до мономеров с их всасыванием.

# Толстый кишечник

- 1. Строение толстого кишечника.
- 2. Пищеварение в толстом кишечнике.
- 3. Роль микрофлоры толстого кишечника в пищеварении.
- 4. Брюшина.

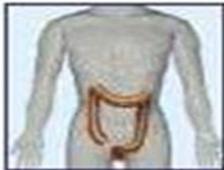
- Толстая кишка (*intestinum crassum*) - конечный отдел пищеварительного канала. В ней заканчиваются процессы переваривания, формируются и выводятся наружу каловые массы. Длина ее у трупа 2 м, у живого человека до 1,5 м. Диаметр 8 см, а в конечном отделе - 4 см. От тонкого отличается:
  - большим диаметром
  - наличием сальниковых отростков брюшины
  - типичными вздутиями (гаустрами, или гофрами)
  - наличием трех продольных мышечных лент
  - ободочную и прямую кишки.

- Толстый кишечник делят на 3 части: слепую кишку с аппендиксом,
- ободочную и прямую кишки.

## ТОЛСТЫЙ КИШЕЧНИК

Толстый кишечник получает переваренную пищу из тонкого кишечника, который не может ее переварить. В течение 12 до 36 часов остатки пищи перерабатываются в твердое вещество (кал), которое выводится из организма.

Непереваренная пища попадает в тонкий кишечник



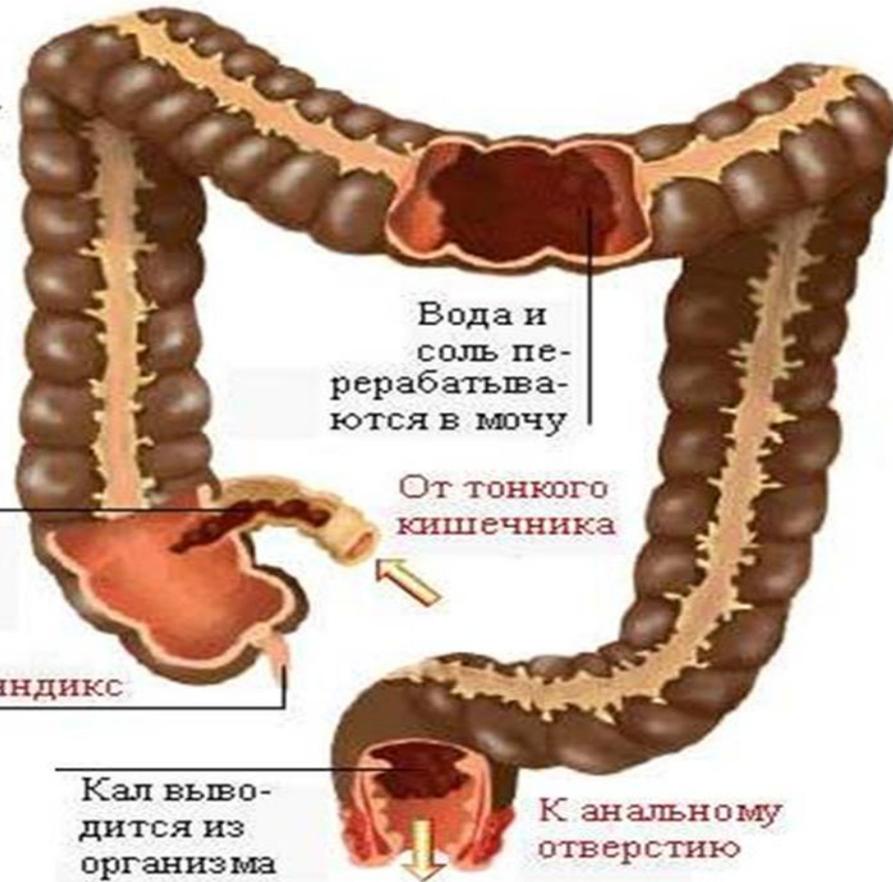
Аппендикс

Кал выводится из организма

Вода и соль перерабатываются в мочу

От тонкого кишечника

К анальному отверстию



- Слепая кишка является начальной частью толстого кишечника, расположенной ниже места впадения в нее тонкой кишки в правой подвздошной ямке. Длина - 6-8 см, диаметр - 8 см. От нее отходит червеобразный отросток - аппендикс, длиной от 2 до 20 см. В стенке аппендикса имеется большое количество лимфатических фолликулов. Ободочная кишка (colon) следует за слепой и в виде обода окружает петли тонкого кишечника. В ней выделяют: восходящую, поперечную, нисходящую и сигмовидную ободочные кишки.

- Восходящая ободочная кишка (colon ascendens) расположена в брюшной полости справа. Она поднимается от слепой кишки до печени, где переходит в поперечную ободочную кишку.
- Поперечная ободочная кишка (colon transversum) является самой длинной частью ободочной кишки, длиной до 80 см (в среднем 50 см). Проходит в брюшной полости справа налево, располагаясь ниже желудка, над петлями тонкой кишки. Занимает относительное поперечное положение, так как в середине провисает вниз, а левый изгиб находится несколько выше правого. Имеет собственную брыжейку.

- Нисходящая ободочная кишка (*colon descendens*) имеет длину 12-15 см, лежит в левой боковой области живота, прилегая к задней брюшной стенке. На уровне гребня левой подвздошной кости она переходит в сигмовидную ободочную.
- Сигмовидная ободочная кишка (*colon sigmoideum*) имеет в среднем длину 40 см. Расположена в левой подвздошной ямке, продолжается до уровня крестцово-подвздошного сустава, где переходит в прямую кишку. Имеет собственную брыжейку.

- **Прямая кишка (rectum; греч. proctos)** является конечной частью толстого кишечника. Ее функция - накопление и выведение каловых масс. Расположена в полости малого таза от уровня левого крестцово-подвздошного сустава до промежности, где заканчивается отверстием - задним проходом (anus). Длина прямой кишки в среднем 15 см, диаметр - до 8,0 см. В ней различают две части: верхнюю, более длинную с расширением - ампулу, где скапливаются каловые массы, и нижнюю короткую и суженную - заднепроходной (анальный) канал.

- Вокруг заднего прохода круговой слой гладких мышц образует **внутренний непроизвольный сфинктер**, который обычно находится в сокращенном состоянии. Снаружи от него расположен **произвольный сфинктер**, который относится к мышцам диафрагмы таза и сокращается произвольно.

- В толстом кишечнике происходит переваривание растительной клетчатки (до 50% содержащейся в пище клетчатки), всасывание воды (4 л в сутки), формирование каловых масс (150-200 г в сутки).
- Слизистая оболочка толстого кишечника выделяет 0,5 л кишечного сока в сутки щелочной реакции, богатого слизью и бедного ферментами (пептидаза, липаза, амилаза).
- Кал содержит 75% воды и 25% сухого остатка: клетчатка, соли, жиры, желчные пигменты, придающие цвет калу, бактерии (50% кала). У взрослого человека за сутки с калом выделяется около 430 млрд. бактерий. Специфический аромат обусловлен присутствием индола, скатола, метилмеркаптана и сероводорода, которые возникают при распаде аминокислот под влиянием бактерий

- Дефекация наступает в результате раздражения рецепторов прямой кишки накопившимися в ней каловыми массами. При этом происходит рефлекторное расслабление внутреннего и наружного сфинктеров заднего прохода, и перистальтическими сокращениями толстой кишки кал удаляется наружу.
- Рефлекторный центр непроизвольного акта дефекации находится в пояснично-крестцовом отделе спинного мозга. На этот центр влияют продолговатый мозг и кора большого мозга, осуществляя акт дефекации произвольно.

- Положительная роль микрофлоры толстого кишечника:
- расщепляет растительную клетчатку
- образует молочную кислоту (антисептик)
- инактивирует ферменты тонкого кишечника
- подавляет размножение патогенных микробов
- синтезирует витамины группы В: В6 (пиридоксин), В12 (цианокобаламин), Вс (фолиевую кислоту), РР (никотиновую кислоту), Н (биотин) и К (антигеморрагический);
- участвует в обмене белков, желчных и жирных кислот, билирубина, холестерина.

- **Негативная роль микрофлоры толстого кишечника:**
- бактерии разрушают не всосавшиеся в тонком кишечнике аминокислоты, образуя ядовитые для организма вещества, в том числе аммиак, индол, фенол, скатол и др. В норме эти вещества обычно обезвреживаются в печени, но в отдельных случаях могут стать причиной заболеваний

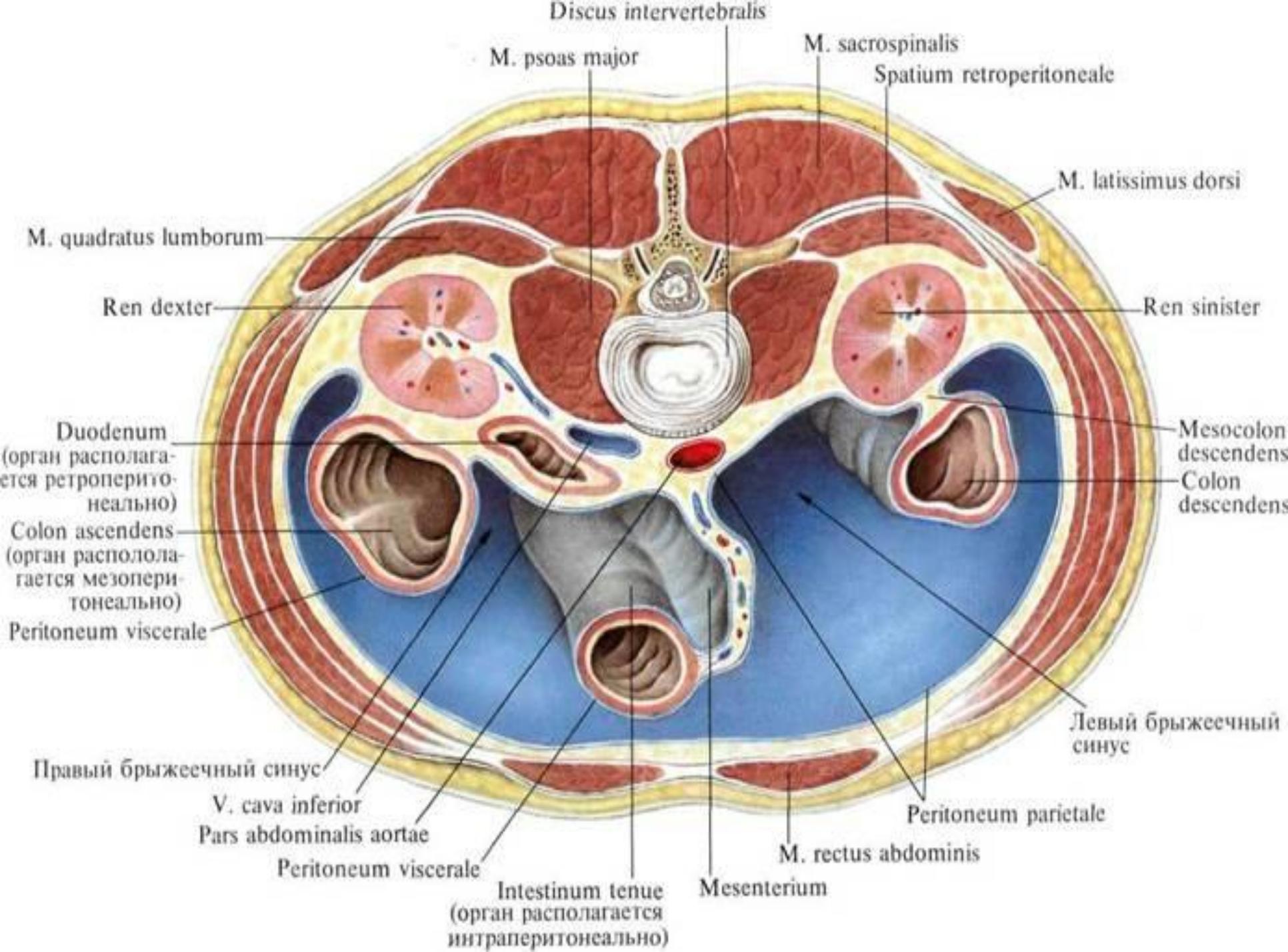
- Брюшина (peritoneum) - серозная оболочка, выстилающая стенки полости живота и переходящая на внутренние органы, расположенные в этой полости, образуя их наружную оболочку.
- Полость брюшины - это щелевидное пространство между париетальной (выстилающей стенки полости живота) и висцеральной (покрывающей внутренние органы) брюшиной. Она содержит небольшое количество серозной жидкости, выполняющей роль смазки органов и стенок брюшной полости для уменьшения трения между ними.

- У мужчин полость брюшины замкнута, у женщин она сообщается с внешней средой через маточные трубы, полость матки и влагалище.
- Брюшина состоит из соединительной ткани с большим количеством эластических волокон, покрытой однослойным плоским эпителием (мезотелием). В ней много кровеносных, лимфатических сосудов, нервов, лимфоидной ткани. Брюшина выполняет 3 важных функции: **функцию скольжения**, уменьшения трения; будучи влажной, она обеспечивает скольжение внутренних органов друг о друга

- представляет собой поле площадью почти 2 кв. м., равной поверхности тела человека, где постоянно происходит выделение и всасывание серозной жидкости
- защитную функцию, осуществляемую лимфоидной тканью, находящейся в толще брюшины.

- Одни органы покрыты брюшиной со всех сторон, они лежат **внутрибрюшинно (интраперитонеально)**: желудок, селезенка, тощая, подвздошная, слепая кишка с аппендиксом, поперечная, сигмовидная ободочные кишки, верхняя треть прямой кишки, матка и маточные трубы.
- Печень, часть двенадцатиперстной кишки, восходящая и нисходящая ободочные кишки, средняя треть прямой кишки окружены брюшиной с трех сторон и лежат **мезоперитонеально**.
- Часть органов покрыта только с одной стороны, лежит вне брюшины, **забрюшинно (ретроперитонеально)**: поджелудочная железа, большая часть 12-перстной кишки, почки, надпочечники, мочеточники, мочевого пузырь, нижняя треть прямой кишки.





- Переходя с органа на орган или со стенки на орган, брюшина образует **брыжейки, связки и сальники**.
- **Брыжейки** - двойные листки брюшины, на которых некоторые внутренние органы (тощая, подвздошная, поперечная и сигмовидная ободочные кишки) подвешены к задней стенке живота. Между двумя листками брыжейки кровеносные, лимфатические сосуды, нервы, лимфатические узлы.
- **Связки** - складка брюшины, переходящая со стенки живота на внутренний орган или с органа на орган, могут состоять как из одного, так и из двух листков брюшины. **Сальники** - один из видов связок брюшины. Они представлены листками брюшины, между которыми находится жировая ткань. Различают большой и малый сальники.

- **Большой сальник** начинается от большой кривизны желудка, спускается как фартук вниз до лобка, затем подворачивается и поднимается вверх, пройдя впереди поперечную ободочную кишку, прикрепляется к задней стенке живота. **Малый сальник** образуют печеночно-дуоденальная и печеночно-желудочная связки, переходящие друг в друга. Сальники защищают органы от повреждения, являются местом отложения жира, не пропускают в брюшную полость микроорганизмы и чужеродные тела, уменьшают теплоотдачу и смягчают удары в область живота.

