



Пищеварительная система

*Мы есть то, что мы
едим!*

Пищеварение - это

- **Сложный физиологический процесс, в ходе которого пища, поступающая в организм, подвергается физическим, химическим изменениям и всасывается в кровь или лимфу**

Питательные вещества:

- Белки
- Жиры
- Углеводы
- Витамины
- Вода
- Минеральные соли
- Кислоты

Белки в пище:

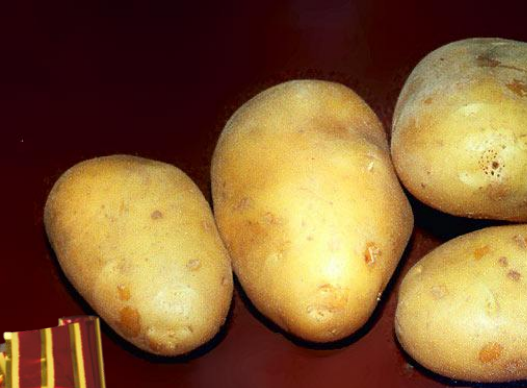


Жиры в пище:

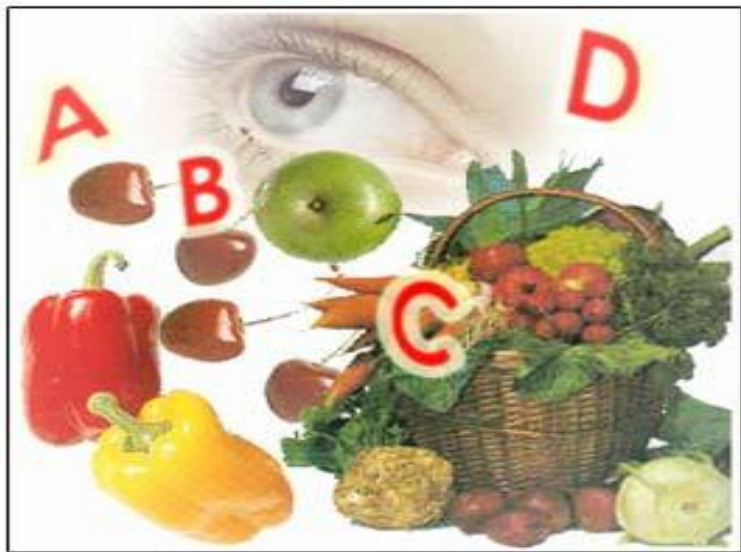


Углеводы в

пище



Витамины:



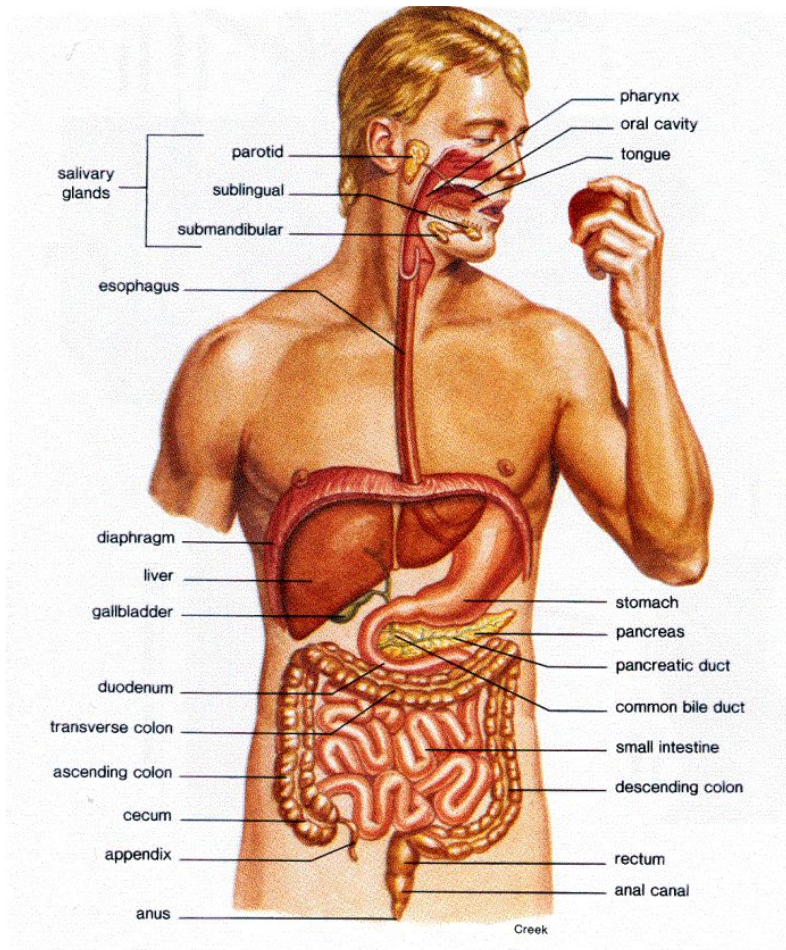
Вода:



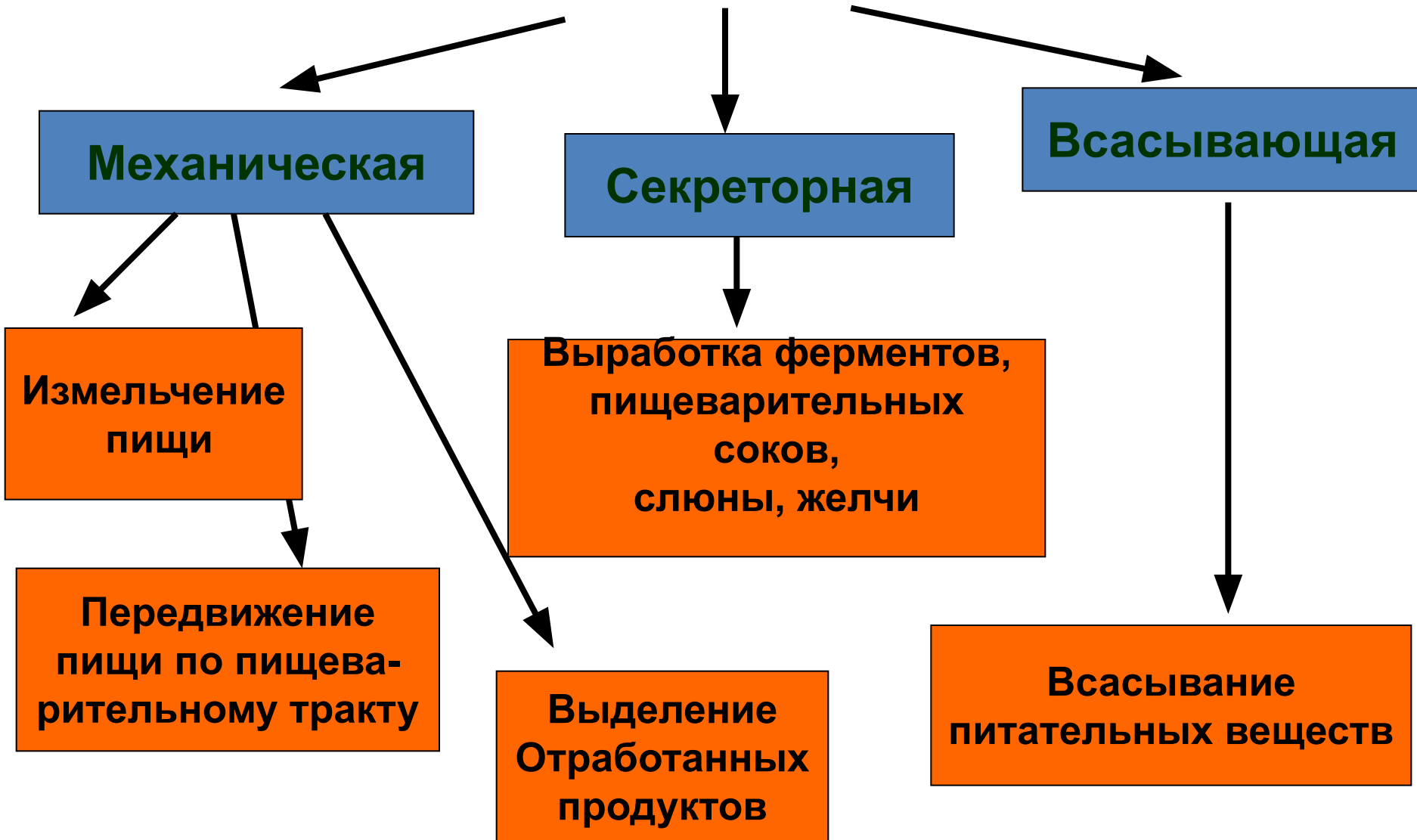
Минеральные соли:



Пищеварительная система:



Функции пищеварительной системы:



- **Двигательная или моторная функция,**
осуществляется за счет мускулатуры
пищеварительного аппарата и включает в себя
процессы жевания в полости рта, глотания,
перемещения пищи по пищеварительному
тракту и удаление из организма непереваренных
остатков.

- **Секреторная функция** заключается в
выработке **железистыми клетками**
пищеварительных соков: слюны, желудочного
сока, сока поджелудочной железы, кишечного

- **Всасывательная функция.** Всасывание — это проникновение различных веществ через стенку желудочно-кишечного тракта в кровь и лимфу. Всасыванию подвергаются в основном продукты гидролитического расщепления пищи — моносахара жирные кислоты и глицерин, аминокислоты и др.

- В зависимости от локализации процесса пищеварения его делят на внутриклеточное и внеклеточное.
- **Внутриклеточное пищеварение** — это гидролиз пищевых веществ, которые попадают внутрь клетки в результате фагоцитоза (защитная функция организма, выражающаяся в захватывании и переваривании особыми клетками – фагоцитами посторонних частиц) или пиноцитоза (усваивание клетками воды и растворенных в ней веществ). В организме человека внутриклеточное пищеварение имеет место в лейкоцитах.
- **Внеклеточное пищеварение** делится на полостное и пристеночное
- **Полостное пищеварение** характеризуется тем, что ферменты в составе пищеварительных секретов осуществляют гидролиз

Органы пищеварения:

```
graph TD; A[Органы пищеварения:] --> B[Пищеварительный канал]; A --> C[Пищеварительные железы];
```

Пищеварительный канал

- Ротовая полость
- Глотка
- Пищевод
- Желудок
- Кишечник

Пищеварительные железы

- Слюнные железы
- Железы желудка
- Железы кишечника
- Поджелудочная железа
- Печень-самая крупная в организме

Пищеварение в ротовой полости:

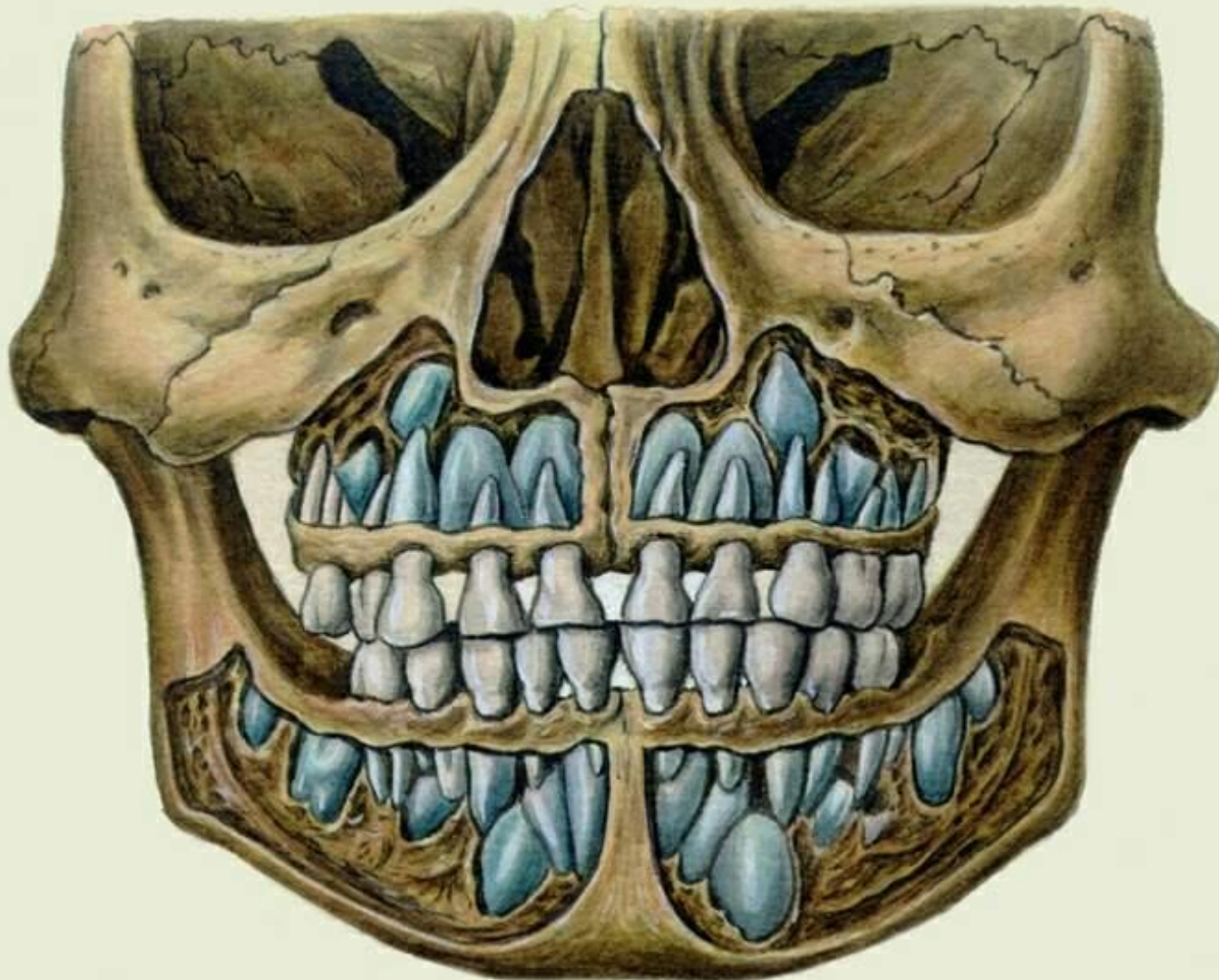
- **Зубы:** обеспечивают механическую обработку пищи
- **Язык** – орган вкуса и речи, который участвует в актах жевания и глотания
- **Слюнные железы:** слюна обеззараживает, смачивает пищу, расщепляет углеводы

Слизистая оболочка ротовой полости содержит чувствительные нервные окончания – **рецепторы**, с помощью которых воспринимает вкус, температуру, консистенцию и другие качества пищи. Возбуждение от рецепторов передается в центры продолговатого мозга. В результате, по законам рефлекса начинают включаться последовательно в работу слюнные, желудочные и поджелудочные железы, затем происходит вышеописанный акт жевания и глотание.

Глотание – это акт, характеризующийся проталкиванием

Челюсть

новорожденного



**В костях
челюсте
й**

**видны
развива
ющиеся
первичн
ые зубы**

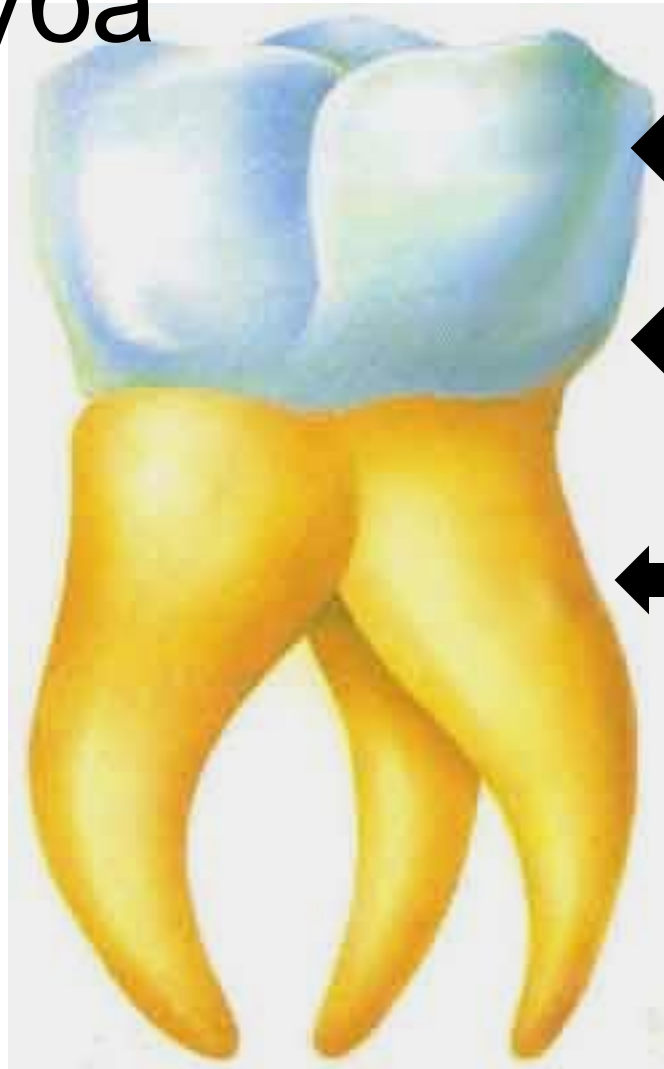
**Прореза
ются
к 6
месяцам**

Зубы 5-летнего ребенка



**Полный набор из
20 молочных
зубов.
Происходит
смена зубов**

Внешнее строение зуба



← коронк

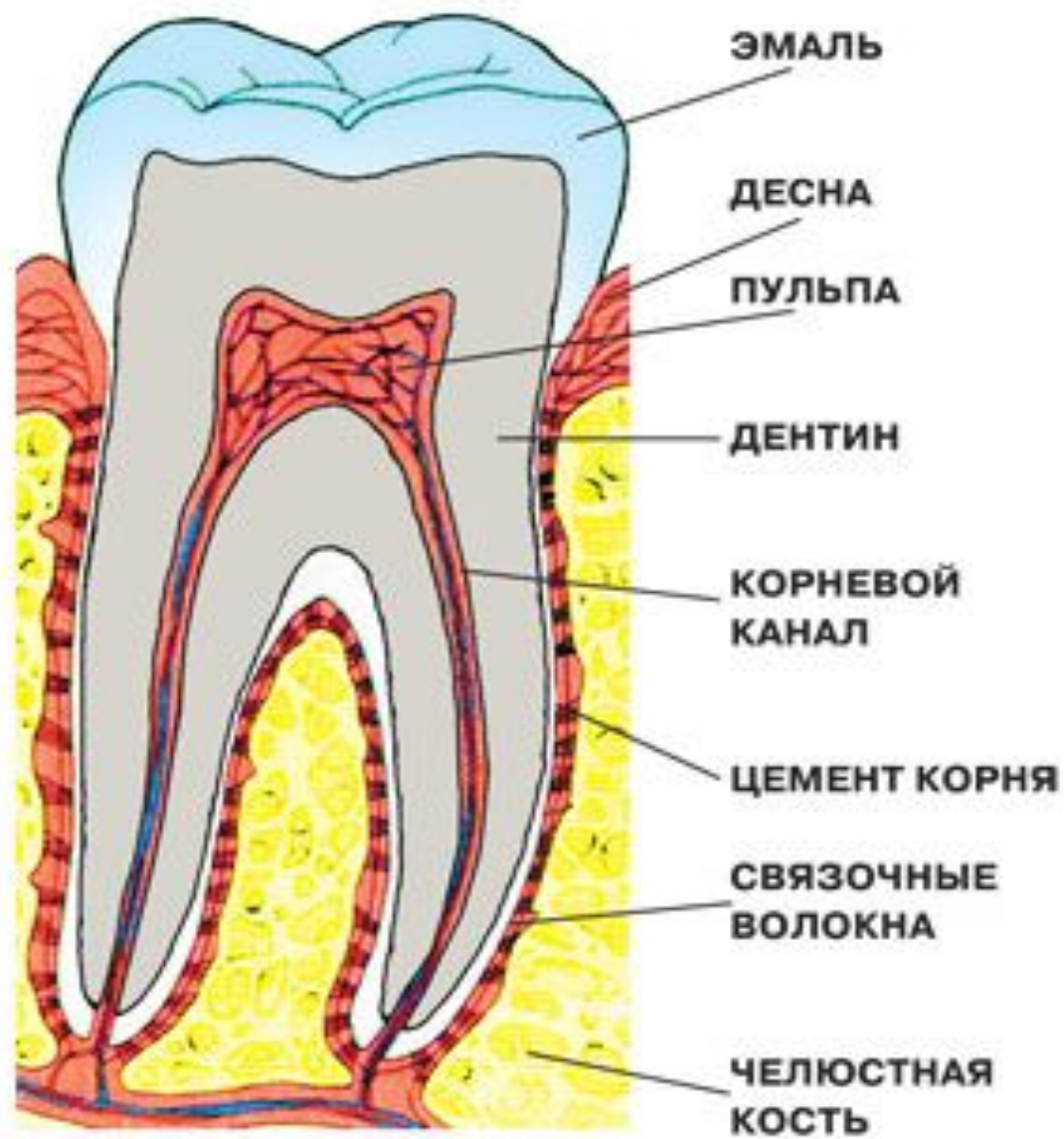
а

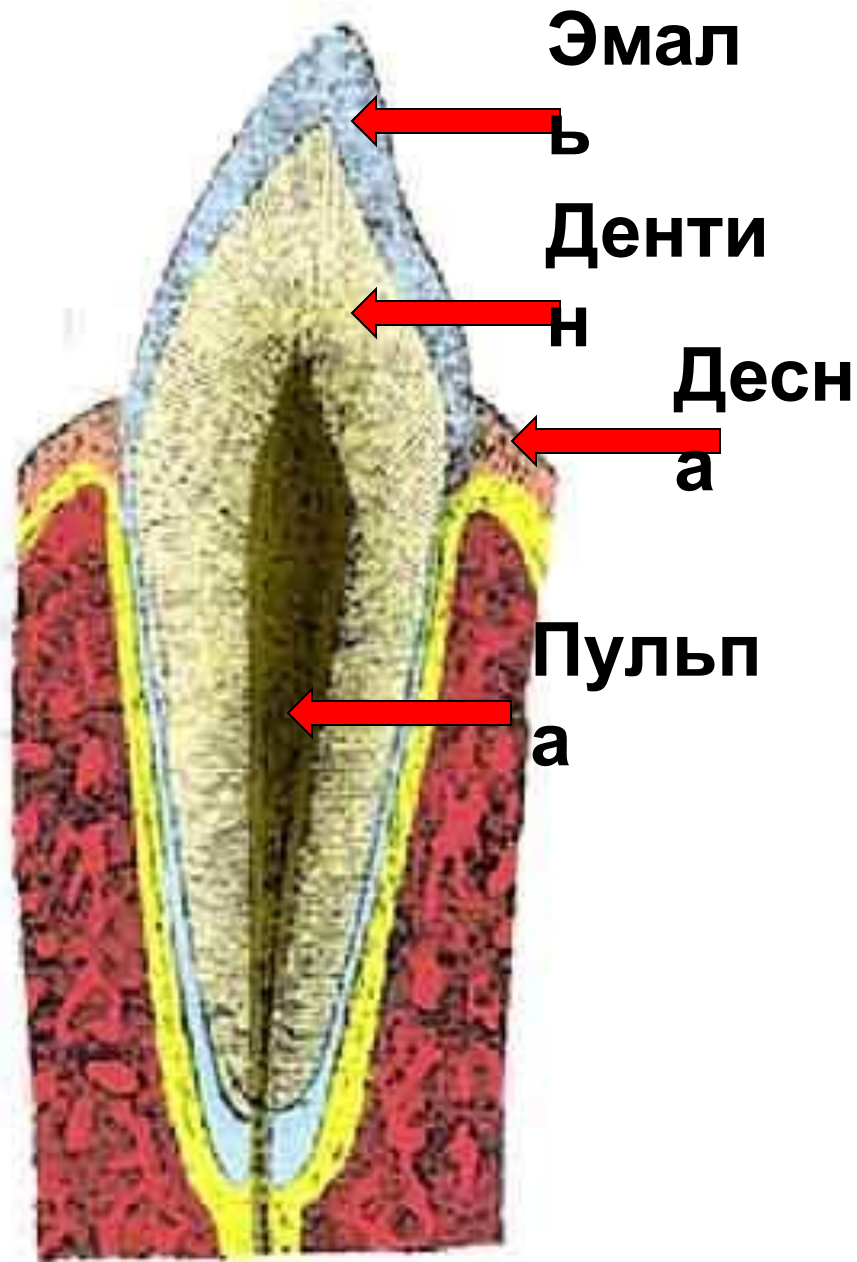
← шейк

а

← корен

ь





Постоянные зубы

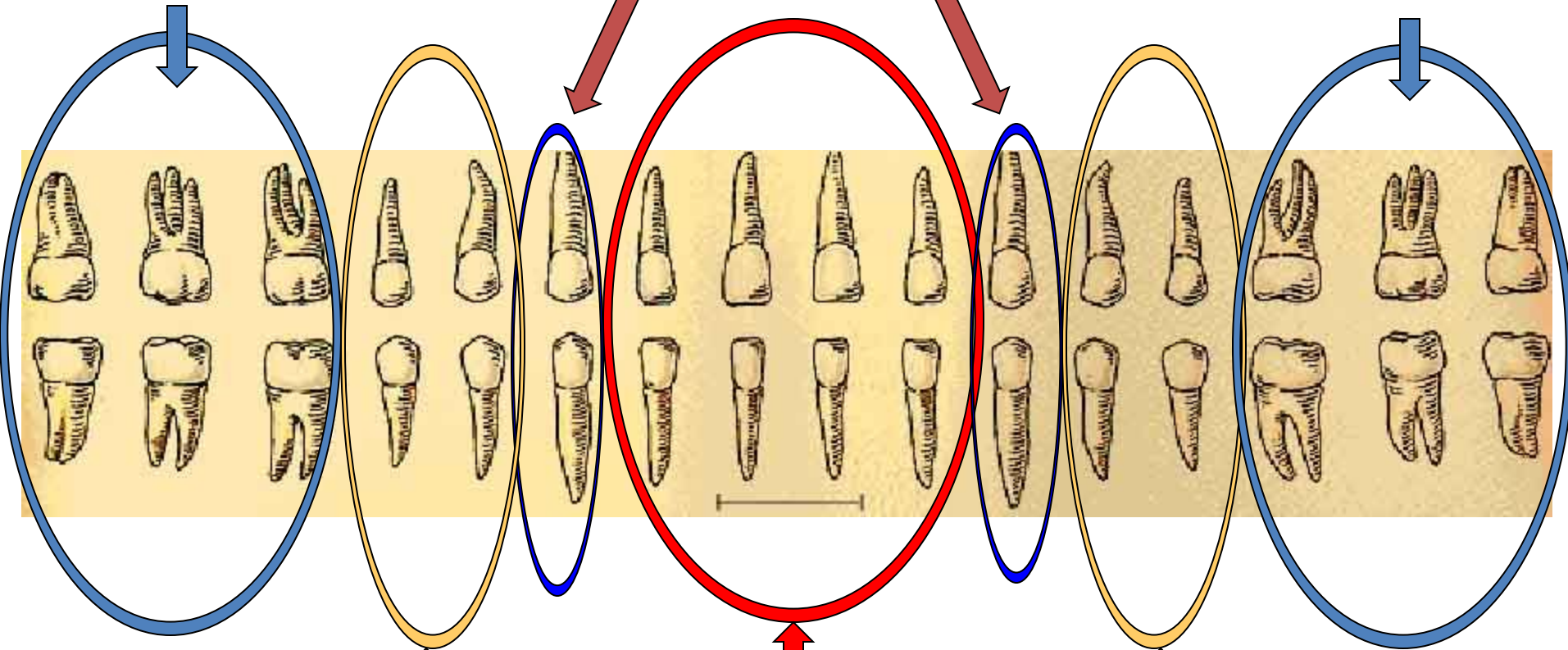
ВЕРХНИЕ

(32шт)

КЛЫКИ – 2шт

БОЛЬШИЕ
КОРЕННЫЕ-6шт

БОЛЬШИЕ
КОРЕННЫЕ-6шт



МАЛЫЕ
КОРЕННЫЕ-4шт

РЕЗЦЫ – 4шт

МАЛЫЕ
КОРЕННЫЕ-4шт

НИЖНИЕ

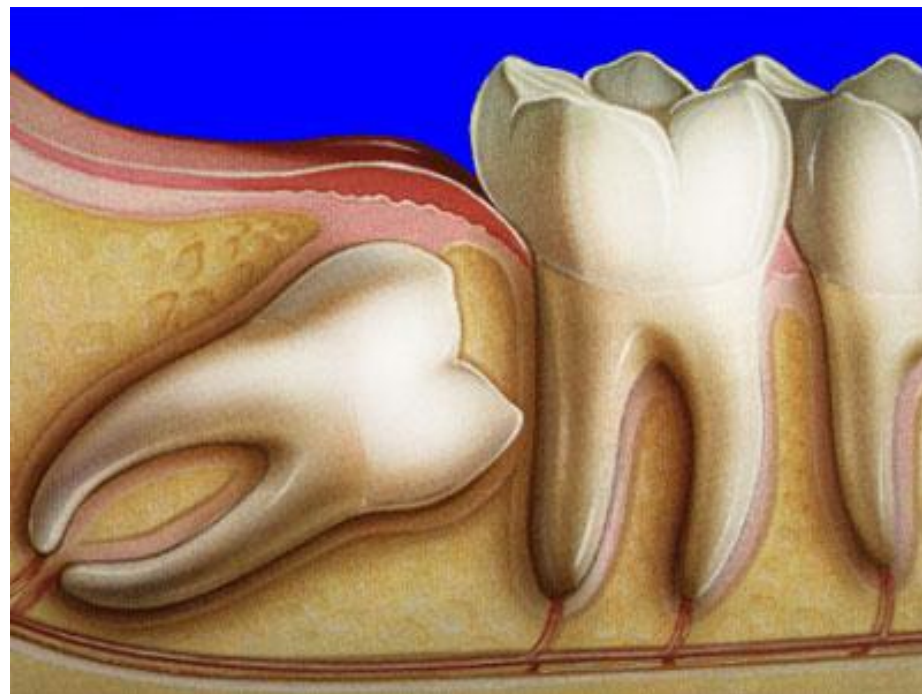
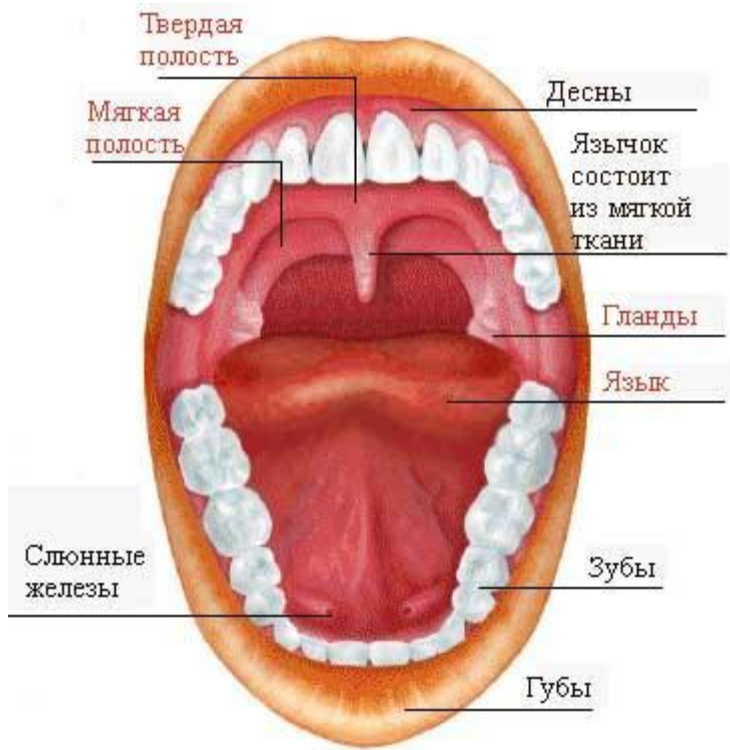
**Резцы - режут.
Клыки – разрывают.
Большие и малые коренные –
перемалывают.**



**Резцы, клыки
имеют по одному
корню.**



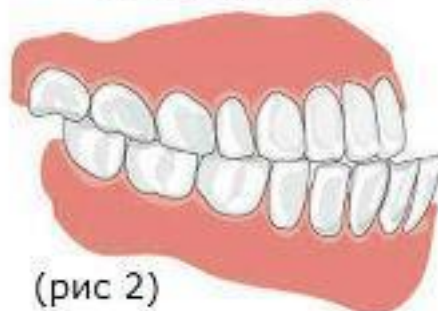
**Большие коренные зубы –
по 2-3 корня**



Дистальный



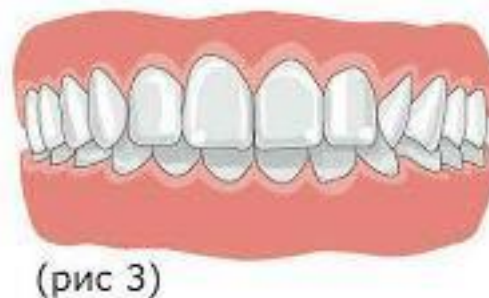
Мезиальный



Открытый



Глубокий



Перекрестный





Слюнные железы

Слюнные железы: большие: **околоушная, подъязычная, поднижнечелюстная и малые слюнные железы** диаметром 1 - 5 мм располагаются группами. Наибольшее их количество - в подслизистой основе губ, твердого и мягкого неба.

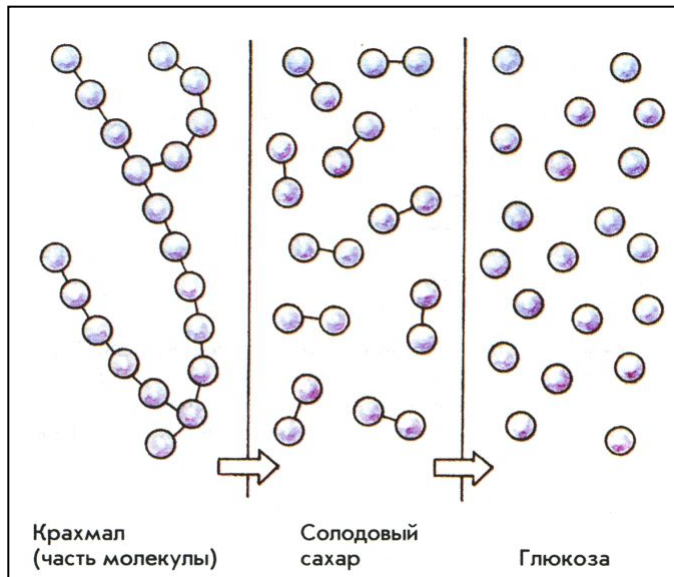
В полости рта находится **биологическая жидкость, называемая ротовой жидкостью**, которая кроме секрета слюнных желез, включает микрофлору и продукты ее жизнедеятельности, содержимое пародонтальных карманов, десневую жидкость, мигрирующие в полость рта лейкоциты, остатки пищевых продуктов и т. д. Ротовая жидкость представляет собой вязкую жидкость с относительной плотностью 1,001 - 1,017.

Железы секретируют в полость рта серозно-слизистый секрет, который включает: [альфа-амилазу](#) Железы секретируют в полость рта серозно-слизистый секрет, который включает: альфа-амилазу (птиалин), которая расщепляет [крахмал](#) до более коротких фрагментов и до отдельных растворимых [сахаров](#) ([декстрины](#), [мальтоза](#), [мальтриоза](#)).

В сутки у взрослого человека выделяется 1500 - 2000 мл слюны. В настоящее время в ротовой жидкости насчитывают более 60 ферментов.

По происхождению ферменты делятся на 3 группы: секретируемые паренхимой слюнной железы, образующиеся в процессе ферментативной деятельности бактерий, образующиеся в процессе распада лейкоцитов в полости рта.

Пищеварение в ротовой полости



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.

Глотка

■ Глотка, участок пищеварительного канала беспозвоночных (начиная от кишечнополостных и низших червей) и позвоночных животных, а также человека; соединяет ротовую полость с пищеводом. Из стенок глотки развиваются жабры (у наземных позвоночных и человека — легкие), а также вилочковая, щитовидная и околощитовидная железы. Выполняет глотание и участвует в процессе дыхания



- **Глотка** - воронкообразный канал, выстланный слизистой оболочкой. Верхняя стенка глотки сращена с основанием черепа, на границе между VI и VII шейными позвонками глотка, сужаясь, переходит в пищевод. Из полости рта через глотку в пищевод поступает пища; кроме того, через нее проходит воздух, поступающий из полости носа и изо рта в гортань. (В глотке происходит перекрест пищеварительного и дыхательного путей).
- **Функции глотки:** продвижение пищевого комка из полости рта в пищевод, проведение воздуха из полости носа (или рта) в гортань. Таким образом, в глотке перекрещиваются дыхательные и

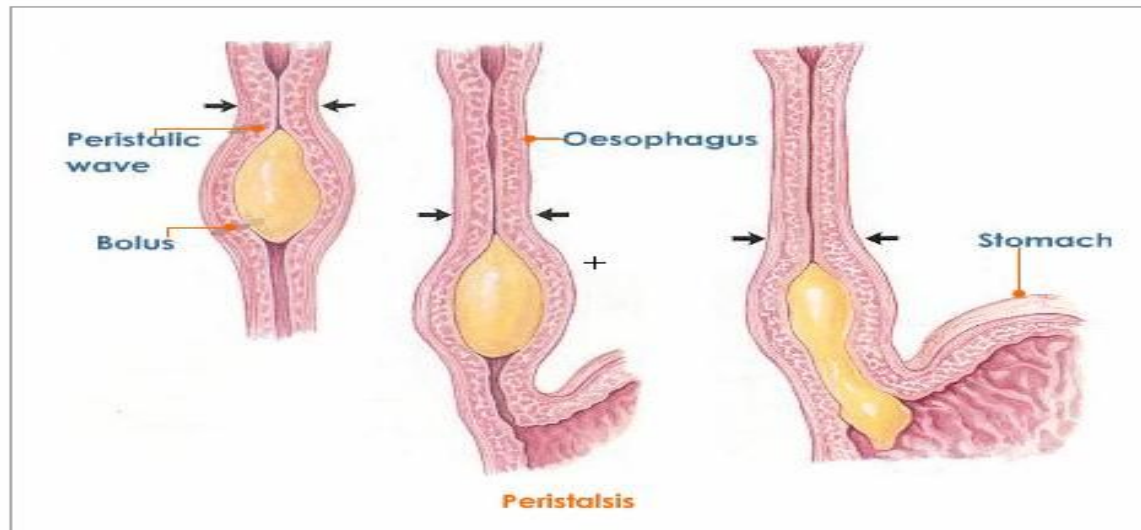
Глотка и пищевод:

- **Глотка** участвует в рефлекторном проглатывании пищи
- **Пищевод** с помощью перистальтических (волнообразных) сокращений транспортирует пищу в желудок
- При перистальтических сокращениях сокращения отдельных участков чередуются с их расслаблением



Пищевод

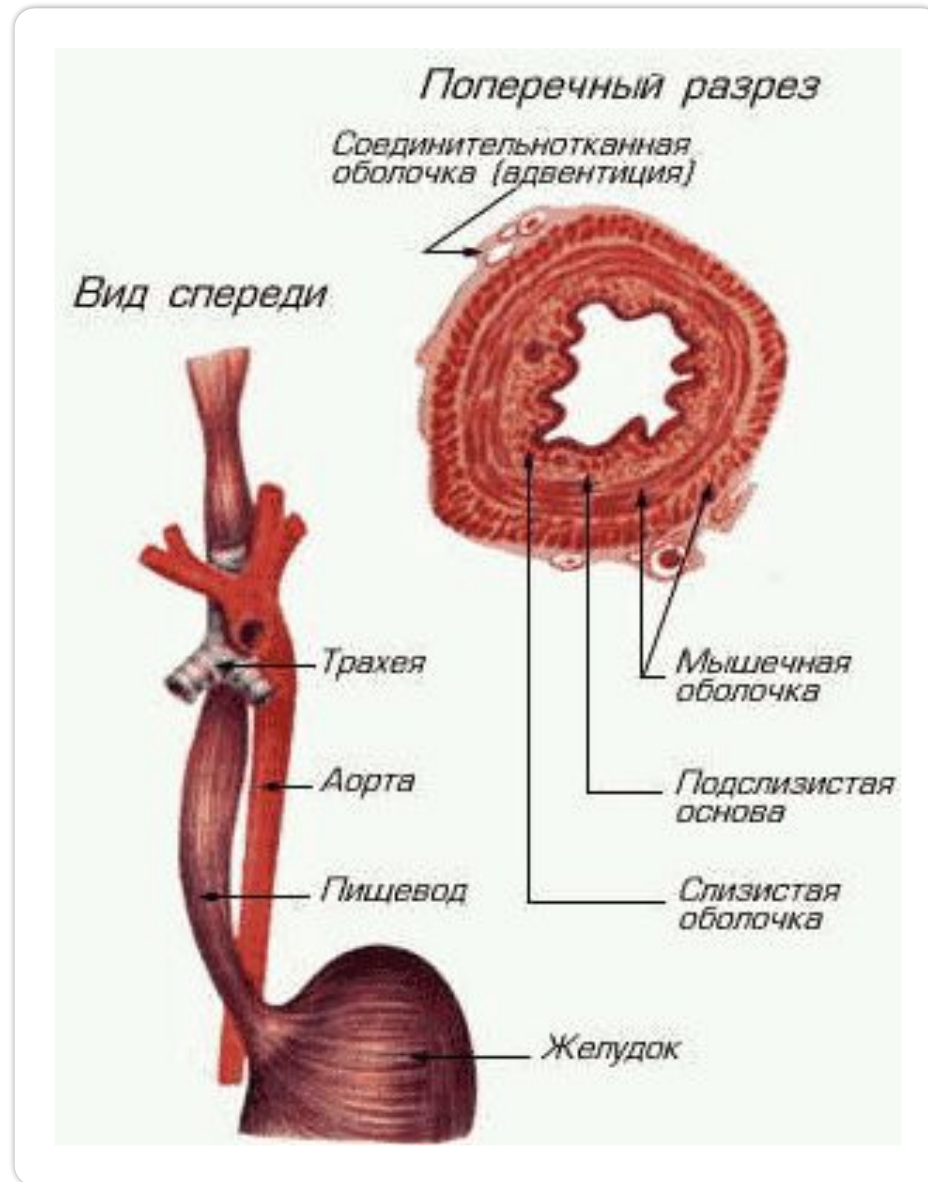
– это длинная, узкая, подвижная трубка, которая связывает между собой глотку и желудок человека длиной 22-30 см. Пищевод выстлан слизистой оболочкой, в под слизистой основе его находятся многочисленные собственные железы, секрет которых увлажняет пищу во время ее прохождения по пищеводу в желудок.



Функции пищевода:

- моторно-эвакуаторная – продвижение пищевого комка по трубке за счет сокращения глотки, перистальтики пищевода, изменения давления и силы тяжести;
- секреторная – стенки пищевода выделяют специальную слизь, которая насыщает пищевой комок и облегчает его продвижение к желудку;
- защитно-барьерная – пищевод предотвращает рефлюкс содержимого желудка в глотку, ротовую полость и дыхательные пути.

Пищевод





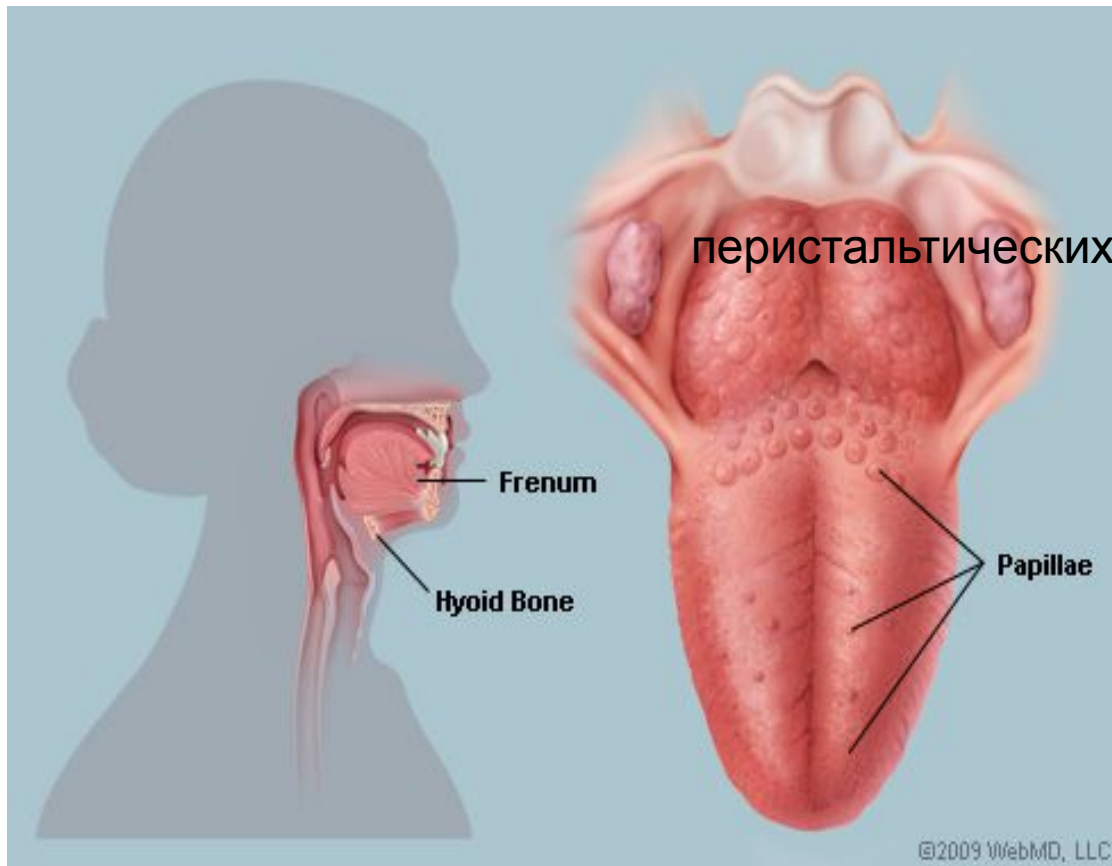
**Пищевод
и
КОМОК**

Глотка

**(
L = 12-14 см)**

Язык

Язык человека представляет собой мышечное образование **из поперечно-полосатой мышечной ткани** и имеет розовую окраску. На его верхней части расположены небольшие возвышения над поверхностью языка.



Поскольку ротовая полость человека является начальным отделом пищеварительного тракта, в ней происходит и первоначальная адсорбция вредных веществ и микроорганизмов. Эту функцию опять же выполняет язык, на поверхности которого скапливается огромное количество нежелательных веществ, принимающих со временем форму налета.

ВКУСОВЫЕ ЗОНЫ ЯЗЫКА



ЗОНА ГОРЬКОГО ВКУСА
(чай или кофе без сахара)



ЗОНА КИСЛОГО ВКУСА
(лимон, клюква)



ЗОНА СОЛЁНОГО ВКУСА
(болонье, огурцы, солёнка)



ЗОНА СЛАДКОГО ВКУСА
(клубника, печенье, сахар)

Вкусовые зоны языка



сладкое

соленое

кислое

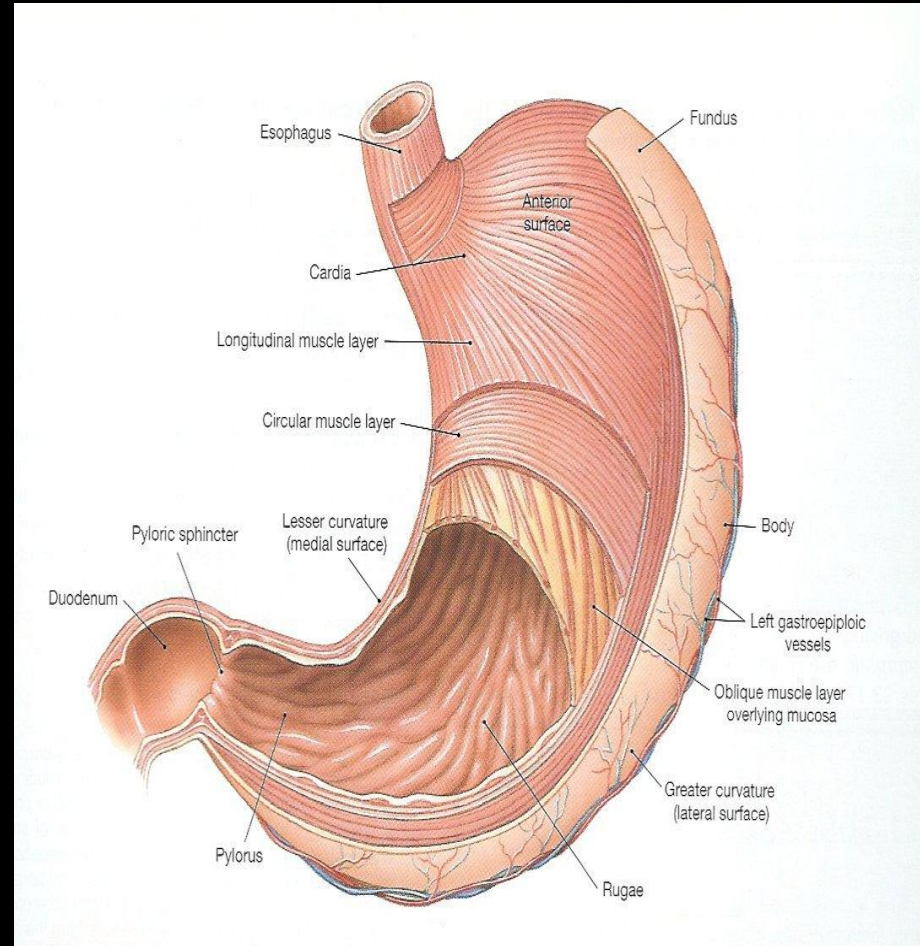
горькое

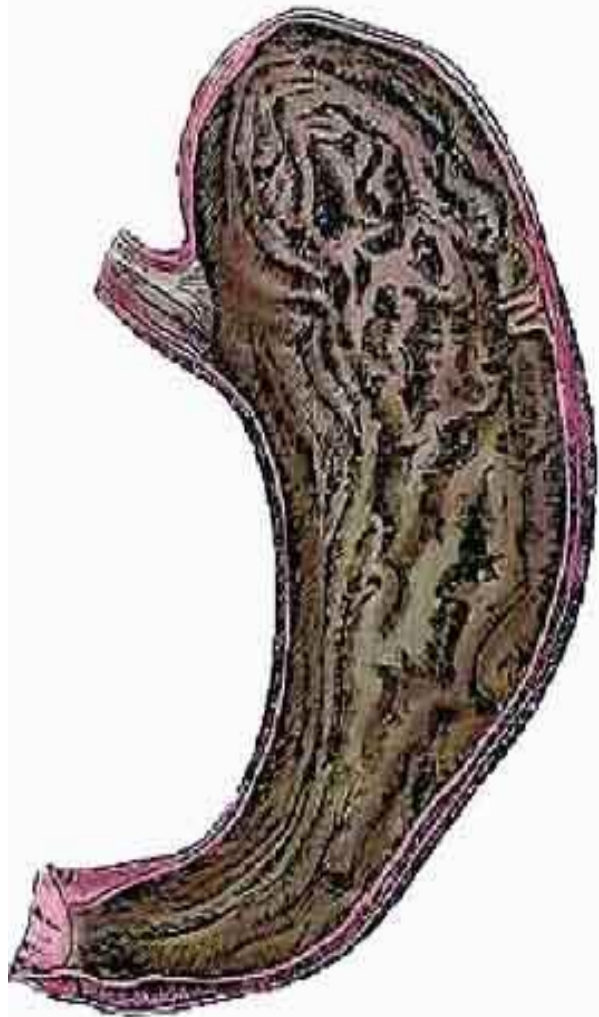
Желудок



Желудок:

- Стенка состоит из нескольких мышечных слоёв
- Внутренняя поверхность имеет складки и выстлана железистым эпителием
- Объем желудка человека до принятия пищи составляет примерно 500 мл. За счёт мышечного слоя, желудок перемешивает пищу и желудочный сок, образуя химус— жидкую кашицу, которая удаляется отдельными порциями из желудка через привратниковый канал. В зависимости от консистенции поступившей пищи, она задерживается в желудке от 20 минут (фруктовые соки, а также овощные соки и бульоны) до 6 часов (свинина).
- Кроме того, стенка желудка всасывает углеводы, этанол, воду и некоторые соли.





Желудочный сок вырабатывается многочисленными железами слизистой оболочки. 1 кв.мм содержит около 100 желез (ферменты, соляная кислота, слизь). Объем желудка взрослого человека до 3-4 литров.

Желудок новорожденных имеет длину 5 см, ширину — 3 см. У 3-месячного ребенка длина желудка составляет 6—7 см, а ширина — 5—5,5 см; у 12-месячного длина — 8—9 см, ширина 6—7 см.

Мужской желудок несколько больше женского.

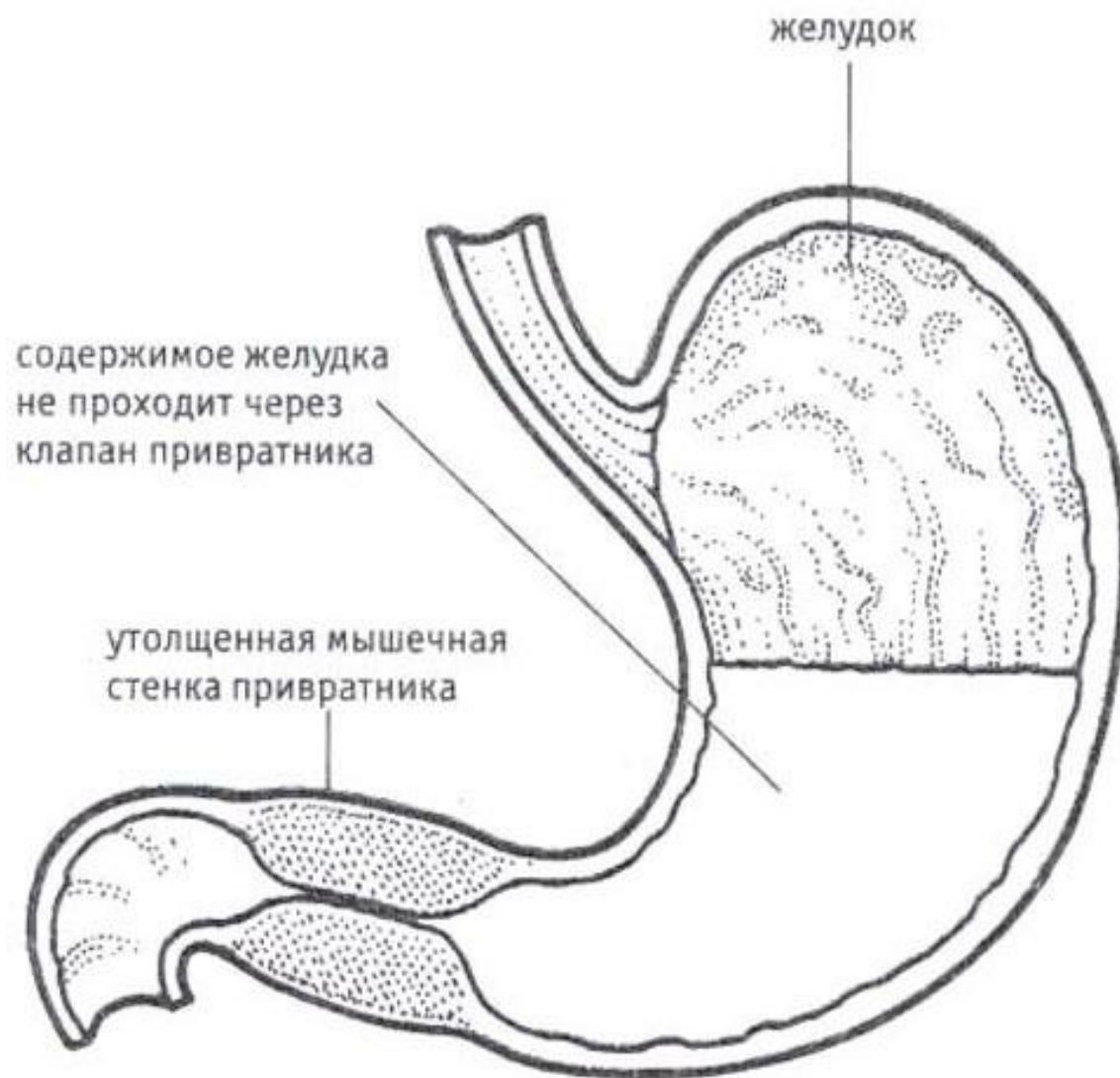
Емкость желудка новорожденных составляет лишь 7—10 мл, но быстро увеличивается в первые дни жизни: в течение 1-го дня — удваивается, за 3-й день — увеличивается в 4 раза, на 4-й — в 7 раз. На 10-й день емкость желудка у младенца достигает 80 мл, к концу 1-го месяца она бывает в 90—150 мл.

- В течение первых трех недель объем желудка увеличивается до 30-35 мл, а к концу года до 250-300 мл. В желудке у новорожденного может содержаться небольшое количество амниотической жидкости. В течение первых лет жизни форма и объем желудка, а также железы его слизистой оболочки интенсивно развиваются. Это связано прежде всего с переходом от молочного вскармливания к питанию смешанной пищей. Форма желудка к 1 году из округлой становится продолговатой, а затем, к 7-11 годам, принимает форму, характерную для взрослых. У новорожденных слизистая оболочка менее складчатая, чем у взрослых, железы развиты слабо, имеют широкий просвет и небольшое количество секреторных клеток.

Железы желудка.

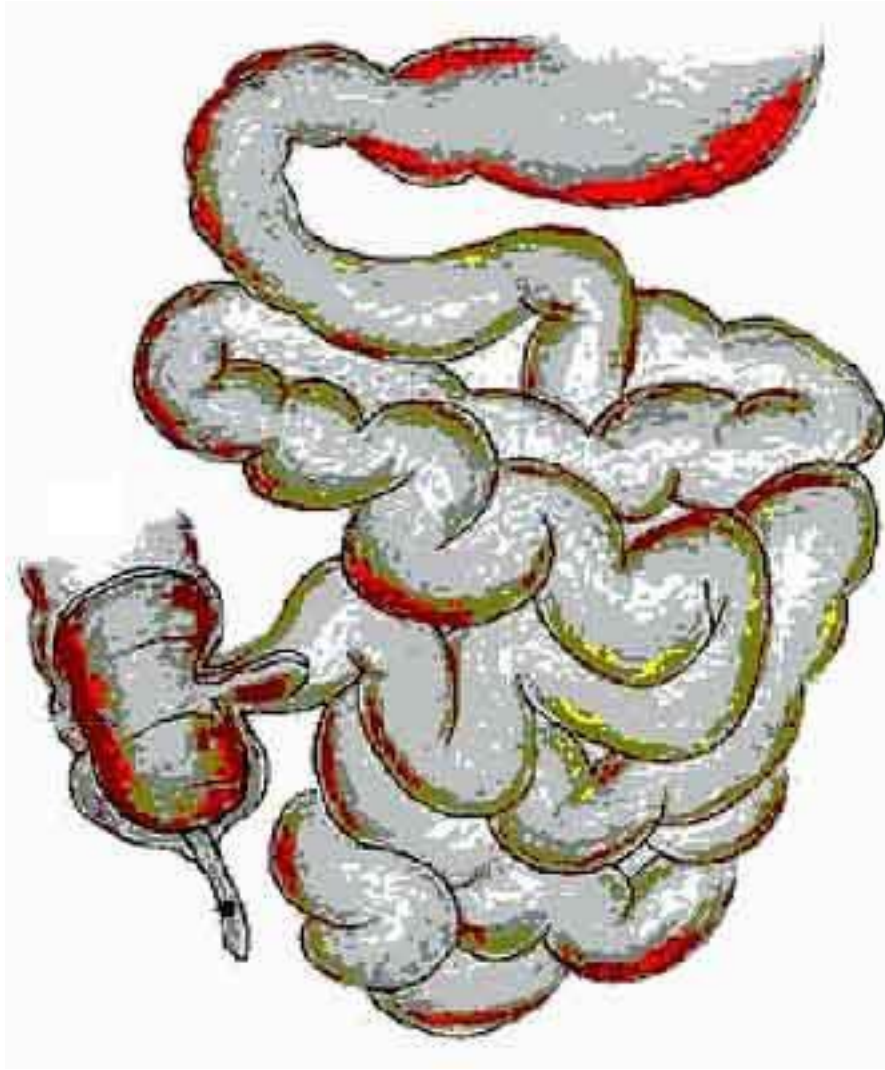
- **Строение** : мелкие (одноклеточные) железы слизистого эпителия желудка. Одни клетки вырабатывают соляную кислоту, другие- ферменты: **пепсин**, основной желудочный фермент, который расщепляет сложные белки до более простых –[пептидов](#)
- **Желатиназу**, которая расщепляет [желатин](#) которая расщепляет желатин и [коллаген](#) которая расщепляет желатин и коллаген, основные [протеогликаны](#) мяса.
- **Амилазу**, которая расщепляет [крахмал](#), но имеет второстепенное значение по отношению к амилазам слюнных желез и поджелудочной железы.
- **Липазу** - расщепляет [трибутирины](#) масла, играет второстепенную роль.
Ферменты, секретирующиеся желудком называются **желудочными ферментами**.
- **Функции** : вырабатывают желудочный сок, содержащий соляную кислоту. Мукоидный секрет-муцин (слизь) защищает

Стеноз привратника желудка



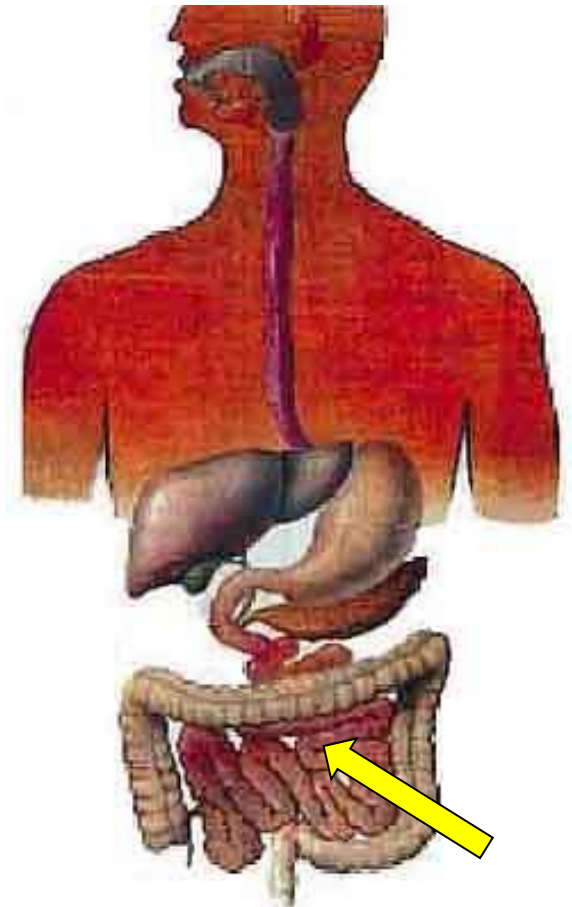
Пища не может пройти через клапан привратника в двенадцатиперстную кишку. Это приводит к крайнему дискомфорту и рвоте.

Тонкая кишка

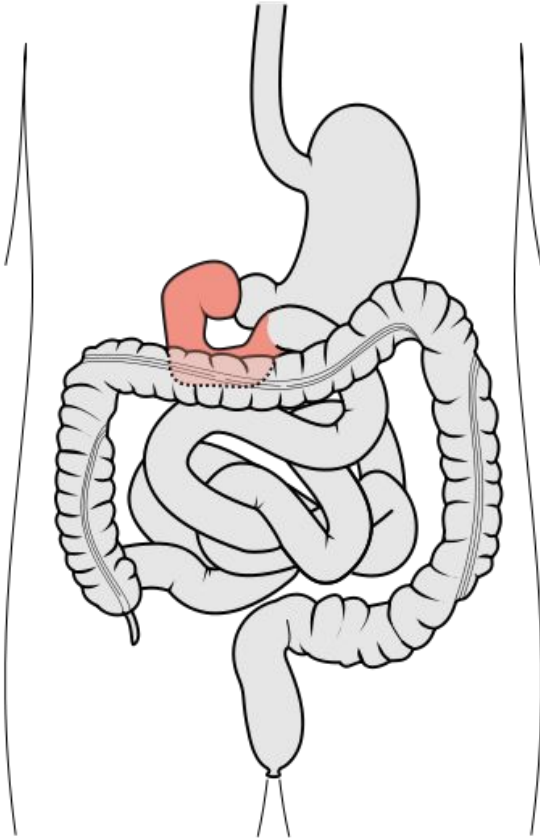


Длина около 4,5

Окончательное
переваривание пищи
и всасывание
питательных
веществ в кровь.



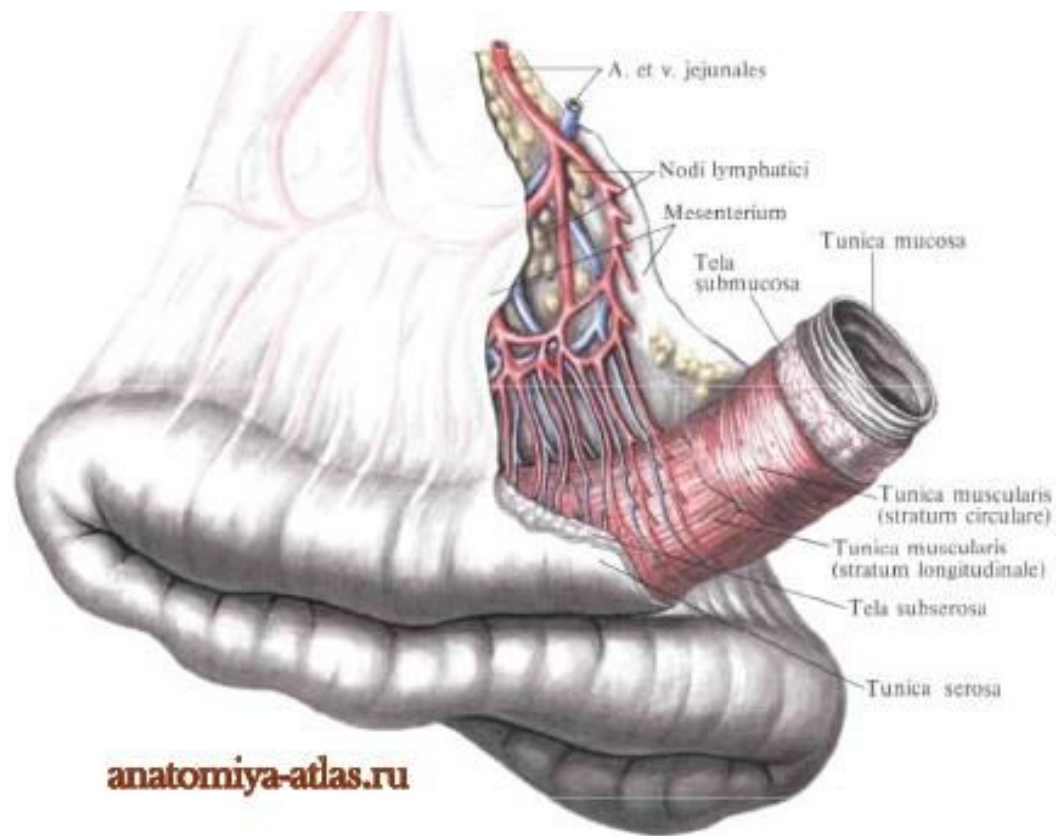
- **Тонкая кишка** занимает большую часть брюшной полости и располагается там, в виде петель. Длина ее доходит до 4, 5 м. Тонкая кишка, в свою очередь, делится на **двенадцатиперстную, тощую** и **подвздошную** кишки. Именно здесь протекает большая часть процессов переваривания пищи и всасывания ее содержимого. Площадь внутренней поверхности тонкой кишки увеличивается за счет наличия на ней большого количества напоминающих пальцы выростов, которые называются ворсинками. Рядом с

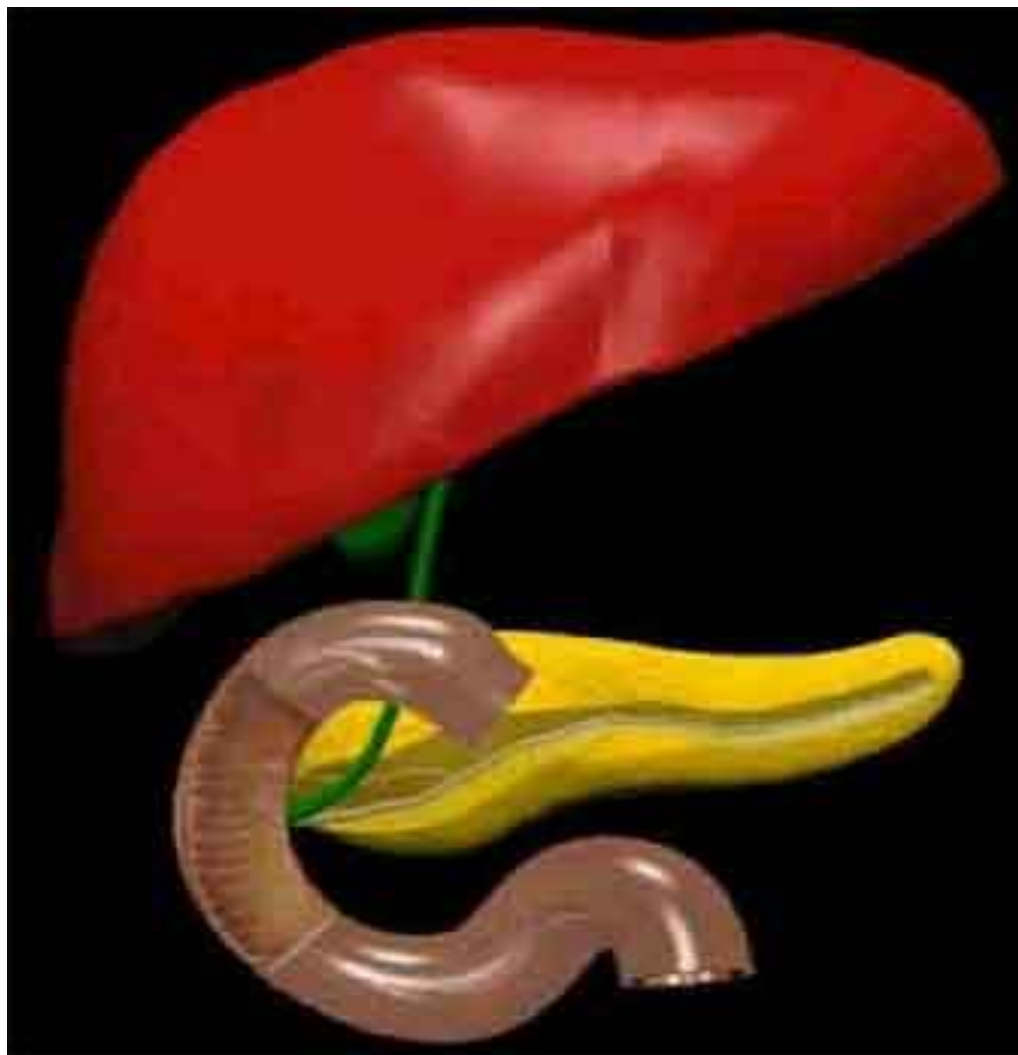


- **Кишка двенадцатиперстная** - первый из трех отделов тонкой кишки. Начинается от привратника желудка и доходит до тощей кишки. В двенадцатиперстную кишку поступает желчь из желчного пузыря (через общий желчный проток) и сок поджелудочной железы из поджелудочной железы. В стенках двенадцатиперстной кишки

Двенадцатиперстная кишка

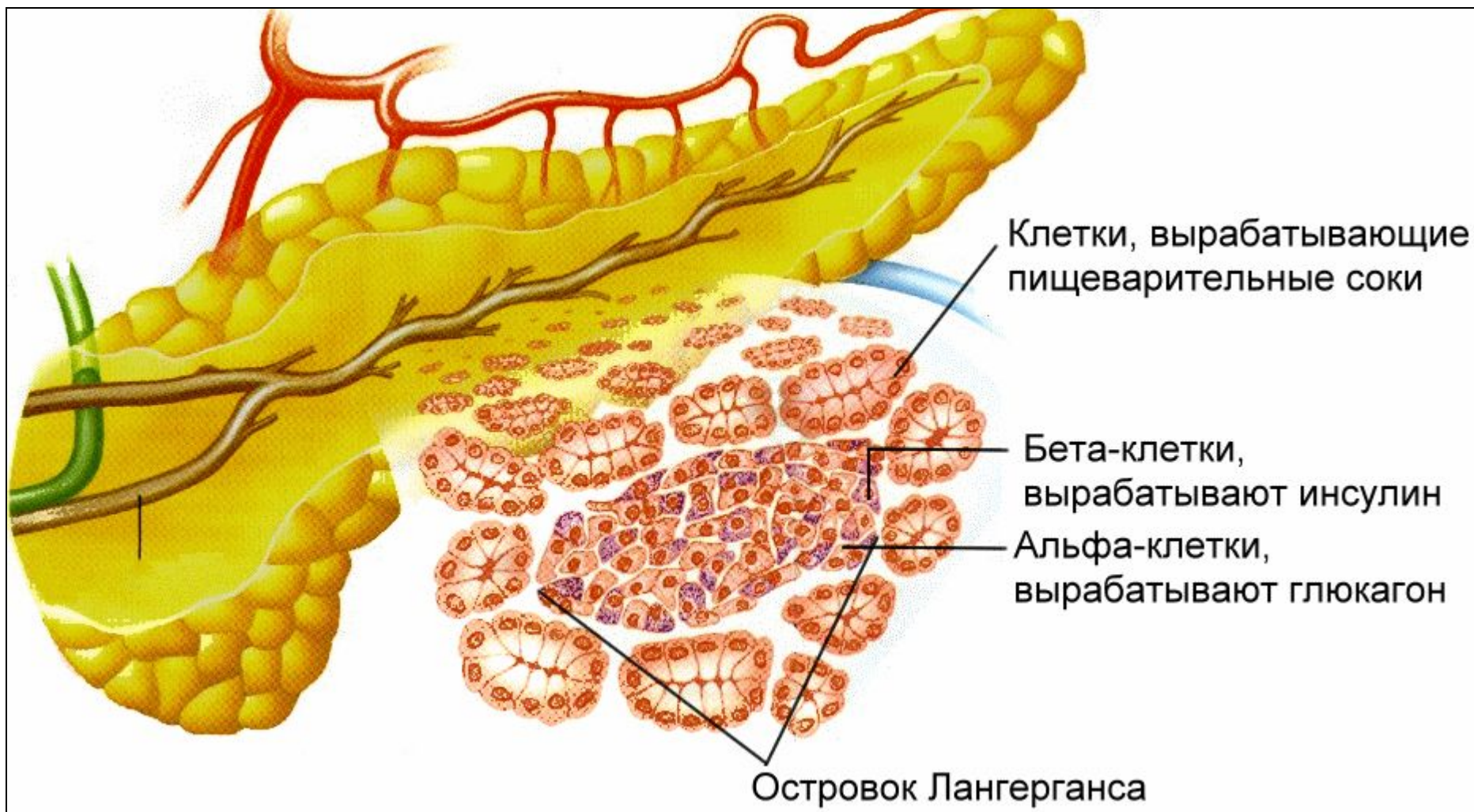
Двенадцатиперстная кишка регулирует выделение панкреатических ферментов и желчи в зависимости от химического состава пищевой кашицы и ее кислотности.





Протоки печени впадают в двенадцатиперстную кишку

Поджелудочная железа



Пищеварение в двенадцатиперстной кишке



Поджелудочная железа. Различают головку, тело и хвост. Состоит из *экзокринной* и *эндокринной* частей. Островки Лангерганса эндокринной части секретируют гормоны *инсулин* и *глюкагон*.

Сок поджелудочной железы, (до 2 л/сутки) содержит ферменты, расщепляющие белки

трипсиноген и *химотрипсиноген*,

расщепляющие углеводы – *амилазу*,

гидролизующие жиры до глицерина и

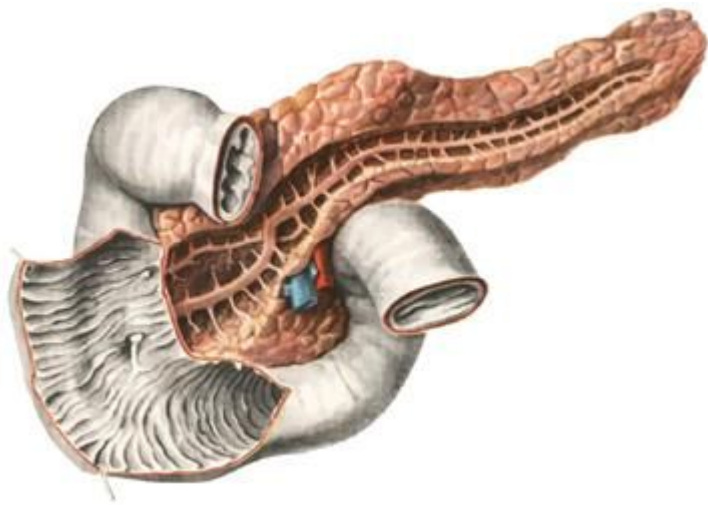
карбоновых кислот – *липазу*, расщепляющие нуклеиновые кислоты – *нуклеазы*.

Фермент двенадцатиперстной кишки

энтерокиназа катализирует превращение

трипсиногена в *трипсин*, затем *трипсин*

катализирует превращение *трипсиногена* и *химотрипсиногена* в *активные формы*.



Печень.

- Строение : самая крупная пищеварительная железа, массой до 1500г. Состоит из многочисленных железистых клеток (гепатоцитов), между которыми находится соединительная ткань, желчные протоки, кровеносные и лимфатические сосуды. Клетки печени собраны в дольки, которые являются структурной и функциональной единицей печени. Таких долек насчитывается около 500000.
- Желчные протоки открываются в желчный пузырь, где собирается желчь. Желчь-жидкость желтоватого или зеленоватого цвета, содержит обезвреженные токсичные вещества. Имеет горький вкус и щелочную реакцию. Образование желчи происходит непрерывно

- Функции: Желчь создаёт щелочную среду в кишечнике, активизирует действие пищеварительных ферментов, усиливает сокоотделение поджелудочной железы, расщепляет жиры на капли облегчая их переваривание, стимулирует сокращение стенок тонкого кишечника, задерживает гнилостные процессы в кишечнике. Барьерная функция печени заключается в обезвреживании токсичных веществ крови. В печени глюкоза превращается в гликоген, под воздействием гормона инсулина.

Пищеварение в двенадцатиперстной кишке

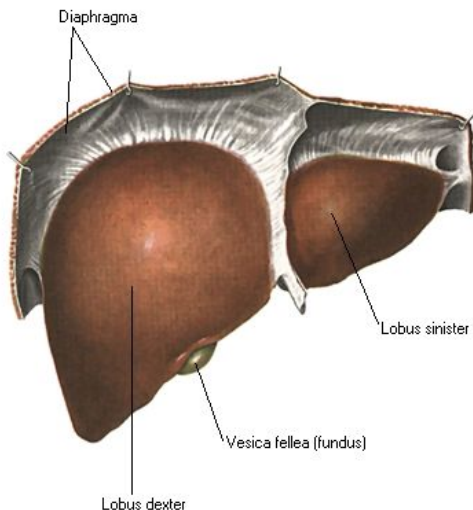


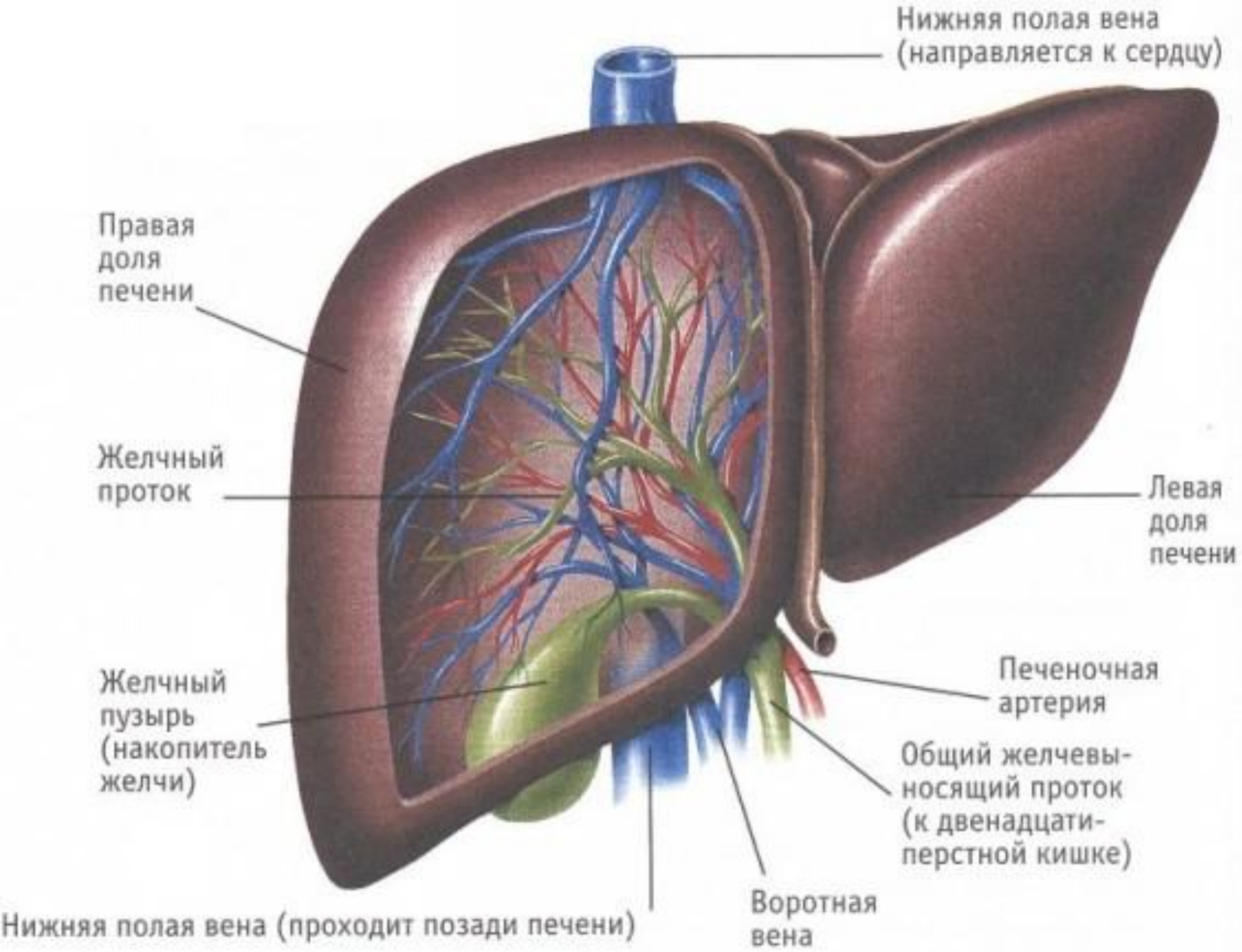
Запасающая функция печени. В печени запасаются избыток глюкозы в форме гликогена, витамины, железо, высвобождающееся при разрушении гемоглобина.

Печень участвует во всех видах обмена веществ: **углеводном**, участвуя в регуляции содержания сахара в крови, в **белковом**, превращая аммиак в мочевину, **жировом**, участвуя в расщеплении жиров.

Экскреторная. Желчь выводит в просвет кишечника продукты распада гемоглобина (билирубин и биливердин).

В печени **синтезируются** белки плазмы крови, в частности протромбин, участвующий в свертывании крови.

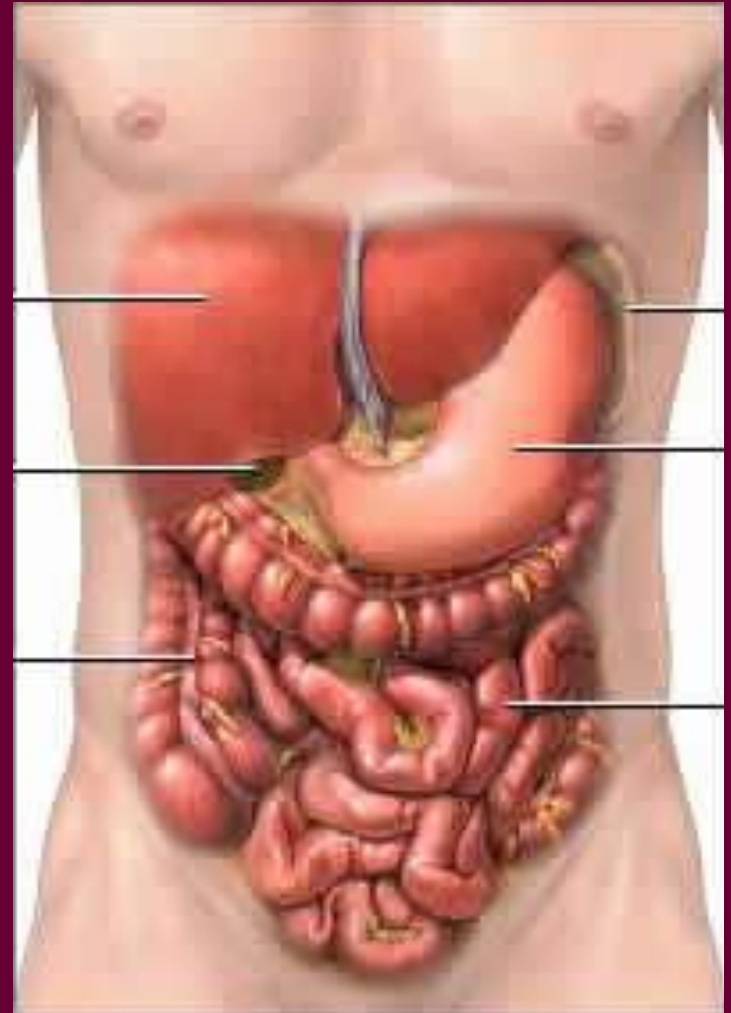


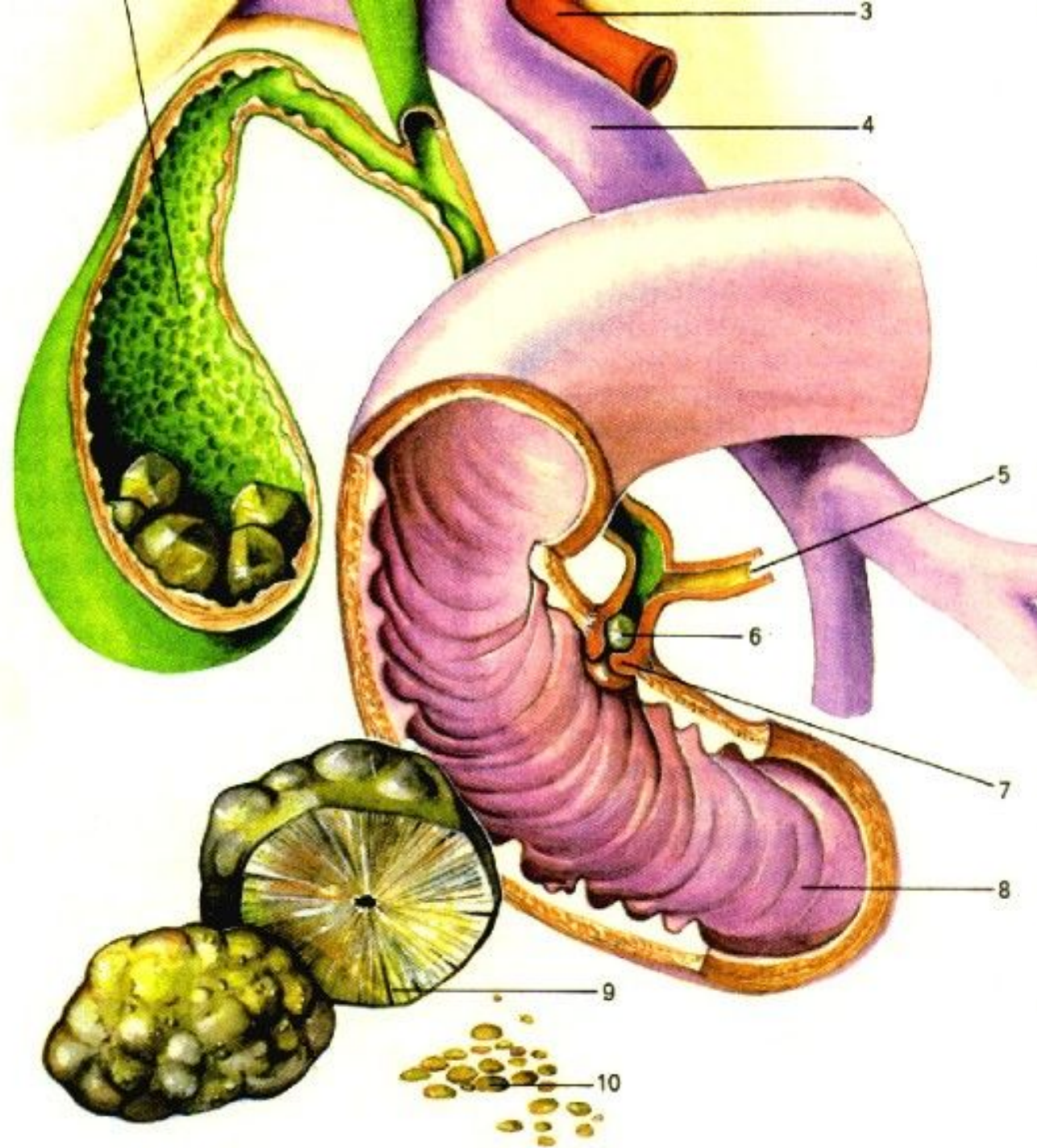


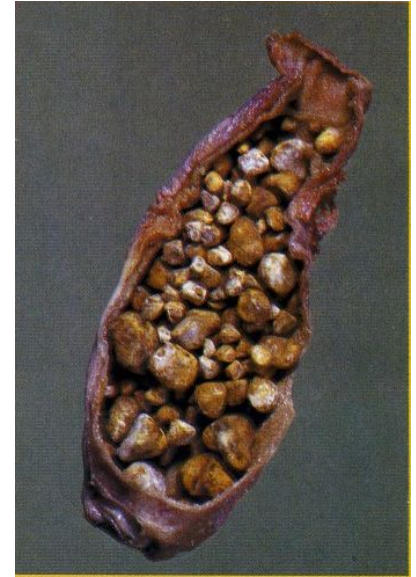
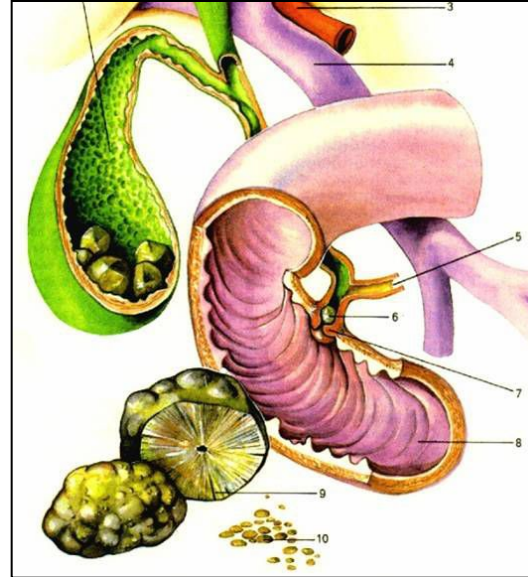
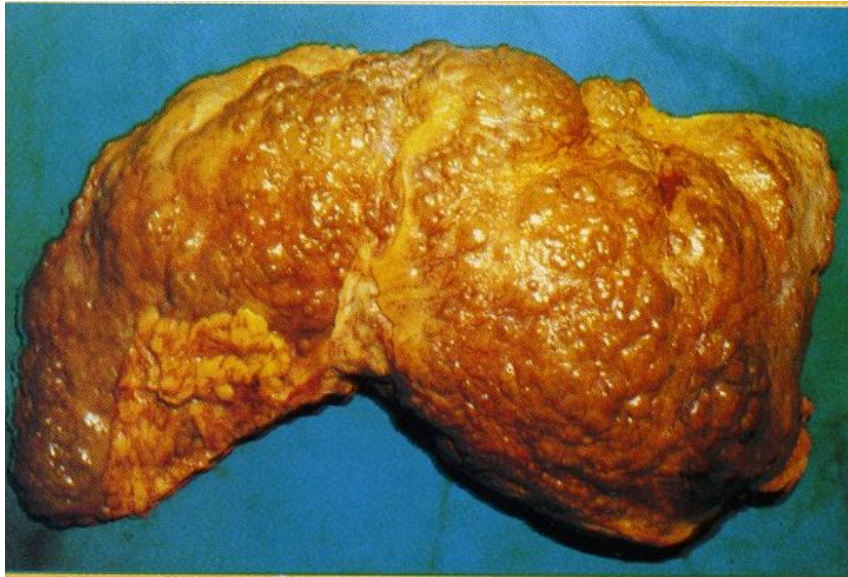
- **Печень закладывается уже в конце 1 месяца эмбриогенеза.** Она представляет собой энтодермальное выпячивание стенки кишки, которое вырастает в брыжейку. Из каудального отдела печеночного выроста образуется желчный пузырь. Краниальная его часть образует многочисленные разветвленные эпителиальные тяжи, из которых формируются печеночные протоки. В энтодермальную закладку печени из окружающей мезодермы вырастают кровеносные сосуды из желточной вены. Она впоследствии превращается в воротную вену.
- Печень у плода растет быстрее прочих органов брюшной полости. Начиная со второго месяца, она становится **органом кроветворения**, в котором развиваются эритроциты, гранулоциты и тромбоциты.
- **У шестимесячного плода начинается желчеотделение.** У новорожденного ребенка печень занимает половину брюшной полости, а ее относительный вес в два раза больше, чем у взрослого человека. Желчный пузырь у детей грудного возраста, наоборот, относительно невелик. После рождения печень прекращает кроветворную деятельность.
- **Поджелудочная железа** развивается в виде парной закладки в конце 1 месяца внутриутробного развития.

Функции печени:

- Защитная (барьерная) – обезвреживает до 95% ядов
- Пищеварительная – желчь активизирует поджелудочный сок и эмульгирует жиры, (увеличивая их поверхность в 40000 раз).







Систематическое употребление спиртных напитков вызывает тяжелейшее заболевание печени- цирроз. У алкоголиков происходит ее перерождение — секреторные клетки замещаются соединительной тканью. Образуются камни. Все это приводит к тяжелым последствиям, нередко заканчивающимся смертью.

Клетки печени весьма чувствительны и к действию никотина.





Желчный проток

Тело
поджелудочной
железы

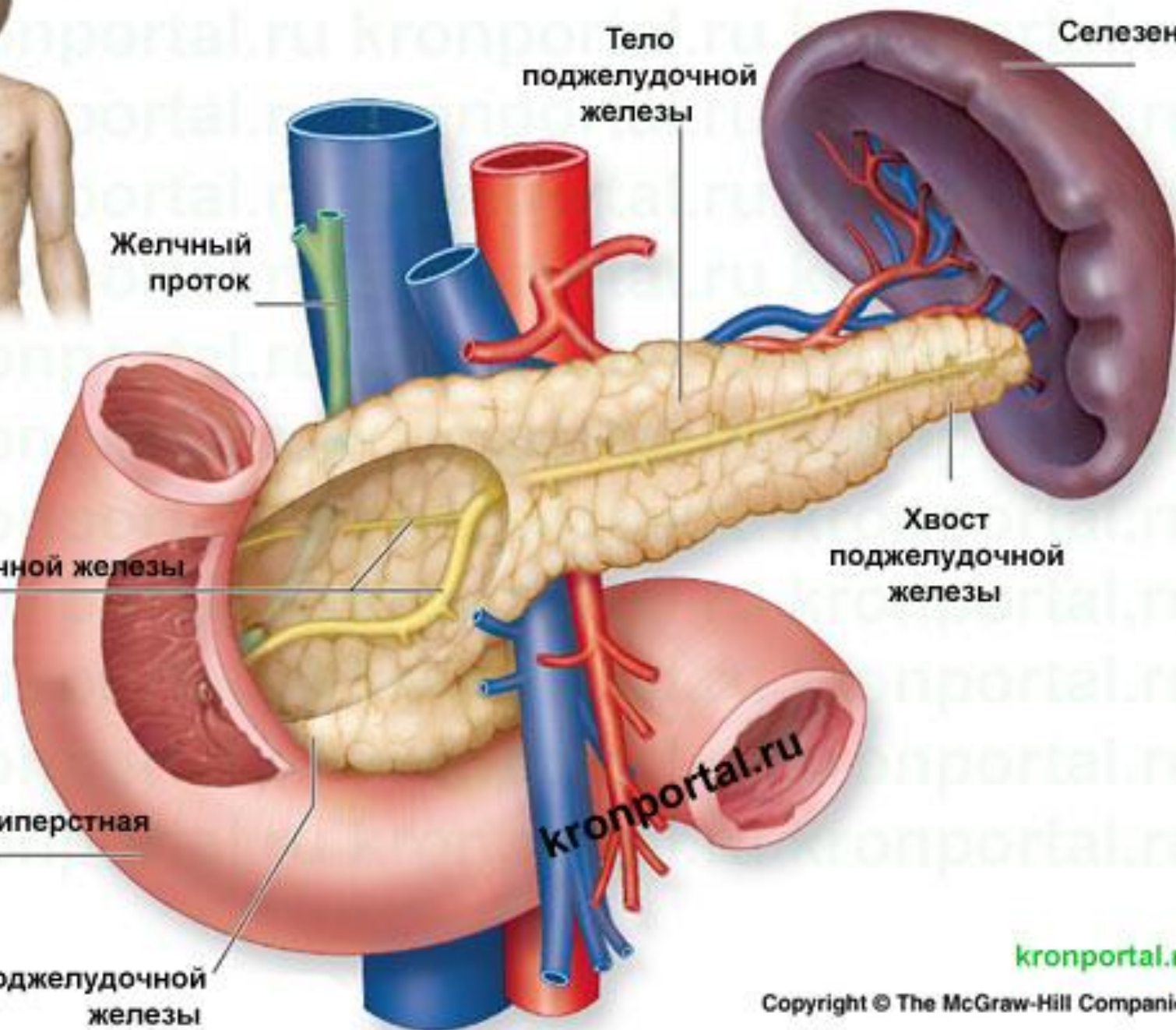
Селезенка

Протоки
поджелудочной
железы

Хвост
поджелудочной
железы

Двенадцатиперстная
кишка

Головка поджелудочной
железы



kronportal.ru

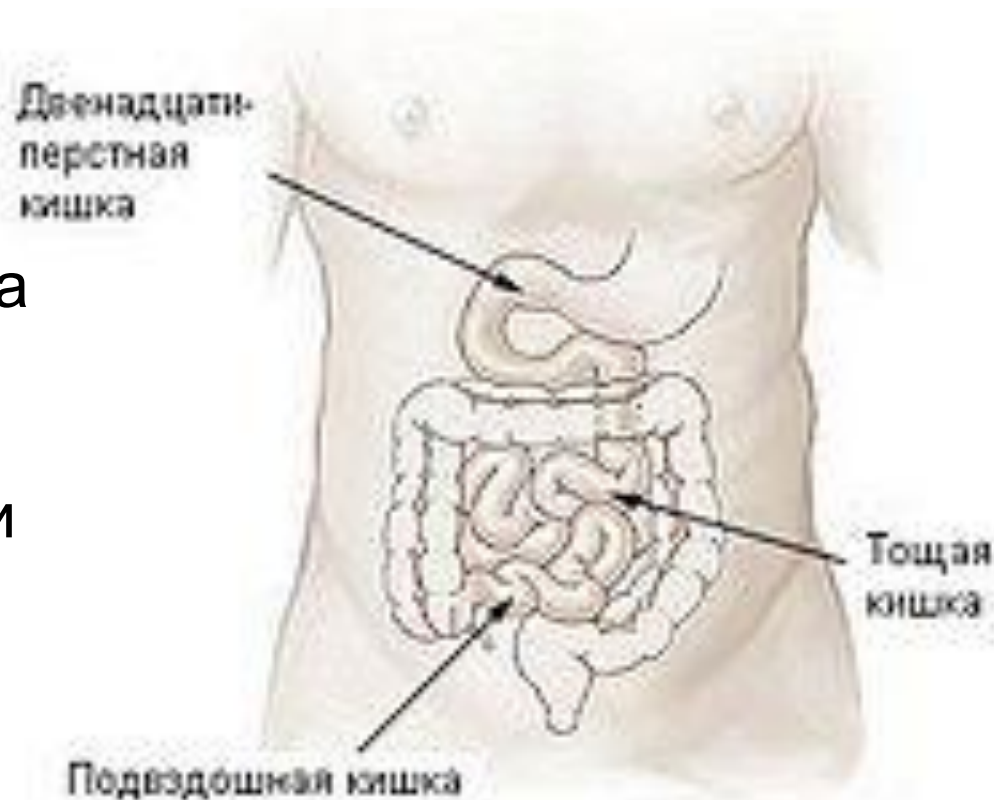
kronportal.ru

Copyright © The McGraw-Hill Companies

Функции поджелудочной железы

- Секреторная – вырабатывает гормон инсулин, регулирующий уровень сахара в крови
- Пищеварительная – выработка поджелудочного (ПАНКРЕАТИЧЕСКОГО) сока, содержащего ферменты, расщепляющие белки и углеводы. Это бесцветная жидкость щелочной реакции. Содержит ферменты: трипсин, химотрипсин, эластазу, карбоксипептидазу, фосфолипазу. В состав П. с. входят также креатинин, мочеви́на, мочева́я к-та, микроэлементы и др. У человека за сутки выделяется обычно 1,5—2 л сока. Секреция находится под контролем нервной и эндокринной систем (секретина, холецистокинина, химоденина). Физиол. стимуляторы отделения П. с.— соляная и нек-рые др. к-ты, жёлчь, пища.

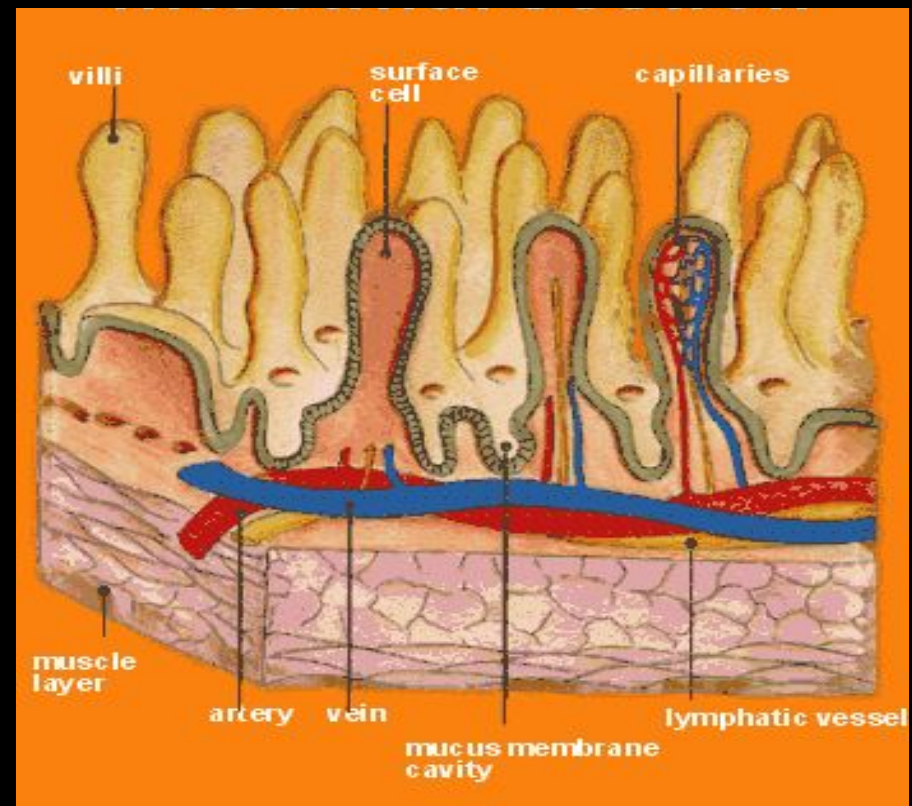
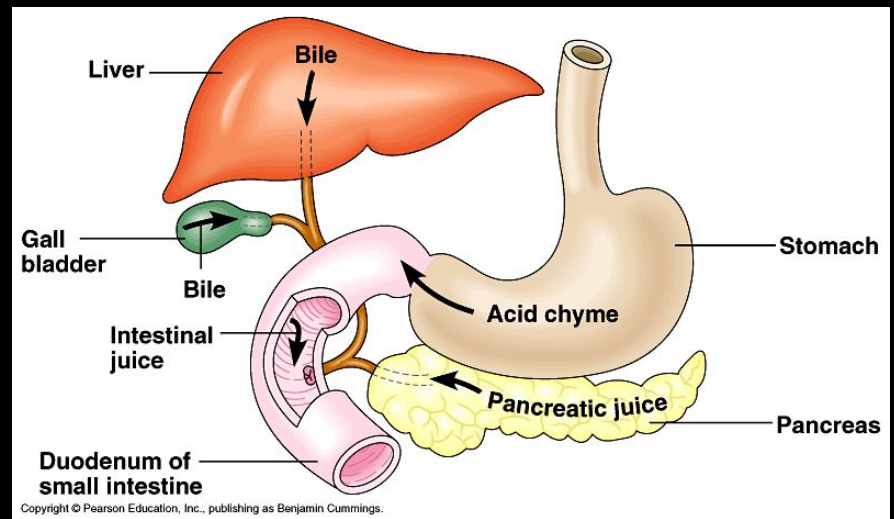
- **Кишка тощая** - часть тонкой кишки. Тощая кишка составляет примерно две пятых всей тонкой кишки. Она соединяет двенадцатиперстную и подвздошную кишки.

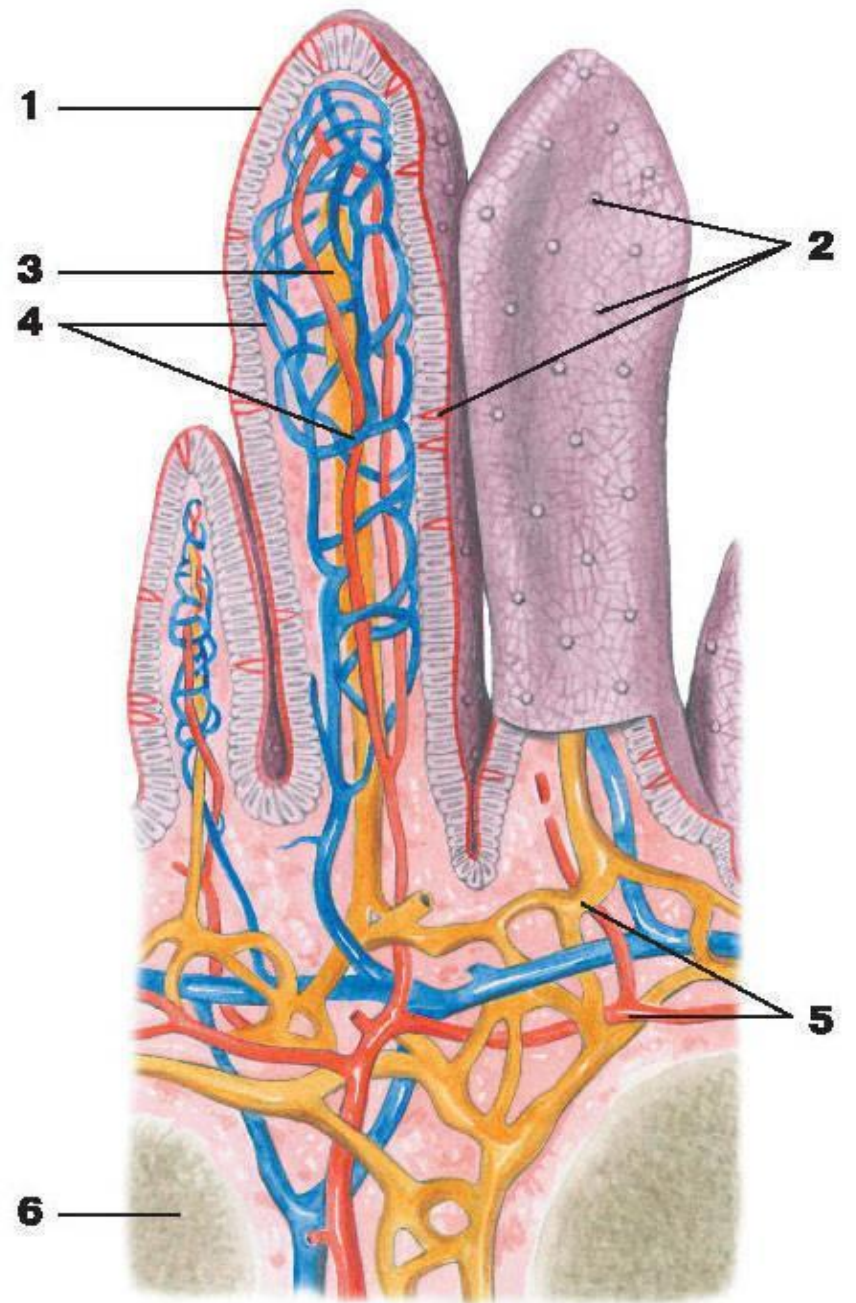
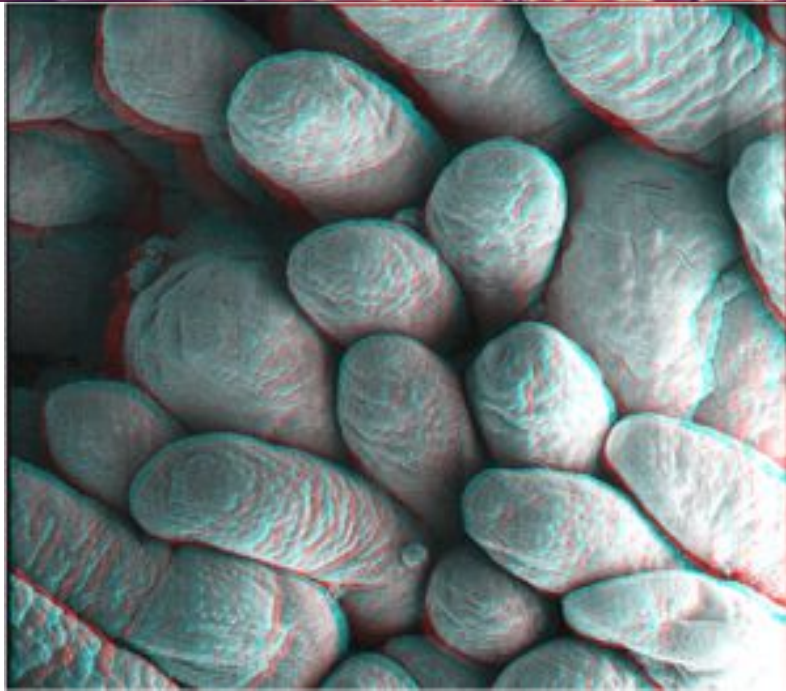
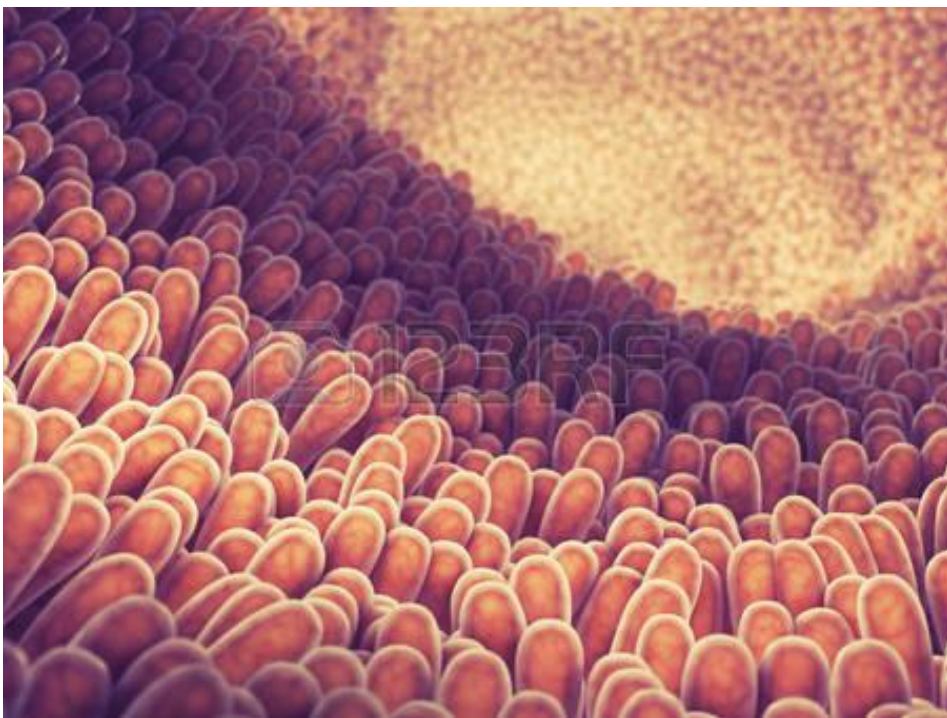


Тощая кишка.

Пищеварение в тонком кишечнике

- Начальный отдел – двенадцатиперстная кишка, в неё открываются протоки печени и поджелудочной железы
- Слизистая оболочка образована ворсинками
- Железы вырабатывают кишечный сок





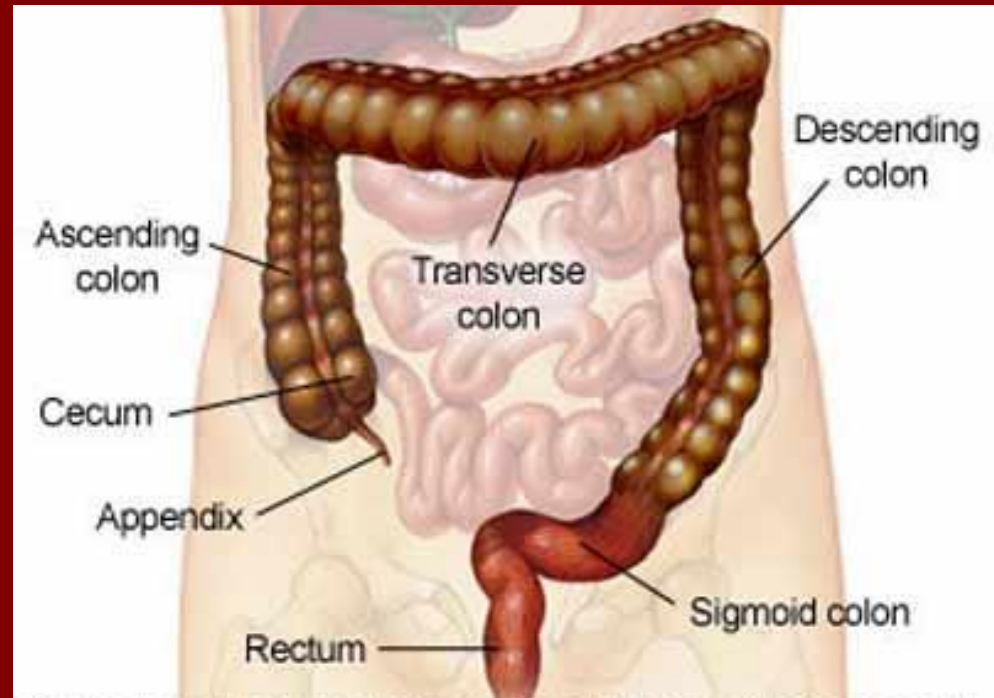
Пищеварение в тонком кишечнике



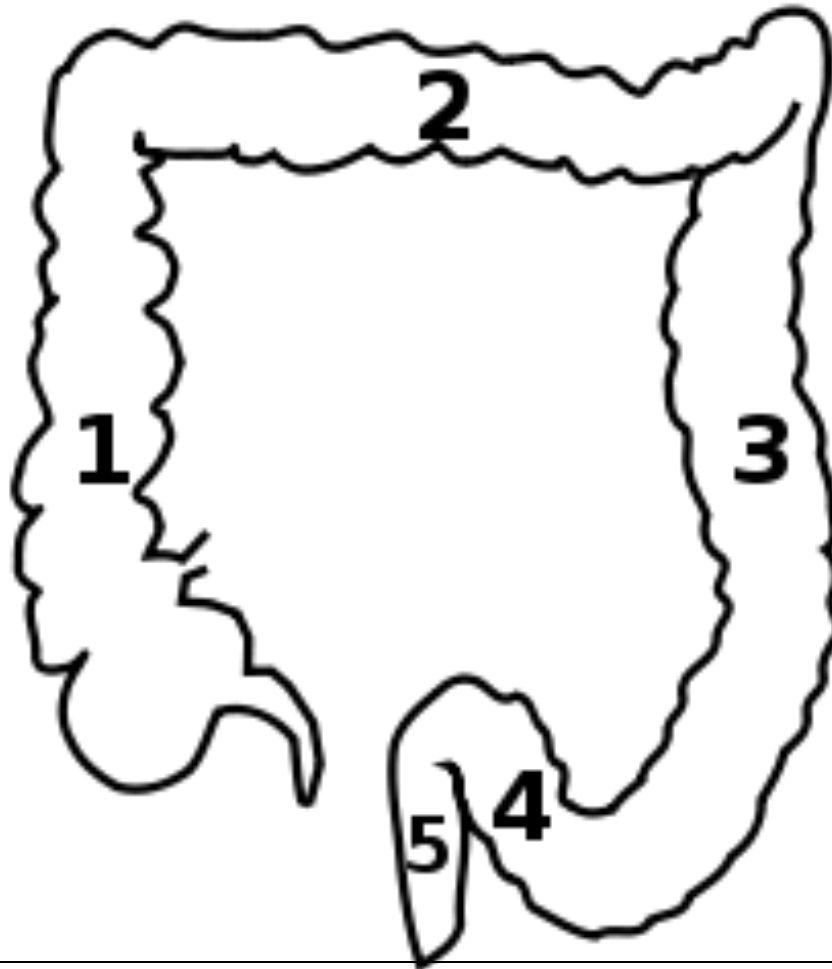
Аминокислоты и глюкоза всасываются в капилляры кровеносной системы, глицерин и жирные кислоты — в эпителий ворсинок, где синтезируются жиры, поступающие затем в лимфатические капилляры.

Толстый кишечник:

- Длина = 1,5 м
D= 10-5 см
- Слизистая оболочка имеет складчатое строение и не имеет ворсинок
- Железы вырабатывают слизь
- Происходит всасывание большей части воды, электролитов и клетчатки



А также в толстой кишке содержится большое количество микроорганизмов, которые обеспечивают нормальное пищеварение и синтезируют витамины группы В и К



- 1 - восходящая ободочная кишка,
2 — поперечная ободочная кишка,
3 — нисходящая ободочная кишка,
4 — сигмовидная кишка,
5 — прямая кишка.

Толстая кишка.

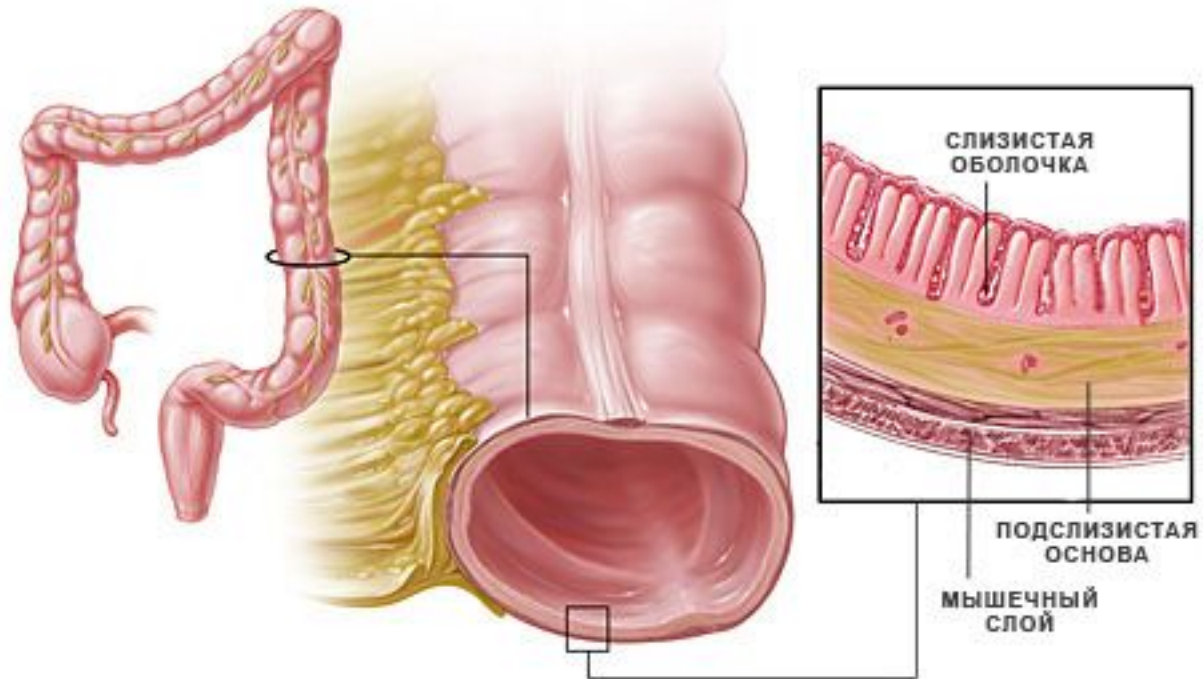
- Из тонкой кишки пища попадает в толстую кишку длиной 1,5 м, которая начинается мешковидным выпячиванием – слепой кишкой, от которой отходит 15-и см отросток (аппендикс). Считается, что он выполняет некоторые защитные функции. Кишка ободочная - основная часть толстой кишки, в состав которой входят четыре отдела: восходящая, поперечная, нисходящая и сигмовидная ободочная кишка.
- В толстом кишечнике в основном усваивается вода, электролиты и клетчатка, он заканчивается прямой кишкой, в которой собирается непереваренная пища. Кишка прямая - конечная часть толстой кишки (примерно 12 см длиной),

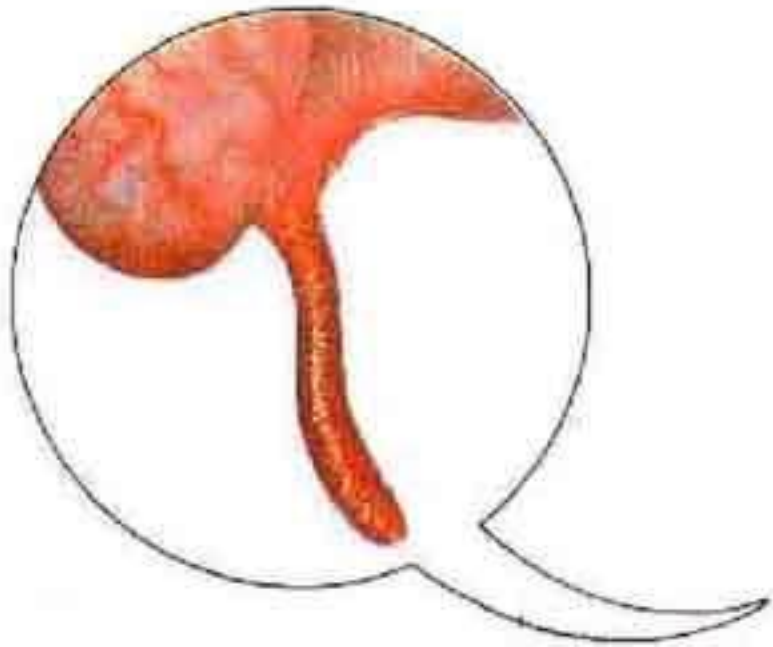
Толстая кишка

Толстая кишка является последним отделом кишечника человека. Именно сюда в итоге поступают остатки съеденной пищи. В тонкой кишке из продуктов извлекается большая часть питательных веществ, но заканчивается процесс пищеварения в толстой кишке, где также происходит формирование каловых масс, которые затем выводятся из организма.

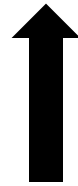
Функции:

- пищеварительная
- всасывающая
- защитная;





**Аппендик
с
(8-15 см)**



**Слепа
я
кишка**

Регуляция пищеварения

нервная

гуморальная

**безусловный
рефлекс**

**условный
рефлекс**

Собака Павлова

Этапы развития

Пищеварительная система новорожденного существенно отличается от таковой у взрослых. Полость рта у новорожденного развита весьма слабо. В дальнейшем с развитием челюстей, прорезыванием зубов и увеличением неба полость рта постепенно увеличивается и формируется преддверие и собственно полость рта. Ребенок начинает жевать твердую пищу. После рождения положение желудка изменяется: он постепенно опускается., растягивается . Увеличивается масса печени.



К старости легко заметным изменением в системе пищеварения является потеря зубов. Падает эффективность функционирования пищеварительных желез, нарушения двигательной (моторной) функции кишечника

