

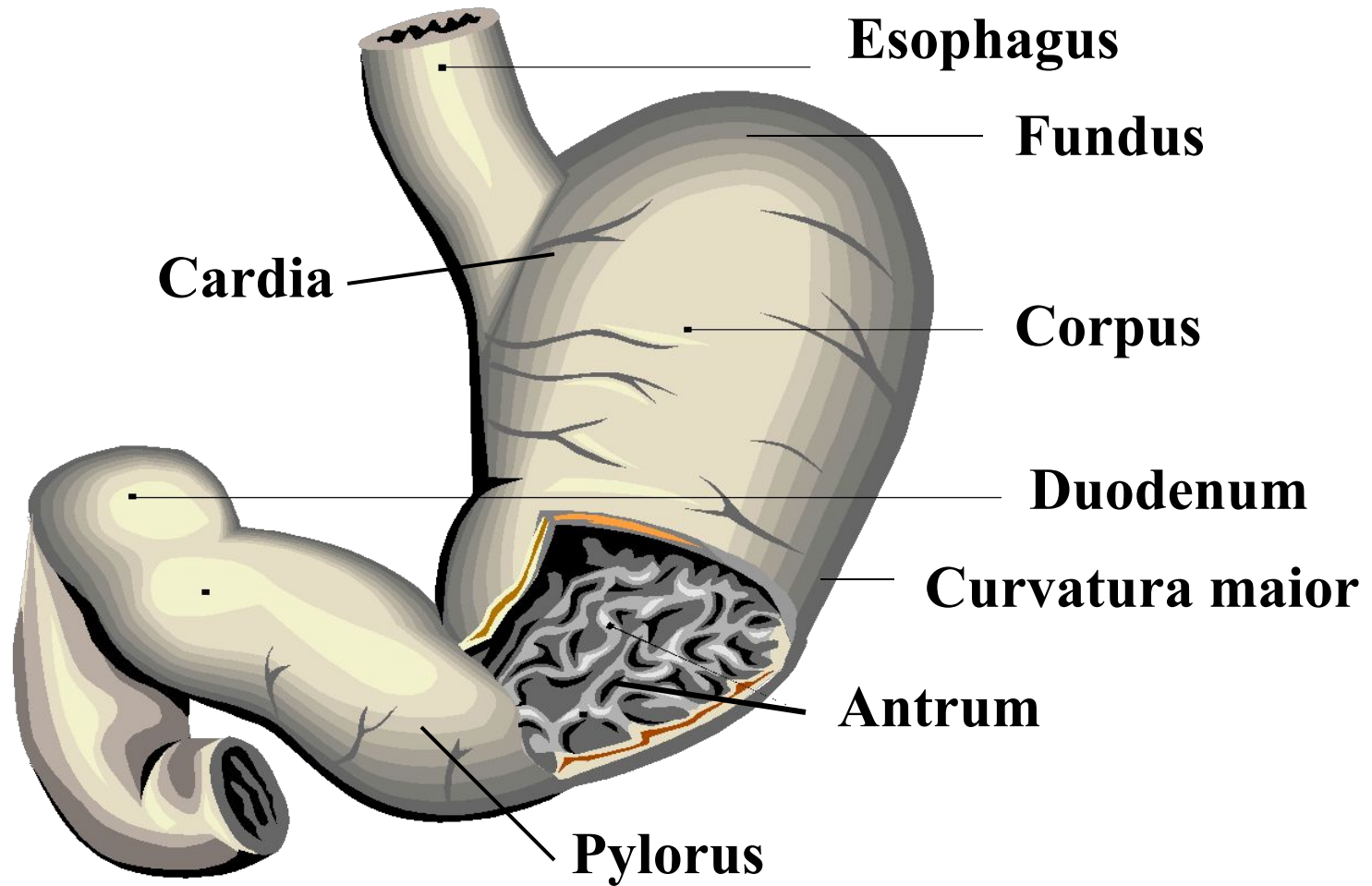
Кафедра нормальной физиологии КрасГМА

Пищеварение в желудке

*Роль 12-перстной кишки в
пищеварении.*

Пищеварительная функция печени

ОТДЕЛЫ ЖЕЛУДКА



Состав желудочного сока

Органические вещества (0,4%)	Неорганические вещества (0,65-0,85%)
Протеазы: пепсин, пепсин В, гастриксин, желатиназа, реннин Липаза, муцин, внутренний фактор Касла	Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Cl^- , HCO_3^- , HPO_4^{2-}

Кислотность желудочного содержимого

Качество желудочного сока	Кислотность, титр. ед. ¹		
	общая HCl	свободная HCl	связанная HCl
Чистый желудочный сок	125—165	110—136	—
Содержимое желудка после пробного завтрака	40—60	20—40	10—20

КЛЕТКИ ЖЕЛЕЗ ЖЕЛУДКА И ИХ СЕКРЕТЫ

ЗОНА	КЛЕТКИ	СЕКРЕТЫ
<i>КАРДИЯ</i>	МУКОЦИТЫ ЭНДОКРИННЫЕ – Д-клетки	СЛИЗЬ, HCO_3^- ГИСТАМИН
<i>ТЕЛО</i>	ПАРИЕТАЛЬНЫЕ ГЛАВНЫЕ МУКОЦИТЫ ЭНДОКРИННЫЕ	НСЛ, ВНУТ.ФАКТ. ПЕПСИНОГЕНЫ СЛИЗЬ, HCO_3^- СОМАТОСТАТИН ГЛЮКАГОН ГИСТАМИН
<i>ПИЛОРУС</i>	МУКОЦИТЫ G- ЭНДОКРИННЫЕ	СЛИЗЬ, HCO_3^- ПЕПСИНОГЕНЫ ГАСТРИН СОМАТОСТАТИН

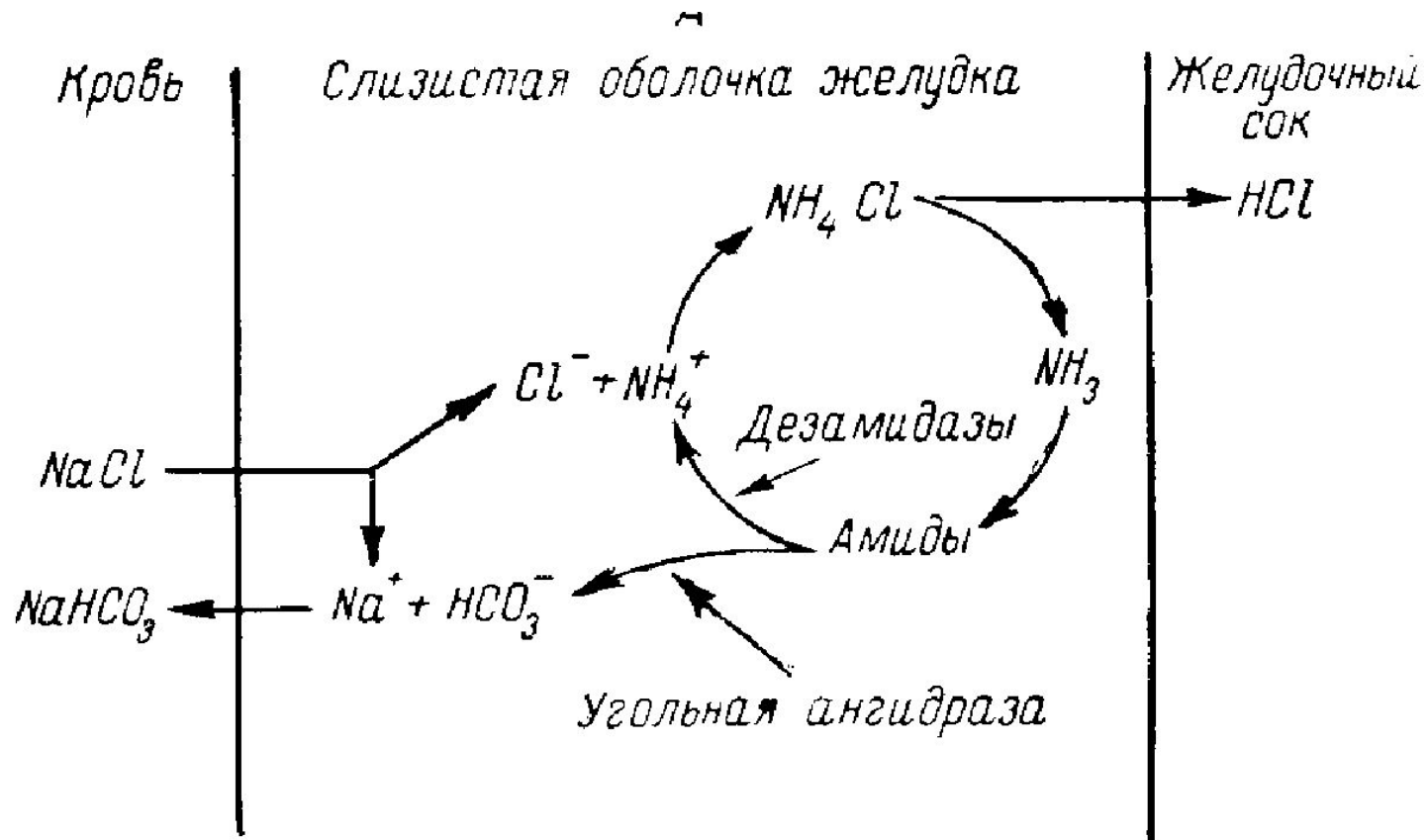
ФАЗЫ ЖЕЛУДОЧНОЙ СЕКРЕЦИИ

- **МОЗГОВАЯ ИЛИ СЛОЖНОРЕФЛЕКТОРНАЯ**
- **ЖЕЛУДОЧНАЯ НЕЙРОГУМОРАЛЬНАЯ**
- **КИШЕЧНАЯ НЕЙРОГУМОРАЛЬНАЯ**

ФУНКЦИИ НСЛ ЖЕЛУДКА

- **- ДЕНАТУРАЦИЯ И РАЗРУШЕНИЕ БЕЛКОВ**
- **- СОЗДАНИЕ ОПТИМУМА РН ДЛЯ ПЕПСИНОГЕНОВ**
- **- ПОДАВЛЕНИЕ РОСТА ПАТОГЕННЫХ БАКТЕРИЙ**
- **- РЕГУЛЯЦИЯ МОТОРИКИ**
- **- СТИМУЛЯЦИЯ СЕКРЕЦИИ ЭНТЕРОКИНАЗЫ**

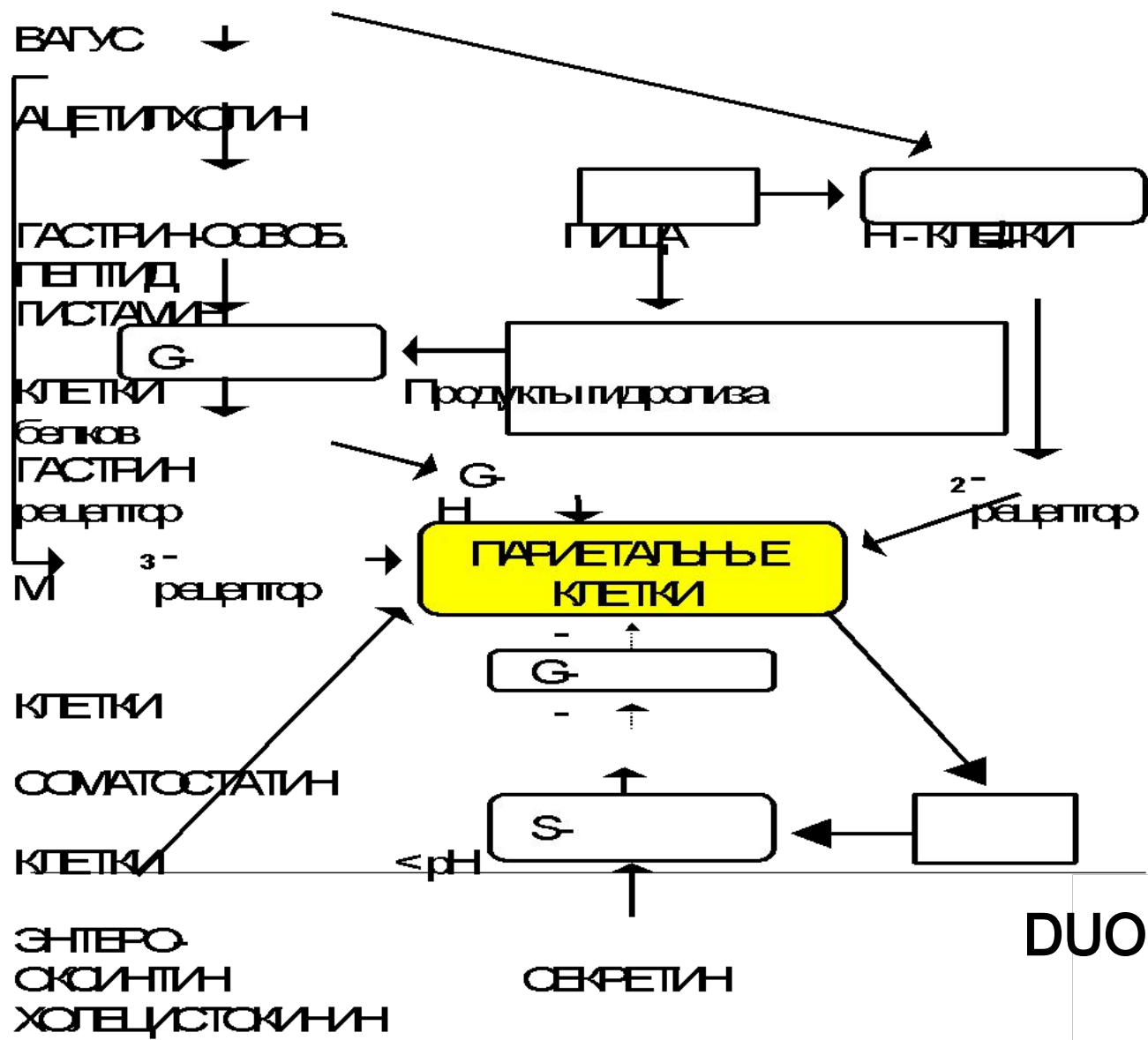
Механизм образования HCl в обкладочных клетках



РЕГУЛЯЦИЯ СЕКРЕЦИИ СОЛЯНОЙ КИСЛОТЫ

ФАЗА	СТИМУЛЯТОР	ПУТЬ	МЕДИАТОР
МОЗГОВАЯ	ВИД, ЗАПАХ ПИЩИ, ПРИЕМ ПИЩИ, УРОВЕНЬ УТИЛИЗ. ГЛЮКОЗЫ В МОЗГЕ	ВАГУСНЫЙ РЕФ-С ВАГУС – ГАСТРИН	АЦЕТИЛХОЛИН ГАСТРИН
ЖЕЛУДОЧНАЯ	РАСТЯЖЕНИЕ ЖЕЛУДКА, КАЛЬЦИЙ, АМИНОКИСЛОТЫ, ПЕПТИДЫ	ВАГО-ВАГАЛЬНЫЙ РЕФЛЕКС, ИНТРАМУРАЛЬНЫЕ РЕФЛЕКСЫ, ИНКРЕЦИЯ ГАСТРИНА И ГИСТАМИНА	АЦЕТИЛХОЛИН, ГАСТРИН, ГАСТРИН ГИСТАМИН
КИШЕЧНАЯ	РАСТЯЖЕНИЕ КИШЕЧНИКА, НСЛ, АМИНОКИСЛО- ТЫ И ПЕПТИДЫ	ИНКРЕЦИЯ В КРОВЬ ГОРМОНОВ КИШЕЧ- НИКА, ЭФФЕКТ АМИНОКИСЛОТ	ЭНТЕРОГАСТРИН, АМИНОКИСЛОТЫ И ПИЩА

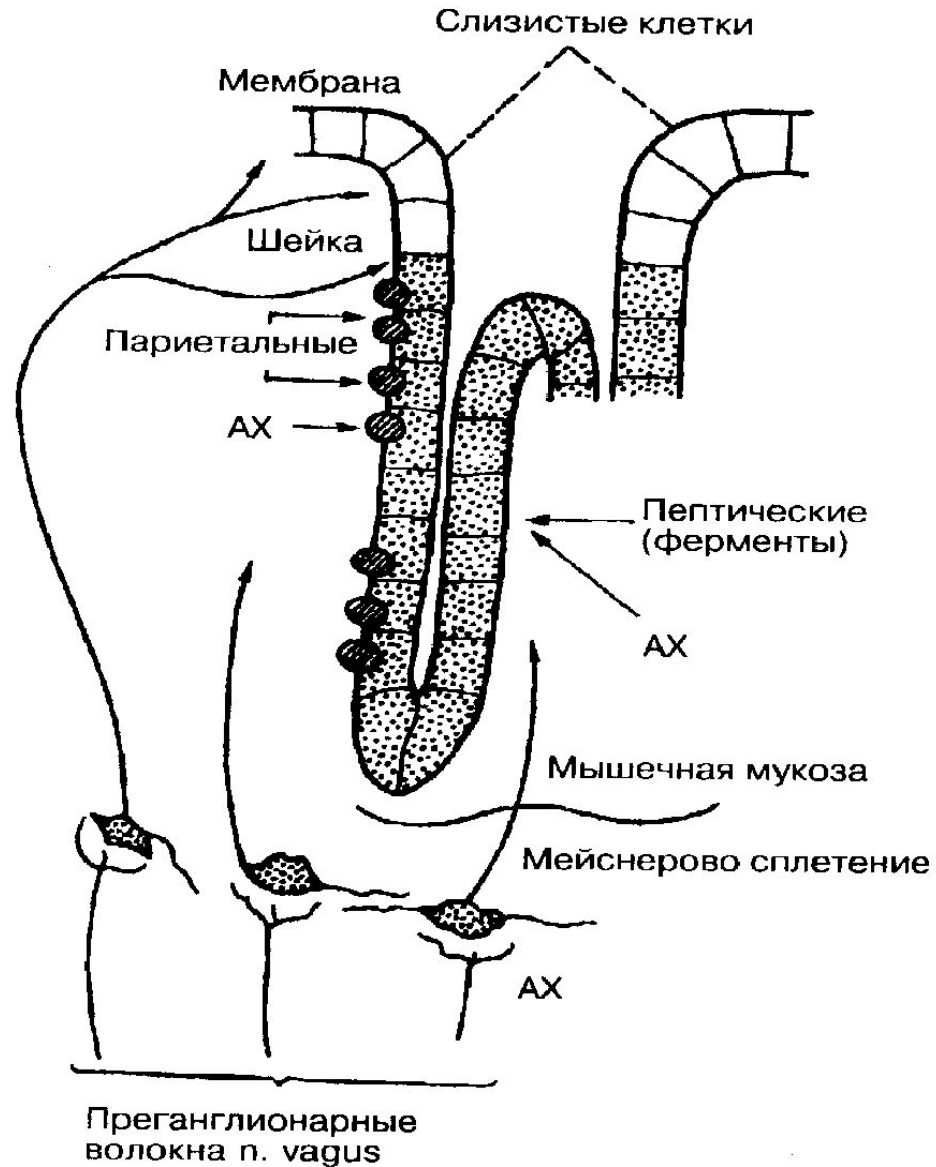
РЕГУЛЯЦИЯ ПАРИЕТАЛЬНЫХ КЛЕТОК



ЖЕЛУДОК

DUODENUM

Нервная регуляция желудочных желез



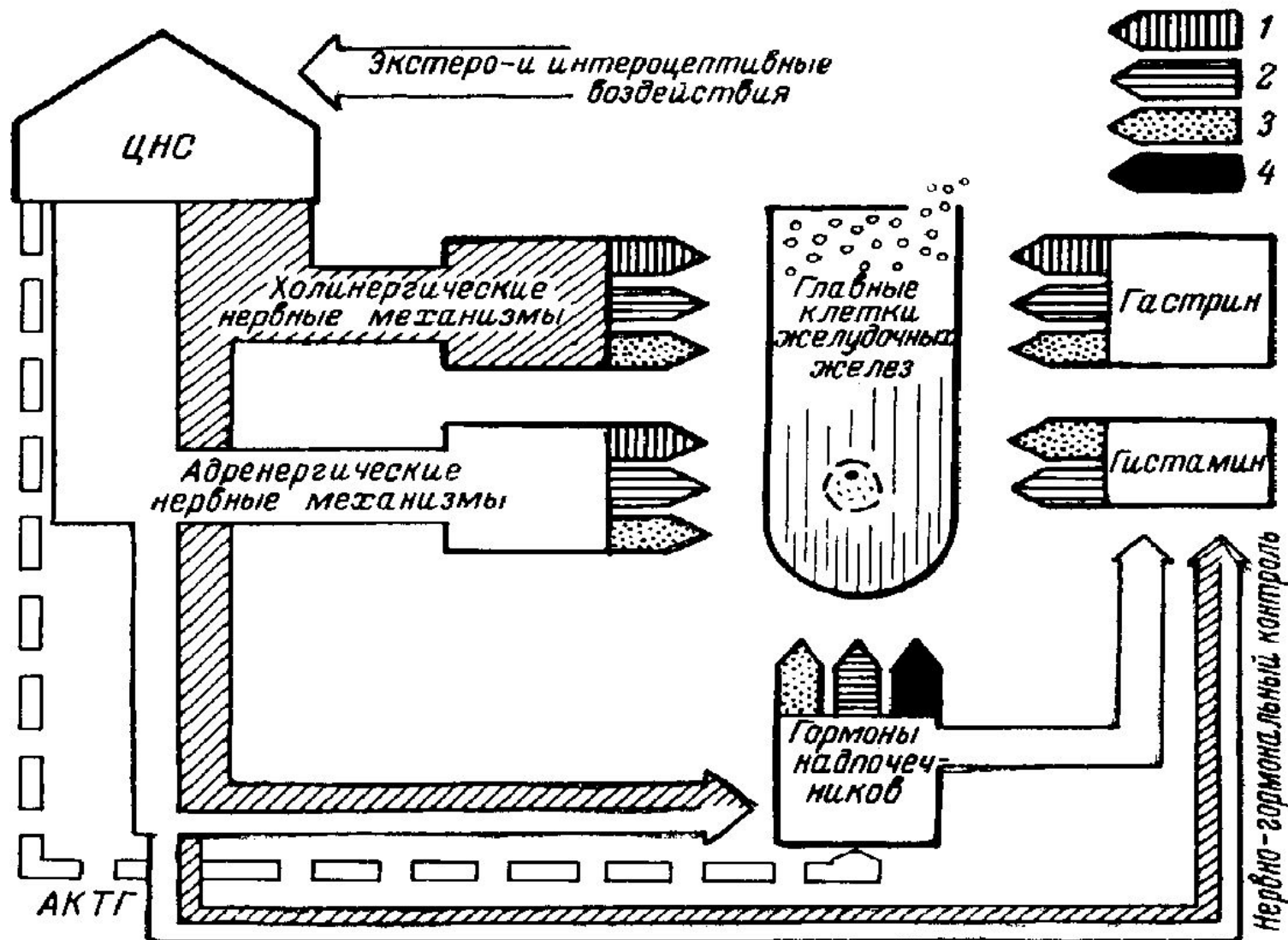
ФУНКЦИИ ГАСТРИНА

- - СТИМУЛЯЦИЯ СЕКРЕЦИИ НСЛ
- - СТИМУЛЯЦИЯ МОТОРИКИ ЖЕЛУДКА И КИШЕЧНИКА
- - СТИМУЛЯЦИЯ ПАНКРЕАТИЧЕСКОЙ СЕКРЕЦИИ
- - АКТИВАЦИЯ РОСТА И ВОССТАНОВЛЕНИЯ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ ЖЕЛУДКА И КИШЕЧНИКА

ВИДЫ ПЕПСИНОВ

- Пепсин А - оптимум рН = 1,5-2
- Пепсин В (желатиназа) - оптимум рН = 3-4
- Пепсин С (гастриксин) - оптимум рН=3,2-3,5
- Пепсин Д (реннин, казеиназа) - опт. рН = 4- 5

Факторы, влияющие на работу главных желез желудка



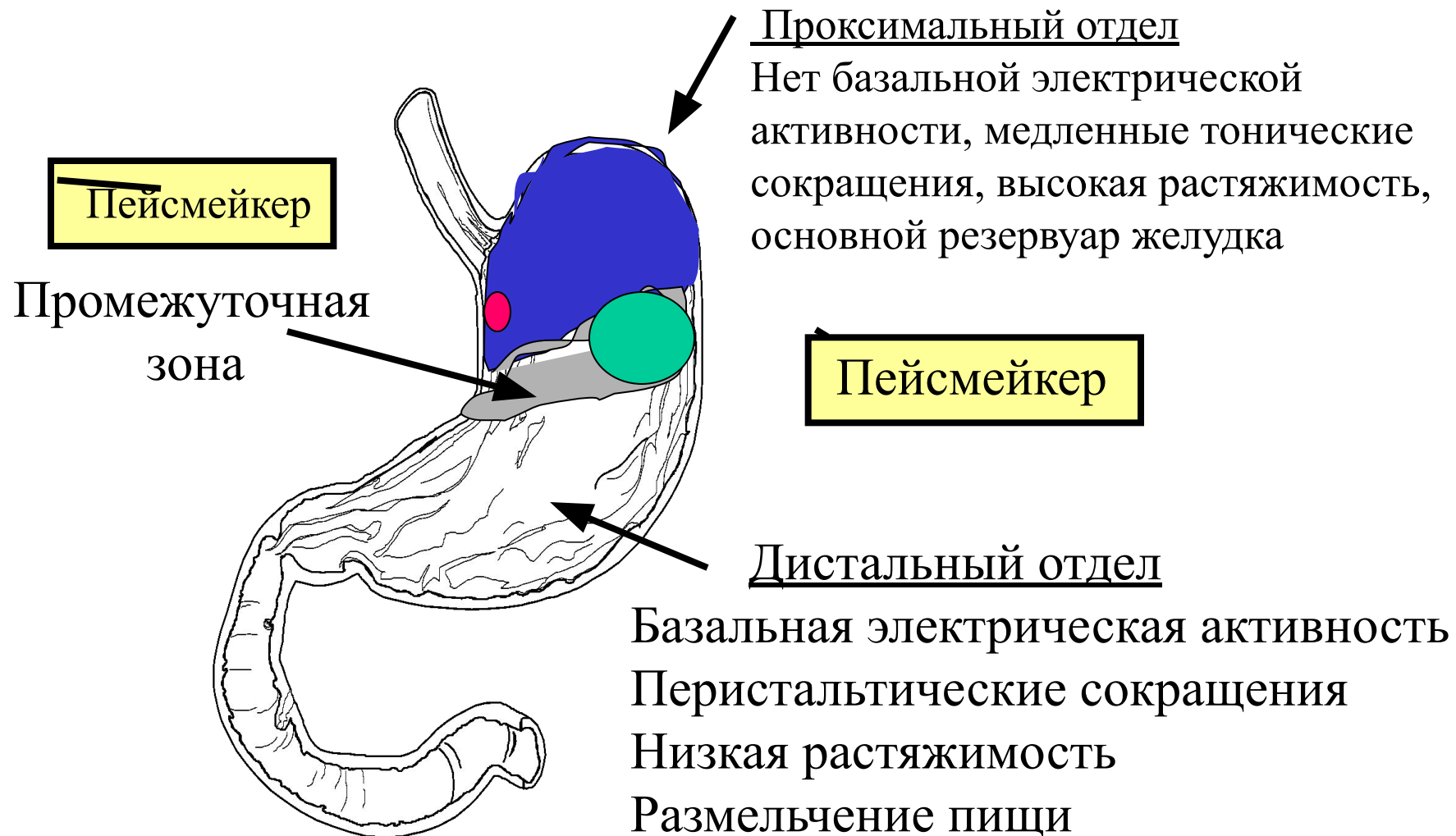
РЕГУЛЯЦИЯ СЕКРЕЦИИ ПЕПСИНОГЕНОВ

ФАЗА СЕКРЕЦИИ	МЕДИАТОР
МОЗГОВАЯ	АЦЕТИЛХОЛИН
ЖЕЛУДОЧНАЯ	АЦЕТИЛХОЛИН
КИШЕЧНАЯ	ХОЛЕЦИСТОКИНИН СЕКРЕТИН

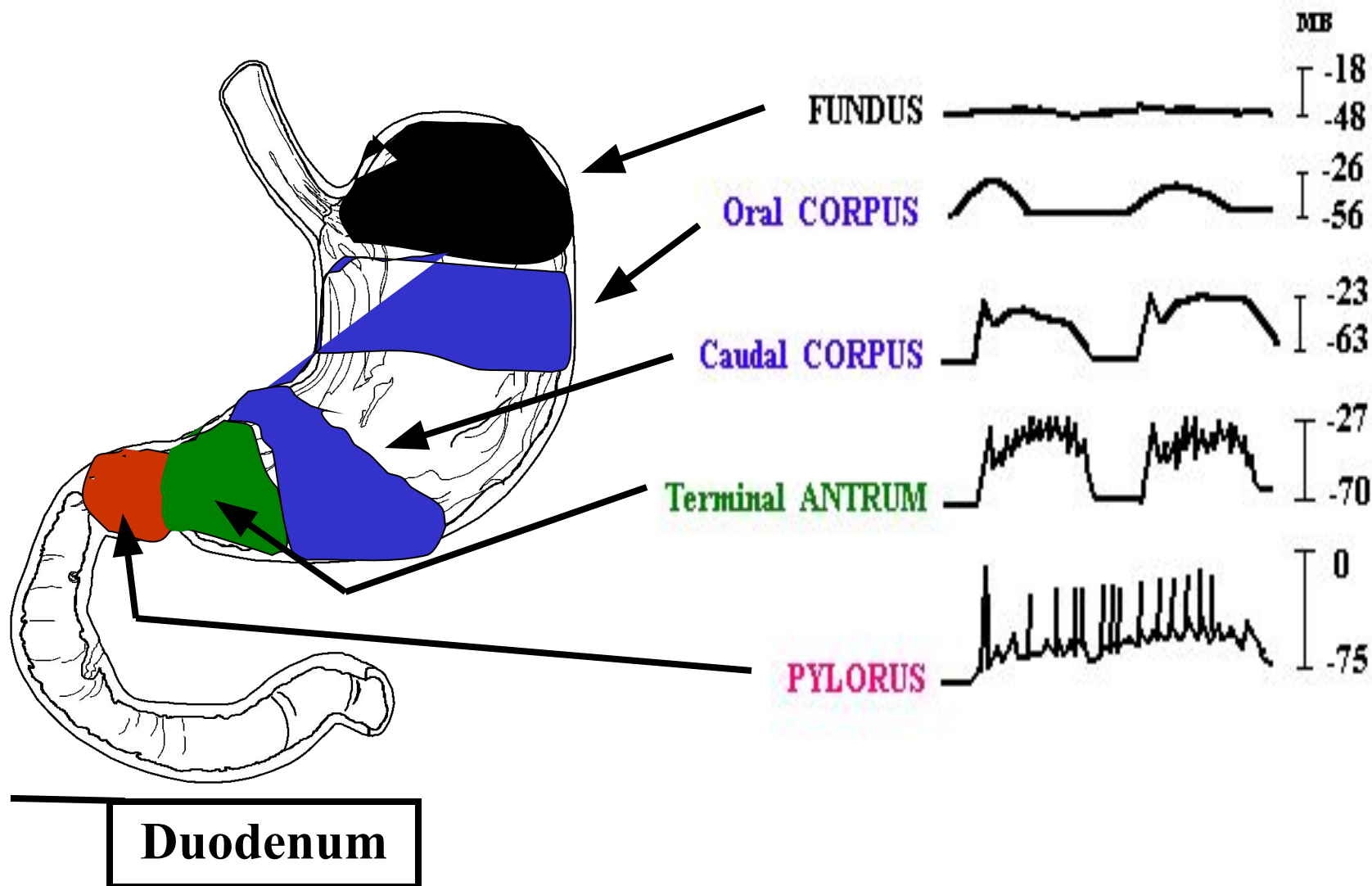
МОТОРИКА ЖЕЛУДКА

ВИД МОТОРИКИ	МЕХАНИЗМ	РЕГУЛЯТОРЫ
РЕФЛЕКТОРНАЯ РЕЛАКСАЦИЯ	ВАГО-ВАГАЛЬНЫЙ РЕФЛЕКС - ИНТРАМУРАЛЬНЫЕ НЕХОПИНЕРГИЧЕСКИЕ НЕАДРЕНЕРГИЧЕСКИЕ ВОЛОКНА	МЕДИАТОРЫ АТФ и ВИП
ПЕРИСТАЛЬТИКА	БАЗИСНЫЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ РИТМ: >АМПЛИТУДА БЭР - > СИЛА СОКРАЩЕНИЯ	АЦЕТИЛХОЛИН, ГАСТРИН
ПРОПУЛЬСИВНЫЕ СОКРАЩЕНИЯ И ЭВАКУАЦИЯ	1. МЕСТНЫЕ РЕФЛЕКСЫ 2. ГОРМОНЫ ЖКТ 3. МИГРИРУЮЩИЙ МОТОРНЫЙ КОМПЛЕКС	АЦЕТИЛХОЛИН АКТИВ.: ГАСТРИН ТОРМ.: ХИЛ, СЕРЕНИН МОТИЛИН

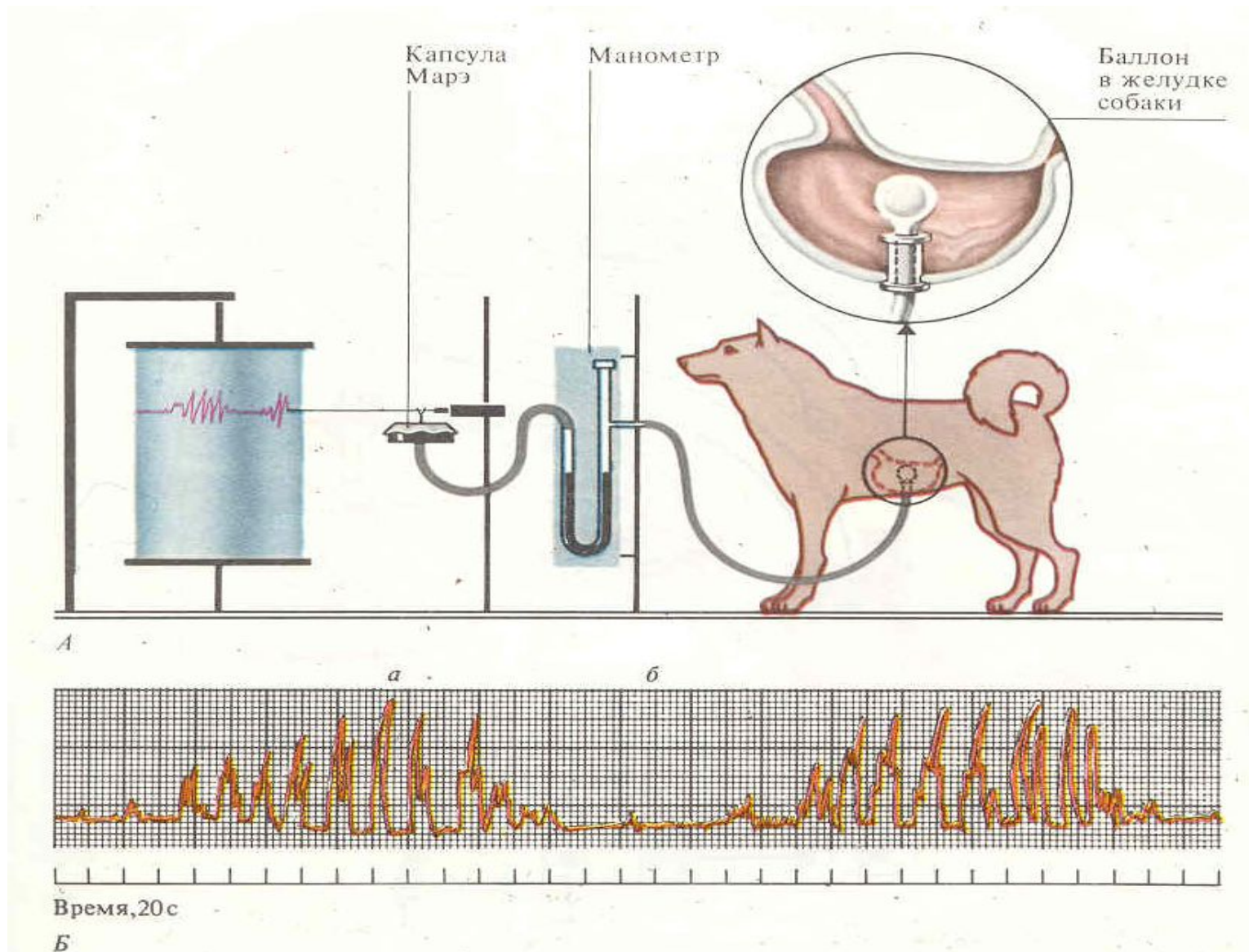
МОТОРИКА РАЗНЫХ ОТДЕЛОВ ЖЕЛУДКА



ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ГЛАДКОМЫШЕЧНЫХ КЛЕТОК РАЗНЫХ ОТДЕЛОВ ЖЕЛУДКА



Регистрация моторики желудка у собаки



«Мнимое кормление» по И.П. Павлову

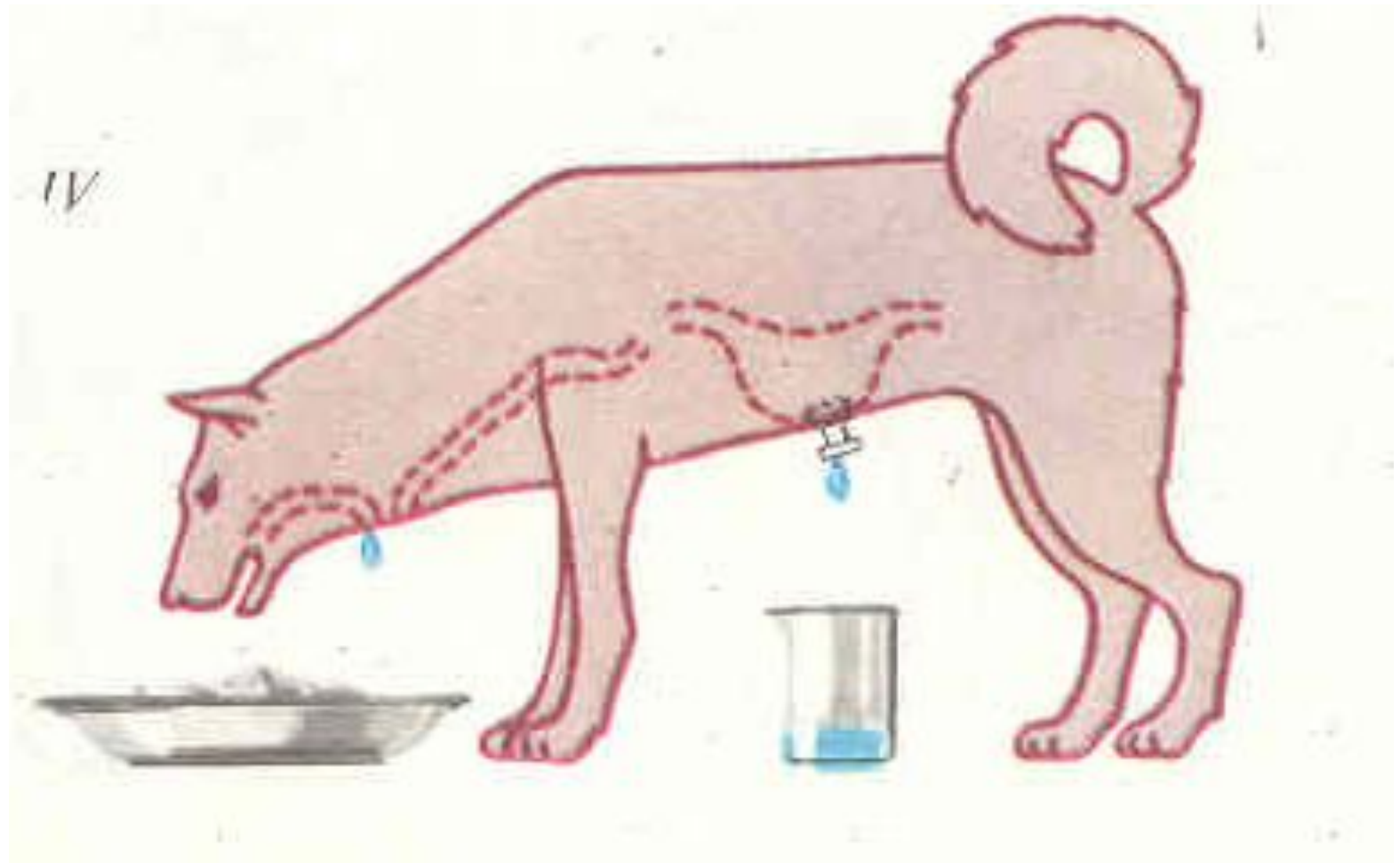


Схема операций маленького желудочка по И.П. Павлову и Гейденгайну

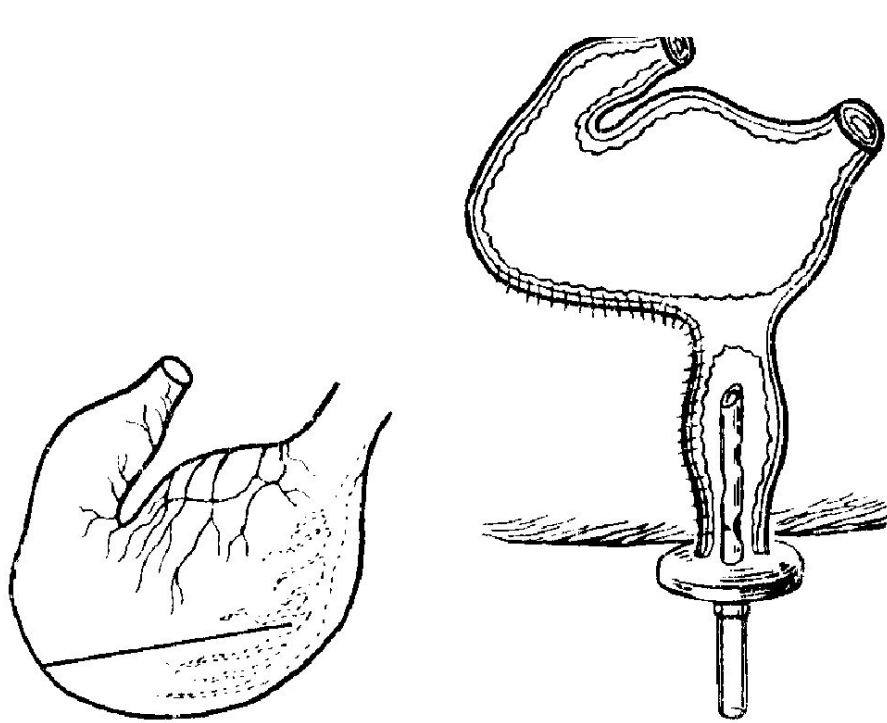


Рис. 73. Схема операции изолированного желудка по Павлову.

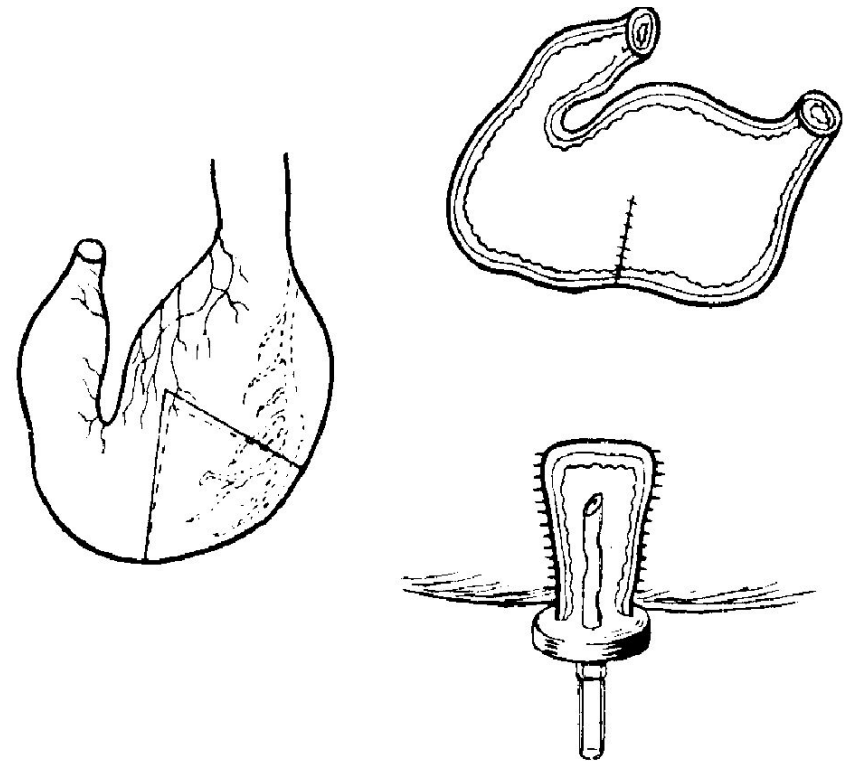
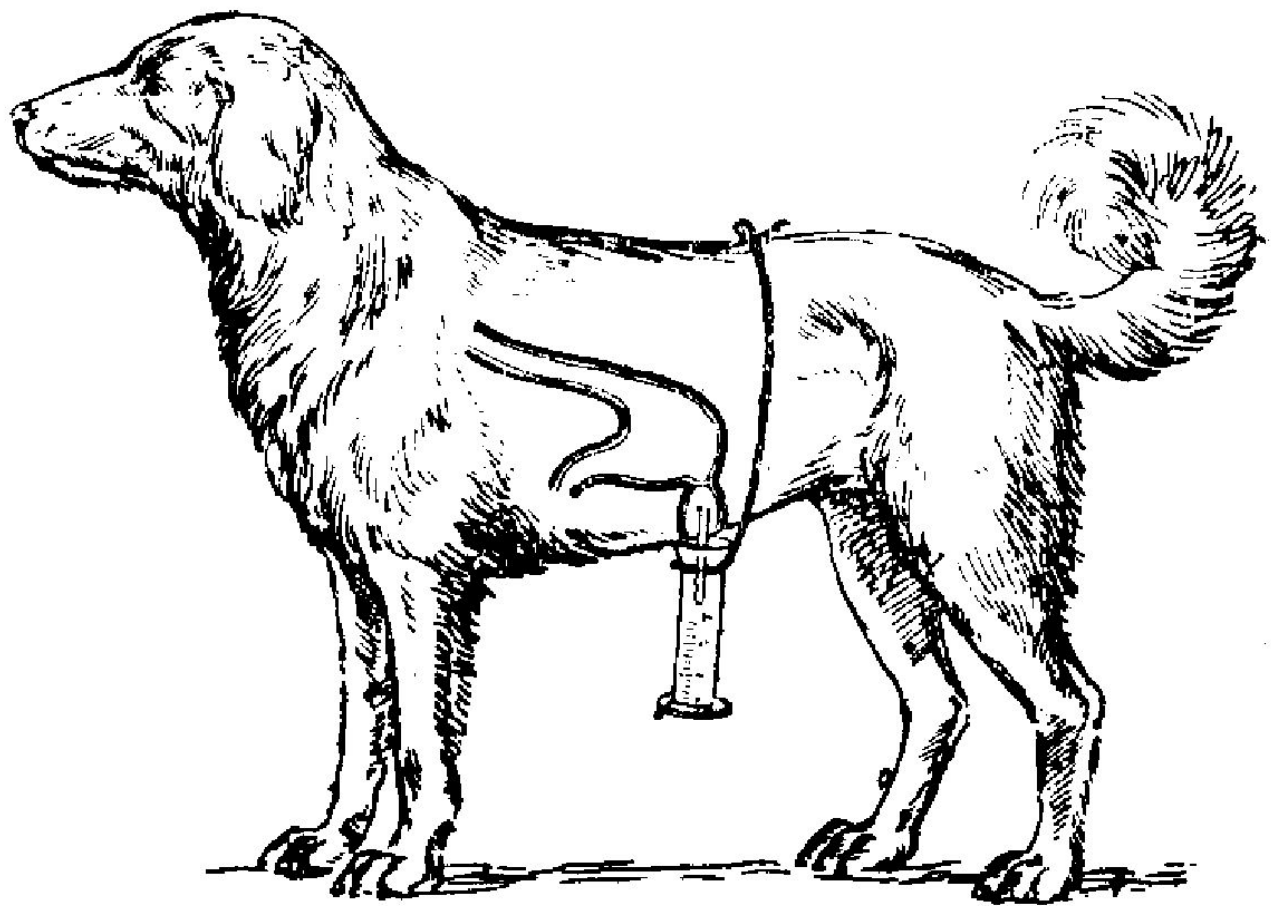


Рис. 74. Схема операции изолированного желудка по Гейденгайну.

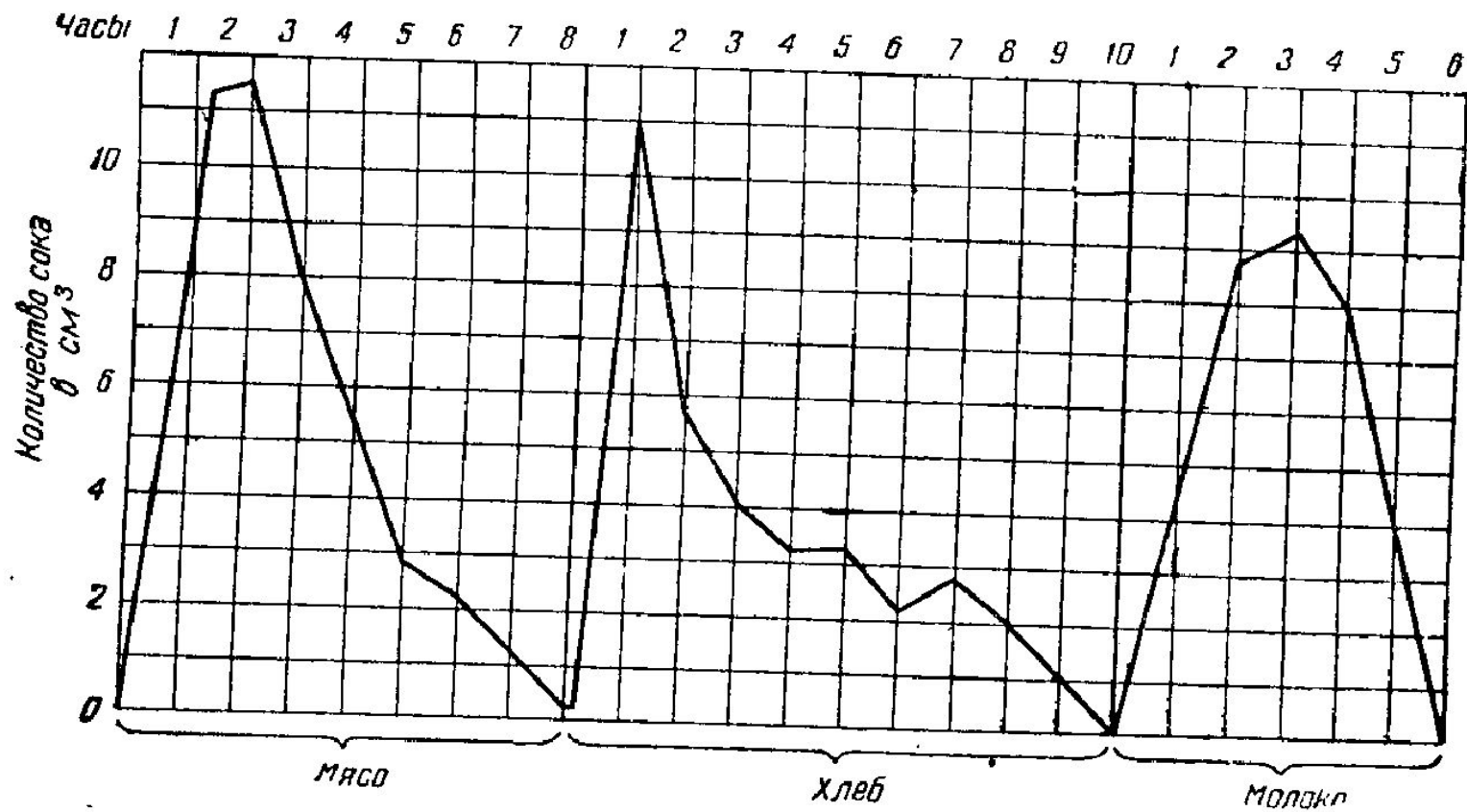
Собака с маленьким желудочком по Павлову



Фистула желчного пузыря



Влияние состава пищи на кривые выделения желудочного сока



Кривые секреции желудочного сока у собаки в разных условиях опыта

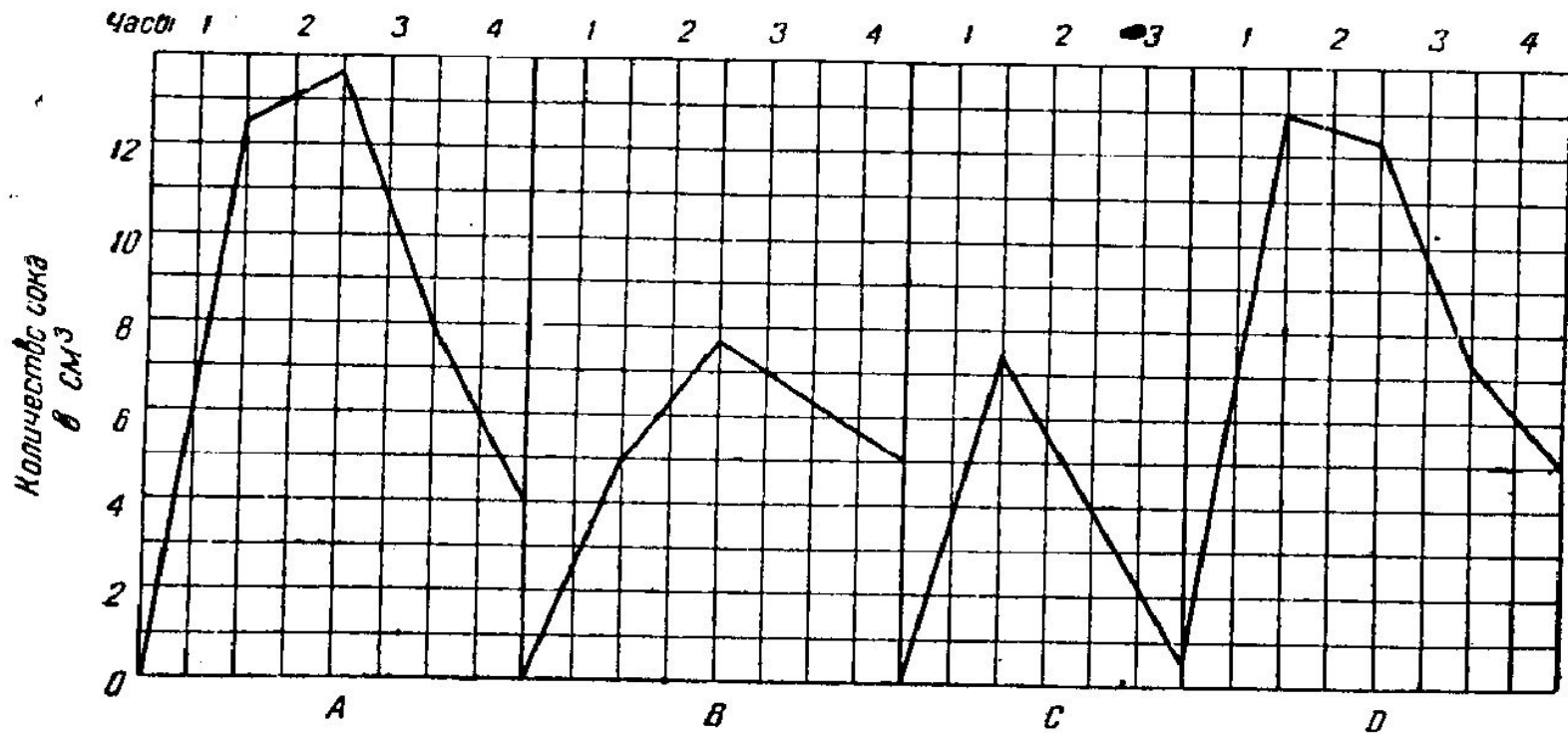
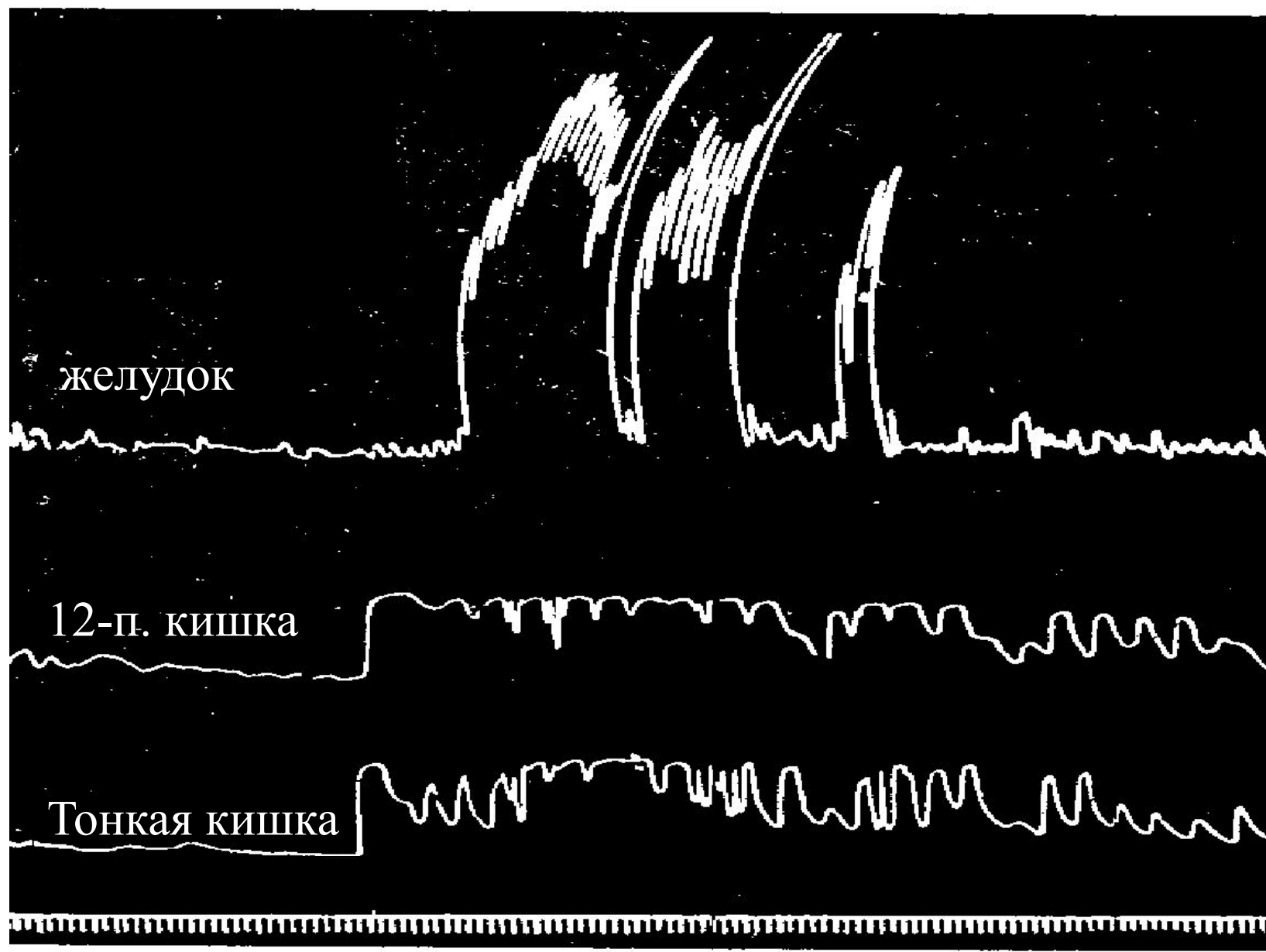


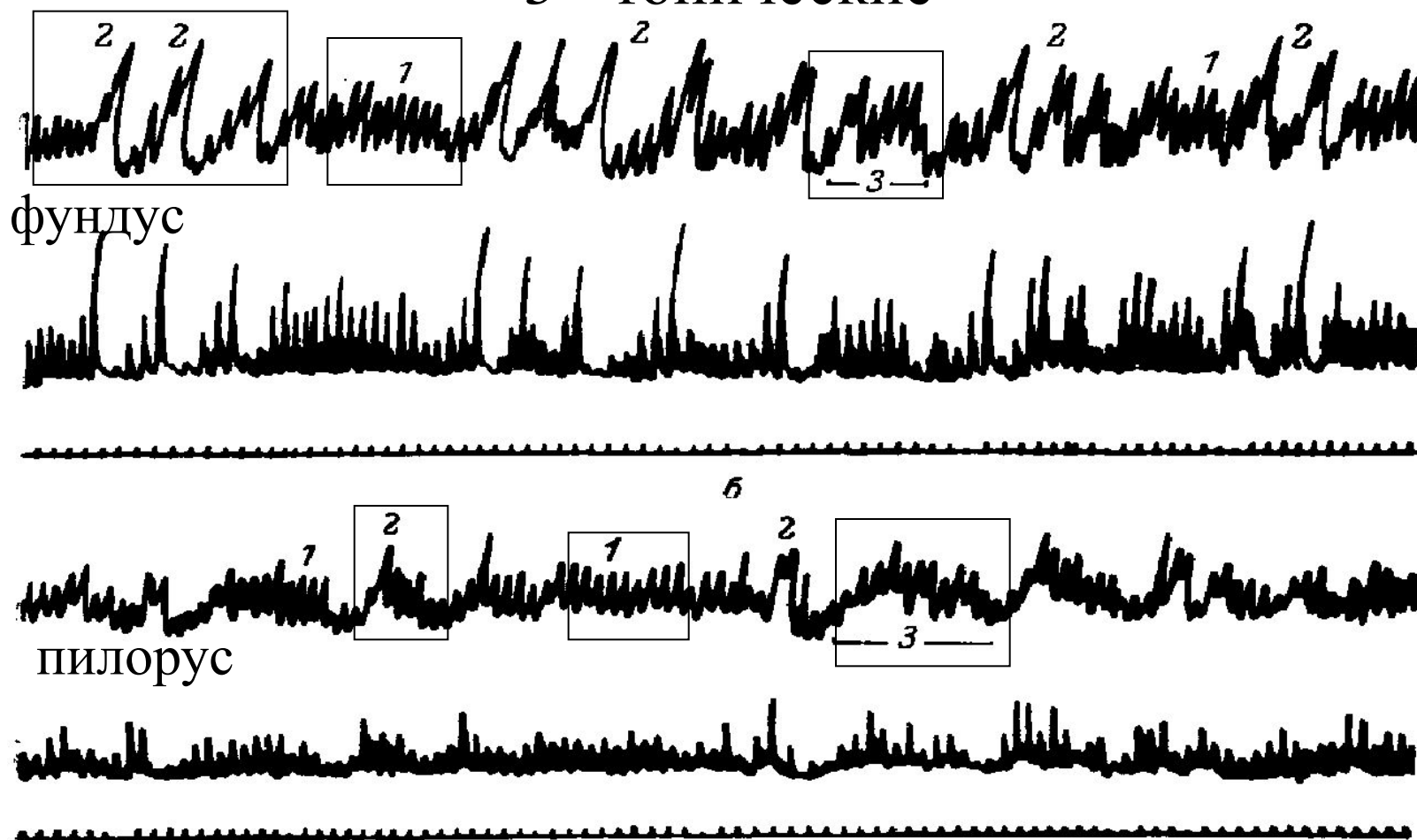
Рис. 75. Кривые секреции желудочного сока у собаки.
 А — при еде 250 г мяса; В — при вкладывании 150 г мяса в желудок; С — при миним. кормлении; D — кривая, получающаяся при сложении В и С.

Кривая рвотных движений



Типы сокращений фундальной и пилорической частей желудка:

1 – перистальтические; 2 – сегментирующие;
3 – тонические



Условный двигательный рефлекс желудка у собаки

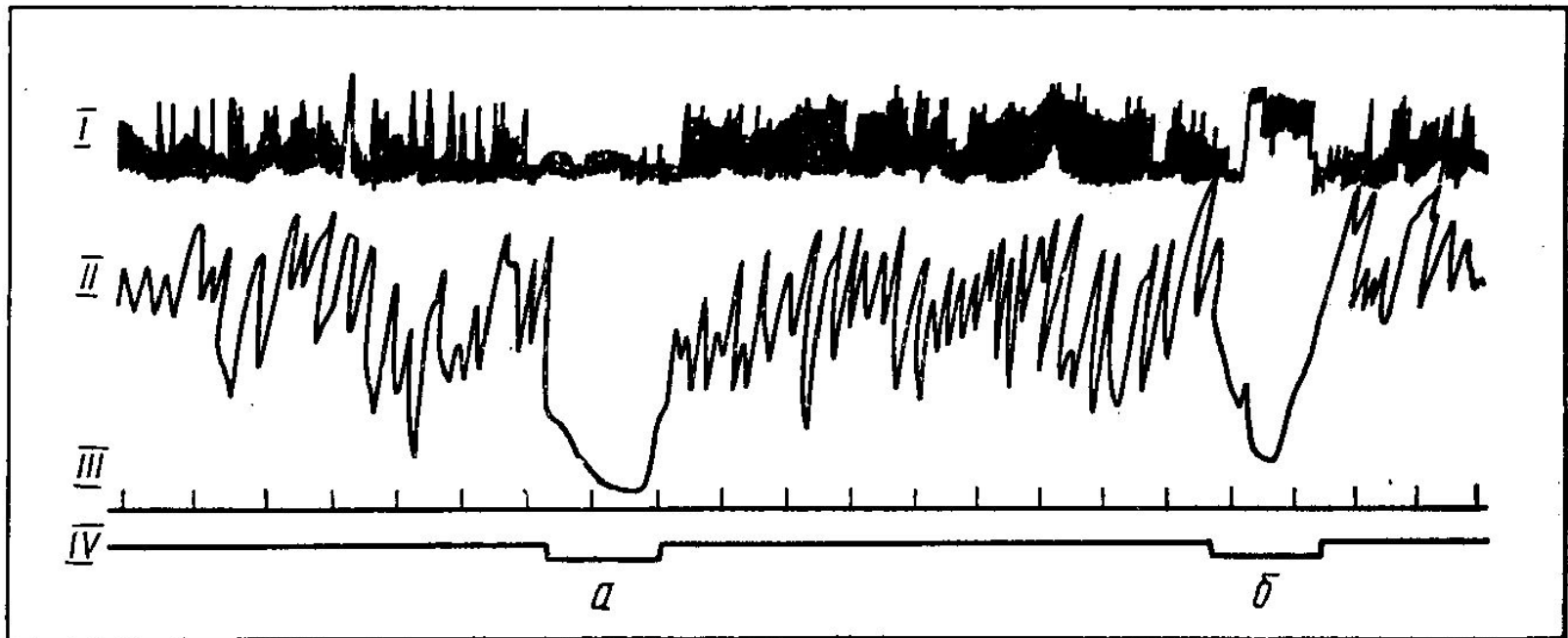
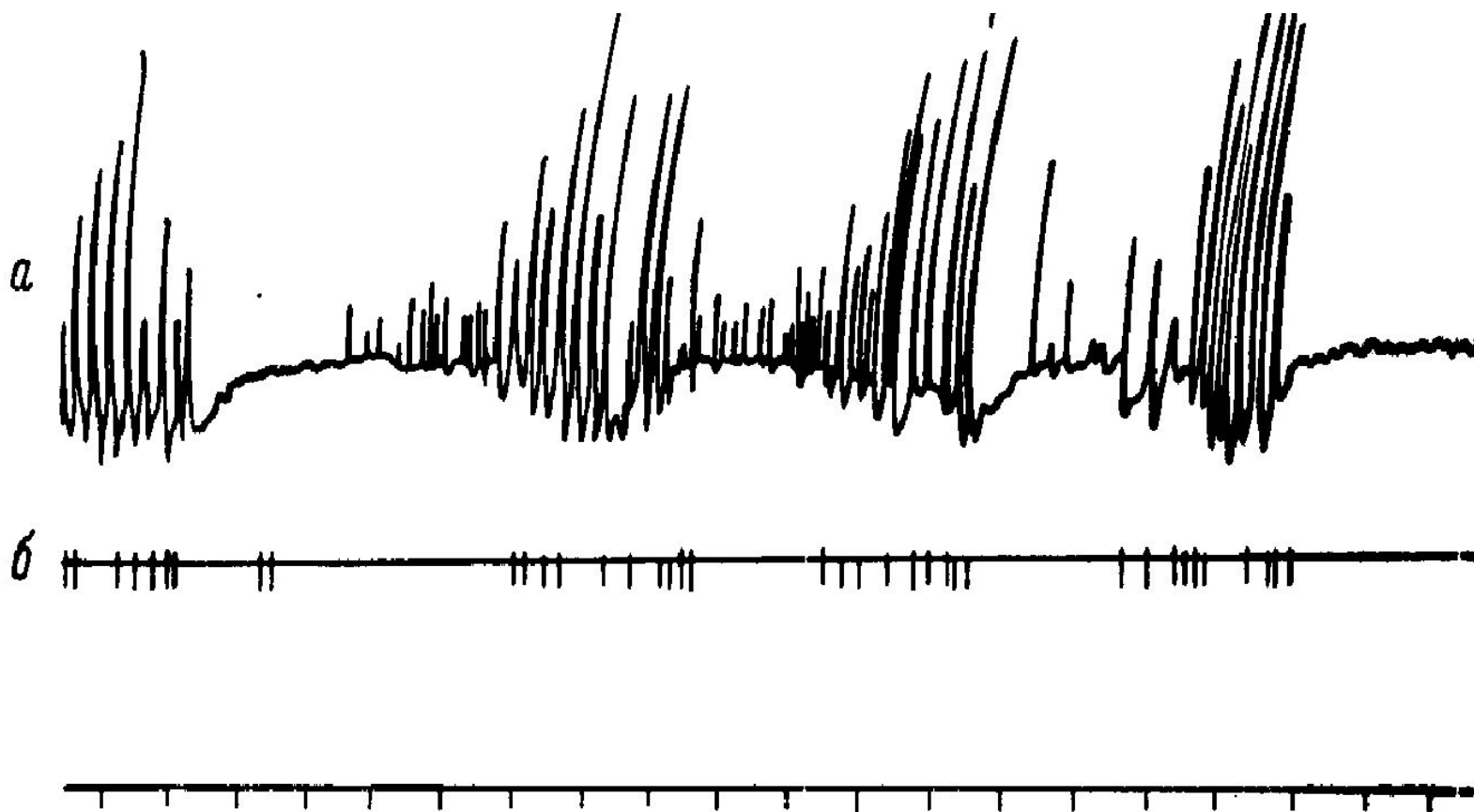
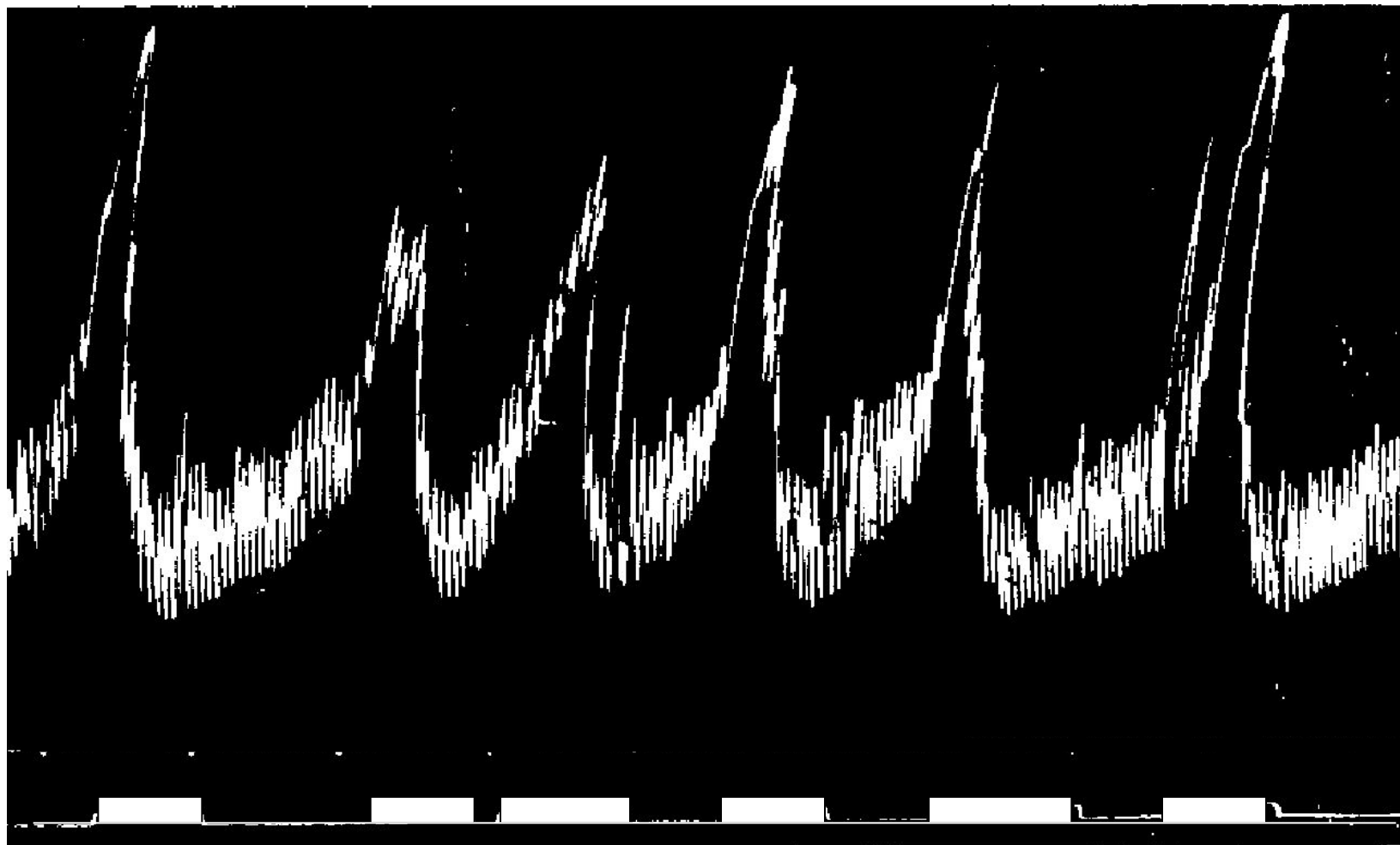


Рис. 154. Условный двигательный рефлекс желудка собаки (по С. И. Гальперину):
I — регистрация дыхания; II — регистрация моторики желудка; III — отметка времени
(20 с); IV — отметка действия условного и безусловного раздражителей; а — изолированное
действие условного раздражителя; б — мнимая еда

Периодические голодные сокращения желудка и выделение СЛЮНЫ



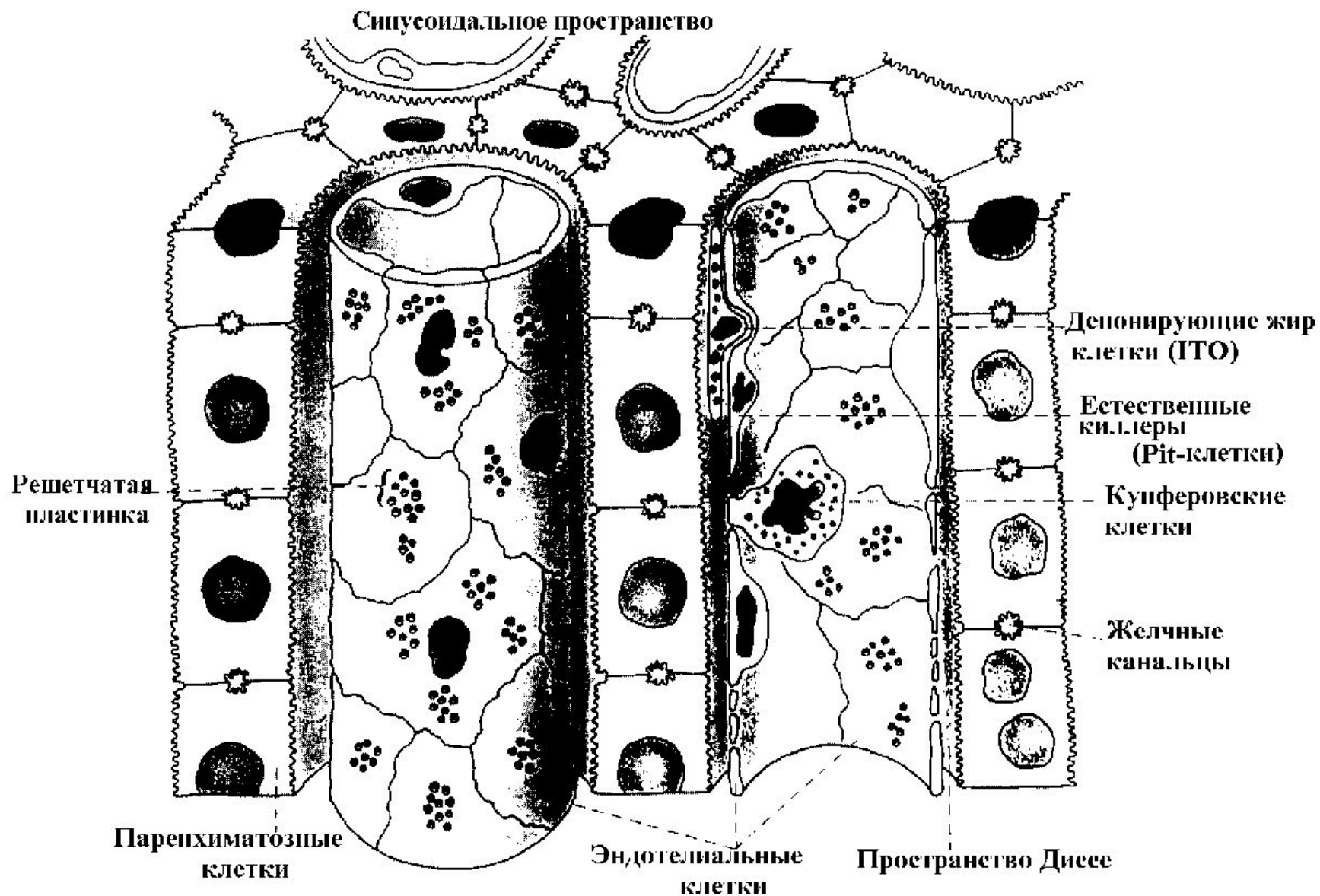
Соотношения между периодическими сокращениями желудка и ощущением голода



ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ ПЕЧЕНИ

- **Желчеобразовательная и выделительная**
- **Барьерная и защитная**
- **Обезвреживающая и биотрансформации**
- **Метаболическая**
- **Гомеостатическая**
- **Депонирующая**

Структура печеночной дольки



Клеточный состав печени

- **Клетки паренхимы -60%**
- **Клетки Купфера -25%**
- **Эндотелиальные клетки -10%**
- **Жир депонирующие клетки (ИТО) - 3%**
- **Pit-клетки - 2%**

Функции непаренхиматозных клеток печени

• Клетки Купфера	• Фагоцитоз микробов, опухолевых клеток, стареющих эритроцитов, клеточного детрита. Обработка и представление антигенов. Продукция цитотоксических факторов и сигнальных молекул - интерлейкинов 1 и 6, интерферона, фактора некроза опухолей
• Эндотелиальные клетки	• Барьер между кровью и гепатоцитами, захват липопротеидов и гликопротеидов, транспортных белков. Пиноцитоз и эндоцитоз. Синтез простациклина, простагландина E, цитокинов
• Жир депонирующие клетки (ITO)	• Хранение витамина A, синтез белков внеклеточного матрикса, сократимость, регуляция кровотока в синусоидах, экспрессия и секреция факторов роста
• РІТ - клетки	• Активация естественных киллерных клеток, защищающих от вирусной инфекции и клеток опухолевых метастазов

ФУНКЦИИ ГЕПАТОЦИТОВ

- **Метаболическая обработка абсорбированных нутриентов и ксенобиотиков**
- **Поддержание гомеостаза глюкозы, аминокислот, аммония и бикарбоната**
- **Синтез большинства плазменных белков**
- **Синтез желчных кислот и образование желчи**
- **Хранение и трансформация сигнальных молекул**

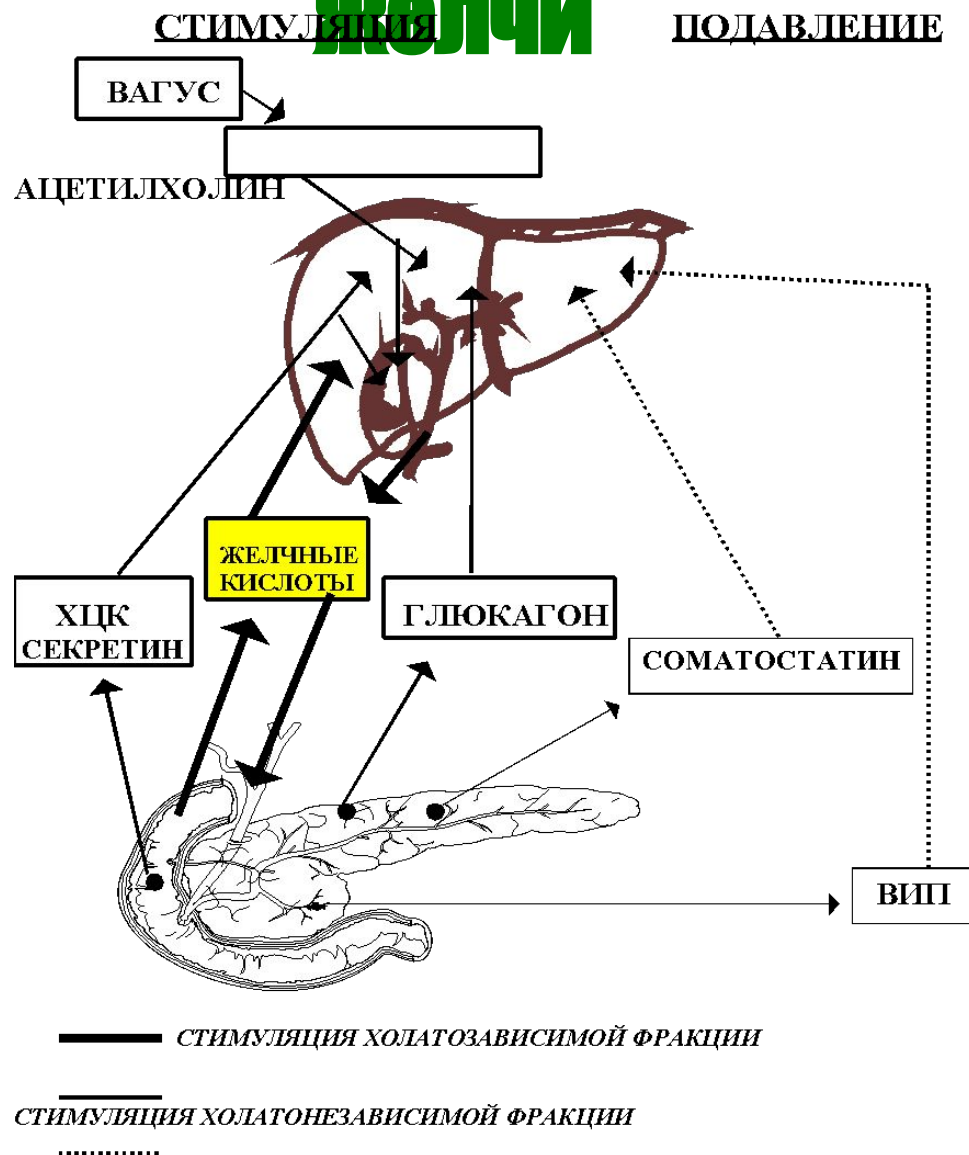
ОСНОВНОЙ СОСТАВ ЖЕЛЧИ

Компоненты	Концентрация
Na^+	132-165 ммоль/л
K^+	4,2-5,6 ммоль/л
Ca^{2+}	1,2-4,8 ммоль/л
Mg^{2+}	1,3-3,0 ммоль/л
Cl^-	96-126 ммоль/л
HCO_3^-	17-55 ммоль/л
Желчные кислоты	3-45 ммоль/л
Холестерин	1,6-8,3 ммоль/л
Фосфолипиды	0,3-11,0 ммоль/л
Желчные пигменты	0,8-3,2 ммоль/л

Основные функции желчи

- **1) Роль в пищеварении:** а) эмульгирование жира
- б) растворение продуктов гидролиза жира,
- в) активация панкреатических и кишечных ферментов
- г) регуляция моторики и секреции тонкого кишечника.
- д) регуляция секреции поджелудочной железы,
- е) регуляция желчеобразования,
- ж) нейтрализация кислой среды и инактивация пепсина
- **2) Экскреция** эндобиотиков (билирубина, порфиринов, холестерина, стареющих белков) и ксенобиотиков (лекарств, тяжелых металлов, токсинов)
- **3) Обеспечение иммунитета в кишечнике** (секреция иммуноглобулина А)

Регуляция образования и секреции **желчи**



ОСНОВНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ СЕКРЕЦИИ ЖЕЛЧИ

- Желчезависимая фракция

- Секреция воды и солей (HCO_3^-)

- **СЕКРЕТИН**

- Желчезависимая фракция

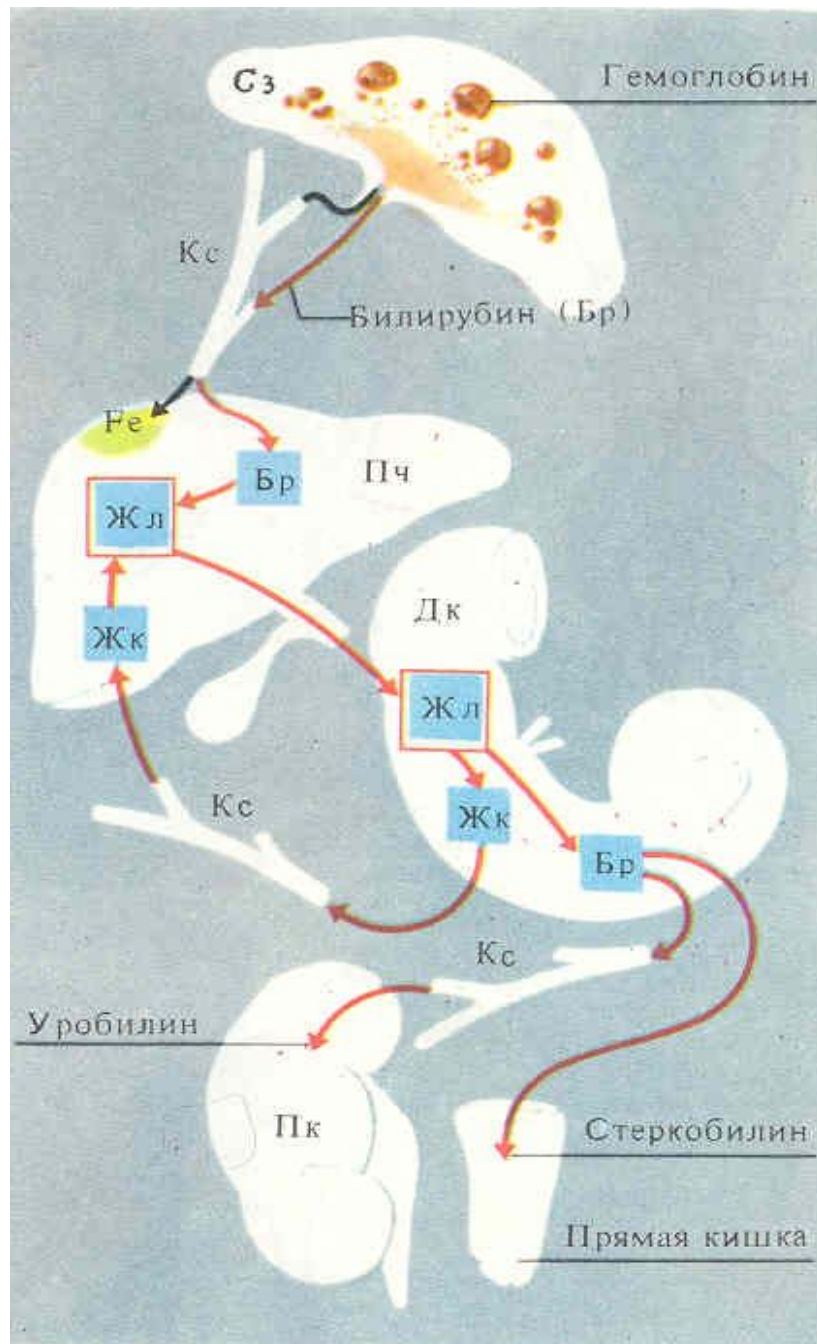
- Секреция мицелл желчи

- ХОЛЕРЕТИКИ

- *а) первичные:* ЖЕЛЧНЫЕ КИСЛОТЫ И ИХ СОЛИ

- *б) вторичные:* ХОЛЕЦИСТОКИНИН, ГАСТРИН, ГЛЮКАГОН

- *г) третичные:* растительное масло, яичные желтки, молоко, мясо, хлеб, сульфат магния и др.



Кругооборот желчных кислот

Основные пути биотрансформации веществ в печени

- **Образование более полярных соединений**
- **Гидроксилирование**
- **Деалкилирование**
- **Дегалогенизация**
- **Аминооксидация**
- **Гидратация**
- **Гидролиз**
- **Изомеризация**
- **Алкогольоксидация**
- **Реакции конъюгации**
- **Глюкуронизация**
- **Гликозиляция**
- **Сульфатация**
- **Метилирование**
- **Ацетилирование**
- **Конденсация**
- **Глутатионная конъюгация**
- **Аминокислотная конъюгация**

МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ РАЗЛИЧИЯ ЗОН ПЕЧЕНИ

• ПЕРИПОРТАЛЬНАЯ ЗОНА

- Глюконеогенез
- Синтез гликогена из аминокислот и лактата
- Окисление жирных кислот
- Кетогенез
- Синтез холестерина
- Захват аминокислот
- Дегградация аминокислот
- Синтез мочевины

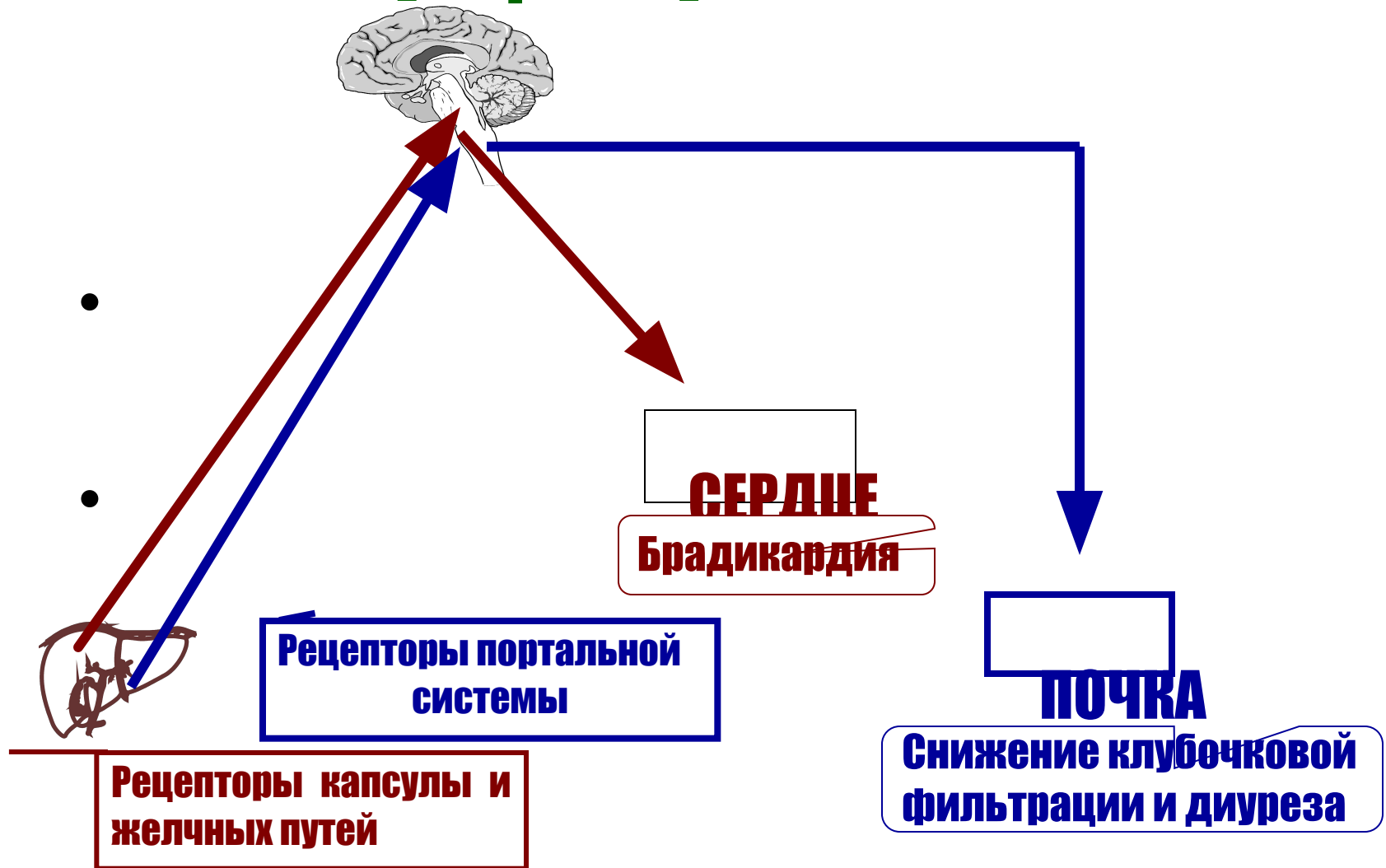
• ПЕРИВЕНОЗНАЯ ЗОНА

- Гликолиз
- Синтез гликогена из глюкозы
- Синтез жирных кислот
- Синтез глутамина
- Трансаминирование орнитина
- Биотрансформация
- Захват дикарбоксилата

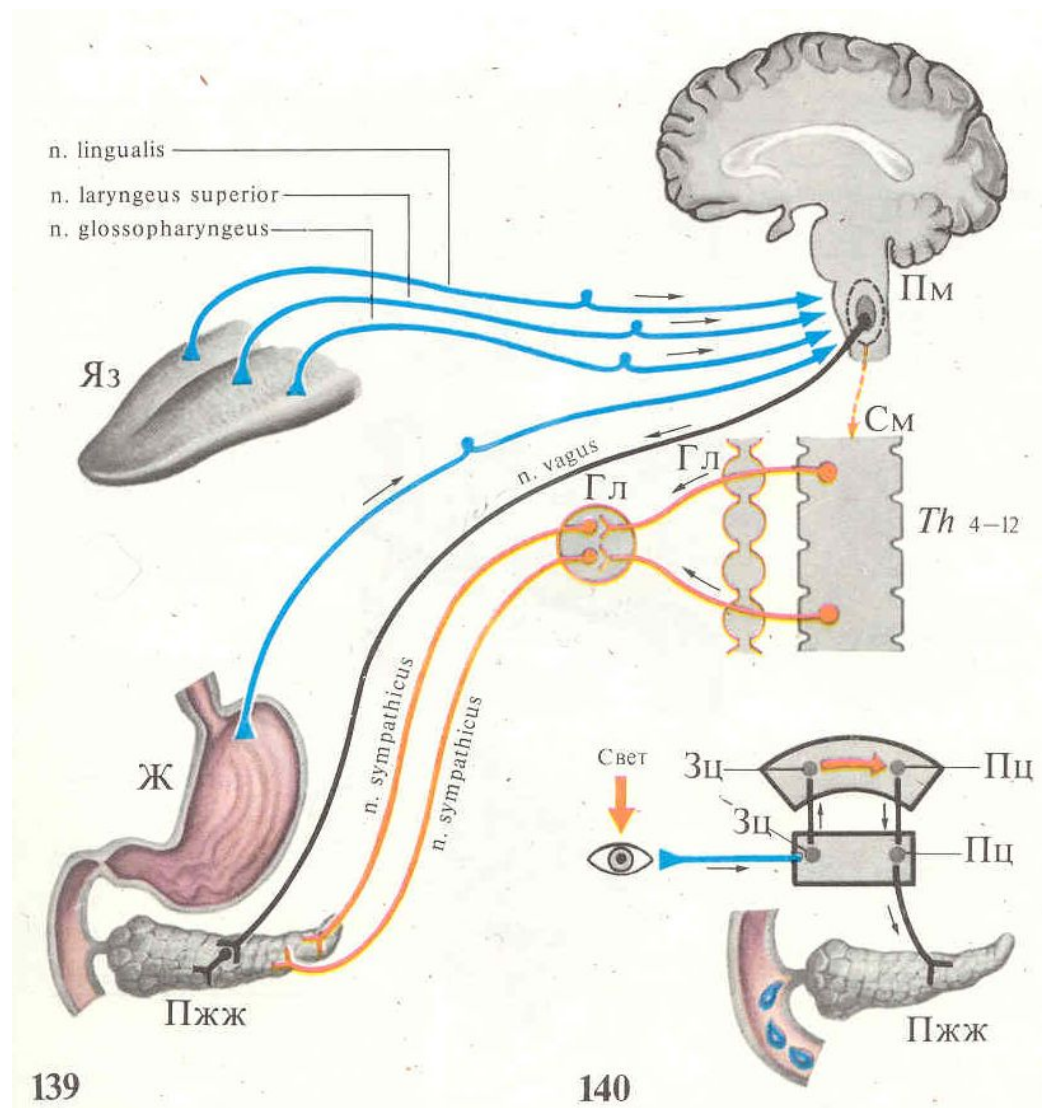
Участие печени в гомеостазе гормонов, медиаторов и витаминов

	Активация	Инактивация	Хранение
Инсулин		+ (20-50%)	
Глюкагон		+ (20-40%)	
Соматотропин		+ (90%)	
Тиреоидные	+	+	+
Стероидные		+(10-90%)	
Катехоламины		+(50-80%)	
Эйкозаноиды	+	+	
Витамин Д	+	+	
Витамин А			+

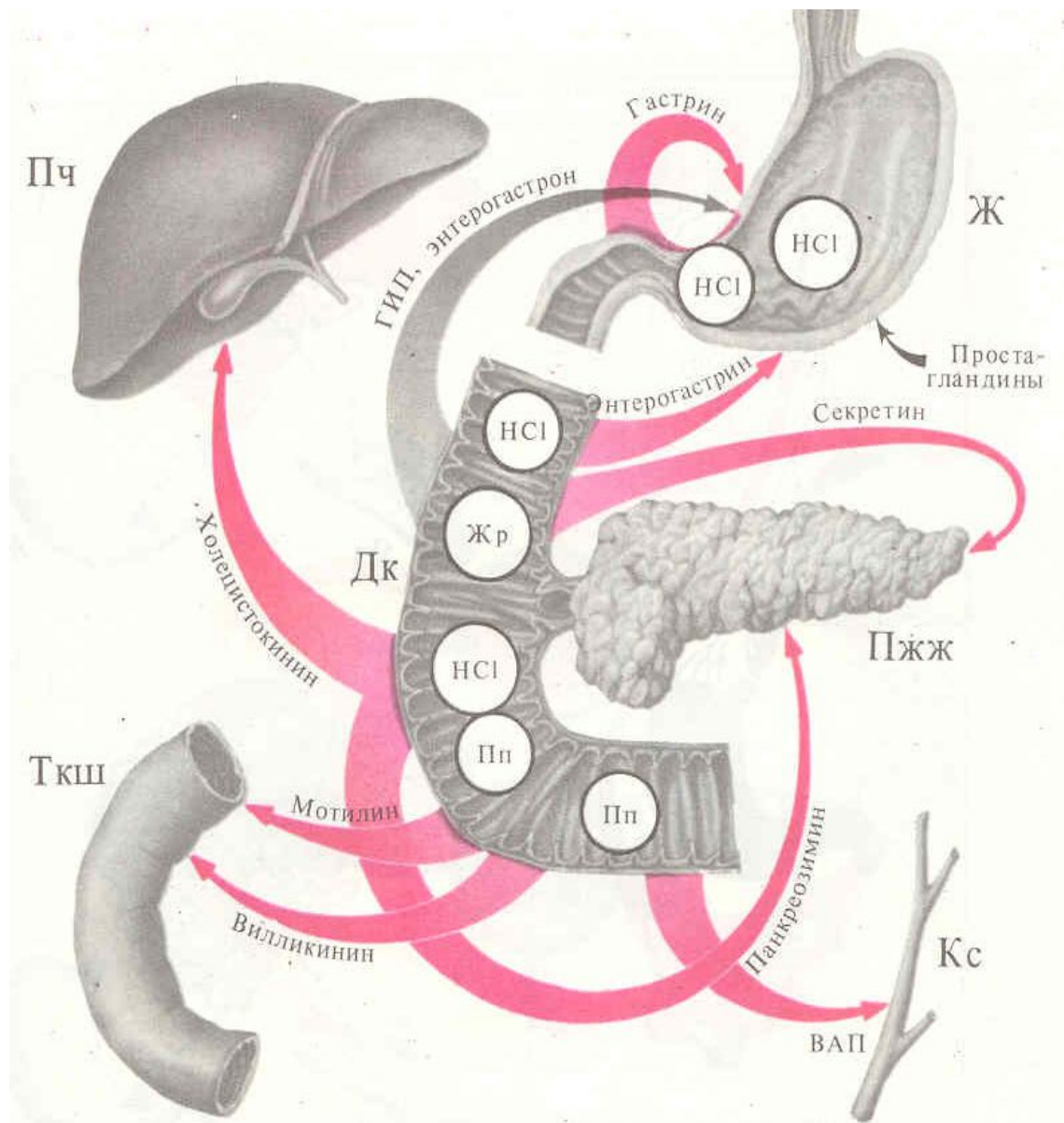
Регуляторные рефлексы с рецепторов печени



Регуляция выделения поджелудочного сока



Гормоны пищеварительного тракта



Примечание. Холецистокинин и панкреозимин-идентичны.

Кривые секреции панкреатического сока

