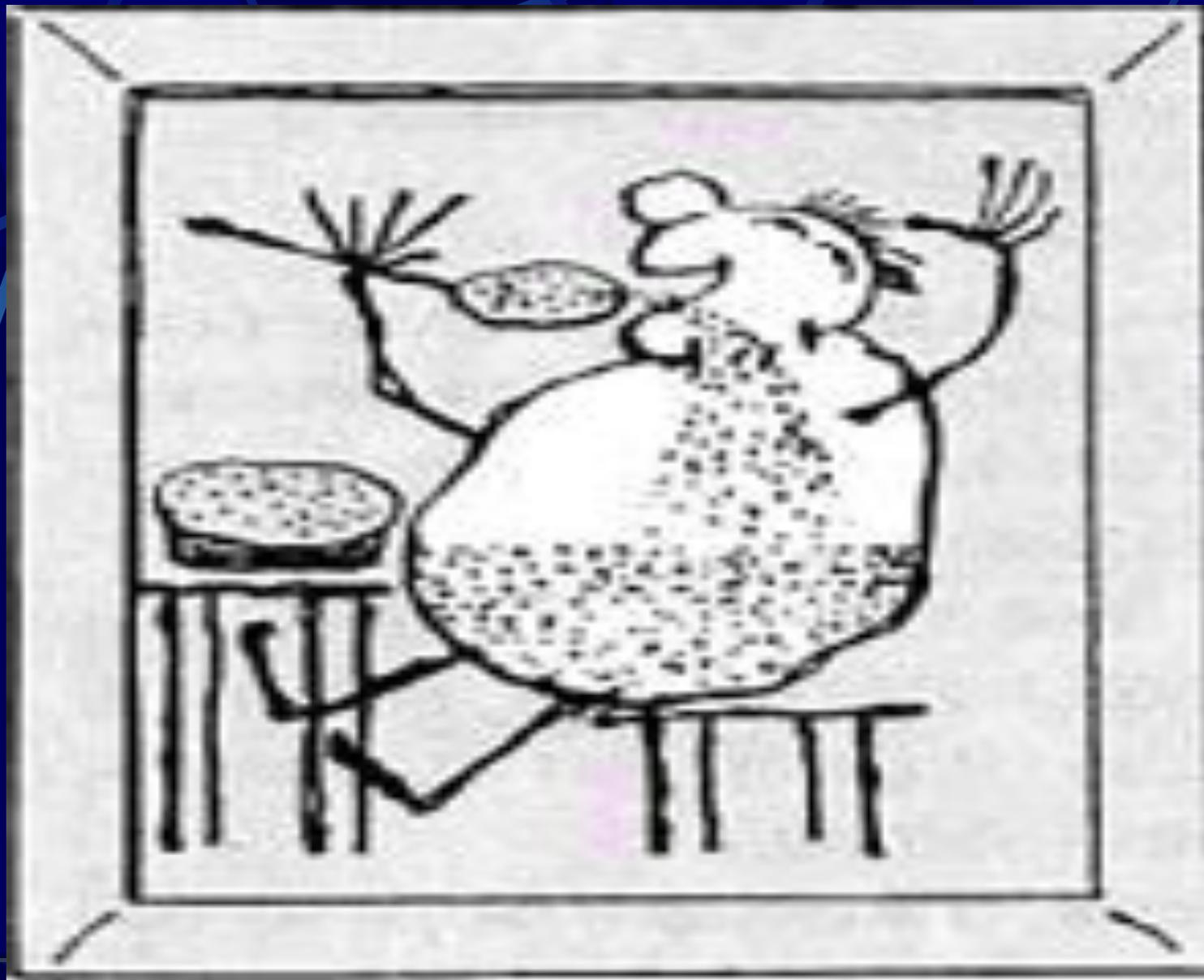
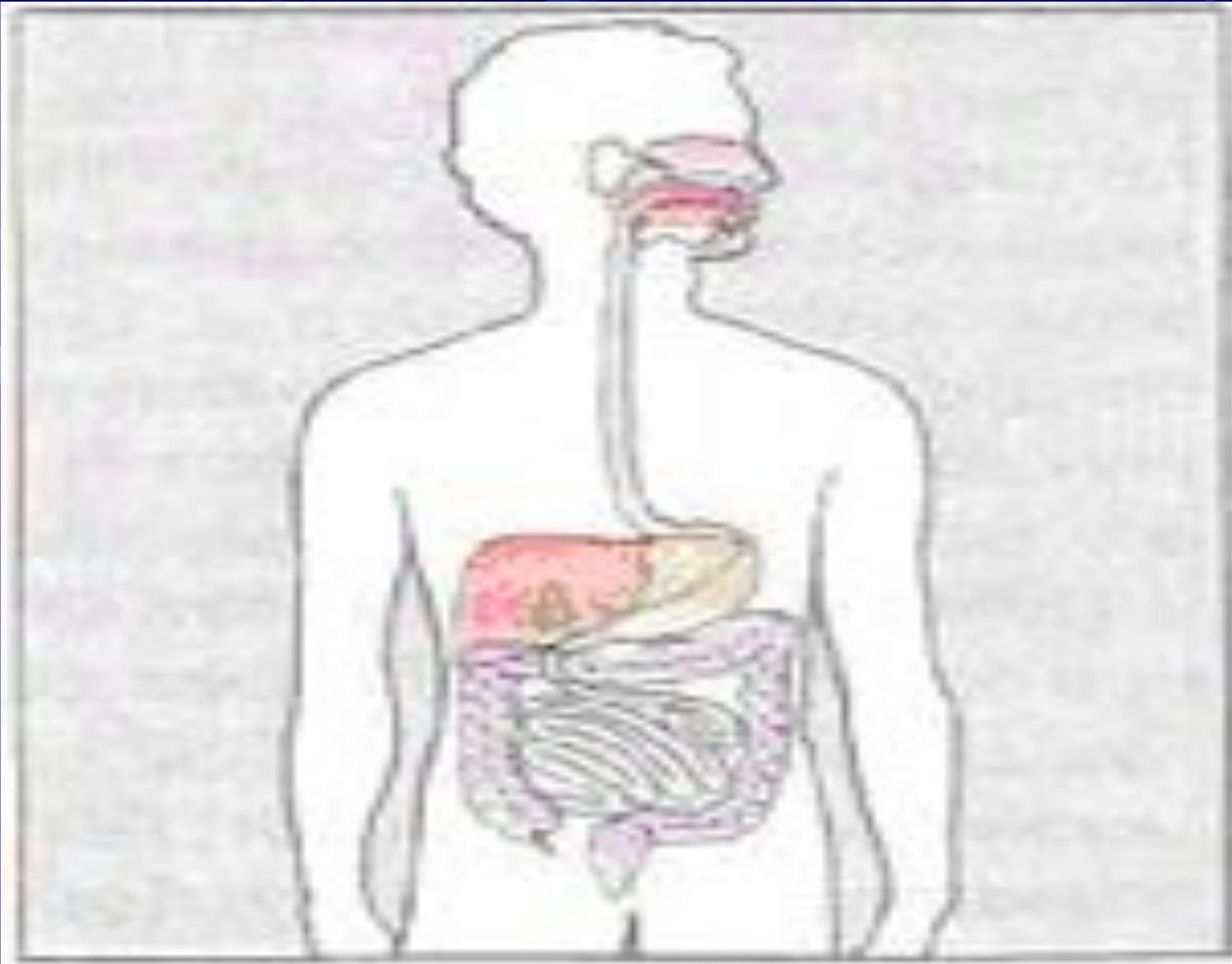




ФИЗИОЛОГИЯ ПИЩЕВАРЕНИЯ





Рот

Слюнные железы

Пищевод

Печень

Желчный пузырь

Двенадцати-
перстная кишка

Восходящая
толстая кишка

Прямая кишка

Околоушная
железа

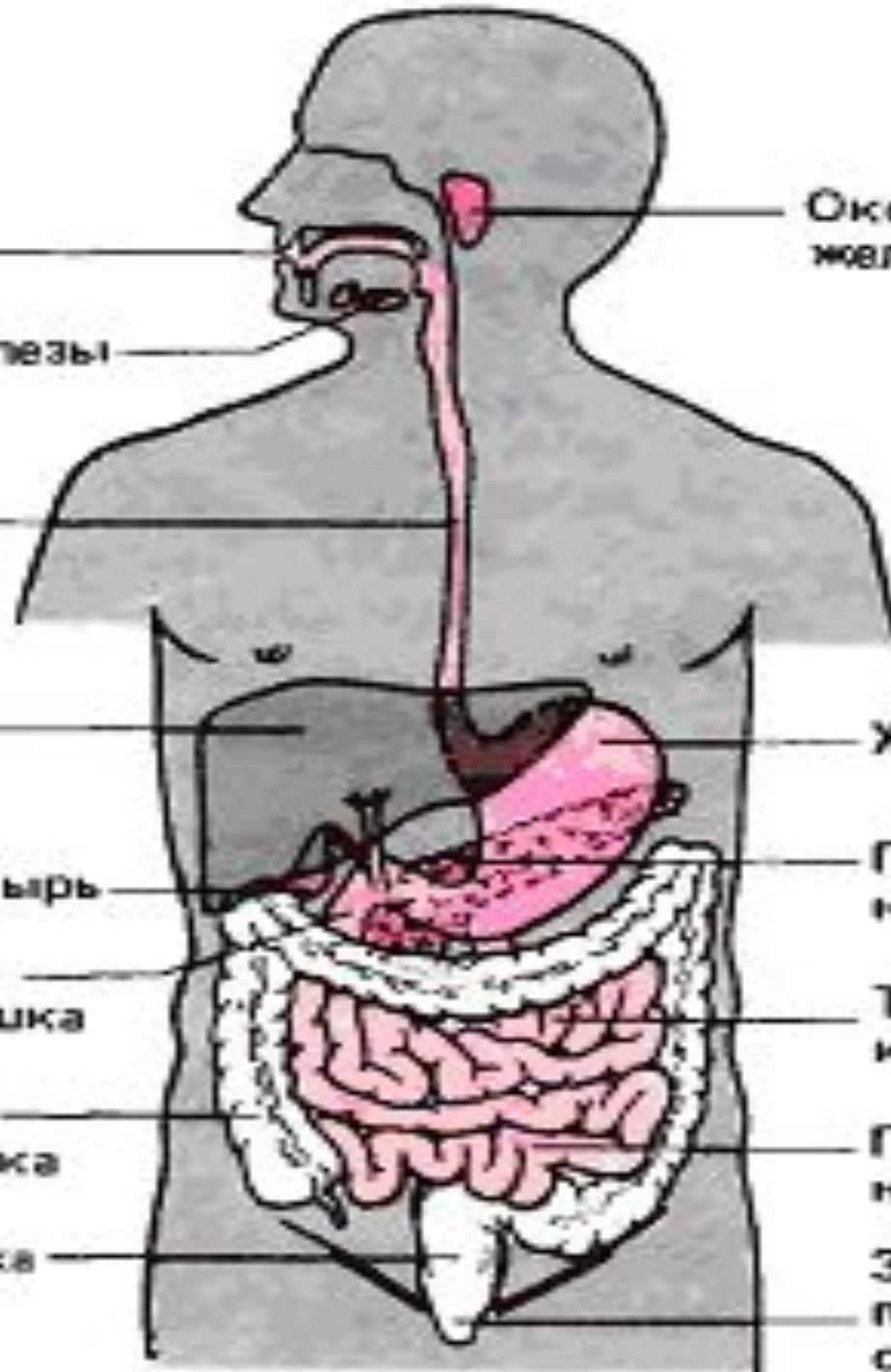
Желудок

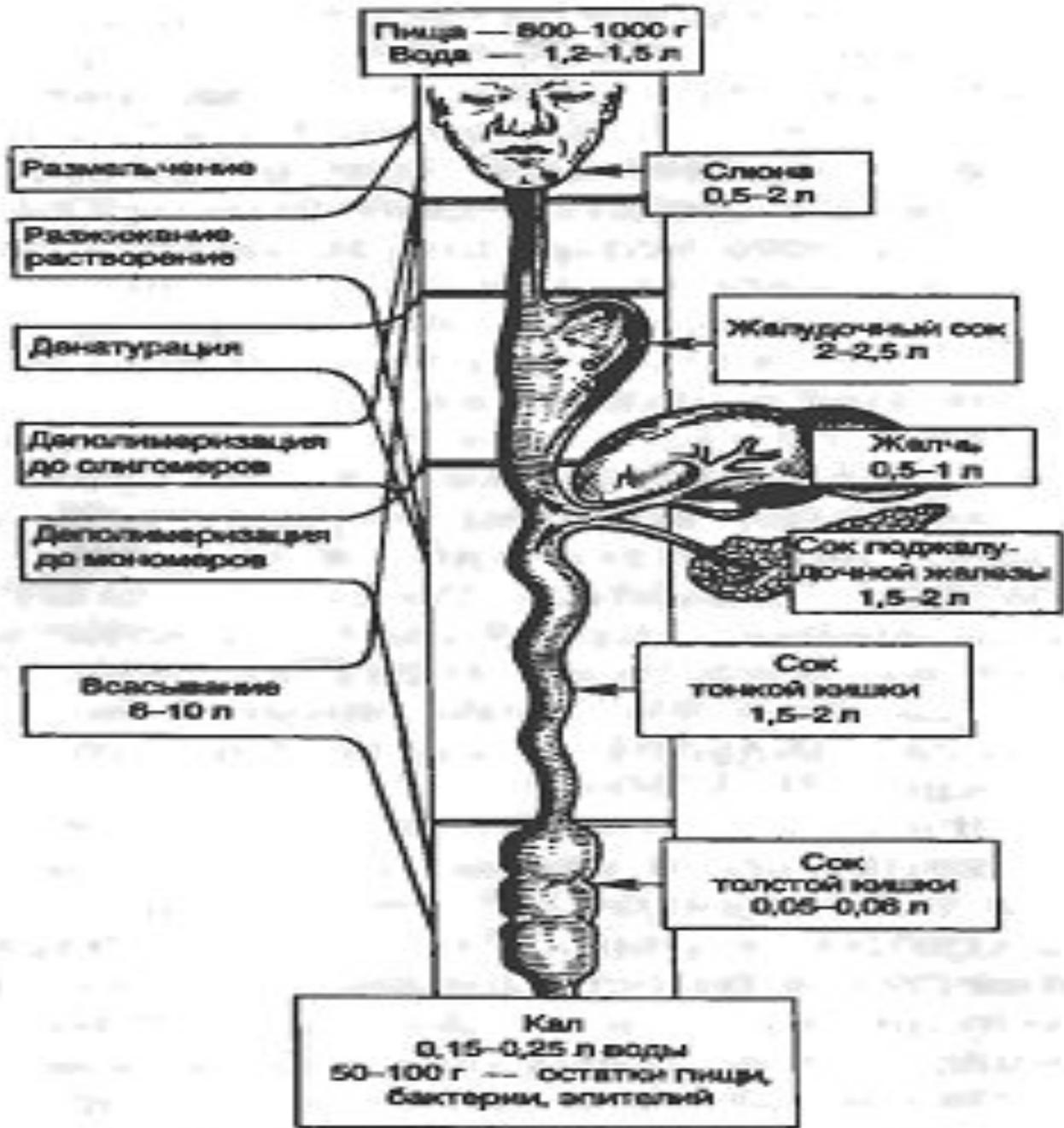
Поджелудоч-
ная железа

Тощая
кишка

Подвздош-
ная кишка

Задне-
проходное
отверстие





Полость рта

Глотка

Пищевод

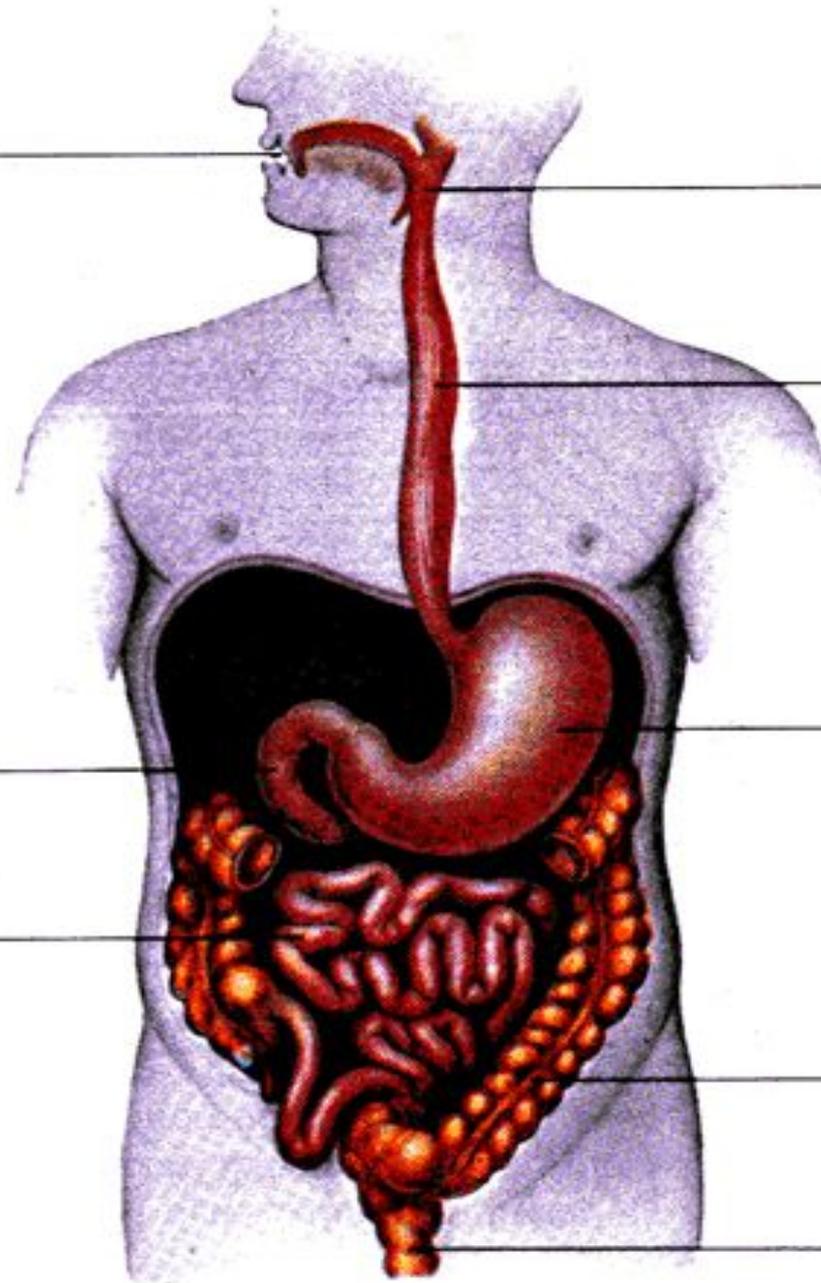
Желудок

Двенадцатиперстная
кишка

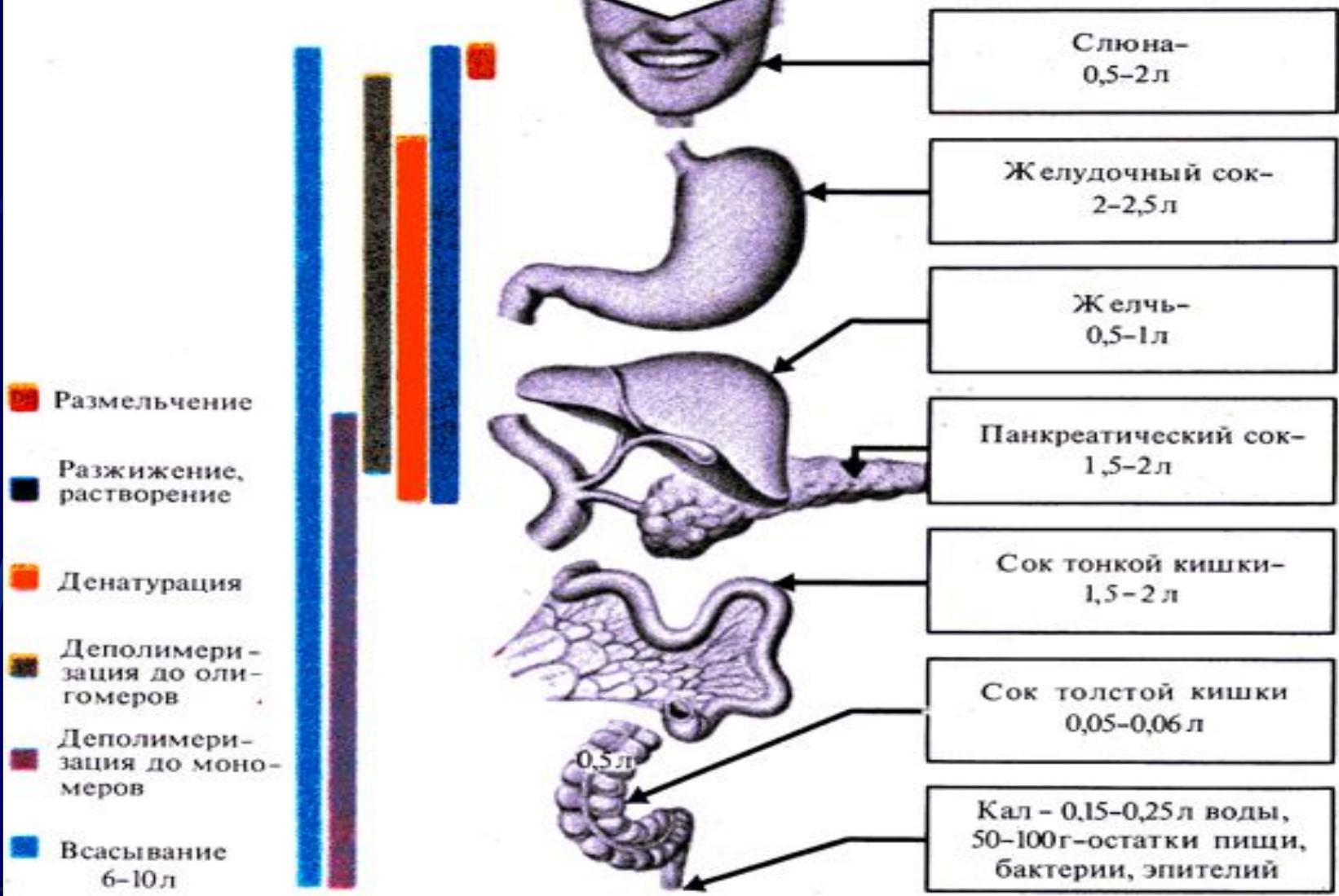
Тонкий кишечник

Толстый кишечник

Прямая кишка



Пища-800-1000г
Вода-1,2-1,5л





ОБЩИЕ
ЗАКОНОМЕРНОСТИ
ПИЩЕВАРИТЕЛЬНЫХ
ПРОЦЕССОВ.

ОРГАНИЗМ – ОТКРЫТАЯ СИСТЕМА

Виды обмена со средой:

- **Обмен энергией;**
- **Обмен веществом;**
- **Обмен информацией.**

Вещества, поступающие из внешней среды.

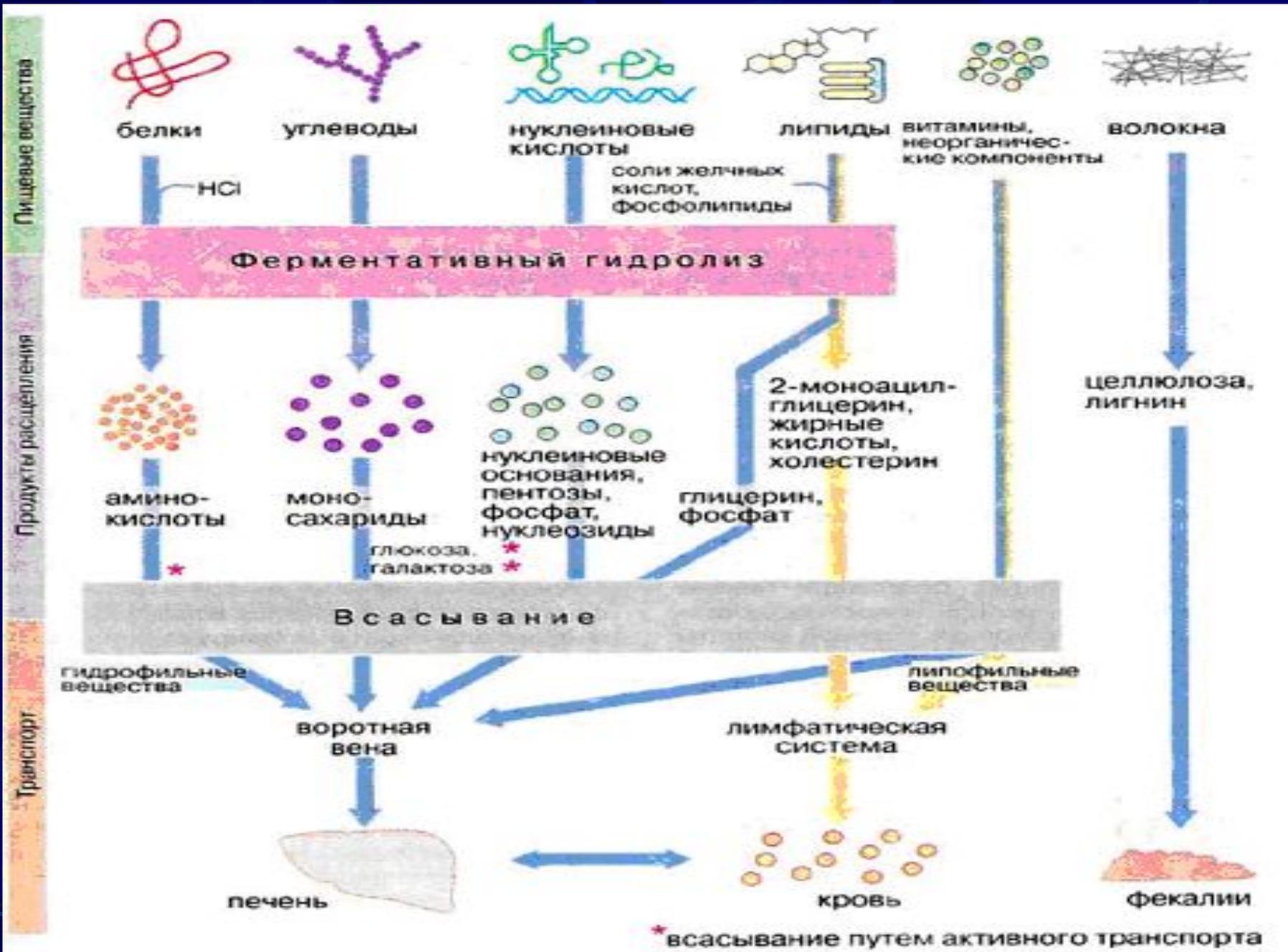
Крупномолекулярные соединения, обладающие *видоспецифичностью*:

- Белки
- Жиры
- Углеводы

Микроэлементы, витамины, вода и клетчатка

трофический гомеостаз

- **это динамическая константа - содержание питательных веществ во внутренней среде организма.**
- **Поддерживается за счет постоянного приема пищи**



Пищеварение -

это физическая и химическая обработка пищи, в результате которой её компоненты, сохранив энергетическую и пластическую ценность, утрачивают свою видоспецифичность и становятся доступными для усвоения организмом и включения в обмен веществ.

**Механические
процессы**

**Моторная
функция**

**Химические
процессы**

**Секреторная
функция**

пища

**Измельчение,
перемешивание,
перемещение**

**Ферментативный
гидролиз
до мономеров**

Транспортные процессы

Функция всасывания

Доставка мономеров в кровь

ОСНОВНЫЕ ТИПЫ ПИЩЕВАРЕНИЯ

- собственный тип пищеварения, при котором организм использует собственные ферменты для ассимиляции пищи (характерен для человека)

Он подразделяется на следующие типы:

- **Внутриклеточное**
- **Внеклеточное или полостное**
- **Мембранное**

ФУНКЦИИ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОГО ТРАКТА

ПИЩЕВАРЕНИЕ

обеспечивается основными функциями:

- Секреторная – выработка и выделение железистыми клетками пищеварительных соков
- Моторно-эвакуаторная – осуществляется мускулатурой пищеварительного тракта и обеспечивает изменение агрегатного состава пищи
- Всасывательная – перенос конечных продуктов пищеварения, солей, воды и витаминов из полости в кровь и лимфу

ОБЕСПЕЧЕНИЕ МЕТАБОЛИЗМА ОРГАНИЗМА

- участие в обмене веществ путем кругооборота воды, питательных веществ, микроэлементов, желчных кислот.
- Благодаря кругообороту (всасывание в кровь и обратный транспорт в полость пищеварительного тракта эндогенных веществ) сохраняются в организме как вещества, так и энергия.

2 л Н₂О

0,1л

8л соков

10 л

кровь

лёгкие
е

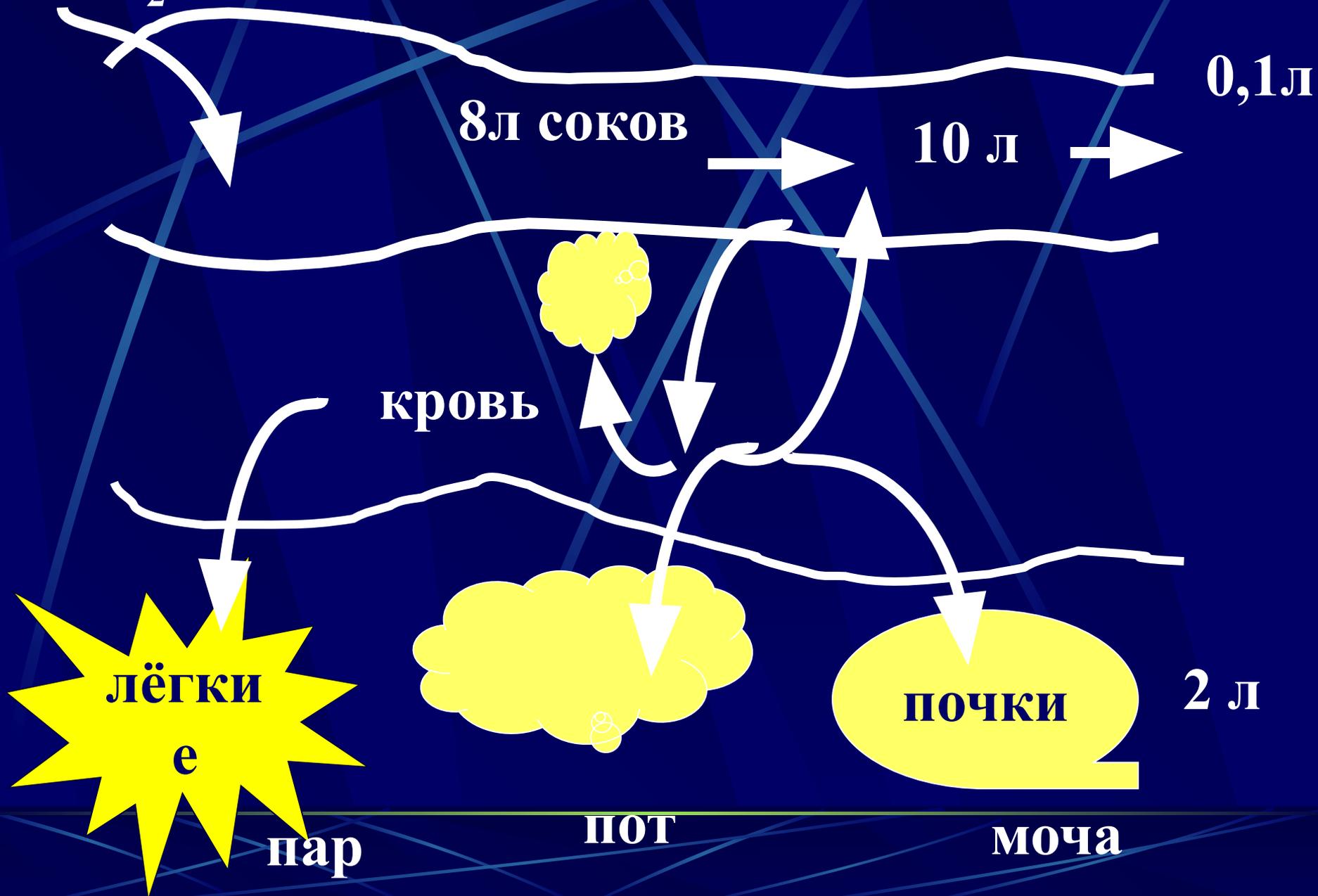
почки

2 л

пар

пот

моча



ЭКСКРЕЦИЯ

выделение с секретами желез из крови в полость пищеварительного тракта продуктов обмена или токсических веществ:

желчные пигменты, метаболиты, соли тяжелых металлов, лекарственные вещества

инкреторная

Выработка *интестинальных гормонов*, регулирующих пищеварительные функции, секреторными клетками *APUD-системы* в слизистой пищеварительного тракта и поджелудочной железе.

защитная

- Слизистая пищеварительного тракта – иммунный барьер между внешней и внутренней средой:
 - ✓ *Пейеровы бляшки*
 - ✓ *Лимфоциты и плазматические клетки – иммуноглобулин А*
 - ✓ *Внутриэпителиальные Т-лимфоциты.*
 - ✓ *Бактерицидное, бактериостатическое, дезинтоксикационное действие*

рецепторная

**хемо- и механорецепторные поля
пищеварительного тракта могут
быть общими для рефлексогенных
дуг висцеральных систем
(выделения, сердечно-сосудистой)
и соматических рефлексов**

Участие в гемопоезе

- выработка гастромукопротеида-гемамина (внутренний фактор Кастла), необходимого для всасывания витамина В-12, без которого не усваивается железо.
- Слизистая оболочка желудка и тонкой кишки, печень (наряду с костным мозгом и селезенкой) являются депо ферритина – белкового соединения железа, участвующего в синтезе гемоглобина.

ФУНКЦИИ МИКРОФЛОРЫ КИШЕЧНИКА

1. Конечное разложение остатков непереваренной пищи:
 - a) Сбраживание углеводов до молочной и уксусной кислоты, алкоголя, CO_2 и H_2O ;
 - b) Гниение белков с образованием индола, скатола, биологически активных аминов, водорода, сероводорода, сернистого газа и метана.

- 2. Инактивация компонентов пищеварительных секретов.**
- 3. Синтез витаминов (К, группы В) и других биологически активных веществ.**
- 4. Постоянный стимул для выработки естественного иммунитета**
- 5. Предохраняет организм от внедрения и размножения патогенной флоры.**

ОСНОВНЫЕ ТИПЫ ПИЩЕВАРЕНИЯ

собственный тип пищеварения, при котором организм использует собственные ферменты для ассимиляции пищи (характерен для человека)

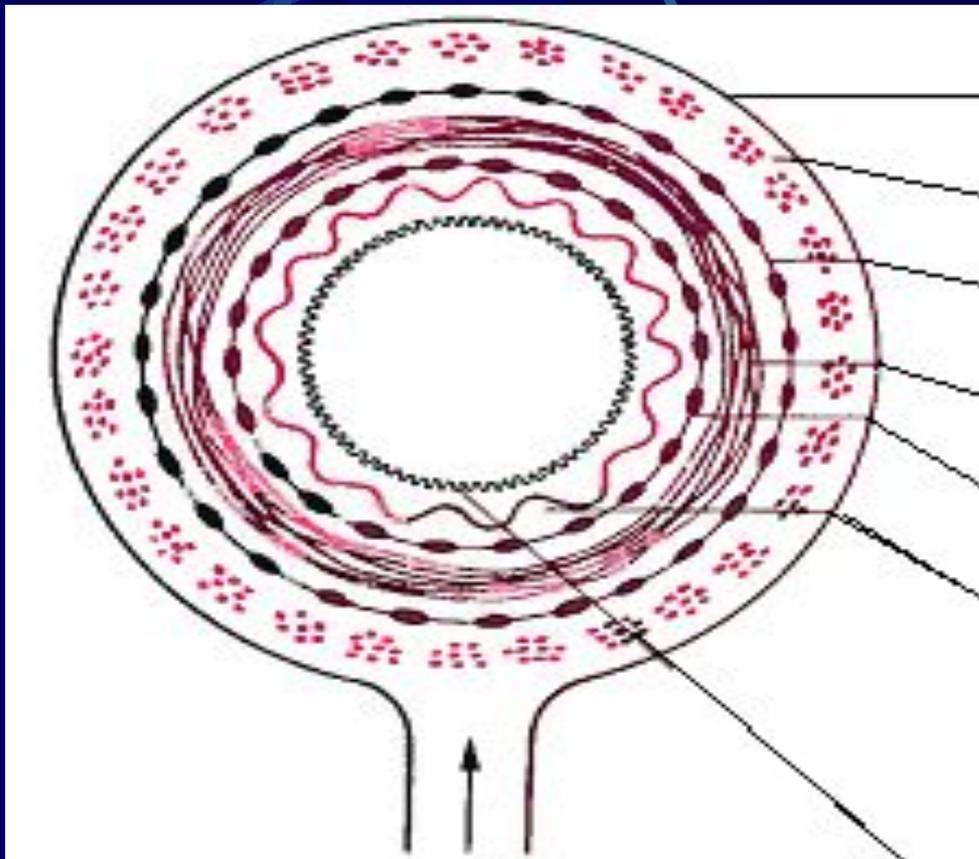
Он подразделяется на следующие типы:

- **Внутриклеточное**
- **Внеклеточное или полостное**
- **Мембранное**

Моторная функция пищеварительного тракта

1. Поперечно-полосатые мышцы:
 - полости рта, глотки и верхней части пищевода (жевание и глотание);
 - Наружные сфинктеры заднего прохода (тонические сокращения).
2. Гладкие мышцы (перемешивание и продвижение).

Схема слоев стенки пищеварительного тракта



Серозная оболочка

Продольный мышечный

Межмышечное (ауэрбахово)
сплетение

Циркулярный мышечный

Подслизистое (мейснерово)
сплетение

Подслизистый мышечный

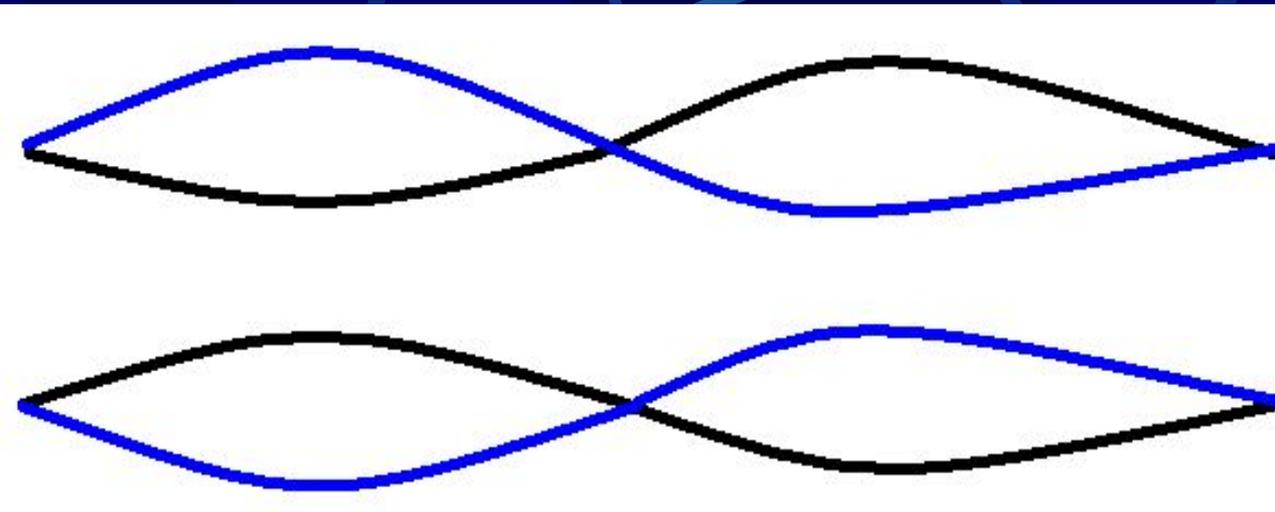
брыжейка

Слизистая оболочка



Виды моторики

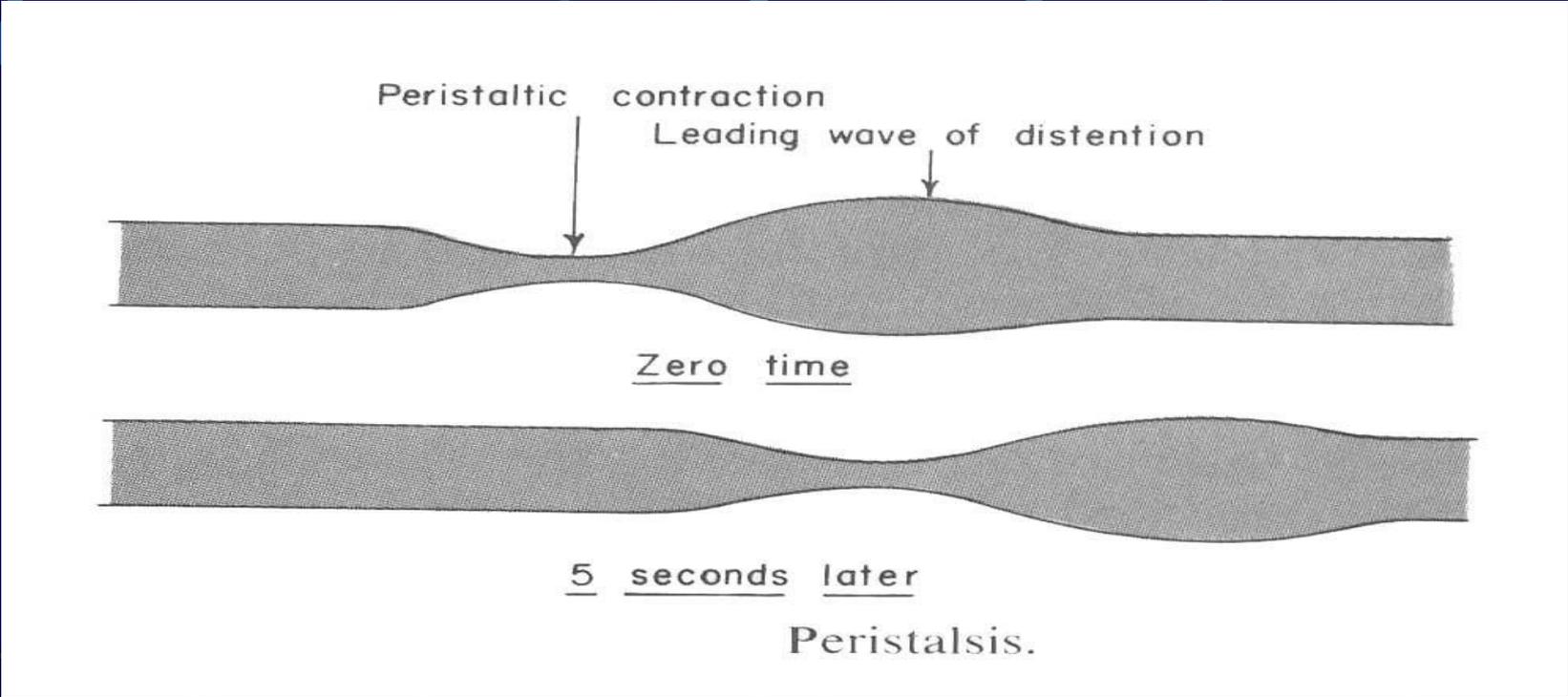
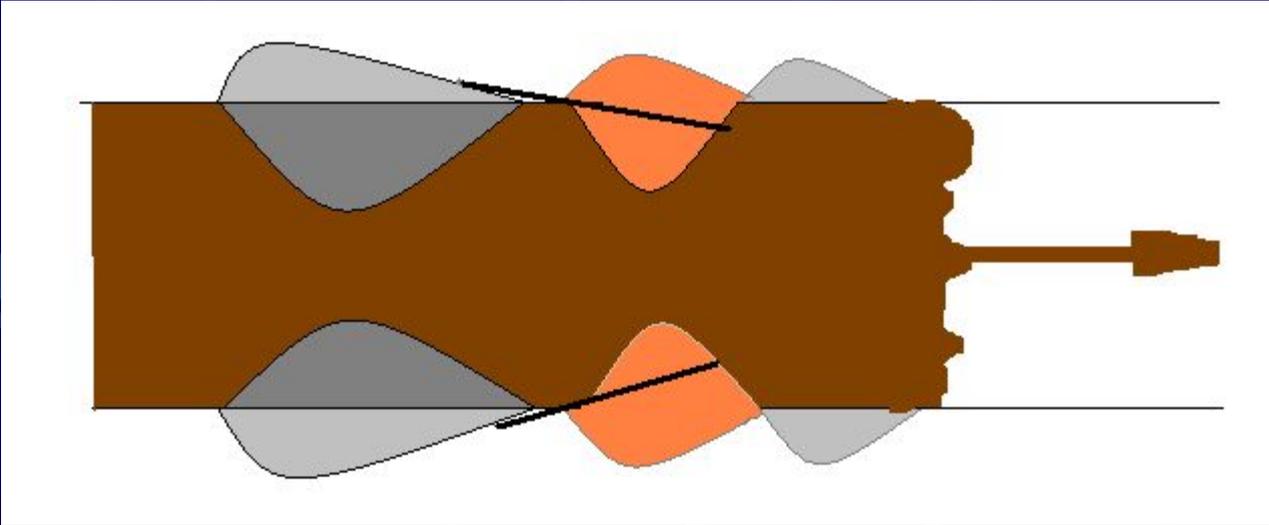
перистальтика



Пищевод,
желудок,
тонкий
кишечник

Пропульсивная – передвижение пищевых масс от орального к анальному концу

Непропульсивная – перемешивание пищевых масс на ограниченном участке



Ритмическая сегментация

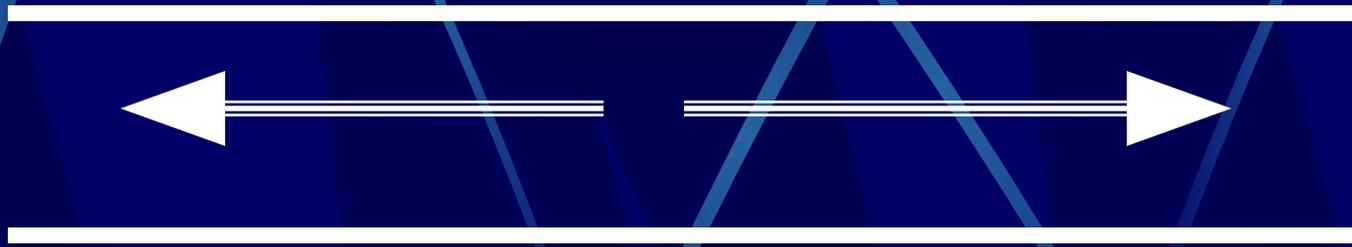


Тонкий и толстый кишечник



перемешивание

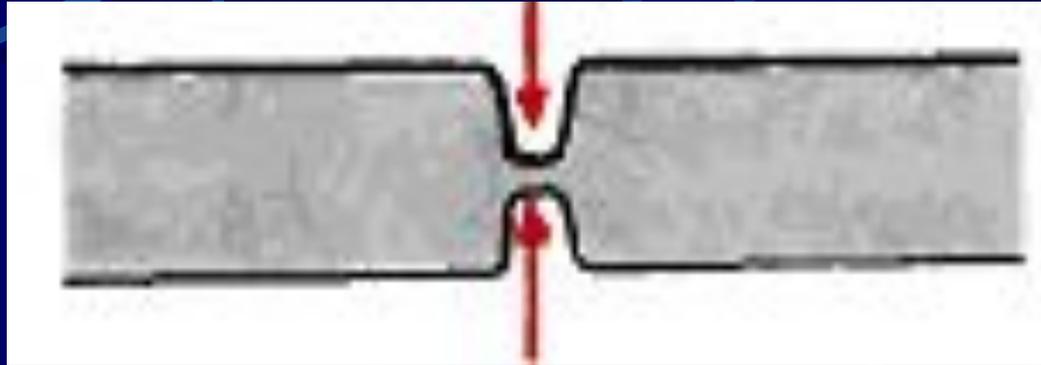
Маятниковообразное движение



Толстый и тонкий кишечный

**Продольное смещение стенки
кишечника относительно химуса**

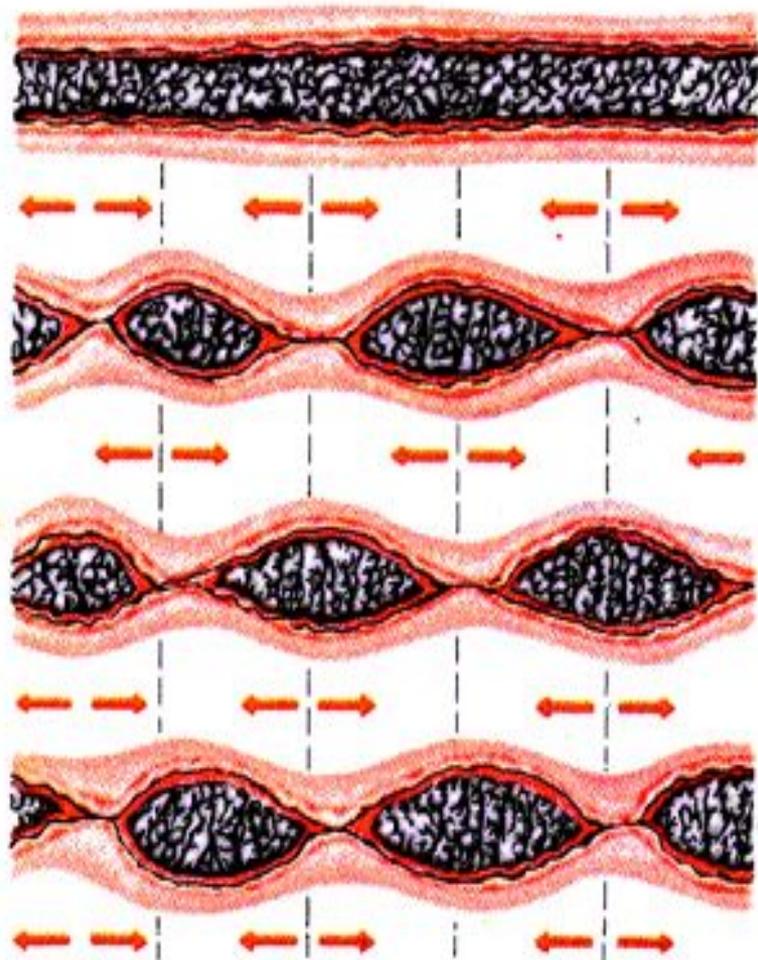
Тоническое сокращение



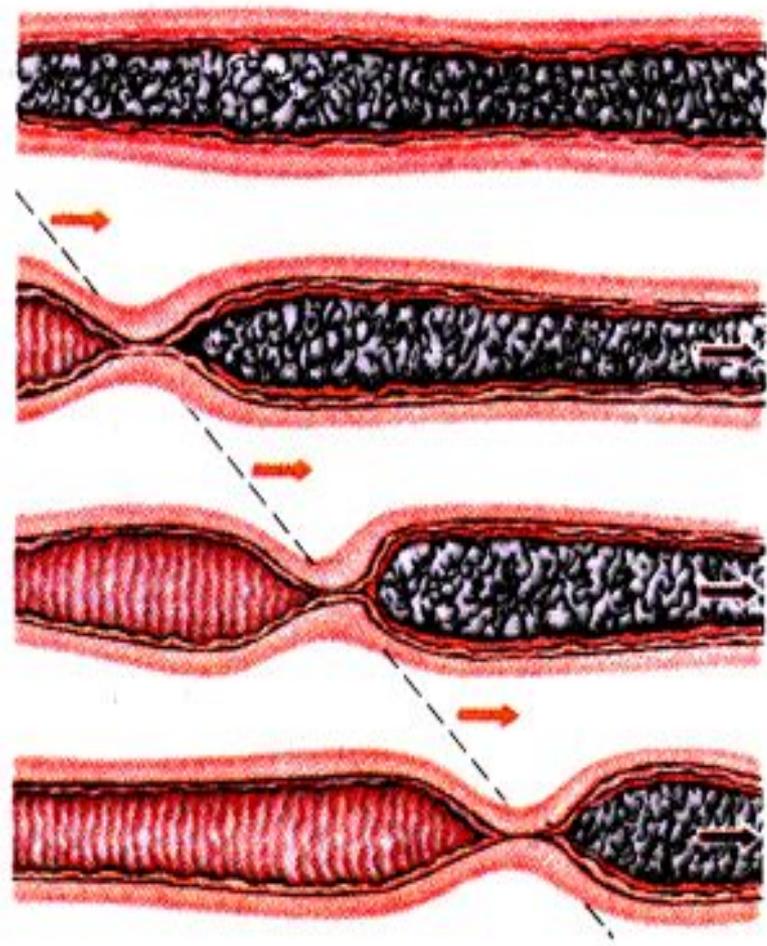
Сфинктеры пищеварительного тракта

Препятствие передвижения химуса.

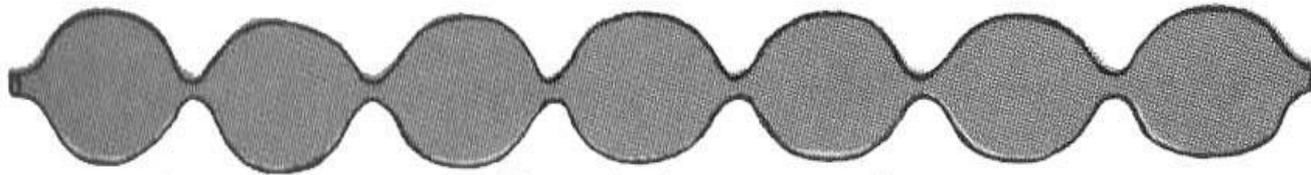
Функциональное разделение отделов



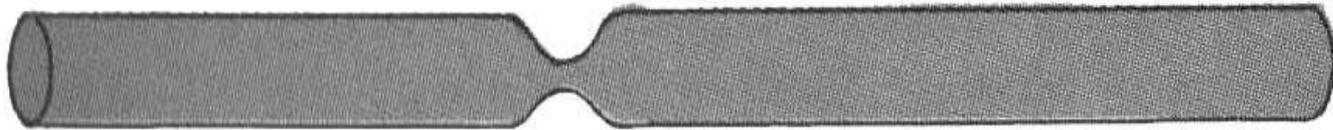
A



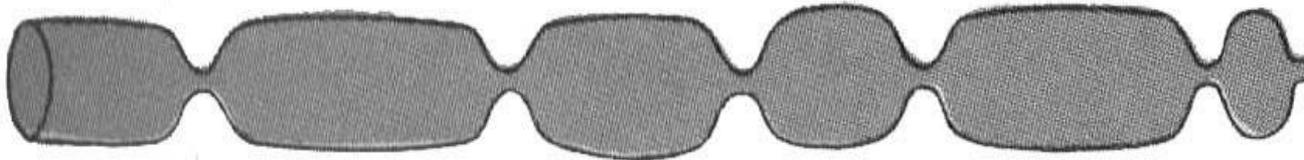
B



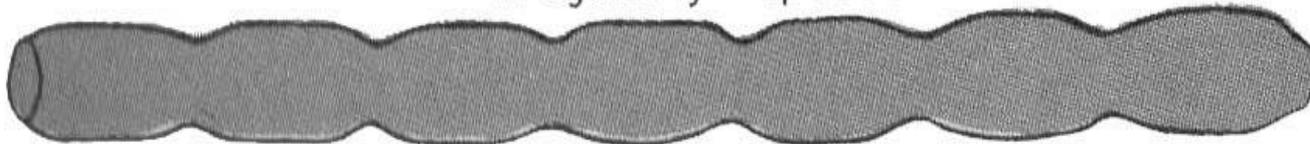
Regularly spaced



Isolated



Irregularly spaced



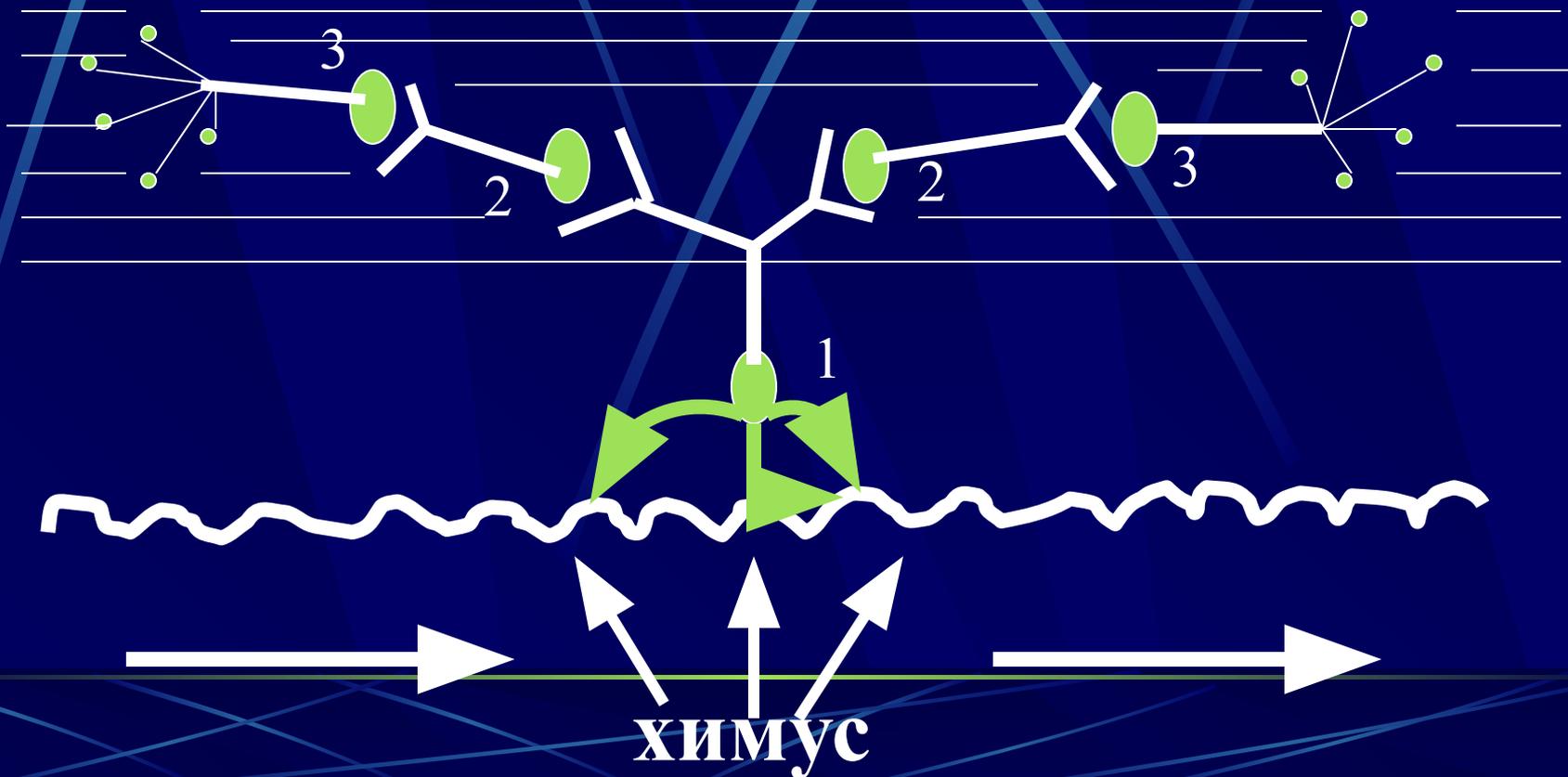
Weak, regularly spaced

Segmentation movements of the small intestine.

Схема интрамурального перистальтического рефлекса

Сокращение
холинергическое

Расслабление
пуриnergическое



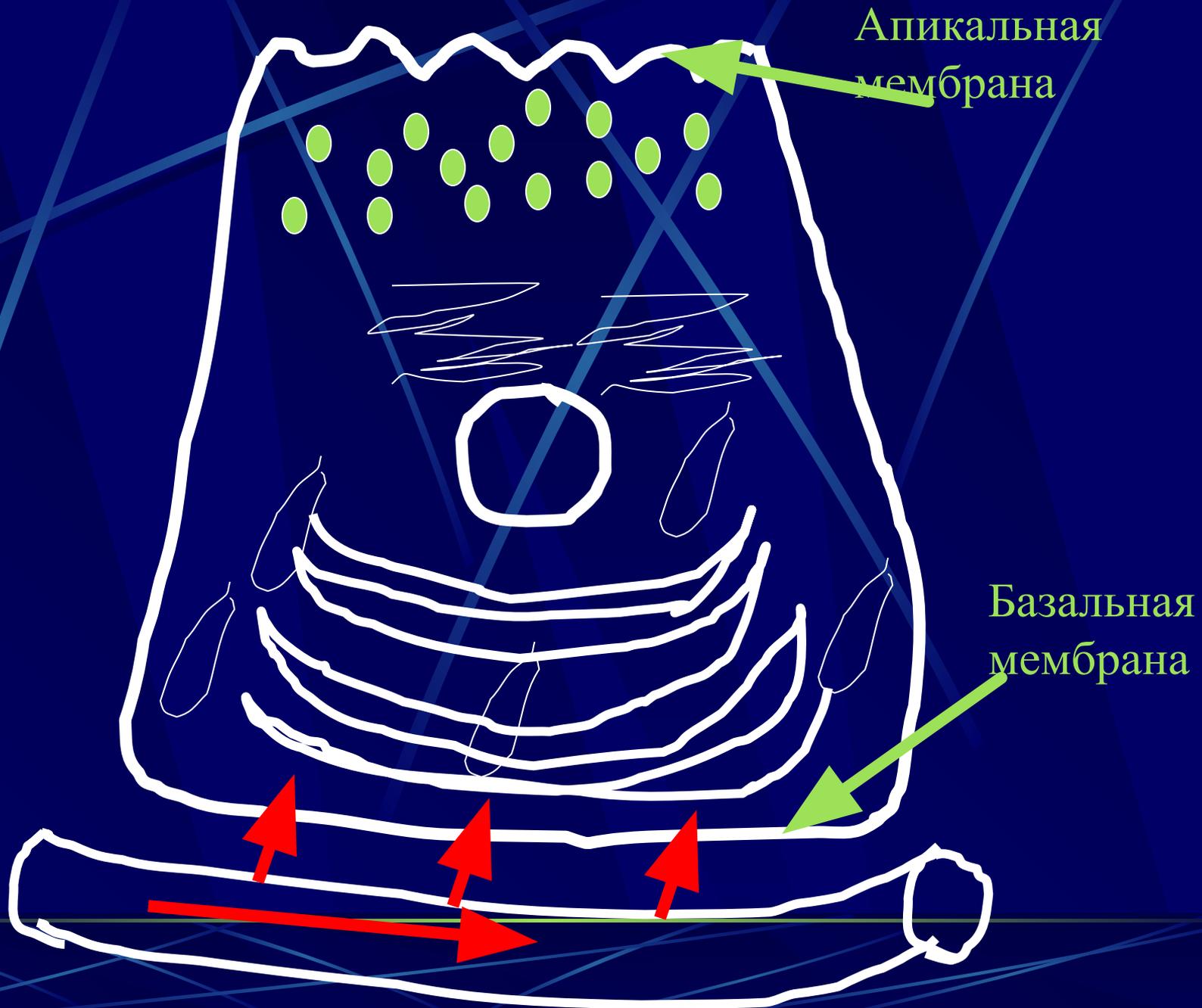


СЕКРЕТОРНАЯ ФУНКЦИЯ

СЕКРЕЦИЯ

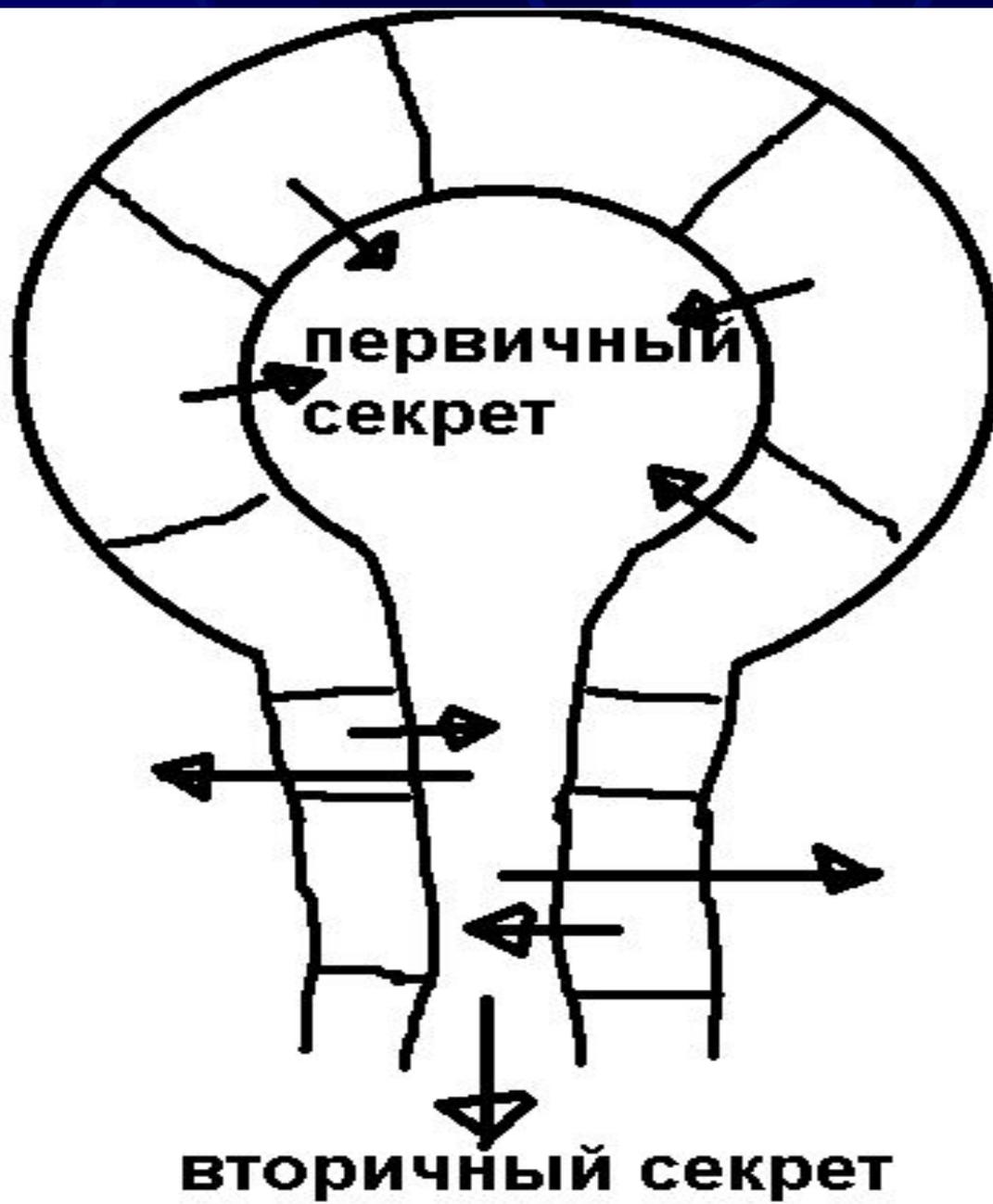
Внутриклеточный процесс, в ходе которого клетка:

- *Получает из плазмы исходные вещества*
- *Синтезирует секреторный продукт*
- *Выделяет его вместе с водой и электролитами*



Секреторный цикл

1. Поступление исходных веществ (вода, ионы, АК, моносахара) путем диффузии и пиноцитоза через базальную мембрану.
2. Синтез фермента (белкового секрета) на рибосомах и слизистого компонента на пластинчатом комплексе Гольджи с использованием АТФ (митохондрии).
3. Дозревание – образование и накопление гранул секрета в апикальной части клетки.
4. Экструзия – **мерокриновый, апокриновый и голокриновый** механизм.



вторичный секрет

Первичный секрет

- Раствор электролитов и ферментов.
- Виды ферментов:
 - Амилазы
 - Липазы
 - Протеазы
 - нуклеазы

Вторичный секрет

В протоках железы происходит обмен ионами, в результате изменяется и регулируется **Рн** секрета – образуется *вторичный секрет*.

Регуляторные воздействия на секреторные клетки

- Пусковые
- Корректирующие
- тормозные

Зависят от состава
и качества пищи

Виды регуляции

нервная

```
graph TD; A[нервная] --> B[Условные и безусловные рефлексы]; A --> C[Внутриорганные Рефлексы (местные)]; D[гуморальная] --> E[эндокринная]; D --> F[парактеринная];
```

Условные и
безусловные
рефлексы

Внутриорганные
Рефлексы
(местные)

гуморальная

эндокринная

парактеринная

Безусловно- и условно- рефлекторный механизм



Внутриорганные (местные рефлексы)

интерорецепторы

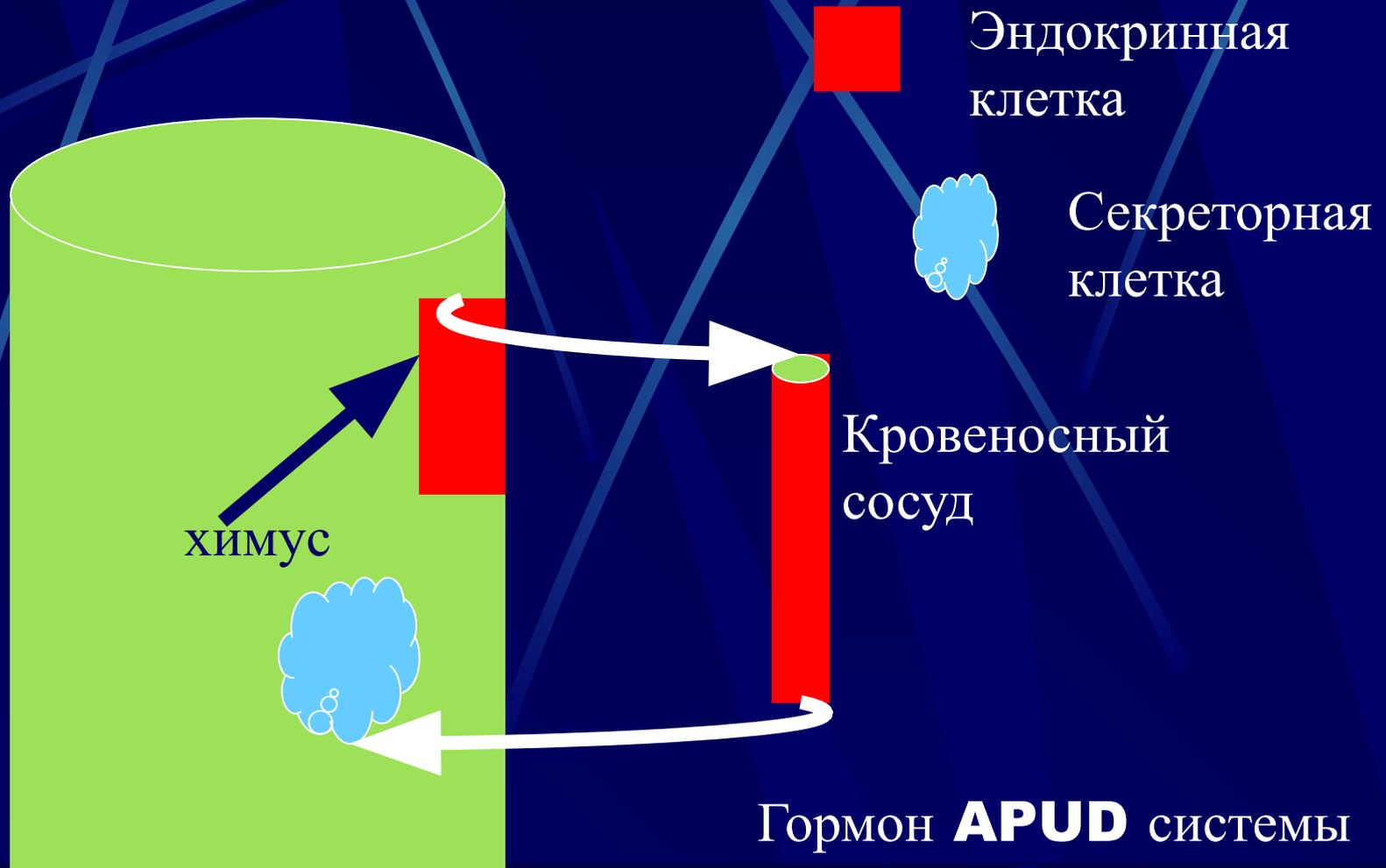


МЕТАСИМПАТИЧЕСКИЕ
ВНУТРИОРГАННЫЕ
ГАНГЛИИ

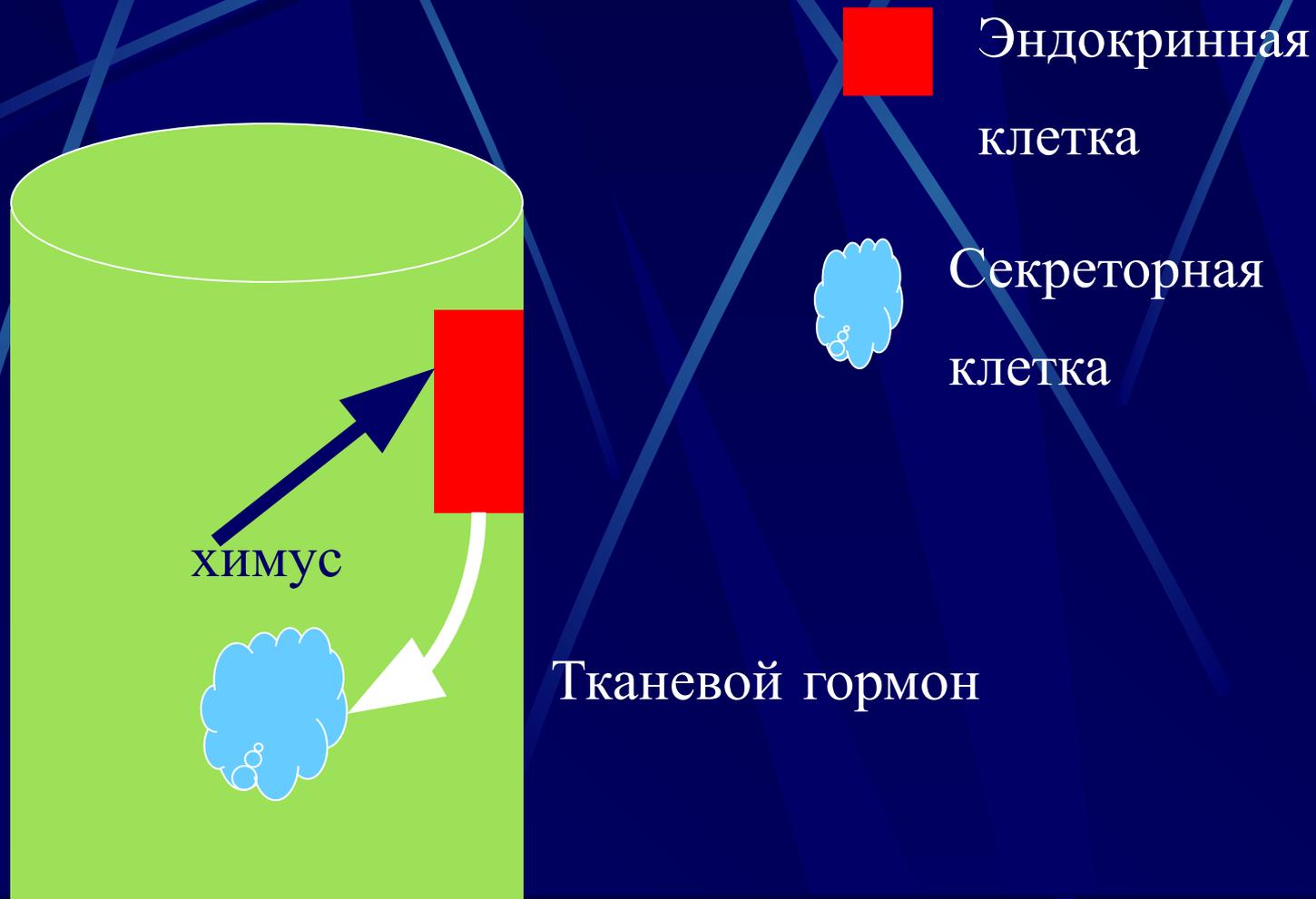


Секреторная клетка

Эндокринный механизм



Паракринный механизм





Методы изучения пищеварения

Острый опыт

Достоинства :

1. Непосредственное воздействие на изучаемые органы и их элементы;
2. Получаем информацию об элементарных реакциях изучаемого органа;

Недостатки:

1. Нарушение анатомической целостности организма;
2. Нарушение функции органа (наркоз);
3. Однократность наблюдения.

Хронический опыт

Достоинства:

1. Наблюдение за организмом в физиологических условиях;
2. Возможность наблюдения за функциями в динамике.

Недостатки:

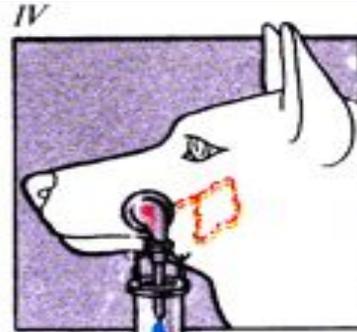
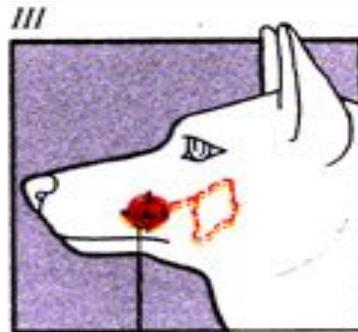
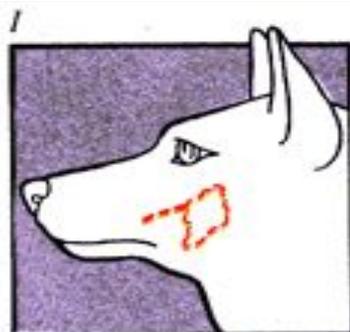
1. Результаты опыта отражают суммарную деятельность органов или систем.

Методы изучения
пищеварения в ротовой
ПОЛОСТИ



**Фистула - отверстие,
сообщающее полый орган с
внешней средой**

**Формирование фистулы слюнной железы
– выведение протока слюнной железы на
наружную сторону щеки**



Участок
слизистой
с выводным
протоком

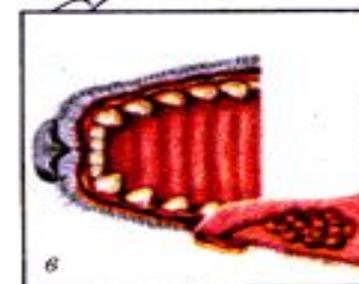
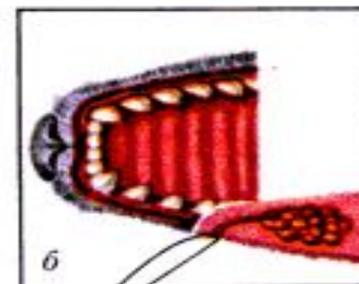
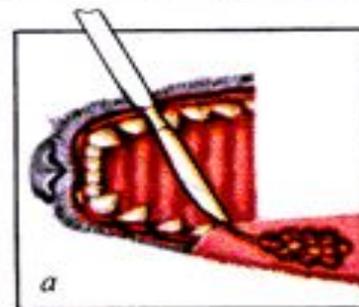
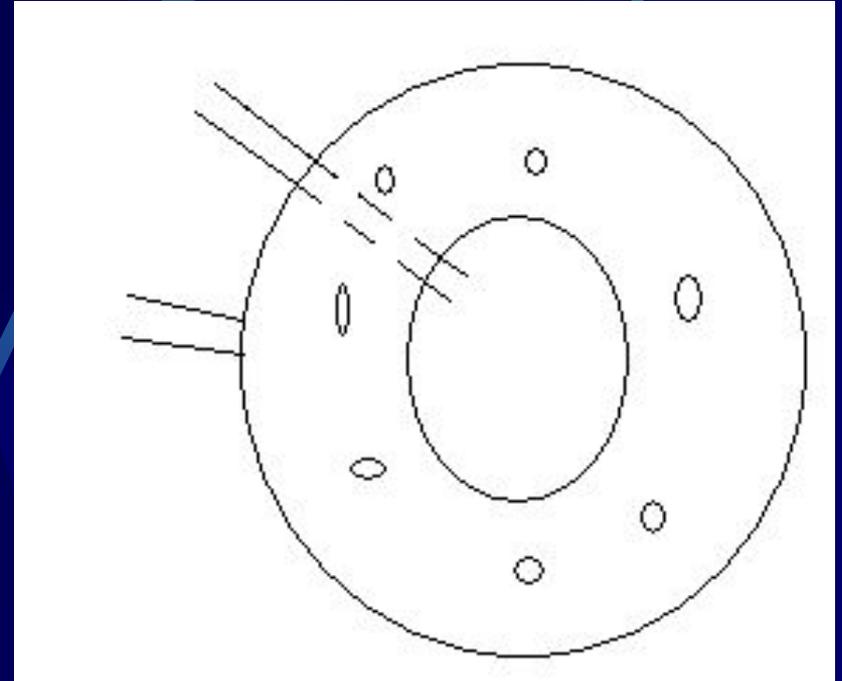
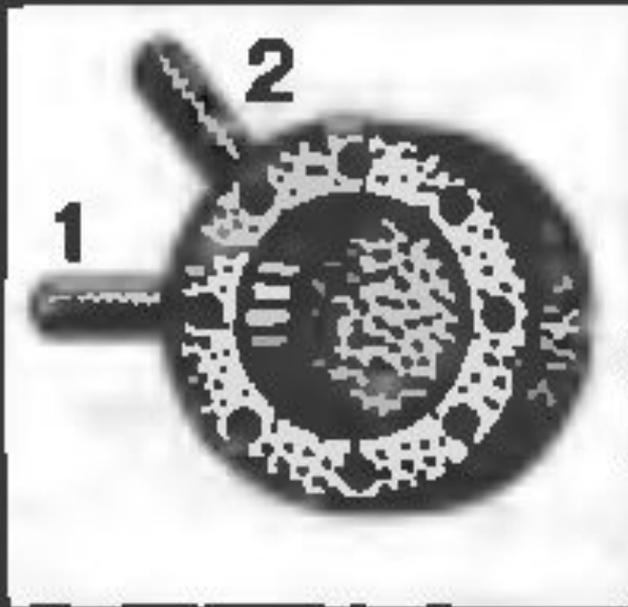


Таблица 1. Состав слюны (pH=7,4-8,0)
(по А. Уголеву, 1961)

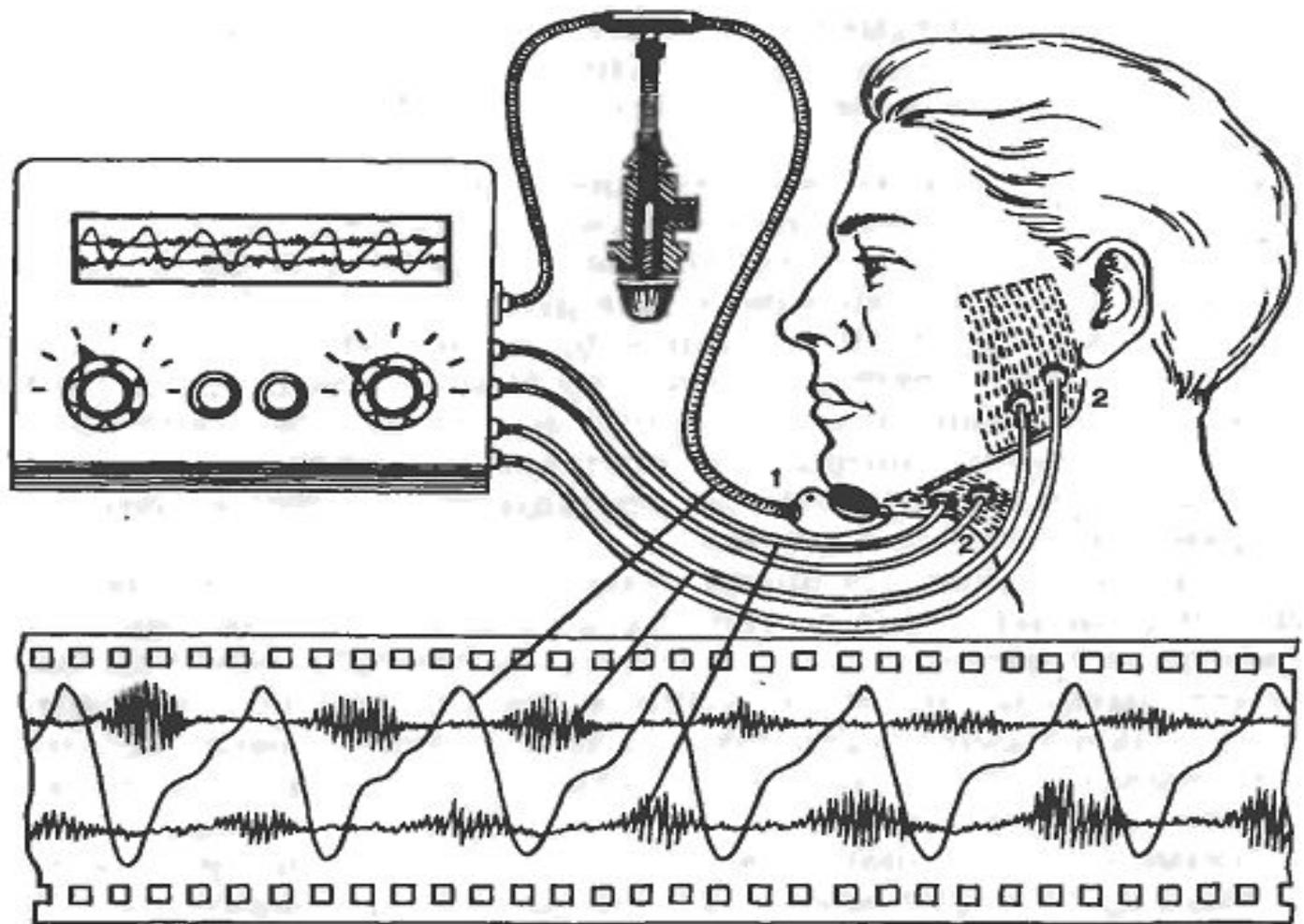
Органические вещества	Неорганические вещества
Амилаза (птиалин) Мальтаза Белки Мочевина Муцин	Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Cl^- , CO_3^{2-} , SO_4^{2-}

Капсула Лешли-Красногорского





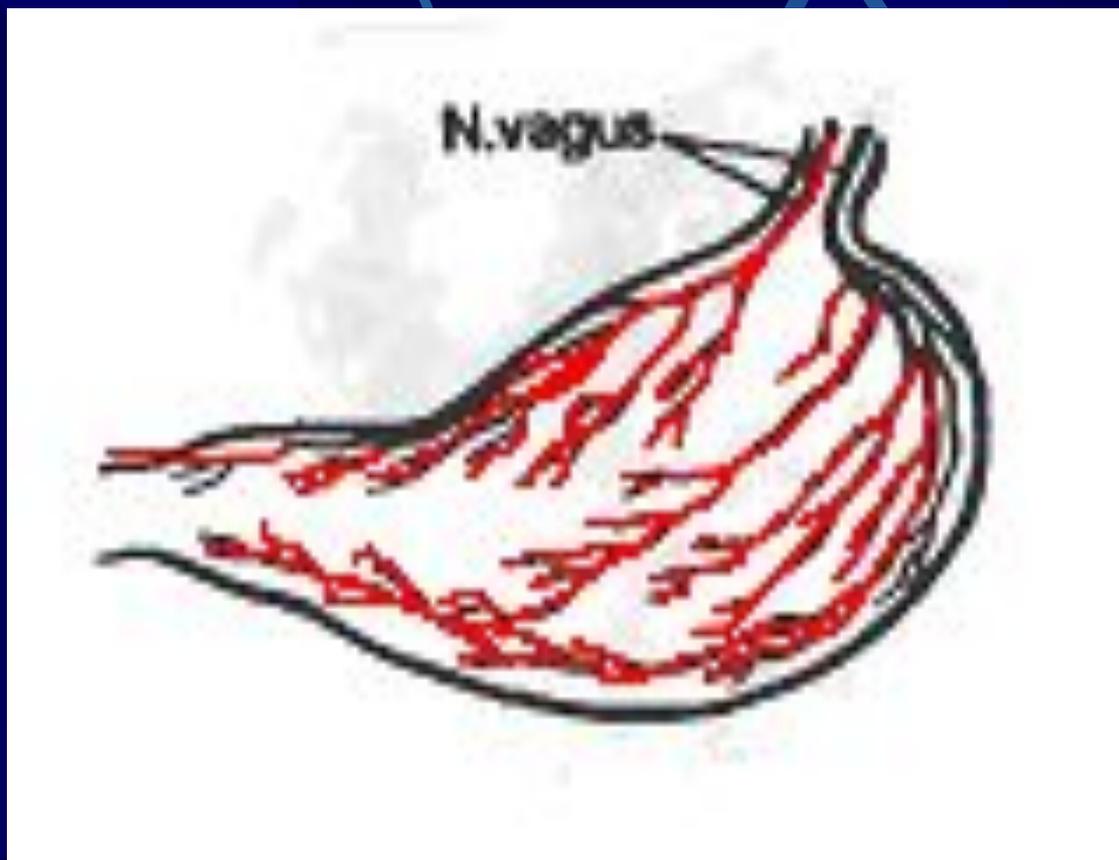
миоэлектромасстикациография





Методы изучения пищеварения в желудке

Иннервация желудка



Фистула желудка

**ПЕРВУЮ ОПЕРАЦИЮ НАЛОЖЕНИЯ
ФИСТУЛЫ ЖЕЛУДКА ПРОИЗВЕЛ В.
А.БАСОВ В 1942 ГОДУ**



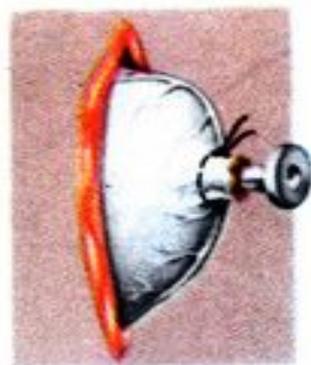
I
Разрез
по белой
линии



II
Большая
кривизна
желудка



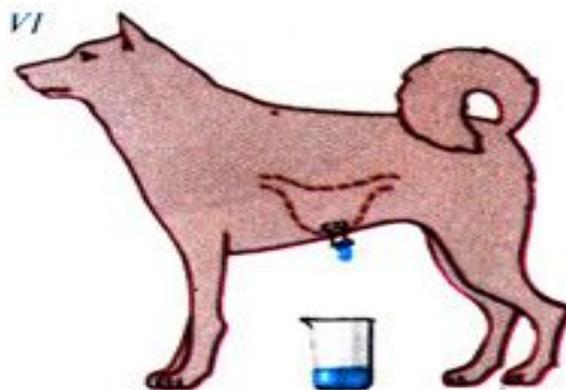
III
Накладывание
кисетного
шва



IV
Введение
фистулы
в желудок



V
Укрепление
фистулы
в кожной
ране



VI

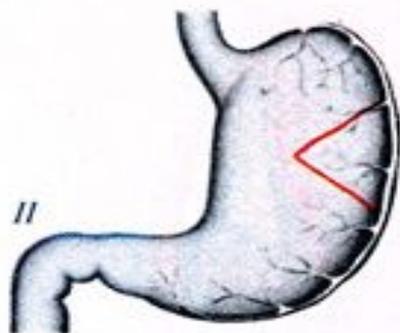
Малый желудочек по Гейденгайну



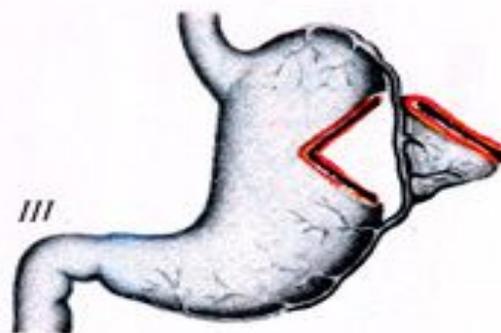


Большая кривизна желудка

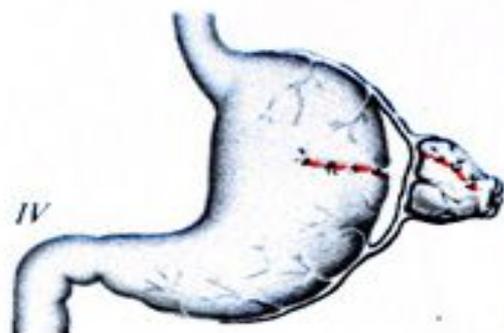
I
Разрез по белой линии



II
Выкраивание «маленького желудочка»



III



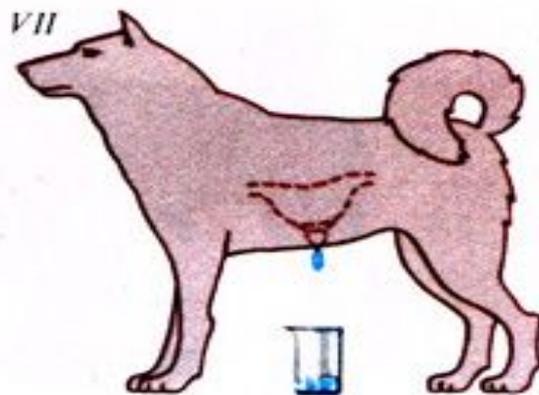
IV
Наложение швов



V
Погружение в брюшную полость



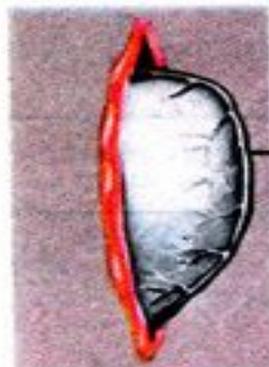
VI
Укрепление отверстия маленького желудочка в кожной ране



VII

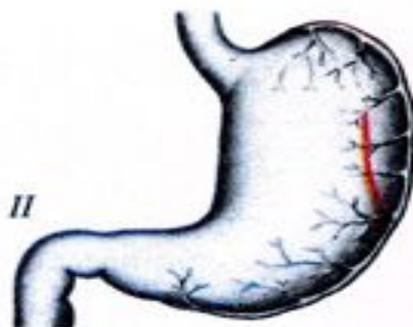
Малый желудочек по Павлову



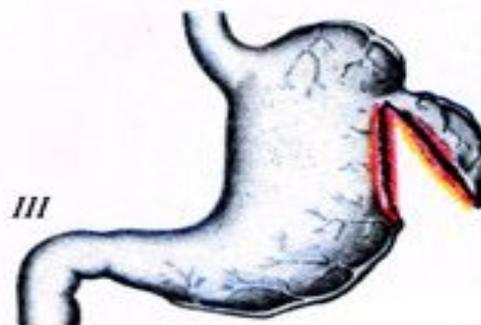


Большая
кривизна
желудка

I
Разрез
по белой
линии



II
Выкраивание «маленького желудочка»



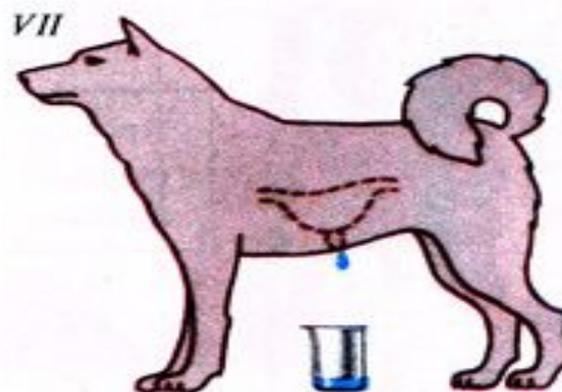
IV
Наложение швов



V
Погружение
в брюшную
полость

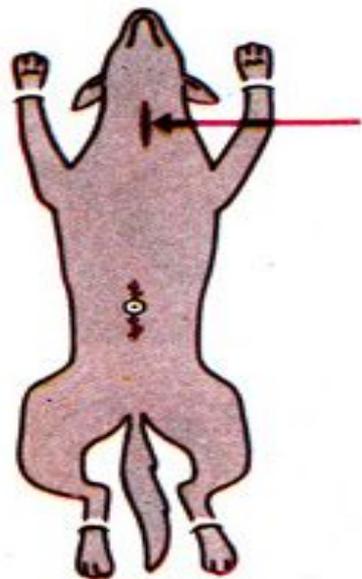


VI
Укрепление
отверстия
маленького
желудочка
в кожной
ране

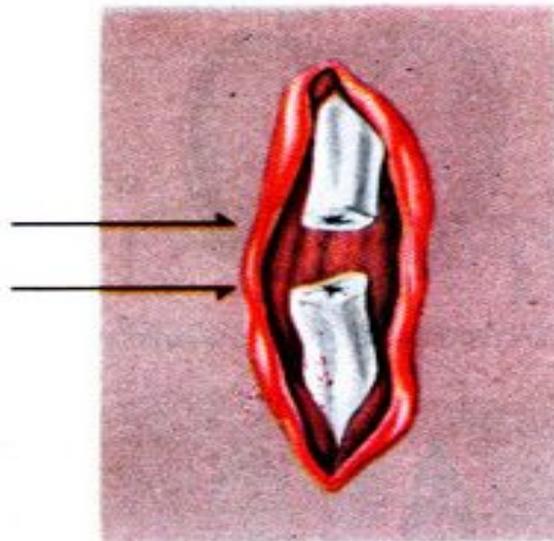


VII

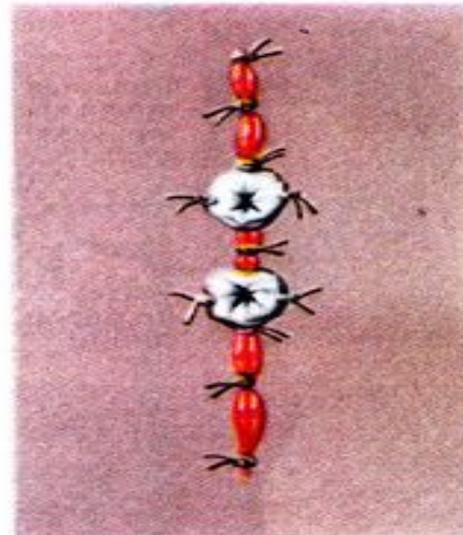
Эзофаготомия



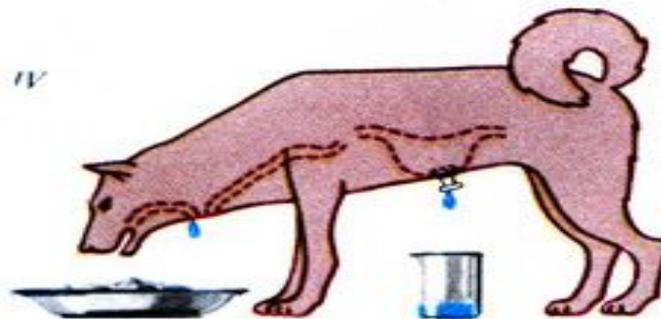
I
Разрез кожи



II
Поперечный
разрез
пищевода

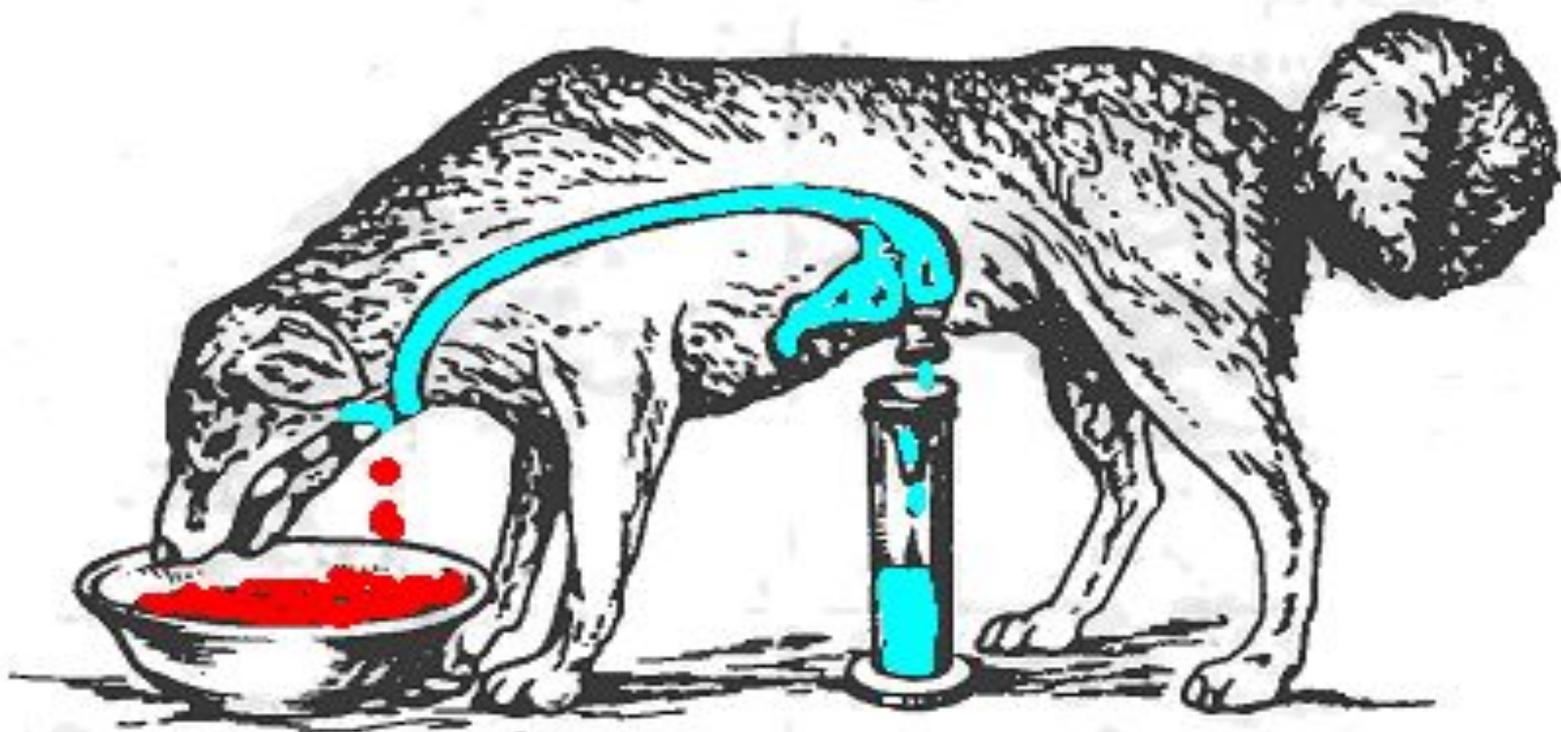


III
Укрепление
концов
пищевода
в кожной
ране



IV

Опыт «мнимого кормления»

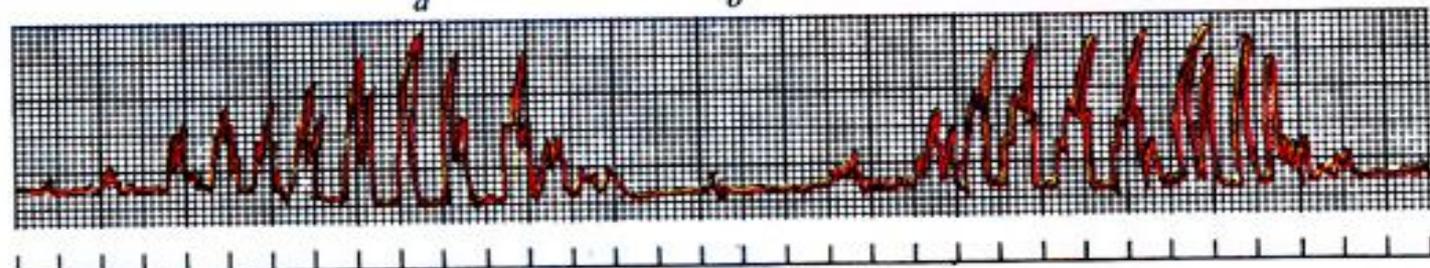
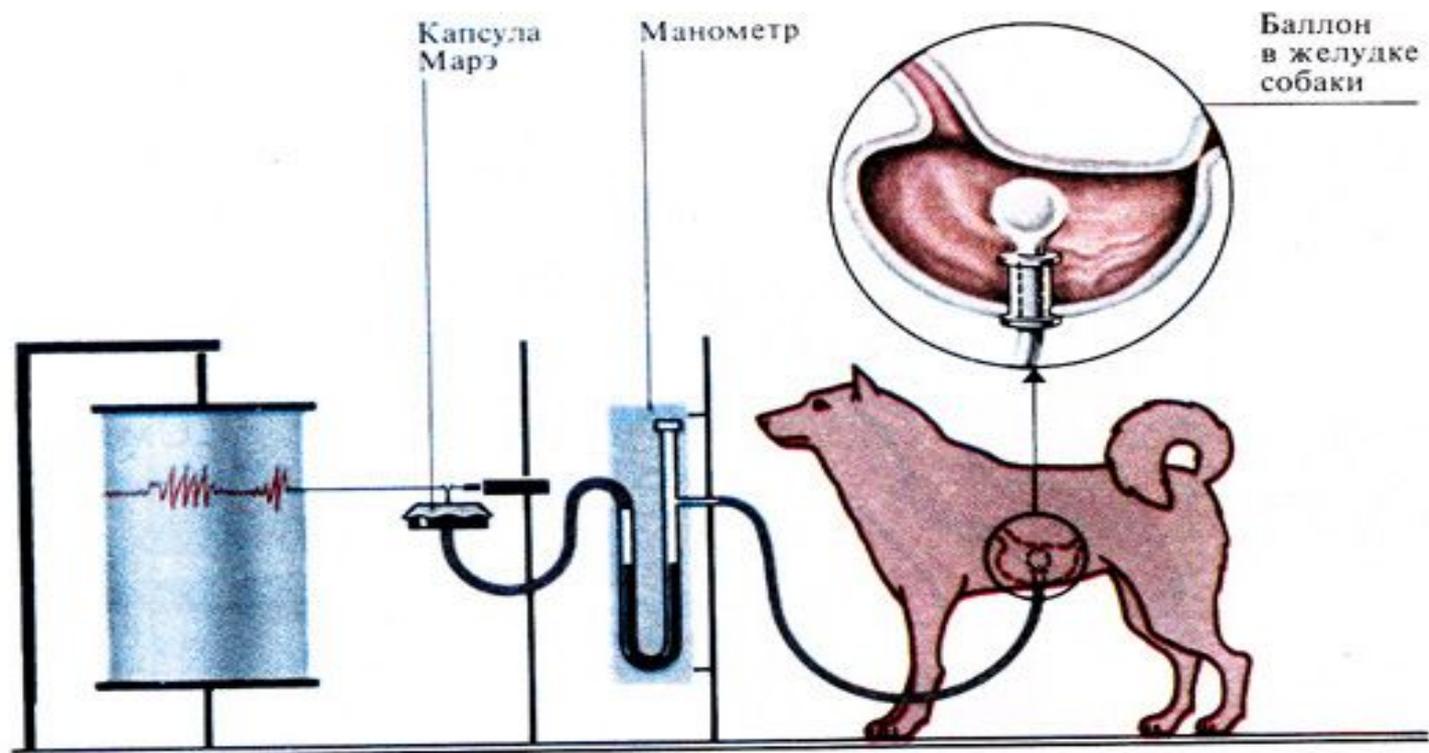




A



B



Время, 20 с

Б



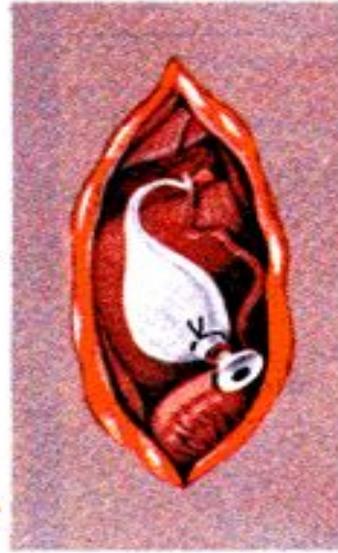
Методы изучения пищеварения в кишечнике



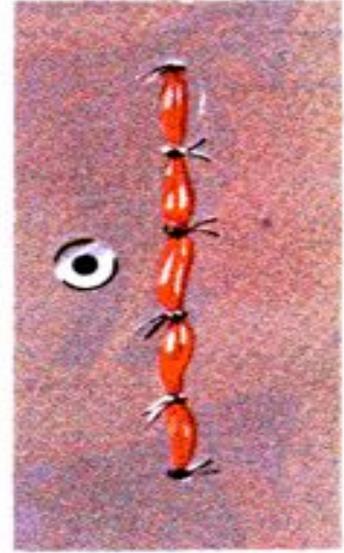
I
Разрез
по белой
линии



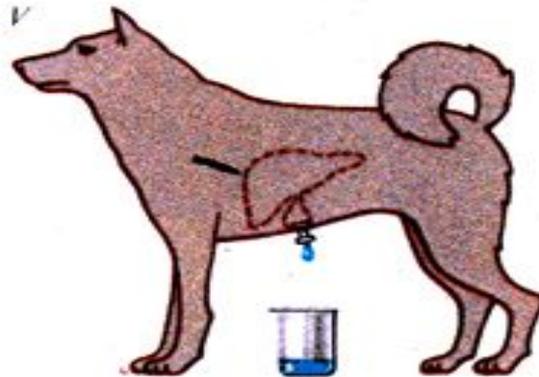
II
Наложение
кисетного
шва
на желчный
пузырь



III
Введение
фистулы



IV
Укрепление
фистулы
в кожной
ране



V

Фистулы протоков поджелудочной железы и общего желчного

12п.кишка



КОЖА

12п.кишка

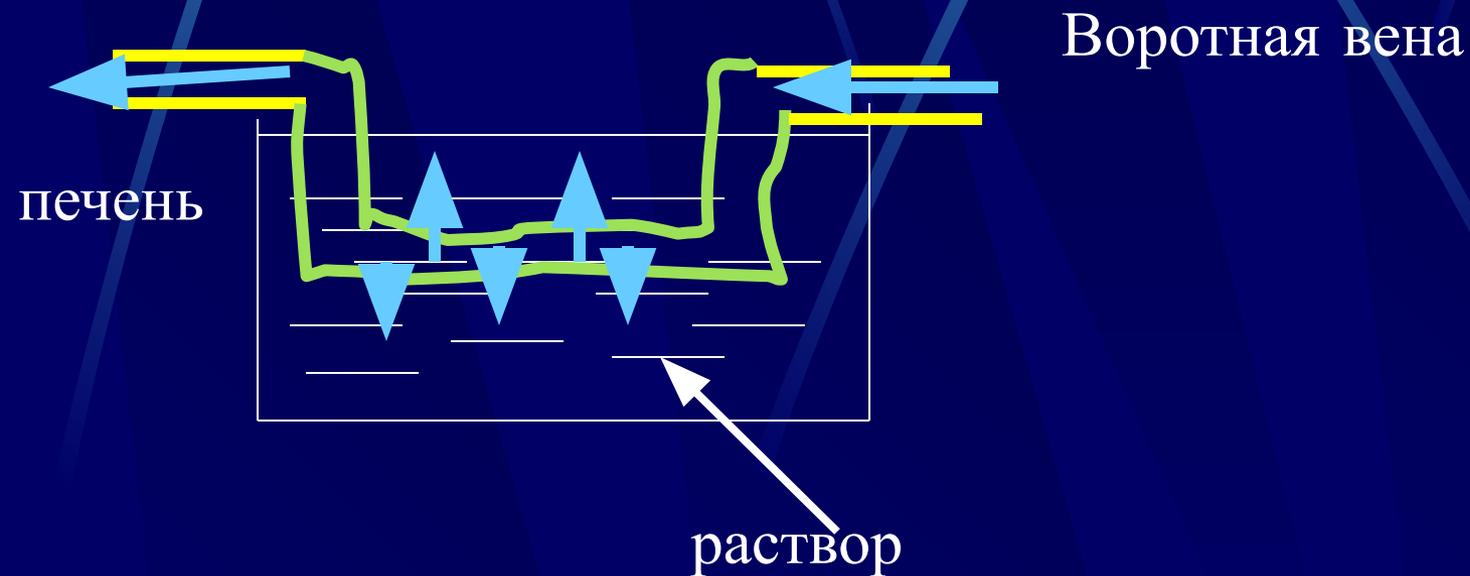


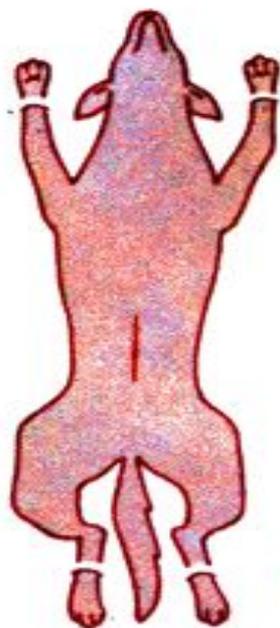
КОЖА

Острые методы

Исследование млечных сосудов (лимфатических)

ВИВИВДИФФУЗИЯ

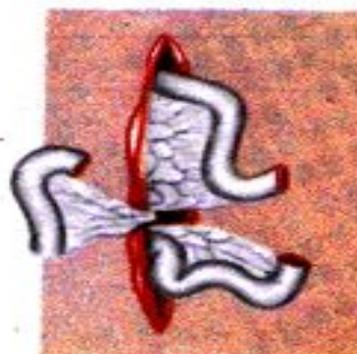




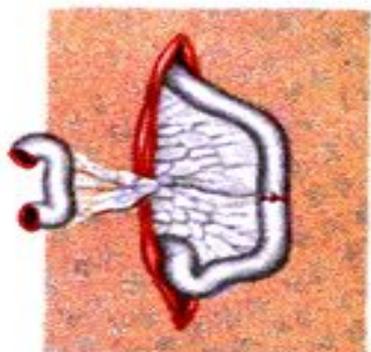
I
Разрез
по белой
линии



II
Петля
кишечника



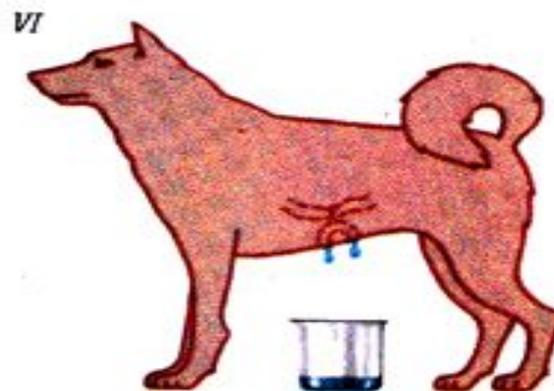
III
Обособление
петли



IV
Сшивание
кишки



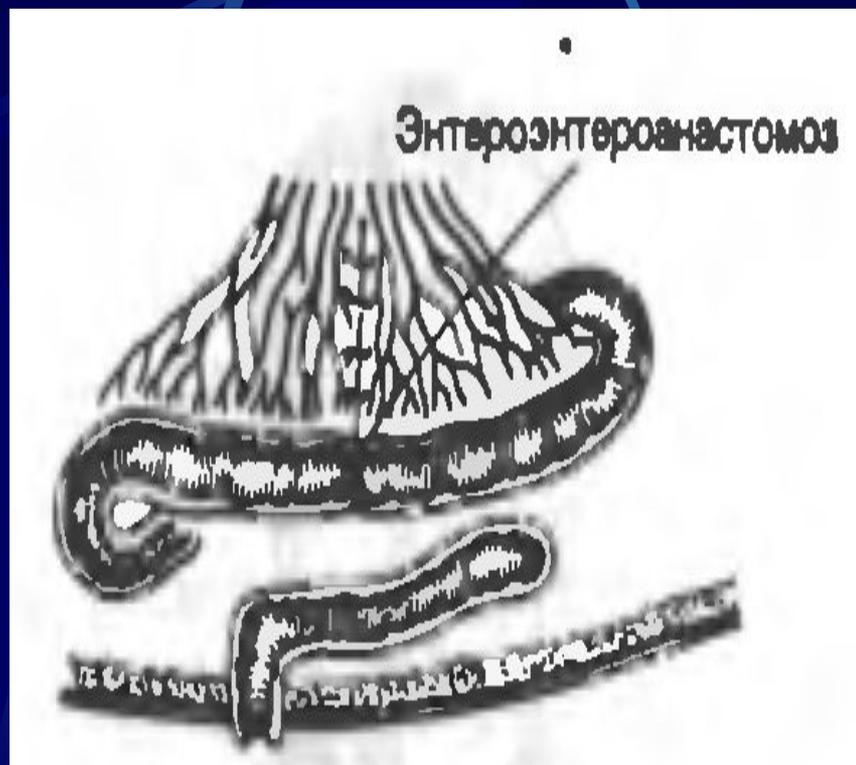
V
Укрепление
концов изоли-
рованной петли
в кожной ране



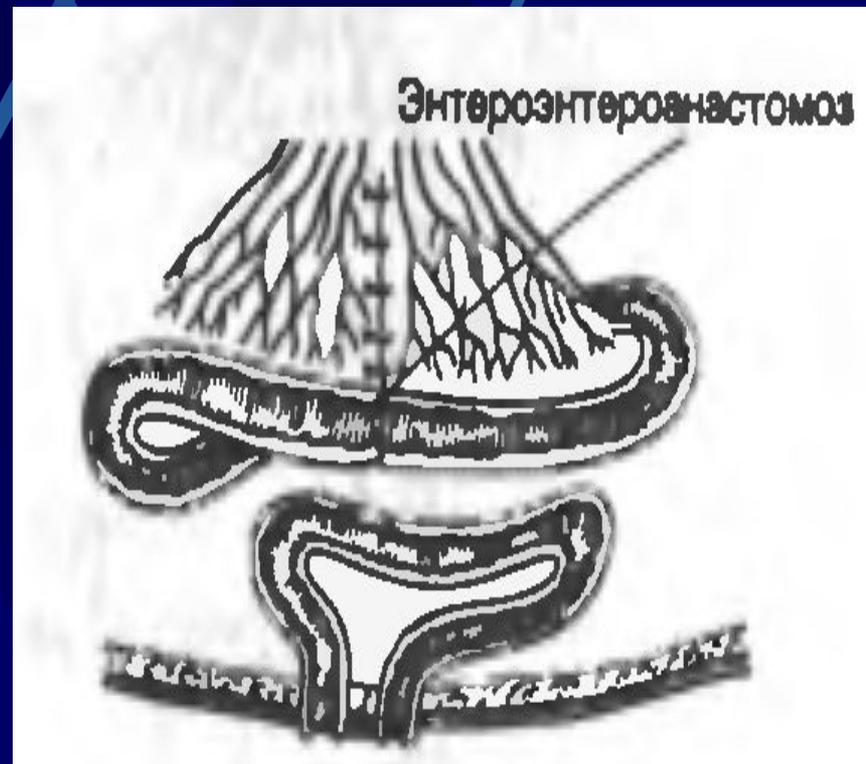
VI

хронические

ИЗОЛИРОВАННАЯ КИШКА



По Тири



По Тири-Велла

Полифистульная методика

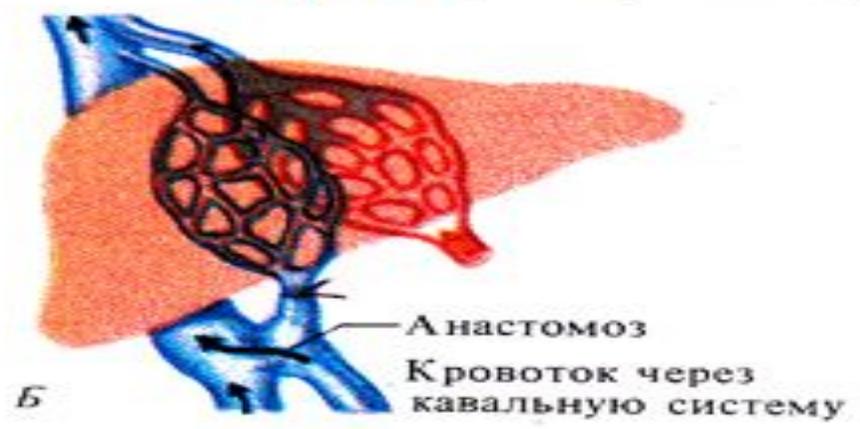
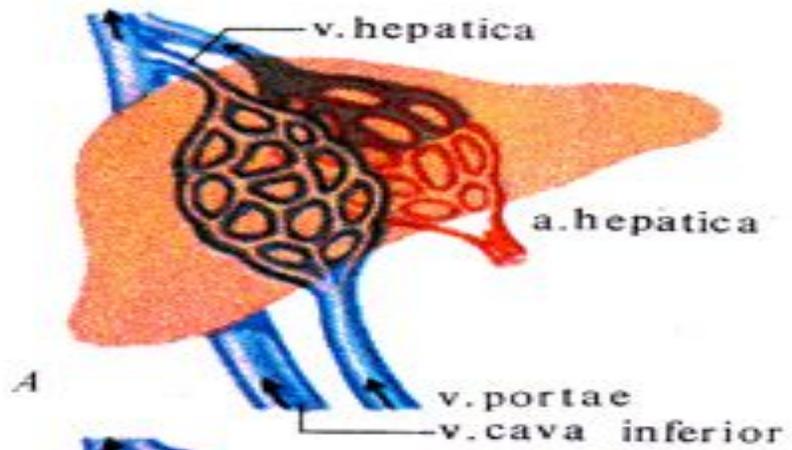


Ангиостомия по Лондону
-формирование фистулы
воротной вены

Анастомоз Экка-Павлова

Формируется между воротной и нижней полой веной так, чтобы кровь, поступающая от кишечника попадала сразу в общий кровоток, минуя печень.

Опыт доказывает дезинтоксикационную функцию печени



МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ
● ПИЩЕВАРЕНИЯ У
ЧЕЛОВЕКА

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ СЕКРЕЦИИ

ЗОНДОВЫЕ МЕТОДЫ ПОЗВОЛЯЮТ:

1. ПОЛУЧИТЬ ФОНОВЫЙ СЕКРЕТ
2. СТИМУЛИРОВАННЫЙ СЕКРЕТ:
 - СТИМУЛЯЦИЯ ЖЕЛУДОЧНОЙ СЕКРЕЦИИ – ПРОБНЫЕ ЗАВТРАКИ (СУХАРИ, КАПУСТНЫЙ СОК, АЛКОГОЛЬ) ИЛИ В/В ВВЕДЕНИЕ ГИСТАМИНА
 - СТИМУЛЯЦИЯ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ СЕКРЕЦИИ – 0,2-,5% Р-ОР СОЛЯНОЙ КИСЛОТЫ
 - СТИМУЛЯЦИЯ ВЫДЕЛЕНИЯ ЖЕЛЧИ – 20-30 МЛ Р-РА СЕРНОКИСЛОЙ МАГНЕЗИИ

БЕЗЗОНДОВЫЕ МЕТОДЫ

- ЭНДОСКОПИЯ
- ВВЕДЕНИЕ ИНДИКАТОРОВ
- КОСВЕННАЯ ОЦЕНКА ПО СОСТАВУ КРОВИ, ЛИМФЫ И КАЛА
- ТЕЛЕРАДИОУПРАВЛЯЕМЫЕ ПИЛЮЛИ

ПИЩЕВАРЕНИЕ В
ПОЛОСТИ РТА.
РОЛЬ ВКУСОВОГО
АНАЛИЗАТОРА.



РОТОВАЯ ПОЛОСТЬ

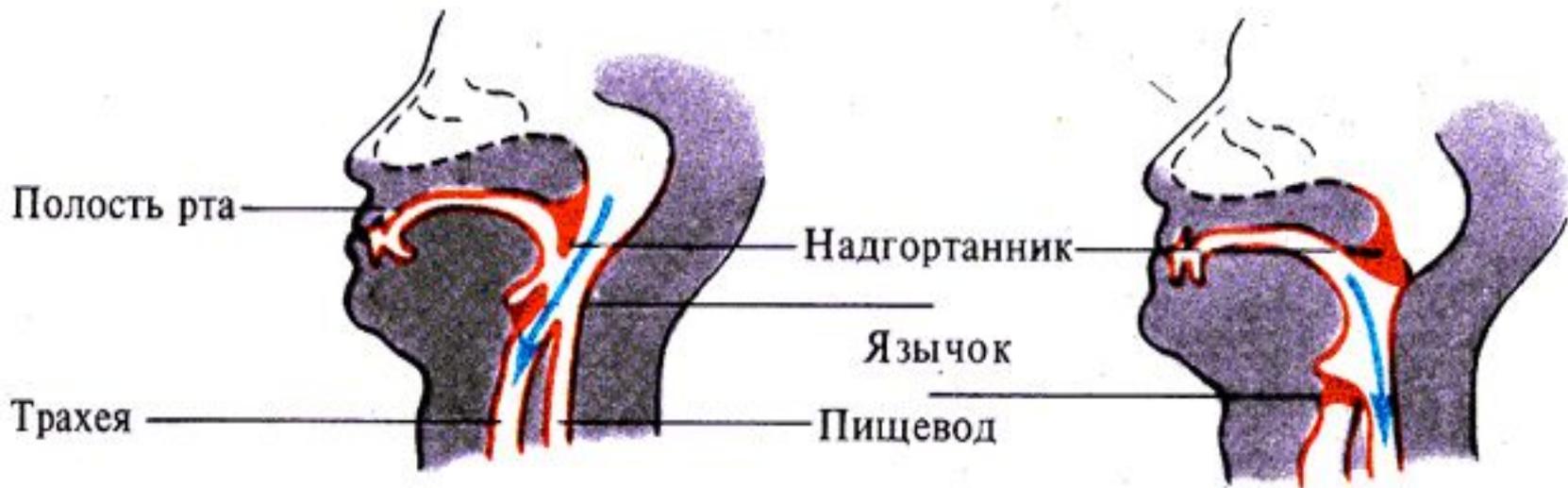
ПЕРИФЕРИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ ВКУСОВОГО АНАЛИЗАТОРА:

1. Распознаются пищевые и отвергаемые вещества;
2. Является рецептивным полем всех безусловных рефлексов отделения пищеварительных соков.

РОТОВАЯ ПОЛОСТЬ

ПРЕДВЕРИЕ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОГО ТРАКТА:

1. Измельчение и смачивание слюной пищи, формирование пищевого комка (жевание);
2. Начальный гидролиз некоторых веществ – углеводов (α -амилаза, максимум активности при pH 6,9)



Состояние покоя

Акт глотания

жевание

Непроизвольный,
строгокоординированный
рефлекторный акт, в котором участвуют:

- Верхние и нижние зубы;
- Жевательные мышцы;
- Мышцы языка, щек, небо и дно полости рта.

«Когда я ем, я глух и нем»

Слюнные железы - парные

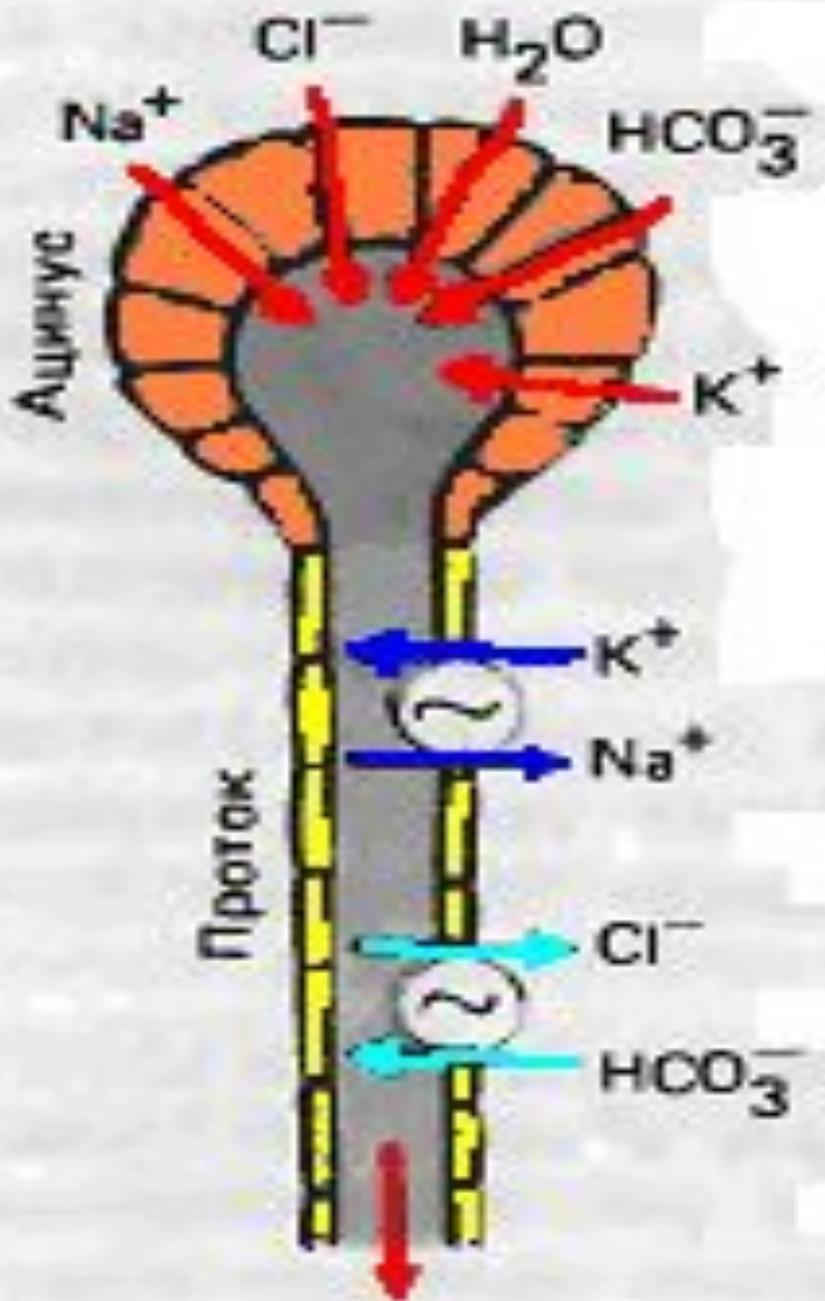
1. Околоушные – серозные – 25% слюны
2. Подчелюстные – смешанные – 70%
СЛЮНЫ
3. Подязычные – смешанные – 5% слюны
4. Мелкие рассеянные - слизистые

Состав смешанной слюны

Вещество	Содержание, г/л	Вещество	Содержание, ммоль/л
Вода	994	Соли натрия	6—23
Белки	1,4—6,4	Соли калия	14—41
Муцин	0,8—6,0	Соли кальция	1,2—2,7
Холестерин	0,02—0,50	Соли магния	0,1—0,5
Глюкоза	0,1—0,3	Хлориды	5—31
Аммоний	0,01—0,12	Гидрокарбонаты	2—13
Мочевая кислота	0,005—0,030	Мочевина	140—750
Фосфаты	0,08—0,35		

Состав слюны

- 99% воды
- Основные минеральные компоненты:
 - ✓ Натрий, калий, хлор, гидрокарбонаты и др.
 - ✓ Макромолекулы:
 - ✓ Ферменты – α -амилаза, лизоцим, протеиназы, калликреин и др.
 - ✓ Гликопротеины, мукополисахариды (муцин)
 - ✓ Иммуноглобулины



Механизм образования вторичной СЛЮНЫ

В сутки секретруется
От **0,5** до **2,0** л

рН слюны в покое –
5,45-6,06

При стимуляции –
7,8

Парасимпатические влияния на слюнные железы

Эфферентные волокна:

- *Chorda tympani* – подъязычная и подчелюстная железы
- *N. glossopharyngeus* – околоушная железа

ацетилхолин



М-холинорецепторы



Ув. Проницаемости для кальция



Активация кальмодулина



Стимуляция экстружии слюны



Выделяется обильная и жидкая слюна

Расширение
сосудов



Симпатические влияния на слюнные железы

Симпатические волокна II-IV грудных сегментов.

Оказывают постоянное влияние на синтез и дозревание секрета (фермента и муцина).

При стимуляции симпатических волокон:

- ▣ Выделяется малое количество вязкой, богатой ферментами и слизью слюны;
- ▣ Сужение сосудов и протоков

адреналин



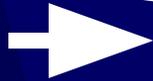
β -адренорецепторы



Активация аденилатциклазы



АТФ



цАМФ



СИНТЕЗ ФЕРМЕНТОВ И МУЦИНА



ВЫДЕЛЕНИЕ МАЛОГО КОЛИЧЕСТВА СЛЮНЫ
БОГАТАЯ БЕЛКОМ И МУЦИНОМ

СУЖЕНИЕ СОСУДОВ
И ПРОТОКОВ



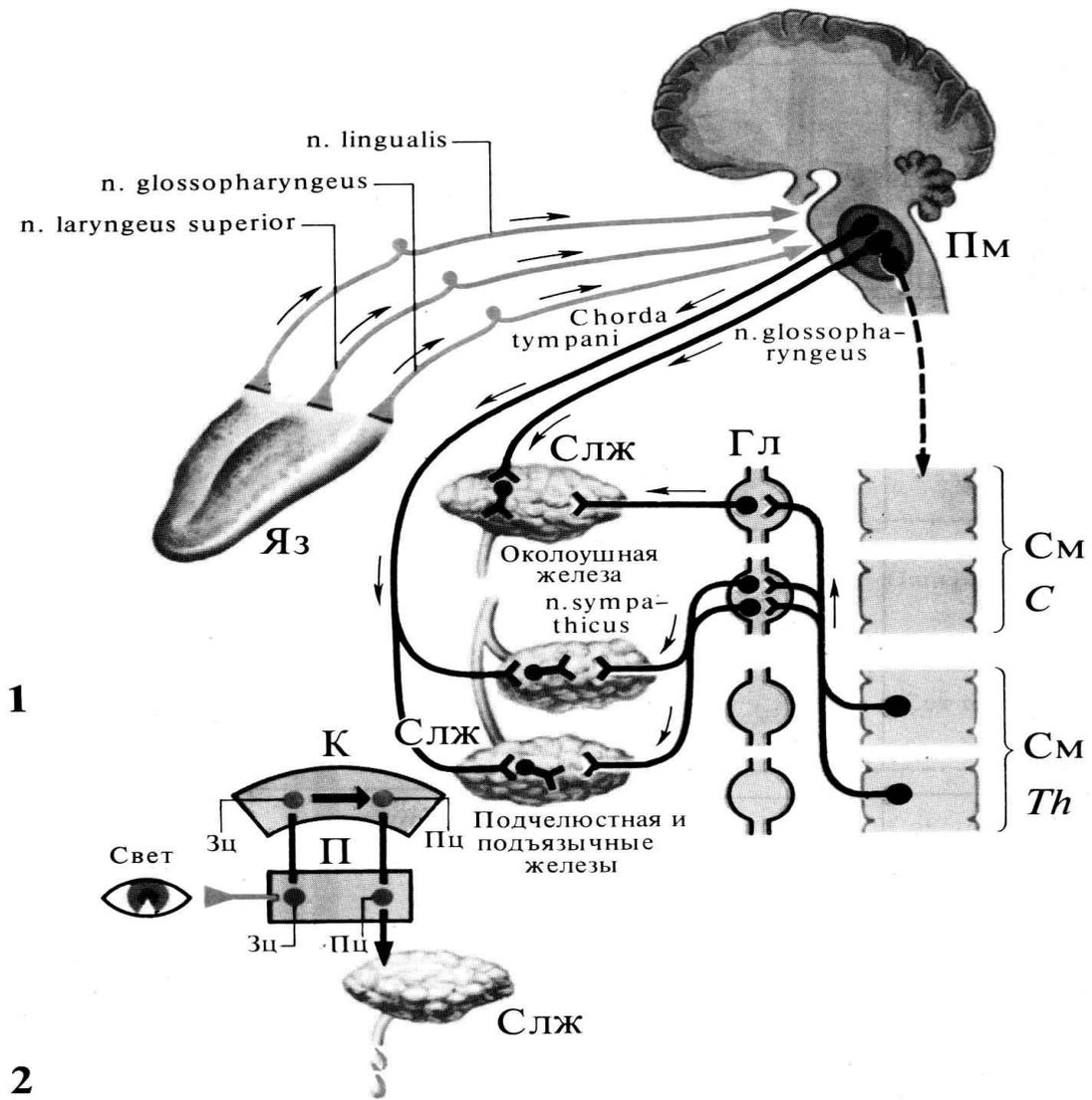
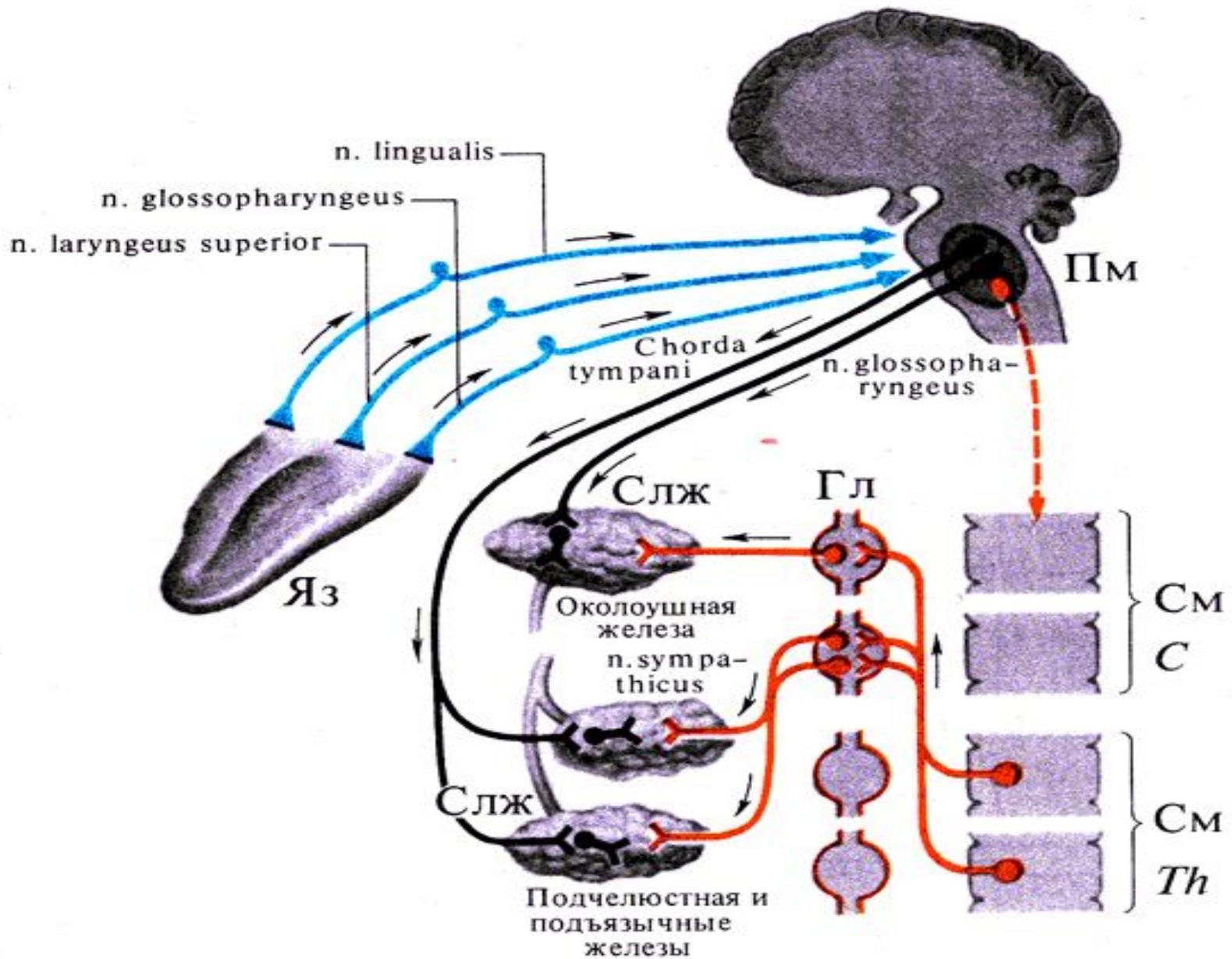


Рис. 1 . Регуляция выделения слюны из околоушной, подчелюстной и подъязычных слюнных желез

Рис. 2 . Условный рефлекс на слюноотделение:
условный раздражитель — свет, подкрепление — пища, реакция — выделение слюны



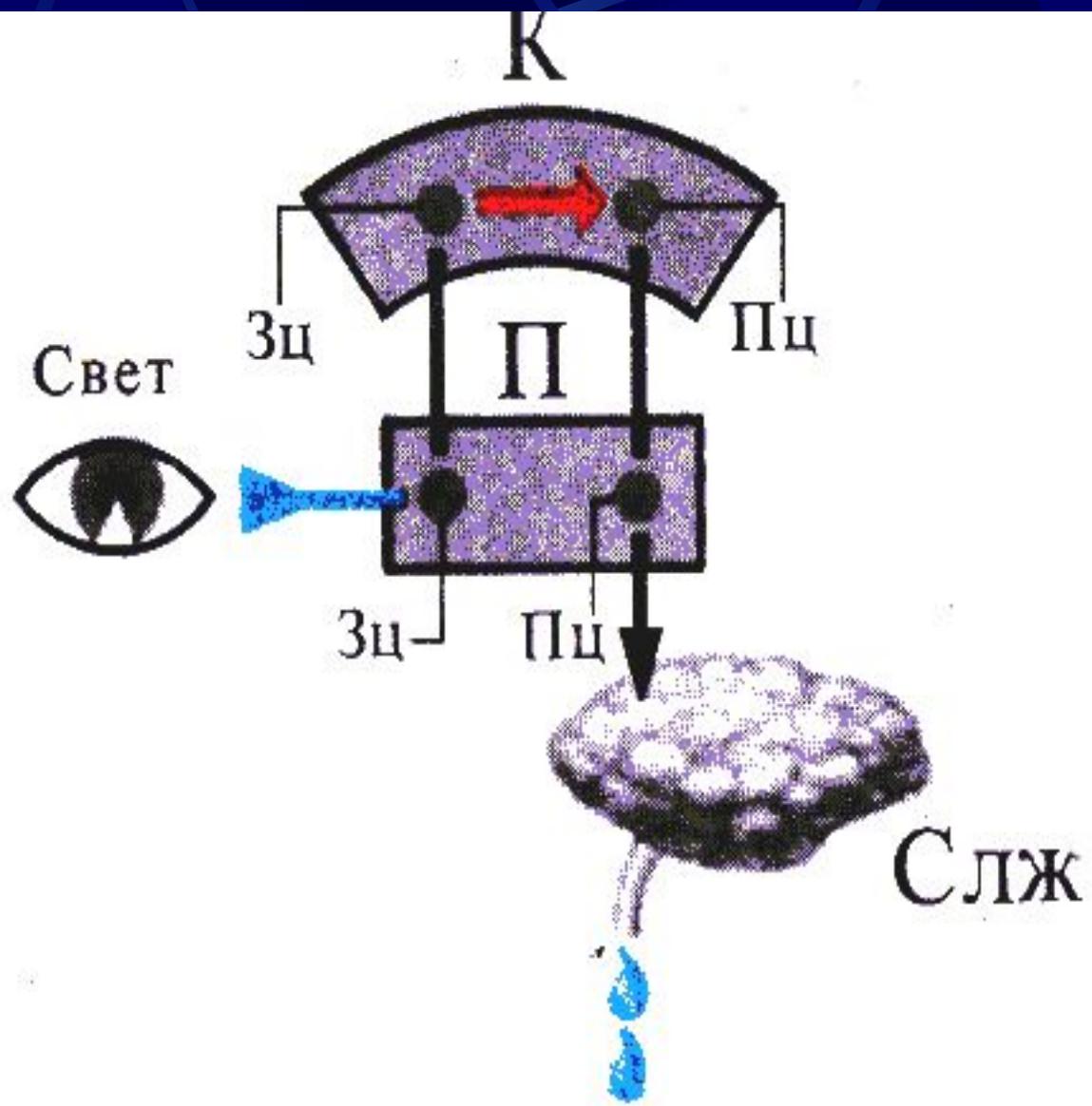
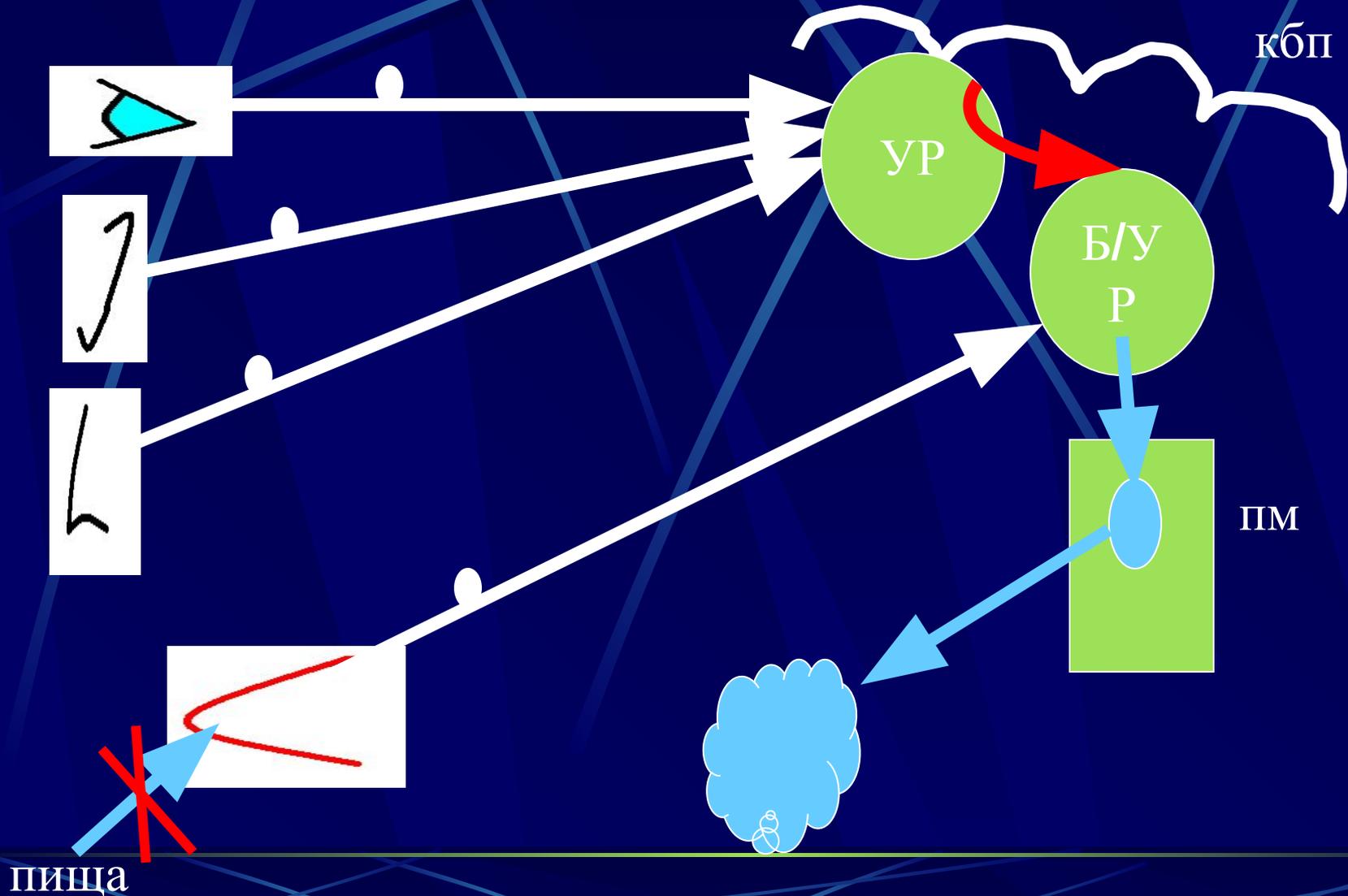
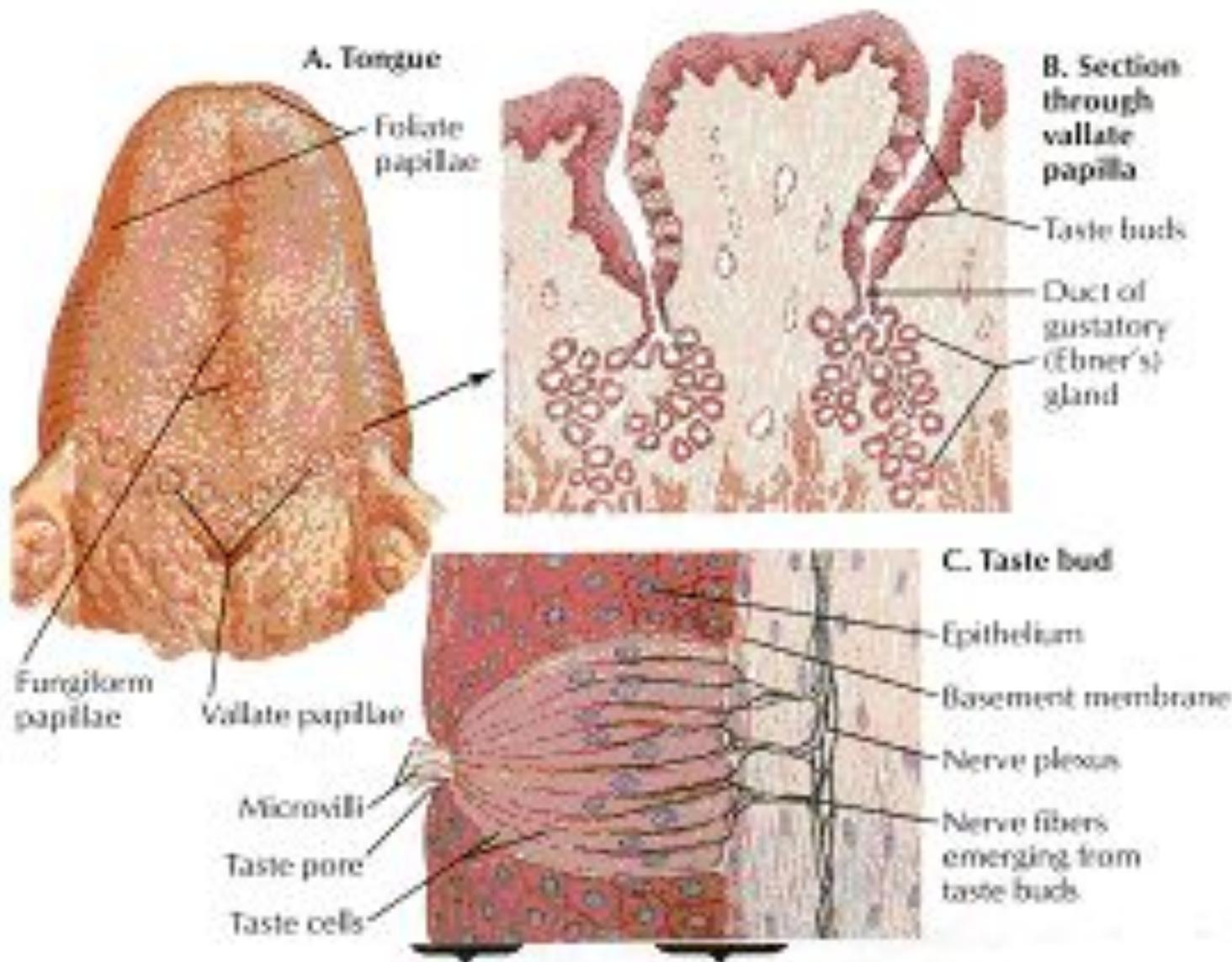


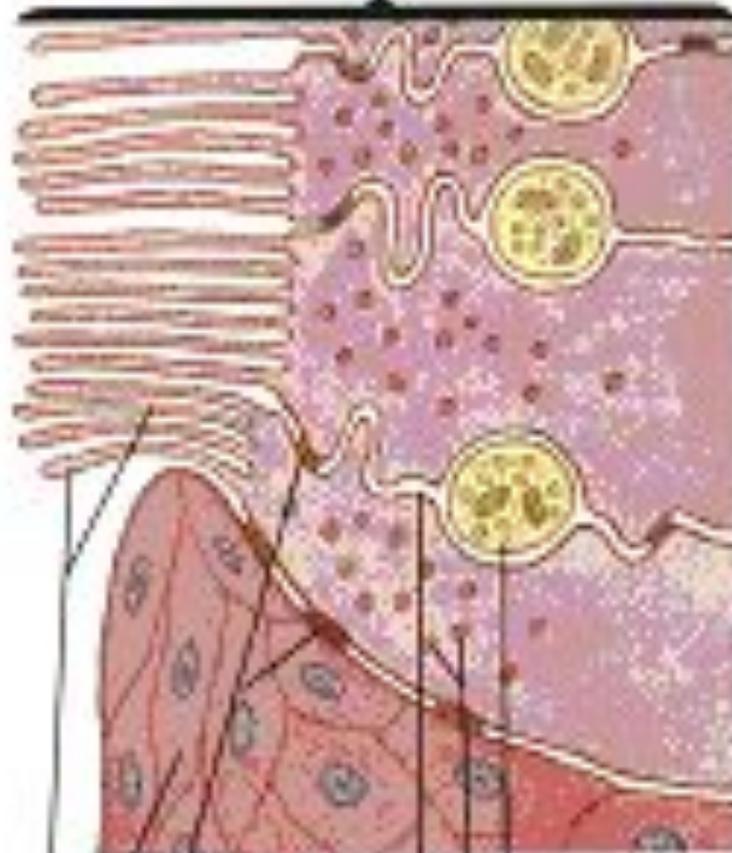
СХЕМА НЕРВНО-РЕФЛЕКТОРНОЙ РЕГУЛЯЦИИ СЛЮНООТДЕЛЕНИЯ



ФУНКЦИИ СЛЮНЫ

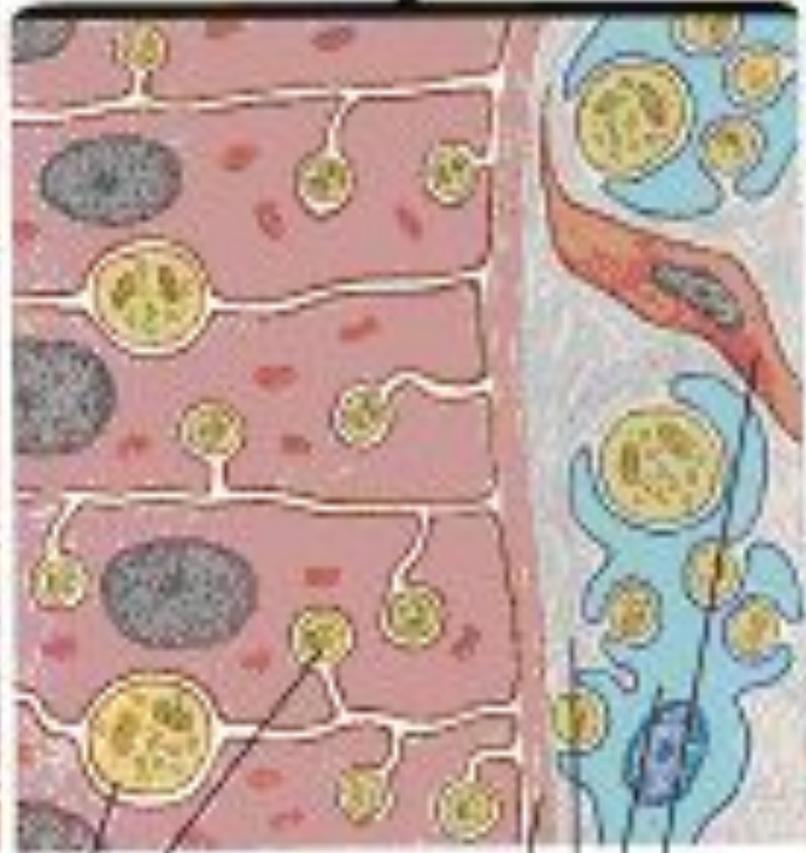
1. Растворитель для хеморецепции
2. Формирование пищевого комка
3. Обеспечение акта глотания
4. Гидролиз углеводов
5. Защитная – бактерицидная и механическая защита слизистой (муцин)
6. Обеспечение речи
7. Герметизация ротовой полости при сосании у грудных детей
8. Питательная среда для эмали зубов





Desmosomes
 Epithelium
 Microvilli
 Large nerve fiber
 Granules
 Intercellular space

D. Detail of taste pore



Basement membrane
 Small nerve fiber
 Large nerve fiber
 Fibroblast
 Schwann cell
 Collagen

E. Detail of base of receptor cells

Схема строения вкусового анализатора

