

# ПИЩЕВАРЕНИЕ -

расщепление питательных веществ (БЖУ) до мономеров и всасывание их в кровь.

Сущность пищеварения:

**ферментативный гидролиз:**

белков – до аминокислот

жиров – до жирных кислот и  
моноглицеридов

углеводов – до моносахаров

# ЗНАЧЕНИЕ ПИЩЕВАРЕНИЯ

- 1.** Мономеры не имеют видовой специфичности.
- 2.** Мономеры могут транспортироваться через клеточные мембраны.
- 3.** Мономеры могут сразу использоваться клетками для анаболизма и катаболизма.
- 4.** В мономерах сохраняется почти вся химическая энергия питательных веществ.

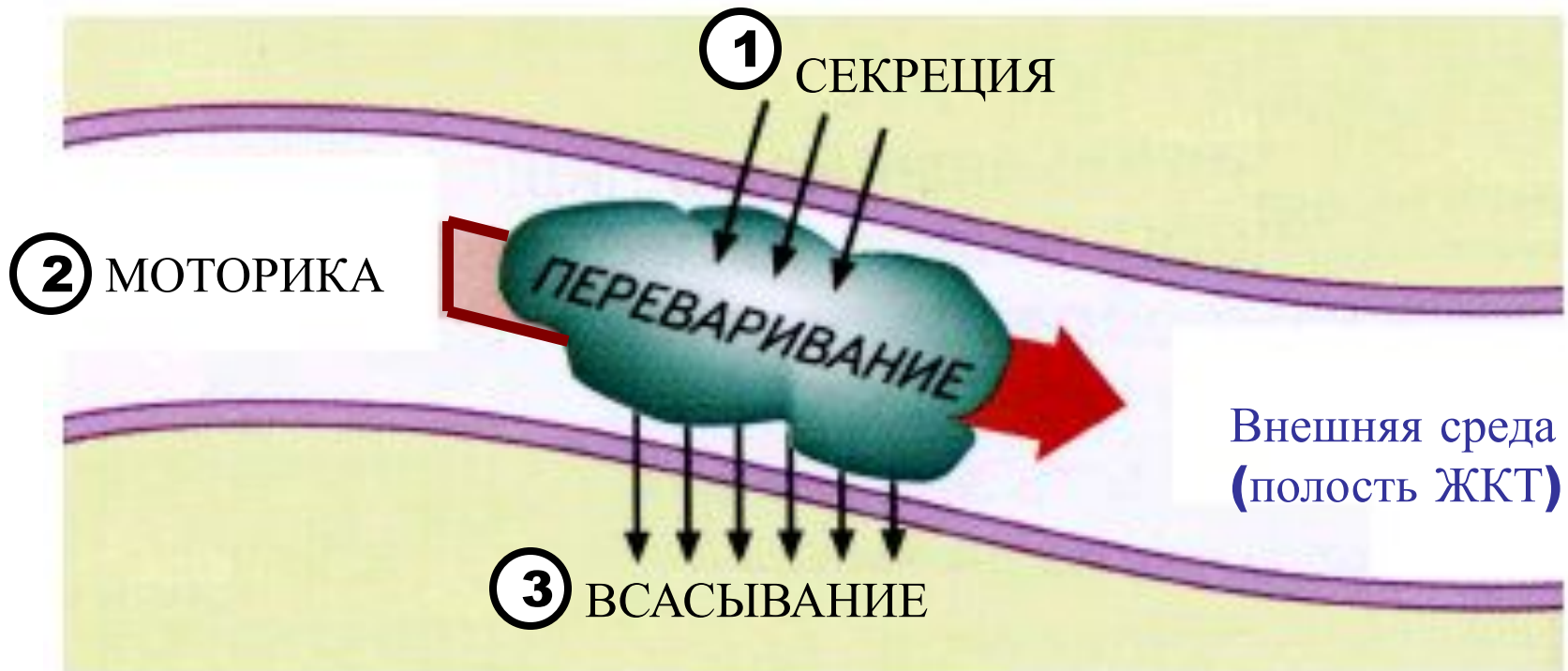
# ТИПЫ ПИЩЕВАРЕНИЯ (УЧИТЫВАЯ ПРОИСХОЖДЕНИЕ ФЕРМЕНТОВ)

- **СОБСТВЕННОЕ** за счёт  
пищеварительных ферментов самого  
организма
- **СИМБИОНТНОЕ** за счёт  
ферментов других организмов (симбионтов)
- **АУТОЛИТИЧЕСКОЕ** за счёт  
ферментов, которые находятся в самой пище

# ТИПЫ ПИЩЕВАРЕНИЯ (УЧИТЫВАЯ ЛОКАЛИЗАЦИЮ ГИДРОЛИТИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА)

- **ПОЛОСТНОЕ** гидролиз  
происходит в полости ЖКТ
- **ПРИСТЕНОЧНОЕ (МЕМБРАННОЕ)**  
гидролиз происходит на поверхности  
кишечной стенки; ферменты фиксированы в  
клеточной мембране
- **ВНУТРИКЛЕТОЧНОЕ** гидролиз  
происходит в клетках под действием  
лизосомальных ферментов

# ОСНОВНЫЕ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ



Внутренняя среда организма (кровь, лимфа, тканевая жидкость)

# НЕПИЩЕВАРИТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ ЖКТ:

- **ЗАЩИТНАЯ** бактерицидные свойства пищеварительных соков, барьерные свойства стенки ЖКТ, лимфоидный аппарат, антитоксическая функция печени
- **ЭКСКРЕТОРНАЯ** выделение конечных продуктов метаболизма (например, билирубина)
- **ЭНДОКРИННАЯ** выработка гастро-интестинальных гормонов

# НЕПИЩЕВАРИТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ ЖКТ:

- **АНТИАНЕМИЧЕСКАЯ** усвоение железа;  
выработка внутреннего фактора  
Касла для всасывания витамина В<sub>12</sub>
- **ВИТАМИНООБРАЗУЮЩАЯ** синтез  
витаминов микрофлорой толстой кишки
- **МЕТАБОЛИЧЕСКАЯ** участие в  
обмене БЖУ; кругооборот и  
перераспределение питательных веществ

# ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЖКТ

- **ПРИСПОСОБИТЕЛЬНЫЙ ХАРАКТЕР СЕКРЕЦИИ**  
состав пищеварительных соков  
зависит от состава пищи
- **ЭСТАФЕТНОСТЬ** (*конвейерный принцип*) строгая  
последовательность разных этапов пищеварительного  
процесса, протекающих в разных отделах ЖКТ  
(например, у человека:
  - 1-** полостное пищеварение
  - 2-** пристеночное пищеварение
  - 3-** всасывание)



# ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЖКТ

- **ДУБЛИРОВАНИЕ ФУНКЦИЙ**

разные ферменты в разных отделах ЖКТ выполняют одинаковые функции

- **ПЕРИОДИЧНОСТЬ**

секреция и моторика периодически активируются (независимо от приёма пищи) :

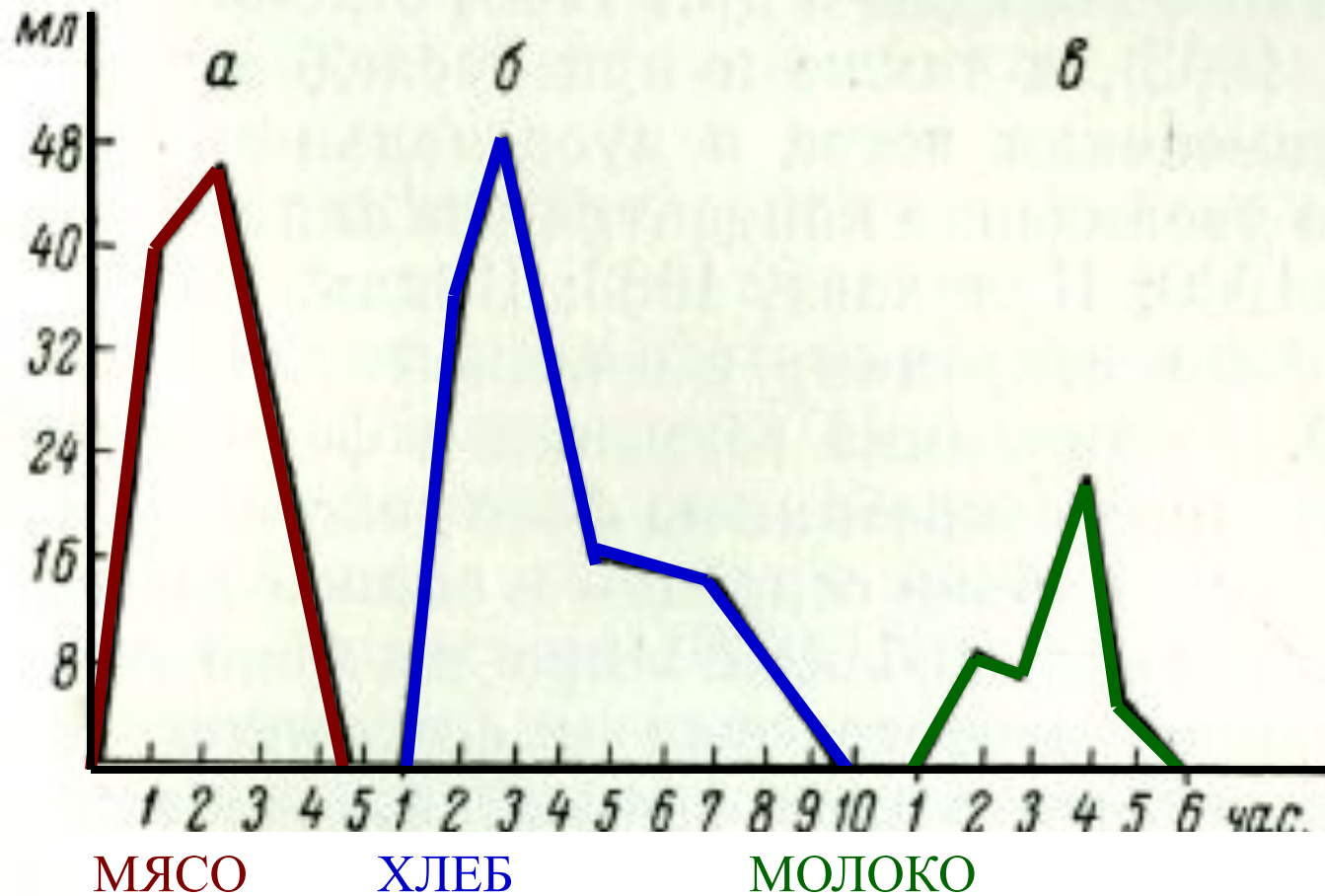
АВТОМАТИЯ ГЛАДКИХ МЫШЦ периодически запускает моторные комплексы

СЕКРЕТОРНЫЙ ЦИКЛ клеток пищеварительных желёз:

**(1)** захват веществ из крови, **(2)** синтез ферментов, **(3)** накопление их в везикулах, **(4)** выделение путём экзоцитоза.

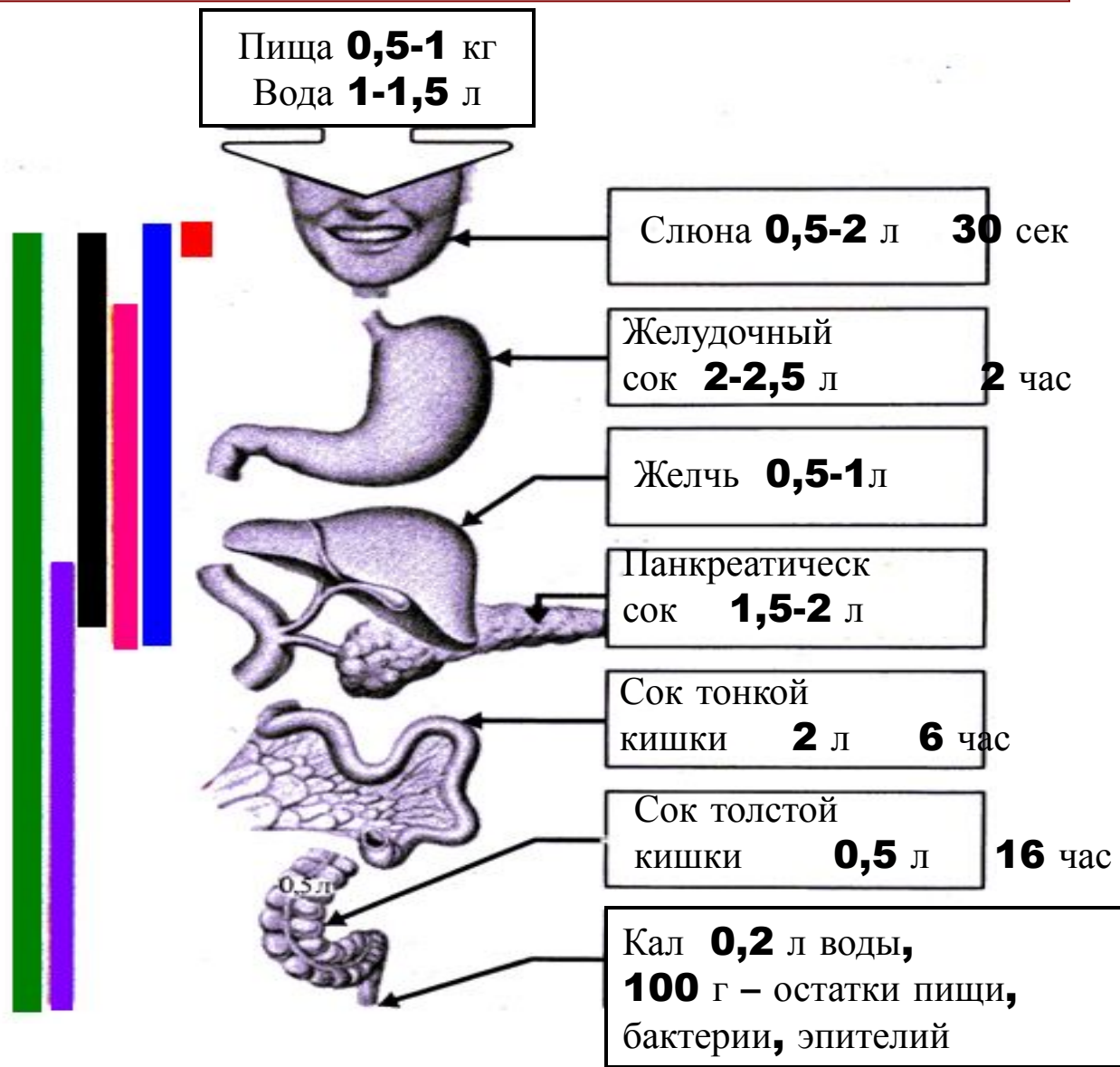
Только после этого начинается новый цикл.

# ПРИСПОСОБИТЕЛЬНЫЙ ХАРАКТЕР ПАНКРЕАТИЧЕСКОЙ СЕКРЕЦИИ

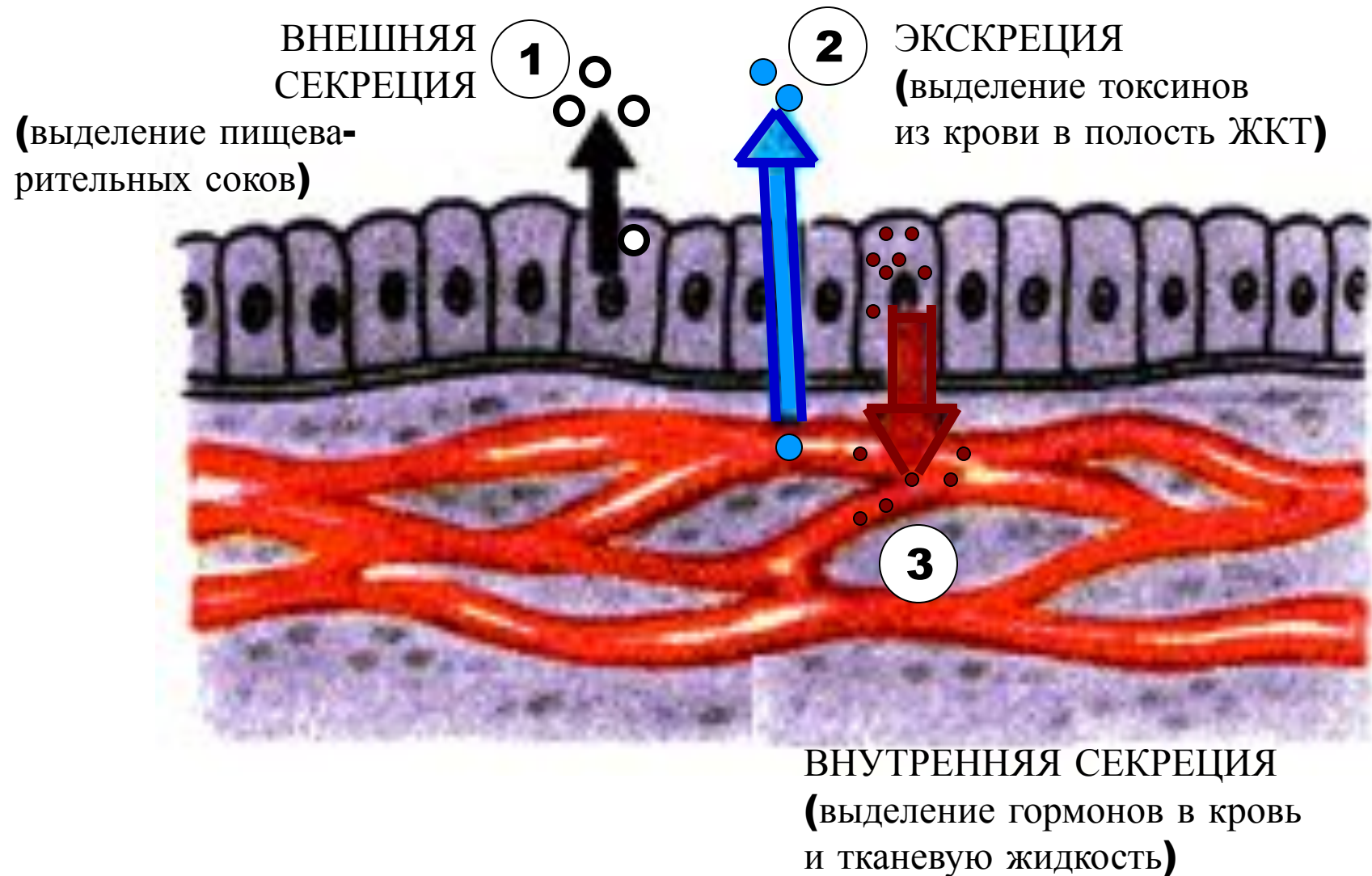


# ЭСТАФЕТНОСТЬ И ДУБЛИРОВАНИЕ ФУНКЦИЙ В ЖКТ

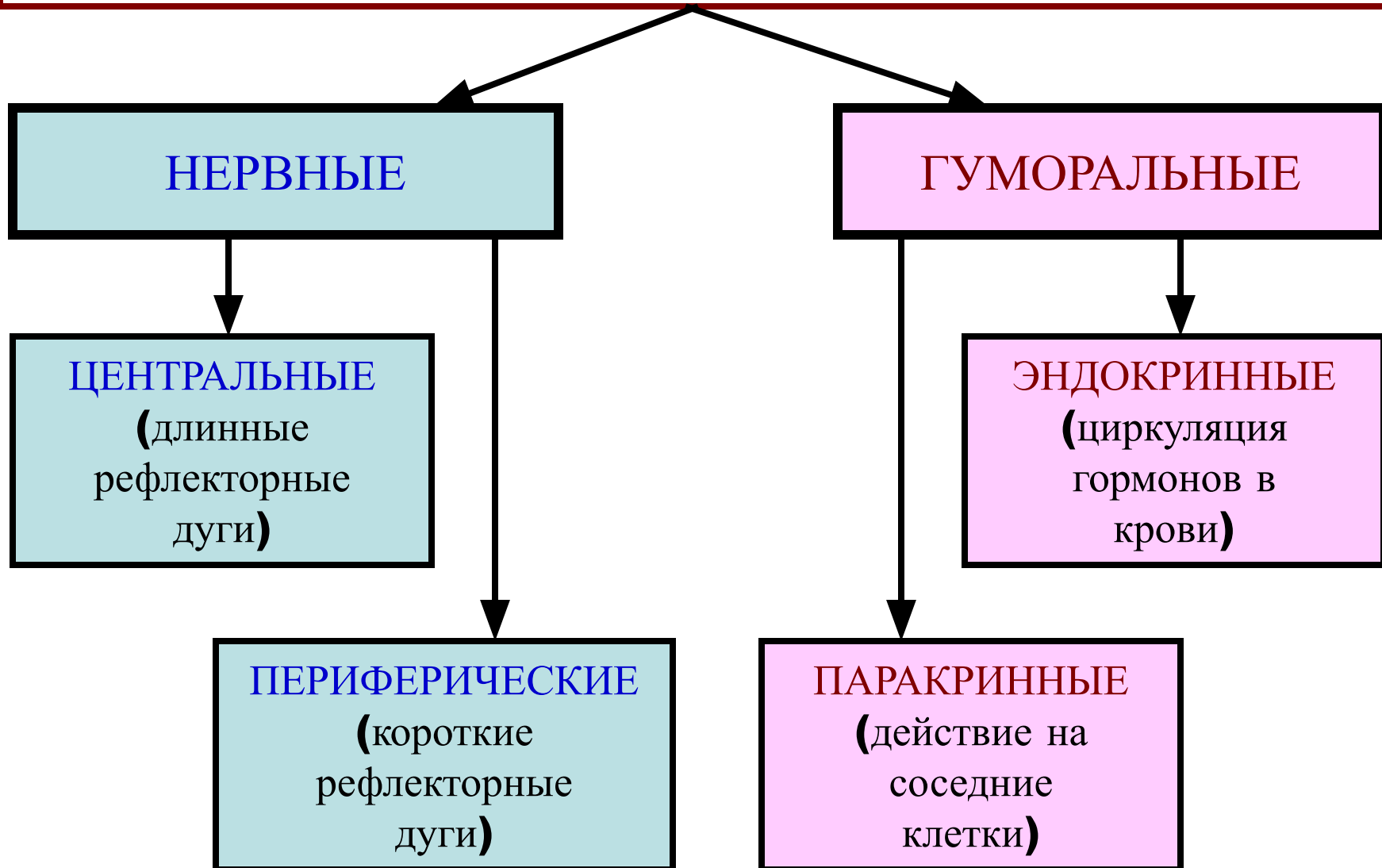
- Размельчение
- Разжижение, растворение
- Денатурация
- Гидролиз до олигомеров
- Гидролиз до мономеров
- Всасывание



# СЕКРЕТОРНЫЕ И ЭКСКРЕТОРНЫЕ ПРОЦЕССЫ В ЖКТ



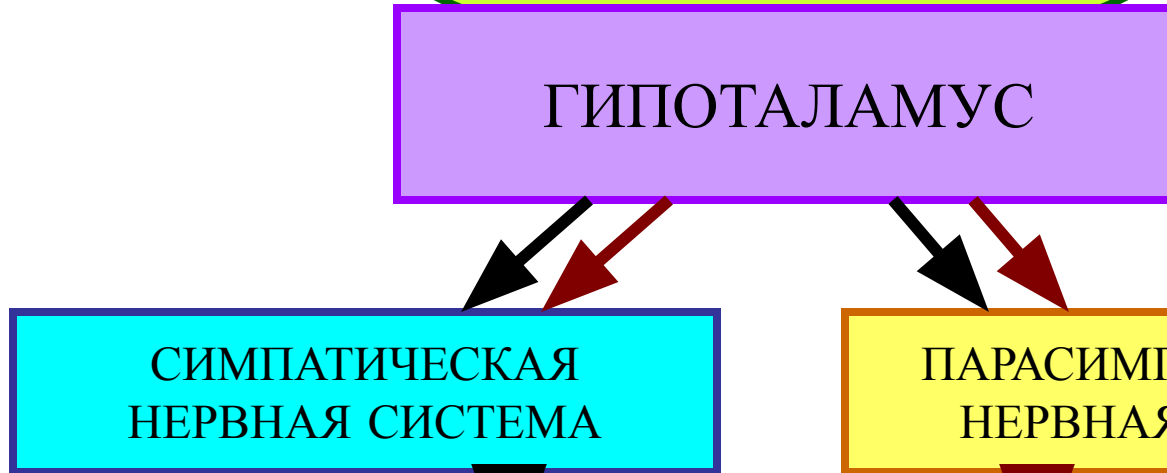
# МЕХАНИЗМЫ РЕГУЛЯЦИИ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ



# УЧАСТИЕ РАЗНЫХ МЕХАНИЗМОВ В РЕГУЛЯЦИИ ЖКТ

	Центральная нервная (ЦНС)	Местная регуляция	Эндокринная регуляция
Ротовая полость	Слюноотделение, жевание, глотание		
Желудок	Блуждающ и симпатич нервы		Гастрин
Поджелуд. железа	Блуждающ и симпатич нервы		Секретин Холецистокинин
Тонкая кишка		Энтеральная нервная система и паракринные гуморальные факторы	ВИП
Толстая кишка			

# НЕРВНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ



Тормозит функции

Стимулирует функции

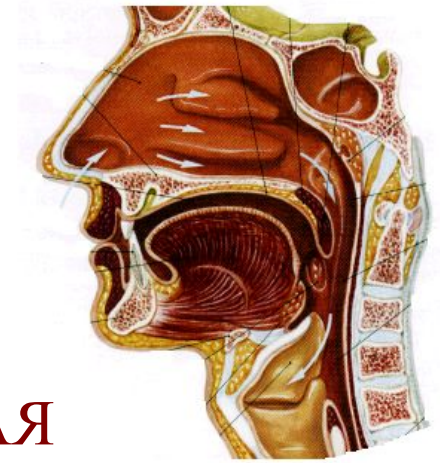
Энтеральная нервная система

Автоматия ЖКТ секреторные циклы

# МОТОРИКА



# РОТОВАЯ ПОЛОСТЬ



- Захват и удержание пищи
- Жевание
- Глотание:
  - ротовая фаза
  - глоточная фаза
  - пищеводная фаза

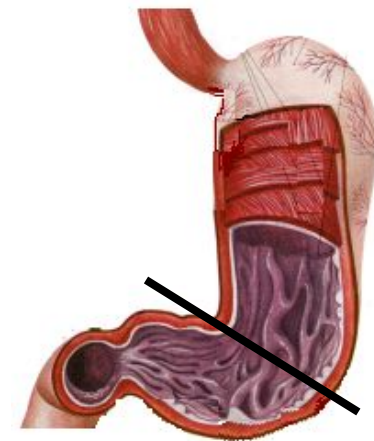
(произвольные и непроизвольные двигательные компоненты)

## ЦЕНТРАЛЬНАЯ НЕРВНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ:

- **БЕЗУСЛОВНЫЕ РЕФЛЕКСЫ** – реакция на раздражение рецепторов ротовой полости, глотки (соматические и вегетативные рефлекторные дуги замыкаются в центрах продолговатого мозга).
- Участие коры больших полушарий в осуществлении произвольных движений.
- **УСЛОВНЫЕ РЕФЛЕКСЫ**

# ЖЕЛУДОК

## ФУНДАЛЬНЫЙ ОТДЕЛ



- **ДЕПОНИРОВАНИЕ :**

пища наполняет желудок благодаря рецептивной релаксации (ваго-вагальный рефлекс во время глотания); укладывается слоями; не перемешивается.

- **ПЕРИСТАЛЬТИКА** слабая, вызывает смещение наружного слоя химуса, пропитанного желудочным соком, в пилорический отдел

### РЕГУЛЯЦИЯ

**Миогенная** – пейсмекерные клетки в кардиальном отделе. Частота = **3** цикла в мин

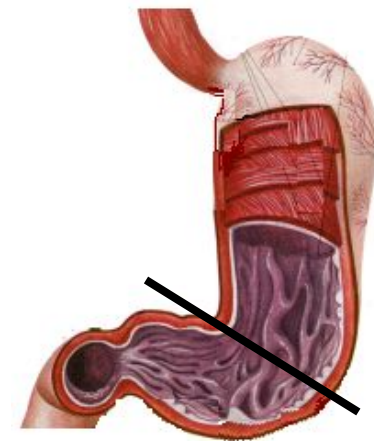
Косые мышцы выполняют функцию проводящей системы

**Нервная местная** – интраму-ральные рефлекс формируют перистальтику

**Нервная центральная** – парасимпатическая усиливает, а симпатическая тормозит силу сокращений (не влияя на частоту)

# ЖЕЛУДОК

## ПИЛОРИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ



### РЕГУЛЯЦИЯ ЭВАКУАТОРНОЙ ФУНКЦИИ

Механорецепторы желудка оценивают консистенцию химуса, способствуют рефлекторному снижению тонуса ПСФ.

Хеморецепторы **12**-перстной кишки реагируют на **НСИ**, поступившую с химусом, что приводит к рефлексу закрытия ПСФ (до нейтрализации **НСИ**).

Мотилин ускоряет эвакуацию, гастрин, ХЦК и секретин – тормозят.

### ПЕРИСТАЛЬТИКА С И Л Ь Н

а я, перемешивающая и перетирающая (при закрытом пилорическом сфинктере (ПСФ)).

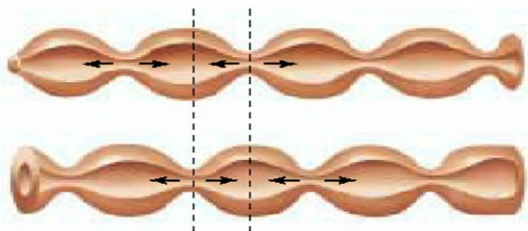
**СИСТОЛИЧЕСКОЕ СОКРАЩЕНИЕ** возникает периодически, ведёт к повышению давления в пилорическом канале.

Происходит переход порции полужидкого химуса через сфинктер в полость **12**-перстной кишки (эвакуация).

# ТОНКАЯ КИШКА



- В ПИЩЕВАРИТЕЛЬНЫЙ ПЕРИОД – преобладают неподвигающие, перемешивающие движения (ритмическая сегментация, маятникообразные движения). В их основе – миогенная активность под контролем ЭНС. Продвижение химуса медленное (за счёт градиента автоматии: дуоденум – **9-12 ЦИКЛ В МИН**, илеум – **6-8 ЦИКЛ/МИН**).



- В МЕЖПИЩЕВАРИТЕЛЬНЫЙ ПЕРИОД – перистальтика. В основе – интрамуральный рефлекс (под контролем ЦНС)



- Периодически – **ММК мигрирующий моторный комплекс** – сильная «голодная» перистальтика (действие мотилина, под контролем ЦНС)

# ТОЛСТАЯ КИШКА



## РЕЗЕРВУАРНАЯ Ф-ЦИЯ (накопление, формирование каловых масс):

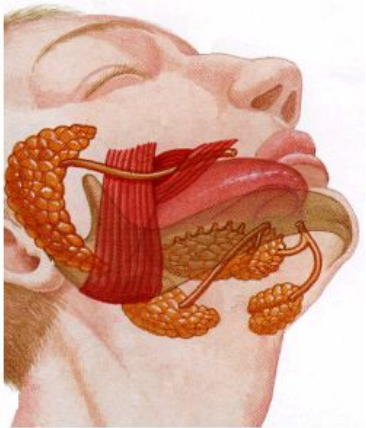
- Непродвигающие перемешивающие движения разного типа
- Медленная перистальтика – «волны гаустрации»
- **АНТИПЕРИСТАЛЬТИКА** (типична только для толстой кишки)

от **12** до **72** часов

## ЭВАКУАТОРНАЯ Ф-ЦИЯ (удаление непереваренных остатков):

- **МАСС-ПЕРИСТАЛЬТИКА** – мощная, продвигающая от слепой кишки до сигмовидной **2-3** раза в день – по типу желудочно-ободочного рефлекса.
- **ДЕФЕКАЦИЯ** развивается рефлекторно: от механо-рецепторов прямой кишки к аноспинальному центру (крестцовый отдел) – затем парасимпатические нервы.  
**КОРКОВЫЙ КОНТРОЛЬ** за наружным сфинктером и мышцами брюшного пресса.

# СЕКРЕЦИЯ



# СЛЮНООТДЕЛЕНИЕ

## СОСТАВ СЛЮНЫ:

**АМИЛАЗА** - фермент (расщепляет углеводы),  
**МУЦИН** (слизь),  
**ЛИЗОЦИМ** (бактерицидный)  
Электролиты и др.

**pH = 5,8-7,4**

## Непищеварительные функции слюны:

- Защита
- Терморегуляция
- Артикуляция (речь)
- Восприятие вкуса
- Экскреция

## РЕГУЛЯЦИЯ

### СЛОЖНОРЕФЛЕКТОРНАЯ:

- **УСЛОВНЫЕ РЕФЛЕКСЫ** – реакция на вид, запах пищи и другие условные сигналы (рефлекторные дуги: замыкаются в коре больших полушарий)
- **БЕЗУСЛОВНЫЕ РЕФЛЕКСЫ** – реакция на раздражение рецепторов ротовой полости (рефлекторные дуги: парасимп. замыкаются в стволе, симпатич. – в спинном мозге **С8-Т1**)
- Латентный период **2-3** сек

# ПАРАСИМПАТИЧЕСКИЕ НЕРВЫ СТИМУЛИРУЮТ СЛЮНООТДЕЛЕНИЕ

ЧУВСТВИТЕЛЬНЫЕ  
НЕРВЫ:

n. lingualis

n. glossopharyngeus

n. laryngeus  
superior

ПРОДОЛГОВАТЫЙ МОЗГ

Верхнее и нижнее  
слюноотделительные ядра

ПАРАСИМПАТИЧЕСКИЕ НЕРВЫ

• n. Glossopharyngeus (IX)

• Chorda tympani (n. Facialis, VII)

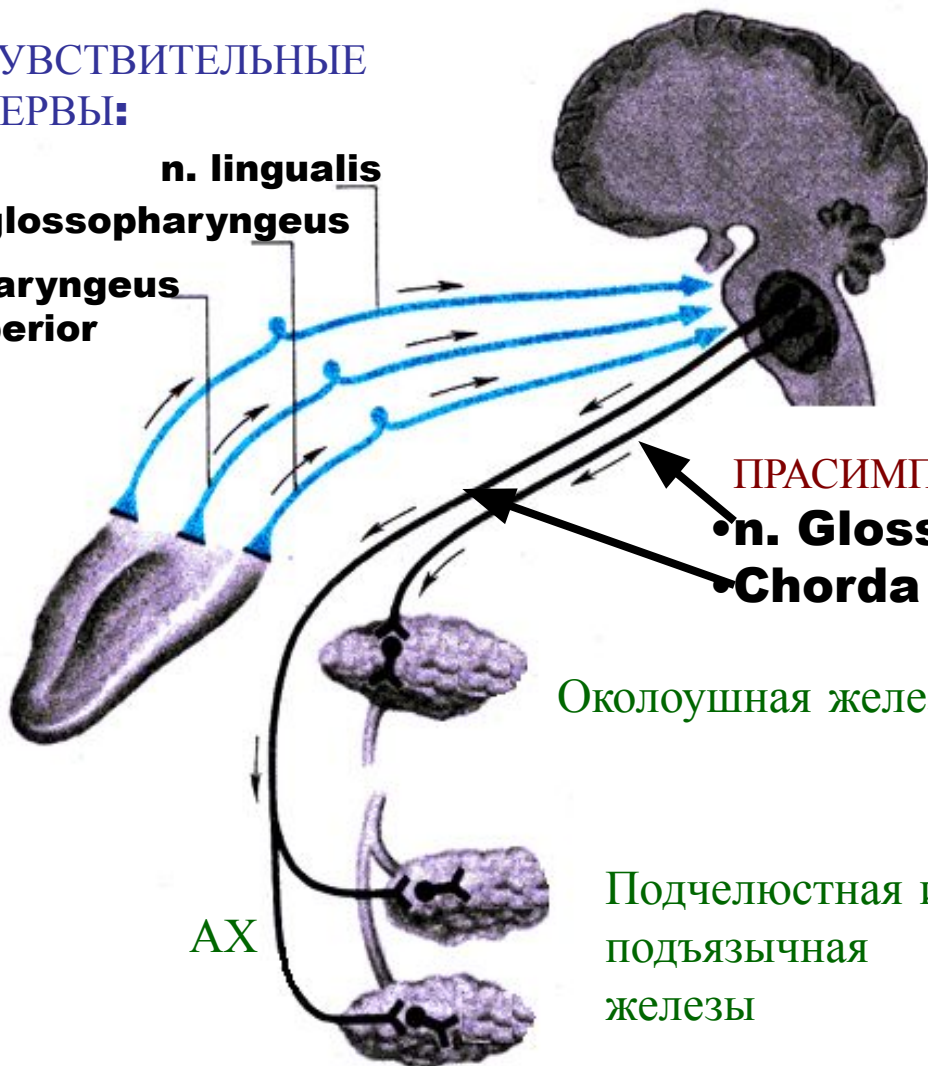
Околоушная железа

Подчелюстная и  
подъязычная  
железы

АХ

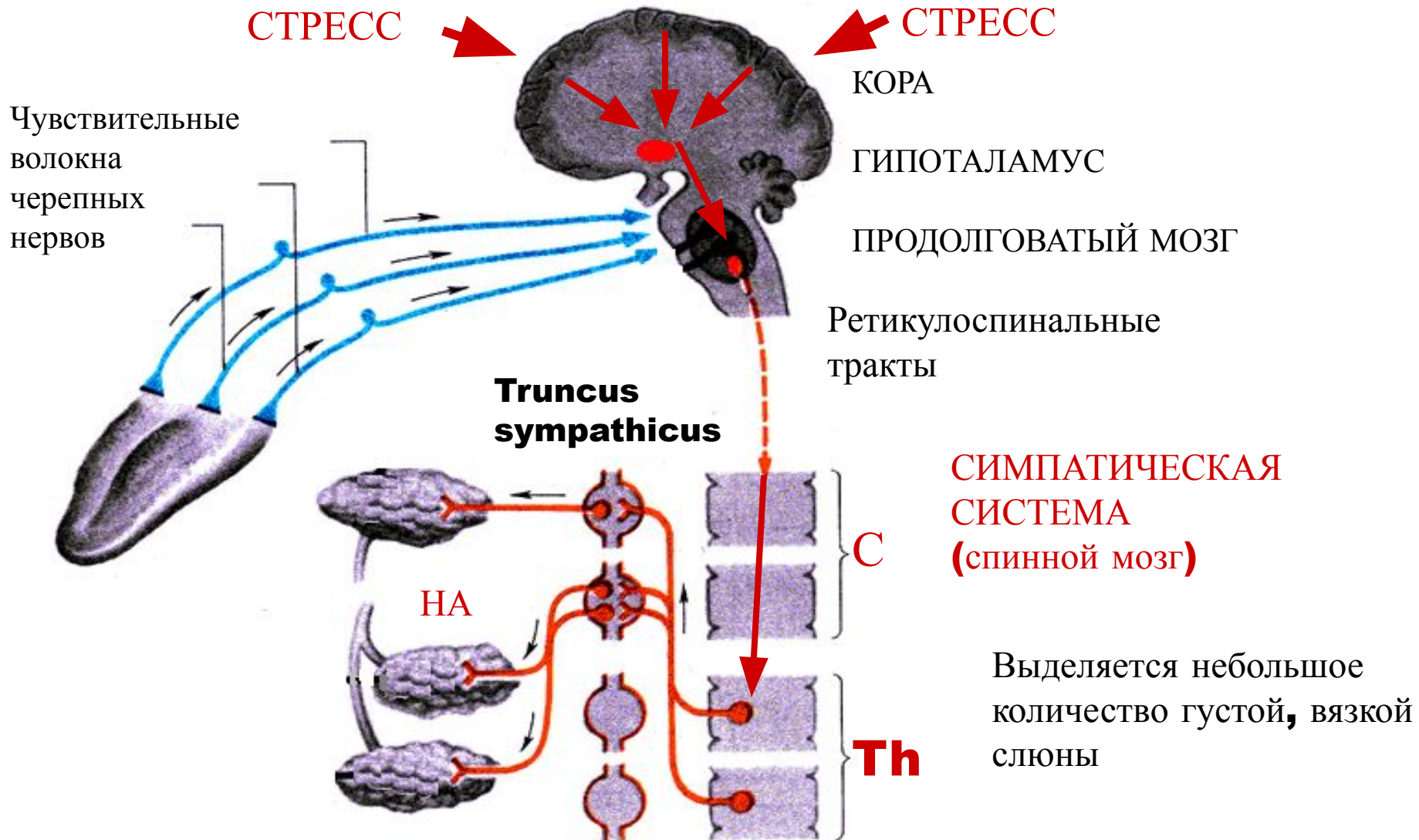
Выделяется большое  
количество жидкой  
(серозной) слюны с  
высоким содержа-  
нием ферментов

Интрамуральные ганглии





# СИМПАТИЧЕСКИЕ НЕРВЫ ТОРМОЗЯТ СЛЮНООТДЕЛЕНИЕ



# ЖЕЛУДОК

## СОСТАВ ЖЕЛУДОЧНОГО СОКА:

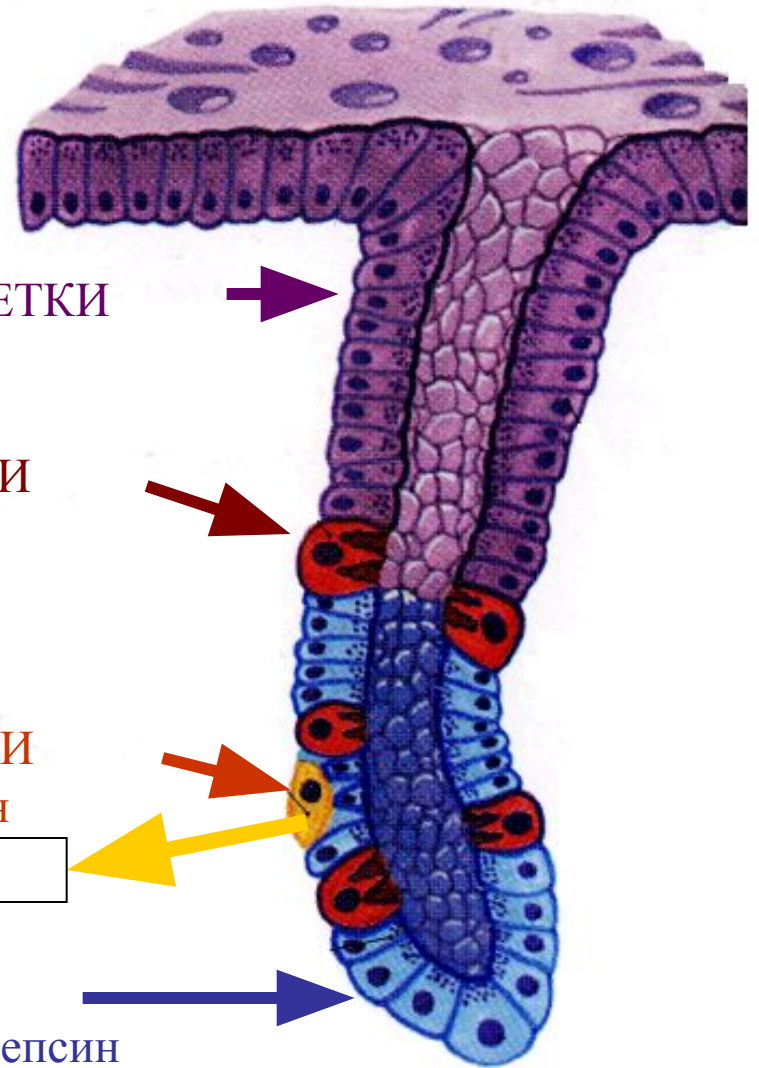
1. ПЕПСИН
2. **HCl**
3. СЛИЗЬ  
и др.

ДОБАВОЧНЫЕ КЛЕТКИ  
Выделяют слизь

ОБКЛАДОЧНЫЕ КЛЕТКИ  
Выделяют **HCl** и  
внутренний фактор Касла

ЭНДОКРИННЫЕ КЛЕТКИ  
Выделяют гормон гастрин  
в кровь

ГЛАВНЫЕ КЛЕТКИ  
Выделяют фермент пепсин



# ОСОБЕННОСТИ СЕКРЕЦИИ РАЗНЫХ ОТДЕЛОВ ЖЕЛУДКА

## ЖЕЛУДОЧНЫЙ СОК ФУНДАЛЬНОГО ОТДЕЛА

содержит несколько  
типов пепсина, слизь,  
соляную кислоту

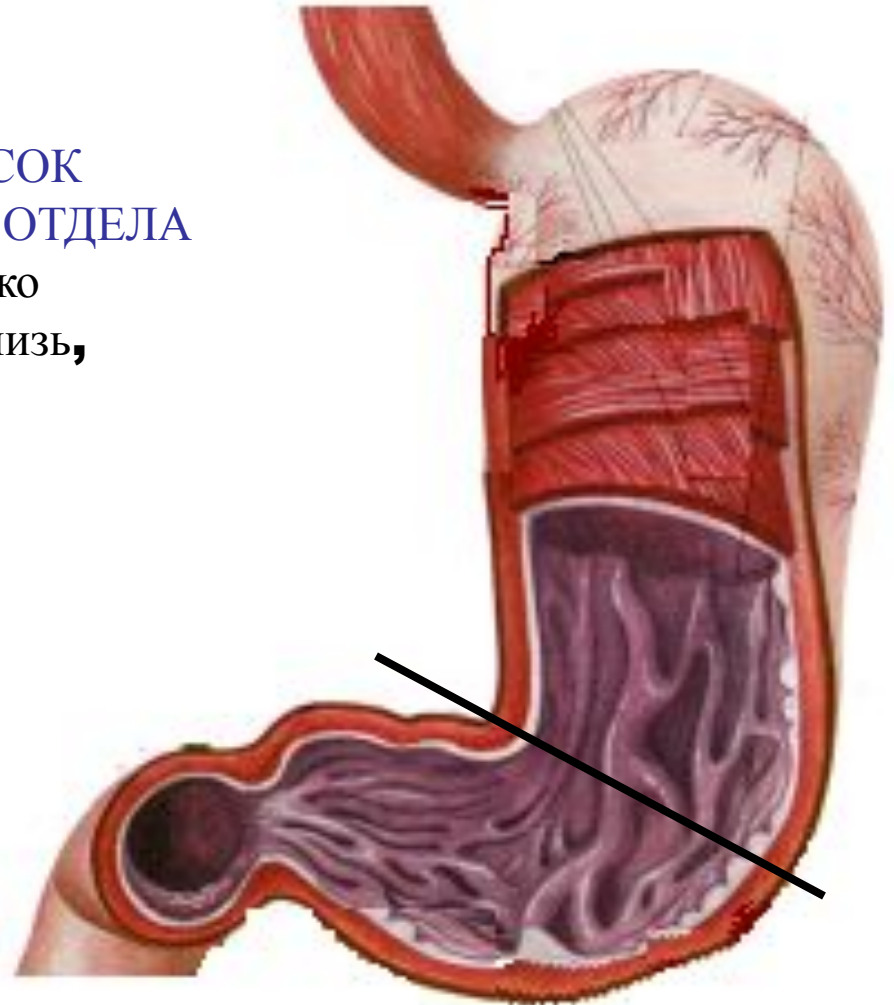
**pH = 1-2**

## ЖЕЛУДОЧНЫЙ СОК ПИЛОРИЧЕСКОГО ОТДЕЛА

содержит несколько типов  
пепсина, слизь, но не содержит  
соляной кислоты

(железы этого отдела не имеют  
обкладочных клеток)

**pH = 3,5**



# ФЕРМЕНТЫ ЖЕЛУДОЧНОГО СОКА

## ПЕПСИН

- Выделяется неактивным (в виде пепсиногена)
- Пепсиноген активируется с помощью **HCl**
- Каждый тип пепсина является активным при определенном значении pH
- Пепсин расщепляет белки до полипептидов

## ЛИПАЗА

- Липазы могут расщеплять только эмульгиро-ванные жиры
- Желудочная липаза (*трибутираза*) расщепляет жиры молока, так как они уже находятся в эмульгированном виде
- Это особенно важно у детей грудного возраста

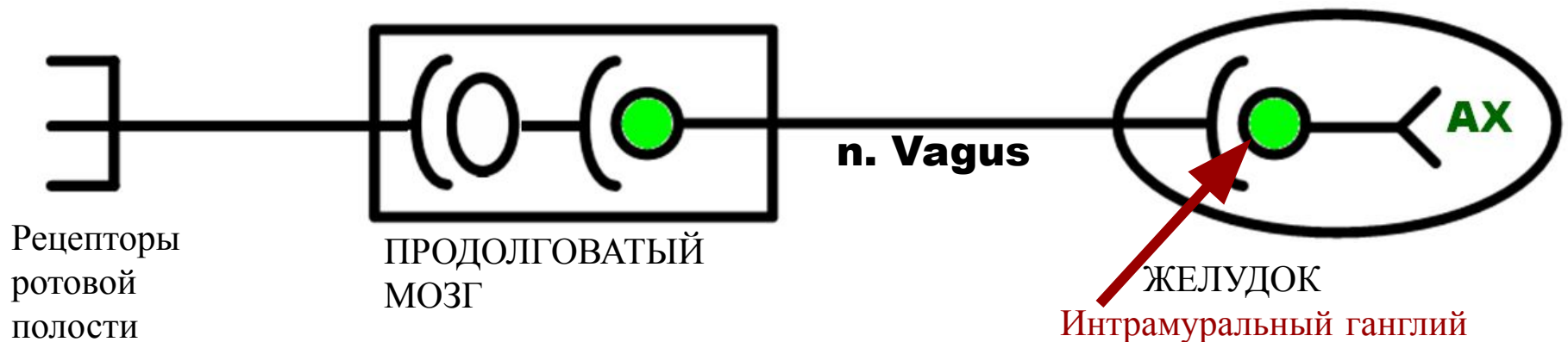
# ТРИ ФАЗЫ ЖЕЛУДОЧНОЙ СЕКРЕЦИИ

## 1. МОЗГОВАЯ (СЛОЖНОРЕФЛЕКТОРНАЯ) ФАЗА:

участвуют условные и безусловные рефлексы

- Латентный период – **5-7** мин
- Продолжительность – **1-1,5** часа
- Выделяется **20%** общего количества желуд.сока

(Изучена в опытах с «мнимым» кормлением собак: эзофаготомия и фистула желудка)



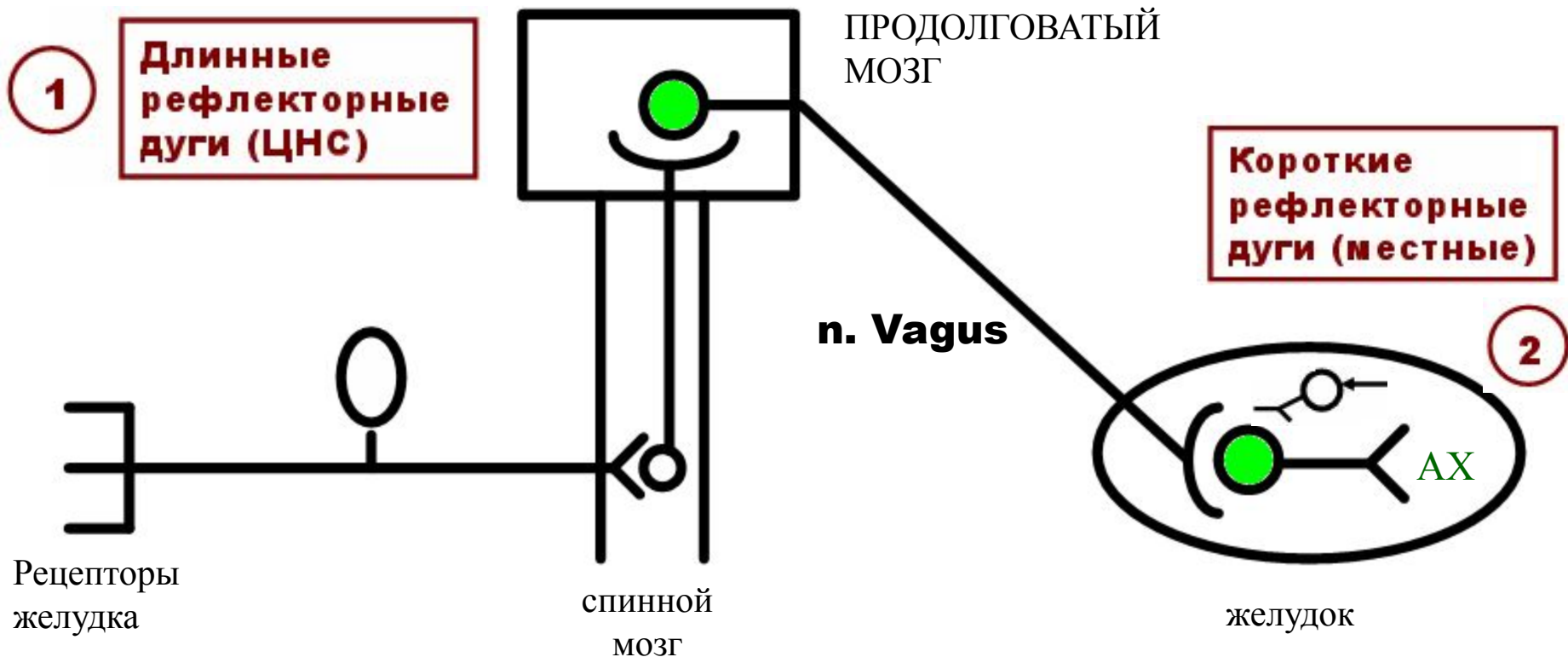
**СЕКРЕТОРНЫЙ НЕРВ ЖЕЛУДКА – n. Vagus**

## 2-ая фаза секреции – ЖЕЛУДОЧНАЯ

Участвуют нервные и гуморальные механизмы

- Латентный период – **5-7** мин (**maximum** через **30-40** мин)
- Продолжается долго
- Выделяется **70%** общего количества желудочного сока

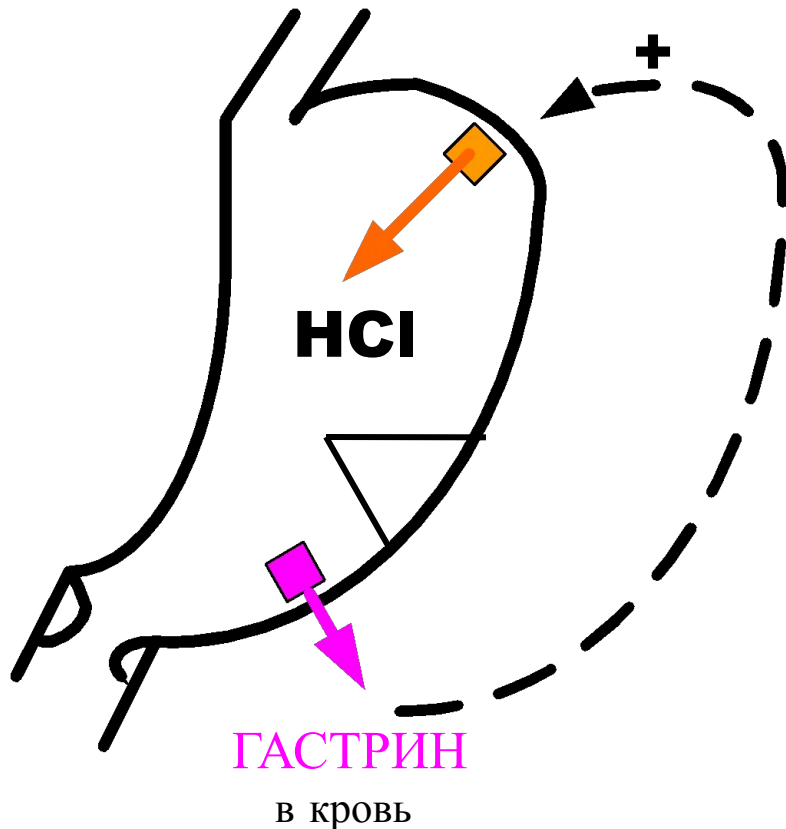
Роль ЦНС (изучена в опытах с изолированным желудочком по Павлову)



# ГУМОРАЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ, действующие во **2**-ую фазу секреции

3

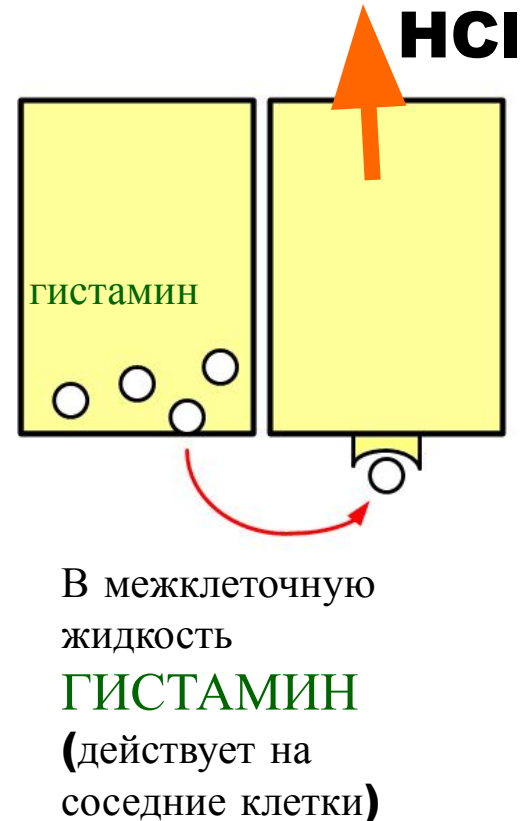
Эндокринный механизм  
(гормон – в кровь)



(изучен в опытах с изолированным  
желудочком по Гейденгайну)

4

Паракринный механизм  
(местный гормон)



## 3-ая фаза секреции – КИШЕЧНАЯ

Участвуют нервные и гуморальные механизмы

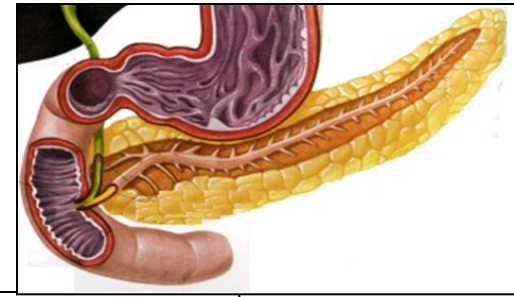
- Латентный период – **1-3** часа
- Продолжается долго
- Выделяется **10%** общего количества желудочного сока

Раздражение рецепторов тонкой кишки вызывает:

- 1. Стимуляцию** желудочной секреции с помощью блуждающего нерва;
- 2. Торможение** желудочной секреции с помощью симпатических нервов (периферические рефлексy на уровне симп. ганглиев);
- 3. Торможение** секреции **HCl** с помощью дуоденальных гормонов (секретин, холецистокинин)



# ПОДЖЕЛУДОЧНАЯ ЖЕЛЕЗА



## СОСТАВ СОКА

**Б** Эндопептидазы:

трипсин \_\_\_\_\_

химотрипсин \_\_\_\_\_

эластаза \_\_\_\_\_

Экзопептидазы:

карбоксиполи- пептидазы А  
и В \_\_\_\_\_

**Ж** липаза, фосфолипаза \_\_\_\_\_

**У** альфа-амилаза

**Н** РНКаза, ДНКаза



**pH = 7.8-8**  
(за счет бикарбонатов)

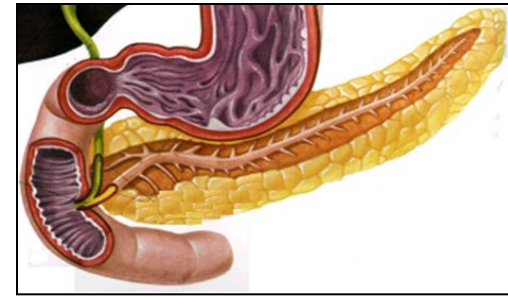
Полный набор ферментов для гидролиза полимеров от начала и до конца.

# АКТИВАЦИЯ ПАНКРЕАТИЧЕСКИХ ФЕРМЕНТОВ

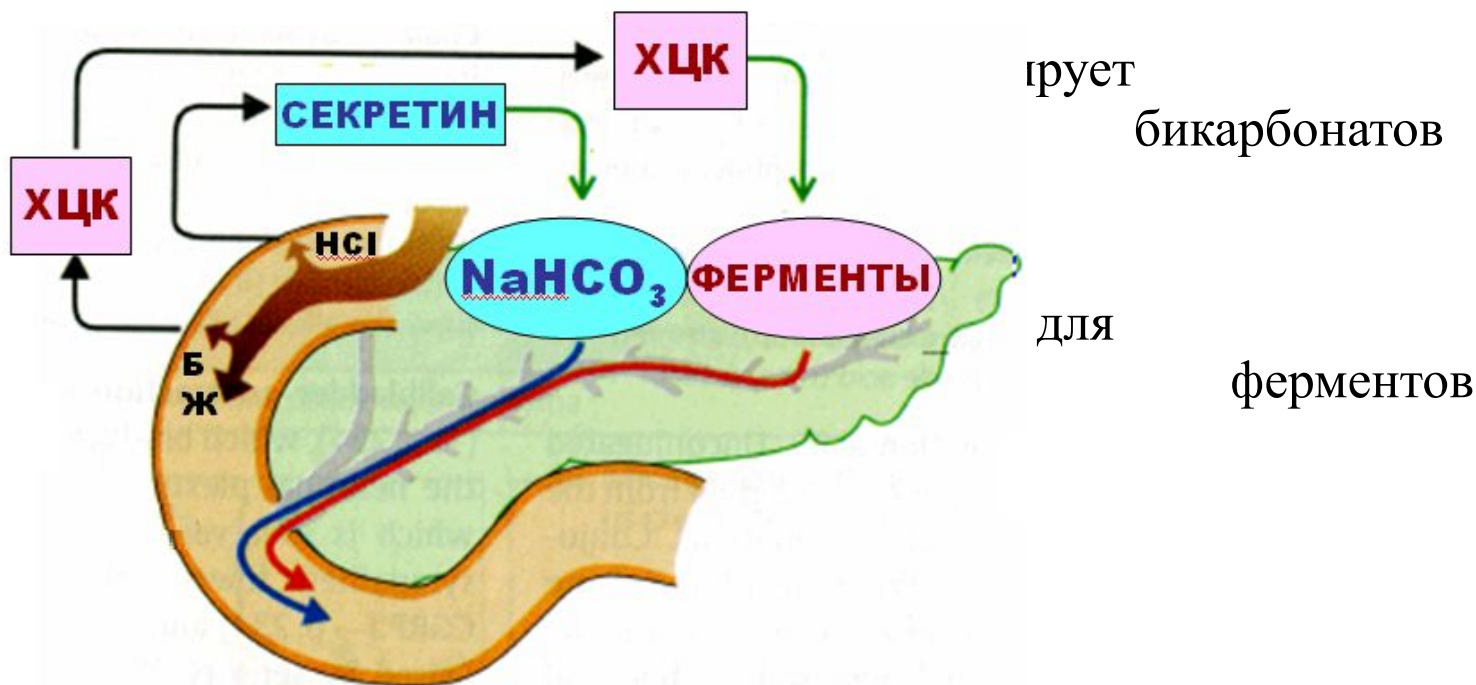


- 1. ПУСКОВОЙ ЭТАП:** энтерокиназа активирует трипсиноген
- 2. АУТОКАТАЛИТИЧЕСКИЙ ЭТАП:** трипсин активирует все неактивные ферменты (*трипсиноген, химотрипсиноген, проэластазу, прокарибосинептидазу, профосфолипазу*)

# СТИМУЛЯЦИЯ ПАНКРЕАТИЧЕСКОЙ СЕКРЕЦИИ

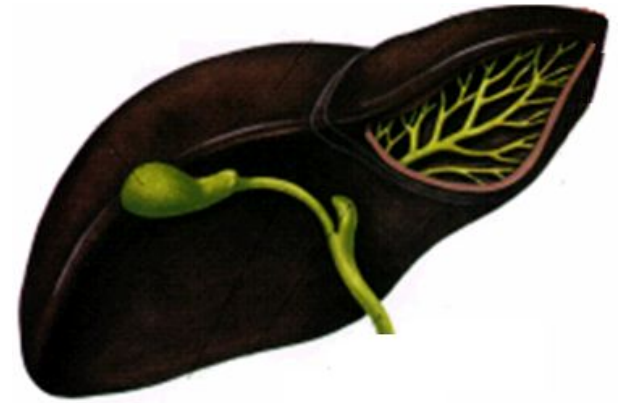


- **1-я фаза – МОЗГОВАЯ (СЛОЖНО-РЕФЛЕКТОРНАЯ):** секреторный нерв- **n. vagus (20%** объема сока)
- **2-ая фаза – ЖЕЛУДОЧНАЯ: n. vagus,** гастрин **(10%)**
- **3-я фаза – КИШЕЧНАЯ: n. vagus,** секретин, ХЦК **(70%)**



# ПЕЧЕНЬ:

желчеобразование,  
желчевыделение



## СОСТАВ ЖЕЛЧИ:

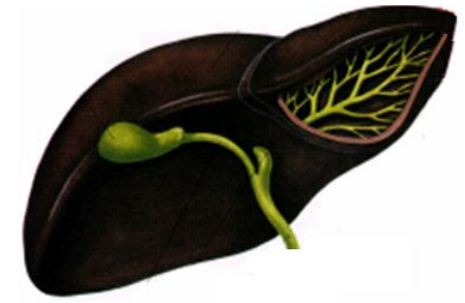
Желчные кислоты,  
Желчные пигменты  
(билирубин),  
Холестерин,  
Фосфолипиды (лецитин)  
Бикарбонаты  
и др.

- Желчь не содержит пищеварительных ферментов
- Желчь является секретом и экскретом.
- Желчь образуется постоянно, а выделяется периодически

рН печеночной желчи  
**= 7,8 – 8,0**

рН пузырной желчи =  
**6,0 – 6,5**

# ЗНАЧЕНИЕ ЖЕЛЧИ



**КРУГООБОРОТ ЖЕЛЧНЫХ КИСЛОТ:** печень – дуоденум – илеум – кровь – печень...



- Эмульгирует жиры
- Активирует липазу
- Способствует всасыванию расщепленных жиров, а также жирорастворимых витаминов (**A, D, E, K**)
- Нейтрализует **HCl** в **12-**перстной кишке
- Стимулирует перистальтику кишечника
- Оказывает бактерицидное действие
- Выводит из организма токсины, метаболиты (например, билирубин), избыток холестерина
- Стимулирует желчеобразование

## РЕГУЛЯЦИЯ ЖЕЛЧЕОБРАЗОВАНИЯ

**НЕРВНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ:** Слабо выраженная мозговая фаза (**n. Vagus** – стимулирует секрецию всех компонентов желчи)

### ГУМОРАЛЬНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ

**СЕКРЕТИН** – стимулирует секрецию бикарбонатов и воды в желчных протоках.

**ЖЕЛЧНЫЕ КИСЛОТЫ,**

**Экстрактивные в-ва пищи,**

**Продукты всасывания** – стимулируют образование желчи гепатоцитами

## РЕГУЛЯЦИЯ ЖЕЛЧЕВЫДЕЛЕНИЯ

**НЕРВНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ:** Слабо выраженная мозговая фаза (**n. Vagus** – сокращение желчного пузыря)

**Симпатические нервы** – расслабление тела пузыря и сокращение сфинктера (накопление, застой желчи)

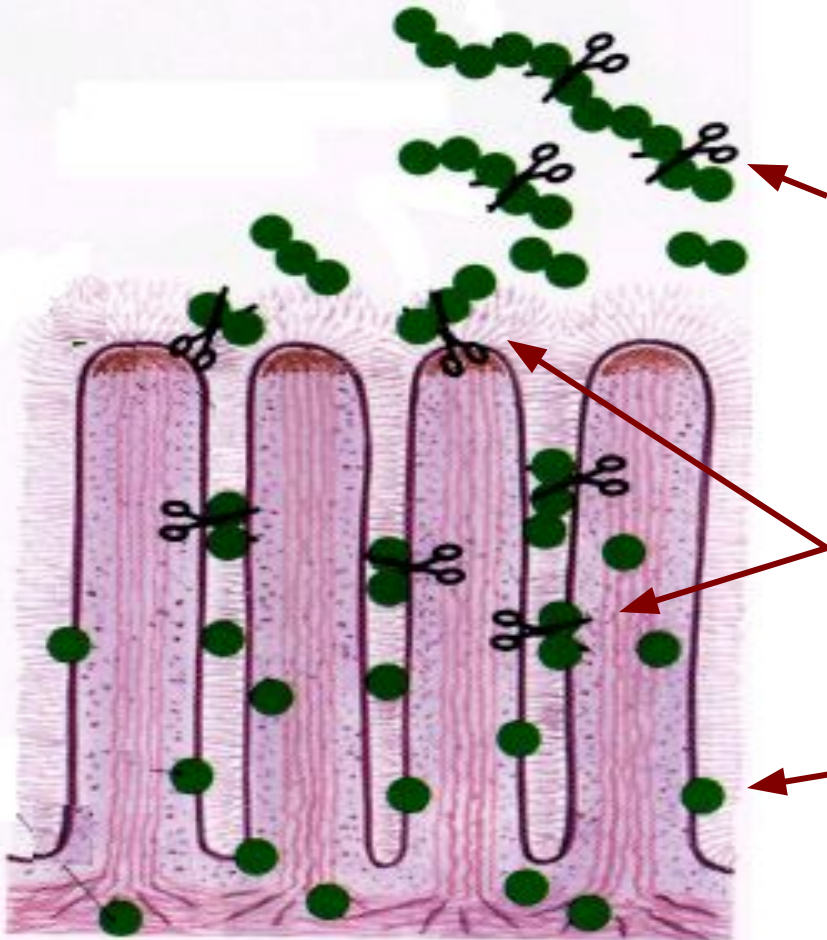
### ГУМОРАЛЬНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ

**ХОЛЕЦИСТОКИНИН** –

стимулирует сокращение желчного пузыря и выделение желчи

# ПИЩЕВАРЕНИЕ В ТОНКОЙ КИШКЕ

1. Полостное пищеварение
2. Пристеночное (мембранное) пищеварение
3. Всасывание



1. Полостное пищеварение приспособлено для гидролиза полимеров

2. Пристеночное пищеварение приспособлено для гидролиза олигомеров

3. Всасывание мономеров

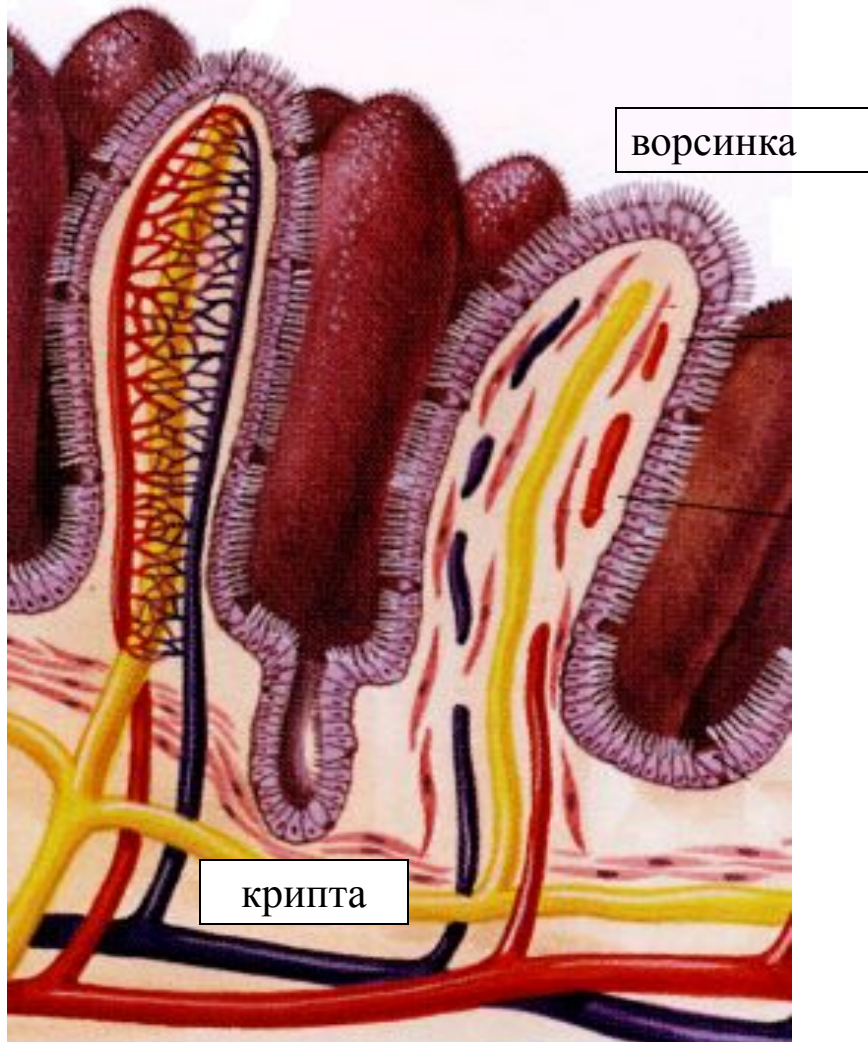
# ОСОБЕННОСТИ ПРИСТЕНОЧНОГО ПИЩЕВАРЕНИЯ

- Заключительная стадия гидролиза происходит на поверхности кишечной стенки.
- Ферменты фиксированы в микроворсинках.
- Большая скорость гидролиза.
- Расщепляется **80-90%** связей в молекулах пептидов и полисахаридов и **50-60%** – в молекулах триглицеридов.
- Происходит в стерильной среде.
- Мономеры образуются и сейчас же всасываются.



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

# СОСТАВ КИШЕЧНОГО СОКА

- $\text{pH} = 7,8 - 8,0$
- В жидкой части кишечного сока ферментов практически нет.
- В плотной части (в «слизистых комочках») обнаружено более **20** ферментов.
- Это ферменты (а) адсорбированные на поверхности энтероцитов – в гликокаликсе, (б) встроенные в мембрану энтероцитов и (в) внутриклеточные (лизосомальные).
- Они отличаются высокой специфичностью (например, лактаза, мальтаза и т.д.)

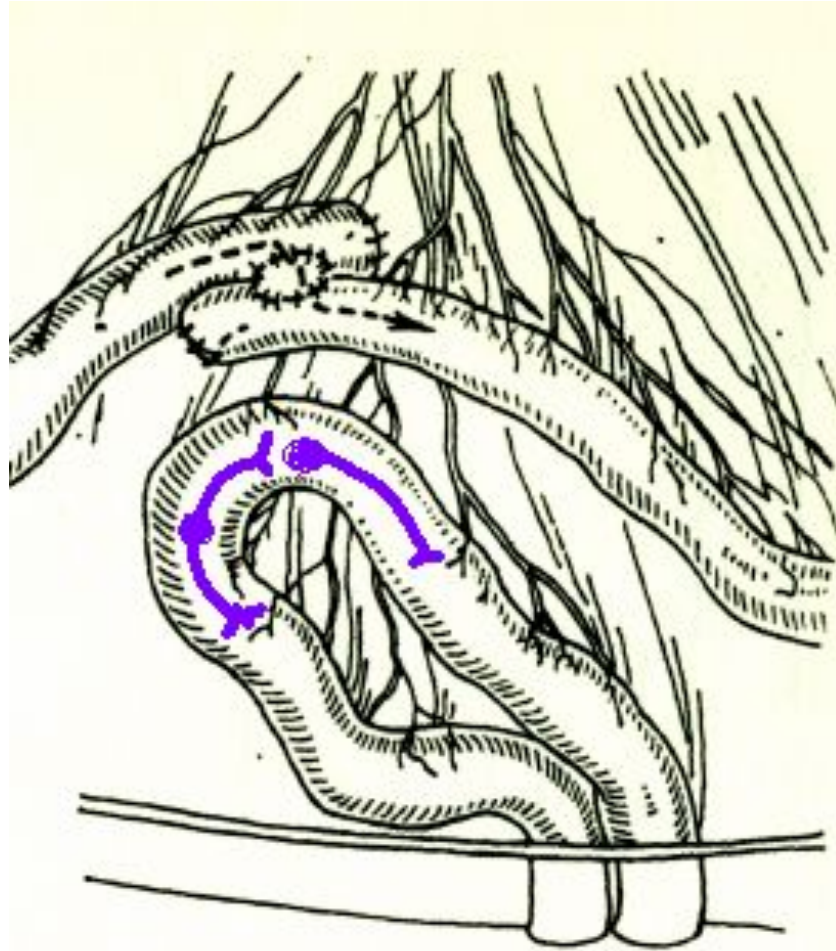
# РЕГУЛЯЦИЯ СЕКРЕЦИИ ТОНКОЙ КИШКИ

## 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**



(изучена в опытах  
С кишечными фистулами)

# ОСОБЕННОСТИ СЕКРЕЦИИ ТОЛСТОЙ КИШКИ

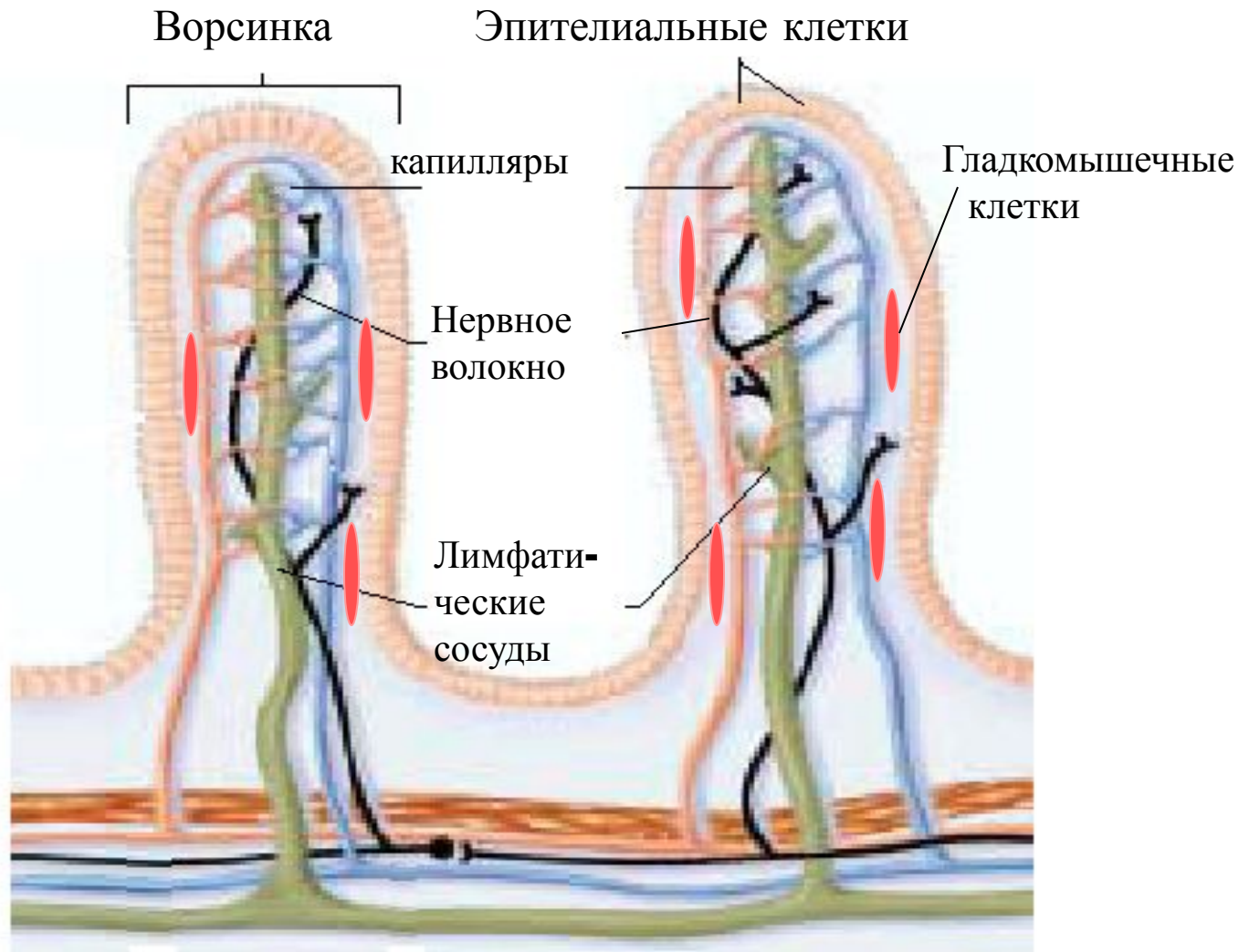
- Ворсинки отсутствуют. Имеются только крипты.
- Клетками крипт выделяется вода и бикарбонаты.  $\text{pH} = 9,0$ .
- Под действием микрофлоры происходит брожение клетчатки, гниение белков.
- В процессе брожения образуются витамины К и группы В, а также короткоцепочечные жирные кислоты (масляная, пропионовая и др.), которые необходимы для нормальной жизнедеятельности эпителиальных клеток стенки толстой кишки. Иначе происходит атрофия слизистой, возникает воспаление, язвы).
- В процессе гниения белков образуются токсические вещества (фенол, индол, скатол и пр.), которые всасываются и затем обезвреживаются печенью).

# ВСАСЫВАНИЕ

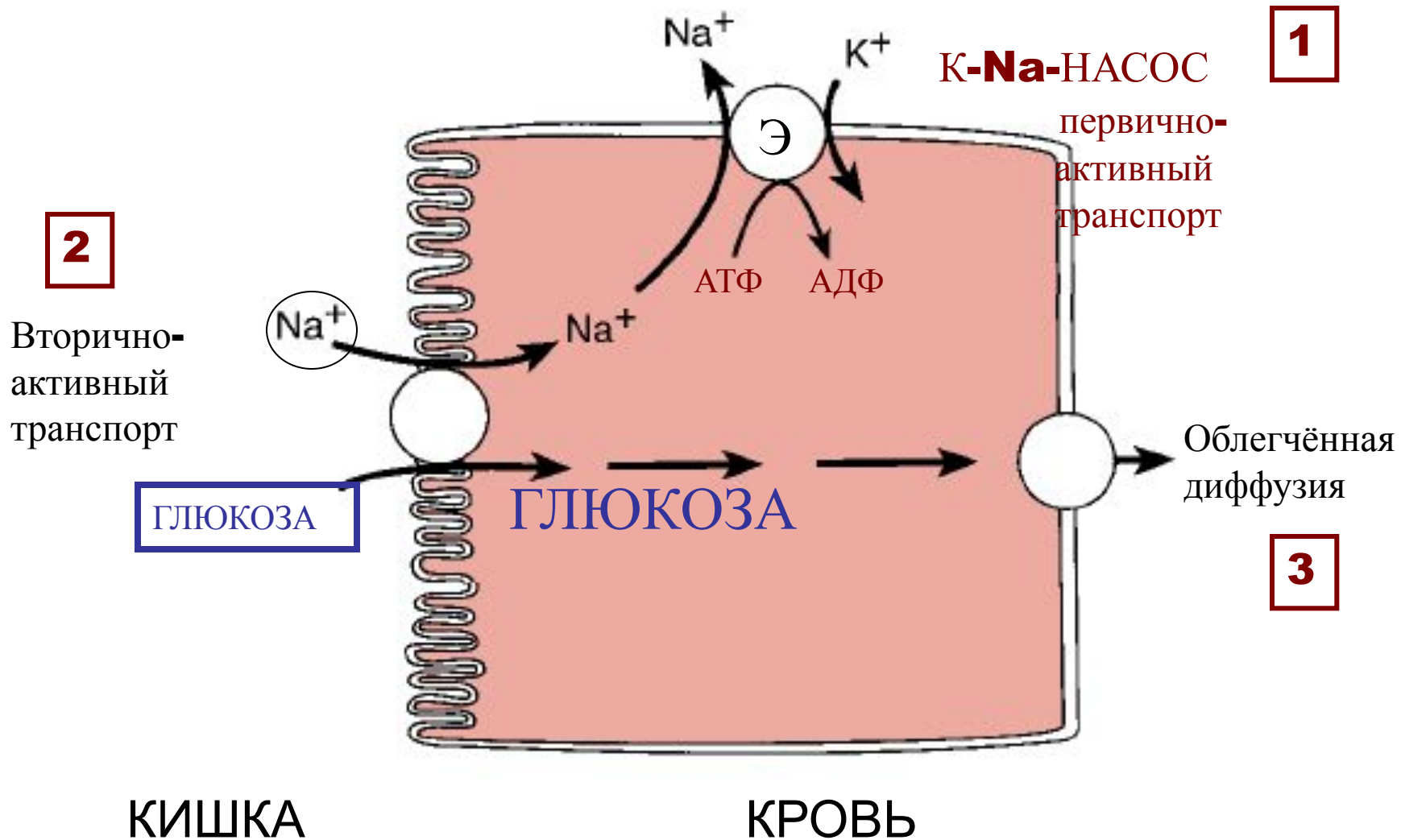
## ВСАСЫВАНИЕ – транспорт молекул через клеточные мембраны и стенки капилляров

- 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

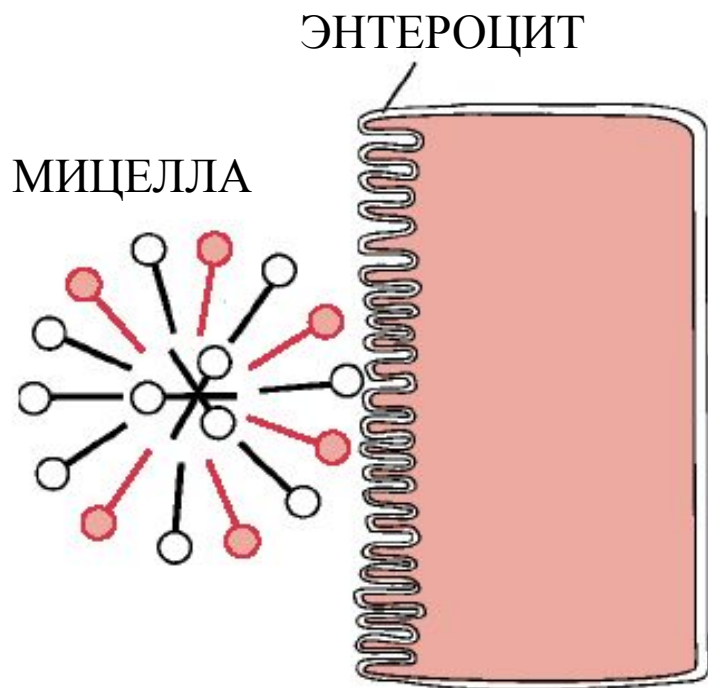




## ВТОРИЧНО-АКТИВНЫЙ НАТРИЙ-ЗАВИСИМЫЙ ТРАНСПОРТ АМИНОКИСЛОТ

- 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, ещё две системы обеспечивают перенос
  - а) **дипептидов** и
  - б) **трипептидов**,которые затем расщепляются в **энтероцитах** (внутриклеточно).

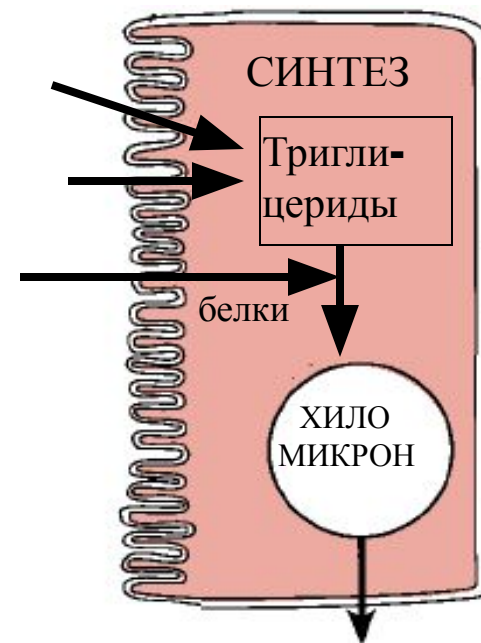
# ТРАНСПОРТ ЖИРОВ



○— Продукты расщепления жиров  
(моноглицериды, жирные к-ты)

●— Желчные кислоты,  
фосфолипиды

Моноглицериды  
Жирные кислоты  
фосфолипиды



ЭКЗОЦИТОЗ

↓  
В ЛИМФУ

# ВСАСЫВАНИЕ В ТОЛСТОЙ КИШКЕ

- Всасываются продукты брожения и гниения.
- Всасывается вода и электролиты.
- Активно секретруется калий.
- Из нескольких литров полужидкого химуса образуется за сутки **100-200** г плотных масс (непереваренные остатки пищи, эпителиальные клетки, бактерии).
- Высокая всасывательная способность толстой кишки используется для введения лекарственных препаратов в виде клизм, ректальных свечей (особенно в младшем детском возрасте).

КОНЕЦ ЛЕКЦИИ