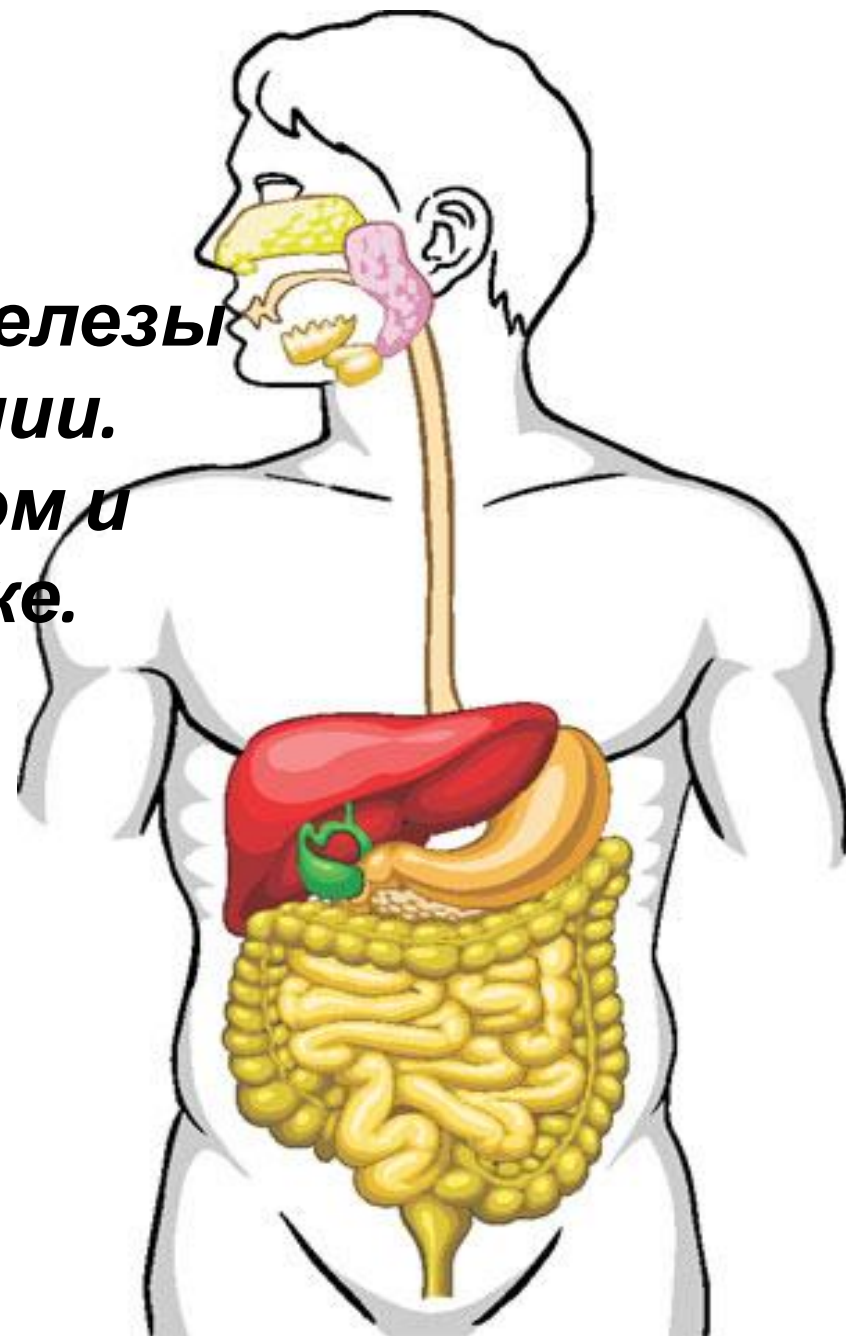


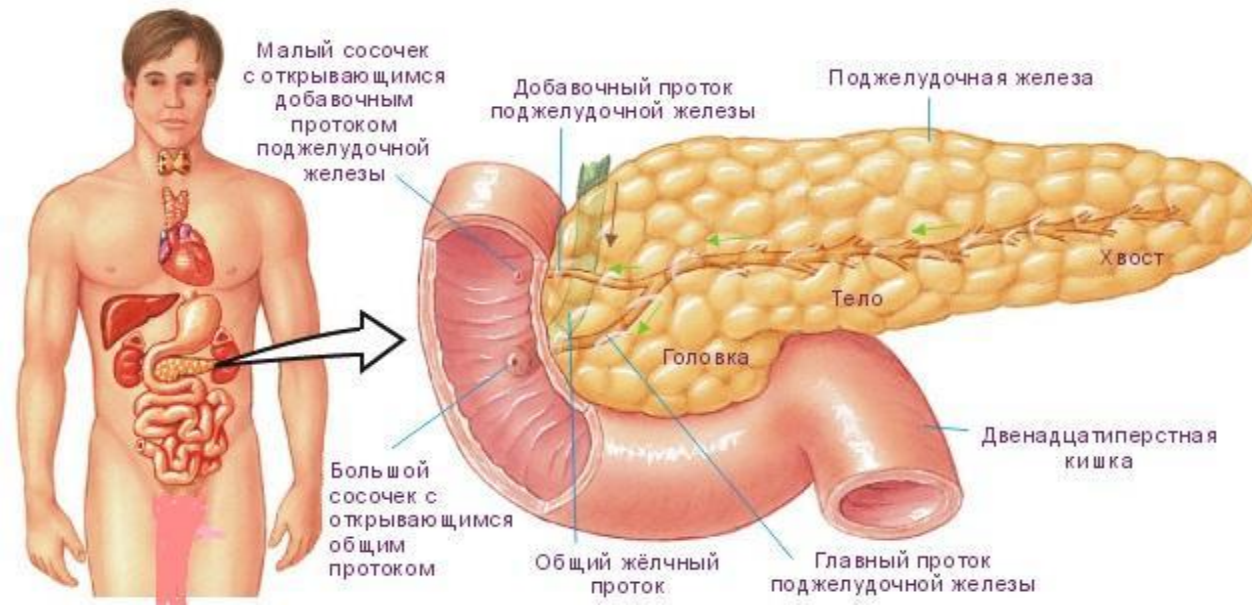
Лекция на тему:
**«Роль поджелудочной железы
и печени в пищеварении.
Пищеварение в тонком и
толстом кишечнике.
Всасывание.»**



Поджелудочная железа

Поджелудочная железа имеет смешанный тип секреции. Это трубчато-альвеолярная железа дольчатого строения и состоит из головки, шейки и хвоста.

Железистые клетки продуцируют сок, который через систему выводных протоков поступает в главный выводной проток, идущий вдоль железы и открывающийся в 12-перстную кишку. В толще железы есть островки Лангерганса, клетки которых выполняют внутрисекреторную функцию, то есть выделяют гормоны: инсулин (В-клетки), глюкагон (А-клетки), соматостатин (Д-клетки), панкреотический полипептид (РР-клетки). В панкреатической железе также секретируются серотонин, гастрин, энкефалин, калликреин, а в клетках выводных протоков поджелудочной железы – липоксин, влияющий на жировой обмен, и ваготонин, повышающий тонус вагуса.



Экзокринная часть

панкреатический ацинус



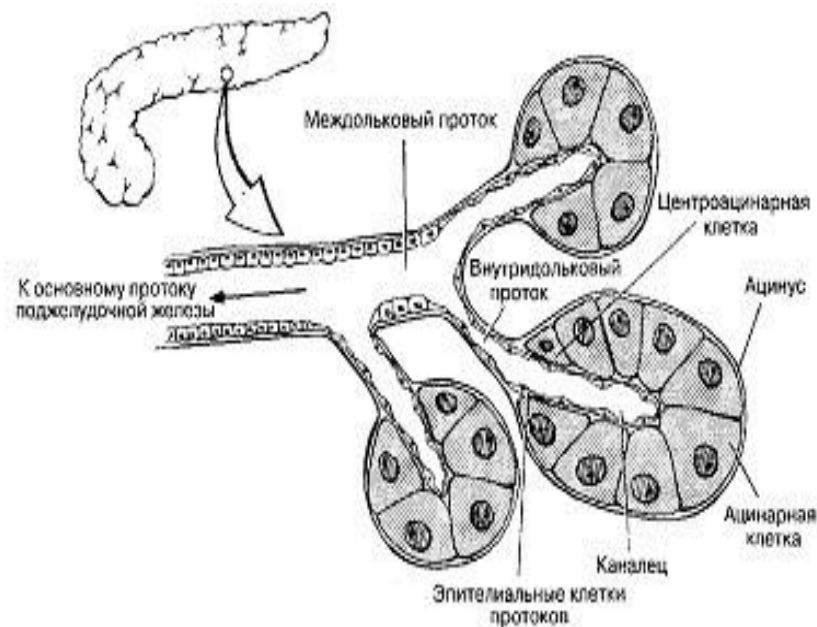
Эта часть поджелудочной железы в дольках представлена панкреатическими ацинусами, вставочными и внутридольковыми протоками, а также междольковыми протоками и общим панкреатическим протоком, открывающимся в двенадцатиперстную кишку.

Структурно-функциональной единицей экзокринной части поджелудочной железы является панкреатический ацинус. Он включает секреторный отдел и вставочный проток, которым начинается вся протоковая система железы. Внешне ацинус напоминает мешочек размером 100—150 мкм. Между ацинусами располагаются ретикулярные волокна, кровеносные капилляры, а также нервные волокна и нервные ганглии вегетативной нервной системы". Ацинусы состоят из 8—12 крупных экзокринных панкреатоцитов, или ациноцитов, расположенных на базальной мембране, и нескольких мелких протоковых, или центрoацинозных, эпителиоцитов.

Экзокринные панкреатоциты (ациноциты) выполняют секреторную функцию, синтезируя пищеварительные ферменты панкреатического сока.

Секреторную деятельность ациноциты осуществляют циклически. Их секреторный цикл, включающий фазы поглощения исходных веществ, синтеза секрета, накопления его и затем выделения по мерокриновому типу, занимает в среднем 1/2—2 ч. Однако в зависимости от физиологических потребностей организма в пищеварительных ферментах этот цикл может сократиться или, наоборот, увеличиться.

Выделившийся из ациноцитов секрет попадает во вставочный проток => межацинозные протоки => внутридольковые протоки => междольковые протоки => общий проток поджелудочной железы.



Эндокринная часть

Эта часть поджелудочной железы представлена панкреатическими островками, островками Лангерганса, лежащими между панкреатическими ацинусами.

Наибольшее количество островков располагается в хвостовой части железы. Общее их число колеблется от 1 до 2 млн. и более, но при этом их объем не превышает 3 % объема всей железы. Островки состоят из эндокринных клеток — инсулоцитов, между которыми находятся кровеносные капилляры фенестрированного типа, окруженные перикапиллярным пространством. Именно сюда прежде всего поступают инсулярные гормоны.

Среди инсулярных клеток различают 5 основных видов:

бета (B)-клетки - синтезируют инсулин;

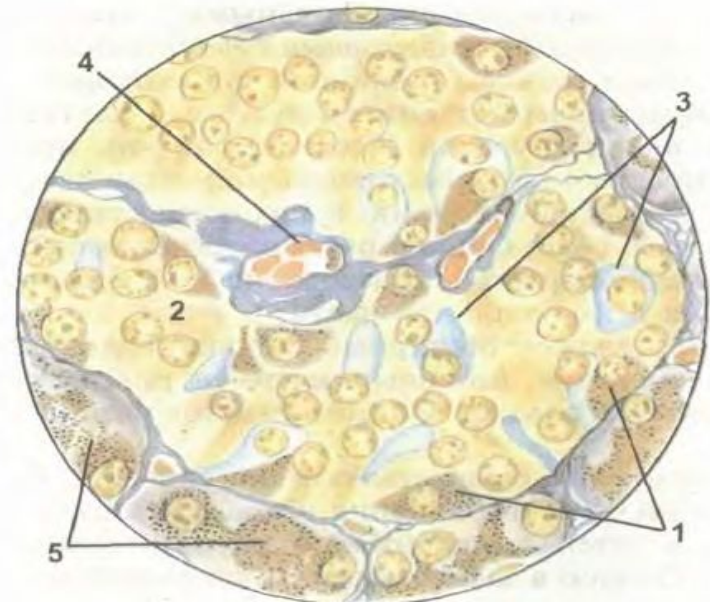
альфа (A)-клетки - синтезируют глюкагон;

дельта (D)-клетки - синтезируют соматостатин;

D1-клетки - синтезируют вазоактивный интестинальный пептид (ВИП);

PP-клетки - синтезируют панкреатический полипептид, стимулирующий выделение панкреатического и желудочного сока.

панкреатический островок



Поджелудочная железа



Сок поджелудочной железы

Панкреатический сок - сложная по составу пищеварительная жидкость, вырабатываемая ацинозными клетками поджелудочной железы, и выделяемая в двенадцатиперстную кишку. В состав панкреатического сока входят: белки (в основном глобулины), креатинин, мочевины, мочевая кислота, некоторые микроэлементы и др.

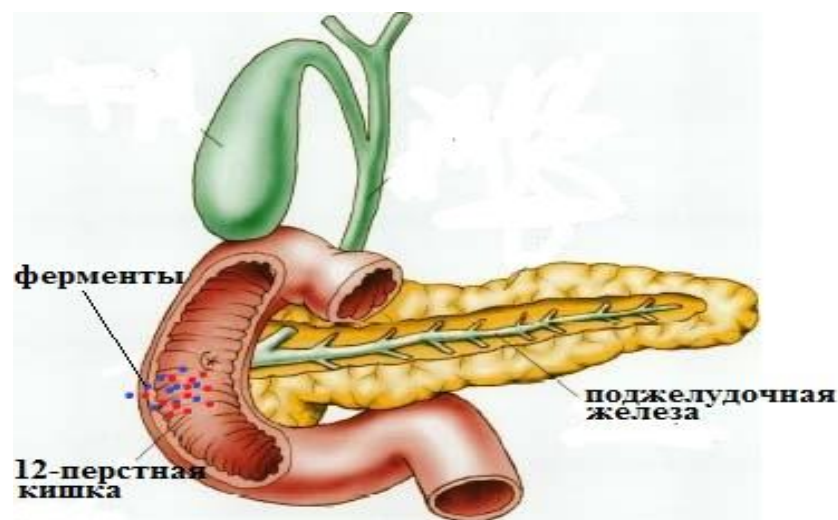
За сутки выделяется 1,5 – 2л панкреатического сока. Сок выделяется в 12-перстную кишку через единый с общим желчным протоком сфинктер. Назначение его – нейтрализация кислого содержимого в 12-перстной кишке и гидролиз углеводов, жиров, белков, нуклеиновых кислот за счёт полостного пищеварения. Сок имеет щелочную среду: рН составляет 7,8 – 8,5. Это обеспечивается огромным количеством бикарбонатов – 150 ммоль/л. Также сок имеет

набор всех гидролаз: амилаза, липаза,

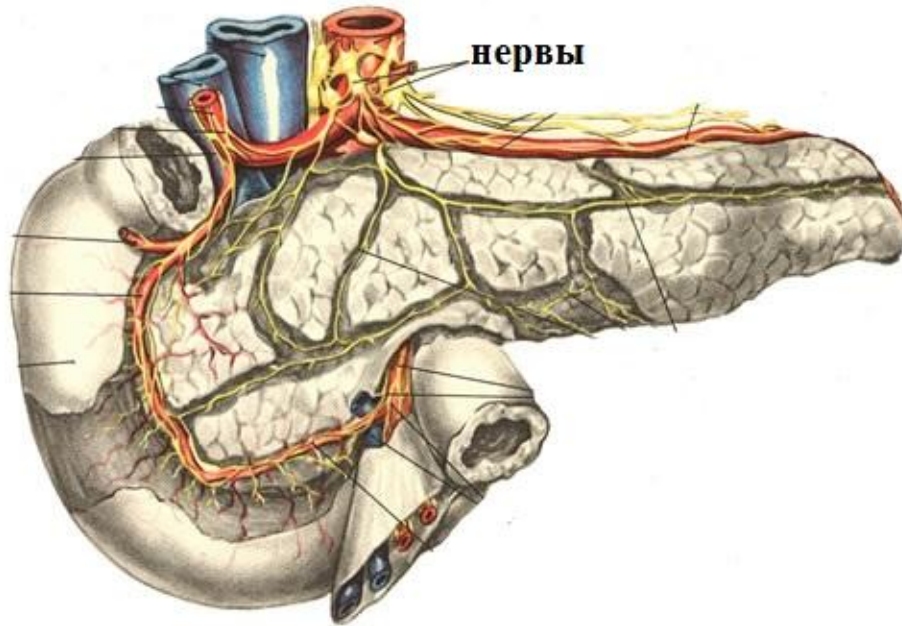
Вещество	Содержание, г/л	Вещество	Содержание, ммоль /л
фосфолипаза		протеазы; эстераза и т. д.	
Вода	987	HCO ₃	25-150
Общий азот	0,8-1,0	сг	4-130
» белок	1,9-3,4	Na +	140-145
Глюкоза	0,08—0,18	K+	6-9
		Ca ²⁺	1,1-2,5

Функции ферментов поджелудочного сока:

- 1) *Трипсин, химотрипсин и карбопептидаза* расщепляют полипептиды на дипептиды;
- 2) *Рибонуклеазы* расщепляют РНК на нуклеотиды;
- 3) *Амилаза* расщепляет углеводы на дисахара;
- 4) *Липаза и фосфолипаза* расщепляют липиды и фосфолипиды на жирные кислоты, моно- и диглицериды.



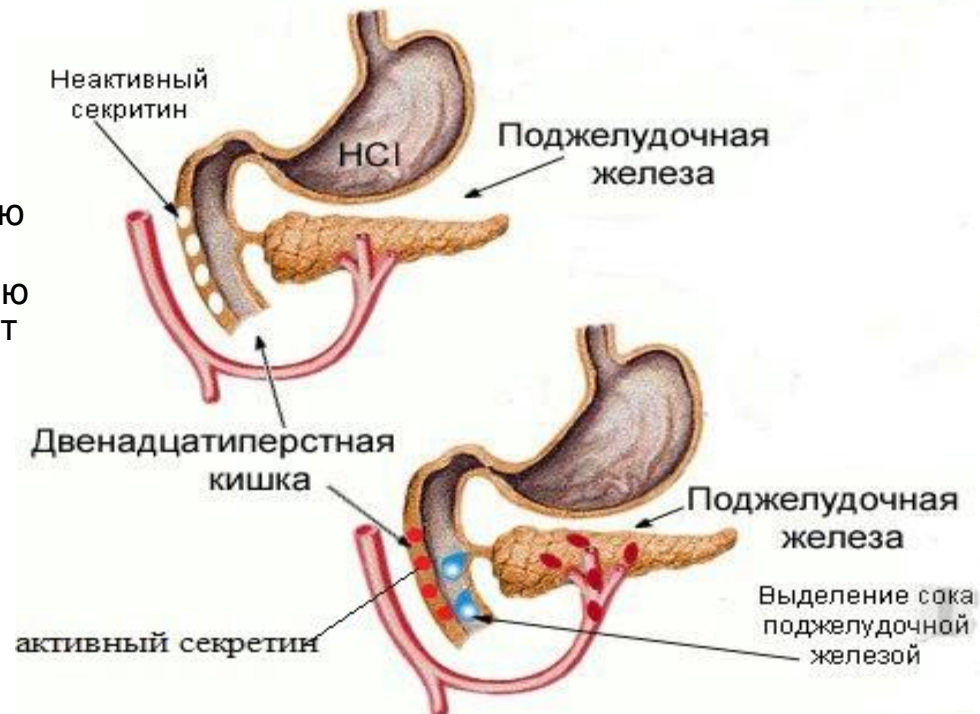
Гуморальная регуляция



Бомбезин, инсулин, соли желчных кислот, секретин, холецистокинин – стимулируют секрецию поджелудочной железы;
Глюкагон, соматостатин, кальцитонин, вазопрессин, энкефалин, адренокортикотропный гормон - тормозят секрецию поджелудочной железы. Причём, глюкагон, соматостатин, кальцитонин, ПП, ВИП, ГИП вначале возбуждают, а потом угнетают секрецию.

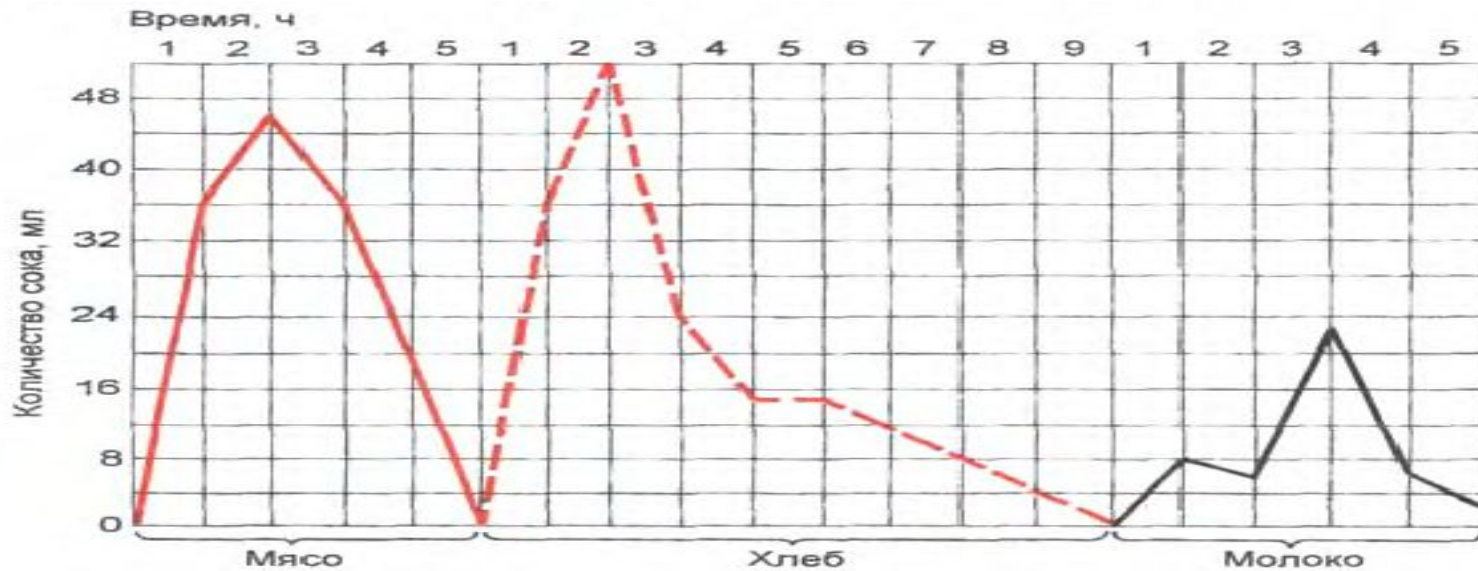
Нервная регуляция

Блуждающий нерв (АХ) – усиливает секрецию поджелудочной железы, а симпатический нерв (НА) – тормозит секрецию поджелудочной железы, но повышает содержание в соке ферментов.



Фазы секреции поджелудочной железы

- *Сложнорефлекторная (цефалическая, мозговая: условно- и безусловно-рефлекторная).* В этой фазе вид, запах и вкус пищи увеличивают уровень секреции ферментов, составляющий около 50% максимального уровня секреции. Влияние на отделение поджелудочной железой сока реализуется через блуждающий нерв. Значение этой фазы состоит в объединении ферментативных запасов поджелудочной железы для переваривания пищевых веществ, поступающих в 12-перстную кишку. В эту фазу выделяется 10 – 15% сока.



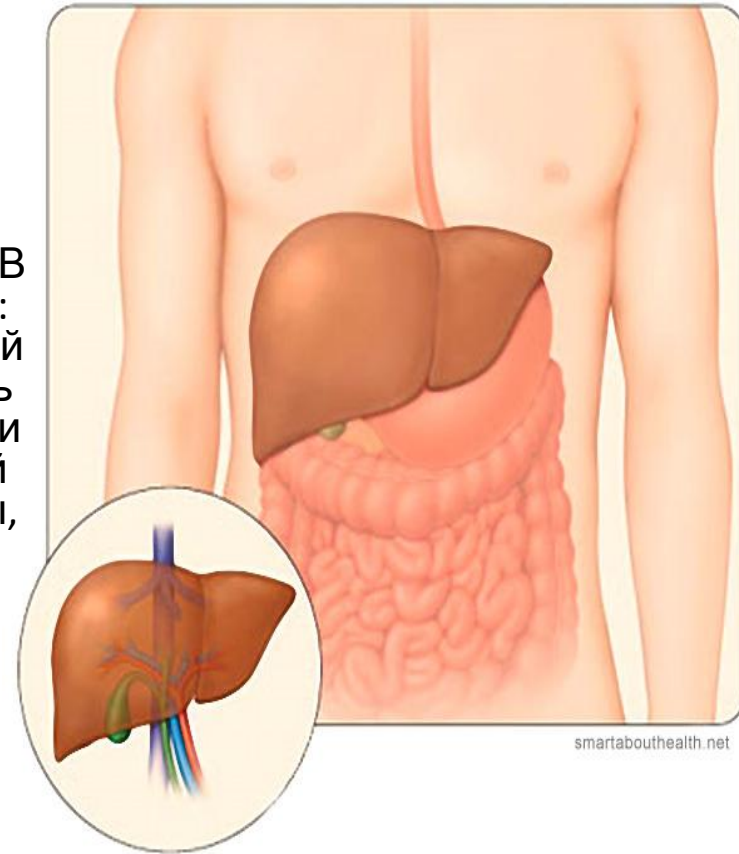
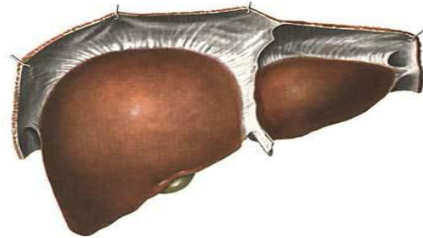
- **Желудочная фаза.** характеризуется повышенным содержанием ферментов. Стимулирующее влияние на отделение поджелудочного сока в эту фазу секреции оказывает высвобождающийся под влиянием возбуждения блуждающего нерва гастрин. В эту фазу выделяется 10% сока.
- **Кишечная фаза.** характеризуется повышенным содержанием бикарбонатов. Секреция бикарбоната клетками протока стимулируется кислым химусом, а также присутствием свободных жирных кислот и моноглицеридов в просвете 12-перстной кишки. В эту фазу выделяется 75% сока.

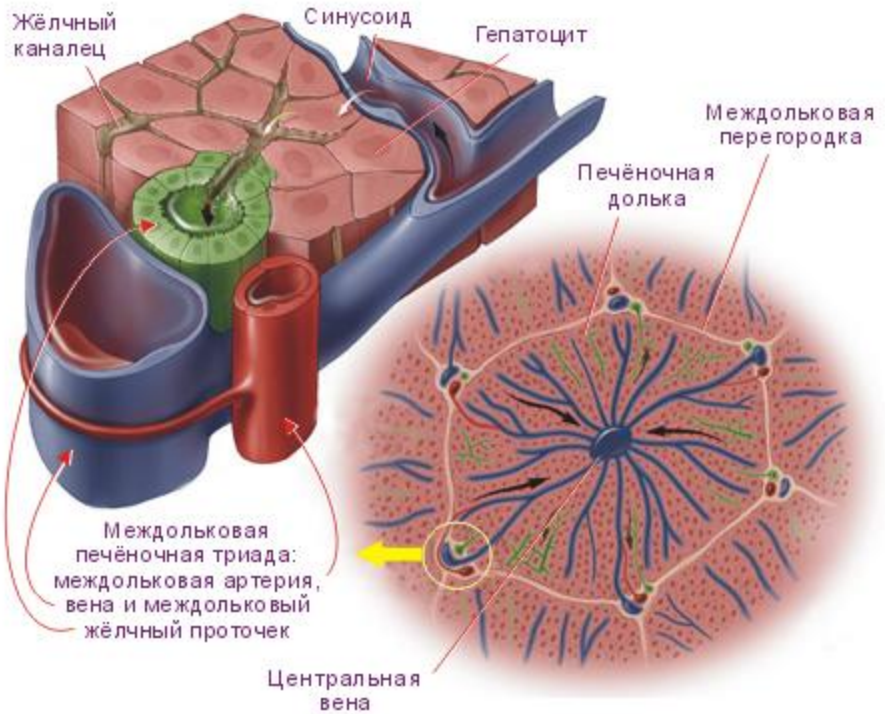
Печень

Печень — это железа внешней секреции, выделяющая свой секрет в двенадцатиперстную кишку. Печень принимает самое активное участие в пищеварении. Кроме пищеварительной функции печень выполняет целый ряд других важнейших функций. Через нее проходят почти все вещества, в том числе и лекарственные, которые так же, как и токсические продукты, обезвреживаются.



Печень состоит из двух долей: правой и левой. В левой доли выделяют ещё две вторичные доли: квадратную и хвостатую. По современной сегментарной схеме, предложенной Клодом Куино (1957), печень разделяется на восемь сегментов, образующих правую и левую доли. Сегмент печени представляет собой пирамидальный участок печёночной паренхимы, обладающий достаточно обособленным кровоснабжением, иннервацией и оттоком жёлчи.



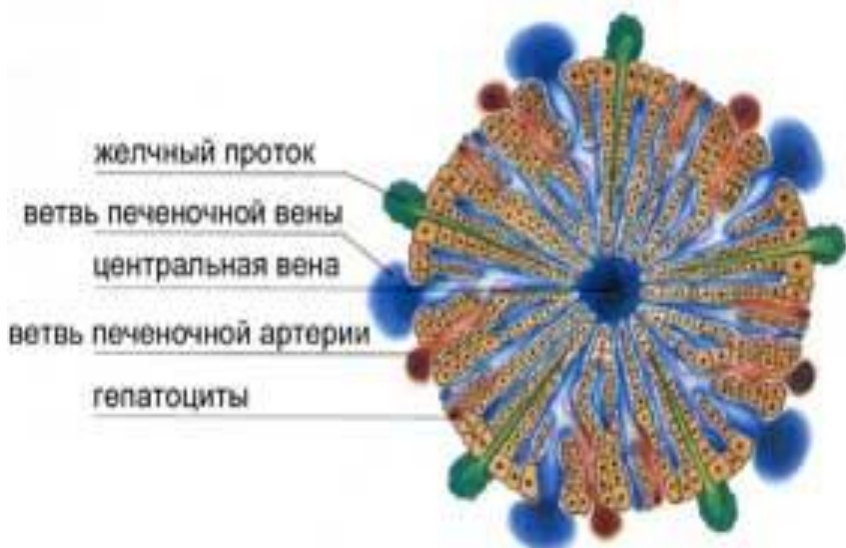


Функции печени:

- 1) Пищеварительная;
- 2) Экскреторная;
- 3) Метаболическая (участие в обмене белков, жиров и углеводов, а также участие в обмене витаминов);
- 4) Принимает участие в свёртывании крови;
- 5) Принимает участие в инактивации ряда гормонов и биотрансформации лекарственных веществ;
- 6) Барьерная – обезвреживает токсичные вещества;
- 7) Функции депо крови, участвует в разрушении эритроцитов;
- 8) Защитная (иммунитет).

Структурно-функциональной единицей печени является печёночная долька, состоящая из гепатоцитов и располагающихся в виде печёночных пластинок.

Гепатоциты в составе дольки формируют так называемые «радиально расположенные балки», состоящие из двух рядов примыкающих друг к другу клеток. Эти клетки внутренними сторонами (за счёт наличия на них желобков) образуют *желчные капилляры*. Выходя из дольки, желчные капилляры сливаются в более крупные желчные протоки – *междольковые протоки*, из которых образуются *междольковые протоки*. Из этих протоков образуется *печёночный проток*. Печёночный проток, объединяясь с пузырным протоком, формирует *общий желчный проток*.



Желчь – секрет печени

Желчные соли представляют собой метаболиты холестерина. Они захватываются гепатоцитами из крови портальной вены или синтезируются внутриклеточно, после конъюгации с глицином или таурином в результате первичного активного транспорта выделяются через апикальную мембрану в желчные канальцы. Желчные соли образуют мицеллы: в желчи – с холестерином и лецитином, а в просвете кишечника – с плохо растворимыми продуктами липолиза. При реабсорбции липидов желчные соли снова высвобождаются, реабсорбируются в концевых отделах подвздошной кишки и так вновь попадают в печень (желудочно-печёночный круговорот). В эпителии толстого кишечника желчные соли повышают проницаемость эпителия для воды. Наряду с лецитином и холестерином к веществам, выводимым с желчью, относятся стероиды, билирубин, медикаменты и т. д. Билирубин образуется в результате распада гемоглобина. При этом возникает (промежуточные продукты гема и биливердин) неконъюгированный билирубин, который захватывается клетками печени, образует конъюгат с глюкуроновой кислотой и в этой форме выделяется с желчью. Выделение желчных солей сопровождается перемещениями воды по осмотическим градиентам. Секреция воды, обусловленная секрецией желчных солей и других веществ, составляет 40% от количества первичной желчи. Оставшиеся 20% воды приходятся на жидкости, выделяемые клетками эпителия желчного протока. Секреция желчи зависит от концентрации желчных солей в плазме крови, концентраций секретина, холецистокинина и других гормонов. Желчь печени либо прямо поступает в 12-перстную кишку, либо в промежутке между процессами пищеварения накапливается в желчном пузыре и концентрируется за счёт реабсорбции хлорида натрия и воды. Сокращения желчного пузыря запускаются холецистокинином и ацетилхолином при одновременном расслаблении сфинктера Оди. Желчь выделяется клетками печени в желчные канальцы.

Желчь

Желчь - жёлтая, коричневая или зеленоватая, горькая на вкус, имеющая специфический запах, выделяемая печенью и накапливаемая в жёлчном пузыре жидкость. За сутки образуется где-то 0,6 – 1,5л. рН составляет 7,3 – 8,0.

Компоненты желчи: желчные кислоты, желчные пигменты (билирубин и биливердин), холестерин, неорганические соли, жирные кислоты, витамины, мочевины, некоторые ферменты (амилаза, фосфатаза, протеаза).

Различают печёночную и пузырную желчь. Концентрация выше в пузырной. Это объясняется тем, что желчь в желчном пузыре подвергается воздействиям со стороны эпителиальных клеток слизистой оболочки. Интенсивное обратное всасывание воды (до 90% в течение нескольких часов) приводит к росту концентрации многих органических компонентов желчи. Параметр рН пузырной желчи снижается до 6,5 против 7,3 – 8,0

Компоненты желчи.	Печеночная желчь Состав желчи	Пузырная желчь
Вода, г/л	950-980	850-920
Соли желчных кислот, г/л	10-11	30-100
Билирубин, г/л	2	5-20
Жирные кислоты, г/л	1	3-12
Холестерин, г/л	0,5-1,0	3-9
Лецитин, г/л	0,4	1-4
Ионы, ммоль/л:	145	130
Na+	5	12
K +	2,5	10
Ca ²⁺	100	25
Cl -	28	10
HCO ₃		

Функции желчи

Функции:

- 1) Эмульгирует жиры, делая водорастворимыми жирные кислоты;
- 2) Способствует всасыванию триглицеридов;
- 3) Активирует липазу;
- 4) Усиливает моторику 12-перстной кишки;
- 5) С желчью из организма удаляется билирубин – продукт распада гемоглобина;
- 6) Бактериостатическое действие на кишечную микрофлору.



желчный пузырь

Желчь также участвует в выполнении выделительной функции. Холестерин, билирубин и ряд других веществ не могут фильтроваться почками и их выделение из организма происходит через желчь. Экскретируется с калом 70% находящегося в желчи холестерина (30% реабсорбируется кишечником), билирубин, а также металлы, стероиды, глутатион. Желчь активирует киназоген, превращая его в энтеропептидазу, которая в свою очередь активирует трипсиноген, превращая его в трипсин.

Таким образом, желчь активирует ферменты необходимые для переваривания белков.

Регуляция желчеобразования и желчевыделения

Желчеобразование (холерез) – происходит непрерывно

Нервная регуляция

- Блуждающий нерв и диафрагмальные – усиливают желчеобразование, а симпатический нерв – тормозит.

Гуморальная регуляция

- Желчные кислоты, секретин, гастрин, ХЦК – панкреозимин, глюкагон - стимулируют желчеобразование. Приём пищи рефлекторно усиливает желчеобразование обычно через 3 – 12 мин. Интенсивность желчеобразования зависит от пищевого рациона. Сильными стимуляторами являются яичные желтки, молоко, мясо. Максимум образования желчи при потреблении белков падает на 3-ий, жиров - на 5 - 7 - ой, углеводов - на 2 - 3 - ий часы.

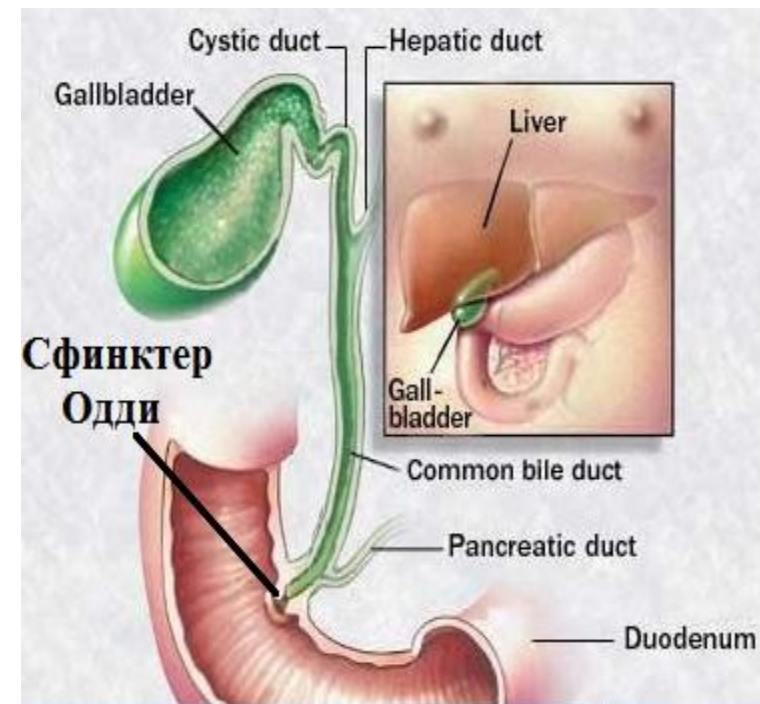
Желчевыделение (холекинез) – происходит во время приёма пищи

Нервная регуляция

- Блуждающий нерв стимулирует сокращение тела желчного пузыря и расслабляет сфинктер общего желчного протока (Оди) – желчь выделяется в 12-перстную кишку;
- Симпатический нерв расслабляет тело желчного пузыря и сокращает сфинктер общего желчного протока (Оди) – желчь накапливается в желчном пузыре.

Гуморальная регуляция

- ХЦК, секретин, гастрин, гистамин, бомбезин, мясо, жиры, яичные желтки - стимулируют желчевыделение;
- Кальцитонин, глюкагон, антихолецистокинин - тормозят желчевыделение.





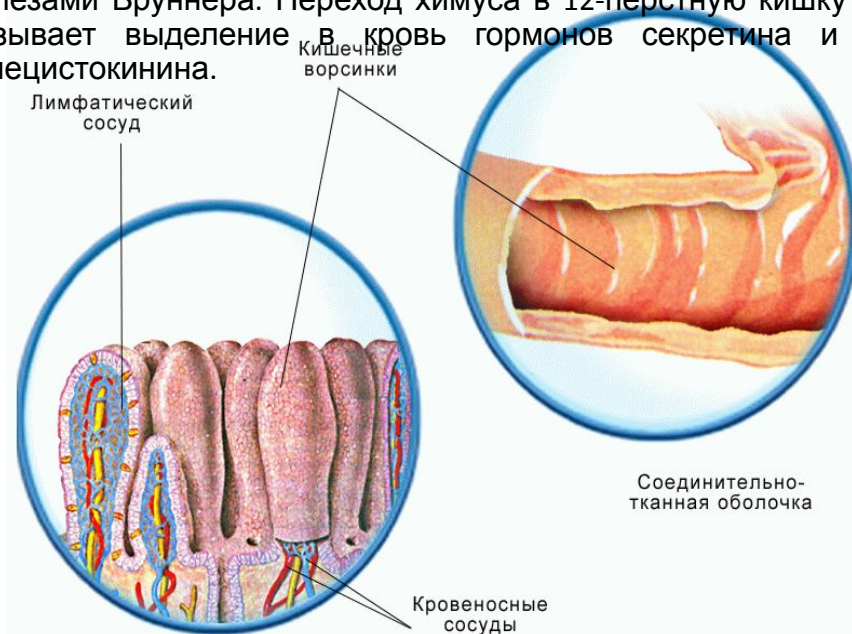
В тонкой кишке происходят основные процессы переваривания пищевых веществ и всасывание продуктов расщепления в кровь и лимфу. Сам тонкий кишечник выделяет около 3 л богатой муцинами жидкости; его клетки синтезируют пищеварительные ферменты. Химическая обработка происходит под влиянием сока поджелудочной железы, кишечного сока, при участии желчи. С помощью ферментов, входящих в эти соки, происходит гидролиз белков, жиров и



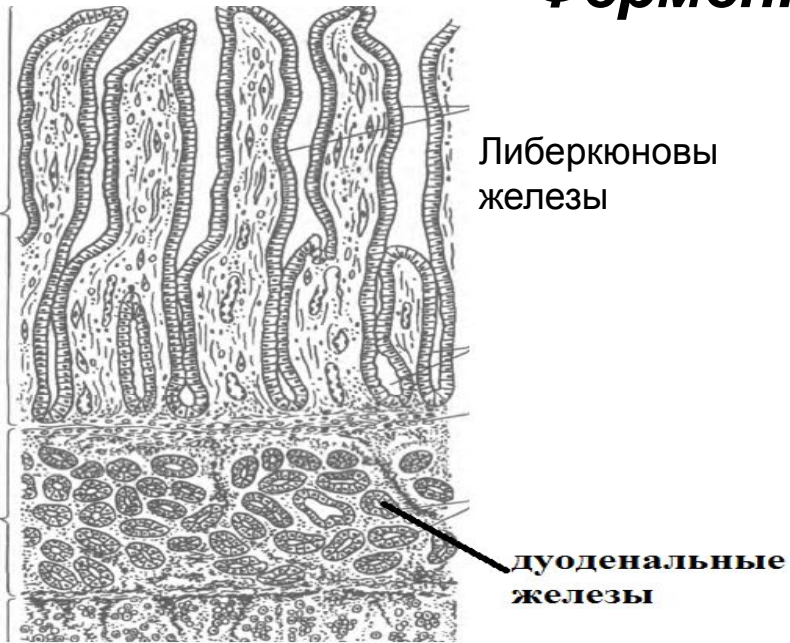
ТОНКАЯ КИШКА

Слизистая оболочка тонкой кишки имеет характерный рельеф, благодаря наличию складок (Керкринга), ворсинок, крипт, что увеличивает её общую поверхность в 7 – 14 раз. *Ворсинки* – это выпячивания слизистой оболочки. Эпителий ворсинок содержит эндокринные клетки, вырабатывающие гормоны ЖКТ. *Крипты* – это углубления эпителия, в них много секретирующих бокаловидных клеток, образующих кишечный сок. Они лежат у основания ворсинок и открываются в направлении просвета кишечника. Каждая эпителиальная клетка на апикальной мембране несёт щёточную каёмку (микроворсинки), увеличивающая поверхность слизистой оболочки в 15 – 40 раз.

Как и в желудке, эпителий тонкого кишечника покрыт слоем гелеобразной слизи, которая образуется бокаловидными клетками крипт и ворсинок. Когда открывается сфинктер привратника, выход химуса в 12-перстную кишку запускает повышенную секрецию слизи железами Бруннера. Переход химуса в 12-перстную кишку вызывает выделение в кровь гормонов секретина и холецистокинина.



Ферменты тонкой кишки



Относится более 20 ферментов (амилаза, сахараза, липаза, лактаза и нуклеаза т. д.). Большинство из них осуществляют завершающие стадии пищевых веществ.

К ним относят:

- - *катепсины*, гидролизующие белки в слабокислой среде;
- - *щелочная фосфатаза* – гидролизует моноэфиры ортофосфорной кислоты;
- - *кислая фосфатаза* – оказывает подобное действие в кислой среде;
- - *нуклеаза и нуклеотидаза*, расщепляющие РНК и моонуклеотиды;
- - *холестеринэстераза* – расщепляет эфиры холестерина в полости кишечника и подготавливает его к всасыванию.

Виды пищеварения в кишечнике:

- **Полостное** – осуществляется за счёт ферментов пищеварительных соков в полости;
- **Пристеночное** – осуществляется за счёт ферментов пищеварительных соков и ферментов эпителиальных клеток на гликокаликсе ;
- **Внутриклеточное** – внутри эпителиальных клеток кишечника.

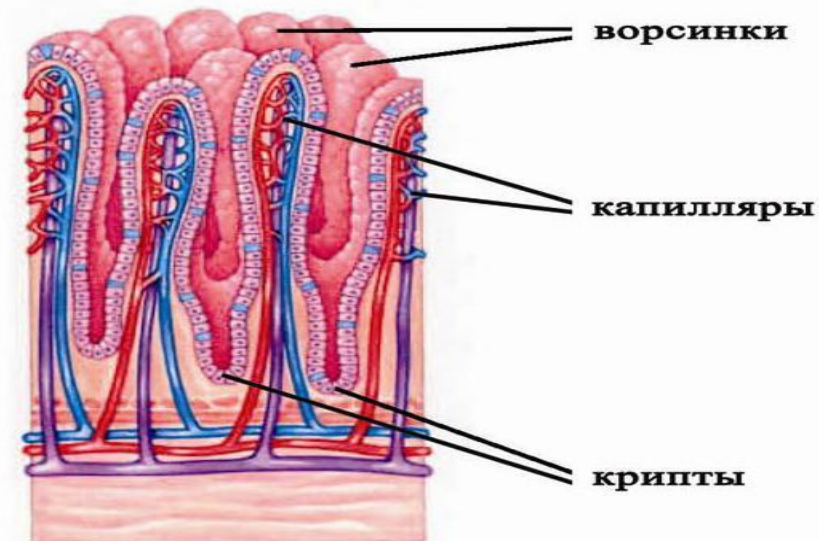


Рис. 6. Кишечные ворсинки и крипты

Кишечный сок

Кишечный сок - мутная вязкая жидкость, являющаяся продуктом деятельности кишечных желез всей слизистой оболочки тонкой кишки. За сутки у человека выделяется до 2,5 л сока тонкой кишки.

В состав кишечного сока входят:

Неорганические вещества (около 10 г/л):

- хлориды,
- гидрокарбонаты натрия, калия, кальция
- фосфаты натрия, калия, кальция

Органические вещества:

- слизь,
- белки,
- мочевины и др.

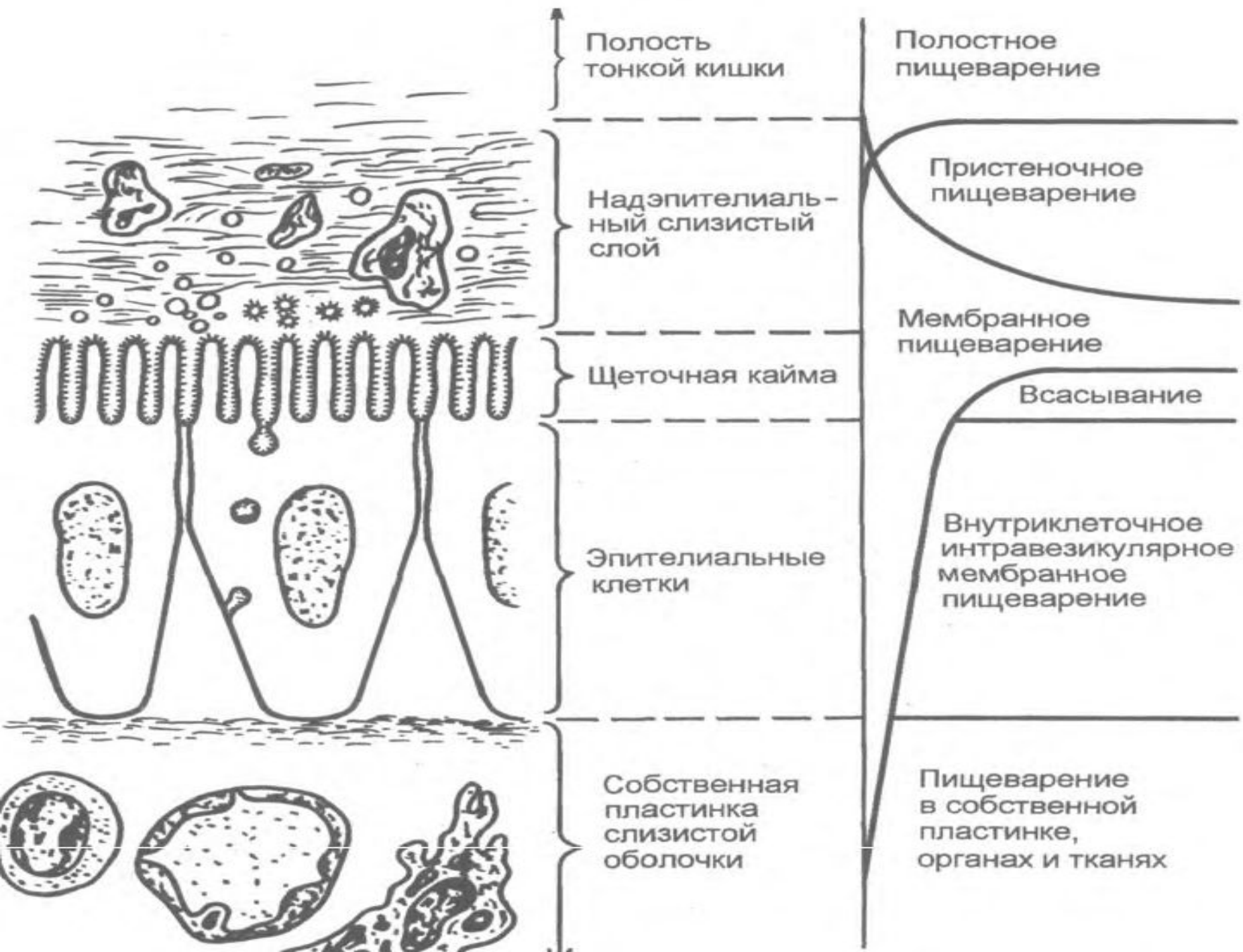
Ферменты кишечного сока:

- энтерокиназа
- пептидаза
- щелочная фосфатаза
- нуклеазы
- липаза
- фосфолипаза
- амилаза
- лактаза
- сахараза
- дуоденаза

Кишечная секреция включает в себя два самостоятельных процесса:

- 1) отделение жидкой части;
- 2) отделение плотной части.

- **Плотная часть** кишечного сока – это желтовато-серая масса, имеющая вид слизистых комочков. Она нерастворима в воде и представляет собой десквамированные эпителиальные клетки. Именно эта часть содержит основную массу ферментов. Сокращения кишки способствуют слущиванию клеток, близких к стадии отторжения, и формированию из них комочков.
- **Жидкая часть** кишечного сока, отделённая от плотной части центрифугированием, состоит из воды (98%) и плотных веществ (2%). Плотный остаток представлен неорганическими (анионы хлора, гидрокарбоната; катионы натрия, калия, кальция) и органическими веществами. Органические вещества жидкой части представлены слизью, белками, аминокислотами, мочевиной, молочной кислотой. Содержание ферментов невелико. Жидкая часть кишечного сока изотонична плазме крови. рН составляет 7,2 – 8,6.



Полость тонкой кишки

Полостное пищеварение

Надэпителиальный слизистый слой

Пристеночное пищеварение

Щеточная кайма

Мембранное пищеварение

Всасывание

Эпителиальные клетки

Внутриклеточное интравезикулярное мембранное пищеварение

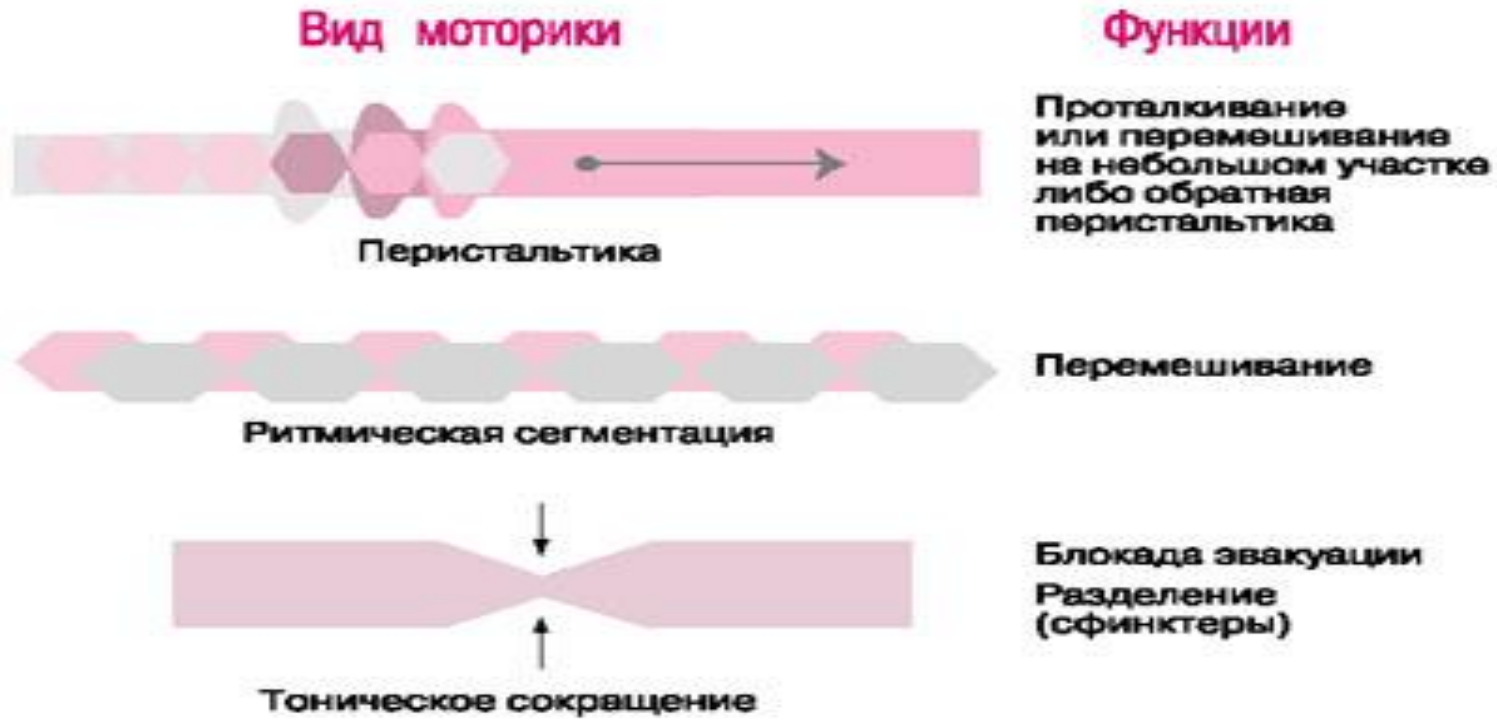
Собственная пластинка слизистой оболочки

Пищеварение в собственной пластинке, органах и тканях

Пищеварительная моторика тонкой кишки

Виды моторики кишечника

- **Перистальтика** – продвигает химус в направлении толстой кишки, сокращения со скоростью 1 см/с;
- **Ритмическая сегментация** – сокращения двух близко расположенных участков кишки с частотой 15 раз/мин;
- **Маятникообразные** – сокращения одного участка кишки с частотой 10 раз/мин;
- **Тонические сокращения** – имеют локальный характер или перемещаются по кишке с малой скоростью, на них накладываются ритмические и перистальтические сокращения;
- **Микродвижения кишечных ворсинок** – способствуют перемешиванию химуса.



Регуляция моторики тонкой кишки

- **Миогенный механизм** (без участия нервной системы), обусловленный автоматией гладких мышц;
- **Гуморальная регуляция**: мотилин, гастрин, ХЦК, гистамин, серотонин, вазопрессин, окситоцин, брадикинин – усиливают моторику тонкой кишки; секретин, соматостатин – тормозят моторику тонкой кишки.;
- **Нервная регуляция**: блуждающий нерв усиливает моторику тонкой кишки, а симпатический нерв – тормозит.
- **Рефлекторная регуляция** моторики тонких кишок осуществляется в виде моторных и тормозных рефлексов.

Моторные рефлексy

- **Пищеводно-кишечный** – при раздражении механорецепторов пищевода на фоне покоя или слабых сокращений и проявляется в виде увеличения её тонуса;
- **Желудочно-кишечный** (гастродуоденальный) – при раздражении механорецепторов желудка и проявляется в виде усиления сокращений тонкой кишки;
- **Кишечно-кишечный** – возникает при механическом и химическом раздражении тонкой кишки и проявляется в усилении нижележащих отделов кишечника.

Тормозные рефлексy

- **Кишечно-кишечный**;
- **Прямокишечно-кишечный (ректоэнтеральный)**.
- Эти рефлексy характеризуются снижением амплитуды, тонуса. Наблюдаются во время приёма пищи.

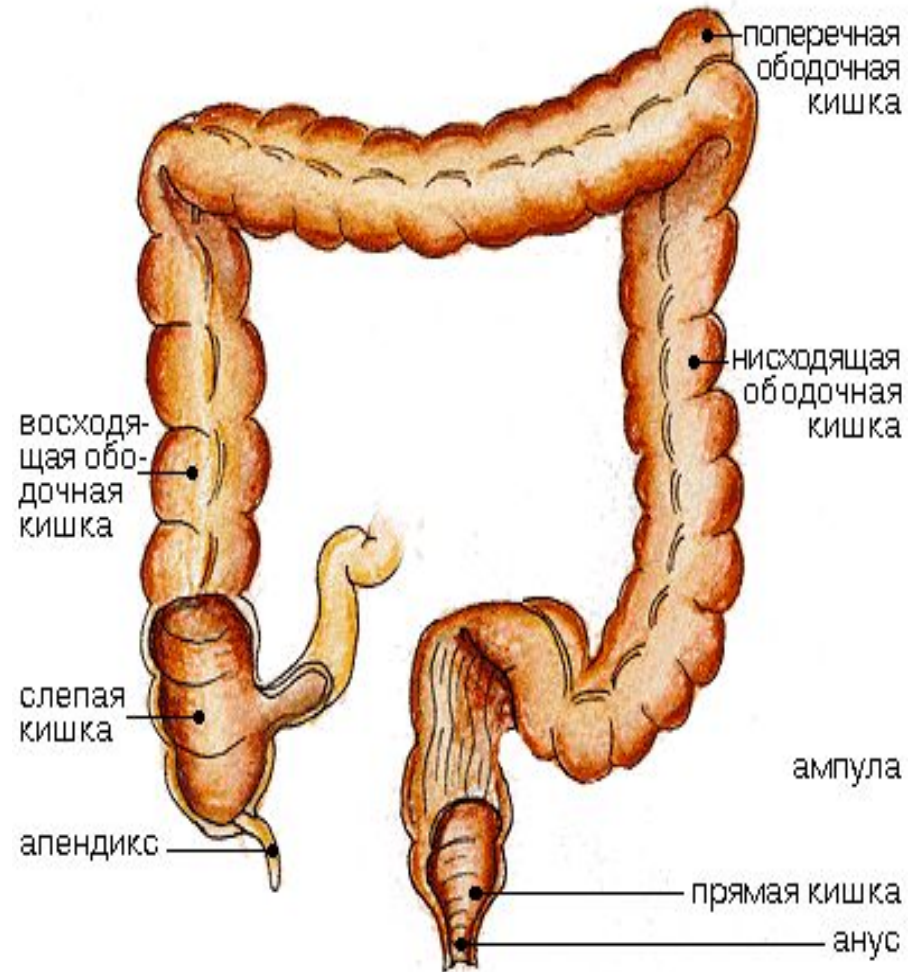
Толстая кишка

Здесь завершаются процессы гидролитического расщепления пищевых веществ под действием ферментов тонкой кишки, бактерий и сока толстой кишки. Происходит интенсивное всасывание воды, сгущение химуса и образование каловых масс, где непереваренные остатки пищи и экскременты идут по направлению к прямой кишке и удаляются из организма в окружающую среду. В толстом кишечнике всасывается почти всё количество хлорида натрия и до 90% воды, попадающих в него. Ионы калия выделяются и всасываются, при этом баланс ионов калия в организме определяет, какой из этих процессов преобладает.

Движения толстого кишечника выполняют **две функции**:

- Слепая кишка, восходящая ободочная и прямая кишка обеспечивают **хранение каловых масс**; оставшаяся часть толстого кишечника служит для перемещения каловых масс из слепой кишки и восходящей ободочной в прямую кишку.
- Для мембранного потенциала клеток гладкой мускулатуры толстого кишечника характерны медленные колебания, однако эти колебания имеют самую низкую частоту уже в начале толстого кишечника и достигают максимума лишь в поперечной ободочной кишке, которая тем самым осуществляет **функцию водителя ритма**. Поэтому волны сокращений могут распространяться как в проксимальном, так и в дистальном направлениях.

толстая кишка



МОТОРИКА ТОЛСТОЙ КИШКИ

Моторика толстой кишки обеспечивает резервуарную функцию — накопление содержимого, всасывание из него ряда веществ, в основном воды, продвижение его, формирование каловых масс и их удаление (дефекация).

Виды моторики толстого кишечника

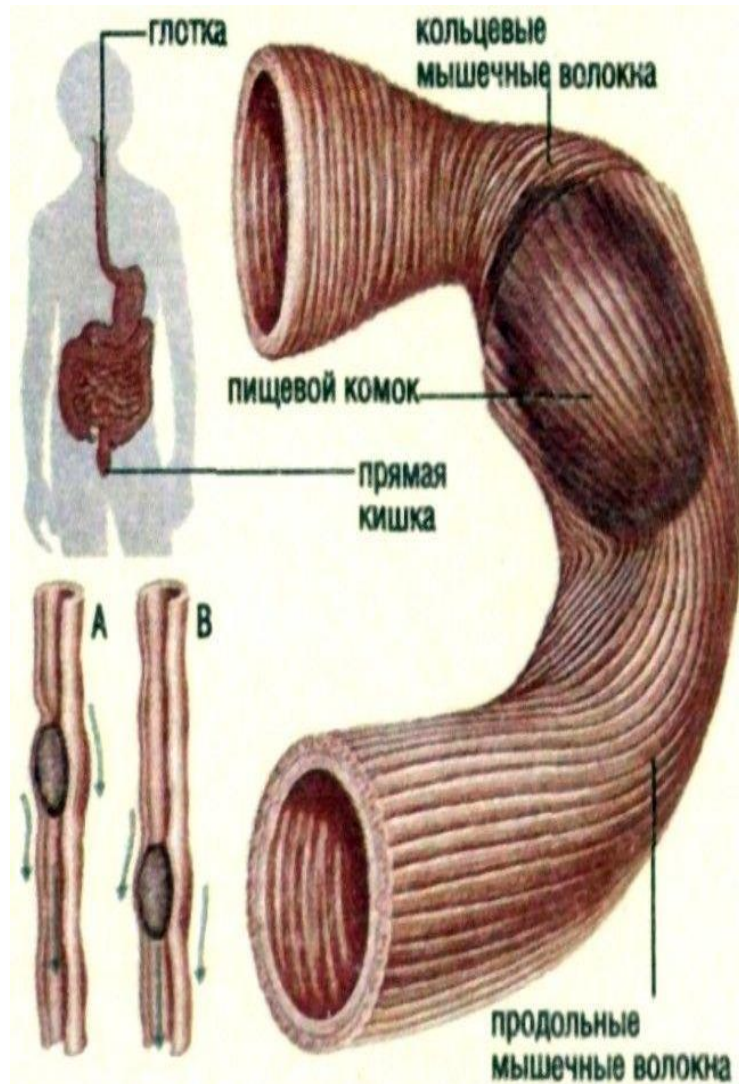
- Выделяют три типа моторики:
- ритмическая сегментация;
- перистальтические волны;
- так называемые «массовые движения».

Ритмические сегментации возникают в том случае, когда МП клеток гладкой мускулатуры превышает пороговое значение для генерирования спайков. Возникающие последовательности ПД запускают сокращения мышц. Сокращения гладкой мускулатуры толстого кишечника способствуют перемешиванию каловых масс. Кроме того, в результате сокращений каловые массы могут перемещаться как в проксимальном, так и в дистальном направлениях. Это связано с расположением пейсмекерной зоны в поперечной ободочной кишке. Слепая кишка и восходящая ободочная кишка — главные места хранения каловых масс в кишечнике.

Перистальтические волны видны редко: во время дефекации и массовых движений, которые происходят 2 – 3 раза день.

Начало массовых движений характеризуется исчезновением сегментирующих сокращений и расслаблением лент толстого кишечника, вслед за этим проксимально возникает сокращение, которое распространяется вдоль всех расслабленных участков толстого кишечника.

Таким образом, одна единственная волна перемещает вперёд огромные количества каловых масс; вслед за этим вновь начинаются ритмические сегментации.



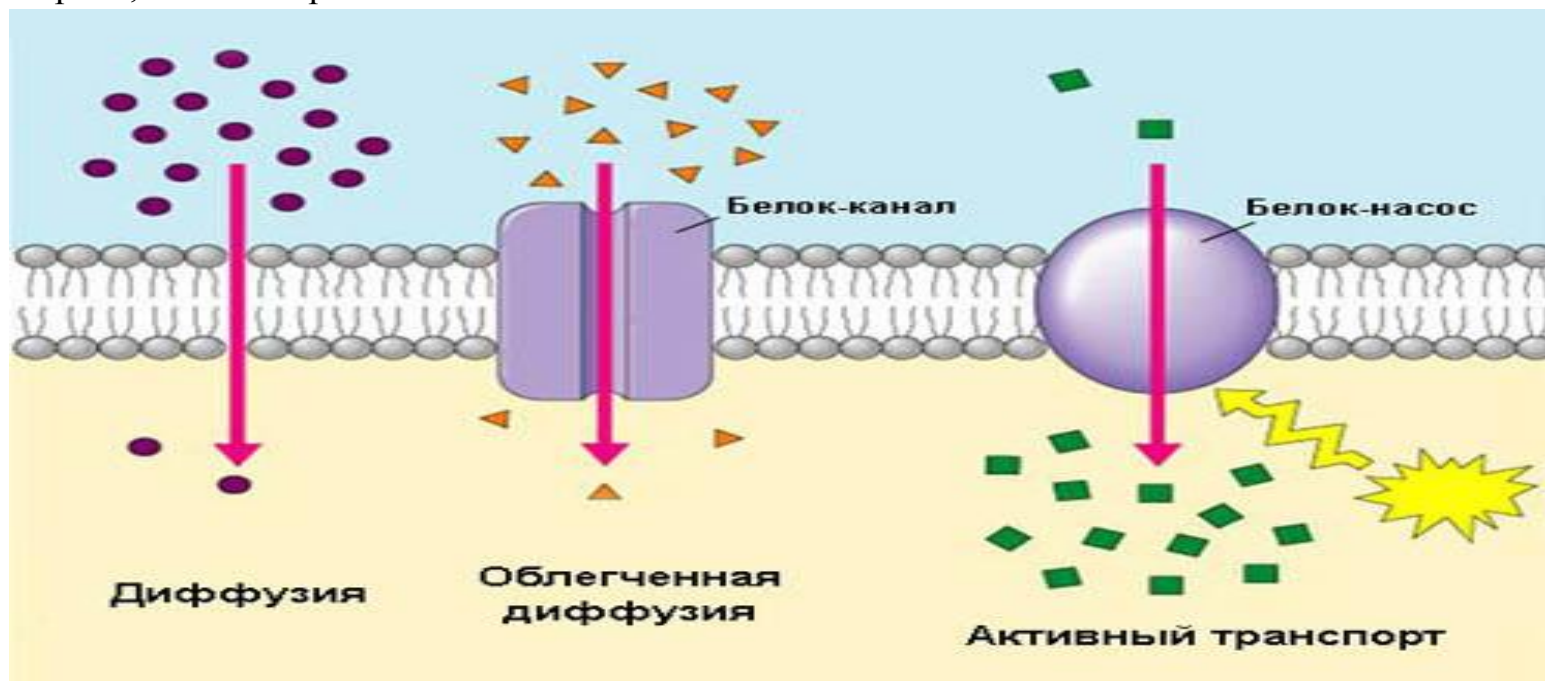
ФУНКЦИИ НОРМАЛЬНОЙ МИКРОФЛОРЫ



Всасывание макромолекул

Всасывание - это процесс транспорта переваренных пищевых веществ из полости ЖКТ в кровь, лимфу и межклеточное пространство. Основное всасывание белков, жиров и углеводов происходит в тонкой кишке, благодаря повышенной всасывательной поверхности. Всасывание веществ из желудка, тонкой и толстой кишки происходит вначале в портальную кровеносную систему, а затем в общий кровоток. В полости рта и прямой кишке всасывание происходит сразу в кровь.

- **Пассивный транспорт** основан на градиенте гидростатического и осмотического давлений и концентраций веществ в полости кишки сосудов, не сопровождается тратой энергии.
- **Активный транспорт** основан против градиента концентрации, с помощью переносчика и тратой энергии АТФ-азы.
- **Облегчённая диффузия** основана на градиенте давления и концентрации веществ, без затраты энергии, но есть переносчик.



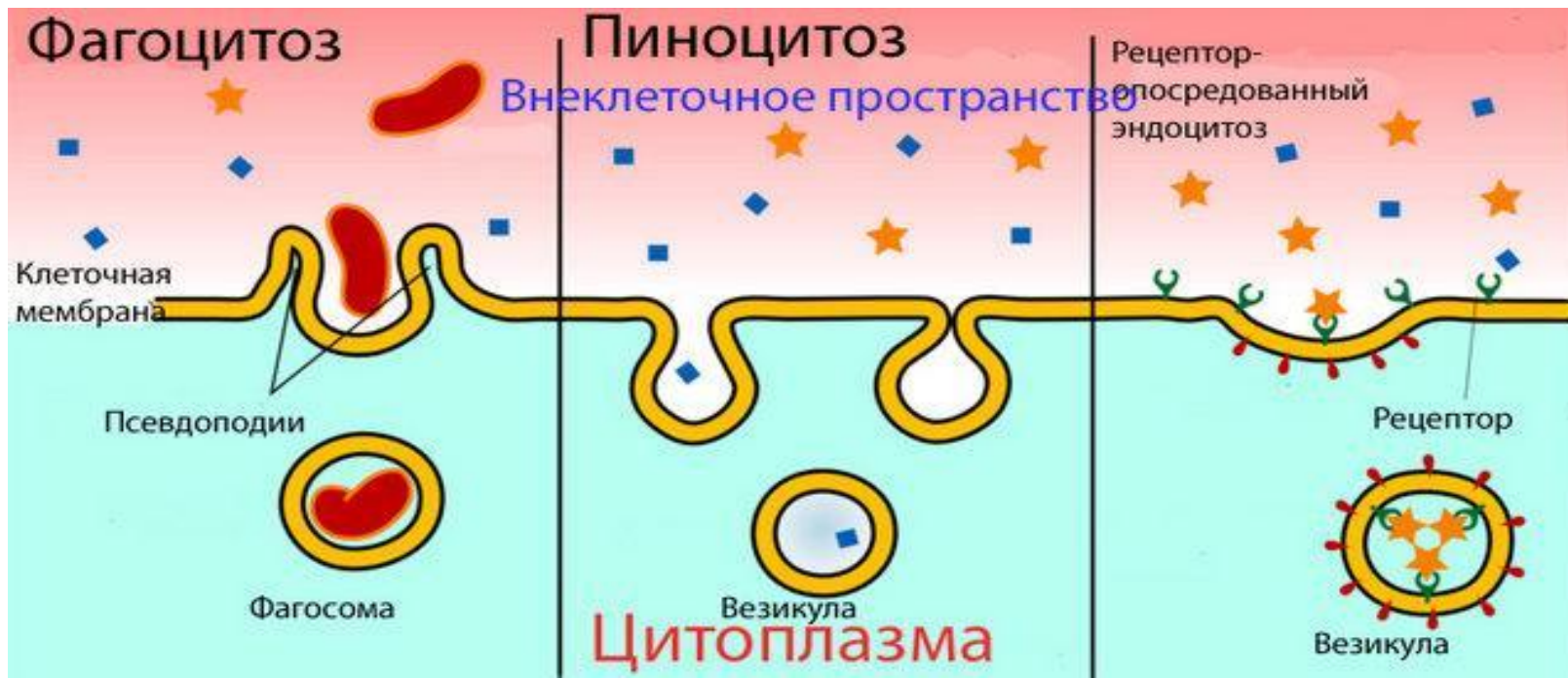
ВСАСЫВАНИЕ

Всасывание холестерина

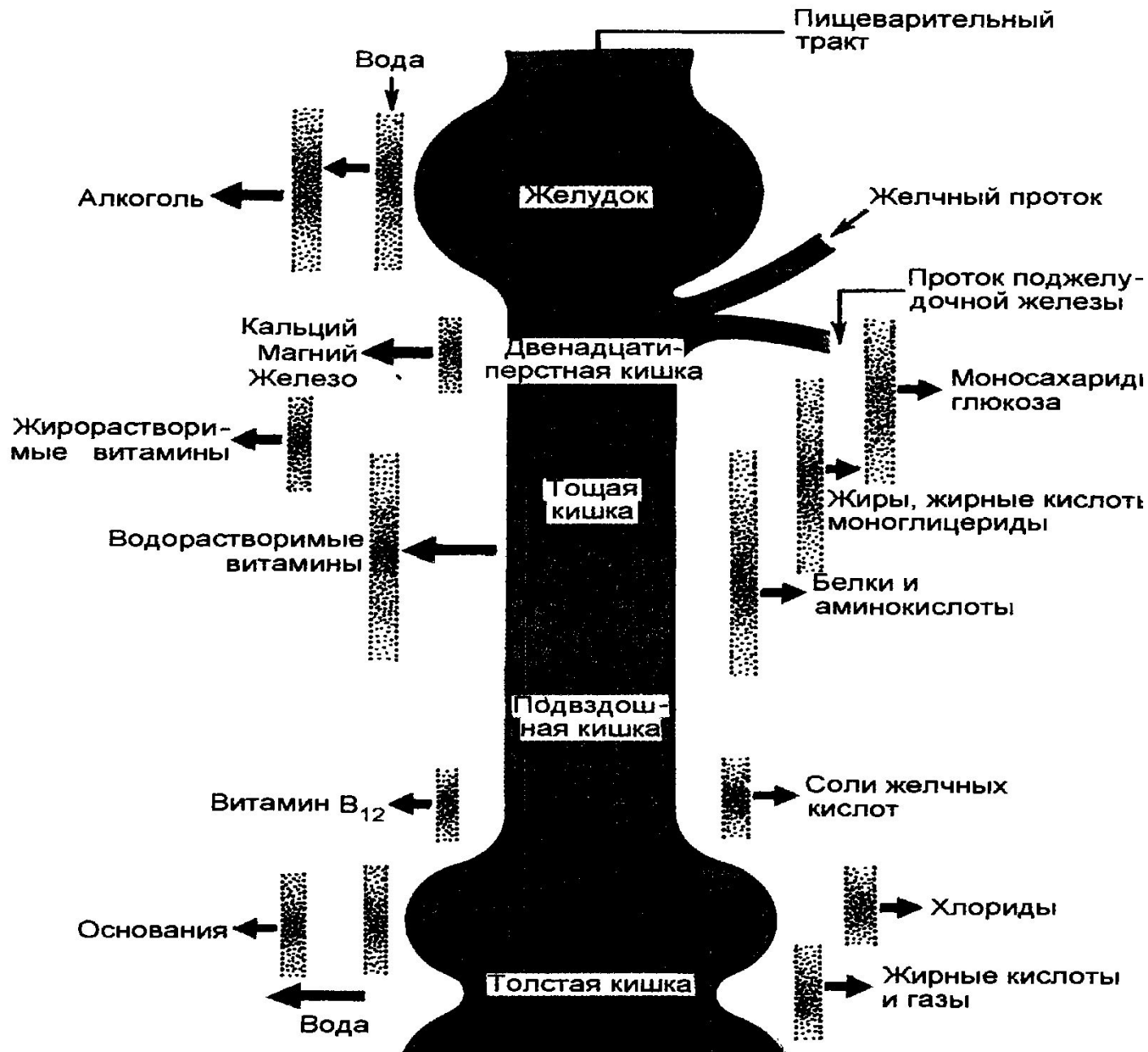
Источником большей части реабсорбированного холестерина является желчь и слущенные с ворсинок энтероциты. Если повышается поступление холестерина с пищей, то его всасывание активно затормаживается, и концентрация холестерина в плазме крови возрастает незначительно. Контроль за всасыванием холестерина в тонком кишечнике необходим для предотвращения атеросклероза. Медикаменты, которые образуют в просвете кишечника комплексы с холестерином и препятствуют тем самым его всасыванию, помогают контролировать поступление холестерина в организм. Поскольку большая часть холестерина в плазме крови образуется в печени, то в последнее время применяются медикаменты, которые тормозят синтез холестерина в печени.

Всасывание водорастворимых витаминов

Водорастворимые витамины, такие как С, В₁, В₂, В₆, В₁₂, фолиевая кислота реабсорбируются в кишечнике. Для этого необходимы переносчики или рецепторы, локализованные со стороны просвета кишечника на мембране щёточной каёмки. Транспорт витаминов С, В₁, В₁₂ является активным процессом, тогда как реабсорбция витамина В₂ обеспечивается переносчиком. Кобаламины связываются в просвете кишечника с белком, который секретируется обкладочными клетками желудка (внутренний фактор). Поскольку они могут быть реабсорбированы из просвета кишечника только в такой связанной форме (опосредованный рецепторами эндоцитоз), то отсутствие внутреннего фактора приводит к недостатку кобаламинов.



Топография всасывания веществ в ЖКТ



МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ

Исследование слюноотделения

Для изучения слюноотделения слюну получают при сплевывании воды после полоскания рта. Она является смесью слюны разных желез, остатков пищи и других компонентов полости рта.

Чистую слюну крупных слюнных желез получают катетеризацией их протоков и с помощью капсул Лешли— Красногорского, присасывающихся к слизистой оболочке полости рта над протоками околоушных и подчелюстной подъязычной желез.



Для изучения секреторной деятельности желез желудка, поджелудочной железы, тонкой кишки, желчевыделения у человека используют зондовые и беззондовые методы.

- **Зондовые методы**

При применении зондовых методов человек проглатывает эластичную трубку или ее вводят через нос в желудок, двенадцатиперстную или тощую кишку.

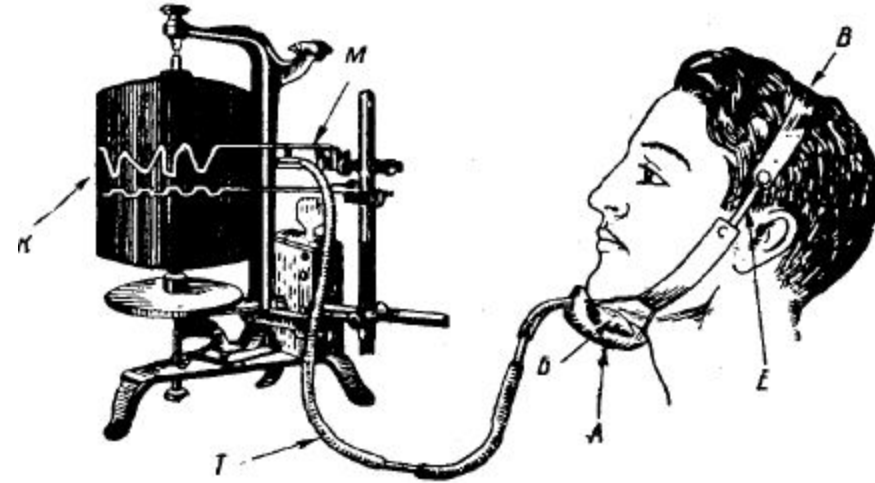
- **Беззондовые методы**

В одних случаях такие методы позволяют учитывать содержание в крови и выделение с мочой веществ, освободившихся из принятых препаратов под действием на них пищеварительных секретов..



ИССЛЕДОВАНИЕ МОТОРНОЙ ФУНКЦИИ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОГО ТРАКТА

- **Жевание.** Исследование акта жевания — мастикациография — характеризует его длительность в целом и длительность составляющих жевание фаз.
- **Глотание.** Глотание исследуют рентгенографическим, рентгенокинематографическим, баллонографическим методами с помощью специальных зондов.
- **Моторика желудка и кишечника.** Моторную активность желудка и кишечника, как и секрецию их, изучают зондовыми и беззондовыми методами.
- **Зондовые методы** предполагают использование зондов с резиновыми баллончиками или свободных на конце зондов, наполненных изотоническим раствором натрия хлорида, через который передается давление в полости желудка и тонкой кишки на воспринимающие и регистрирующие устройства.
- **Беззондовым методом** изучения моторной активности желудочно-кишечного тракта является радиотелеметрический, при котором используют радиокапсулу с датчиком давления.
- **Электрогастрография** позволяет оценить моторную активность желудка, отводя медленные потенциалы гладких мышц сокращающегося желудка с кожной поверхности передней брюшной стенки.



Лекарственные средства, применяемые при нарушении секреторной функции пищеварительного тракта

Антисекреторные:

- Циметидин- блокатор H₂-гистаминовых рецепторов
- М-холинолитики: атропин и его аналоги, избирательный блокатор M₁-холинорецепторов гастроцепин.
- Омепразол-ингибитор активности Na⁺,K⁺ -- АТФазы в мембранах париетальных клеток.

Ферментные препараты – применяют при различных нарушениях процессов пищеварения, связанных с недостаточной секреторной способностью желудка, кишечника, поджелудочной железы, расстройствах пищеварения вследствие нарушения диеты.

Ферментные препараты:

- Абомин
- Панкреатин
- Фестал
- Панзинорм форте



Лекарственные средства, применяемые при нарушениях моторной функции пищеварительного тракта

- **Холиномиметики**, антихолинэстеразные вещества – фармакологические препараты, которые применяют при атониях желудка и кишечника (ацеклидин, прозерин).
- **Спазмолитические средства** (но-шпа) и холинолитические препараты (атропин, метацин)- фармакологические препараты, которые применяют при заболеваниях желудочно-кишечного тракта, сопровождающихся спазмом гладких мышц (спастические колиты, пилороспазм, холециститы),



Спасибо

за внимание!

