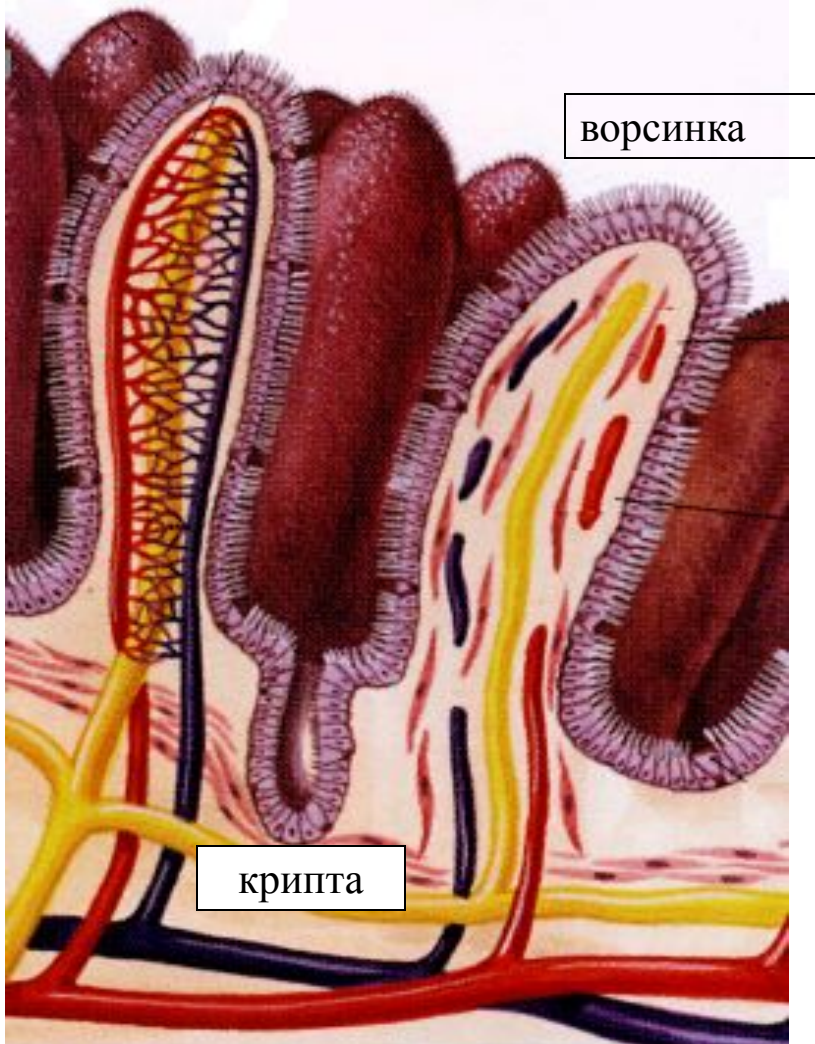


# СЕКРЕЦИЯ КИШЕЧНОГО СОКА

КИШЕЧНЫЙ СОК СОСТОИТ ИЗ ЖИДКОЙ И ПЛОТНОЙ ЧАСТИ



## 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 всасывания.
3. Слущивание клеток с вершины ворсинки – образование «слизистых комочков»

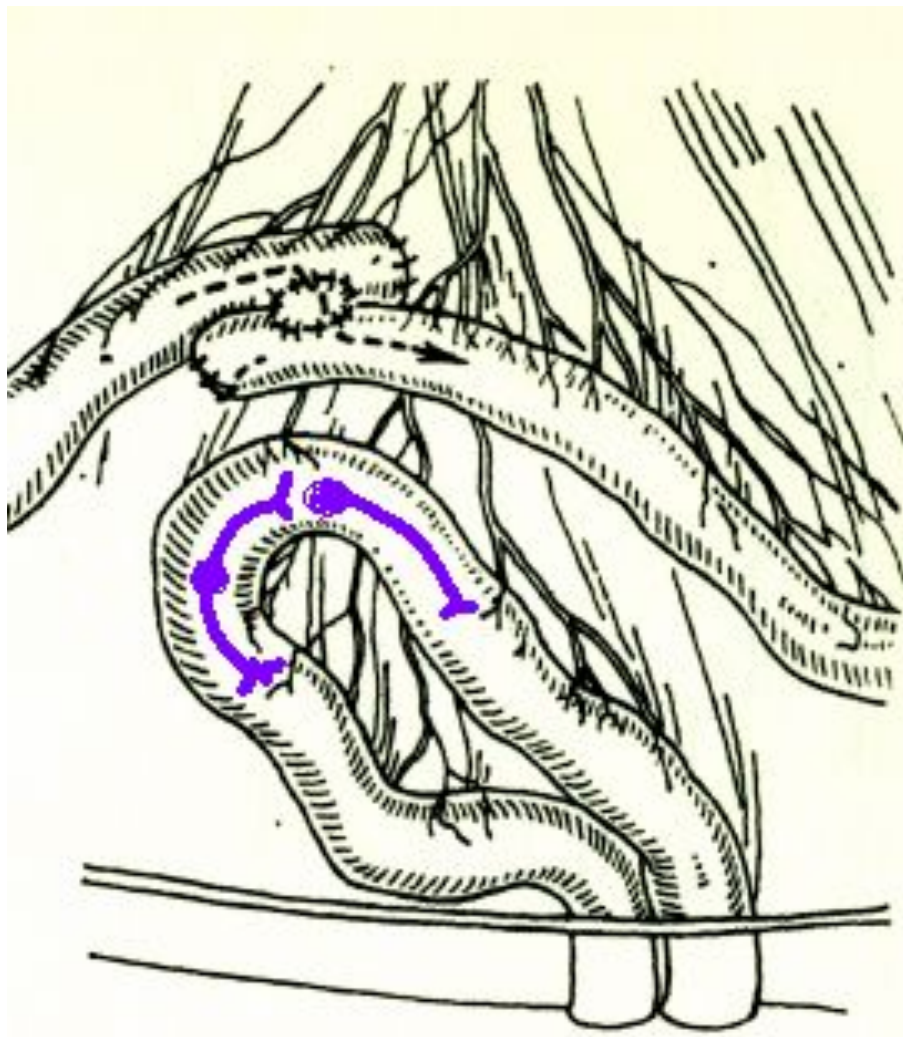
# КИШЕЧНЫЙ СОК

- выделяется железами, расположенными в слизистой оболочке тонкого кишечника (*дуоденальные или бруннеровы железы и либеркюновы железы или кишечные крипты*)
- Кишечные железы выделяют секрет непрерывно и в небольших количествах.
- Кишечный сок - бесцветная жидкость, имеет щелочную реакцию, содержит ферменты

# Ферменты кишечного сока:

- **1 группа ферментов:** протеолитические ферменты - действуют на полипептиды различной сложности и расщепляют их до аминокислот.
- **2 группа ферментов:** липолитические ферменты: расщепляют жиры до глицерина и жирных кислот.
- **3 группа ферментов:** амилолитические ферменты: расщепляют дисахара до моносахаров.

# 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 кишечной секреции – местный рефлекторный

- Гуморальная регуляция осуществляется возбуждающими (вазоактивный кишечный полипептид, холецистокинин, энтерокринин, дуокринин, гастрин) и тормозящими (желудочный тормозной полипептид, секретин) гормонами.

# 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)

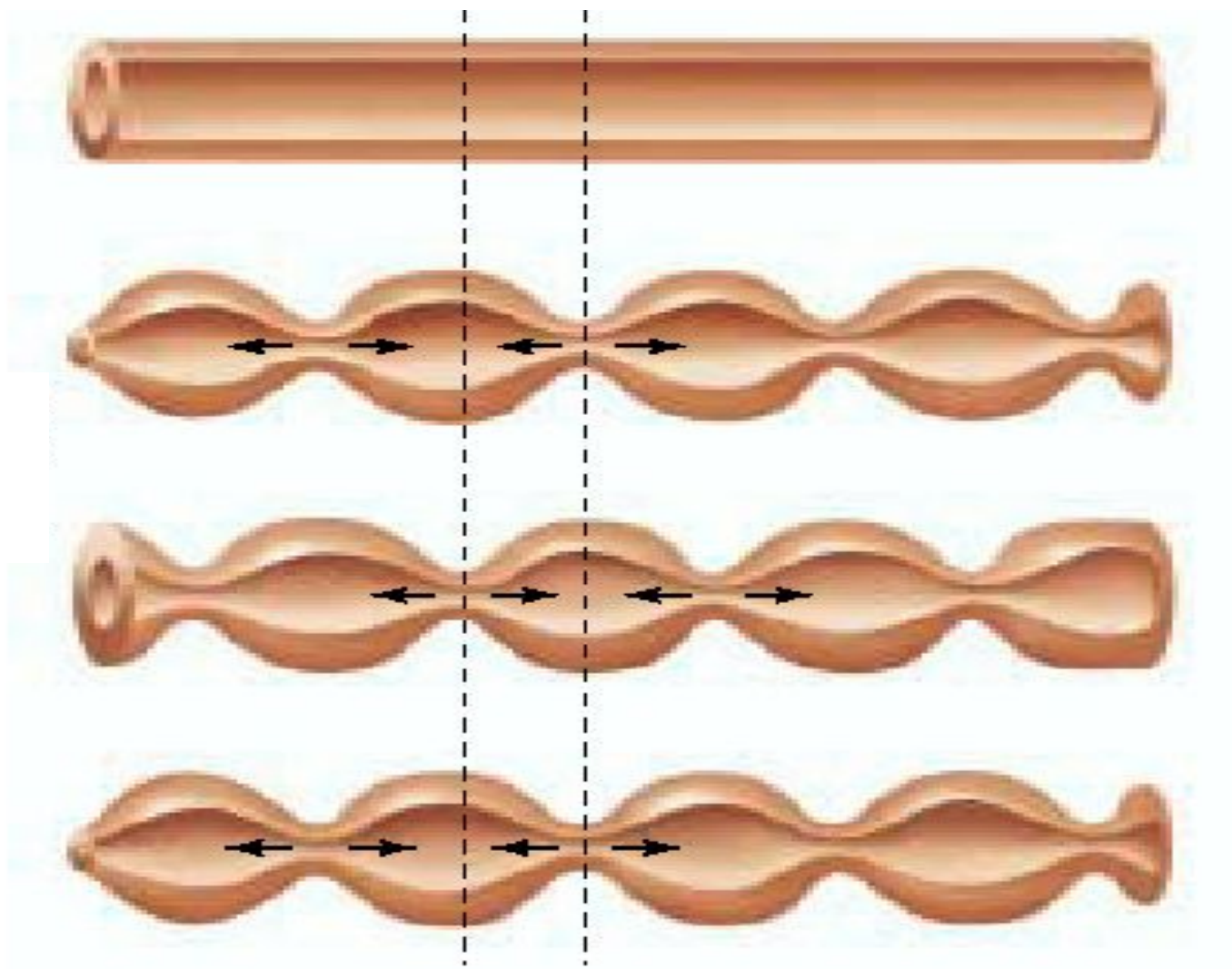
#### МАЯТНИКООБРАЗНЫЕ ДВИЖЕНИЯ

(сокращение и расслабление  
продольных мышц стенки  
кишечника)





# РИТМИЧЕСКАЯ СЕГМЕНТАЦИЯ

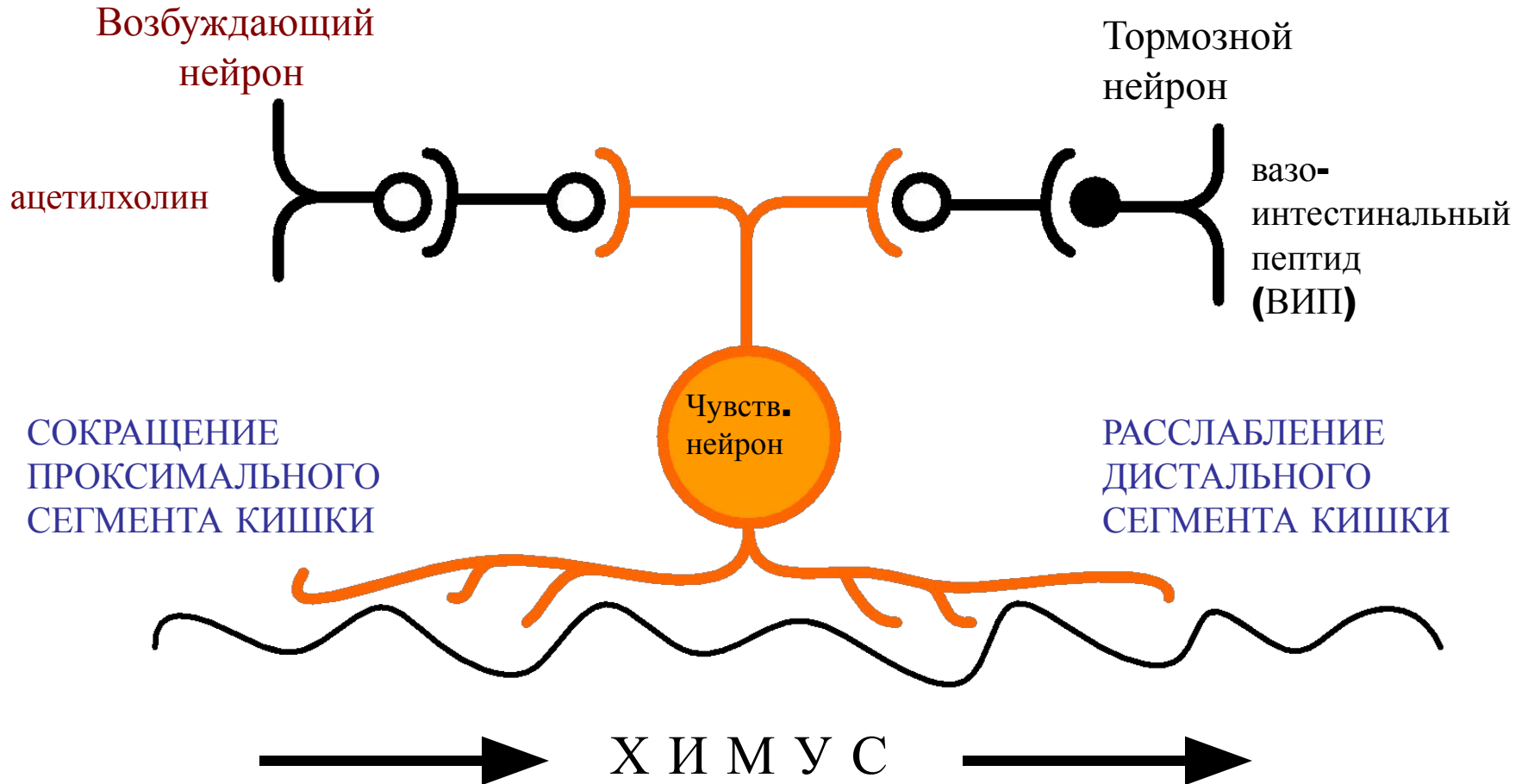




# ЭНТЕРАЛЬНАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА –

- 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.

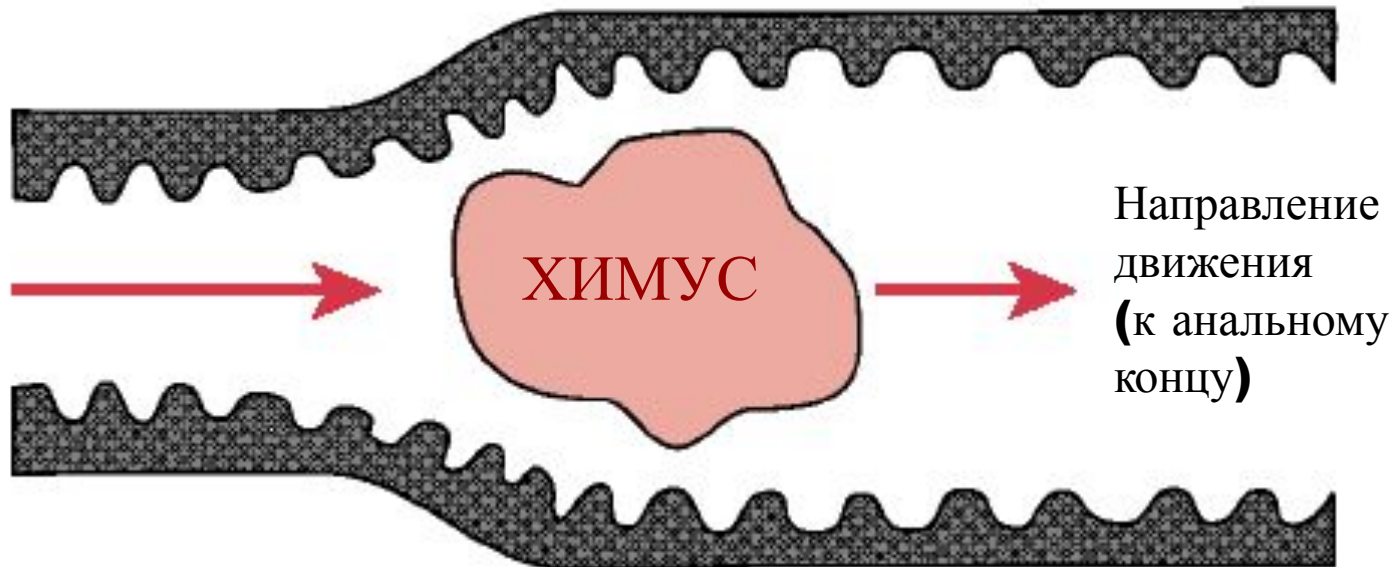
# ПЕРИСТАЛЬТИЧЕСКИЙ РЕФЛЕКС ЭНТЕРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ



# ПЕРИСТАЛЬТИКА

Сокращение  
циркулярных мышц.  
Расслабление  
продольных мышц.

Расслабление  
циркулярных мышц.  
Сокращение  
продольных мышц.



СУЖЕНИЕ

РАСШИРЕНИЕ

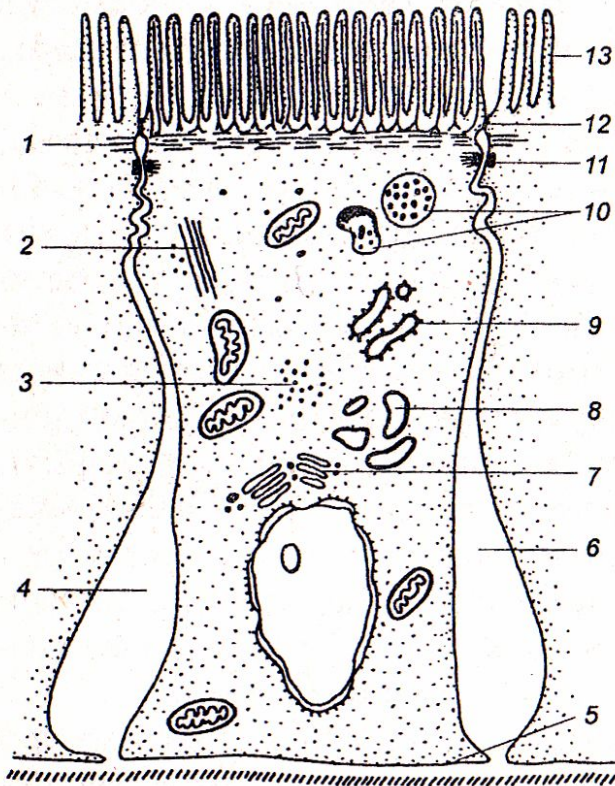
# ВЕГЕТАТИВНЫЙ ОТДЕЛ ЦНС

- ВЛИЯЕТ НА ЭНТЕРАЛЬНЫЕ (МЕСТНЫЕ, ИНТРАМУРАЛЬНЫЕ) РЕФЛЕКСЫ
- СИМПАТИЧЕСКАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА  
ТОРМОЗИТ ПЕРИСТАЛЬТИКУ, ВЫЗЫВАЕТ СПАЗМ СФИНКТЕРОВ
- ПАРАСИМПАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА  
УСИЛИВАЕТ ПЕРИСТАЛЬТИКУ, ВЫЗЫВАЕТ РАССЛАБЛЕНИЕ СФИНКТЕРОВ

- При отсутствии пищеварения илеоцекальный сфинктер закрыт. В период пищеварения сфинктер открывается рефлексорно через каждые 1/2 мин. В результате пищевая кашица небольшими порциями поступает в слепую кишку.

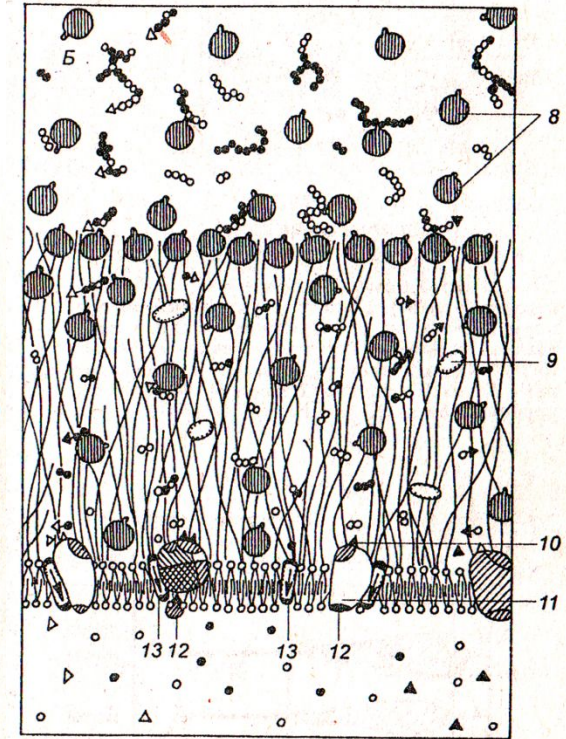
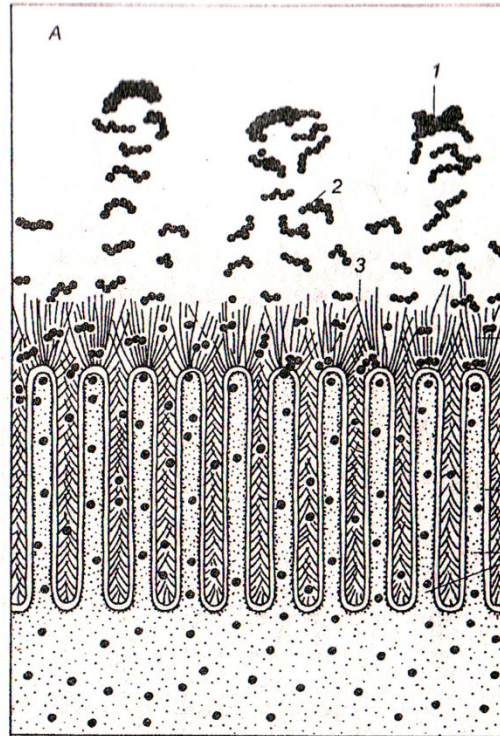


# Взаимодействие между полостным и мембранным пищеварением



*Кишечная клетка*

1 — терминальная сеть, 2 — микротрубочки, 3 — свободные рибосомы, 4 — латеральная мембрана, 5 — базальная мембрана, 6 — межклеточное пространство, 7 — аппарат Гольджи, 8 — гладкий ретикулум, 9 — гранулярный эндоплазматический ретикулум, 10 — лизосомы, 11 — десмосома, 12 — плотный контакт, 13 — микроворсинки.



А — последовательная деполимеризация пищевых субстратов в полости и на поверхности тонкой кишки; Б — фрагмент липопротеиновой мембраны с адсорбированными и собственно кишечными ферментами. 1-3 — субстраты, 4 — апикальный гликокаликс, 5 — латеральный гликокаликс, 6 — мембрана, 7 — микроворсинки, 8 — панкреатические ферменты, 9 — неэнзиматические факторы, 10 — каталитические центры ферментов, 11 — мембранные ферменты, 12 — регуляторные центры ферментов, 13 — транспортная система мембраны.

# **ПРИСТЕНОЧНОЕ (МЕМБРАННОЕ) ПИЩЕВАРЕНИЕ**

осуществляется под действием ферментов, фиксированных на клеточной мембране энтероцитов (щеточной кайме - микроворсинки (до 3000 на одной клетке)):

- они фиксированы так, что их активный центр направлен в полость кишечника;
- ферменты синтезируются клетками кишечника или адсорбируются из его содержимого.

Пристеночное пищеварение осуществляется в стерильных условиях, т. к. с микроворсинками эпителиоцитов связаны филаменты, образующие гликоликс, играющий роль фильтра.

**Пристеночное пищеварение осуществляет конечные этапы гидролиза.**



# ВСАСЫВАНИЕ

**Всасывание** - физиологический процесс, представляющий транспорт веществ из ЖКТ во внутреннюю среду организма (кровь, лимфу, межтканевую жидкость).

Осуществляется в различных отделах ЖКТ

## **Механизмы всасывания:**

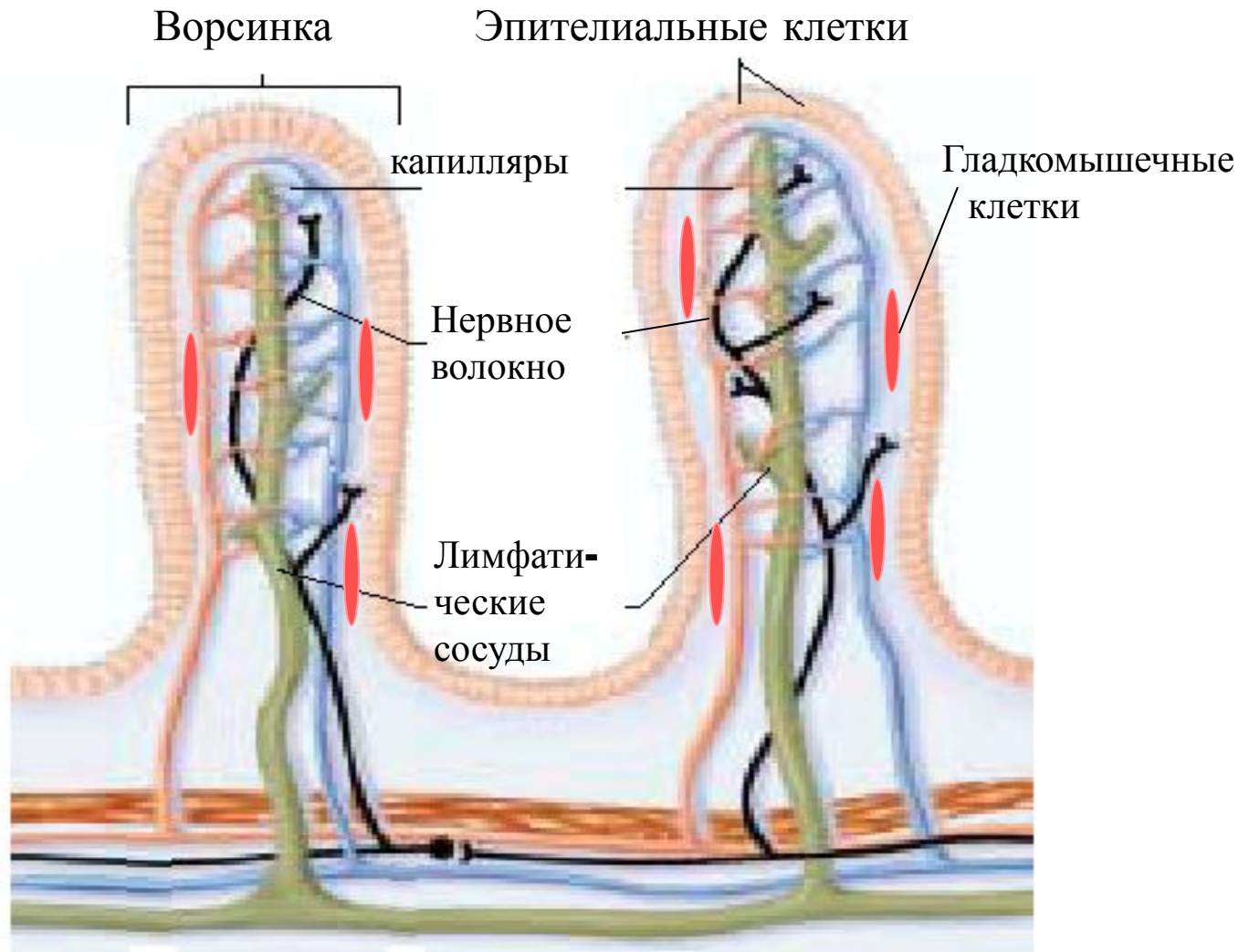
- *парацеллюлярный* (через плотный контакт по межклеточным пространствам);
- *трансцеллюлярный* (через клетку):
  - эндоцитоз;
  - трансмембранный перенос.

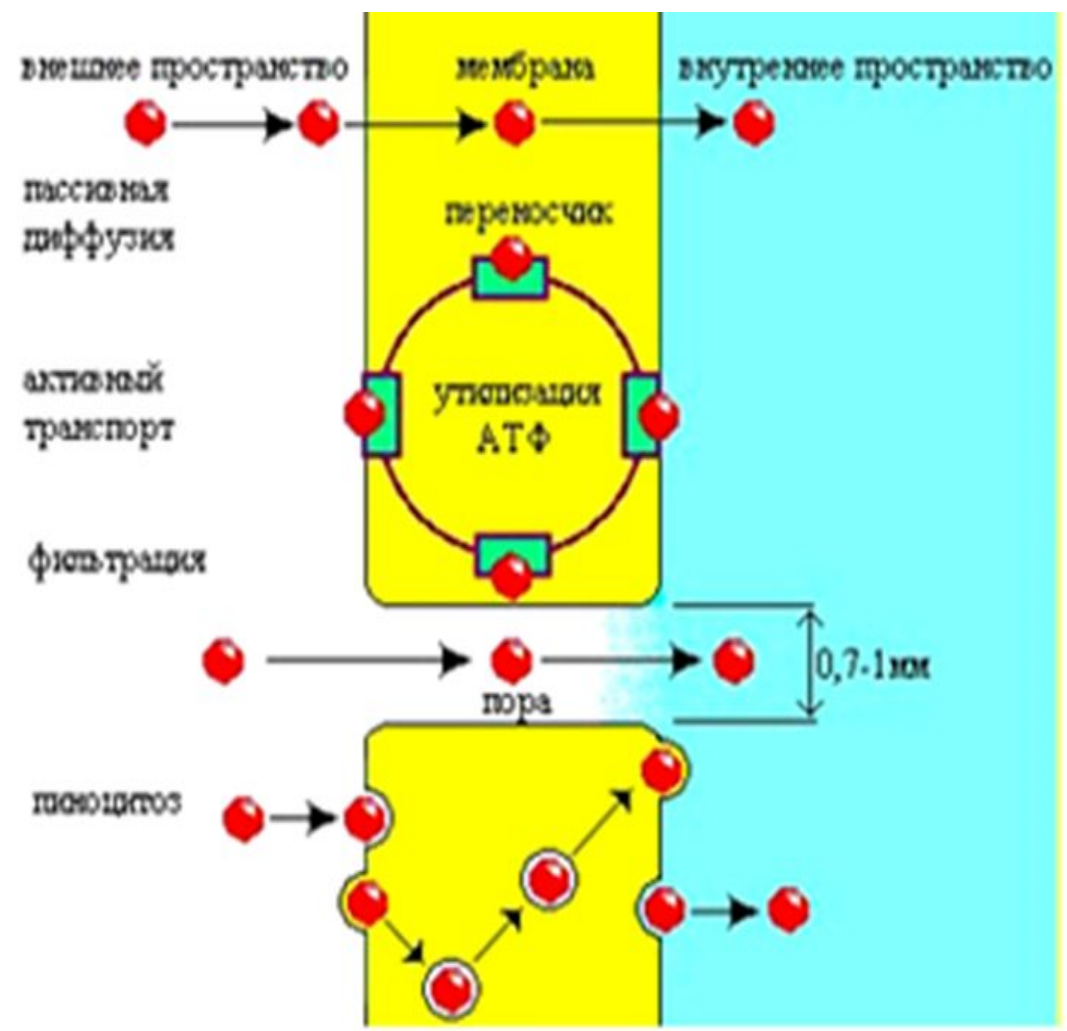
# МЕХАНИЗМЫ ВСАСЫВАНИЯ

**Трансмембранный перенос** – основной транспортный механизм у взрослых животных; осуществляется с помощью активного и пассивного транспорта.

- Пассивный транспорт – это переход веществ через клетку и межклеточные пространства без затрат энергии, т.е. по градиенту концентрации
  - а) *фильтрация* – перенос раствора через пористую мембрану под действием гидростатического давления;
  - б) *диффузия* – переход ионов из более концентрированных растворов в менее;
  - в) *облегченная диффузия* – переход питательных веществ по градиенту концентрации с участием переносчика;
  - г) *осмос* – переход воды из раствора с меньшей концентрацией в раствор с большей.
- Активный транспорт – это перенос веществ через мембраны против градиента концентрации с затратами энергии при участии специальных транспортных систем – мембранных переносчиков и транспортных каналов.

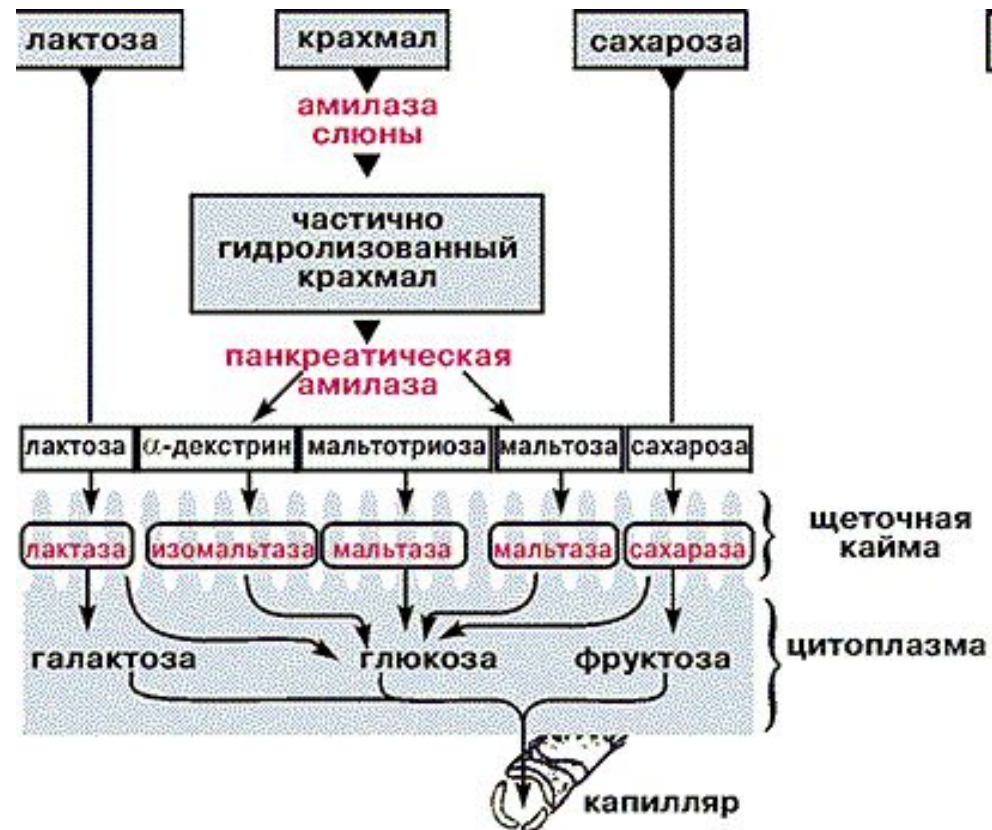
# ВОРСИНКА – ОРГАН ВСАСЫВАНИЯ





# ВСАСЫВАНИЕ УГЛЕВОДОВ

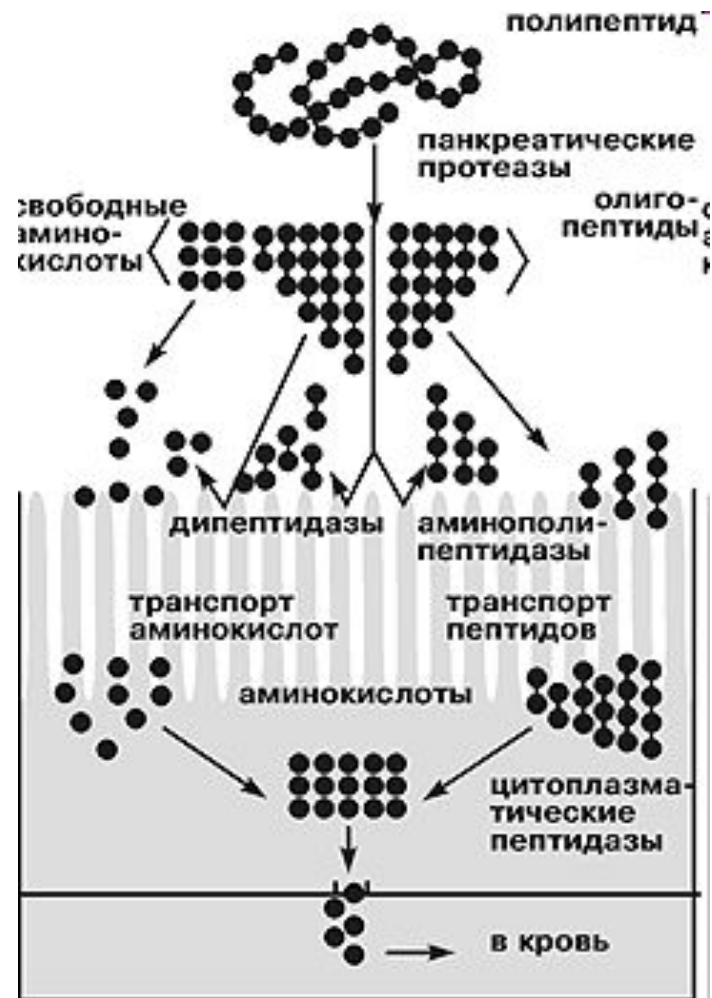
- Всасываются моносахариды: глюкоза, фруктоза, галактоза;
- С наибольшей скоростью всасываются гексозы (глюкоза, галактоза), медленнее – пентозы.
- Механизм всасывания:  $\text{Na}^+$ -зависимый активный транспорт и пассивный



ФЕРМЕНТАТИВНЫЙ ГИДРОЛИЗ ДИ- И ПОЛИСАХАРИДОВ В ЩЕТОЧНОЙ КАЙМЕ

# ВСАСЫВАНИЕ БЕЛКОВ

- *Всасываются аминокислоты и низкомолекулярные пептиды;*
- *Аргинин, метионин, лейцин всасываются быстро; фенилаланин, цистеин, тирозин всасываются медленнее; аланин, серин, glutаминовая кислота – ещё медленнее.*
- *Механизмы всасывания:  $\text{Na}^+$ -зависимый активный транспорт и диффузия по электрохимическому градиенту*

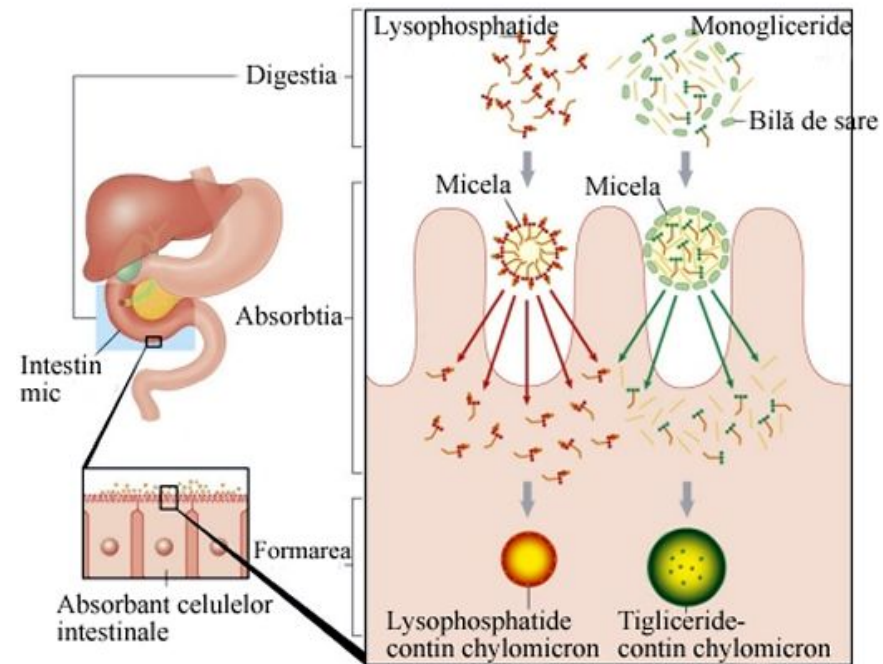




# ВСАСЫВАНИЕ ЖИРОВ

□ *Всасываются продукты гидролиза триглицеридов: моноглицериды, жирные кислоты и глицерол образуют мицеллы с солями желчных кислот* В кишечные эпителиоциты хиломикроны → лимфа

□ *Механизм всасывания: пассивная диффузия через мембрану ворсинки*





# ОСОБЕННОСТИ ПИЩЕВАРЕНИЯ В ТОЛСТОМ КИШЕЧНИКЕ

**Пищеварение в толстом кишечнике** - это заключительный этап пищеварения. Продолжается химическая переработка пищи, идет всасывание воды, минеральных веществ и формирование каловых масс.

**Секрет толстого кишечника** - последний пищеварительный сок. Вырабатывается всей слизистой оболочкой, состоит из жидкой части и комочков слизи.

Состав: 98,6 % - вода, 1,4 % - сухой остаток, бактерии. Органические вещества - в основном ферменты: все 3 вида ферментов, но у всех низкая ферментная активность. Активность увеличивается при поступлении в кишечник большого количества непереваренной пищи.

- В толстых кишках имеется много бактерий (в результате слабой перистальтики, пищевые массы могут задерживаться до 3 суток).
- Бактерии сбраживают углеводы и вызывают гниение белков.
- В результате брожения и гниения образуются органические кислоты, газы ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{H}_2$ ) и ядовитые вещества (фенол, скатол, индол, крезол).

# ФУНКЦИИ МИКРОФЛОРЫ ТОЛСТОГО КИШЕЧНИКА

- Механическая защита слизистой оболочки
- Ингибирование патогенных и условно-патогенных микроорганизмов
- Синтез ферментов
- Синтез витаминов К, В1, В6, В12
- Детоксикация экзогенных субстратов за счет биотрансформации и абсорбции
- Формирование иммунобиологической реактивности организма:
- Участие в обмене белков, фосфолипидов и желчных кислот
- Метаболизм эстрогенов (деконъюгирование эстрогенов), что обеспечивает их реабсорбцию

# Дефекация

освобождение толстых кишок от кала (фекалий, экскрементов).

- Формирование кала начинается в нижнем отделе толстой кишки в результате интенсивного всасывания воды.
- Состав кала: переваренные части корма, микроорганизмы, кишечная слизь, отмерший эпителий, холестерин, желчь, ферменты, минеральные вещества.
- Суточное количество кала: КРС - 40 кг; МРС - 3 кг

- Центр рефлекса дефекации находится в пояснично-крестцовом отделе спинного мозга. Он обеспечивает произвольный акт дефекации.
- На этот центр оказывают влияние продолговатый мозг, гипоталамус, кора большого мозга.

