

ПИЩЕВАРЕНИЕ В ТОНКОМ КИШЕЧНИКЕ

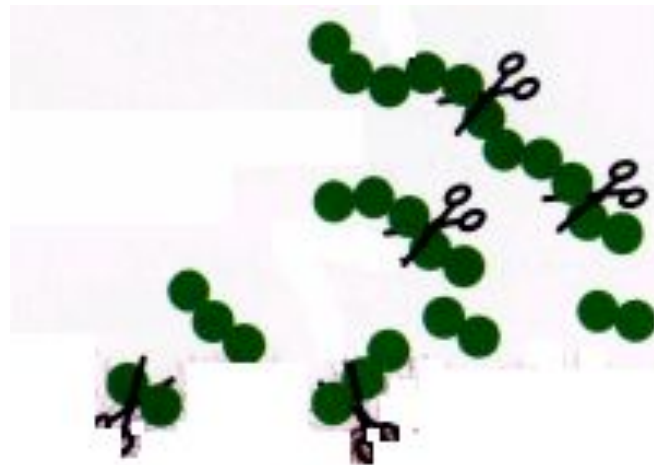
1.ПОЛОСТНОЕ ПИЩЕВАРЕНИЕ

**2.ПРИСТЕНОЧНОЕ (МЕМБРАННОЕ)
ПИЩЕВАРЕНИЕ**

3.ВСАСЫВАНИЕ

ПОЛОСТНОЕ ПИЩЕВАРЕНИЕ

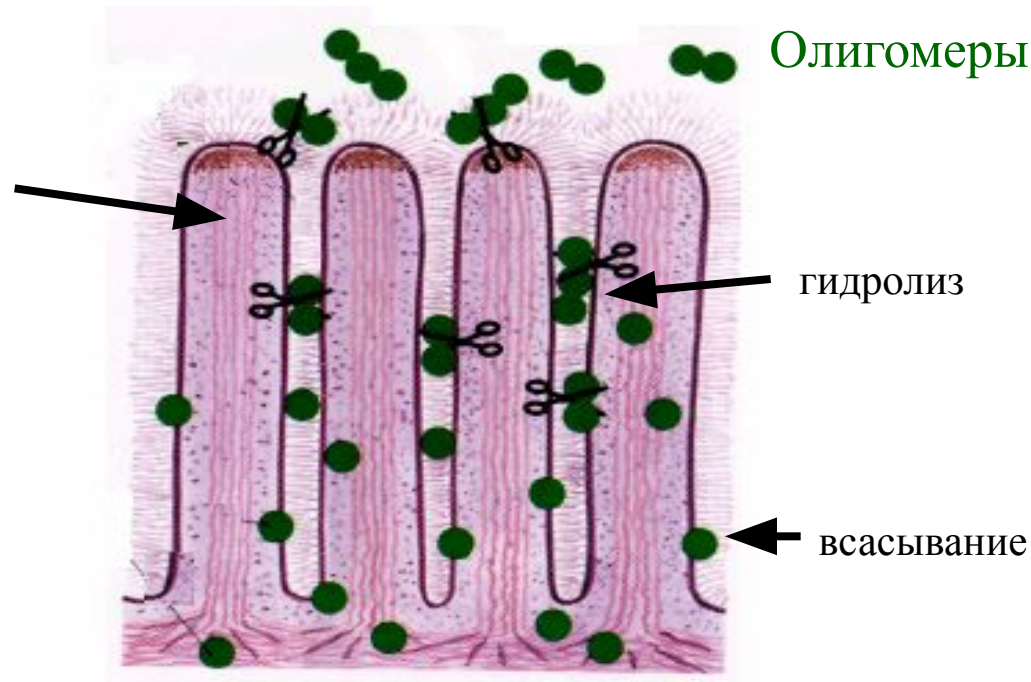
- Происходит в просвете тонкой кишки.
- Приспособлено для гидролиза крупных полимерных молекул.
- Гидролиз до олигомеров
- Под действием панкреатических ферментов и ферментов кишечного сока.



ПРИСТЕНОЧНОЕ ПИЩЕВАРЕНИЕ

- Происходит на поверхности кишечной стенки
- Под действием ферментов, фиксированных в гликокаликсе или в мембране энтероцитов;
- Приспособлено для гидролиза мелких молекул
- Олигомеры расщепляются до мономеров
- И сразу же всасываются.

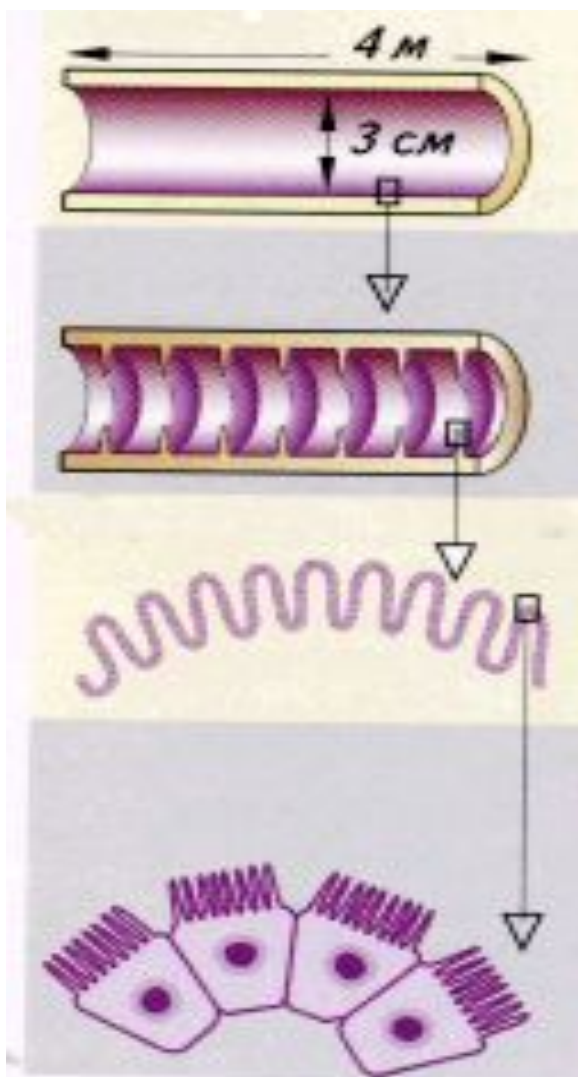
Микроворсинки
энтероцитов –
«щёточная
каёмка»



ЗНАЧЕНИЕ ПРИСТЕНОЧНОГО ПИЩЕВАРЕНИЯ (А.М. Уголев)

- Заключительный этап гидролиза.
- Отличается высокой скоростью;
- Расщепляется **80-90%** химических связей в молекулах белков и **50-60%** - в молекулах жиров и углеводов;
- Происходит в стерильной среде;
- Непосредственно связан с всасыванием мономеров (ферментно-транспортные комплексы).

ВСАСЫВАТЕЛЬНАЯ ПОВЕРХНОСТЬ ТОНКОЙ КИШКИ

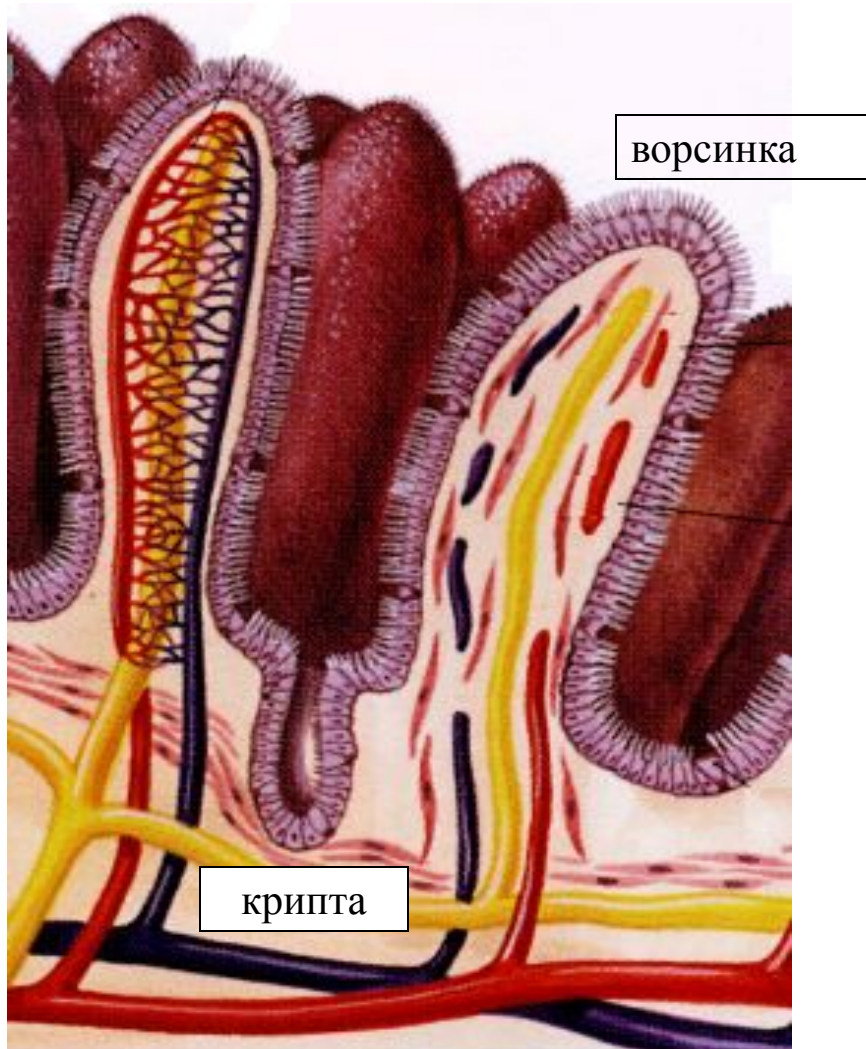


- Площадь гладкой цилиндрической поверхности **0,3** кв.м
- **Круговые складки** увеличивают площадь поверхности в **3** раза
- **Ворсинки** увеличивают площадь поверхности в **10** раз
- **Микроворсинки** увеличивают площадь поверхности в **20** раз

ИТОГО: Площадь поверхности **200** кв.м

СЕКРЕЦИЯ КИШЕЧНОГО СОКА

КИШЕЧНЫЙ СОК СОСТОИТ ИЗ ЖИДКОЙ И ПЛОТНОЙ ФАЗ



КРИПТА:

1. Выделение воды и бикарбонатов.
2. Процессы клеточного деления. Образование новых энтероцитов.

ВОРСИНКА:

1. Миграция клеток к вершине ворсинки; созревание клеток.
2. Осуществление пристеночного пищеварения и всасывание.
3. Случивание клеток с вершины ворсинок – образование «слизистых комочков»

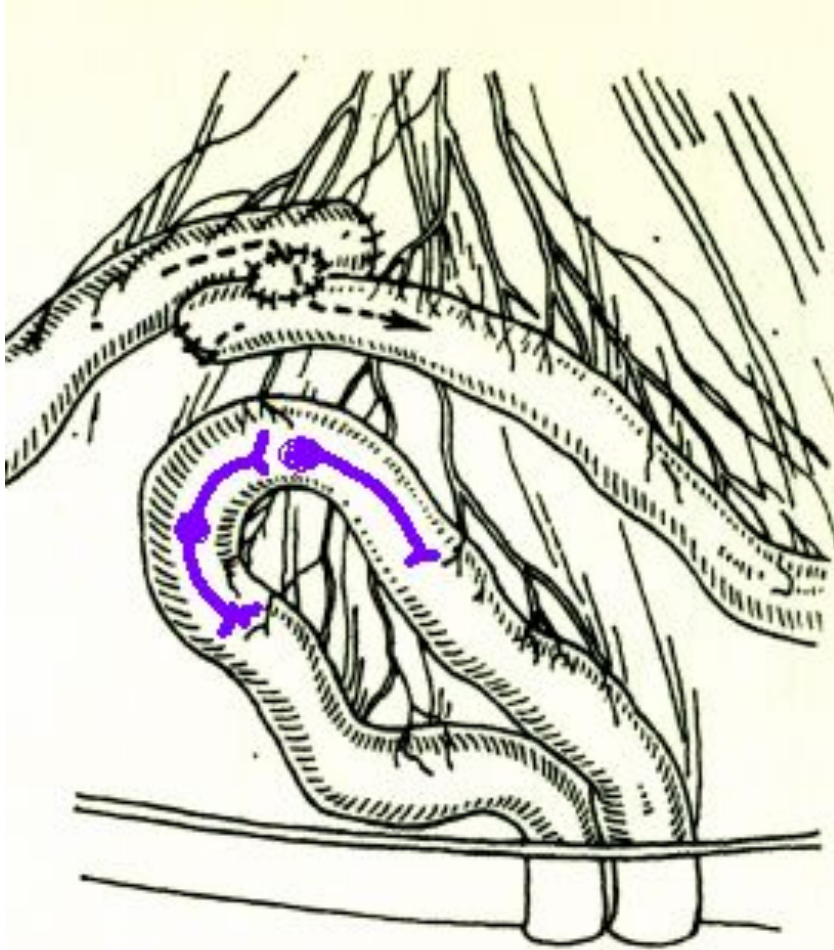
ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИЙ ТОНКОЙ КИШКИ (в эксперименте)

ФИСТУЛА ТИРИ-ВЕЛЛА:

Оба конца изолированной петли тонкой кишки выведены на поверхность брюшной стенки.

1. При мнимом кормлении кишечный сок из фистулы не выделяется.
2. При поступлении пищи в желудок – не выделяется.
3. При прохождении химуса по всей тонкой кишке – не выделяется.
4. Только раздражение самой изолированной петли приводит к обильному сокоотделению

**МЕХАНИЗМ РЕГУЛЯЦИИ – МЕСТНЫЙ
РЕФЛЕКТОРНЫЙ**



МОТОРИКА КИШЕЧНИКА

В организации моторики принимают участие:

- АВТОМАТИЯ ГЛАДКИХ МЫШЦ
- ЭНТЕРАЛЬНАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА
- ВЕГЕТАТИВНЫЙ ОТДЕЛ ЦНС

МИОГЕННАЯ АВТОМАТИЯ

МИОГЕННАЯ АВТОМАТИЯ –

Способность гладкомышечных клеток сокращаться спонтанно, за счет импульсов, которые возникают в них самих (усиливается при растяжении)

1. ТОНУС;

2. ПЕРЕМЕШИВАЮЩИЕ ДВИЖЕНИЯ (непродвигающие)

РИТМИЧЕСКАЯ СЕГМЕНТАЦИЯ

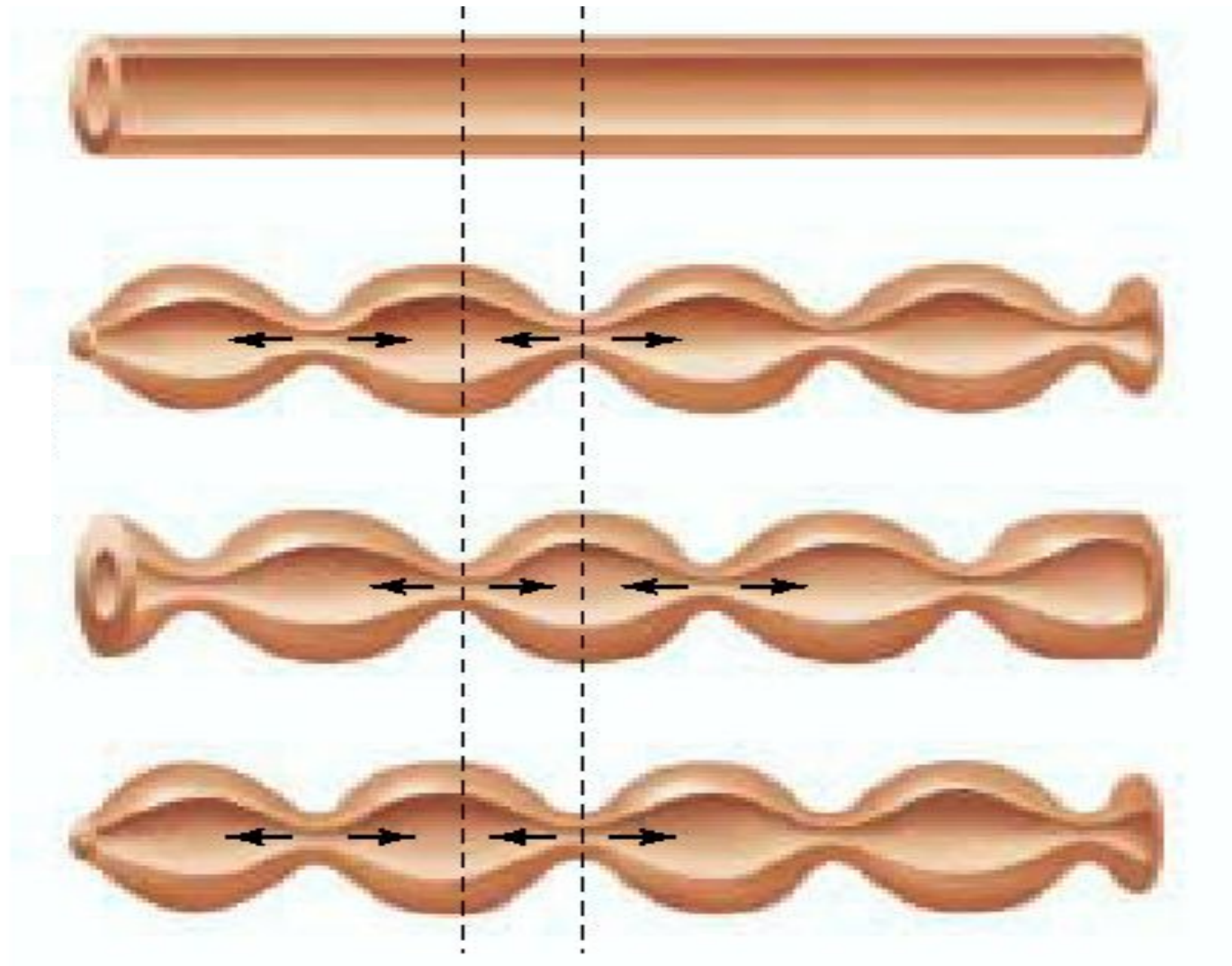
(сокращение и расслабление
циркулярных мышц стенки
кишечника)

МАЯТНИКООБРАЗНЫЕ ДВИЖЕНИЯ

(сокращение и расслабление
продольных мышц стенки
кишечника)



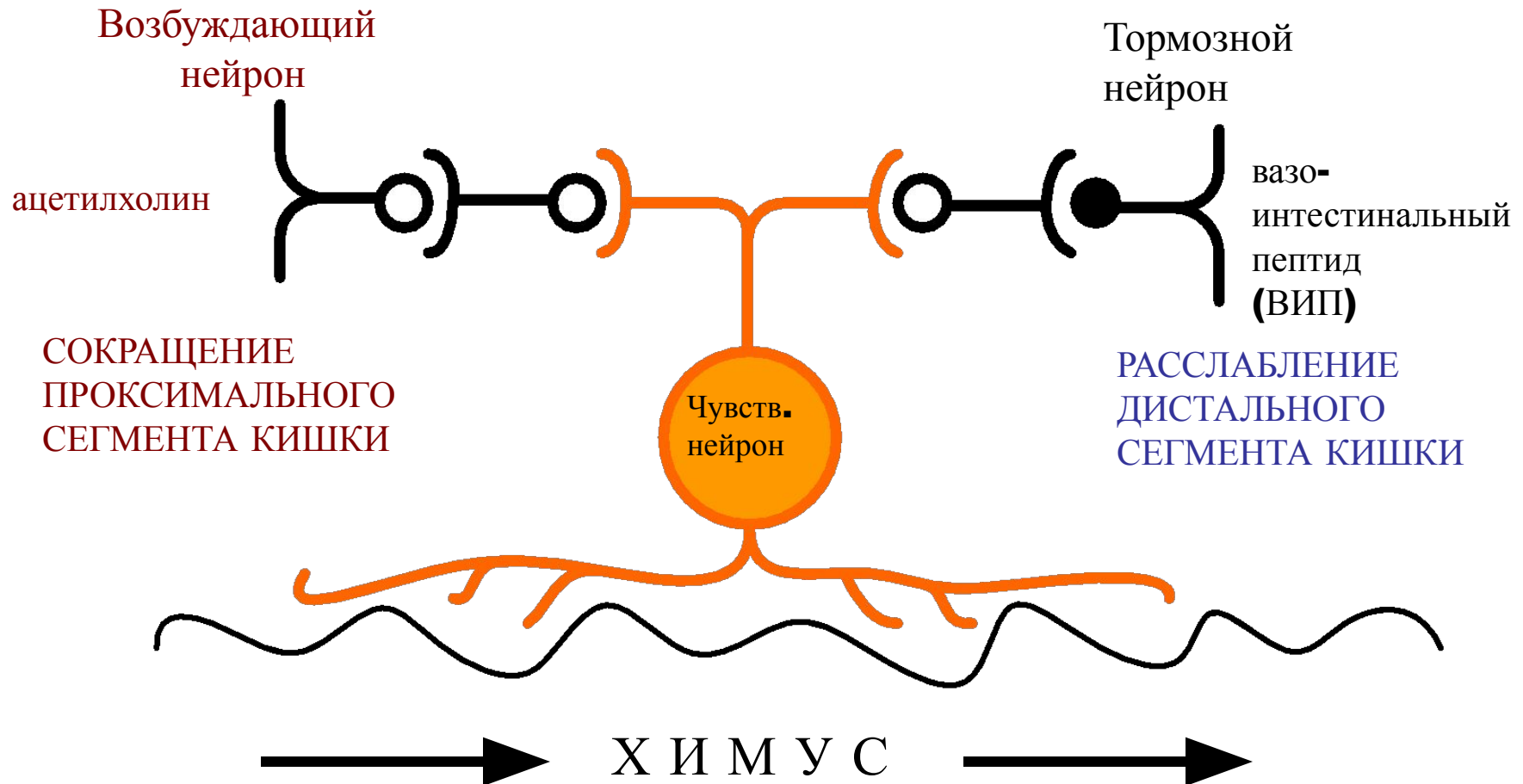
РИТМИЧЕСКАЯ СЕГМЕНТАЦИЯ



ЭНТЕРАЛЬНАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА –

- Расположена целиком в стенке ЖКТ.
- Обеспечивает координацию сокращения циркулярных и продольных слоёв мышц вышележащих и нижележащих отделов кишечника.
- Благодаря энтеральной нервной системе формируются **ПРОДВИГАЮЩИЕ ДВИЖЕНИЯ:**
 - **ПЕРИСТАЛЬТИКА** (движение от орального к анальному отделу кишечника)
 - **АНТИПЕРИСТАЛЬТИКА** (движение в обратном направлении) – в норме происходит только в толстой кишке.

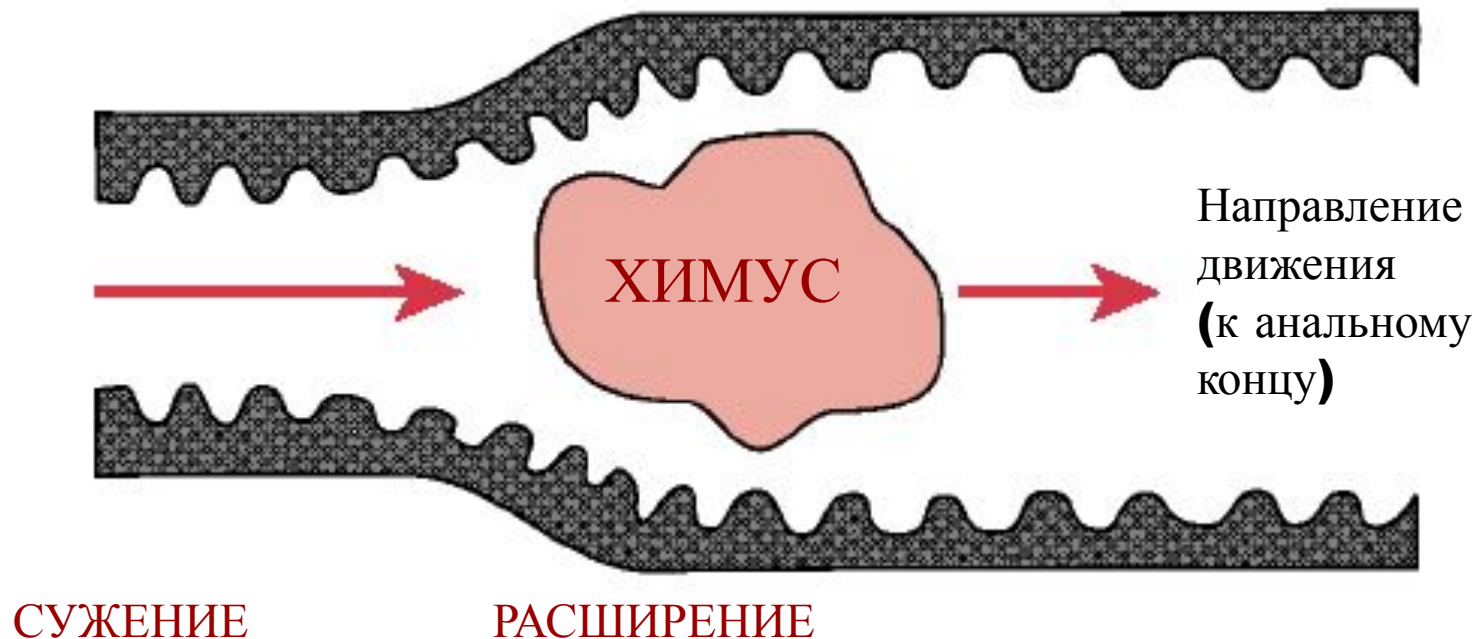
ПЕРИСТАЛЬТИЧЕСКИЙ РЕФЛЕКС ЭНТЕРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ



ПЕРИСТАЛЬТИКА

Сокращение
циркулярных мышц.
Расслабление
продольных мышц.

Расслабление
циркулярных мышц.
Сокращение
продольных мышц.



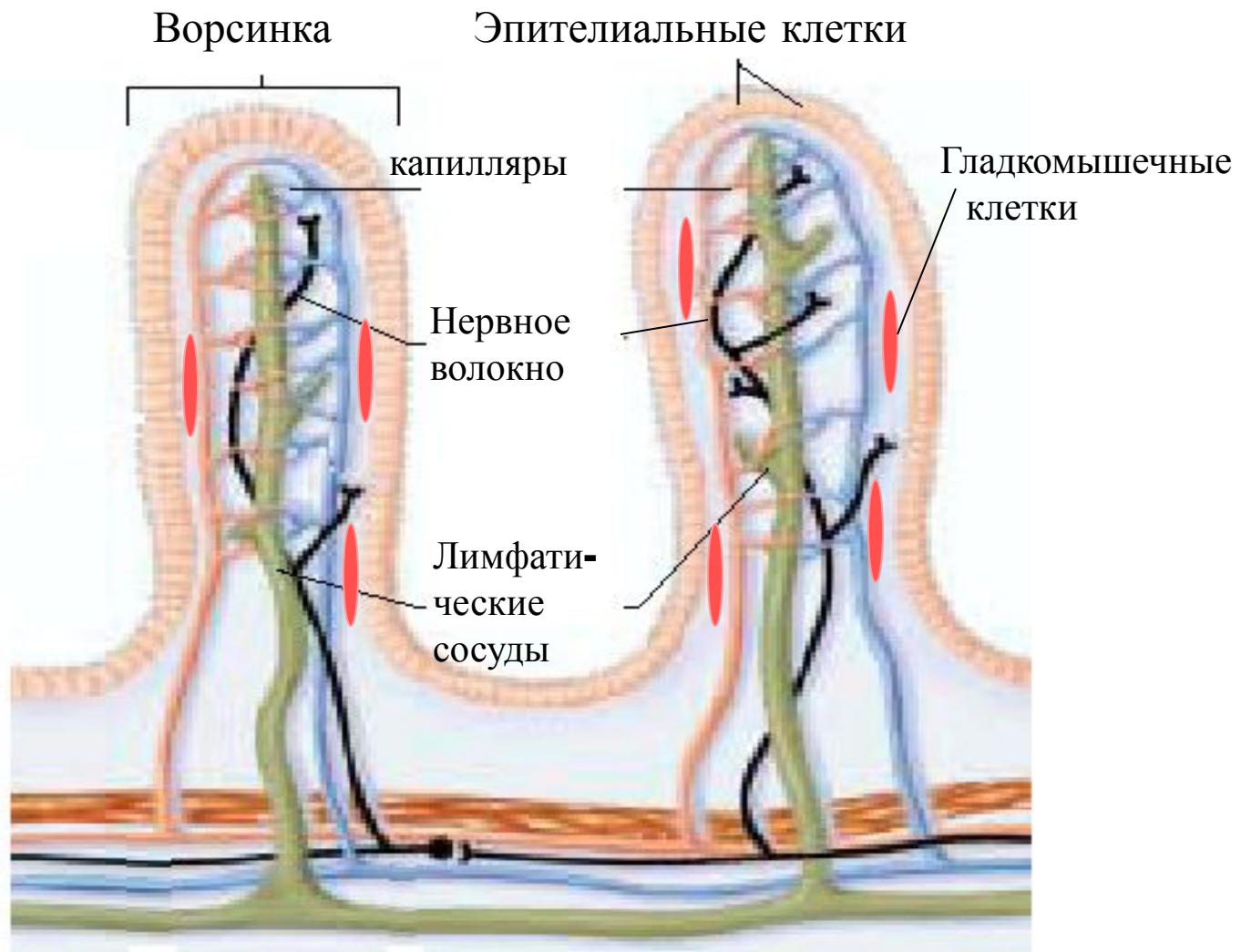
ВЕГЕТАТИВНЫЙ ОТДЕЛ ЦНС

- ВЛИЯЕТ НА ЭНТЕРАЛЬНЫЕ (местные, интрамуральные) РЕФЛЕКСЫ:
- СИМПАТИЧЕСКАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА
ТОРМОЗИТ ПЕРИСТАЛЬТИКУ, ВЫЗЫВАЕТ СПАЗМ
СФИНКТЕРОВ
- ПАРАСИМПАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА
УСИЛИВАЕТ ПЕРИСТАЛЬТИКУ (СФИНКТЕРЫ
РАССЛАБЛЯЮТСЯ)

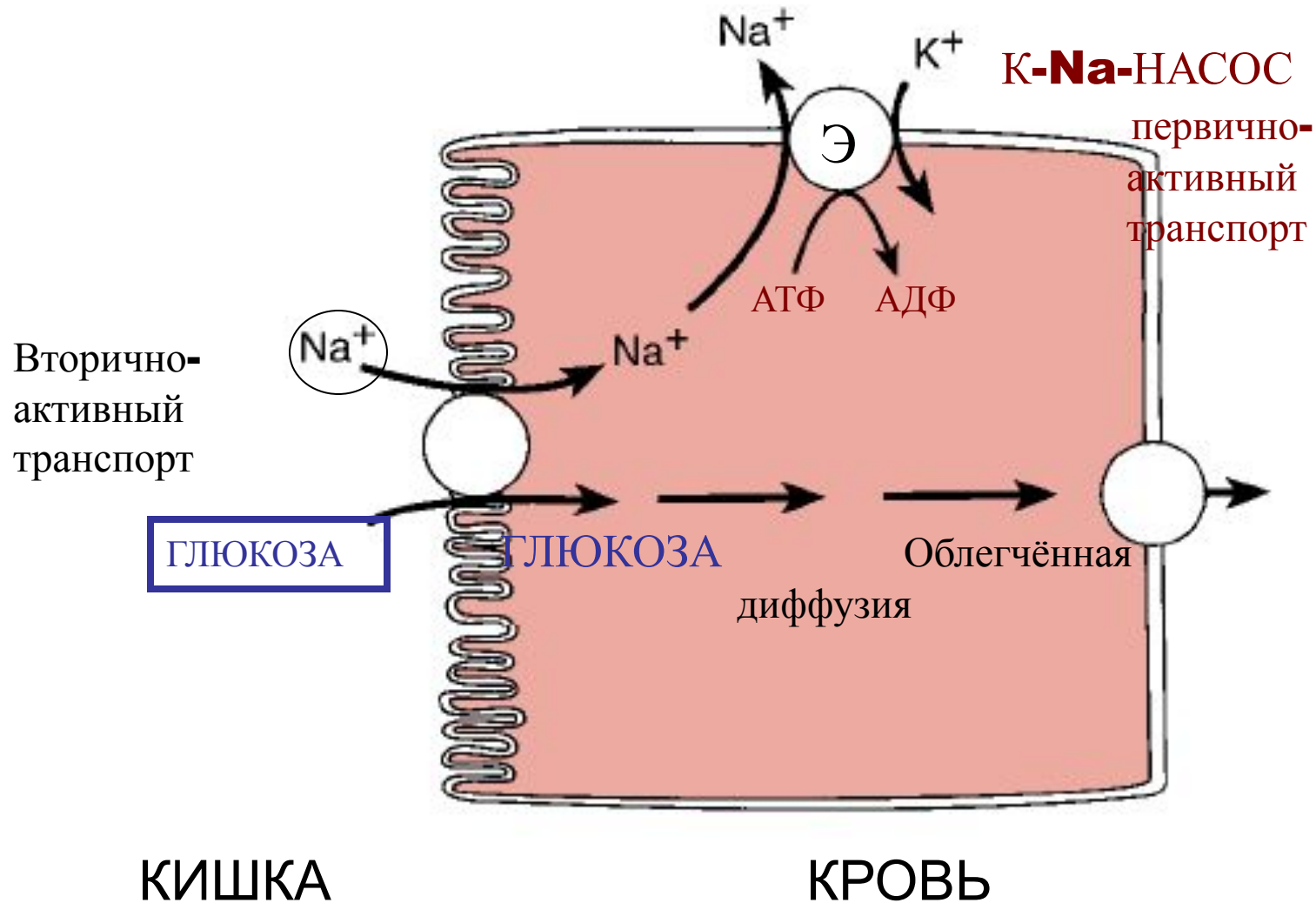
ВСАСЫВАНИЕ

- Всасывание мономеров происходит, главным образом, в тонкой кишке.
- Используются механизмы пассивного и активного транспорта.
- **Пассивный транспорт**: осмос, диффузия, фильтрация.
- **Активный транспорт**: с помощью белковых молекул-переносчиков, с затратами энергии АТФ.
- Орган всасывания – ворсинка.
- Ворсинка – это вырост слизистой оболочки тонкой кишки

ВОРСИНКА – ОРГАН ВСАСЫВАНИЯ



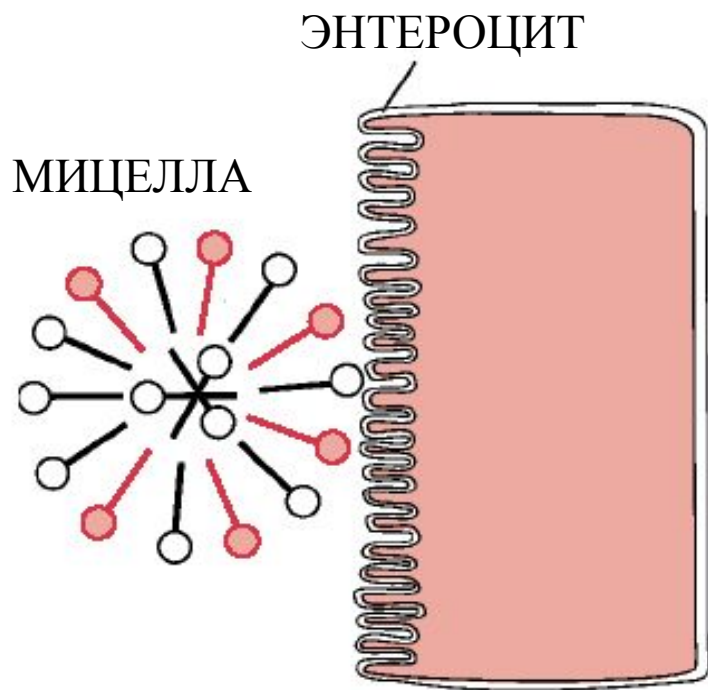
ВТОРИЧНО-АКТИВНЫЙ НАТРИЙ-ЗАВИСИМЫЙ ТРАНСПОРТ ГЛЮКОЗЫ



ВТОРИЧНО-АКТИВНЫЙ НАТРИЙ-ЗАВИСИМЫЙ ТРАНСПОРТ АМИНОКИСЛОТ

- Известны 4 транспортные системы:
 - 1) для переноса **нейтральных** аминокислот,
 - 2) для переноса **основных** аминокислот,
 - 3) для переноса **иминокислот и глицина**,
 - 4) для переноса **дикарбоновых** аминокислот.
- Кроме того, аналогичные системы обеспечивают перенос
 - а) **дипептидов** и
 - б) **трипептидов**,которые затем расщепляются внутриклеточно.

ТРАНСПОРТ ЖИРОВ



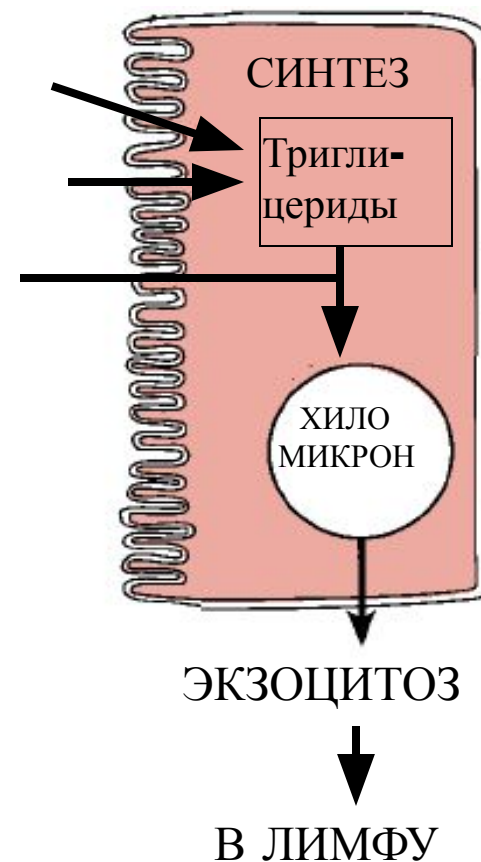
Продукты расщепления жиров
(моноглицериды, жирные к-ты)

Желчные кислоты

Моноглицериды

Жирные кислоты

фосфолипиды



ПИЩЕВАРЕНИЕ В ТОЛСТОЙ КИШКЕ

Длина около **1,5** м; диаметр **6-9** см.

Отсутствуют ворсинки. Имеются только крипты.

Кишечный сок жидкий, щелочной (**pH = 8-9**), ферментов практически не содержит.

Движения, главным образом, непродвигающие.

Большое количество лимфоидных клеток.

ОСНОВНЫЕ ПРОЦЕССЫ:

- Перемешивание химуса
- Всасывание воды и солей (**Na⁺, Cl⁻, HCO₃⁻** и др.)
- Секреция калия (**K⁺**)
- Расщепление химуса под действием бактерий

ЗНАЧЕНИЕ МИКРОФЛОРЫ ТОЛСТОГО КИШЕЧНИКА

- Играет защитную роль, т.к. является антагонистом патогенной флоры.
- Участвует в формировании и поддержании иммунитета.
- Синтезирует витамины группы В.
- Вызывает брожение углеводов (с образованием короткоцепочечных жирных к-т – уксусной, пропионовой, масляной и др. – которые необходимы для питания эпителия толстой кишки)
- Вызывает гниение белков (с образованием активных аминов – гистамина, тирамина, серотонина и др. – которые в умеренном количестве полезны)

ОСОБЕННОСТИ МОТОРИКИ

- Тонус кишки связан с медленными волнами деполяризации гладкомышечных клеток –
6 волн в минуту (и только в прямой кишке – **17** в мин)
- Моторика в основном непродвигающая (**90%**)
- Редкие перистальтические волны передвигают химус на **20** см как в дистальном, так и в проксимальном направлении (антиперистальтика)
- Химус проходит толстую кишку за **2-3** суток
- **1-3** раза в сутки формируется мощный «продвигающий моторный комплекс», который приводит к перемещению химуса из ободочной кишки в сигмовидную – и к дефекации.
- В целом, парасимпатическая система стимулирует моторику, а симпатическая – тормозит.

КОНЕЦ