

урок 37.

Тема:

**Пищеварение в
кишечнике.
Регуляция
пищеварения**

● Пищеварительная секреция регулируется посредством **нейрогуморальных механизмов.**

- В ней выделяют три фазы:
 - **сложнорефлекторную,**
 - **желудочную и**
 - **кишечную.**

Сложнорефлекторная делится на: условно-рефлекторный и безусловнорефлекторный периоды

Условно-рефлекторный

- Запах, вид пищи, звуки предшествующие кормлению вызывают возбуждение обонятельной, зрительной и слуховой сенсорных систем.
- В результате вырабатывается так называемый **запальный желудочный сок**.
- Он обладает высокой кислотностью и большой протеолитической

Безусловнорефлекторны й

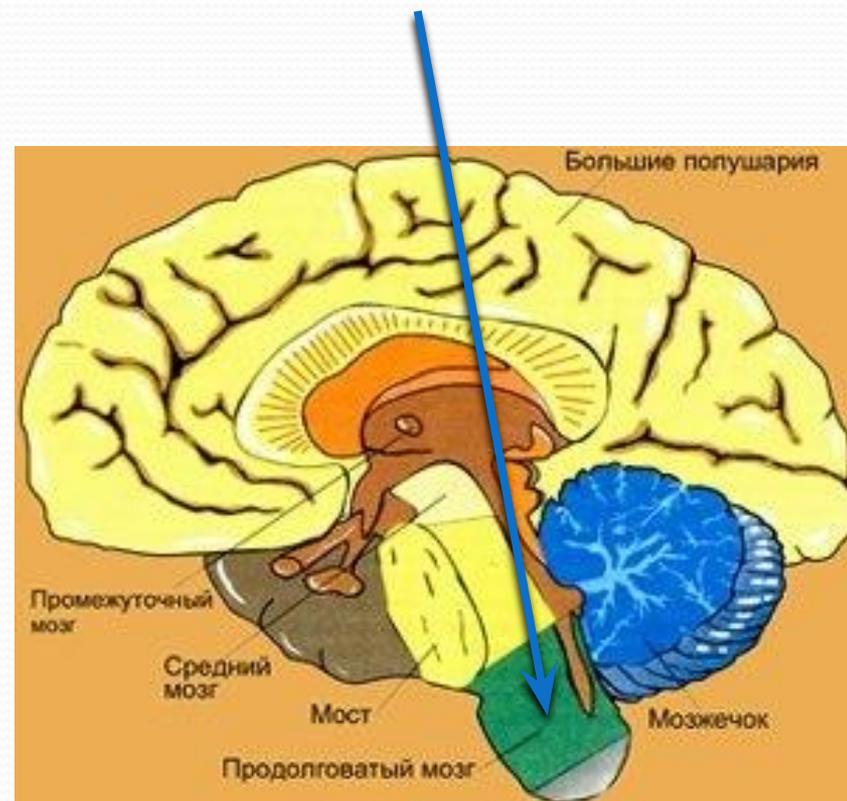
- После того, как пища попадает в ротовую полость, начинается период. Она раздражает тактильные, температурные и вкусовые рецепторы полости рта, глотки, пищевода.
- Нервные импульсы от них поступают в центр регуляции желудочной секреции **продолговатого мозга**.
- От него импульсы идут к желудочным железам, стимулируя их активность.

Нервная регуляция желудочного сокоотделения:

- ❖ **Безусловно-рефлекторное выделение**
 - ❖ **желудочного сока:**

Импульсы от рецепторов ротовой полости и желудка проводятся в продолговатый мозг.

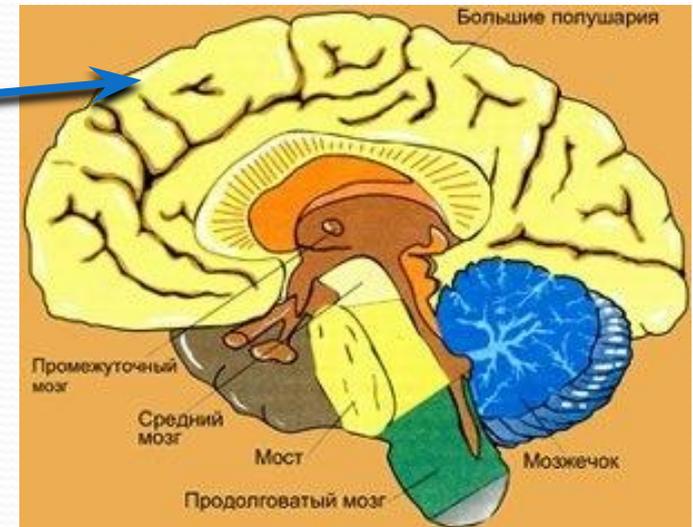
Приправы, соль, перец, горчица усиливают возбуждение рецепторов ротовой полости и желудка, улучшая аппетит



Нервная регуляция желудочного сокоотделения:

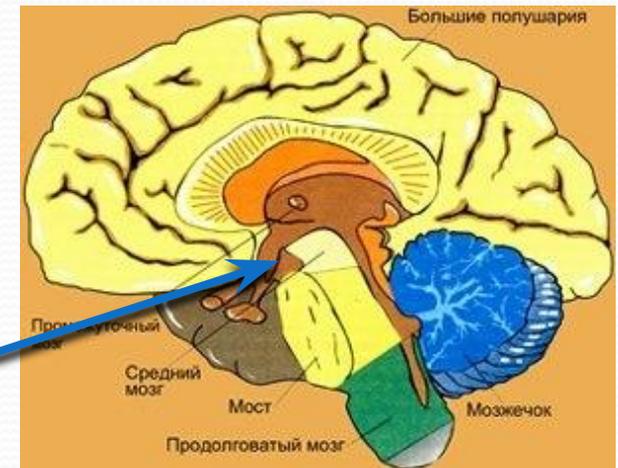
Условно-рефлекторная регуляция осуществляется с участием коры больших полушарий головного мозга:

- Вид и запах пищи вызывает выделение желудочного сока
- Шум, посторонние разговоры, чтение тормозят пищеварительные рефлексы.
- Стресс, раздражение, ярость приводят к усилению, а страх и тоска к торможению как секреции, так и моторики желудка.



Нервная регуляция желудочного сокоотделения:

- ❖ Неприятные ощущения голода связаны с усиленным сокращением стенок желудка, что стимулирует к действиям по утолению чувства голода.
- ❖ Сигналы о насыщении поступают в головной мозг с опозданием в 20 минут (это связано с гуморальным механизмом возникновения чувства насыщения, центры насыщения и голода находятся в гипоталамусе).



Нарушения пищевого поведения Гипоталамус + гормональный фон

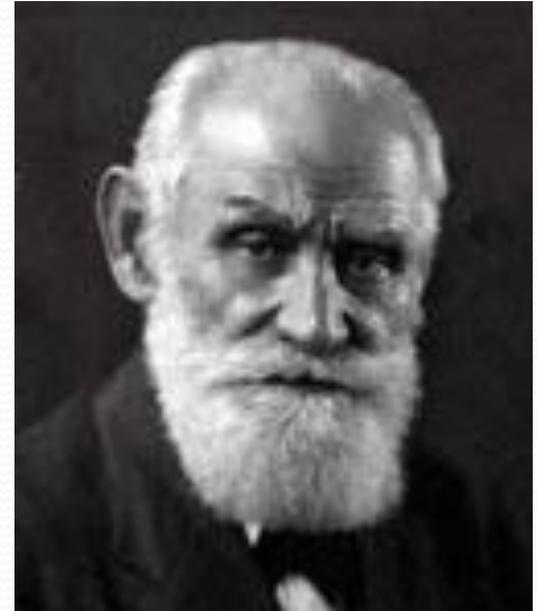


- **Желудочная фаза секреции начинается с момента поступления пищевого комка в желудок.**
- В основном ее регуляция обеспечивается нейрогуморальными механизмами.
- **Поступивший в желудок пищевой комок, а также выделившийся запальный сок, раздражают рецепторы слизистой желудка.**
- Нервные импульсы от них идут в ствол ГМ центр желудочной секреции, а от него по блуждающему нерву БлН к железистым клеткам, поддерживая секрецию.

ПАВЛОВ Иван Петрович

(1849-1936)

Российский физиолог, создатель материалистического **учения о высшей нервной деятельности**, крупнейшей физиологической школы. С помощью разработанного им **метода условных рефлексов** установил, что **в основе психической деятельности лежат физиологические процессы**, происходящие в коре головного мозга. *Внес большой вклад в **методику изучения состава желудочного сока и механизмов регуляции желудочной секреции.***



- Продолжительность секреторного процесса, количество, переваривающая способность желудочного сока, его кислотность находятся в строгой зависимости от характера пищи.
- Доказательством наличия такой зависимости являются классические опыты, проведенные в лаборатории И. П. Павлова на собаках с изолированным малым желудочком.
- Животные получали хлеб в качестве углеводной пищи, нежирное мясо, содержащее в основном белки, и молоко, в состав которого входят белки, жиры и углеводы.
- Самое большое количество желудочного сока вырабатывалось при употреблении мяса, среднее – хлеба, малое – молока (за счет содержащихся жиров).
- Длительность секреции сока также была различной: на хлеб – в течение 10 ч, на мясо – 8 ч, на молоко – 6 ч (рис. 25)

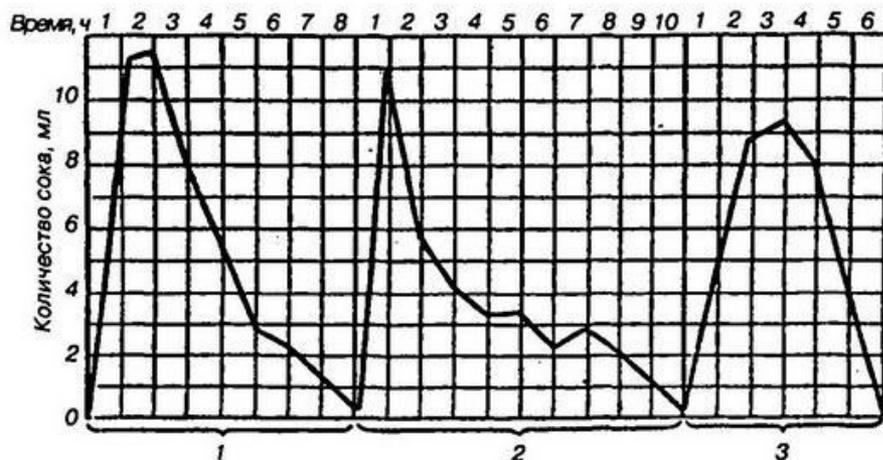
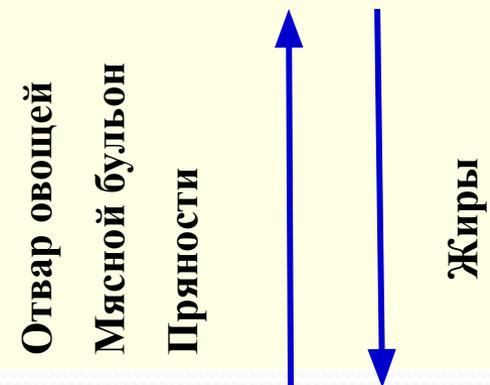


Рис. 25. Отделение желудочного сока у собаки на мясо (1), хлеб (2), молоко (3) по И.П.Павлову



● **Заключительная кишечная фаза** начинается при переходе кислого химуса (жидкое или полужидкое содержимое желудка или кишечника), в двенадцатиперстную кишку.

● Роль **нервных** механизмов в регуляции желудочной секреции в этот момент **незначительна**.

● На желудочную секрецию влияет состав пищи. Впервые это влияние было исследовано в лаборатории И.П. Павлова. Установлено, что **наиболее** сильными возбудителями секреции являются **белки**.

● **Наиболее слабыми** возбудителями секреции являются **жиры**. Эти эффекты пищевых веществ используются в диетотерапии.

- Пищеварительная секреция регулируется посредством нейрогуморальных механизмов. В ней выделяют три фазы: сложнорефлекторную, желудочную и кишечную. Сложнорефлекторная делится на условно-рефлекторный и безусловнорефлекторный периоды. Условно-рефлекторный начинается с того момента, когда запах, вид пищи, звуки предшествующие кормлению вызывают возбуждение обонятельной, зрительной и слуховой сенсорных систем. В результате вырабатывается так называемый запальный желудочный сок. Он обладает высокой кислотностью и большой протеолитической активностью. После того, как пища попадает в ротовую полость, начинается безусловнорефлекторный период. Она раздражает тактильные, температурные и вкусовые рецепторы полости рта, глотки, пищевода. Нервные импульсы от них поступают в центр регуляции желудочной секреции продолговатого мозга. От него импульсы по эфферентным волокнам вагуса идут к желудочным железам, стимулируя их активность. Таким образом в первой фазе регуляцию секреции осуществляют бульбарный центр секреции, гипоталамус, лимбическая система и кора больших полушарий.
- Желудочная фаза секреции начинается с момента поступления пищевого комка в желудок. В основном ее регуляция обеспечивается нейрогуморальными механизмами. Поступивший в желудок пищевой комок, а также выделившийся запальный сок, раздражают рецепторы слизистой желудка. Нервные импульсы от них идут в бульбарный центр желудочной секреции, а от него по вагусу к железистым клеткам, поддерживая секрецию. Одновременно импульсы поступают к G-клеткам слизистой, которые начинают вырабатывать гормон гастрин. В основном G-клетки сосредоточены в антральном отделе желудка. Гастрин наиболее сильный стимулятор секреции соляной кислоты. Секреторную активность главных клеток он стимулирует слабее. Кроме того, ацетилхолин, выделяющийся из окончаний вагуса, вызывает образование гистамина тучными клетками слизистой. Гистамин действует на H₂-рецепторы обкладочных клеток, усиливая выделение ими соляной кислоты. Гистамин играет главную роль в усилении выработки соляной кислоты. В определенной степени участвуют в регуляции секреции и интрамуральные ганглии желудка, также стимулирующие секрецию.
- Заключительная кишечная фаза начинается при переходе кислого химуса в двенадцатиперстную кишку. Количество сока выделяющегося в течение нее небольшое. Роль нервных механизмов в регуляции желудочной секреции в этот момент незначительна. Первоначально, раздражение механо – и хеморецепторов кишки, выделение ее G-клетками гастрина, стимулирует секрецию сока желудочными железами. Особенно усиливают выделение гастрина продукты гидролиза белков. Однако затем клетки слизистой кишки начинают вырабатывать гормон секретин, который является антагонистом гастрина и тормозит желудочную секрецию. Кроме того, под влиянием жиров в кишке начинают вырабатываться такие гормоны, как желудочный ингибирующий пептид (GIP) и холецистокинин-панкреозимин (ХК-ПЗ). Они также угнетают ее.
- На желудочную секрецию влияет состав пищи. Впервые это влияние было исследовано в лаборатории И.П. Павлова. Установлено, что наиболее сильными возбудителями секреции являются белки. Они вызывают выделение сока сильнокислой реакции и большой переваривающей силы. В них содержится много экстрактивных веществ (гистамин, аминокислоты и т.д.). Наиболее слабыми возбудителями секреции являются жиры. В них нет экстрактивных веществ и они стимулируют выработку в двенадцатиперстной кишке GIP и ХК-ПЗ. Эти эффекты пищевых веществ используются в диетотерапии.
- Нарушения секреции проявляются гастритами. Различают гастриты с повышенной, сохраненной и пониженной секрецией. Они обусловлены нарушениями нейрогуморальных механизмов регуляции секреции или поражением железистых клеток желудка. При чрезмерной выработке гастрина G-клетками возникает болезнь Золлингера-Эллисона. Она проявляется гиперсекреторной активностью обкладочных клеток желудка, а также появлением язв слизистой.

Сок тонкой кишки

- Объем суточной секреции - 2,5 л. рН - 7,2-7,5.
- **Ферменты**, содержащиеся в кишечном соке, действуют на уже частично переваренные вещества.
- Всего - **более 20 ферментов**.
- Наиболее значимые: Протеазы кишечного сока:
 - 1. Энтерокиназа - фермент, активирующий трипсиноген.
 - 2. Пептидазы - **расщепляют пептиды** на аминокислоты.
- Липазы содержатся в кишечном соке в незначительном количестве (липаза, фосфолипаза) - **расщепляют жиры**
- Альфа-глюкозидаза **расщепляет сахарозу** до моносахаридов.
- Бета-галактозидаза - **расщепляет молочный сахар** до глюкозы и галактозы.
- Сахараза, Лактаза, Мальтаза Изомальтаза Гамма-амилаза (фиксирована к стенке кишки) - **расщепляют углеводы**.
- Нуклеазы РНКазы ДНКазы Нуклетидаза. Вызывает **дефосфорилирование мононуклетидов**.
- Фосфатазы - фермент, который дефосфорилирует **связи фосфорной кислоты**

Регуляция секреции в тонком

кишечнике

- Нервная регуляция секреции в тонком кишечнике
- *Условно-рефлекторная регуляция отсутствует.*
- **Нервная** регуляция секреции кишечника осуществляется преимущественно локально.
- **Гуморальная** регуляция секреции в тонком кишечнике
- **Стимулятором сокоотделения в тонком кишечнике является желчь.**
- **Тормозит сокоотделение в тонком кишечнике соматостатин.**
- *Моторная функция тонкой кишки Для тонкой кишки характерны: тонус, перистальтика, маятникообразные движения, ритмическая сегментация. Кроме того, в тонкой кишке иногда возникает стремительная перистальтика. Этот вид моторики является защитной реакцией, которая включается при заболеваниях желудочно-кишечного тракта (например, при отравлении).*

ПРОЦЕССЫ, ПРОТЕКАЮЩИЕ В ТОНКОМ КИШЕЧНИКЕ

- 1. Желчь эмульгирует жиры и активирует ферменты.**
- 2. Фермент трипсин расщепляет белки на аминокислоты, к-т всасываются в кровь.**
- 3. Фермент амилаза расщепляет крахмал на глюкозу, к-т всасываются в кровь.**
- 4. Фермент липаза расщепляет жиры на жирные кислоты и глицерин, к-т всасываются в лимфу.**

● Тесты

● 1. У человека пища из желудка поступает в

А) прямую кишку

Б) двенадцатиперстную кишку

В) пищевод

Г) аппендикс

● 2. Какую роль играет в пищеварении желчь, вырабатываемая печенью?

А) превращает крупные капли жира в мелкие

Б) расщепляет органические вещества

В) способствует всасыванию минеральных солей

Г) синтезирует водорастворимые витамины

● **3. Желчь образуется в**

- А) желчном пузыре
- Б) железах желудка
- В) клетках печени
- Г) поджелудочной железе

● **4. Какую роль в пищеварении играет желчь?**

- А) расщепляет жиры на глицерин и жирные кислоты
- Б) активизирует ферменты, эмульгирует жиры
- В) расщепляет углеводы до углекислого газа и воды
- Г) ускоряет процесс всасывания воды

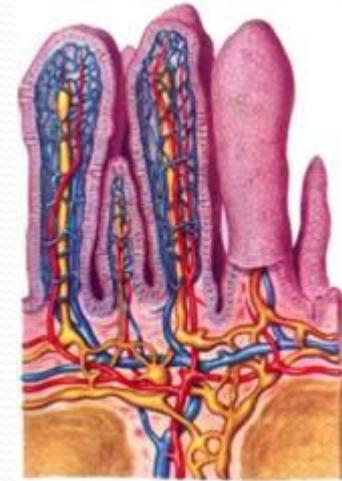
● **5. Какую роль в пищеварении выполняет желчь?**

- А) обеспечивает механическое измельчение пищи
- Б) превращает жиры в мелкие капельки
- В) содержит ферменты, расщепляющие белки
- Г) содержит ферменты, расщепляющие жиры

● **6. Гидрокарбонат входит в состав**

- А) желудочного сока
- Б) желчи
- В) кишечного сока
- Г) поджелудочного сока

- 1. Часть какого органа пищеварительной системы человека имеет структуру, которая изображена на рисунке?



- А) желудок
 - Б) печень
 - В) поджелудочная железа
 - Г) тонкая кишка
- 2. В процессе всасывания через ворсинки тонкой кишки поступают непосредственно в кровь
- А) глюкоза и аминокислоты
 - Б) глицерин и жирные кислоты
 - В) белки и жиры
 - Г) гликоген и крахмал

- **3. Наиболее интенсивно всасывание питательных веществ происходит в**
- А) ворсинках тонкой кишки
 - Б) двенадцатиперстной кишке
 - В) желудке
 - Г) толстой кишке
- **4. Функцию всасывания питательных веществ в пищеварительной системе человека выполняют**
- А) клетки рыхлой соединительной ткани
 - Б) клетки гладкой мышечной ткани
 - В) железы различных отделов пищеварительной системы
 - Г) ворсинки тонкого кишечника

- **5. Перемешивание пищи в тонком кишечнике осуществляется за счет**
 - А) маятникообразных движений
 - Б) маятникообразных движений и сокращения гладкомышечных волокон ворсинок
 - В) перистальтических движений
 - Г) перистальтических движений и сокращения гладкомышечных волокон ворсинок
- **6. Поджелудочный сок, вырабатываемый одноимённой железой, по протокам поступает в**
 - А) печень
 - Б) мочеточник
 - В) желудок
 - Г) двенадцатиперстную кишку

Сок толстой кишки

- рН сока – щелочная 8,5-9,0.
- К специфическим веществам сока толстой кишки относится **слизь**, которая обеспечивает формирование каловых масс.
- Собственных ферментов сок толстой кишки не содержит.
- Состав сока толстой кишки определяется не только ее железами, но и **микробиотой**.
- 1. Нормальная микрофлора кишечника предохраняет организм хозяина **от внедрения и размножения патогенных микроорганизмов** (предотвращает процессы гниения (белки) и брожения (углеводы)).
- 2. Способна **синтезировать витамины К** и некоторые витамины группы В.
- 3. Микрофлора участвует в разложении компонентов пищеварительных секретов (ферментов, желчных кислот).

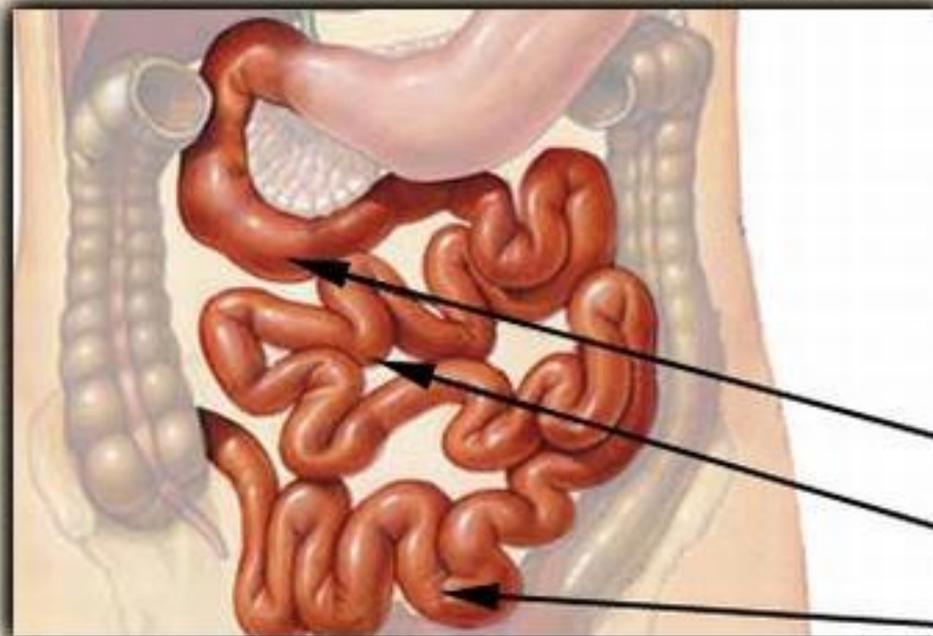
Моторная функция толстой кишки

- Все виды моторики в толстой кишке выражены значительно слабее, чем в тонкой. Для толстой кишки в норме характерна антиперистальтика. Благодаря антиперистальтике содержимое задерживается в кишке, что способствует более интенсивному всасыванию воды и формированию каловых масс.
- Акт дефекации - произвольный акт, т.к. наружный анальный сфинктер представлен поперечно-полосатой мускулатурой.

Толстый кишечник



Тонкий кишечник



двенадцатиперстная кишка

тощая кишка

подвздошная кишка

Тонкий кишечник состоит из трех отделов:

- двенадцатиперстная кишка;
- тощая кишка;
- подвздошная кишка

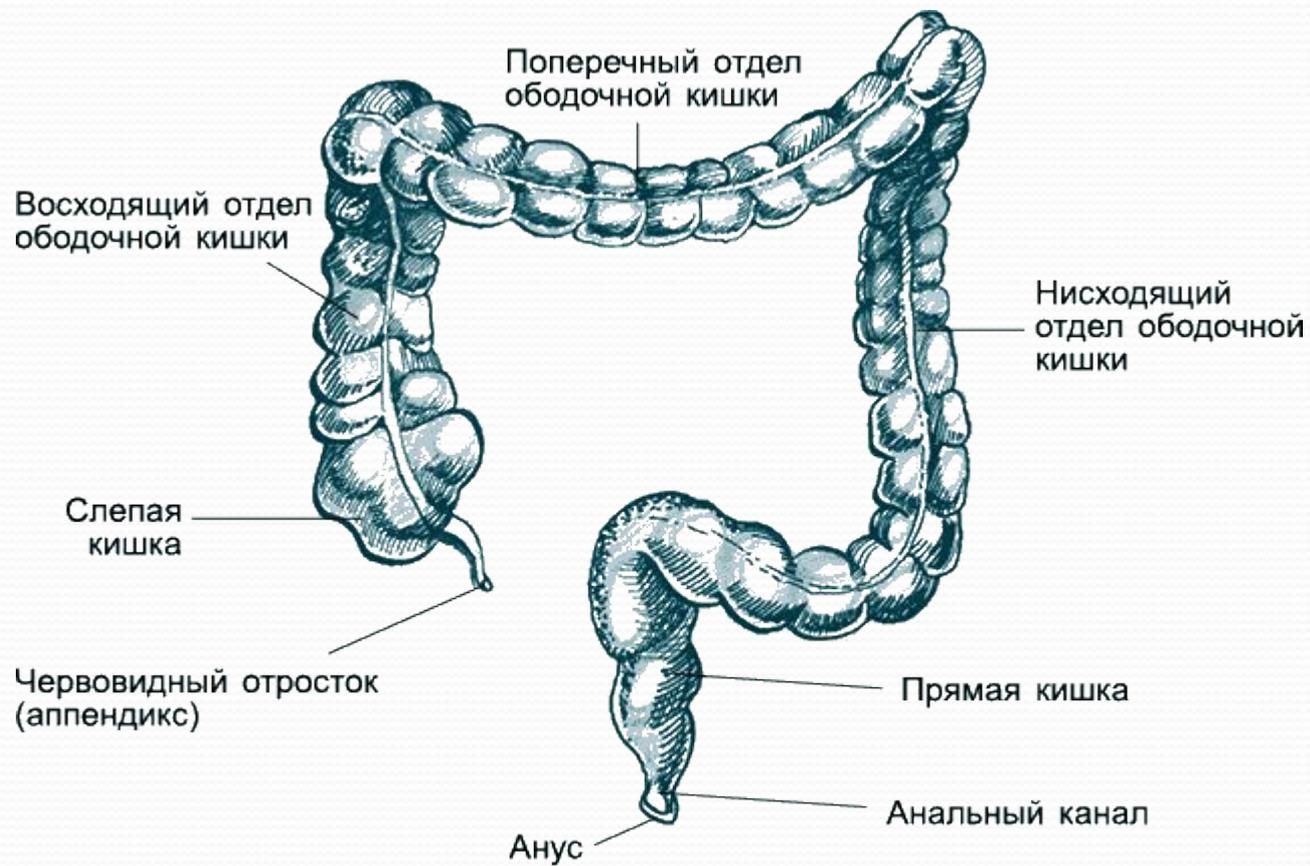
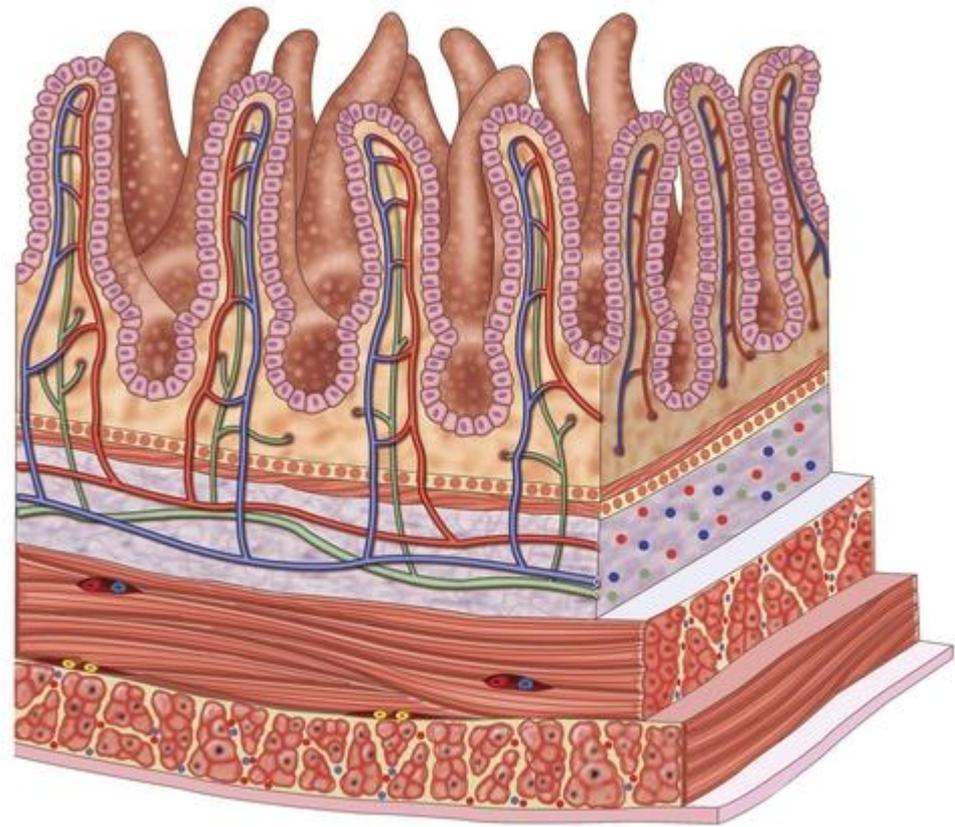


Рис. 5. Толстый кишечник

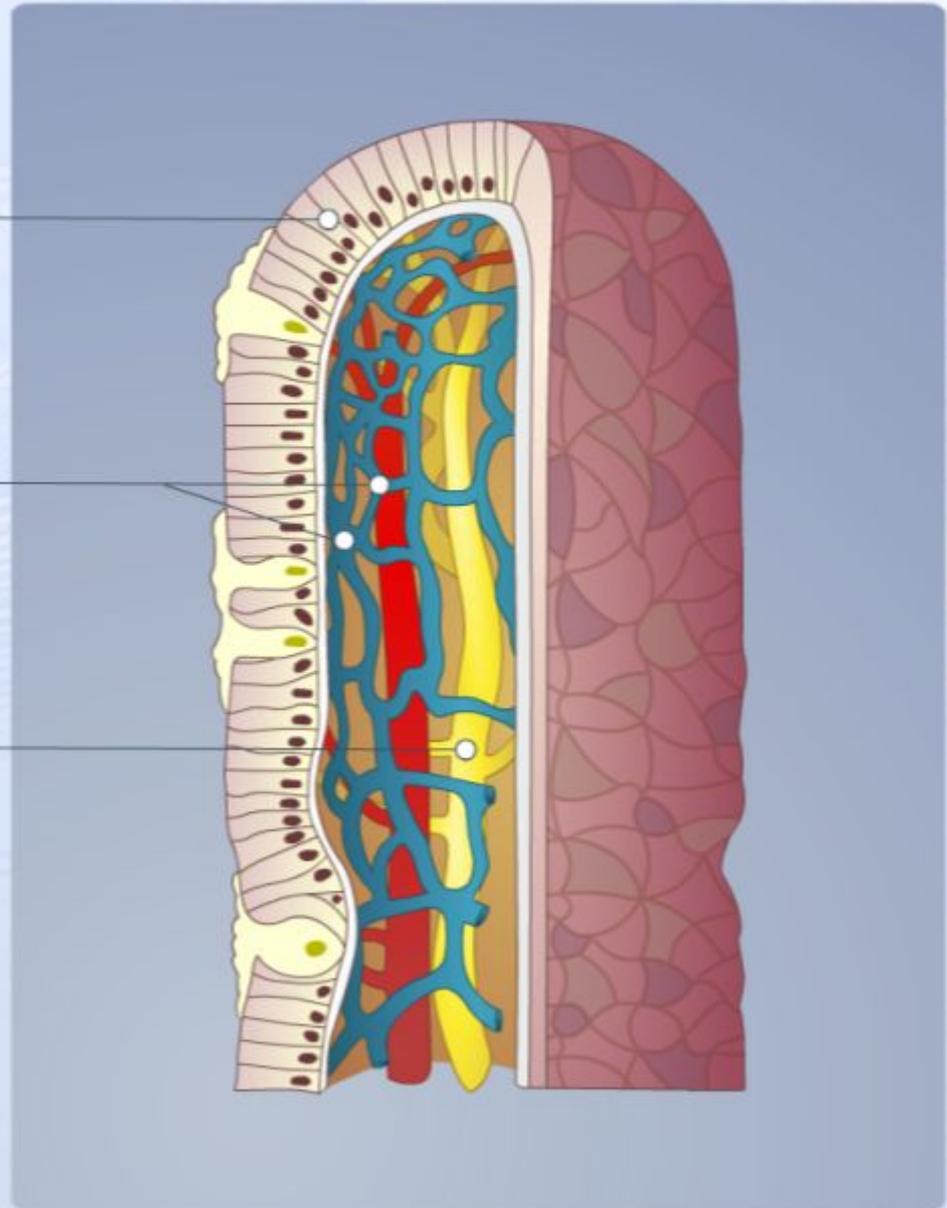


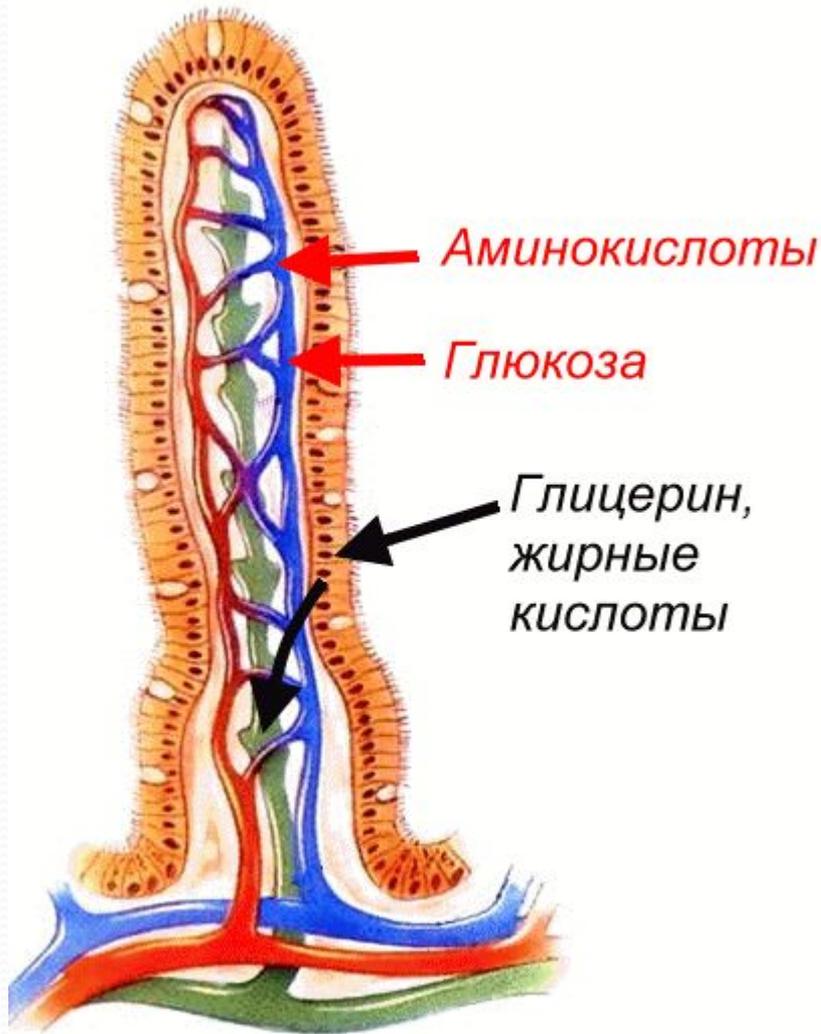
СТРОЕНИЕ КИШЕЧНОЙ ВОРСИНКИ

Однослойный эпителий

Кровеносные сосуды

Лимфатический капилляр

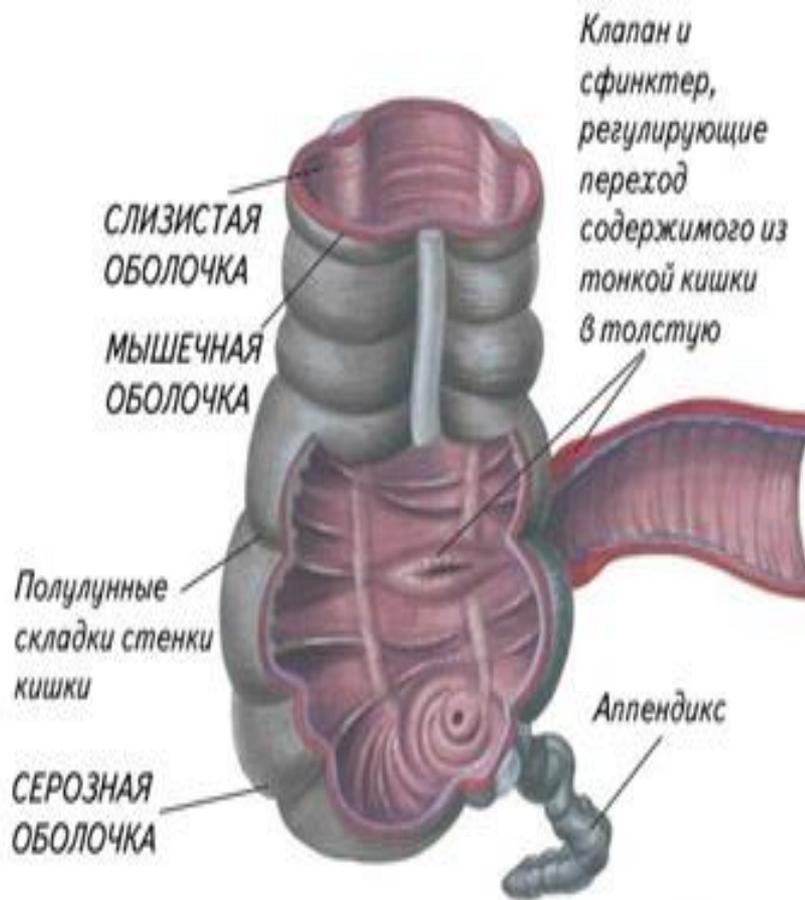




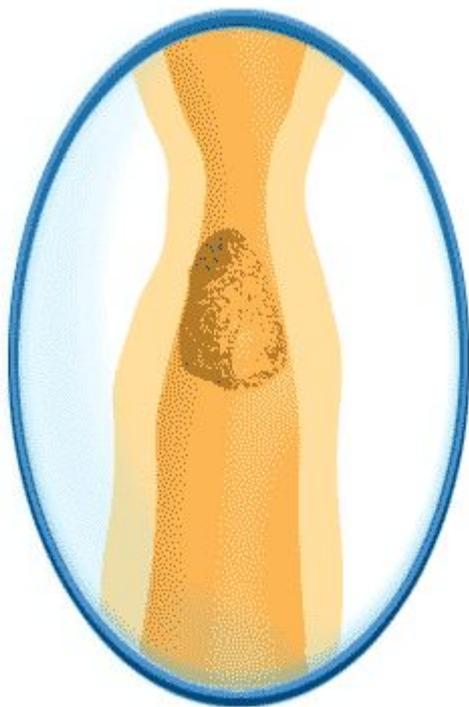
- Какие питательные вещества проникают через ворсинки кишечника ?

- Куда они попадают?

1. Глюкоза и аминокислоты всасываются в кровь
2. Жирные кислоты и глицерин в эпителии кишечной ворсинки превращаются в жир, который всасывается в лимфу



- Где располагается аппендикс?
- Перечислите симптомы аппендицита?
- Каких действий нельзя предпринимать при подозрении на «острый живот»?



- **Как называется ЭТОТ процесс?**
- **Благодаря чему он происходит?**
- **Какие вещества должны входить в рацион питания, чтобы стимулировать ЭТОТ процесс?**

● Тесты

- 1. В каком отделе пищеварительного канала человека всасывается основная масса воды

А) желудке
Б) пищеводе
В) тонкой кишке
Г) толстой кишке

- 2. В каком отделе кишечника человека происходит расщепление растительной клетчатки

А) двенадцатиперстной кишке
Б) толстой кишке
В) тонкой кишке
Г) слепой кишке

● **3. В каком порядке расположены органы пищеварения**

А) ротовая полость - пищевод - желудок - тонкий кишечник - толстая кишка - прямая кишка

Б) ротовая полость - пищевод - желудок - толстая кишка - тонкая кишка - прямая кишка

В) ротовая полость - желудок - пищевод - толстая кишка - тонкая кишка - прямая кишка

Г) ротовая полость - желудок - пищевод - прямая кишка - толстая кишка - тонкая кишка

● **4. Расщепление клетчатки при участии микроорганизмов у человека происходит в**

А) двенадцатиперстной кишке

Б) слепой кишке

В) толстой кишке

Г) тонкой кишке

● **5. Микрофлора кишечника вырабатывает витамины**

А) В, К

Б) А, К

В) А, Е

Г) В, Е