## Секреция в желудочнокишечном тракте и ее регуляция

## План:

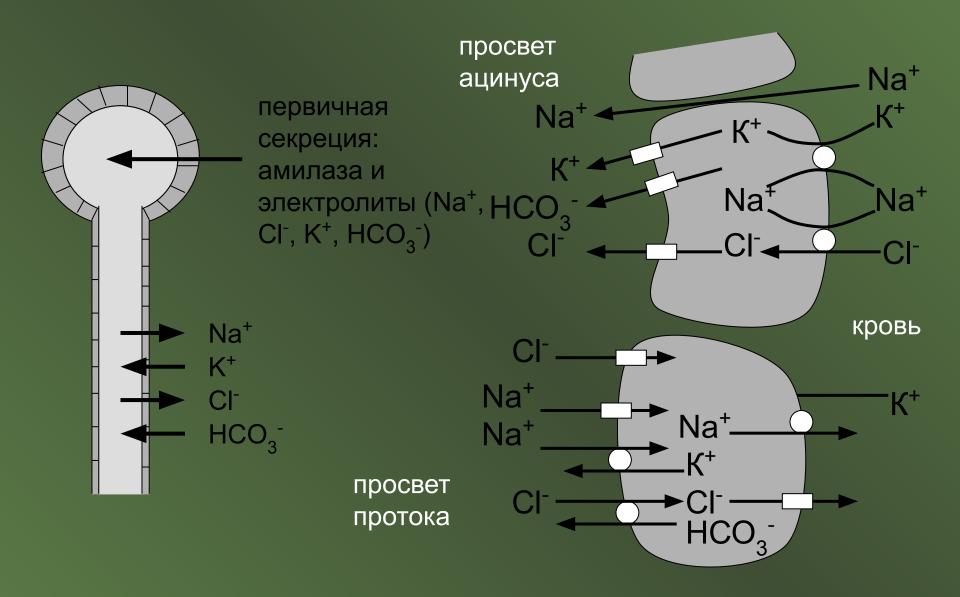
- 1. Секреция слюны и ее регуляция.
- 2. Желудочная секреция и ее регуляция.
- 3. Экзокринная секреция поджелудочной железы и ее регуляция.
- 4. Печень и секреция желчи.

## Секреция слюны

#### Состав слюны:

- Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Cl<sup>-</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, F<sup>-</sup>
- α-амилаза (птиалин), липаза языка, калликреин
- H<sub>2</sub>O
- Муцин
- Лизоцим, лактоферрин
- Вещества, определяющие группу крови (А, В, АВ, О)

## Секреция слюны



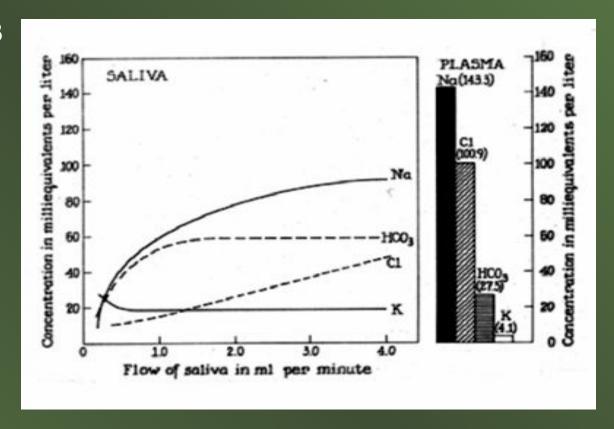
Ионный состав слюны в зависимости от интенсивности слюноотделения:

Слюна:

Гипотонична плазме крови

осмолярность слюны = 2/3 величины осмолярности плазмы

в покое pH 5.45 – 6.06 при стимуляции до 7.8



## Нервная регуляция секреции слюны Симпатическая н.с. синергизм Парасимпатическая н.с. Subst P межклеточная жидкость M1 SP β $\alpha 1$ просвет много амилазы и много воды и ацинуса

электролитов

др. белков

## Желудочная секреция

Все клетки эпителия слизистой оболочки → слизистый секрет <u>Железы желудка</u>:

```
• Собственные (фундальные) железы главные клетки (пепсиноген I и II; др. проферменты) париетальные (H<sup>+</sup>, CI<sup>-</sup>; HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>; H<sub>2</sub>O; антианемический фактор) слизистые шеечные клетки эндокринные ECL-клетки (гистамин), D-клетки (соматостатин)
```

- Кардиальные железы слизистые клетки (мукоидный секрет, HCO<sub>3</sub>-, Na+, K+, Cl-)
- Пилорические железы
  слизистые клетки
  эндокринные G-клетки (гастрин)

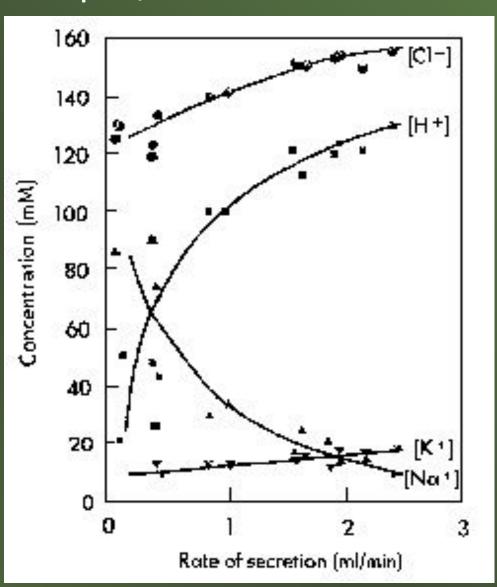
## Ионный состав желудочного сока зависит от скорости секреции:

♠ скорости секреции →

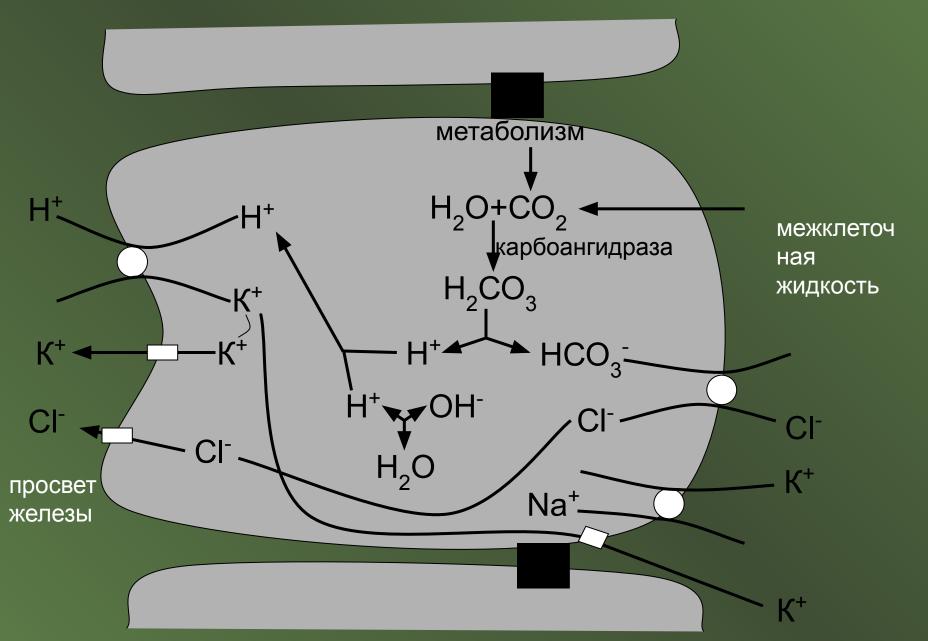
→ ф доля секреции — париетальных клеток в общем секрете

**→** • [H<sup>+</sup>], • [Na<sup>+</sup>]

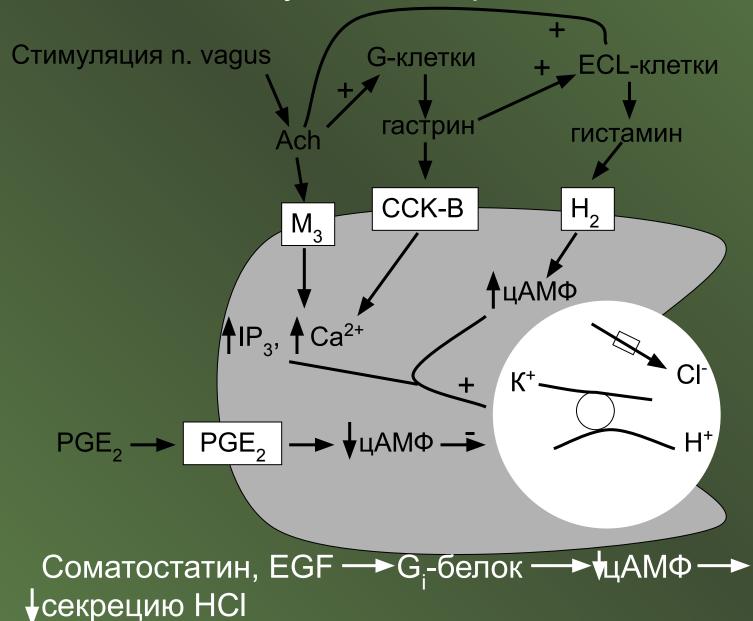
При любой скорости секреции желудочный сок изотоничен плазме крови.



## Секреция HCI (париетальными клетками)



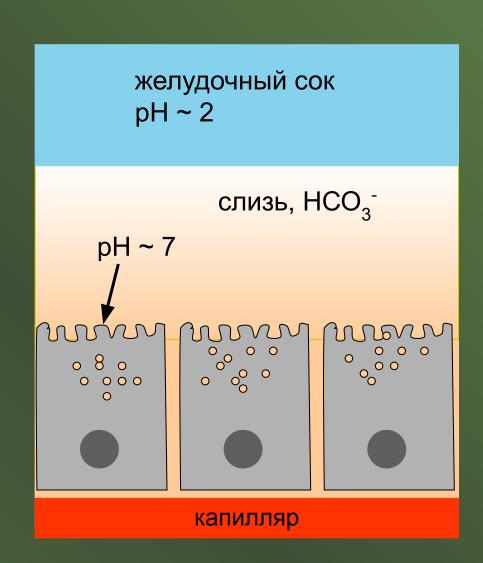
## Регуляция секреции HCI



## Секреция слизи и НСО<sub>3</sub>-

- Слизь защитный барьер, толщиной 0,5 мм.
- В основном слизь тетрамерные формы муцина.
- HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> нейтрализует H<sup>+</sup>.
- Секреция НСО<sub>3</sub><sup>-</sup>:
  - 1. слизистые клетки, цилиндрический эпителий активная секреция путем обмена HCO<sub>3</sub>- на Cl-
  - 2. париетальные клетки:

HCO<sub>3</sub> через базальную мембрану в кровь на поверхность слизистой



## Фазы желудочной секреции

- <u>Цефалическая фаза</u> (стимуляция n. vagus)
- Желудочная фаза

растяжение желудка \_\_\_\_ центральные и локальные рефлексы химическая стимуляция (пептиды, олигопептиды, АК (особенно Trp, Phe), Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, алкоголь, кофеин) \_\_\_\_ стимуляция G-клеток \_\_\_\_ выделение гастрина.

#### • 3. Кишечная фаза

стимуляторные воздействия: АК и пептиды в duodenum и проксимальной части jejunum \_\_\_\_ гастрин из G-клеток, энтерооксинтин

интибиторные воздействия: кислоты выделение секретина и бульбогастрона секреции гастрина и HCI париетальными клетками; кислоты локальные и центральные рефлексы; свободные жирные кислоты ХЦК и ГИП гастрин, HCI

# Экзокринная секреция поджелудочной железы

1,5 л секрета в сутки

• Ферменты (ациноциты):

<u>Протеолитические</u>: эндопептидазы, трипсин, химотрипсин, эластаза, экзопептидазы, карбоксипептидазы A и B;

Амилолитические: α-амилаза;

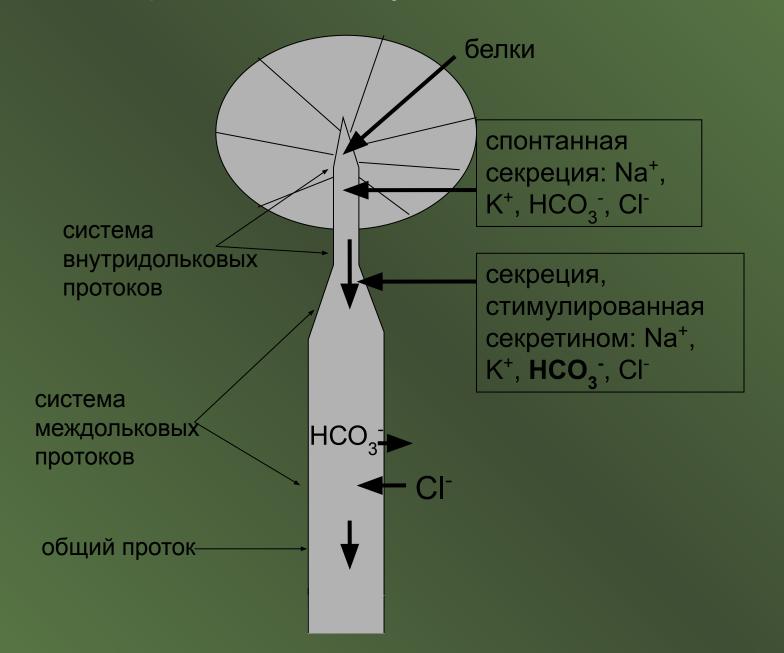
<u>Липолитические</u>: липаза, фосфолипаза  $A_2$ , холестеролаза

Нуклеолитические: рибонуклеаза

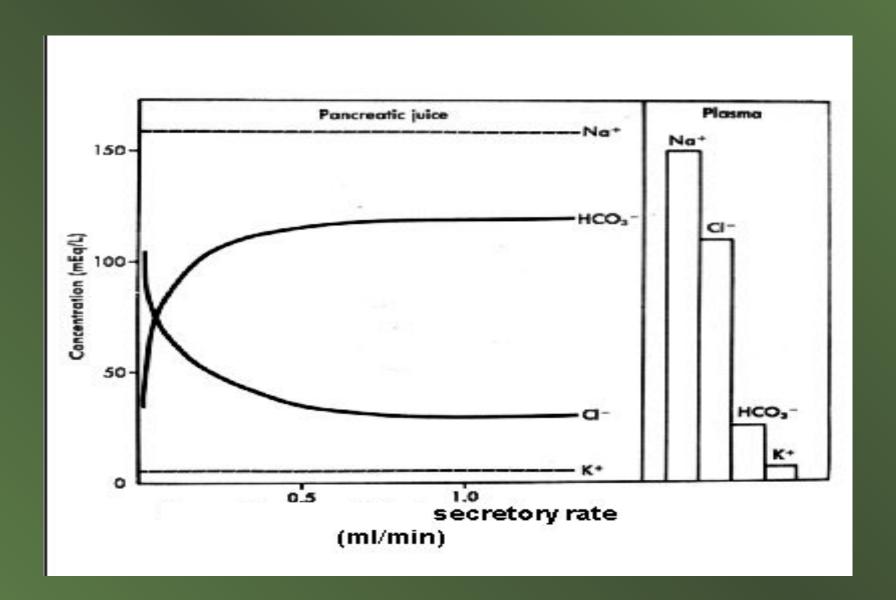
Большинство – в неактивной форме, может быть одновременная секреция ингибиторов ферментов.

• Электролиты (центроацинозные клетки, клетки выводных протоков): Cl<sup>-</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Zn<sup>2+</sup>, сульфат, фосфат.

## Секреция поджелудочной железы



Панкреатический сок изотоничен плазме крови независимо от скорости секреции.



## Регуляция панкреатической секреции

- Нервная регуляция: n. vagus (Ach, а также ВИП) **ж**екреция ферментов
- Гормональная регуляция:

```
<u>секретин</u> <u>кле</u>тки, выстилающие протоки <u>НС</u>\rho_3, др. ионы, H_2О
```

<u>ХЦК</u> \_\_аµинозные клетки \_\_\_ферменты

ВИП, гастрин слабее, конкурируют за рецепторы с секретином и ХЦК соответственно.

Субстанция Р и нейротензин – слабая стимулирующая активность.

Соматостатин и глюкагон угнетают секрецию.

## Фазы панкреатической секреции

- <u>Базальная секреция</u> (электролиты 2-3% от max; ферменты 10-15% от max)
- Цефалическая фаза

возбуждение n. vagus \_\_\_секреция ферментов стимуляция G-клеток \_\_\_ гастрин (агонист ХЦК)

- Желудочная фаза
- Кишечная фаза

содержимое желудка(pH < 4,5) в duodenum \_\_\_\_ S-клетки \_\_\_\_ секретин \_\_\_\_ секрет большого объема, много HCO<sub>3</sub> продукты переваривания белков и жиров \_\_\_\_ I-клетки \_\_\_\_ ХЦК \_\_ секреция ферментов

## Печень и секреция желчи

600 мл желчи в сутки

Состав желчи:

#### 1. Органические вещества

желчные кислоты: первичные (хенодезоксихолевая и холевая); вторичные (литохолевая и дезоксихолевая)

лецитин

холестерол

желчные пигменты: билирубин («непрямой» -- нерастворимый в воде и «прямой» -- конъюгированный с глюкуроновой или с серной кислотой)

органические ионы

#### 2. Неорганические вещества

Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Cl<sup>-</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>

## Секреция желчи

#### Секреция, зависимая от желчных кислот

- Синтез ЖК в гепатоцитах (из из холестерола)
- 2. Активное поглощение ЖК гепатоцитами из портальной крови и выделение в канальцы.

Секреция, независимая от желчных кислот

Транспорт Na<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, H<sub>2</sub>O

Движущая сила – активный транспорт Na<sup>+</sup>

#### Резюме:

- Вещества, секретируемые в желудочно-кишечном тракте, играют важную роль в пищеварении.
- Железистые клетки регулируются специфическими регуляторными веществами, которые могут действовать нейрокринным, эндокринным и паракринным путем.
- Несмотря на большое количество регуляторных веществ, клеточных механизмов их эффектов несколько:
  - 1. Через увеличение внутриклеточного уровня цАМФ.
  - 2. Через увеличение внутриклеточной концентрации Ca<sup>2+</sup>.