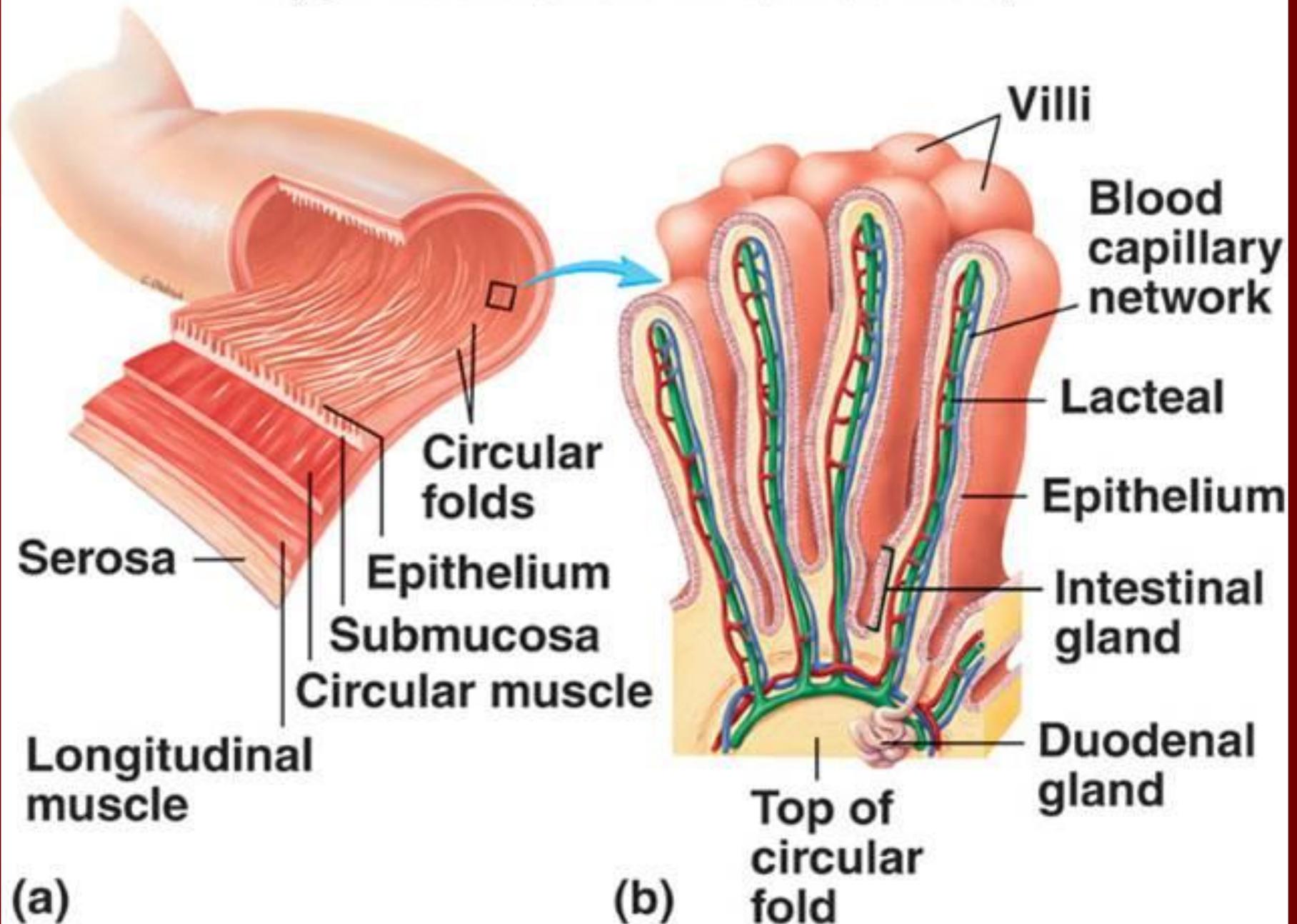
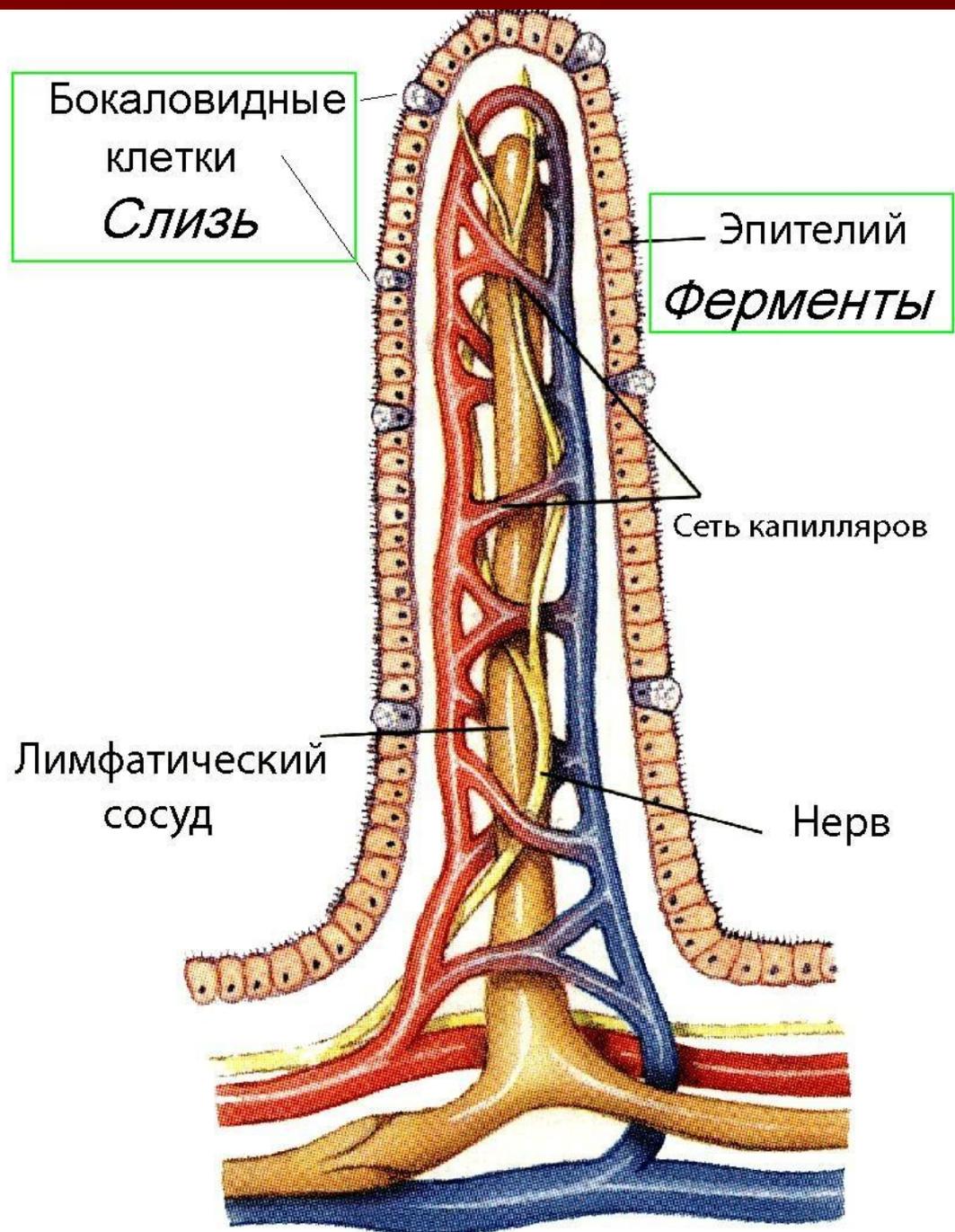


Пищеварение в тонком кишечнике

1. Полостное пищеварение
2. Пристеночное
пищеварение
3. Всасывание продуктов
гидролиза





Бокаловидные
клетки
СЛИЗЬ

Эпителий
Ферменты

Сеть капилляров

Лимфатический
сосуд

Нерв

Кишечный сок

- **В жидкой части** содержатся белки, полипептиды, аминокислоты, мочевины
 - хлориды, бикарбонаты, фосфаты натрия, калия, кальция
 - рН секрета - 7,2-7,5, до 8,6.
- **Плотная часть** состоит из разрушенных энтероцитов, их ферментов
 - слизи, выделяемой бокаловидными клетками и
 - обладает большей ферментативной активностью.
 - За сутки выделяется до 2,5 литров кишечного сока.

Ферменты полостного пищеварения

- **Пептидазы или эрипсины**
(аминополипептидазы, дипептидазы и др.)
- **Липолитические ферменты** –
кишечная липаза, фосфолипаза,
холестеролэстераза
- **Амилазы** - α -амилаза, γ -амилаза,
- **Дисахаридазы** - лактаза, сахараза,
мальтаза

Пристеночное пищеварение

- Фиксированные ферменты – и полостные и мембранные
- Мембранные ферменты

Гликокаликс

- Щеточная каемка
- Белковые мостики
- Гликозаминогликаны

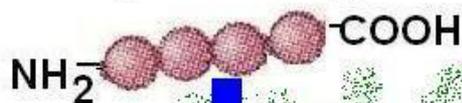
Роль гликокаликса

- Служит барьером, в котором ионный состав, рН, химические и физические характеристики отличаются от кишечной среды,
- Обеспечивают защиту клетки от механических и химических повреждений,
- Представляют собой молекулярное сито, через которое проникают только низкомолекулярные пищевые вещества и ионы,
- Содержит белки обеспечивающие избирательный перенос некоторых веществ (витаминов, железа)

Особенности мембранного пищеварения

- Ферменты ориентированы в одну сторону
- Ферменты высокоспецифичны
- Пищеварение в стерильной среде
- Гидролиз сопряжен с транспортом в клетку

Тетрапептид



Гликокаликс

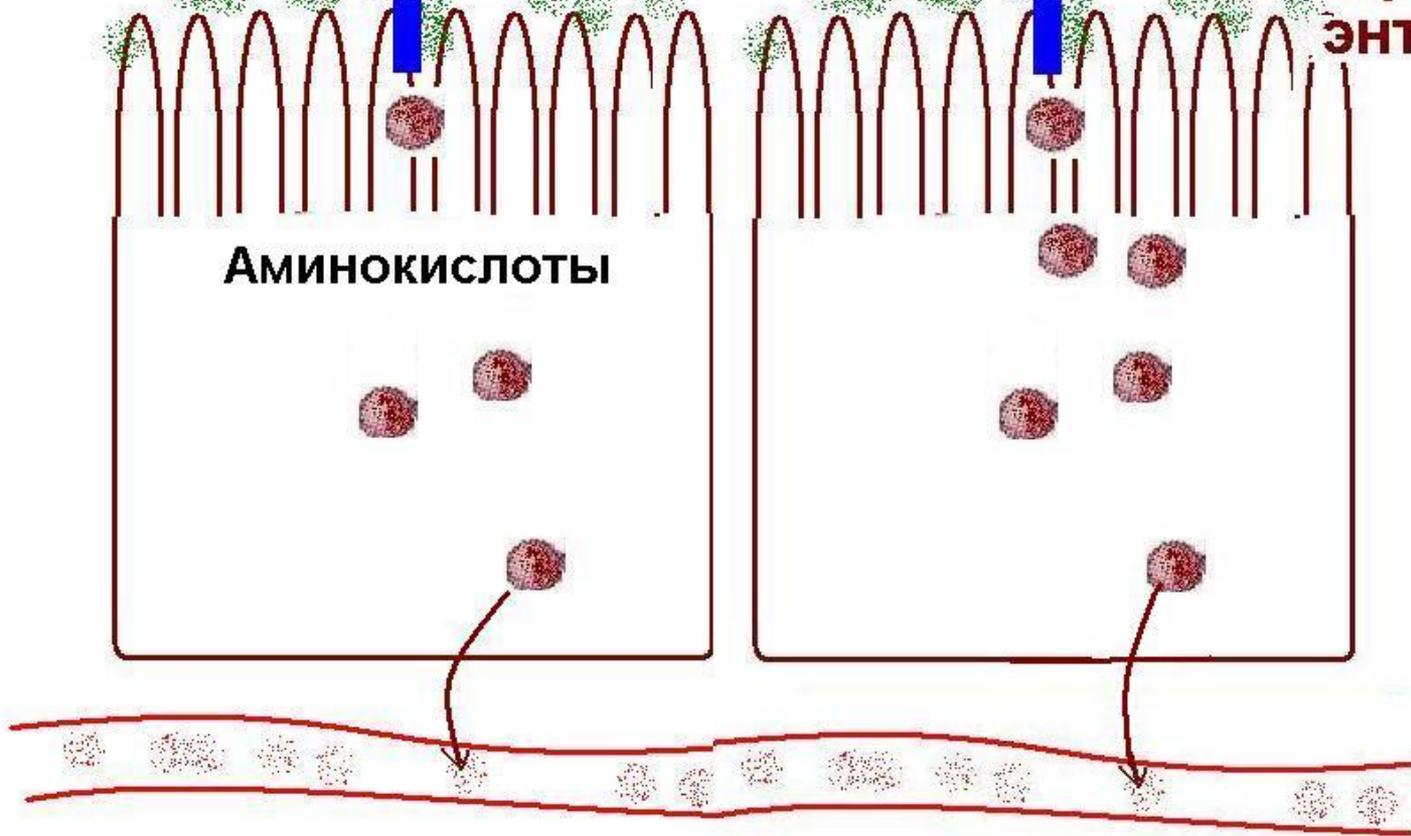
Дипептид



Фермент (гидролиз+
перенос)

Микроворсинки
энтероцита

Аминокислоты



Регуляция секреции кишечного сока

! В кишечнике работает то место, где находится пища

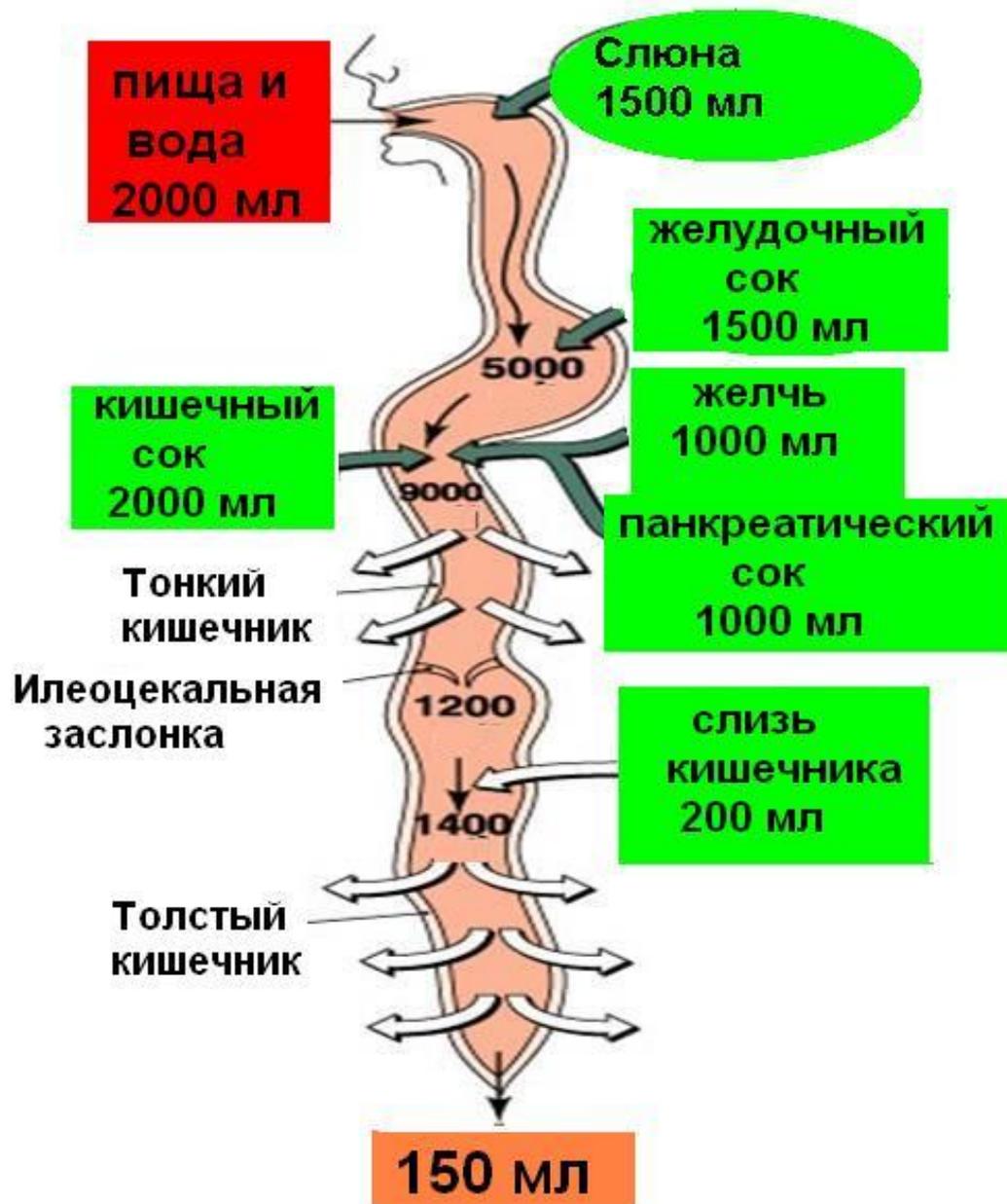
1. Метасимпатическая нервная система
2. Гормоны

Всасывание

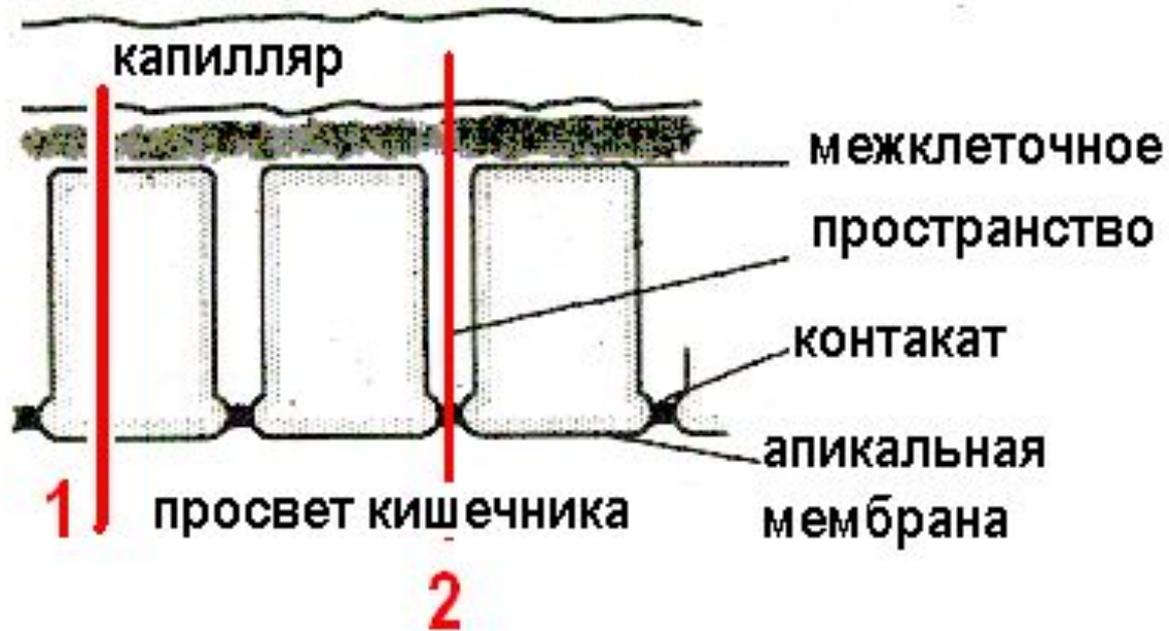
Всасывание - это процесс переноса продуктов гидролиза пищевых веществ из полости желудочно-кишечного тракта в кровь, лимфу и межклеточное пространство.

Энтероциты-важнейший структурно-функциональный элемент ЖКТ

- Численность энтероцитов- 10^{10}
- Численность соматических клеток- 10^{15}
- Один энтероцит «обслуживает» 100 000 соматических клеток.
- На апикальной поверхности энтероцита локализовано около 3000-4000 микроворсинок



Виды транспорта



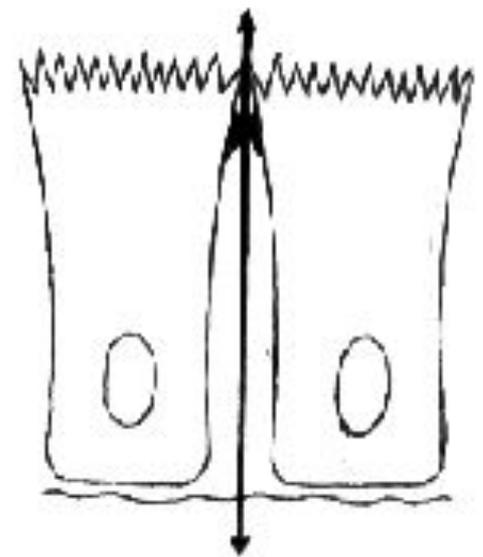
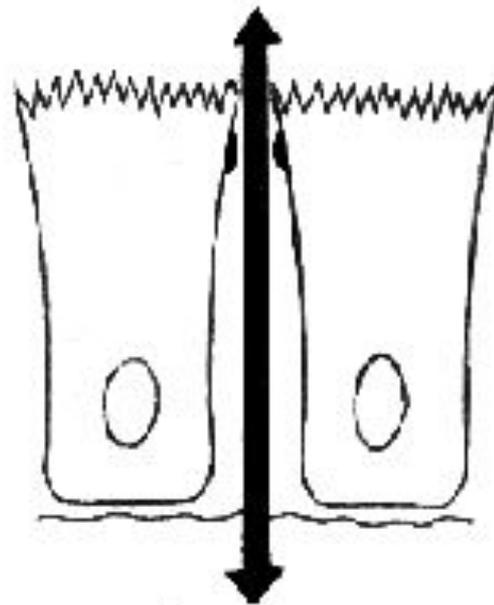
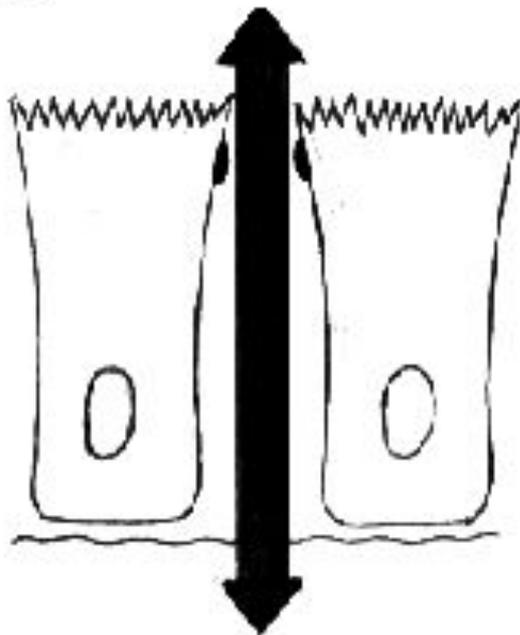
- 1 трансцеллюлярный
- 2 парацеллюлярный

Плотные контакты

Размеры пор плотных контактов → Тощая кишка 0,75-0,8 нм.

Подвздошная кишка 0,3-0,35 нм.

Толстая кишка 0,2-0,25 нм.



Проницаемость высокая

Проницаемость средняя

Проницаемость низкая

Разность потенциалов → 0-3 мВ

1 - 5 мВ

20 - 40 мВ

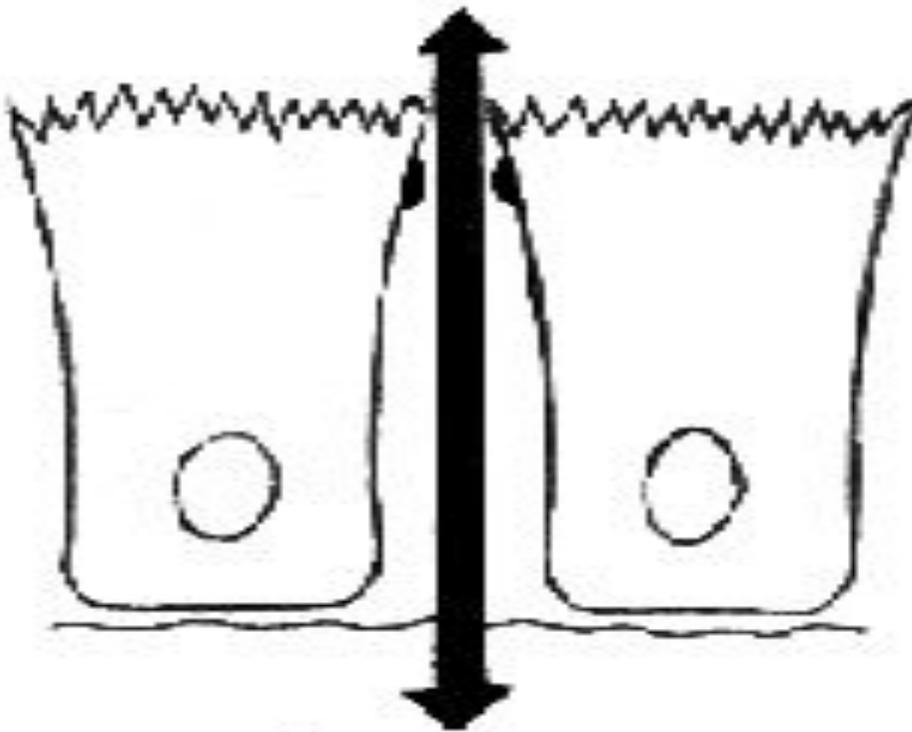
Механизмы парацеллюлярного транспорта

1. Диффузия – градиент концентрации вещества
2. Фильтрация – градиент гидростатического давления
3. Осмос – градиент осмотической концентрации – вода следует за осмотически активным веществом

Клетки эпителия асимметричны

Апикальный перенос

Базолатеральный
перенос



Трансцеллюлярный транспорт Na^+

- 90% осмотической концентрации внутренней среды поддерживается ионами Na^+ и Cl^-
- Всасывание натрия в кишечнике обеспечивает водный баланс организма
- Всасывание натрия в кишечнике обеспечивает перенос водорастворимых ВИТАМИНОВ
- Всасывание натрия в кишечнике обеспечивает и всасывание глюкозы и аминокислот

Механизмы переноса натрия через клетку: апикальный транспорт

1. каналы,
2. Na/H обмен,
3. натрий/калий/двухлорный перенос
4. с глюкозой и АК,
5. в виде молекулы хлористого натрия (котранспортер),
6. натрий с сульфатом или фосфатом (котранспортер – 3 натрия и 1 анион сульфат или фосфат),

Базолатеральный

Натрий/калиевый
насос

- **3** иона натрия из клетки
- **2** иона калия в клетку

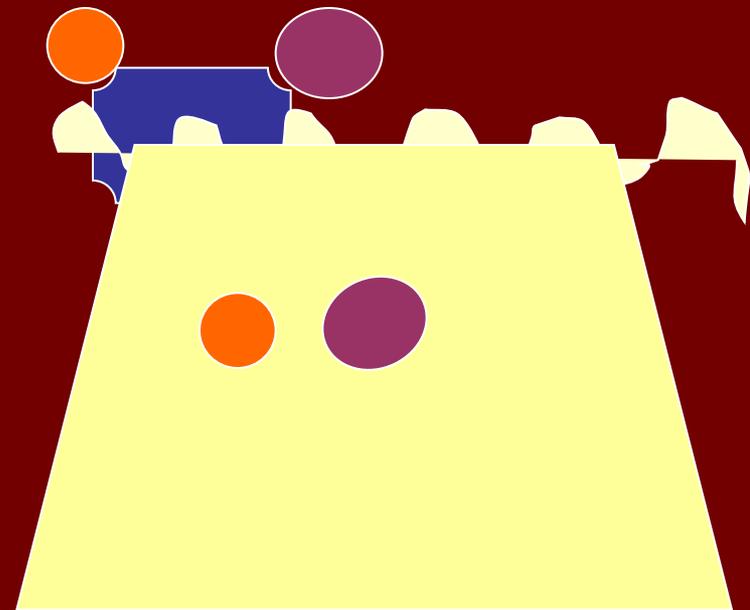


АМИНОКИСЛОТЫ

Na 

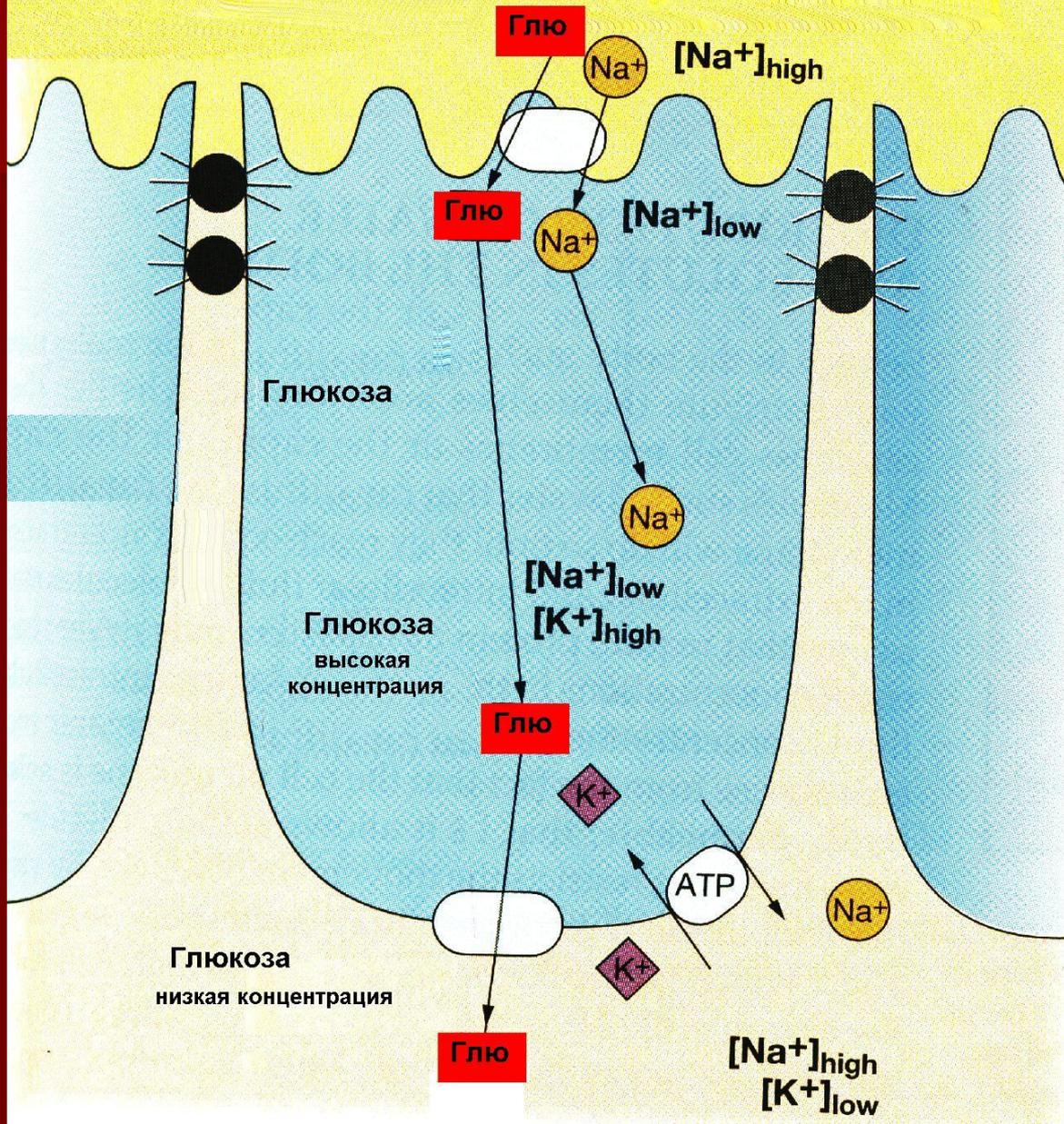
АК 

ПОЛОСТЬ КИШЕЧНИКА



 К

Просвет кишечника или почечных канальцев



Ди- и трипептиды, ди и три сахара - с помощью встроенных мембранных ферментов объединенных с системой переноса

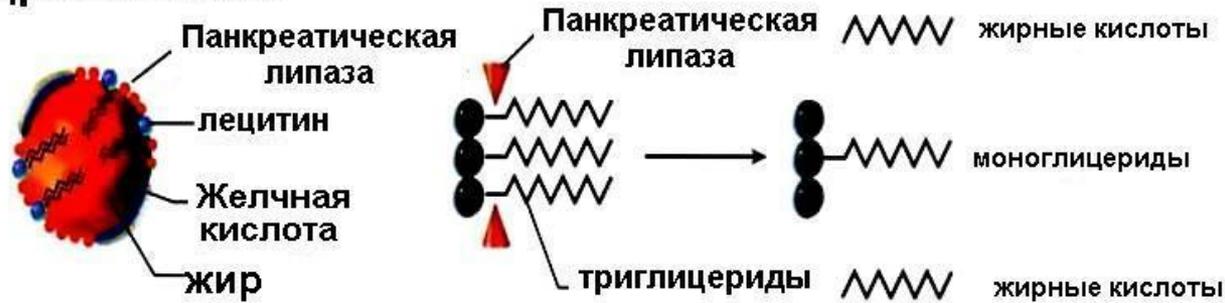


капилляр

Эмульгирование



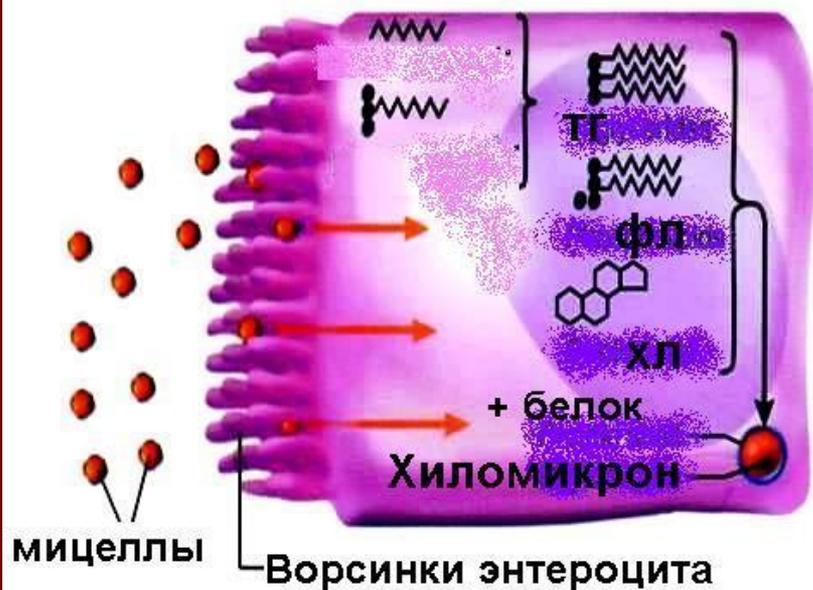
Гидролиз жира



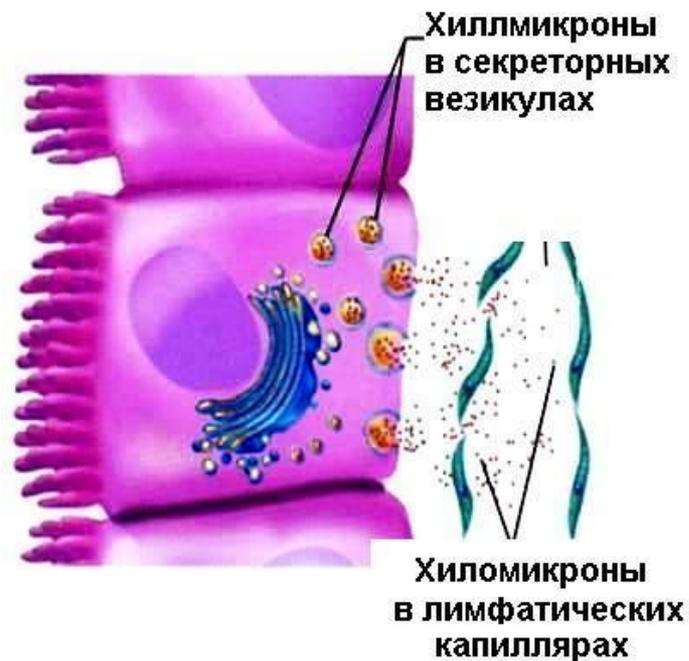
Формирование мицелл



Формирование хиломикронов



Экзоцитоз хиломикронов



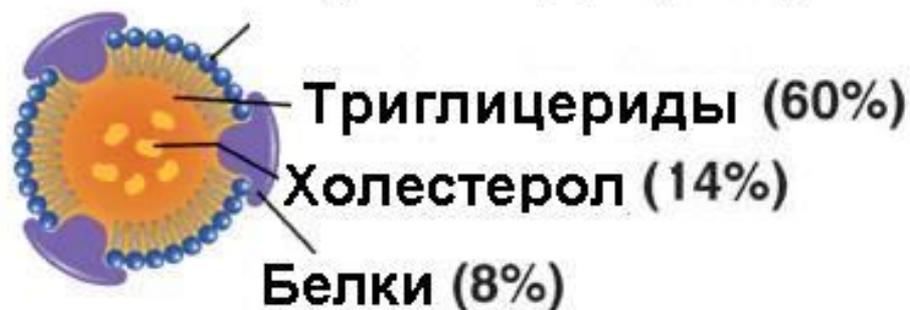
Хиломикроны

Фосфолипиды (4%)



ЛПОНП

Фосфолипиды (18%)



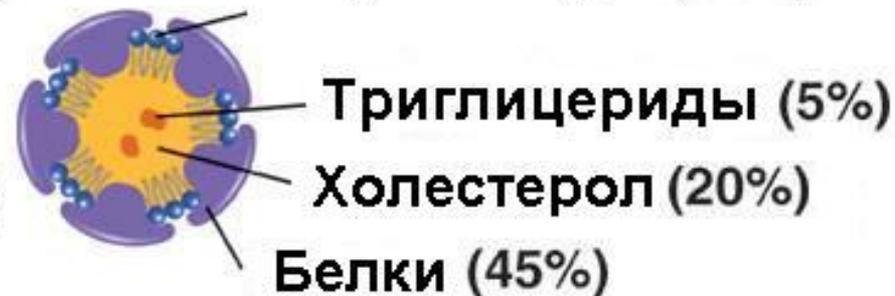
ЛПНП

Фосфолипиды (20%)



ЛПВП

Фосфолипиды (30%)



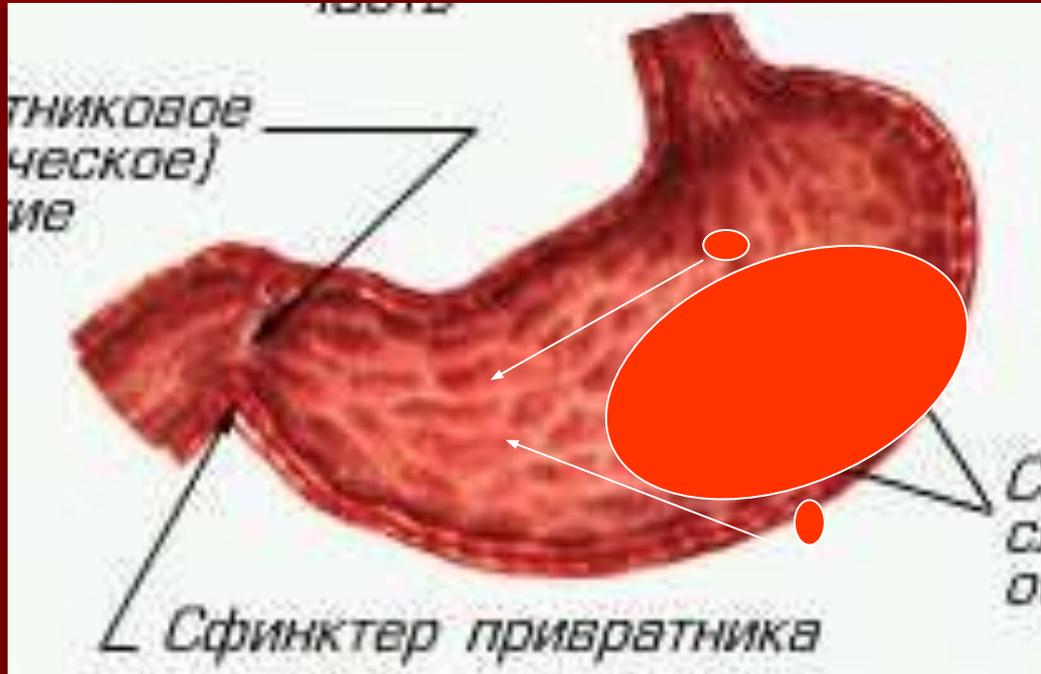
Жевание и глотание

- Жевание - состоит из последовательных сокращений жевательной мускулатуры.
- Глотание - рефлекторный акт - включает три фазы: ротовую, глоточную и пищеводную.

Движения желудка



Обработка пищи у стенок



Механизм передвижения

?

Двигательная функция
кишечника

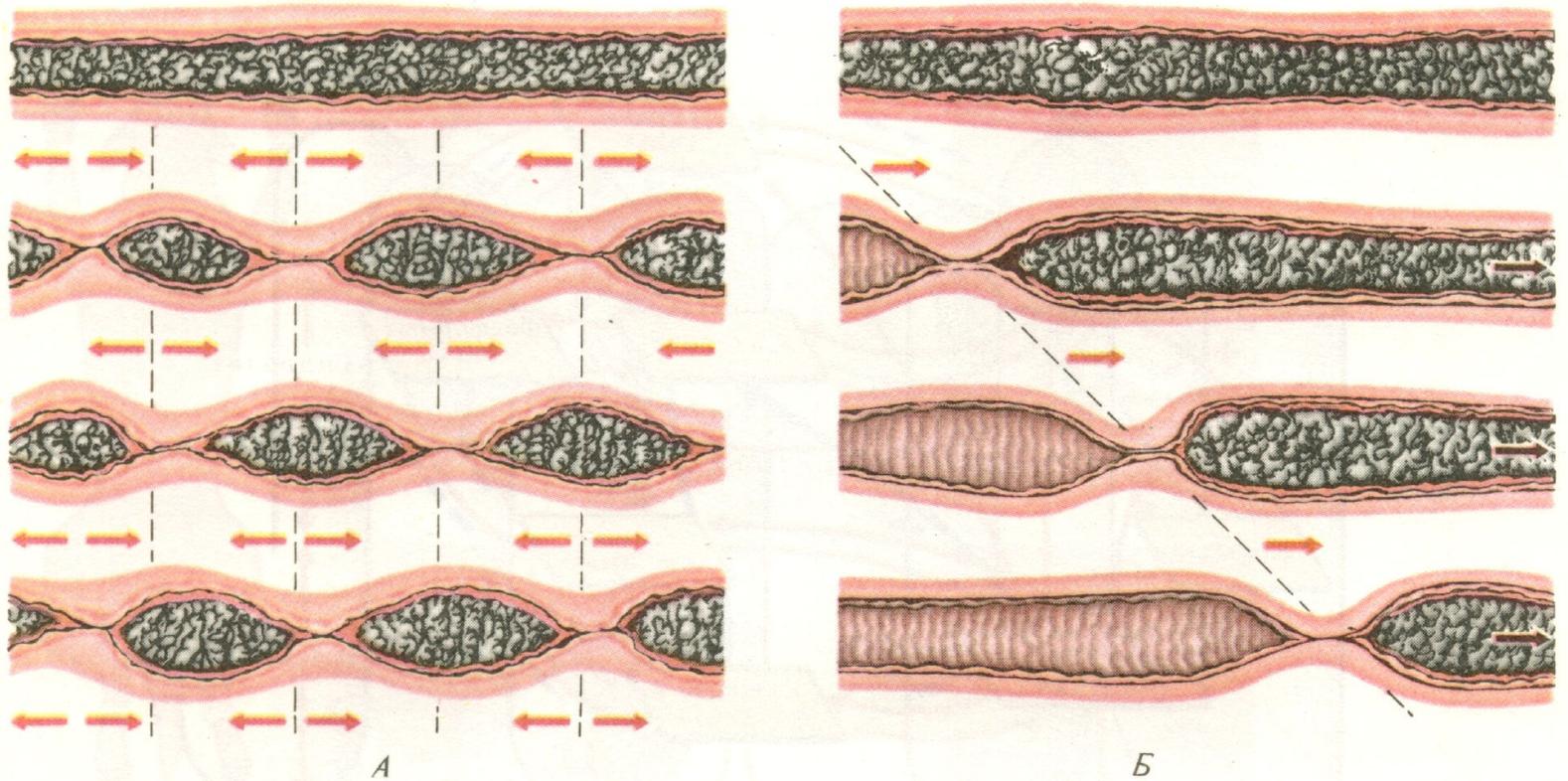
Увеличение давления



ВИДЫ СОКРАЩЕНИЙ В ТОНКОМ КИШЕЧНИКЕ

1. Тонические сокращения
2. Перистальтическая волна
3. Ритмическая сегментация
4. Маятникообразные движения

Кишечник



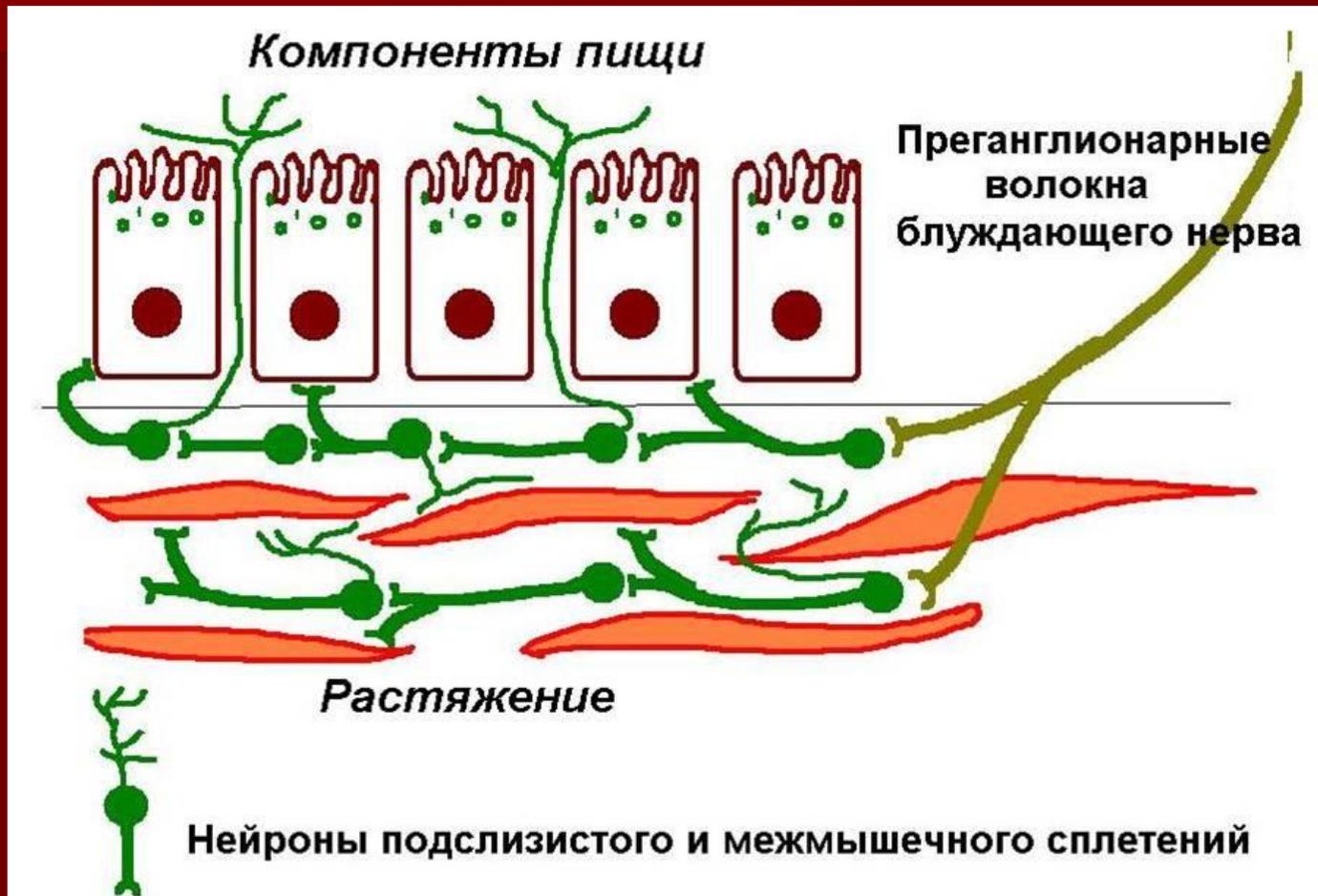
Механизмы регуляции моторики

1. Миогенная
2. Местная нервная
3. Местная гуморальная
4. Центральная

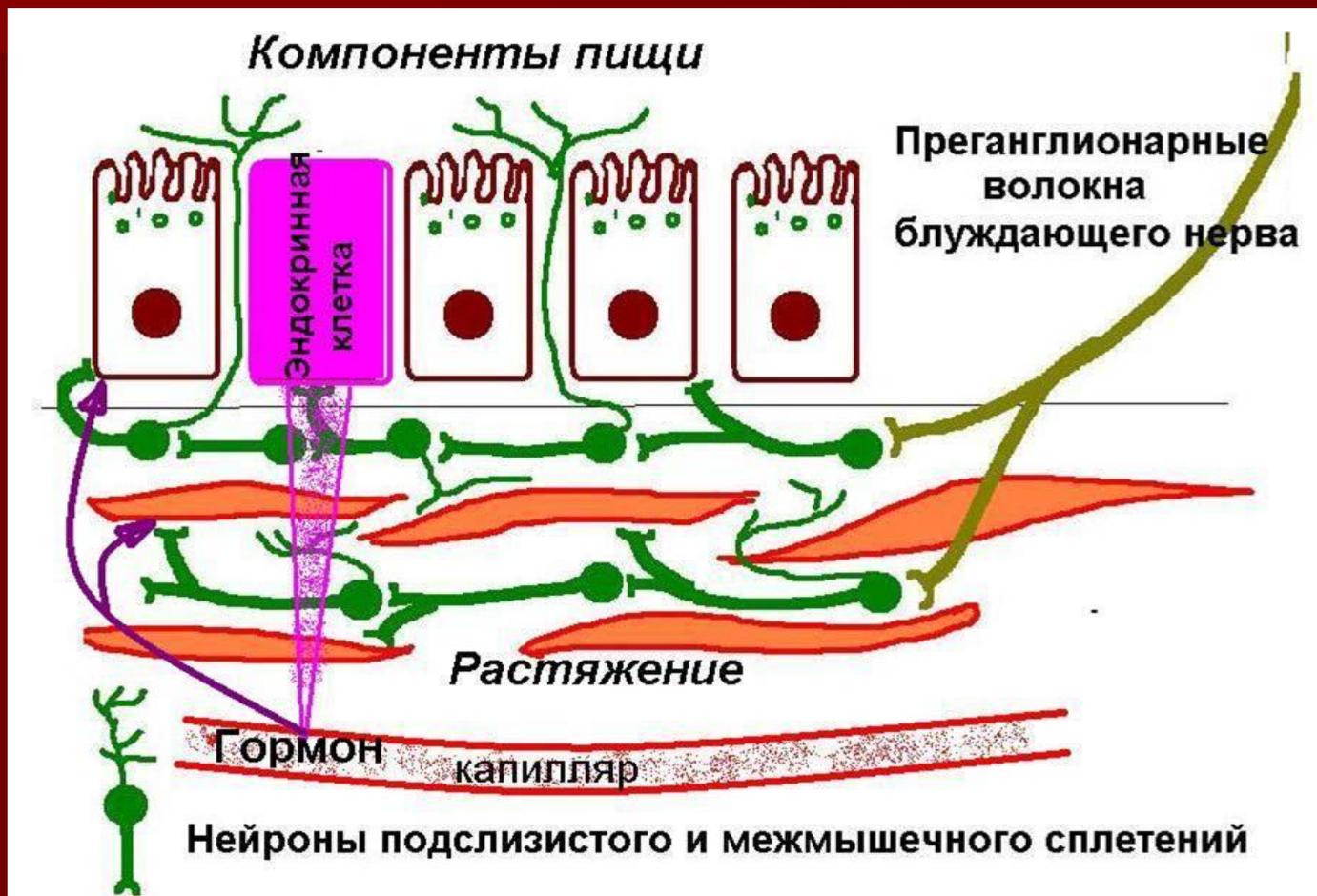
Свойства гладких мышц

1. Автоматия
2. Способность отвечать сокращением на растяжение.
3. Пластичность
4. Тоническое сокращение

Местная нервная регуляция



Местная гуморальная регуляция



Гуморальные стимуляторы и ингибиторы моторики

Стимуляторы

1. Виликинин
2. Мотилин
3. Бомбезин
4. Гастрин
5. Серотонин

Ингибиторы

1. Соматостатин
2. Эндорфины
3. ХК-ПЗ