

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.

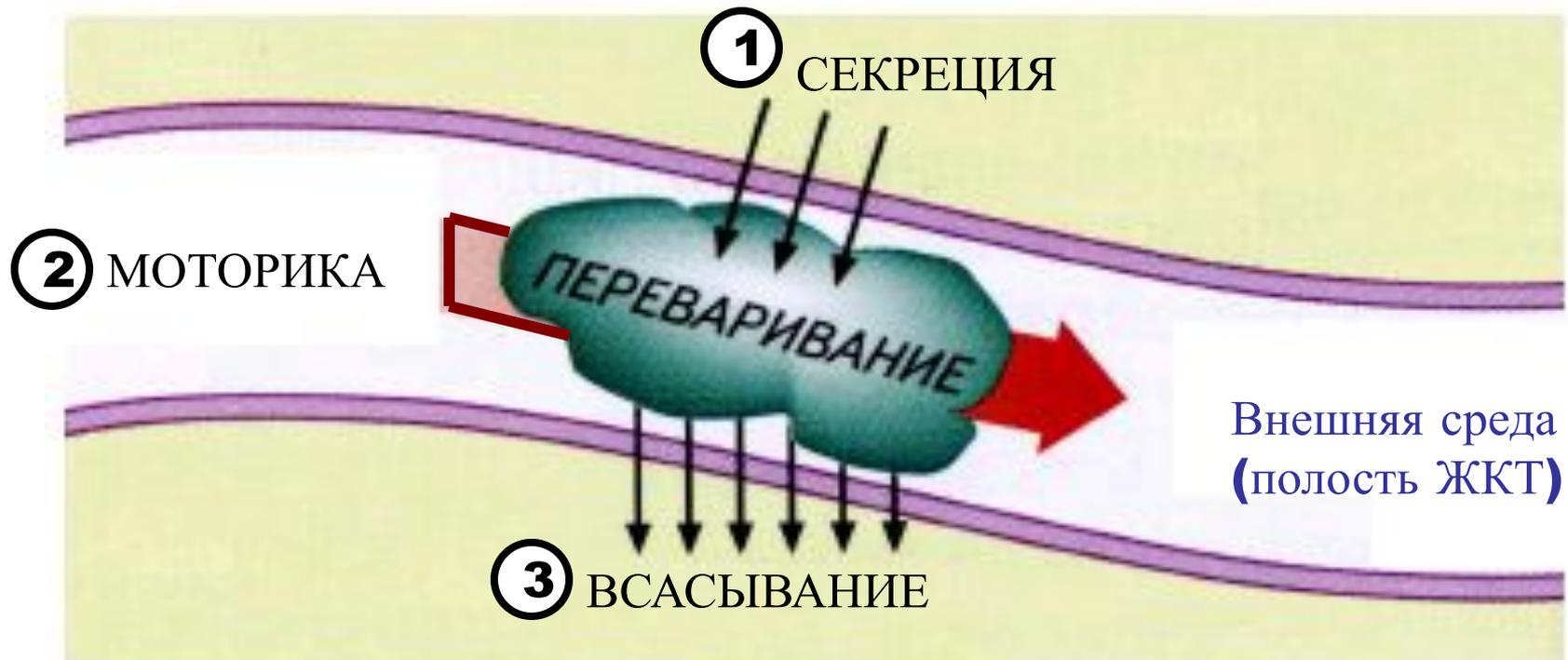
ТИПЫ ПИЩЕВАРЕНИЯ (УЧИТЫВАЯ ПРОИСХОЖДЕНИЕ ФЕРМЕНТОВ)

- **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 В₁₂
- **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) :

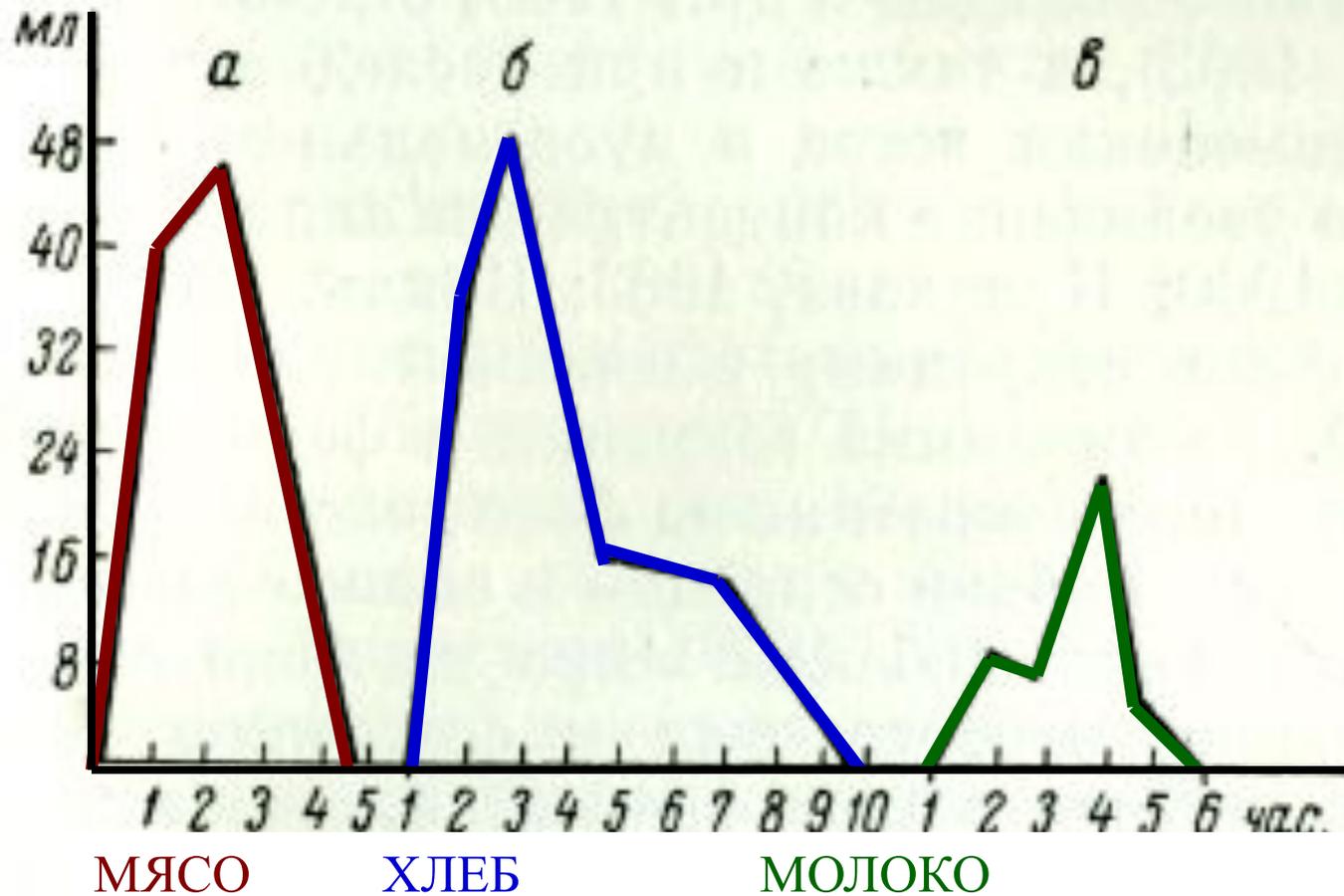
АВТОМАТИЯ ГЛАДКИХ МЫШЦ периодически запускает моторные комплексы

СЕКРЕТОРНЫЙ ЦИКЛ клеток пищеварительных желёз:

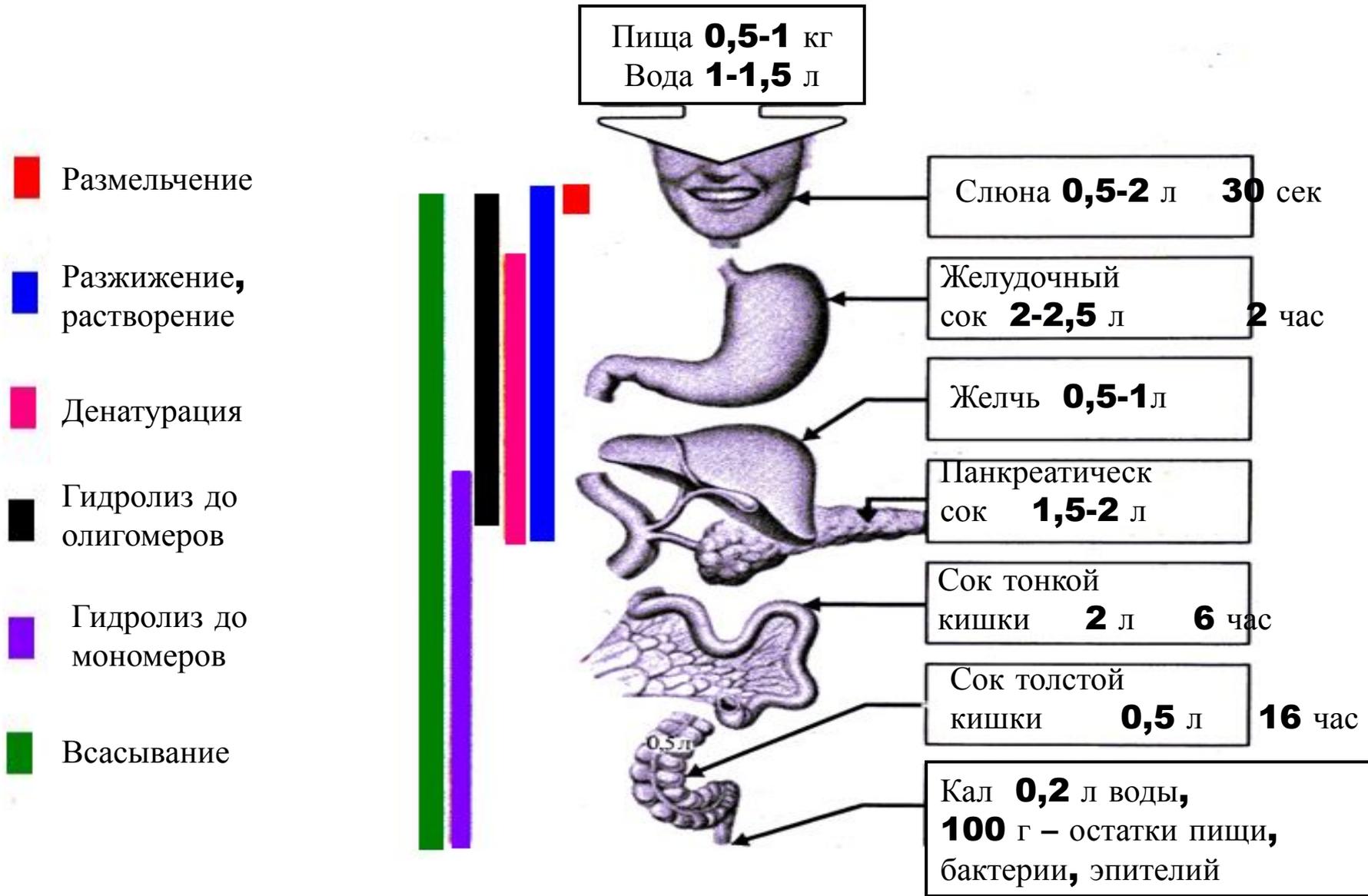
(1) захват веществ из крови, **(2)** синтез ферментов, **(3)** накопление их в везикулах, **(4)** выделение путём экзоцитоза.

Только после этого начинается новый цикл.

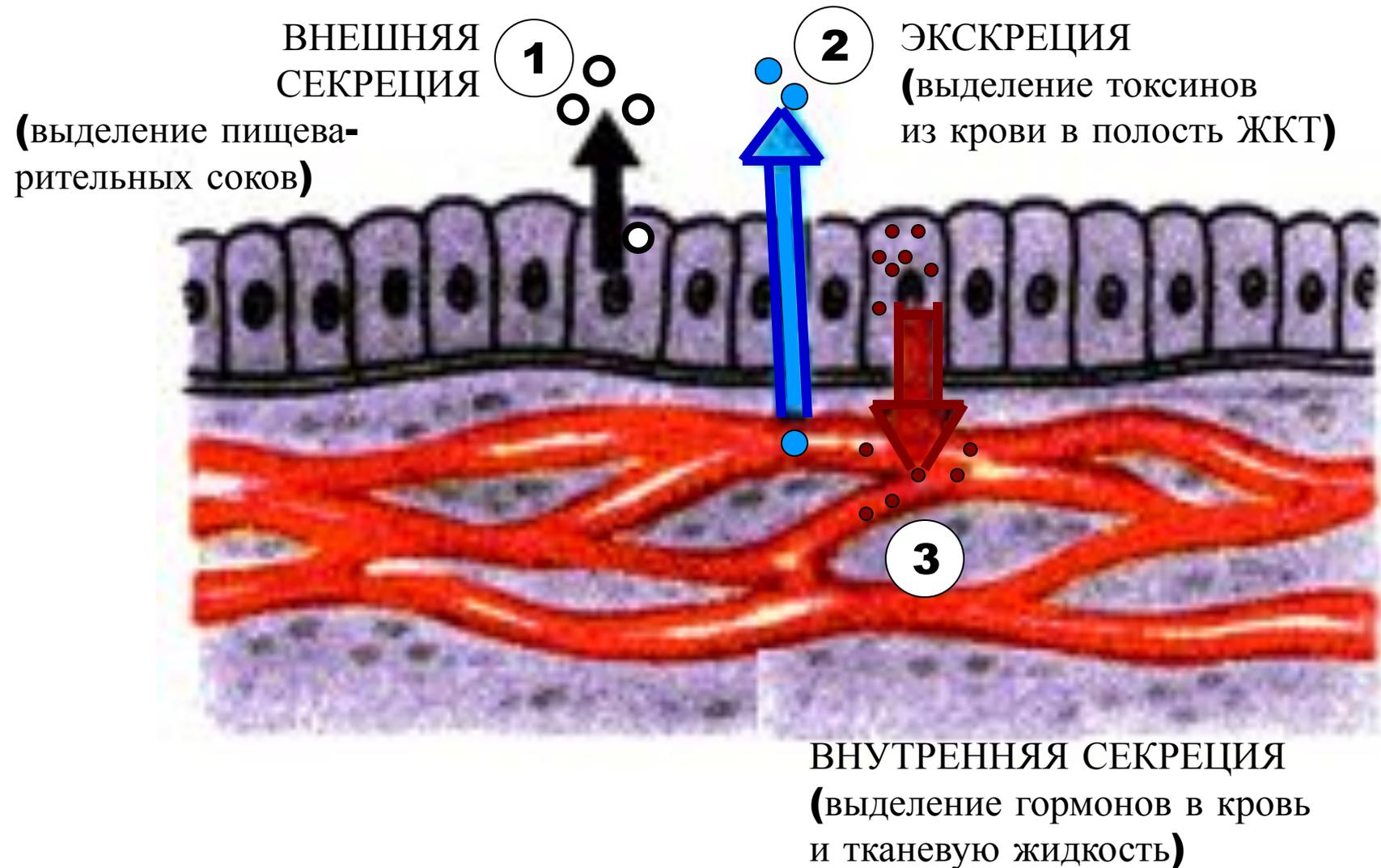
ПРИСПОСОБИТЕЛЬНЫЙ ХАРАКТЕР ПАНКРЕАТИЧЕСКОЙ СЕКРЕЦИИ



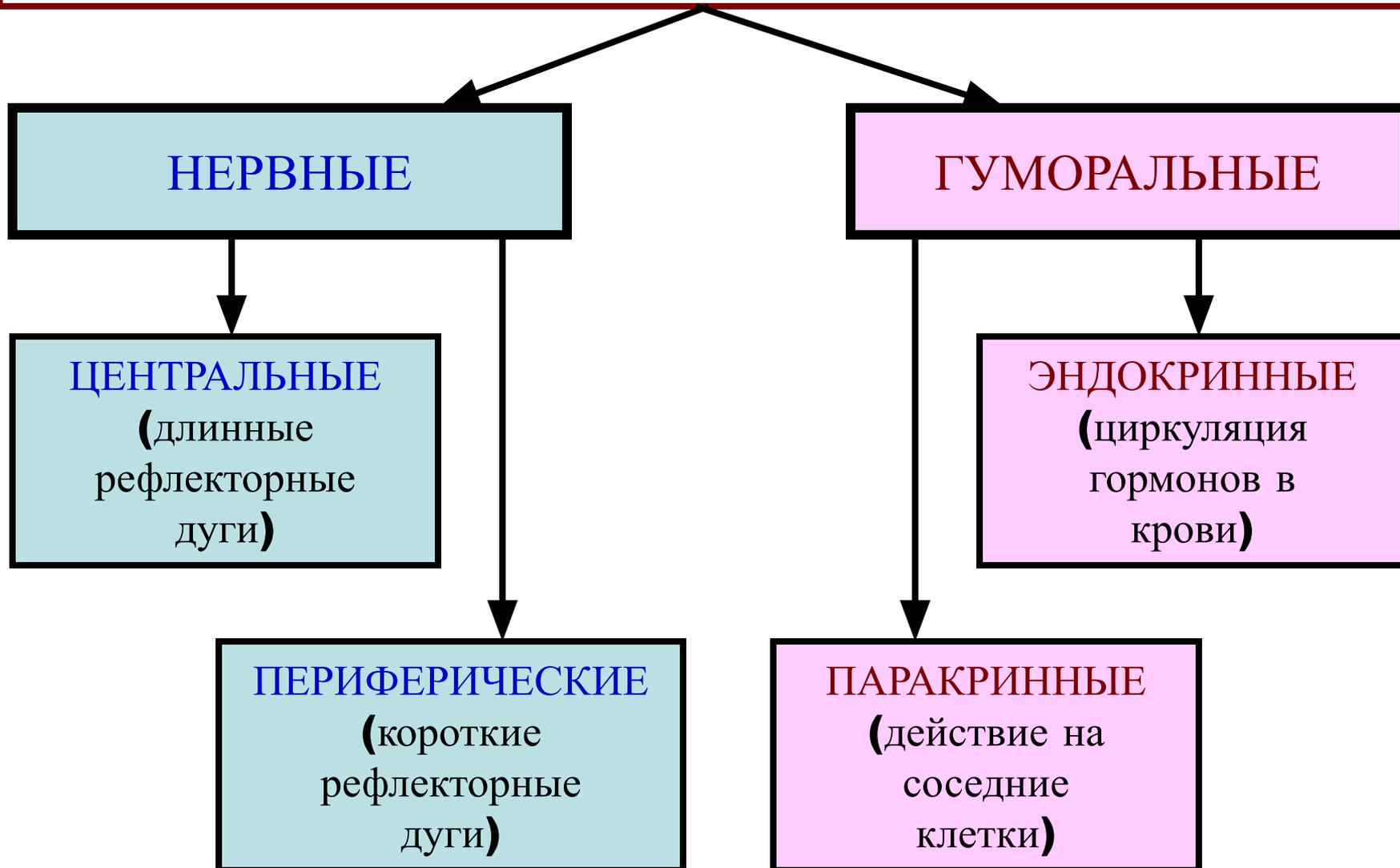
ЭСТАФЕТНОСТЬ И ДУБЛИРОВАНИЕ ФУНКЦИЙ В ЖКТ



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

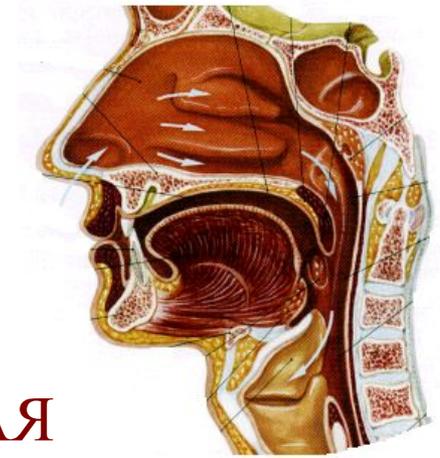
Стимулирует функции

Энтеральная нервная система

Автоматия ЖКТ секреторные циклы

МОТОРИКА

РОТОВАЯ ПОЛОСТЬ



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

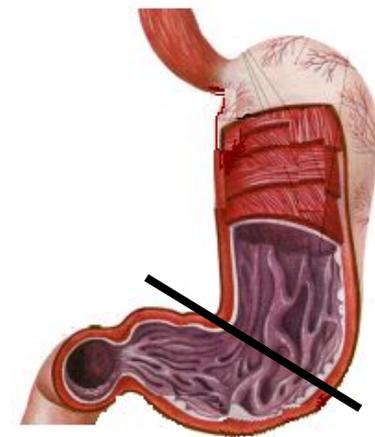
(произвольные и непроизвольные двигательные компоненты)

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

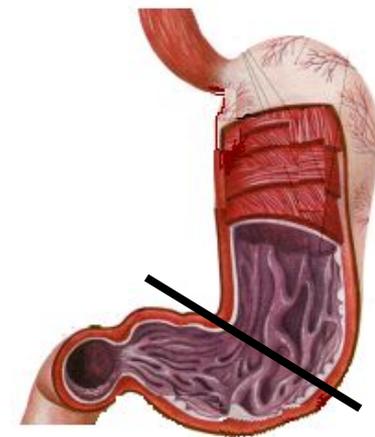
Косые мышцы выполняют функцию проводящей системы

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 рефлекс-торному 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)).

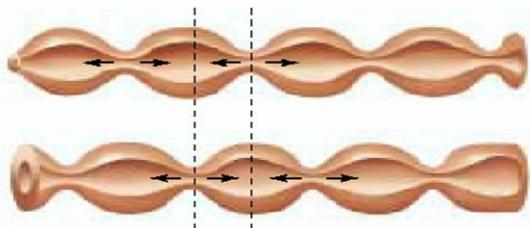
СИСТОЛИЧЕСКОЕ СОКРАЩЕНИЕ возникает периодически, ведёт к повышению давления в пилорическом канале.

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

ТОНКАЯ КИШКА



- В ПИЩЕВАРИТЕЛЬНЫЙ ПЕРИОД – преобладают непродвигающие, 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):

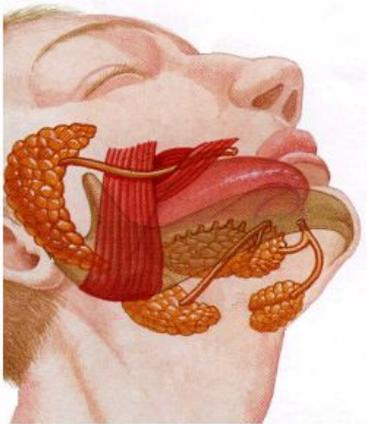
- Непродвигающие перемешивающие движения разного типа
- Медленная перистальтика – «волны гаустрации»
- **АНТИПЕРИСТАЛЬТИКА** (типична только для толстой кишки)

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)

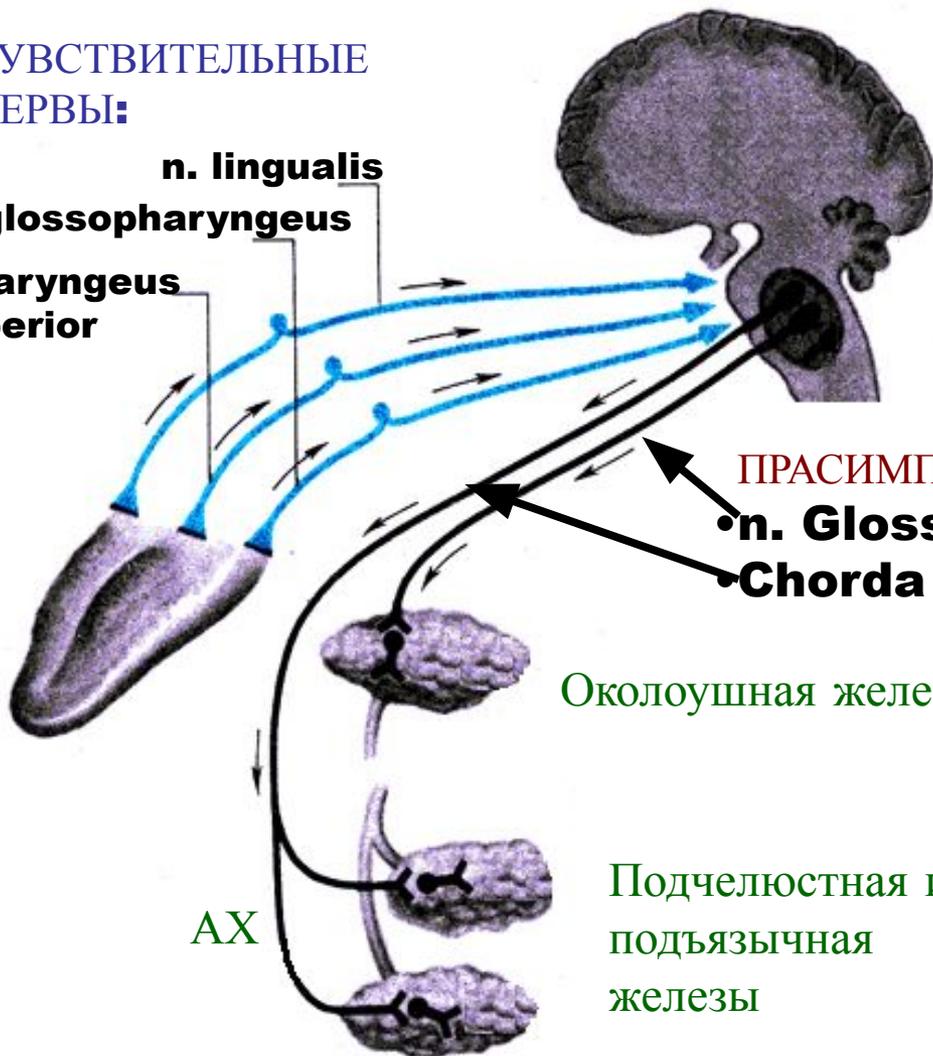
Околоушная железа

Подчелюстная и
подъязычная
железы

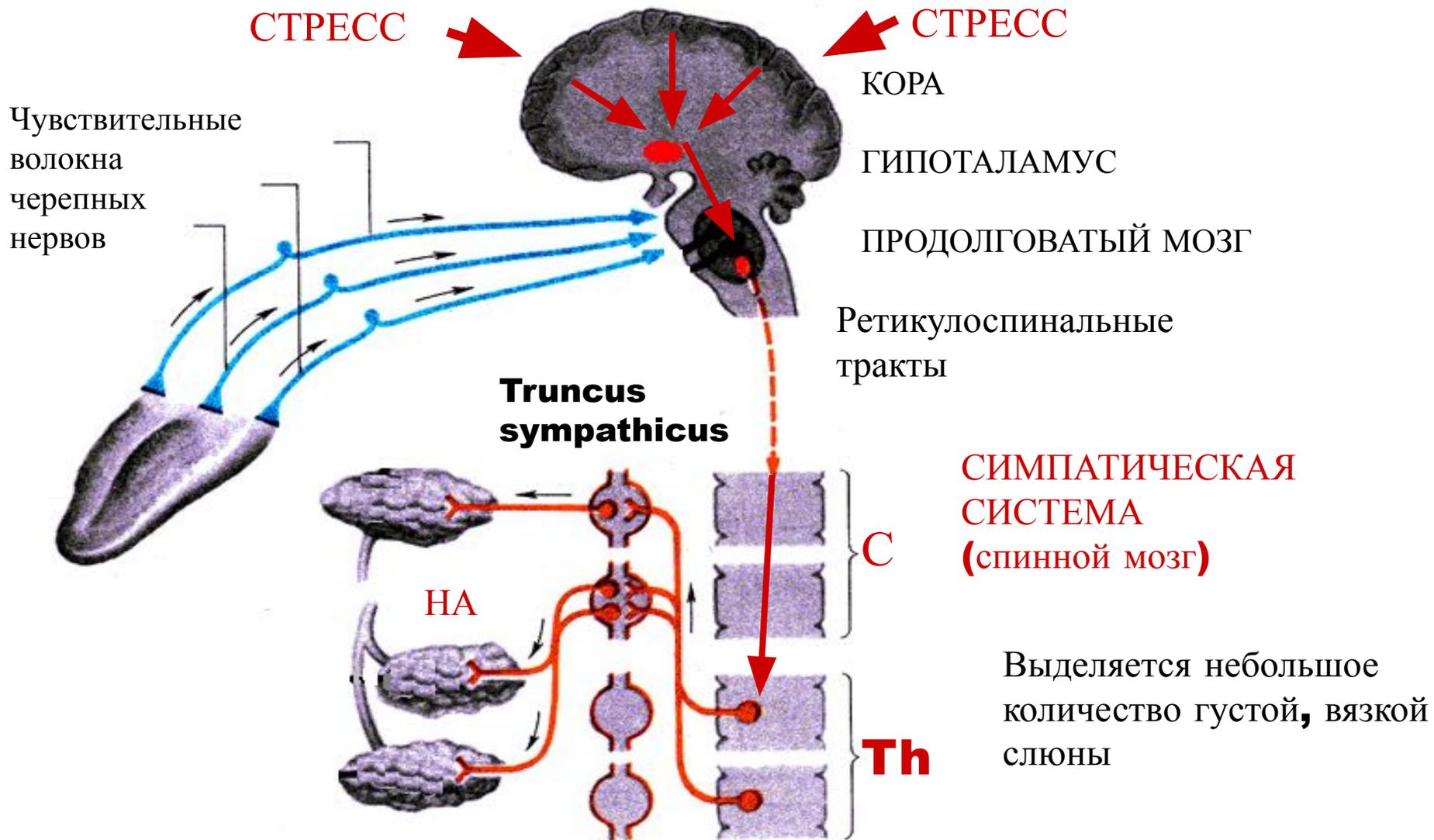
АХ

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

Интрамуральные ганглии



СИМПАТИЧЕСКИЕ НЕРВЫ ТОРМОЗЯТ СЛЮНООТДЕЛЕНИЕ



ЖЕЛУДОК

СОСТАВ ЖЕЛУДОЧНОГО СОКА:

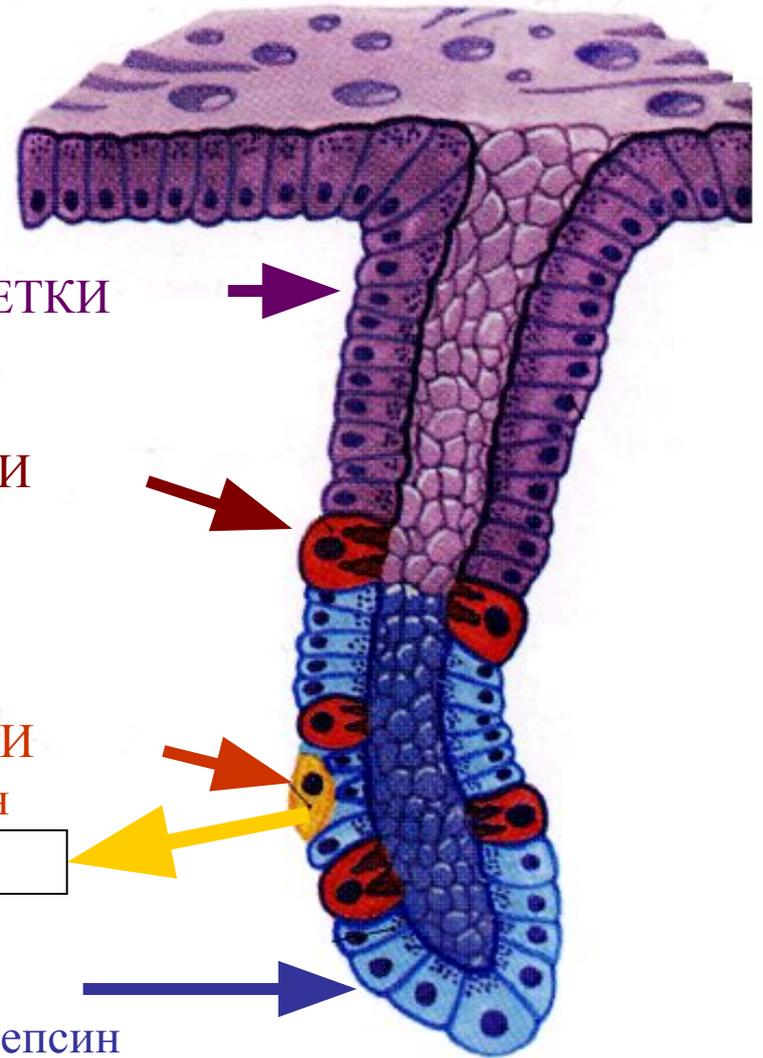
1. ПЕПСИН
2. **HCl**
3. СЛИЗЬ
и др.

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

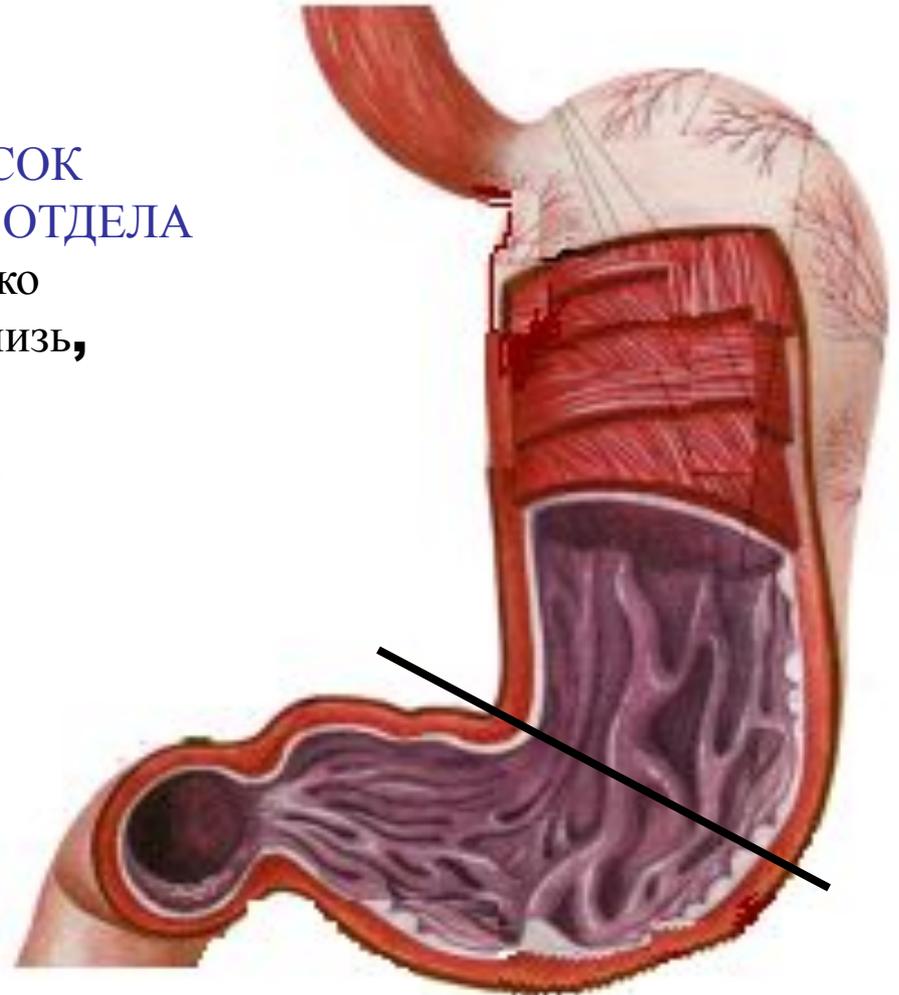
pH = 1-2

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

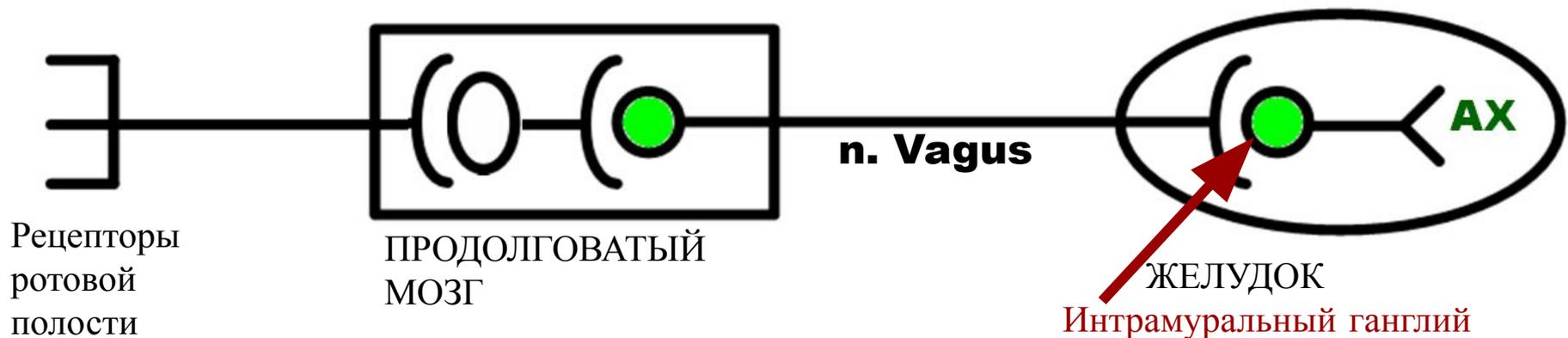
ТРИ ФАЗЫ ЖЕЛУДОЧНОЙ СЕКРЕЦИИ

1. МОЗГОВАЯ (СЛОЖНОРЕФЛЕКТОРНАЯ) ФАЗА:

участвуют условные и безусловные рефлексy

- 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)



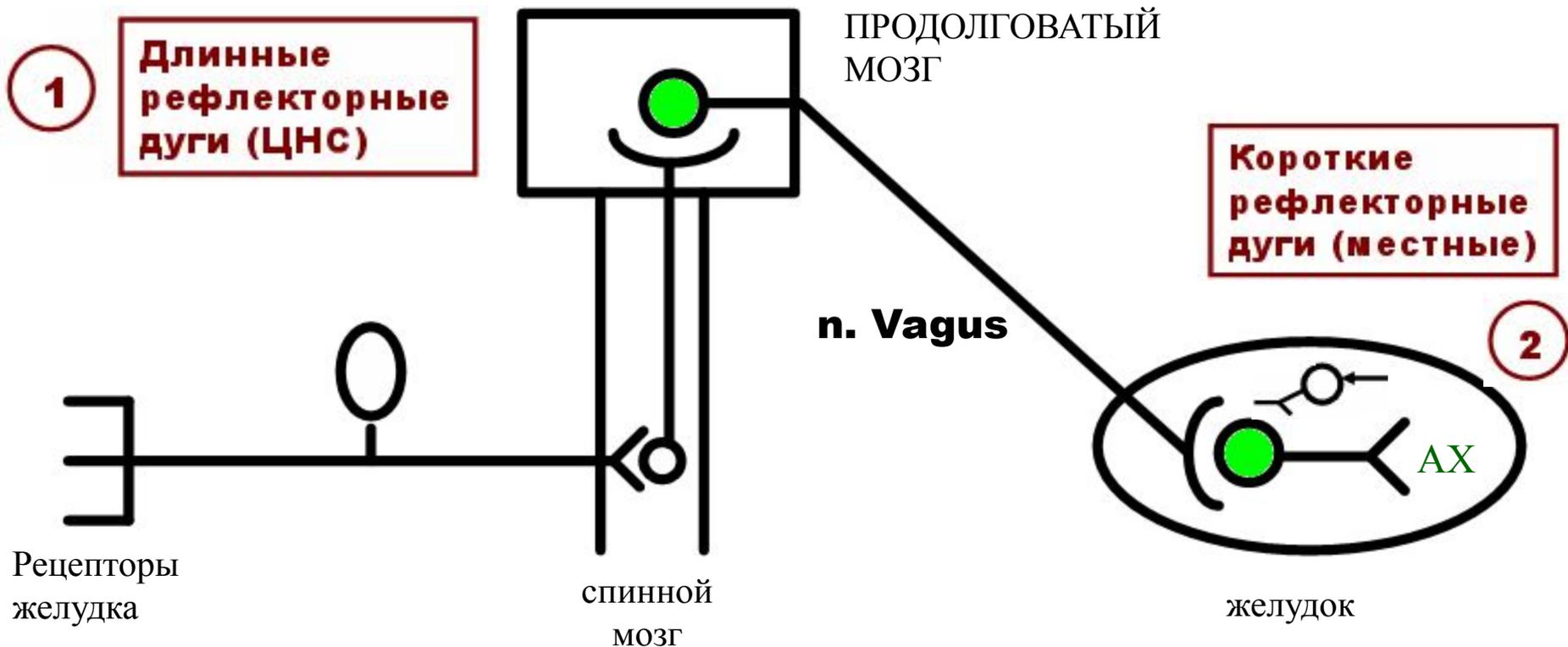
СЕКРЕТОРНЫЙ НЕРВ ЖЕЛУДКА – **n. Vagus**

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

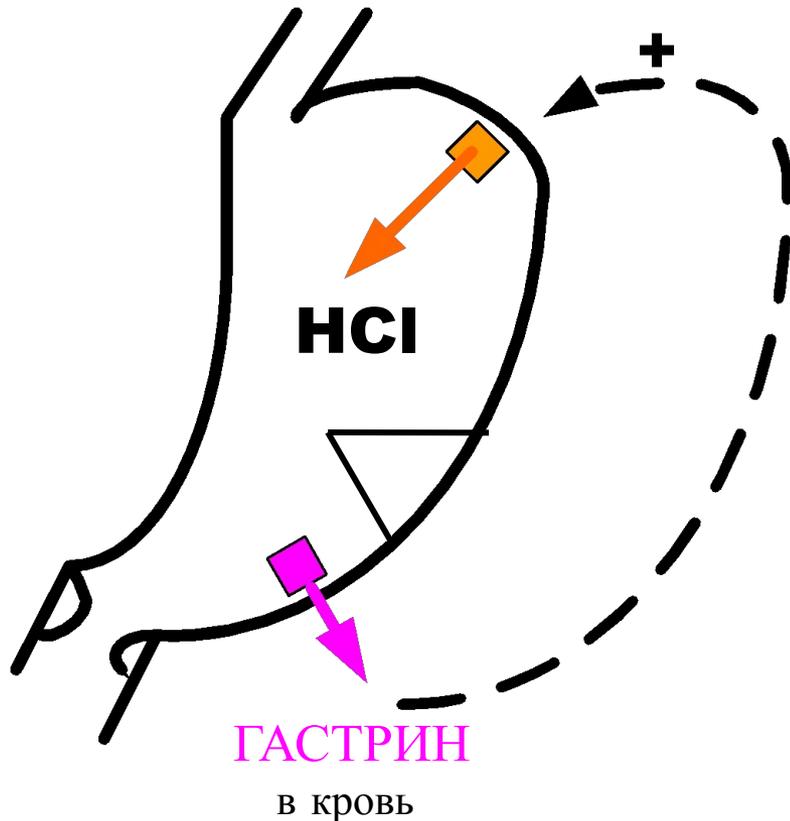
Роль ЦНС (изучена в опытах с изолированным желудочком по Павлову)



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

3

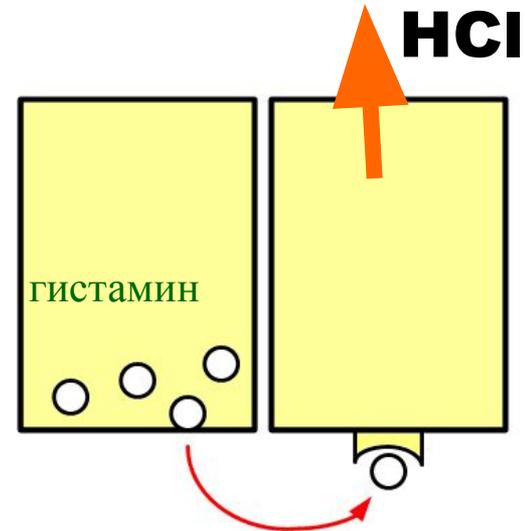
Эндокринный механизм
(гормон – в кровь)



(изучен в опытах с изолированным
желудочком по Гейденгайну)

4

Паракринный механизм
(местный гормон)



В межклеточную
жидкость
ГИСТАМИН
(действует на
соседние клетки)

3-ая фаза секреции – КИШЕЧНАЯ

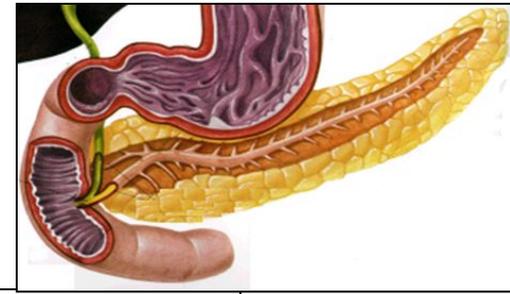
Участвуют нервные и гуморальные механизмы

- 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 **НСГ** 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)

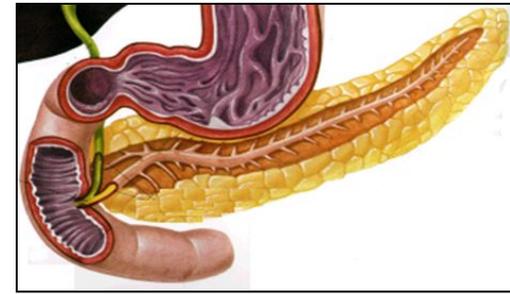
Полный набор ферментов для гидролиза полимеров от начала и до конца.

АКТИВАЦИЯ ПАНКРЕАТИЧЕСКИХ ФЕРМЕНТОВ

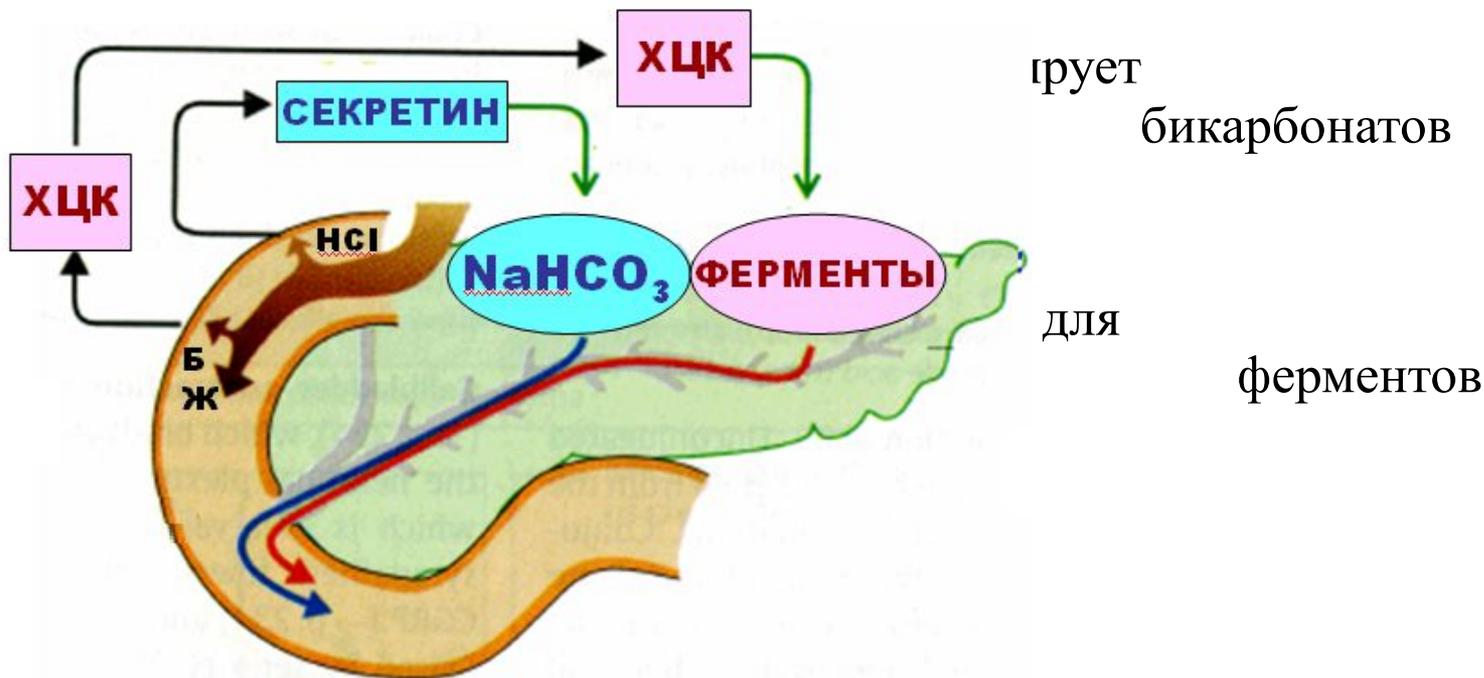


- 1. ПУСКОВОЙ ЭТАП:** энтерокиназа активирует трипсиноген
- 2. АУТОКАТАЛИТИЧЕСКИЙ ЭТАП:** трипсин активирует все неактивные ферменты (*трипсиноген, химотрипсиноген, проэластазу, прокарибоксипептидазу, профосфолипазу*)

СТИМУЛЯЦИЯ ПАНКРЕАТИЧЕСКОЙ СЕКРЕЦИИ

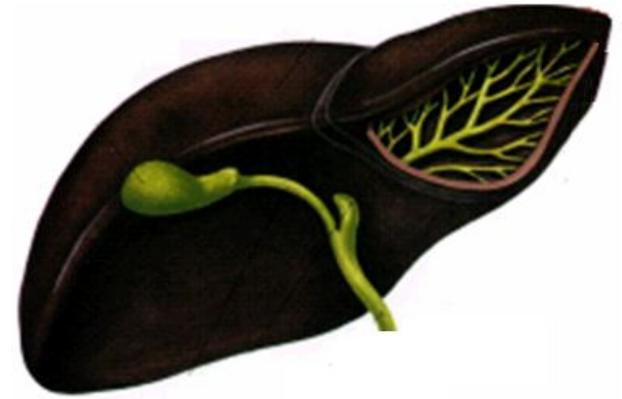


- **1-я фаза – МОЗГОВАЯ (СЛОЖНО-РЕФЛЕКТОРНАЯ):** секреторный нерв- **n. vagus (20%** объема сока)
- **2-ая фаза – ЖЕЛУДОЧНАЯ:** **n. vagus**, гастрин (**10%**)
- **3-я фаза – КИШЕЧНАЯ:** **n. vagus**, секретин, ХЦК (**70%**)



ПЕЧЕНЬ:

желчеобразование,
желчевыделение



СОСТАВ ЖЕЛЧИ:

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

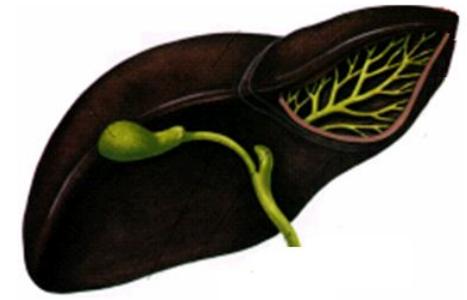
- Желчь не содержит пищеварительных ферментов
- Желчь является секретом и экскретом.
- Желчь образуется постоянно, а выделяется периодически

рН пузырной желчи =

6,0 – 6,5

рН печеночной желчи
= 7,8 – 8,0

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)

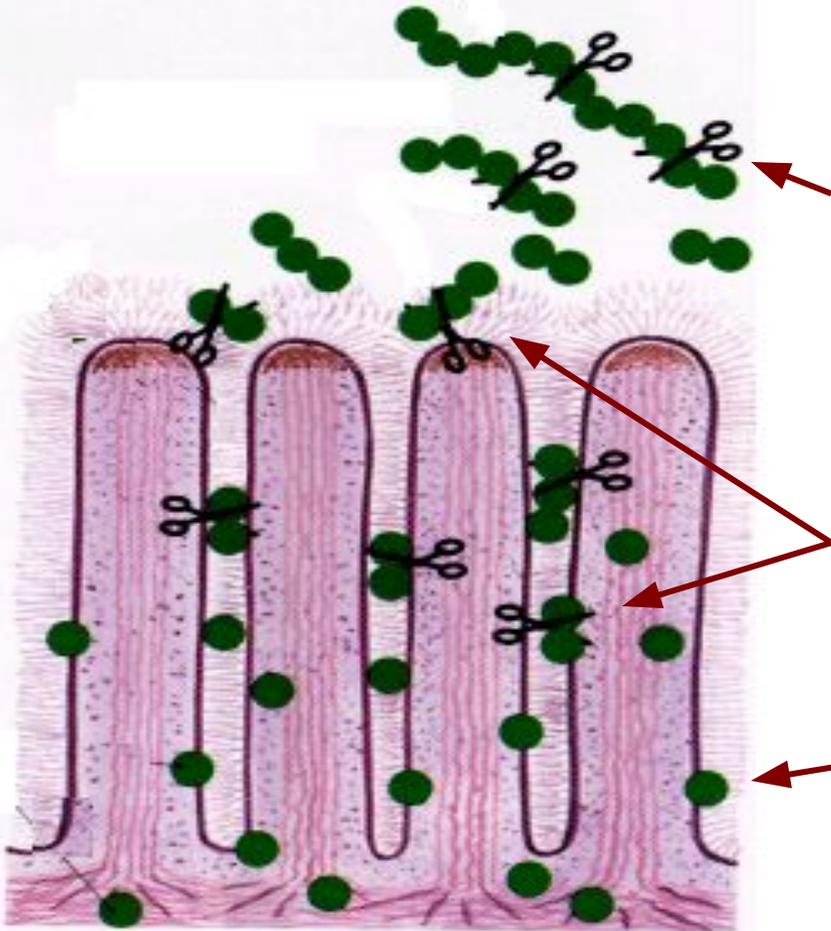
ГУМОРАЛЬНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ

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

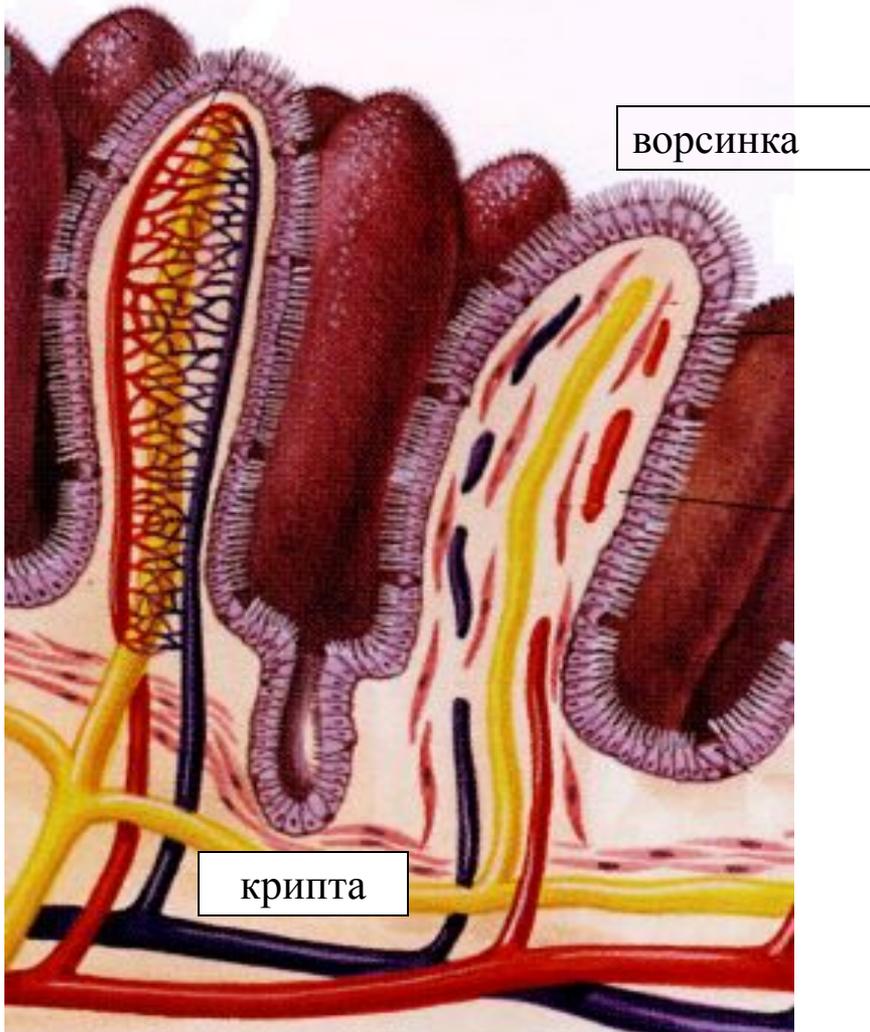
3. Всасывание мономеров

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.)

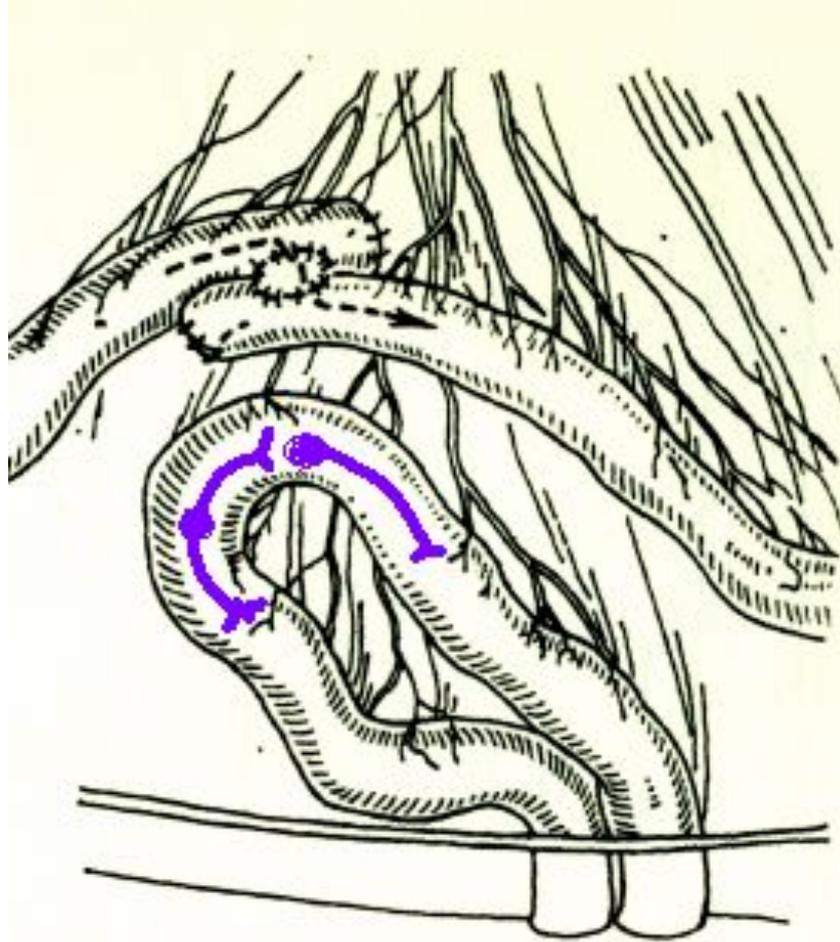
РЕГУЛЯЦИЯ СЕКРЕЦИИ ТОНКОЙ КИШКИ

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

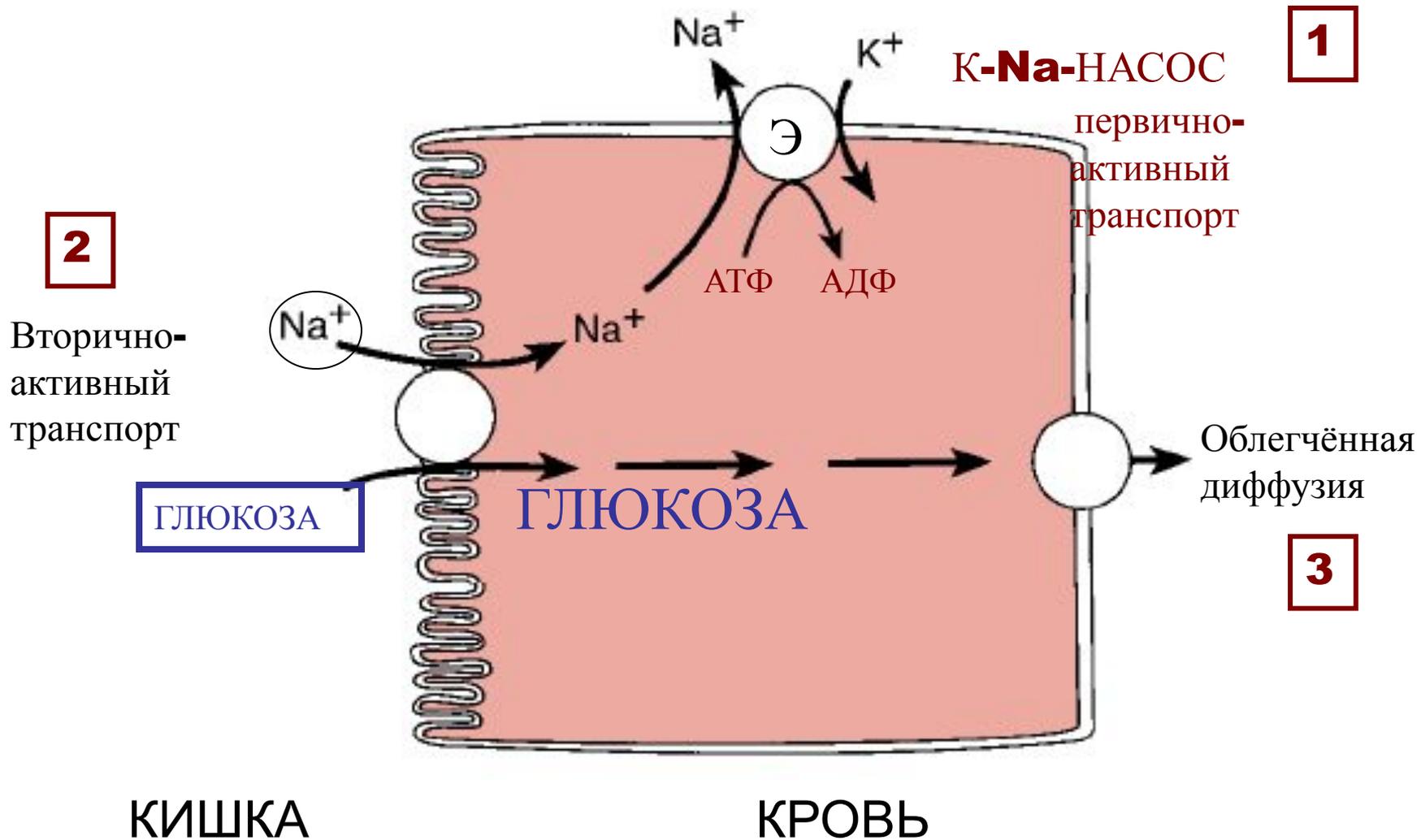
ВСАСЫВАНИЕ – транспорт молекул через клеточные мембраны и стенки капилляров

- 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



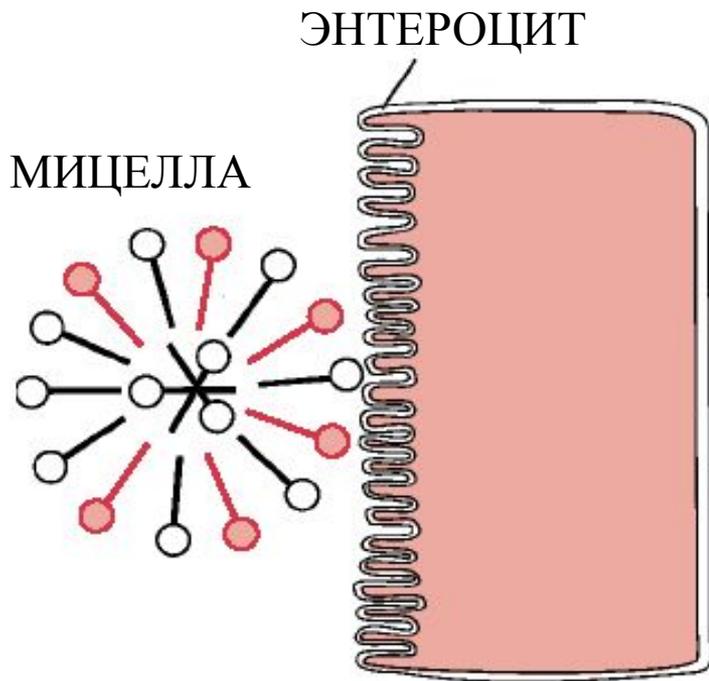
ВТОРИЧНО-АКТИВНЫЙ НАТРИЙ-ЗАВИСИМЫЙ ТРАНСПОРТ ГЛЮКОЗЫ



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



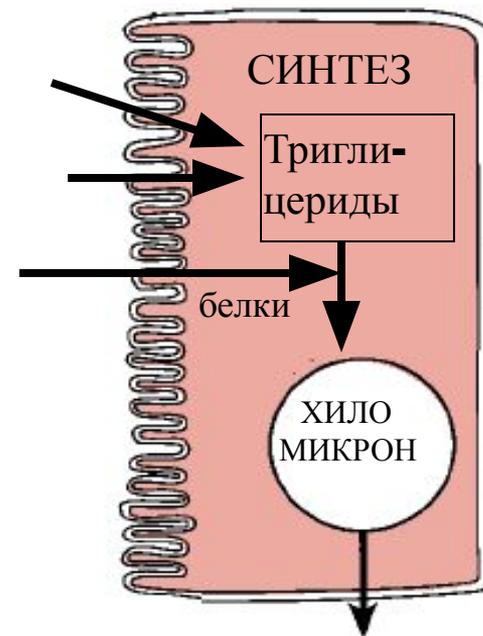
○— Продукты расщепления жиров
(моноглицериды, жирные к-ты)

●— 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