

**ФИЗИОЛОГИЯ  
ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ  
И  
ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА**

# ФУНКЦИИ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА

---

## ❑ Специфические (пищеварительные)

- *Секреторная*
- *Двигательная (моторная):*
  - жевание,
  - глотание,
  - перемещение,
  - перемешивание химуса,
  - дефекация.
- *Всасывание*

## ❑ Неспецифические (непищеварительные)

- ✓ Гомеостатическая
- ✓ Защитная
- ✓ Эндокринная
- ✓ Терморегуляторная
- ✓ Кроветворная
- ✓ Экскреторная

# Принципы ФД пищеварительного тракта

## *Время и условия проведения*

- в пищеварительный период (при приеме адекватной пищи)
- в межпищеварительный период (натощак)
- стимулированные специальными воздействиями

## **МЕТОДЫ:**

**Зондовые, инвазивные:** точнее, но некомфортны, имеют противопоказания

1) Извлечение секретов

2) Измерение внутриполостных параметров секреции и моторики

**Беззондовые:** определение ферментов в крови, кале, моче; использование ионообменных смол, рентген и др.

## Показатели и параметры секреции:

- объем секреции
- Состав -содержание электролитов и виды ферментов, их концентрация
- рН,

## Показатели моторики:

- биопотенциалы гладких или жевательных мышц,
- степень напряжения гладких мышц,
- давление в полостях,
- скорость продвижения химуса,
- степень его измельчения.

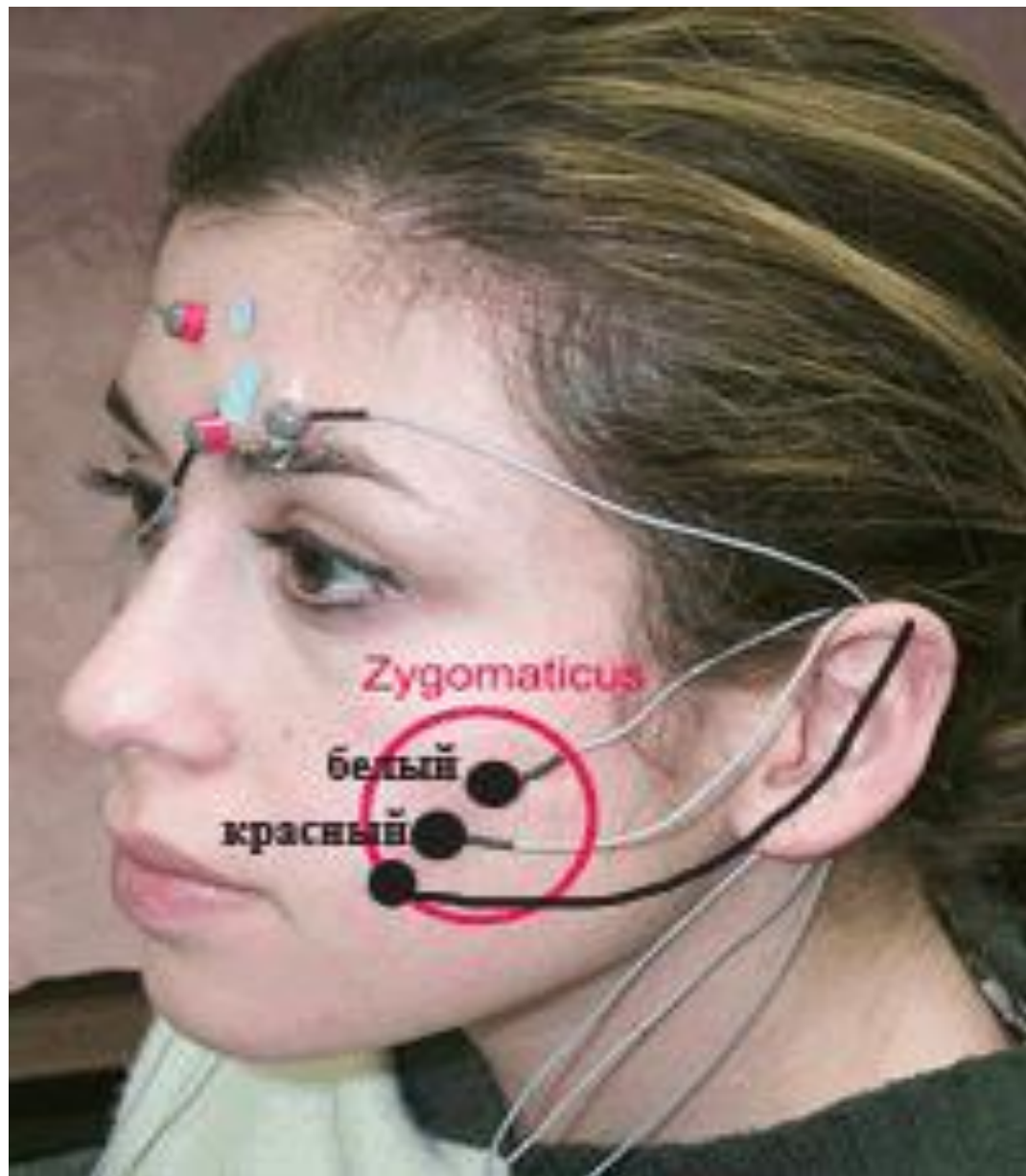
# ФД ПИЩЕВАРЕНИЯ В ПОЛОСТИ РТА

В полости рта начальный этап пищеварения: механическая (*жевание*), химическая (*слюна*) обработка поступившего субстрата и формирование пищевого комка.

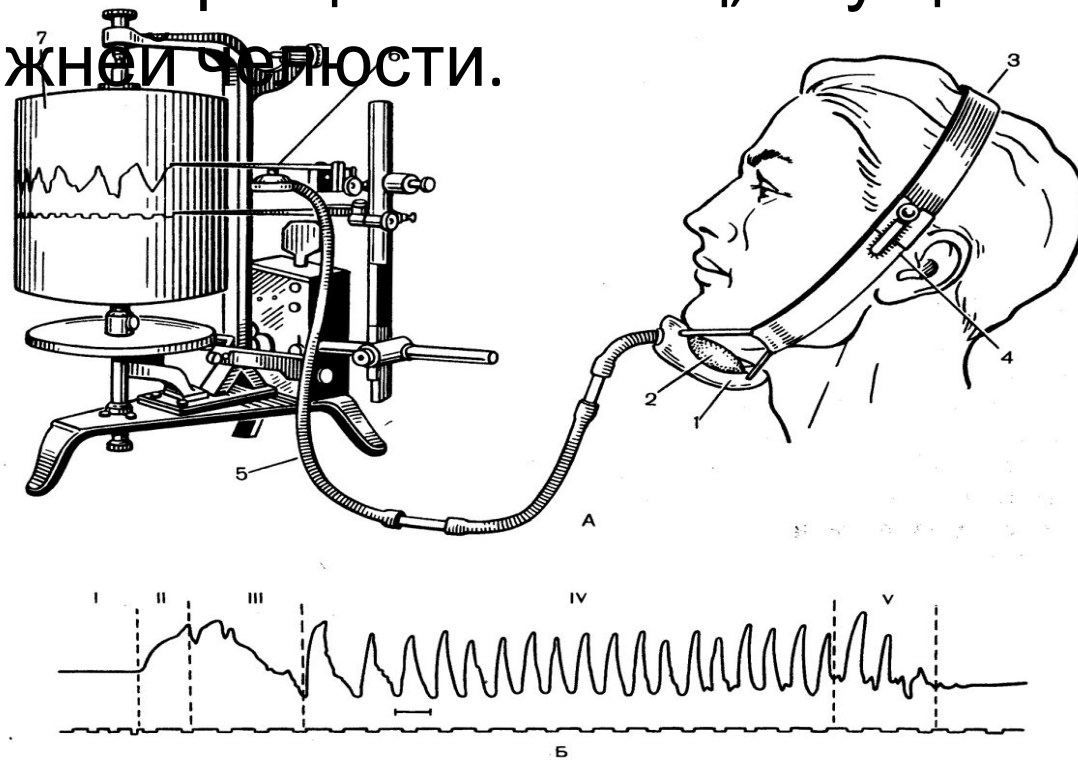
## *Исследуют и оценивают:*

- Состояние жевательного аппарата
- Секрецию слюны
- Сенсорную чувствительность в полости рта (в т.ч. алгометрия – оценка болевых порогов)
- Исследование микроциркуляции слизистой оболочки полости рта (реография, капилляроскопия);

# Методы ФД жевательного аппарата



**Мастикациография** – регистрация движений нижней челюсти при жевании, позволяет оценить рефлекторное сокращение мышц, осуществляющих движение нижней челюсти.



- 1 фаза – фаза покоя;
- 2 фаза – введение пищи в полость рта
- 3 фаза – ориентировочное жевание: апробация пищи и начальное дробление;
- 4 фаза – основная (истинная) фаза жевания
- 5 фаза – формирование пищевого комка

***Гнатодинамометрия*** – метод определения силы жевательных мышц и выносливости опорных тканей зубов к восприятию давления при сжатии челюстей с помощью специального аппарата.



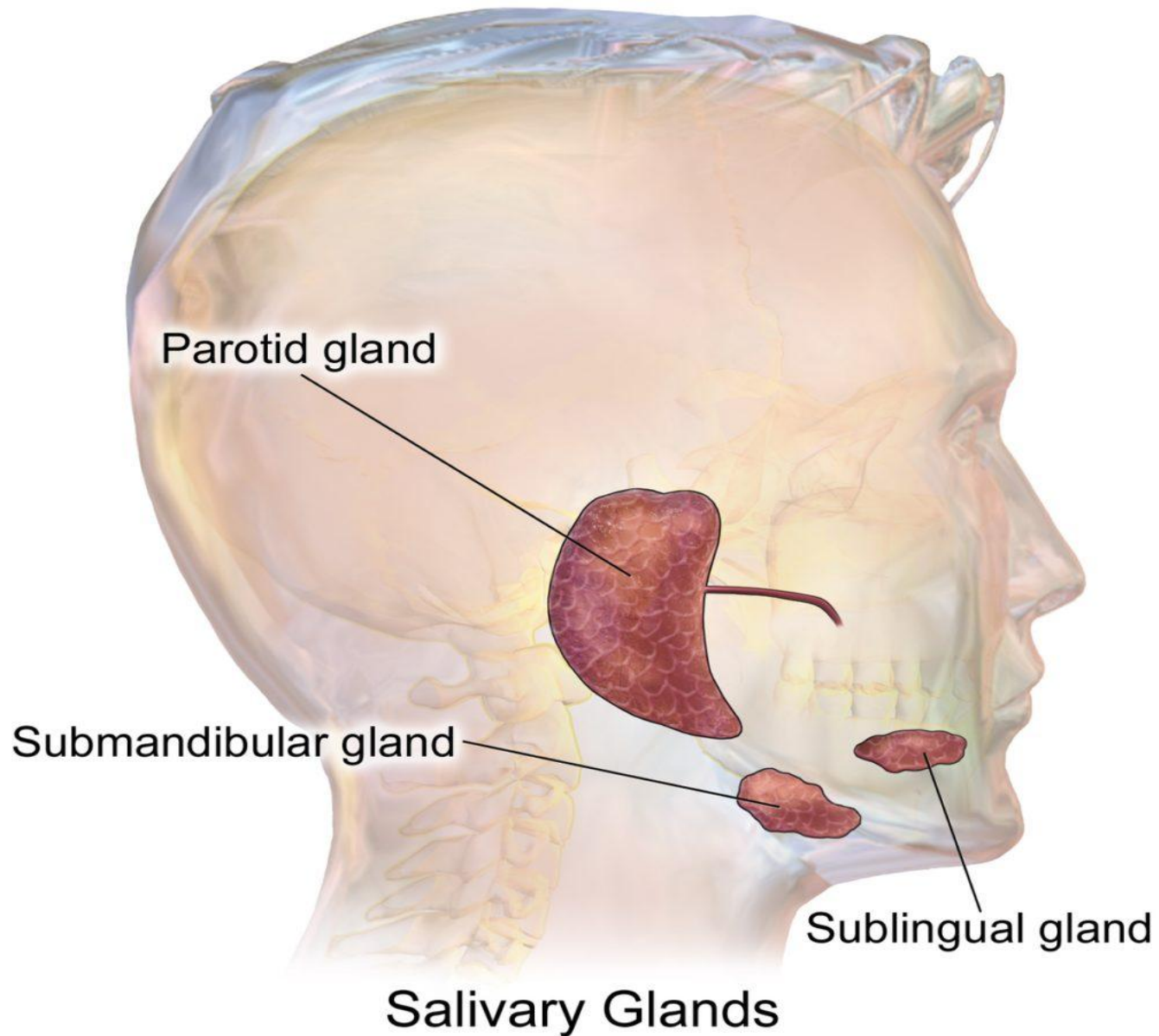


**Электромиография (ЭМГ)** — объективный метод исследования нервно-мышечной системы путем регистрации электрических потенциалов жевательных мышц. Их электрическую активность регистрируют одновременно с двух сторон. Для отведения биопотенциалов используют поверхностные чашечковые электроды. Для записи ЭМГ применяют функциональные пробы. Регистрируют ЭМГ в состоянии покоя нижней челюсти, при сжатии челюстей в привычной окклюзии, произвольном и



**Жевательная проба** - изучение жевательной эффективности, которая определяется путем исследования степени измельчения пищи определенной консистенции и массы. Испытуемому дают 0.8 г лесного ореха и просят разжевывать его до появления рефлекса глотания. Как только появится желание проглотить разжеванный орех, ему предлагают выплюнуть содержимое в почковидный тазик. Время жевания ореха отсчитывают по секундомеру. В результате функциональной пробы получают два показателя: процент разжеванной пищи (жевательная способность) и время разжевывания. Исследования показали, что в норме 0.8 г ореха полностью пережевывается за 14 с.

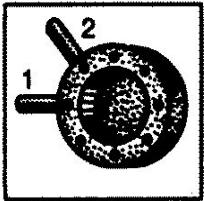
# Слюнные железы



## Секреторная активность

**Слюна** представляет собой вязкую, слегка опалесцирующую мутноватую жидкость, с плотностью 1.001-1.017, вязкостью 1.10-1.32 пуаза, рН 5.8-7.4. рН слюны зависит от скорости секреции. При ↑ скорости секреции рН слюны становится более щелочной. Состав зависит от характера принимаемой пищи. Слюна содержит пищеварительные ферменты: *α-амилазу, мальтазу, α-глюкозидазу, малоактивную протеазу, лингвальную липазу*, и непищеварительные ферменты: лизоцим, калликреин, брадикинин и др. БАВ.

## Методы ФД секрети слюнных желез



Капсула Лешли-Красногорского

Исследуют:

1. *Скорость секреции*

0.24 – 3.5 мл/мин

2. *Химический состав*

3. *Свойства слюны*

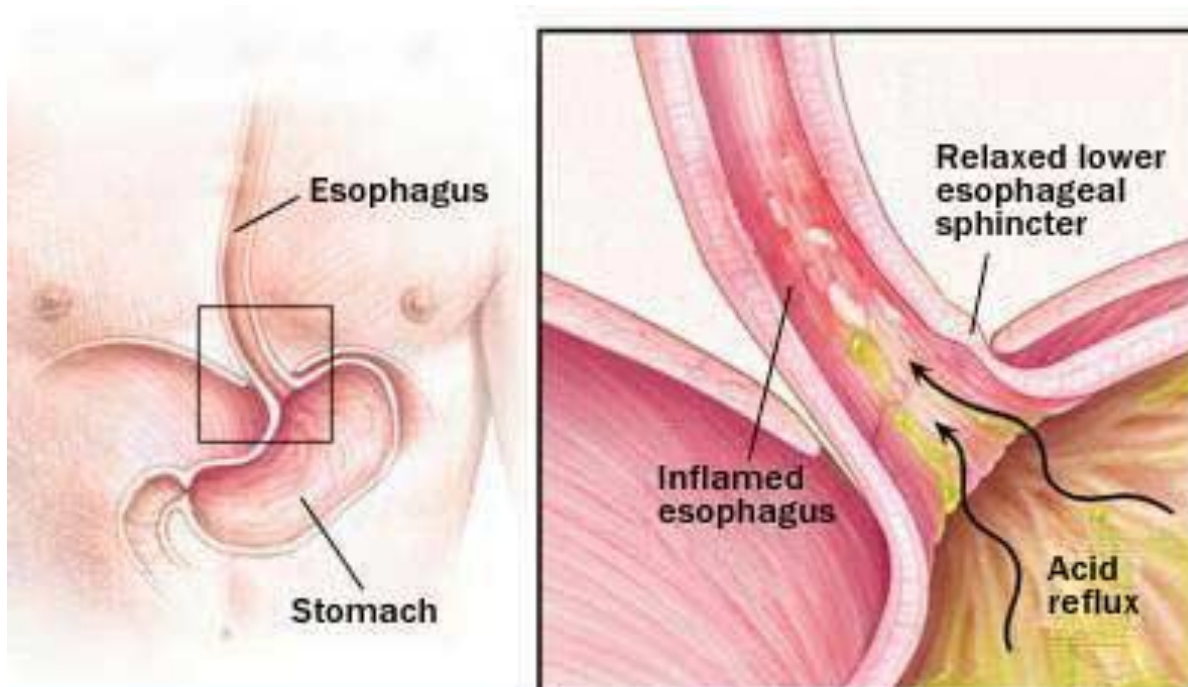
(рН, активность амилазы);

**Сиалография** – под контролем рентгенотелевидения вводят специальные катетеры в выводные протоки слюнных желез, затем вручную инъецируют 1-2 мл контрастного вещества и выполняют снимки слюнных желез

# ГЛОТАНИЕ

## *ФУНКЦИИ ГЛОТАНИЯ:*

- Перенос пищевого комка в желудок.
- Предотвращение пищеводно - глоточного и желудочно - пищеводного рефлюкса.



# Механизм глотания

Человек в среднем за сутки совершает 600 глотательных движений. Глотание носит рефлекторный характер. **Первая фаза** - ротовая, произвольная. В эту фазу происходит формирование пищевого комка. **Вторая фаза** быстрая непроизвольная, глоточная. Происходит перекрытие носовой полости за счет поднятия мягкого неба и язычка; закрытие входа в гортань за счет поднятия гортани путем смещения подъязычной кости; закрытие входа в ротовую полость - поднятием вверх корня языка. **Третья фаза** - пищеводная, медленная, когда пищевод подтягивается к зеву. Начальная часть пищевода расширяется и принимает пищевой комок.

# Методы ФД глотания и моторики пищевода

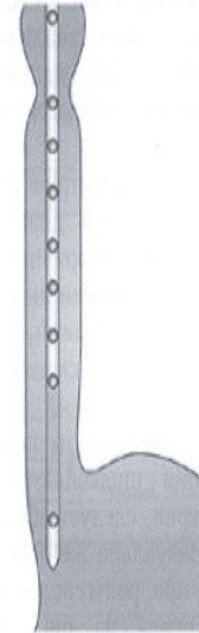
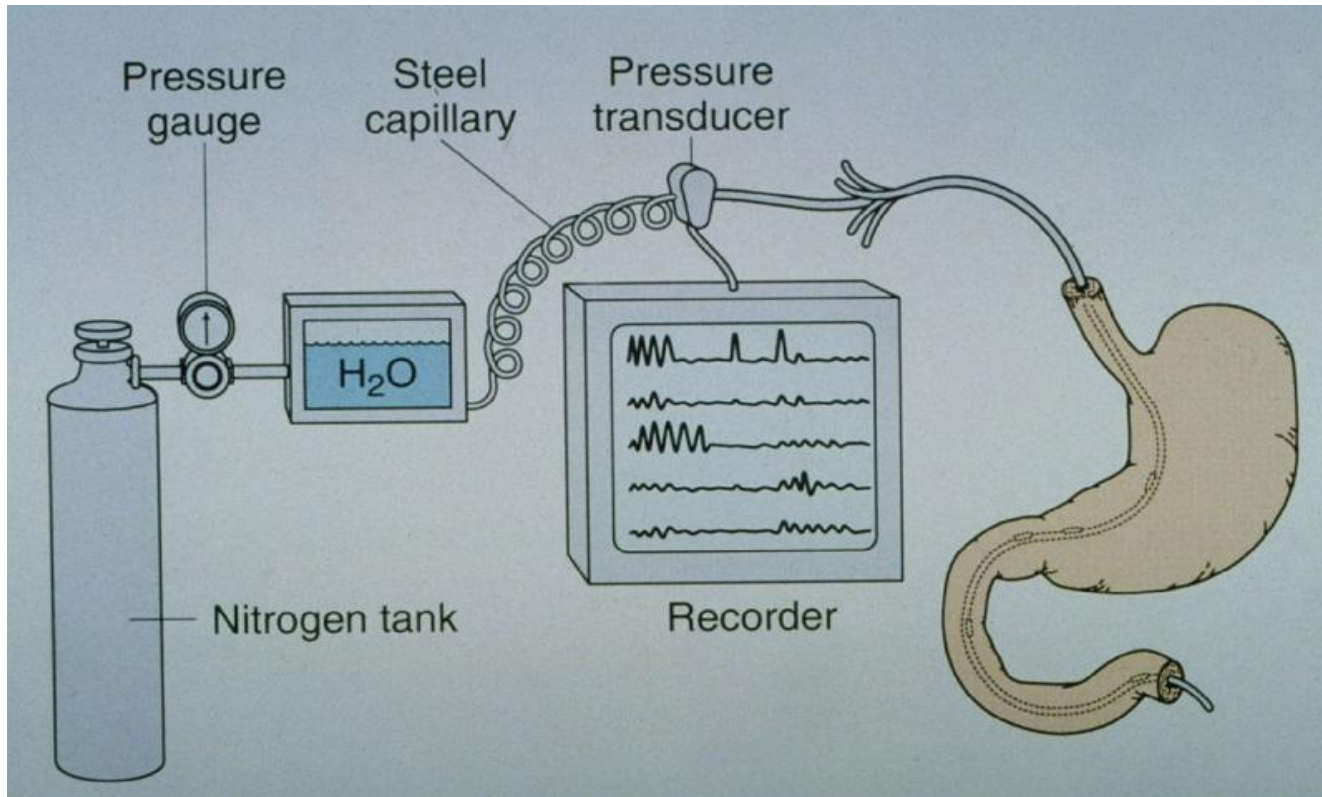
- Рентгеноскопия
- Рентгенография
- Сонография (УЗИ)
- Сцинтиграфия (при введении радиоактивных изотопов)
- Эзофагоскопия
  - Аскультация глотательных шумов

## **Зондовые:**

- ✓ – баллонография,
- ✓ - манометрия
- ✓ - импедансметрия



# Манометрия: измерение внутриполостного давления с помощью многоканального водно-перфузионного катетера



В водно-перфузионном катетере имеются капилляры, открывающиеся в определенных точках на поверхности катетера. Каждый капилляр соединен с внешним датчиком давления и водяной помпой, которая подает внутрь капилляра воду. Изменение давления в районе порта капилляра через столб воды передаётся на датчик давления и далее в регистрирующее устройство для графического отображения.

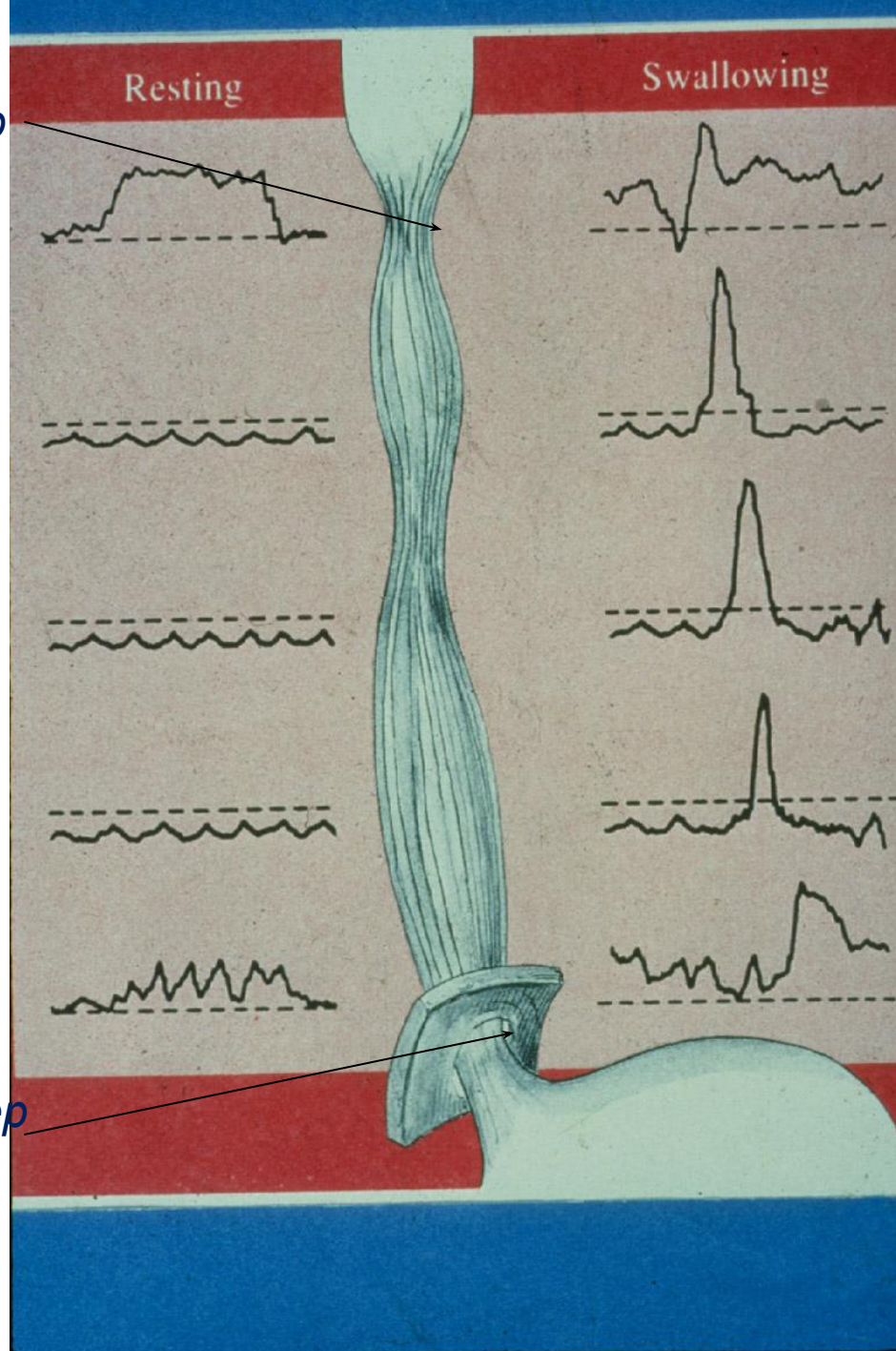
# Водно-перфузионный катетер

Принцип его работы заключается в том, что в нём имеются капилляры, открывающиеся в определенных точках на поверхности катетера (порты). Каждый капилляр соединен с внешним датчиком давления и водяной помпой, которая подает внутрь капилляра воду со скоростью 0,5 мл/мин. Изменение давления в районе порта капилляра через столб воды передаётся на датчик давления и далее в регистрирующее устройство для графического отображения. Выполняется водно-перфузионная манометрия

## *Верхний пищеводный сфинктер*

Пищевод функционально может быть разделён на 3 зоны: 1. верхний пищеводный сфинктер (ВПС), 2. тело, 3. нижний сфинктер (НПС). В покое давление в области ВПС высокое, при глотании снижается, потом увеличивается. В области НПС давление  $\approx 40$  мм рт.ст, при глотании снижается до уровня базового давления желудка ( $\approx 5$  мм рт.ст.)

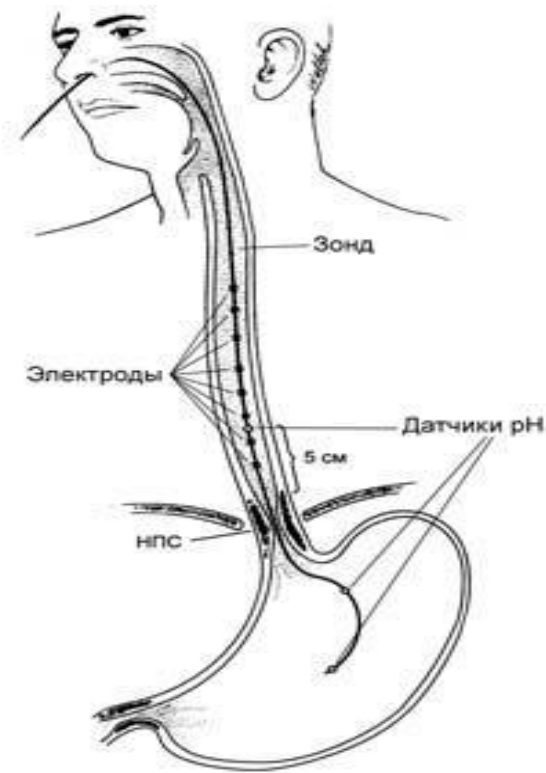
## *Нижний пищеводный сфинктер*

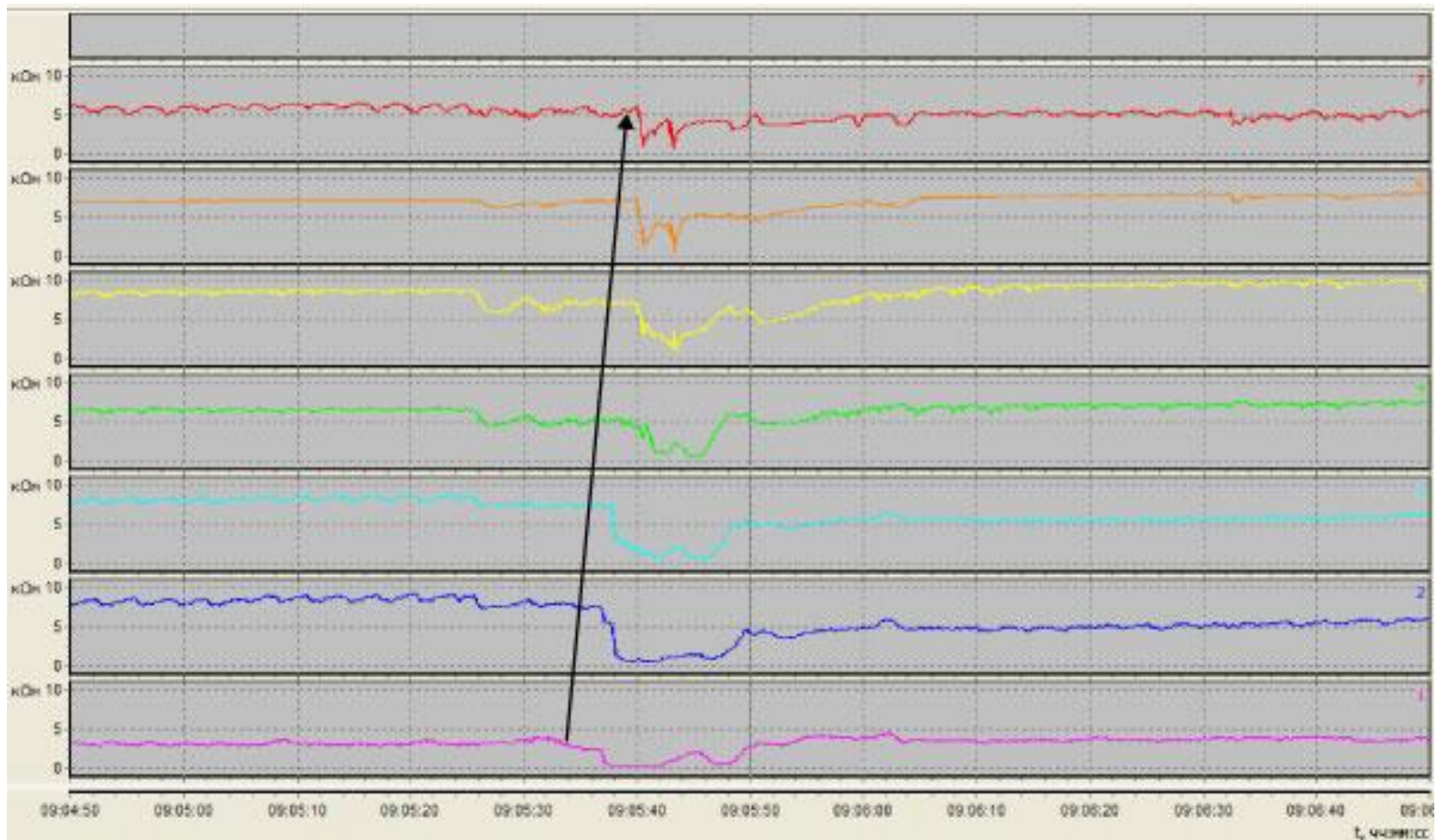


**Импедансометрия** - метод исследования перистальтики пищевода и процесса прохождения по нему жидких и газовых болюсов, основанный на измерении сопротивления (импеданса) между электродами, расположенными на зонде, вводимом пациенту через нос.

**Цель**-помогает обнаружить болюсы рефлюксатов: жидкий болюс снижает импеданс, газовый увеличивает.

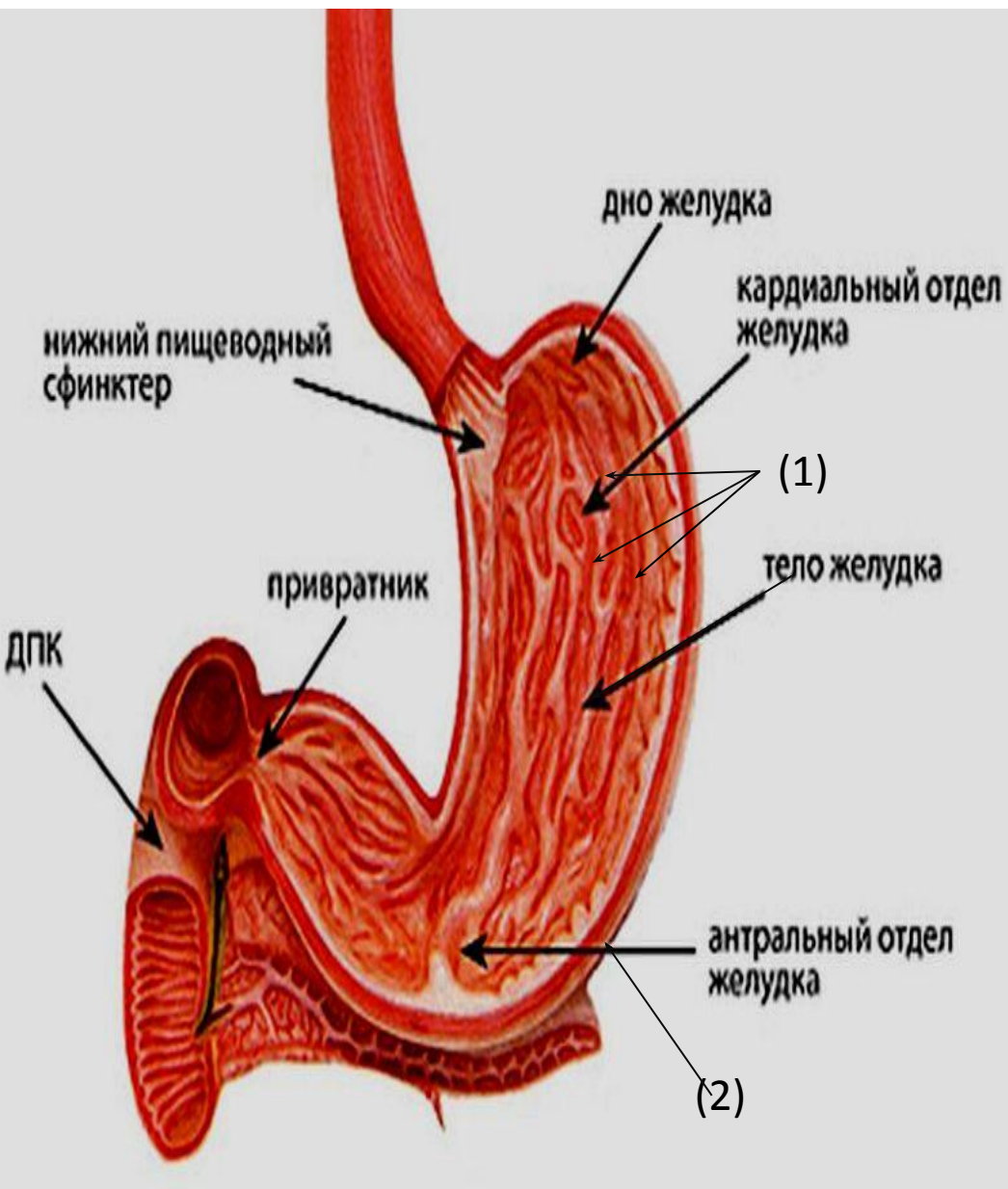
**Принцип** – различие в проводимости стенок пищевода, жидкого и газового рефлюксатов  
Обычно выполняется в комплексе с рН-метрией пищевода (**импеданс-рН-метрия**): позволяет дифференцировать тип гастроэзофагеальных рефлюксов





**Снижение сопротивления импеданс-каналов при возникновении жидкого рефлюкса (ретроградное движение болюса – снизу вверх)**

# Пищеварение в желудке



Слизистую желудка можно разделить на фундальную, кислотопродуцирующую (1) и антральную, содержащую главные, добавочные и эндокринные клетки (2). Поверхностные слизистые клетки продуцируют вязкий слизистый секрет, обволакивающий стенку желудка. В зависимости от локализации различают три типа желез: кардиальные, фундальные и пилорические.

## ФАЗЫ ЖЕЛУДОЧНОЙ СЕКРЕЦИИ

Первая фаза при попадании пищи в рот по объему 30-40% - «запальный» сок. Желудочная фаза (50% по объему) начинается с момента попадания пищи в желудок. Кишечная фаза (10%) начинается при переходе химуса в кишечник. Химус воздействует на хемо=осмо= механорецепторы. В зависимости от степени гидролиза пищевых веществ в желудок поступают разные сигналы: повышающие или тормозящие секрецию *Торможение* происходит за счет выделения *секретина, ХЦК-ПЗ,*

# Изучение фаз желудочной секреции на животных

Схема операции изолированного желудка по Р. Гейденгайну

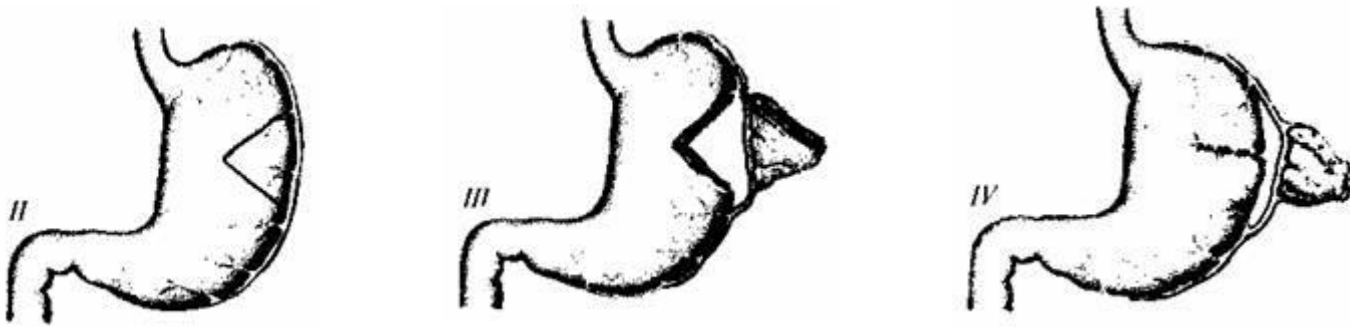
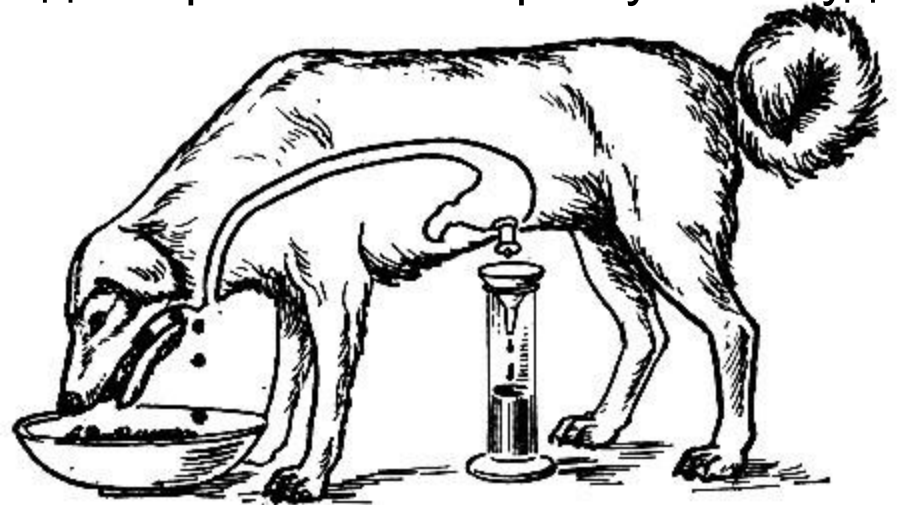
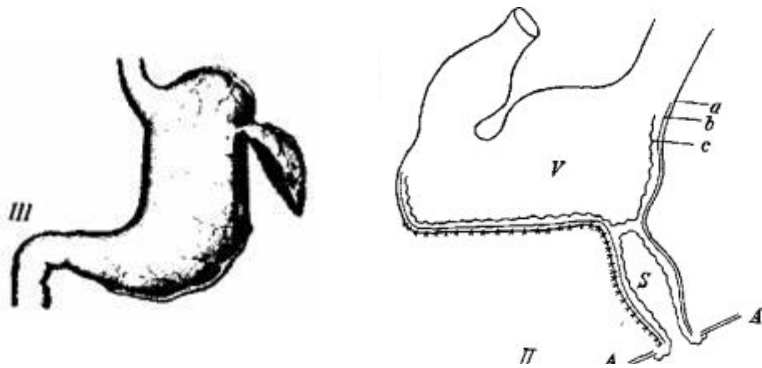


Схема операции изолированного желудка по И. П. Павлову

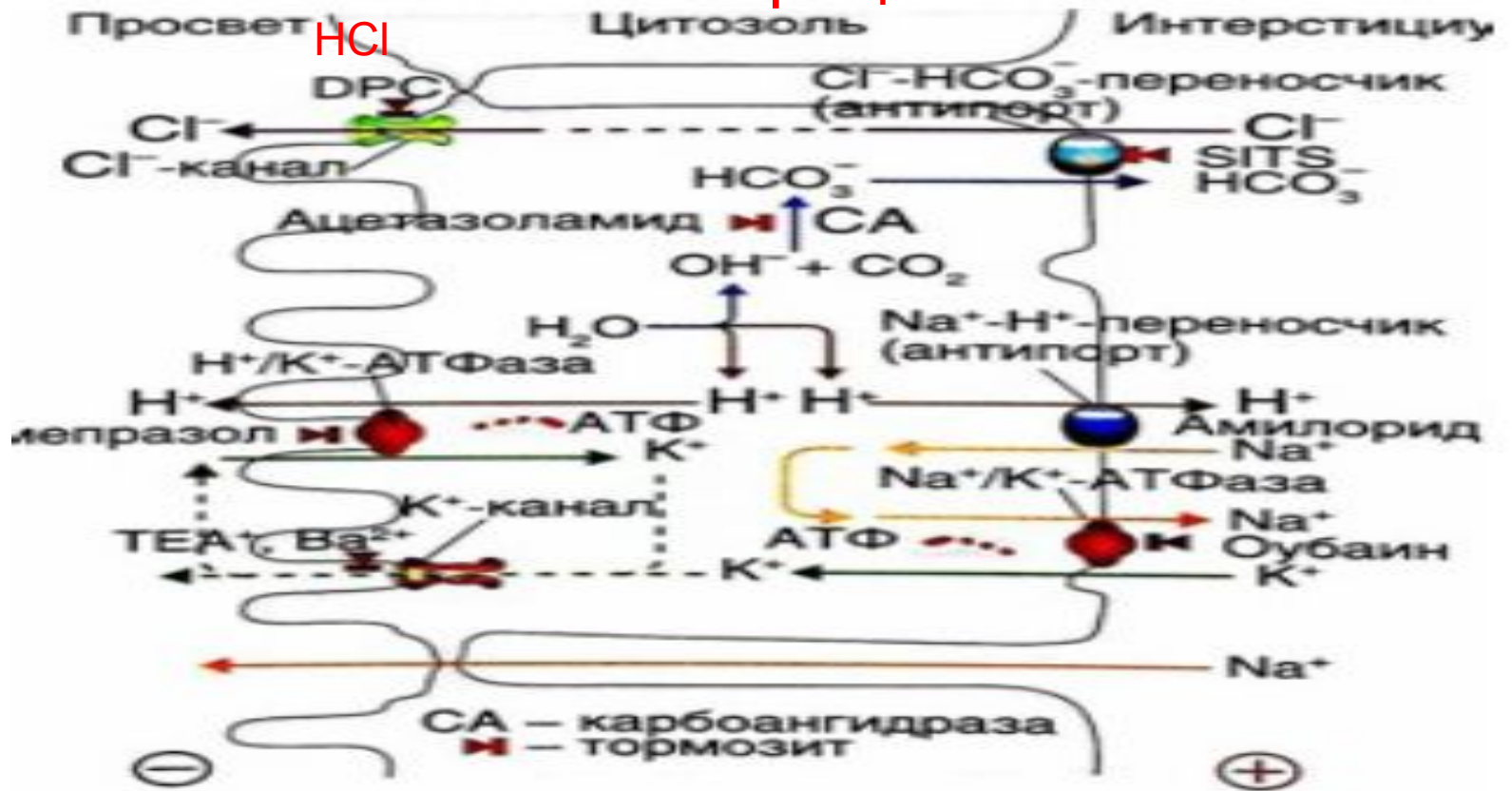




## Состав желудочного сока

Объем - 2-1,5л, рН-1,5-1,8 Ферменты: пепсиноген, пепсин В (желатиназа), реннин (химозин) и гастриксин Профермент гастриксина прогастриксин продуцируется главными клетками фундальных желёз желудка. Гастриксин проявляет максимальную активность при кислотности от 3,0 до 3,5 рН. Неорганические соединения - соляная кислота, хлориды, натрий, калий, кальций, магний, бикарбонаты, сульфаты, фосфаты.

# Механизм секреции



**Роль HCl** : 1. активация деятельности желез, 2. активация пепсиногенов, 3. регуляция деятельности интестинальных гормонов (гастрина, секретина), 4. стимуляция моторной функции 5. участие в работе пилорического сфинктера, 6. створаживание молока, 7. набухание и денатурация белков, 8. защитная функция, 9. активация энтерокиназы кишечника, 10. создание оптимальной pH.

## Регуляция секреции

Вагус имеет прямой контакт с тремя типами секреторных клеток и ещё через гастрин и бомбезин гуморально ↑ активность клеток желудка. Одновременно вагус ↑ секрецию гистамина, что ↑ секрецию HCl. Снижение pH < 3 в антральном отделе снижает секрецию гастрина и тормозит секрецию HCl.

*Торможение* секреции происходит за счет выделения *секретина*, *ХЦК-ПЗ*, которые угнетают секрецию HCl, но усиливают выделение пепсиногенов. Уменьшают продукцию HCl *глюкагон*, *ЖИП*, *ВИП*, *нейротензин*, *соматостатин*, *серотонин*, *бульбогастрон*, продукты гидролиза жира

# ФД желудочной секреции

## Зондовые:

1) **Извлечение секрета**: с 15-минутным интервалом, чаще всего в течение часа (4 порции) или 2 ч.

- фракционное зондирование: базальный секрет.

- Для стимуляции секреции:

1) пробный завтрак (натошак) – пища или введение в желудок мясного отвара или капустного сока

2) гистаминовый тест (введение под кожу гистамина в дозе 0,008 мг/кг массы тела или 0,5 мл 0,1% р-ра или пентагастрина).

***В каждой извлеченной порции определяют объем желудочного сока, содержание пепсина, общую кислотность, свободную и связанную HCl. В оценке секреторной функции желудка ведущее значение имеет вычисление дебит-часа, -продукции HCl за 1 ч.***

2) **метод интрагастральной рН-метрии** – позволяет определять рН в широком диапазоне.

Характеристики кислотности (в теле желудка натошак):

рН 0,9—1,5 — гиперацидность; **рН 1,6—2 — нормацидность;**

рН 2,1—6 — гипацидность; рН более 6 — анацидность.

# Щелочной тест

*Щелочной тест Неллера* позволяет косвенно оценить кислотопродукцию, получить представление:

- о количестве желудочного сока (продукция HCl).
- о концентрации (вернее активности) водородных ионов в просвете желудка
- о *щелочном времени* – интервале между повышением рН после введения раствора до возвращения его к исходному уровню.

## Оценка результатов щелочного времени :

□ **Норма:** в теле желудка оно составляет от 15 до 30 мин.

□ Снижение времени менее 15 мин: повышение↑ дебита хлористоводородной кислоты.

□ Повышение времени более 30 мин – о подавлении↓ кислотообразования.

*Тест проводится в базальных и стимулированных условиях.*

# ФД секреторной функции желудка

## Беззондовые:

- 1) использование ионообменных смол (насыщенных окрашенными индикаторами, которые вытесняются ионами  $H^+$  при  $pH < 3$ , далее вытесненный индикатор всасывается в кровь – поступает в мочу; о  $H^+$  судят по степени окраски мочи),
- 2) определение содержания ферментов в крови моче, кале, в т.ч. с помощью иммуноферментного анализа - Гастропанели

# МОТОРИКА ЖЕЛУДКА

## *ВИДЫ МОТОРИКИ:*

1. Рефлекторная (рецептивная) релаксация. – расслабление желудка после приема пищи.
2. Тонические сокращения – самого желудка, кардиального и пилорического сфинктеров
3. Перистальтические сокращения: Голодная перистальтика – периодические сокращения пустого желудка. Сытая перистальтика – движения желудка во время активного переваривания.



## **Моторная функция желудка**

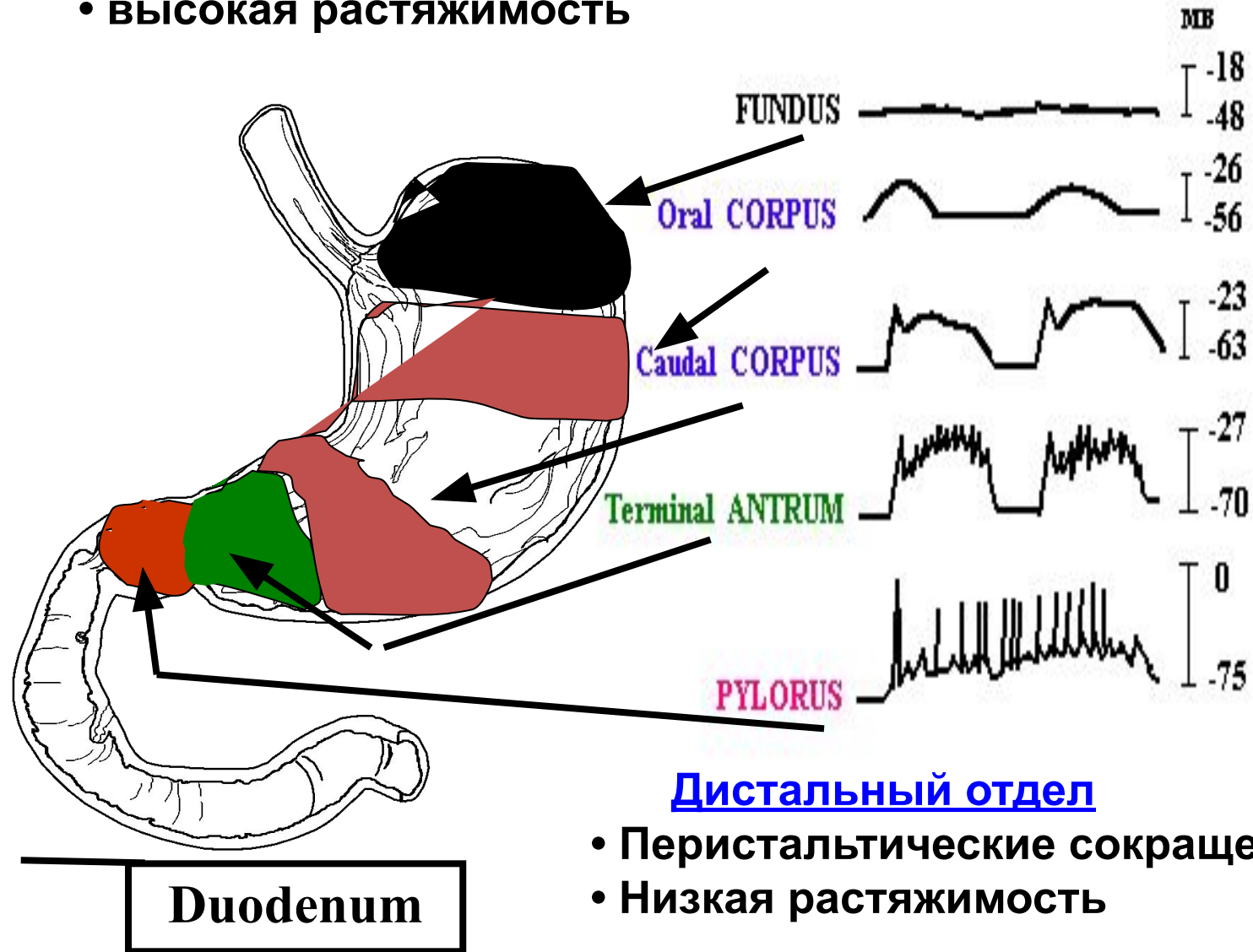
**выполняет следующие задачи: (1) смешивание этой пищи с секретом желудка, пока не сформируется полужидкая смесь, называемая *химусом*; (2) хранение большого количества пищи, до тех пор, пока пища не будет обработана в желудке, в двенадцатиперстной кишке и нижних отделах кишечника; и (3) медленное опорожнение химуса из желудка в тонкий кишечник в ритме, соответствующим оптимальному усвоению и всасыванию тонким кишечником.**



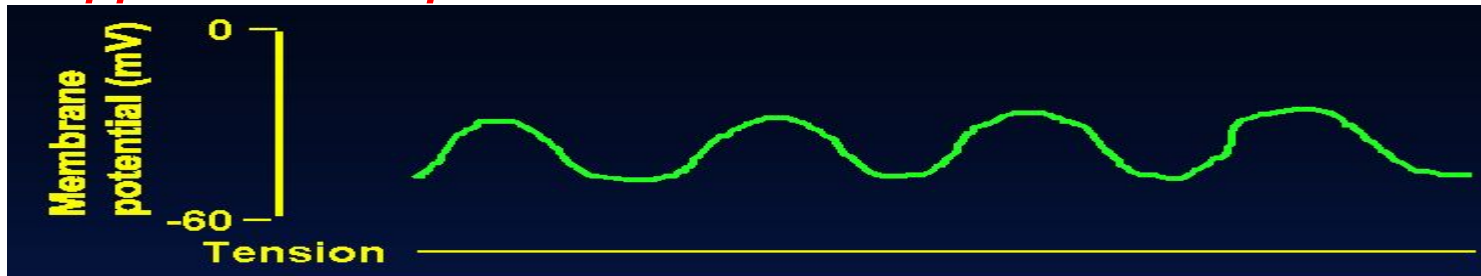
# ОСОБЕННОСТИ МОТОРИКИ РАЗНЫХ ОТДЕЛОВ ЖЕЛУДКА

Проксимальный отдел - основной резервуар желудка

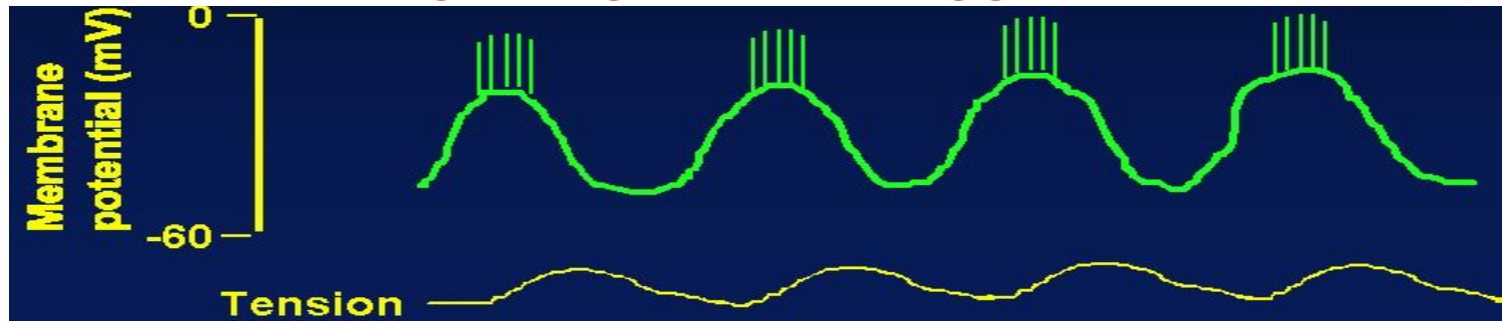
- медленные тонические сокращения,
- высокая растяжимость



## В ОСНОВЕ ТОНУСА И ПЕРИСТАЛЬТИЧЕСКИХ СОКРАЩЕНИЙ ГЛАДКИХ МЫШЦ – БАЗИСНЫЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ РИТМ



### ТОНИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ



### УВЕЛИЧЕНИЕ РИТМА – ПОЯВЛЕНИЕ СПАЙКОВ И СОКРАЩЕНИЙ

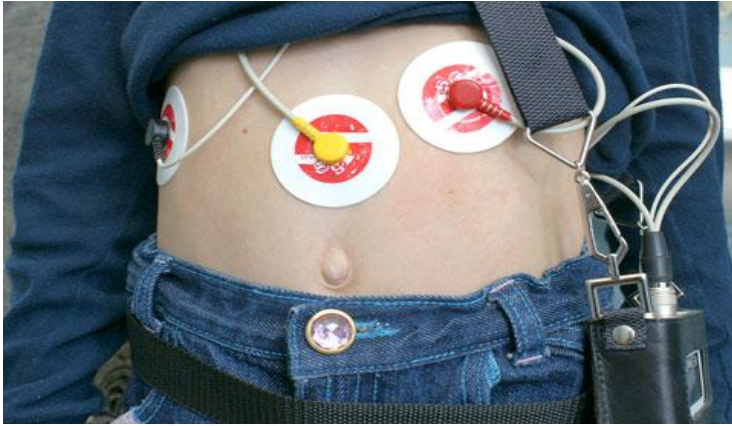
Медленные волны сами не вызывают сокращения органов, однако частота медленных волн задаёт максимальную частоту сокращений гладких мышц и определяет частоту ритмических сокращений.

Совокупность медленных электрических волн в межпищеварительный период – **мигрирующий моторный комплекс (ММС)**.

## ФД моторной функции желудка

- *Рентгенологическое исследование* включает оценку тонуса, перистальтики, деятельности привратника и эвакуации содержимого желудка.
- *Многоканальная манометрия* позволяет оценить моторную функцию, при необходимости выбрать метод оперативного вмешательства и прогнозировать послеоперационные нарушения желудочной эвакуации.
- *Электрогастрография* – регистрация биоэлектрических потенциалов, возникающих во время сокращения мышечного слоя желудка.

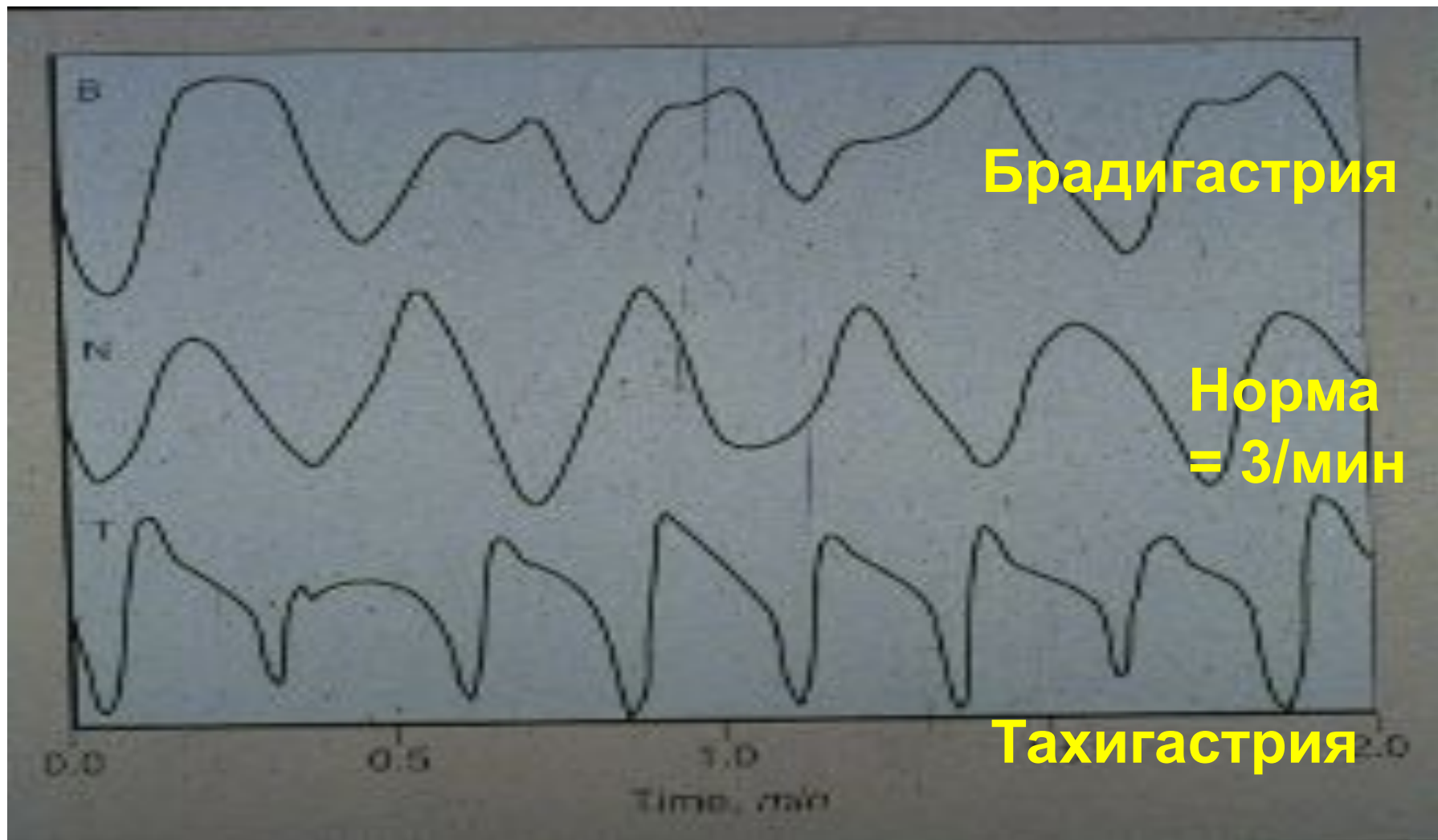
# Электрогастрография



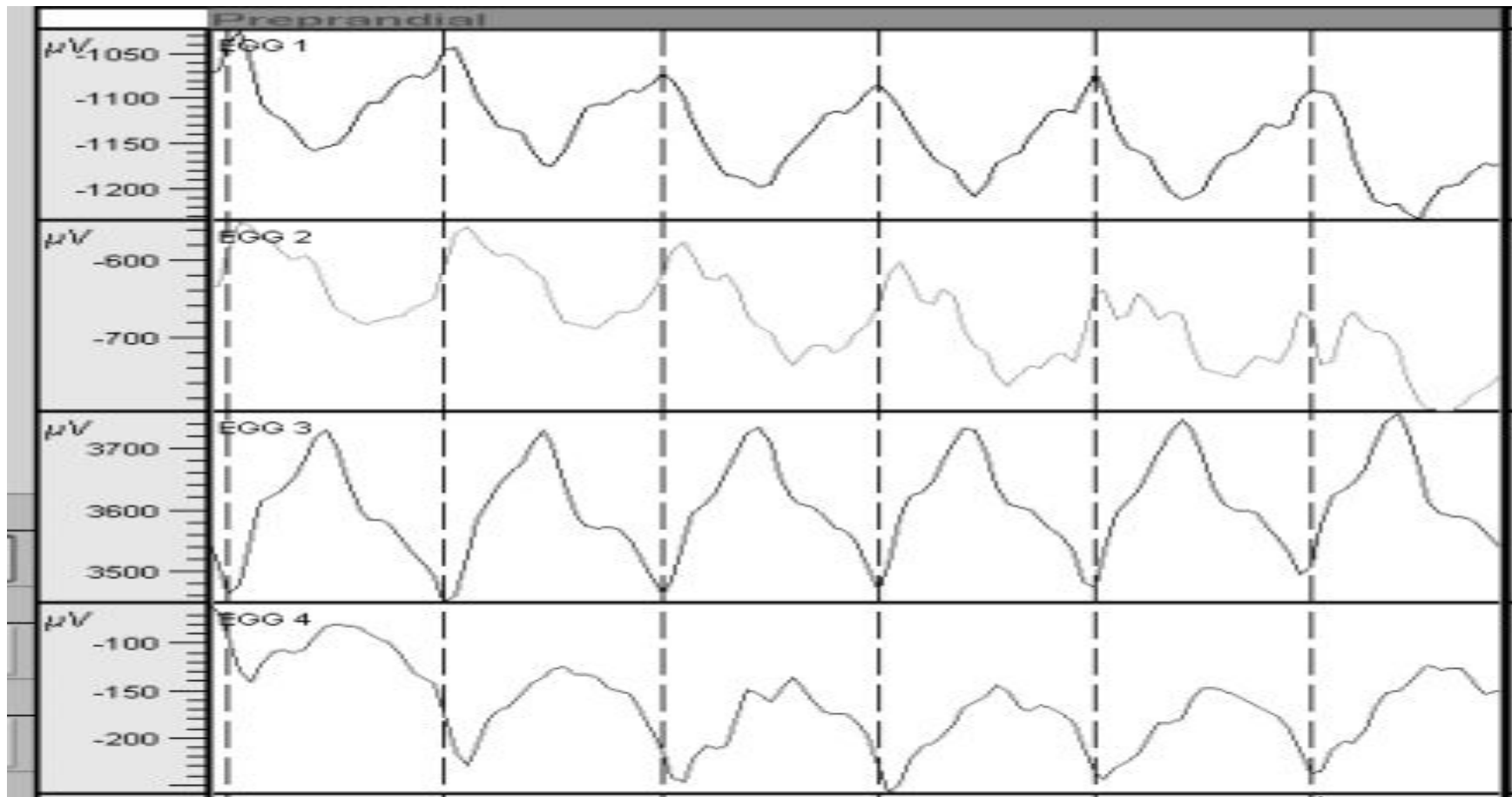
Электрогастроэнтерография  
– запись электрических  
сигналов от мышц желудка и  
кишечника

Компьютерный прибор **Gastroscan-GEM** для регистрации  
электрогастрографии, электрогастроэнтерографии и pH

# Электрогастрограмма

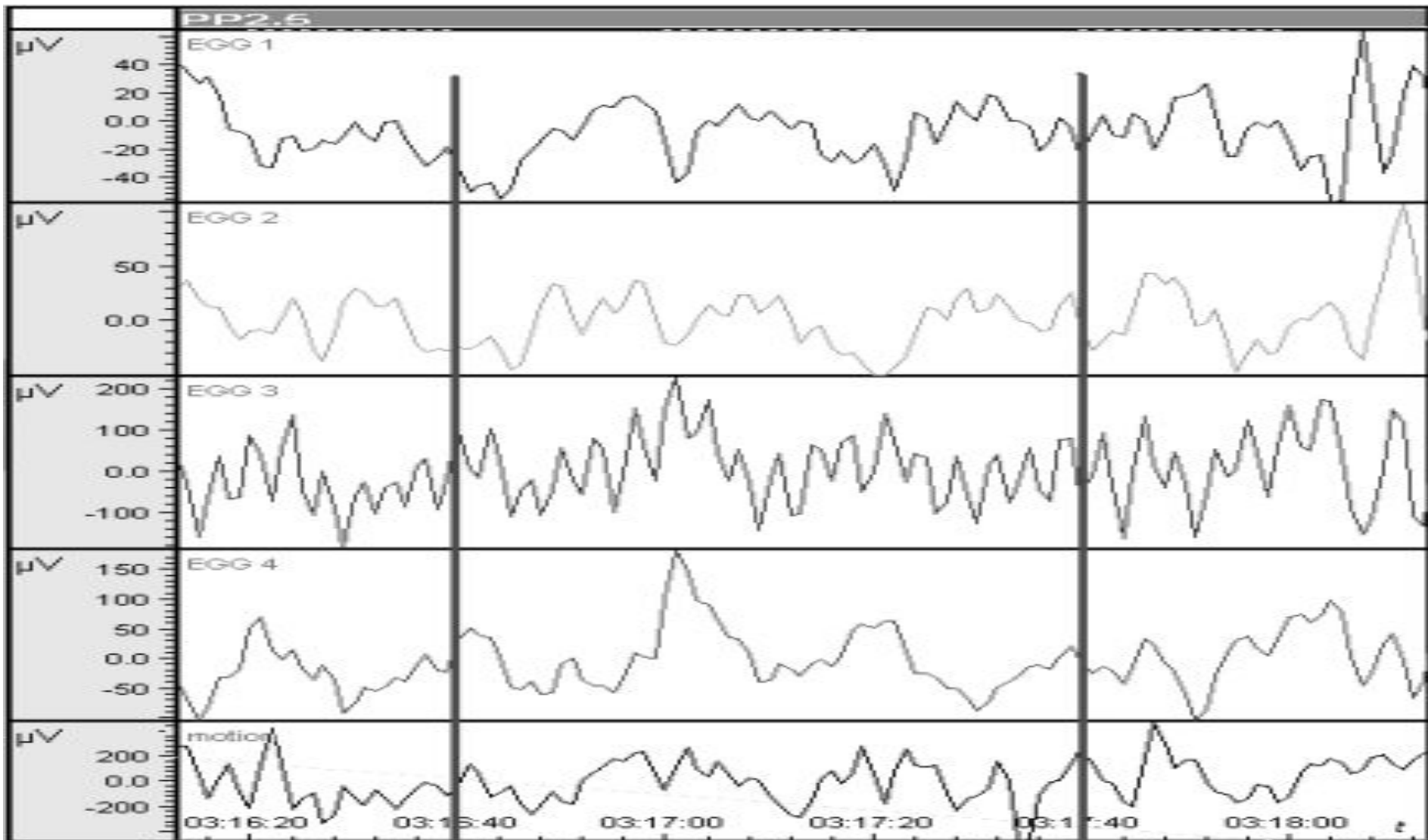


На (ЭГГ) оценивают: амплитуду, частоту и ритм зубцов. У здоровых людей амплитуда составляет 0,1—0,4 мВ, ритм — 3 колебания в минуту.



4 канала ЭГГ: Запись в межпищеварительный период,

норма = 3 цикла в мин



Запись через час после приема пицци  
На 3 канале - тахигастрия

# Непищеварительные функции

Помимо **пищеварительных функций желудка** желудок выполняет : депонирующую, кроветворную, гомеостатическую, экскреторную (выделение мочевины, мочевой кислоты, креатинина, солей тяжелых металлов, йода, лекарственных веществ) и инкреторную функции (выделение гастрина, гистамина, соматостатина). В желудке обнаружен ряд регуляторных пептидов широкого спектра физиологической активности. *К непищеварительным ферментам*



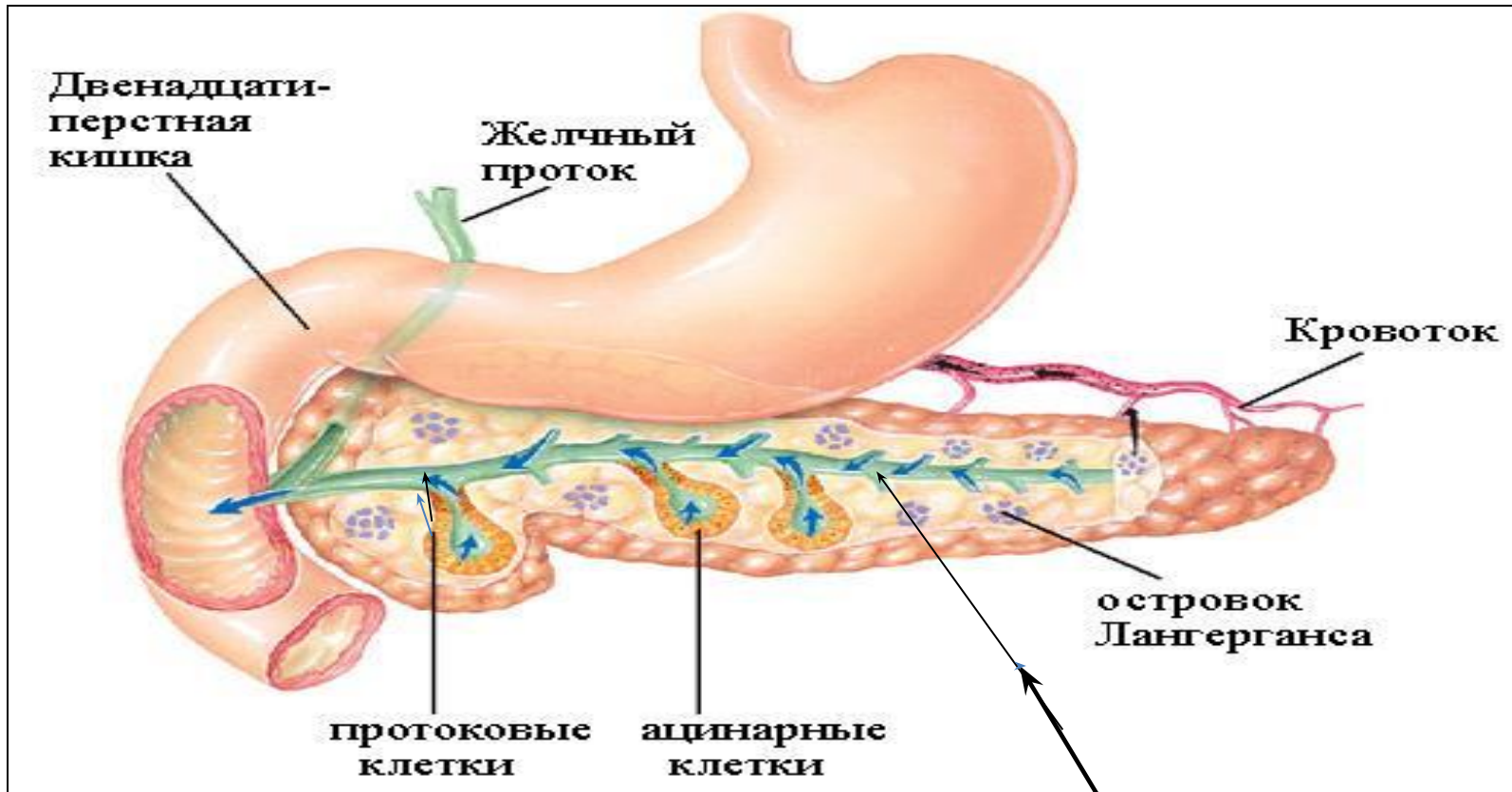
## **Переход пищи в 12-перстную кишку**

**Эвакуация пищи из желудка обусловлена сокращением мышц всего желудка. Источником пропульсивной волны служит его кардиальный отдел. Переход химуса осуществляется по градиенту давления. На скорость эвакуации влияет: консистенция, химический состав, рН, объем содержимого желудка. Механизм реализации рефлексорный через вагус и метасимпатическую нервную систему.**

# **Пищеварение в тонкой кишке**

**Содержимое двенадцатиперстной кишки натощак имеет слабо щелочную реакцию. Источниками пищеварительных соков здесь служат поджелудочная железа, печень и железистые клетки самой кишки. У человека рН содержимого 12-перстной кишки колеблется от 4 до 8,5. Кислое содержимое способствует выделению пищеварительных соков**

# ПОДЖЕЛУДОЧНАЯ ЖЕЛЕЗА



**ЭКЗОКРИННАЯ ЧАСТЬ:**

Секретирует  
пищеварительный сок

**ЭНДОКРИННАЯ ЧАСТЬ:**

Секретирует гормоны  
инсулин и глюкагон

# СЕКРЕЦИЯ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

**Межпищеварительная –  
базальная (натощак)**

0.2 – 0.3 мл/мин

**Стимулированная  
(приемом пищи)**

4.7 – 5.0 мл/мин

Основная секреция – в течение 3-4 ч.

Пик секреции – в первые 2 часа

Секреция усиливается через 2-3 мин. после приема пищи и по объему в первую фазу выделяется ≈ 15% и 25% по ферментному составу. Во вторую фазу выделяется не более 10% секреции по объему. В третью фазу – 70-80%. В сутки выделяется 1,5-2,0 л сока сложного состава

## Ферменты

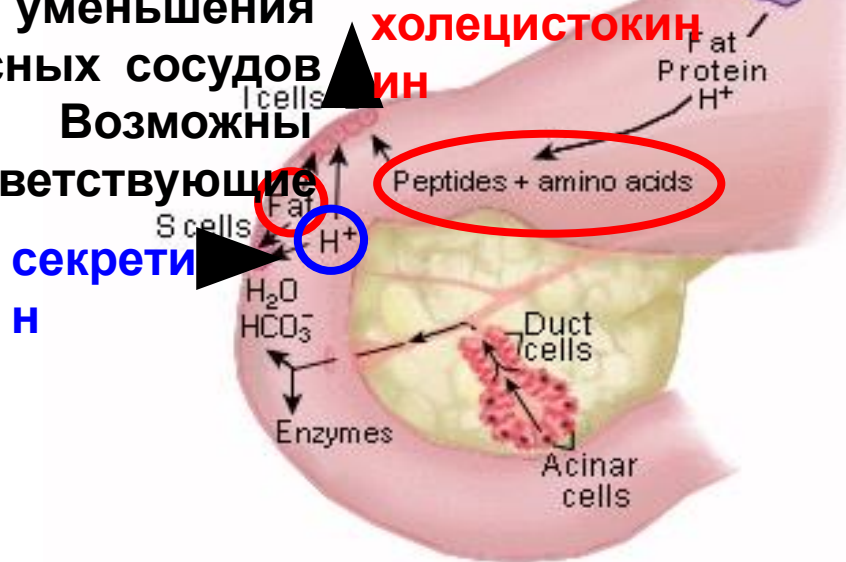
трипсин, трипсин, химотрипсин, трипсин, химотрипсин,  
коллагеназа, трипсин, химотрипсин, коллагеназа,  
карбоксипептидаза, трипсин, химотрипсин, коллагеназа,  
карбоксипептидаза, эластаза, профосфолипаза,  
колипаза, α-амилаза, нуклеаза, ингибитор трипсина.

# РЕГУЛЯЦИЯ СЕКРЕЦИИ ПОДЖЕЛУДОЧНОГО СОКА

Нервная регуляция - блуждающий нерв усиливает секрецию, симпатическая нервная система через бетта-адренорецепторы тормозит. Снижение секреции происходит за счет уменьшения кровоснабжения при сужении кровеносных сосудов через альфа-адренорецепторы.

Возможны пептидэргические влияния через соответствующие нейроны.

**Нервная регуляция**  
- пусковое значение



**Гуморальная регуляция**, ведущая, - корректирующее значение

Гормон секретин продуцируется S-клетками двенадцатиперстной кишки под действием кислого содержимого, поступающего из желудка. Вызывает выделение сока богатого гидрокарбонатами и бедного ферментами. Холецистокинин - гормон, выделяющийся из I-клеток слизистой 12-перстной и тощей кишки под влиянием продуктов начального гидролиза белков, жирных кислот а также под действием некоторых аминокислот и при снижении трипсина в 12-перстной кишке.

Продукты гидролиза  
белков, жиры



Секреция ХЦК



Стимуляция секреции  
ацинарных клеток



*Выделение  
ферментов*

*НСИ*



Секреция секретина



Стимуляция секреции  
протоковых клеток



*Выделение  
бикарбонатов*

*Секреция поджелудочной железы усиливается гастринном, серотонином, инсулином, бомбезином, солями желчных кислот. Тормозится: глюкагоном соматостатином, вазопрессином, веществом Р, АКТГ, ЖИП, ПП, УУ,, кальцитонином, энкефалином. VIP может возбуждать и тормозить*

# ФД секрети поджелудочной железы

## Зондовые методы

получение панкреатического секрета в составе дуоденального содержимого позволяют *определить*:

- Объем секрети
- Бикарбонатную щелочность
- Содержание ферментов: амилазы, липазы, трипсина

*Стимуляция секрети*: пробные завтраки, Секретин и/или + ХЦК

## Беззондовые методы:

- определение количества ферментов в крови или моче (чаще альфа-амилазы), в кале (более информативно – содержание эластазы-1)

скорость выведения амилазы почками (зависит и от состояния почек),

- тест, основанный на том, что принятая внутрь бензил тирозилпарааминобензойная кислота расщепляется в кишечнике под воздействием химотрипсина. Часть её молекулы в виде парааминобензойной кислоты всасывается в тонкой кишке и выводится с мочой. Это позволяет определить её концентрацию и на этом основании дать количественную оценку.

- Содержание в моче продуктов переваривания панкреатическими ферментами специальных субстратов, принятых орально (например, продукты распада дилаурат флюоросцеина определяют в моче)

## **Изучение функции поджелудочной железы**

**В 1879 г. И.П. Павлов разработал методику наложения хронической фистулы протока поджелудочной железы. Сущность операции состоит в том, что участок стенки двенадцатиперстной кишки в месте впадения протока поджелудочной железы иссекают. Целость кишки восстанавливают швами, а иссеченный участок с выходным протоком в центре вшивают в кожную рану. Оперированные собаки нуждаются в тщательном уходе и специальном пищевом рационе.**

**В настоящее время операция наложения фистулы панкреатического протока видоизменена. Сущность этого изменения состоит в том, что на двенадцатиперстную кишку напротив выводного протока поджелудочной железы накладывают обыкновенную кишечную фистулу. При необходимости через отверстие фистульной трубки вводят канюлю в панкреатический проток и собирают поджелудочный сок. После окончания опыта канюлю из протока удаляют, фистульную трубку закрывают и сок течет снова в полость кишки.**



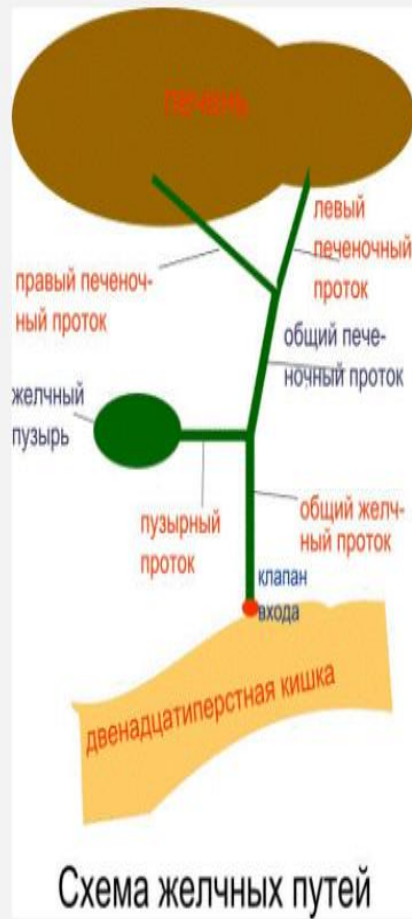
# **Желчеобразование и желчевыделение**

**Желчь является не только секретом, но и экскретом. Желчь образуется гепатоцитами(75%) и клетками желчных протоков (25%). В ее составе выводятся различные экзогенные и эндогенные вещества. Основные органические компоненты желчи можно условно разделить на две группы: *экскретируемые вещества* (желчные пигменты, билирубин, и холестерин) и *вещества, принимающие участие в переваривании* (кислоты и соли желчных кислот. В желчи содержатся , неорганические соли, ионы, вода. Ее электролитный состав похож на состав плазмы. Значение рН нейтральное или слабо щелочное.).**

# Секреция желчи

- Гепатоциты секретируют желчь постоянно и выделяют в желчные капилляры (600мл/сутки) – 0,5-1,0л, рН – 7,8-8,6.
- По желчным протокам желчь достигает желчного пузыря.
- В желчном пузыре желчь концентрируется (пузырь может вмещать желчь за 12 ч)
- Во время пищеварения желчь выделяется в 12-перстную кишку.

# Желчевыведение



Желчь вне пищеварения накапливается в желчном пузыре. Движение желчи обусловлено разностью давлений. Сфинктеры общего печеночного протока и пузырного открыты, а сфинктер общего желчного протока закрыт. Выведение желчи в 12-перстную кишку происходит по градиенту давления при открытом сфинктере Одди.

Давление создается за счет секреторного давления желчеобразования, сокращения гладких мышц желчных протоков и желчного пузыря. В покое давление в желчном протоке не более 10 мм H<sub>2</sub>O. После приема пищи и во время ее переваривания давление возрастает до 150-260 мм H<sub>2</sub>O. Вначале идет пузырная, затем смешанная, а потом печеночная

# СОСТАВ ЖЕЛЧИ

## **ПЕЧЕНОЧНАЯ ЖЕЛЧЬ**

- продуцируется гепатоцитами
- жидкая, золотистого цвета
- рН = 7.8 - 8.6

### **Содержит:**

- **Желчные кислоты** (холевая, хенодезоксихолевая)
- **Желчные пигменты** (билирубин преобладает)
- **Холестерин**
- **Аминокислоты, жирные кислоты**
- **Витамины (А,В,С)**
- **Мочевина, мочевая кислота**
- **Вода**
- **Неорганические соли**



*всасывание воды, бикарбонатов, секреция муцина*

## **ПУЗЫРНАЯ ЖЕЛЧЬ**

- накапливается в желчном пузыре
- вязкая, тягучая, зеленоватого оттенка
- рН = 6.0 – 7.0

# ФУНКЦИИ ЖЕЛЧИ

## 1. ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ:

- эмульгирует жиры;
- растворяет продукты гидролиза жиров;
- нейтрализует кислое желудочное содержимое;
- инактивирует пепсины;
- повышает активность панкреатических и кишечных ферментов;
- способствует всасыванию жирорастворимых витаминов, холестерина, аминокислот и солей кальция;
- участвует в пристеночном пищеварении, облегчая фиксацию ферментов;
- усиливает моторную и секреторную функцию тонкой кишки.

**2. РЕГУЛЯТОРНАЯ:** стимулирует желчеобразование и желчевыделение.

**3. ЗАЩИТНАЯ:** бактериостатическое действие.

## ФД секреции желчи

▶ Рентгенологический метод. Вводят вещества, не пропускающие рентгеновские лучи и удаляющиеся из организма с желчью. С помощью этого метода можно установить появление первых порций желчи в протоках, желчном пузыре, момент выхода пузырной и печеночной желчи в кишку.

▶ Дуоденальное зондирование. При этом зондировании получают фракции печеночной и пузырной желчи.

▶ Учет выделения с желчью безвредных красителей, метод печеночного клиренса (например, билирубиновый метод)

▶ Радионуклидные методы

Количество активных компонентов желчи в желчи, моче, кале, крови

## **секреторная активность печени**

Показателями являются скорость выведения, время достижения наибольшей концентрации красителей в желчи. Информативным является метод, основанный на вычислении печеночного клиренса (например, билирубинового), выражающего объем плазмы крови, который полностью очищается от того или иного вещества за 1 м.

В клинике для наблюдения за выделением желчи используют метод дуоденального зондирования, обычно в сочетании со стимуляцией секреторной активности печени, и моторной активности желчных протоков.

С помощью радиоактивных веществ, которые поглощаются клетками печени, проводят радиометрические исследования функций печени. По распределению радиоактивных веществ делают заключение о динамике накопления их в печени (радиогепатография), в желчевыводящих путях, в желчном пузыре (радиохолеграфия). В последние годы исключительно большое распространение в клинической практике получил метод, основанный на сканировании печени, желчного пузыря ультразвуковыми лучами.

## **ФД всасывания**

1. Радионуклидные методы (введение в ЖКТ меченых олигомеров, димеров, мономеров, электролитов и измерение их уровня в крови),
2. Прием меченых изотопом ( $^{14}\text{C}$ ) углеводов или жиров и оценка выдыхаемого  $^{14}\text{CO}_2$
3. Дыхательные тесты - это определение в составе выдыхаемого воздуха летучих и газообразных продуктов, которые образуются при патологических процессах в желудочно-кишечном тракте, в желудке, в двенадцатиперстной и тонкой кишках. Вещества поступают в ротовую полость через ротоглотку, на уровне которой пересекаются дыхательные пути и пищеварительный тракт.
4. Оценка уровня глюкозы в крови после перорального приема раствора дисахарида или глюкозы (неточный метод)
5. Определение всасываемых веществ в экскретах (моче, слюне, кале) и др.



**СПАСИБО ЗА  
ВНИМАНИЕ!**