

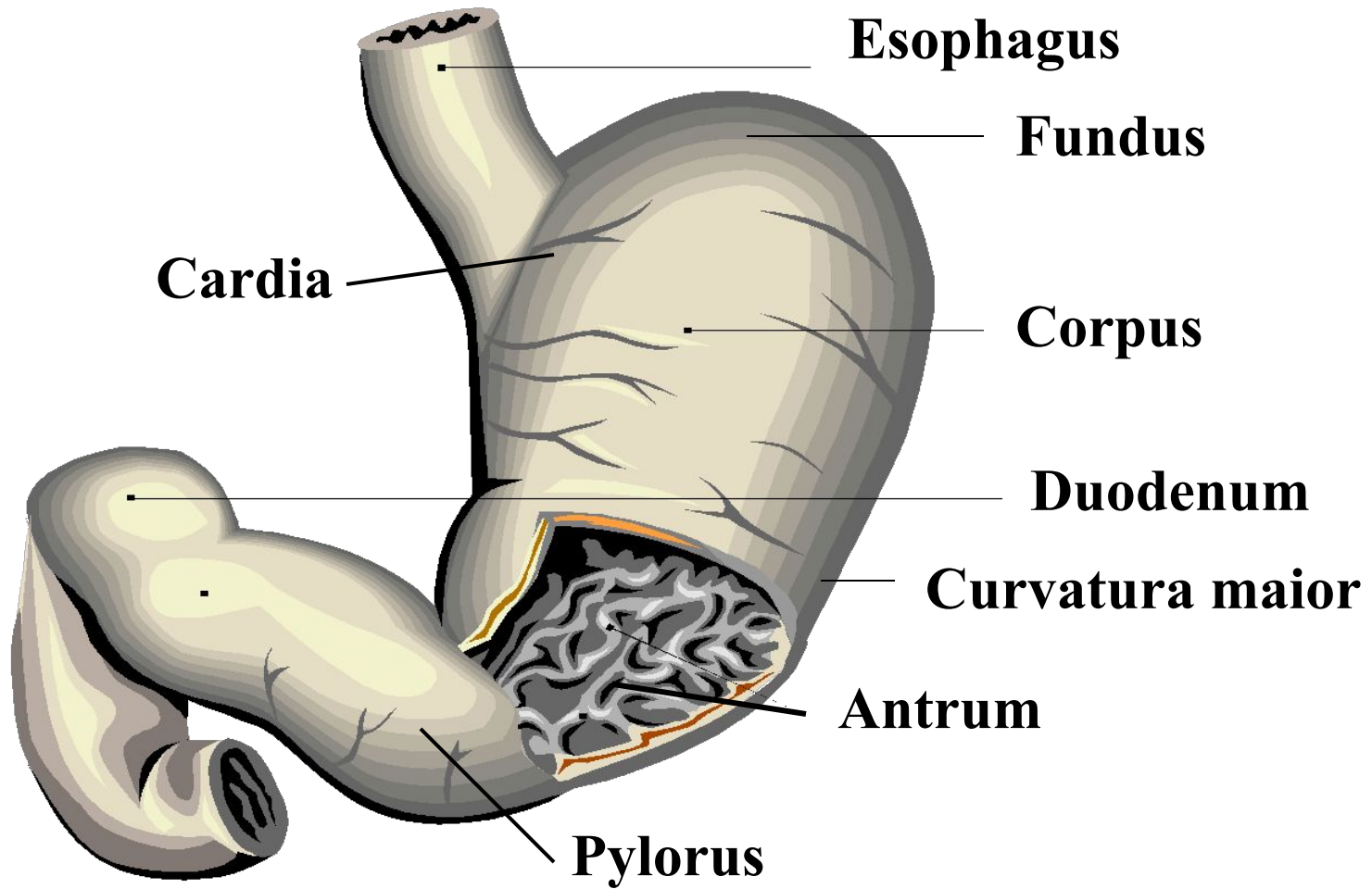
**Кафедра нормальной физиологии  
КрасГМА**

*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	$\text{Na}^+$ , $\text{K}^+$ , $\text{Ca}^{2+}$ , $\text{Mg}^{2+}$ , $\text{Cl}^-$ , $\text{HCO}_3^-$ , $\text{HPO}_4^{2-}$

# Кислотность желудочного содержимого

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



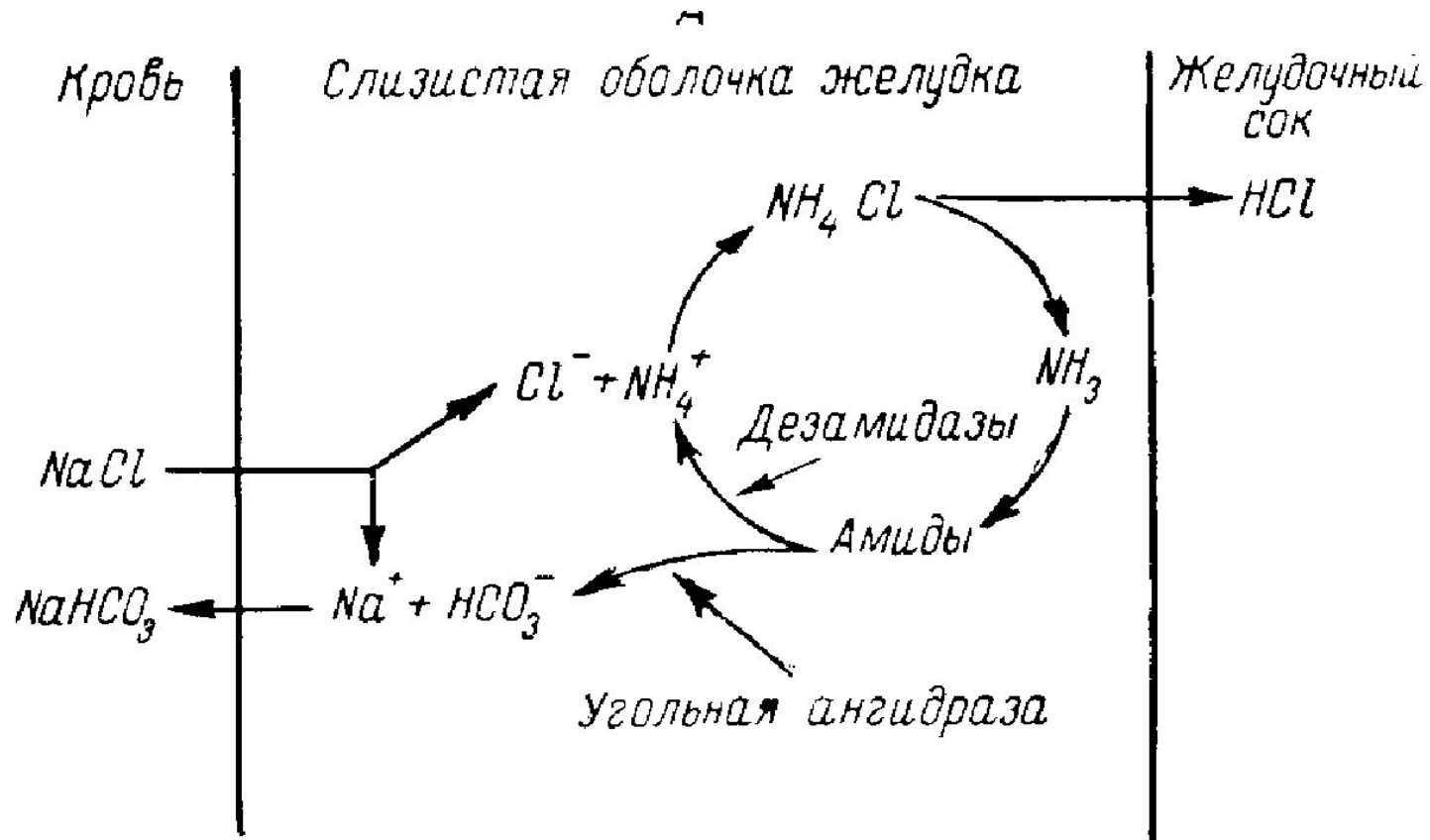
# **ФАЗЫ ЖЕЛУДОЧНОЙ СЕКРЕЦИИ**

- **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

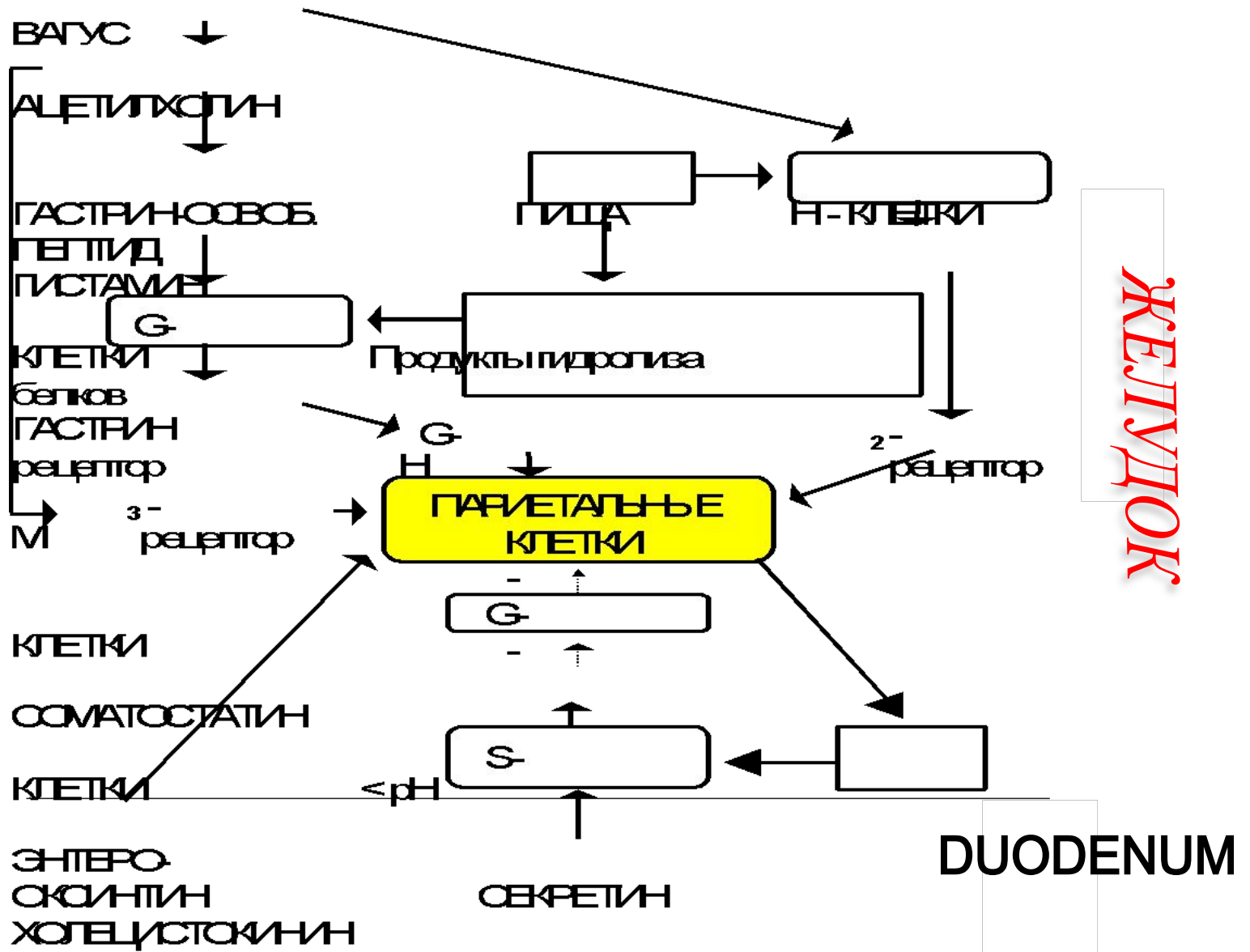




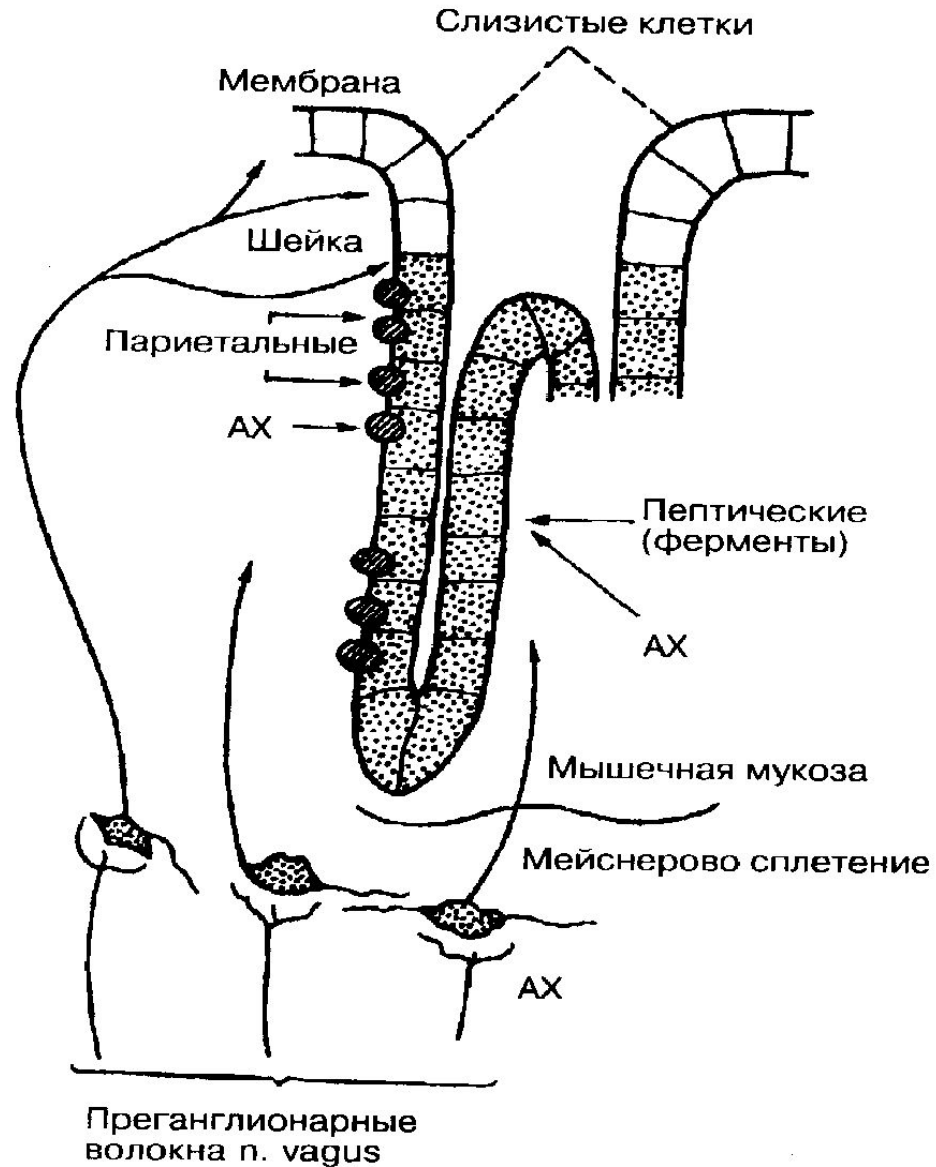
# РЕГУЛЯЦИЯ СЕКРЕЦИИ СОЛЯНОЙ КИСЛОТЫ

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

# РЕГУЛЯЦИЯ ПАРИЕТАЛЬНЫХ КЛЕТОК



# Нервная регуляция желудочных желез



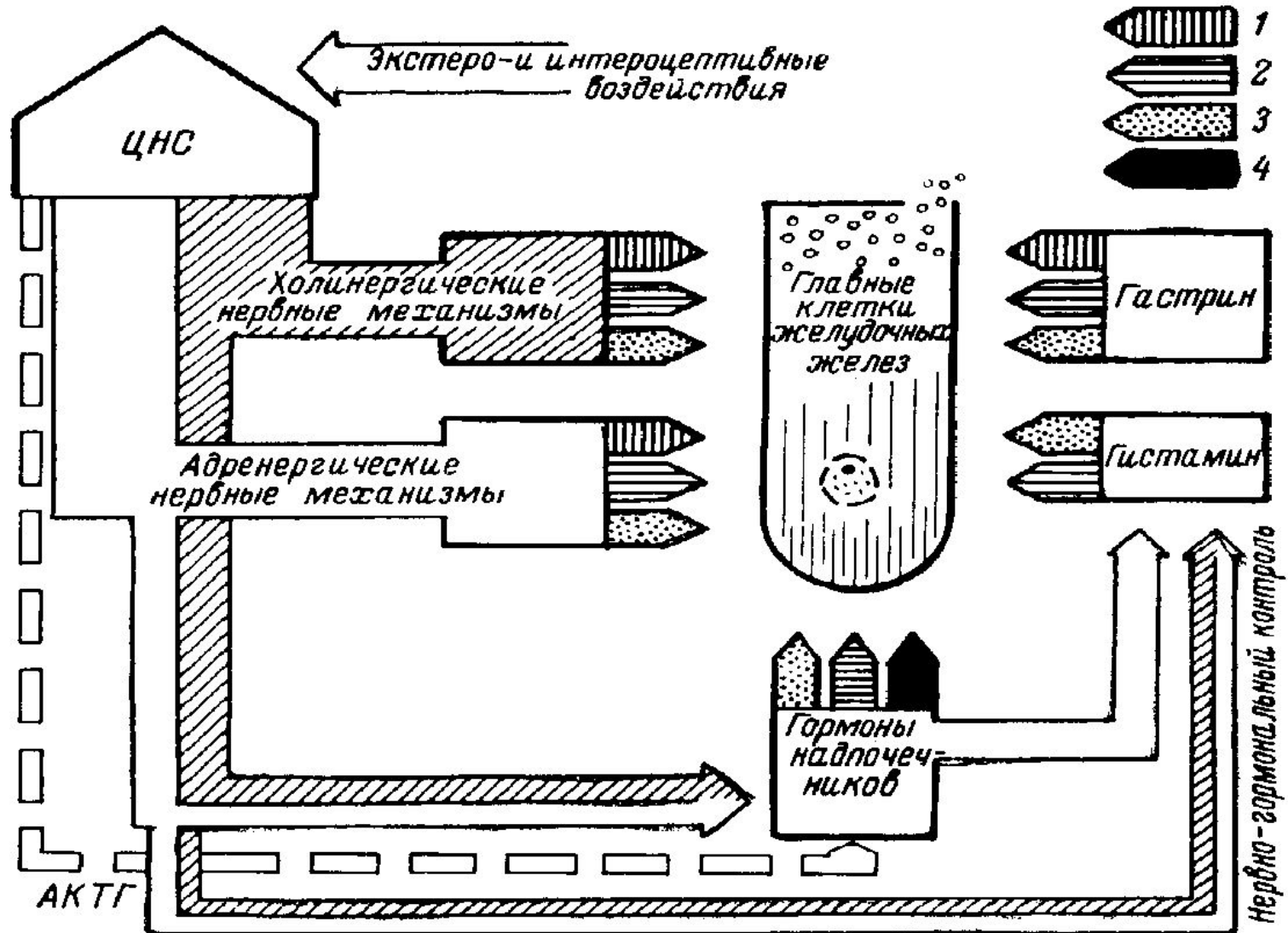
# ФУНКЦИИ ГАСТРИНА

- - 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

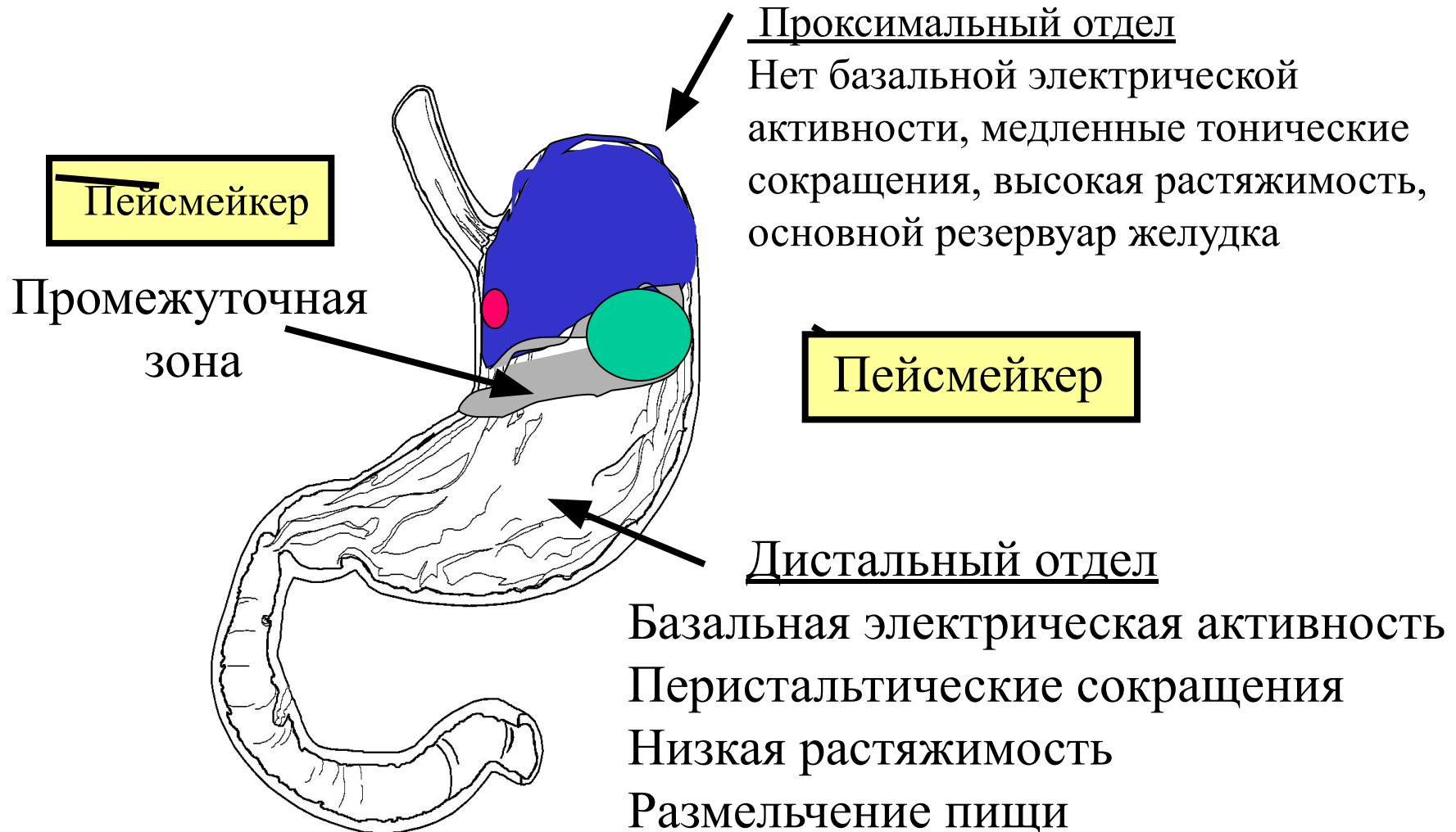
<b>ФАЗА СЕКРЕЦИИ</b>	<b>МЕДИАТОР</b>
<b>МОЗГОВАЯ</b>	<b>АЦЕТИЛХОЛИН</b>
<b>ЖЕЛУДОЧНАЯ</b>	<b>АЦЕТИЛХОЛИН</b>
<b>КИШЕЧНАЯ</b>	<b>ХОЛЕЦИСТОКИНИН СЕКРЕТИН</b>

# МОТОРИКА ЖЕЛУДКА

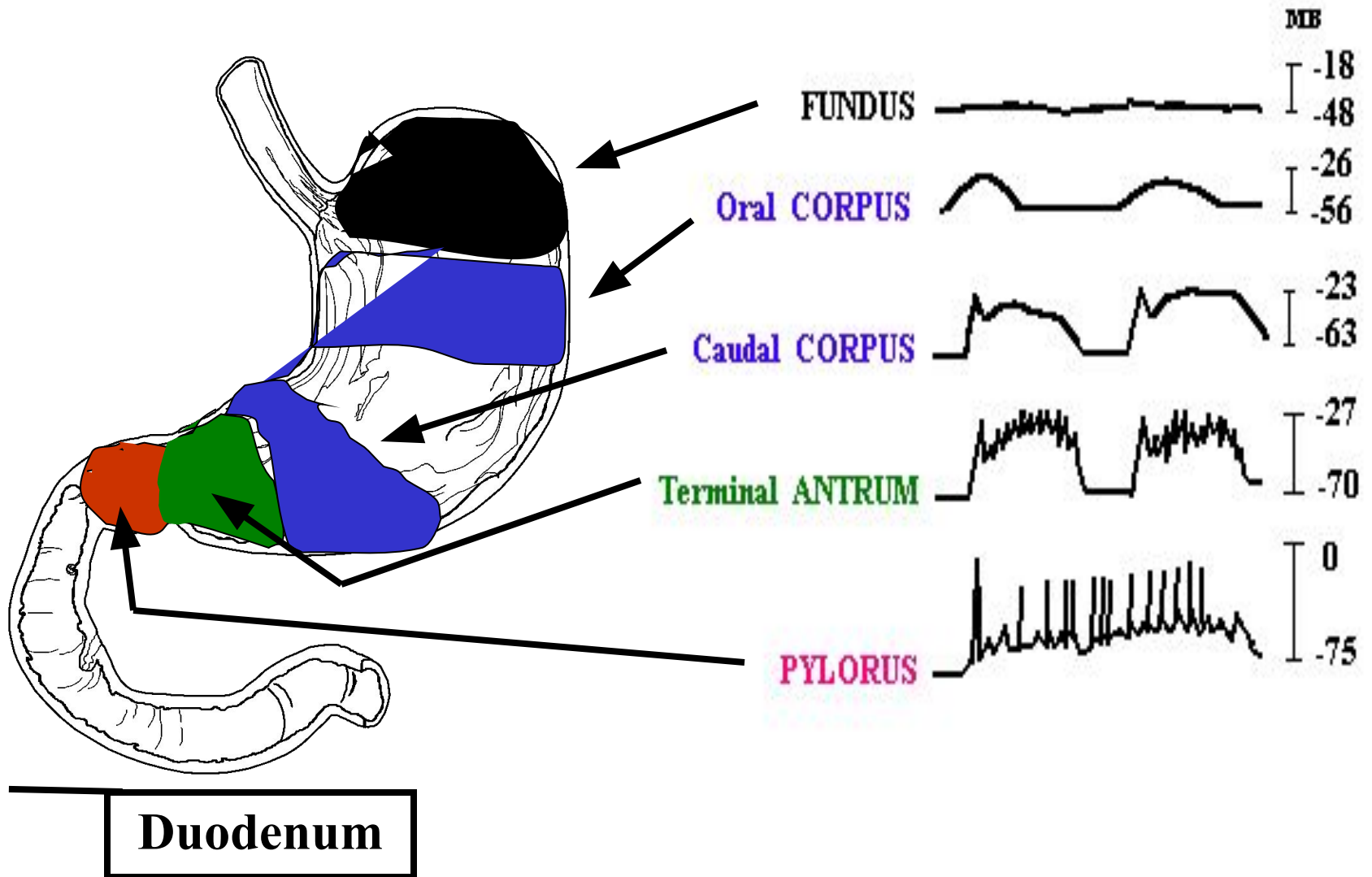
ВИД МОТОРИКИ	МЕХАНИЗМ	РЕГУЛЯТОРЫ
<b>РЕФЛЕКТОРНАЯ РЕЛАКСАЦИЯ</b>	<b>ВАГО-ВАГАЛЬНЫЙ РЕФЛЕКС - ИНТРАМУРАЛЬНЫЕ НЕХОПИНЕРГИЧЕСКИЕ НЕАДРЕНЕРГИЧЕСКИЕ ВОЛОКНА</b>	<b>МЕДИАТОРЫ АТФ и ВИП</b>
<b>ПЕРИСТАЛЬТИКА</b>	<b>БАЗИСНЫЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ РИТМ &gt;АМПЛИТУДА БЭР - &gt; СИЛА СОКРАЩЕНИЯ</b>	<b>АЦЕТИЛХОЛИН, ГАСТРИН</b>
<b>ПРОГУЛЬСИВНЫЕ СОКРАЩЕНИЯ И ЭВАКУАЦИЯ</b>	<b>1. МЕСТНЫЕ РЕФЛЕКСЫ 2. ГОРМОНЫ ЖКТ 3. МИГРИРУЮЩИЙ МОТОРНЫЙ КОМПЛЕКС</b>	<b>АЦЕТИЛХОЛИН АКТИВ.: АСЕТИЛХОЛИН ТОРМ.: ХИТ, СЕРТОНИН МОТИЛИН</b>



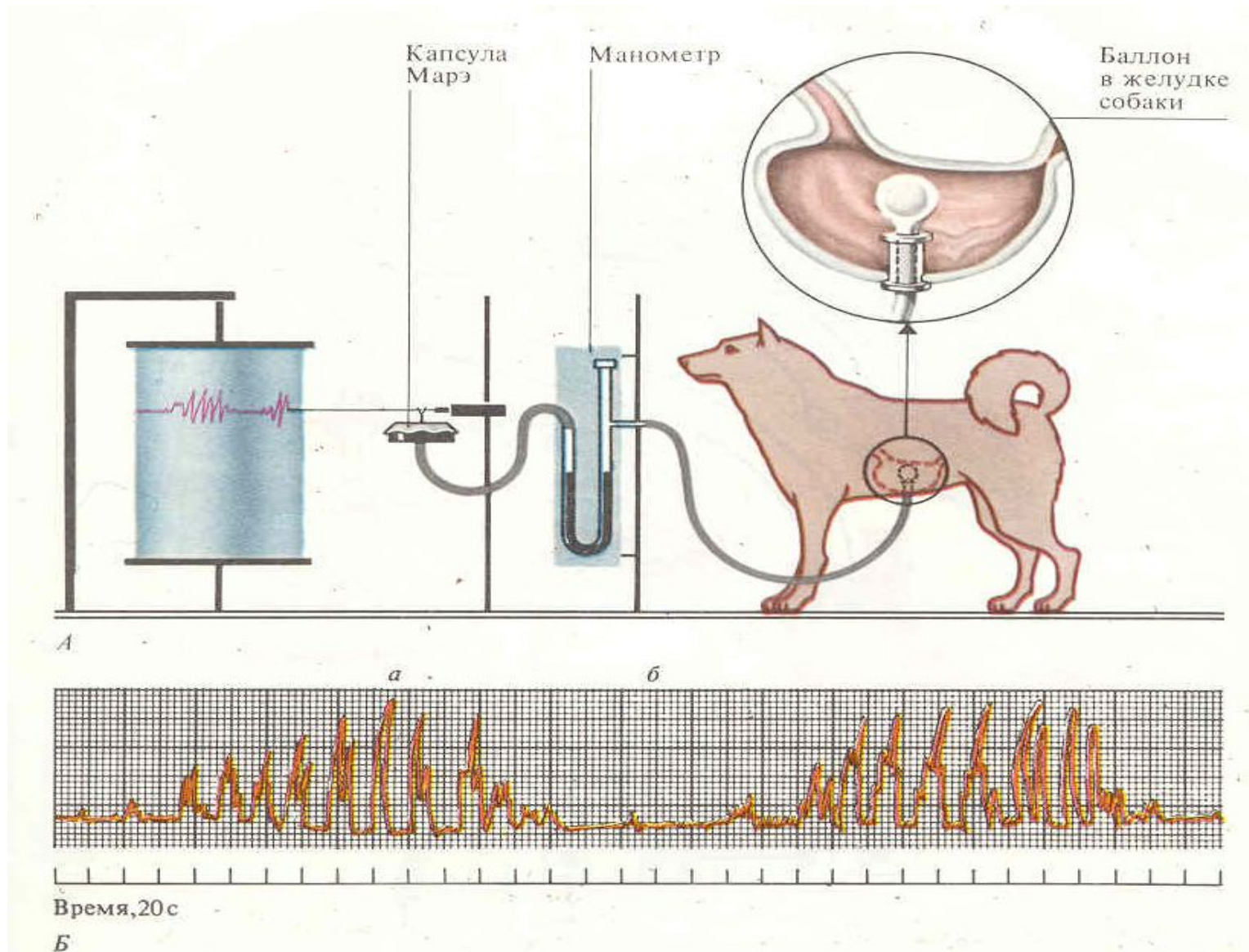
# МОТОРИКА РАЗНЫХ ОТДЕЛОВ ЖЕЛУДКА



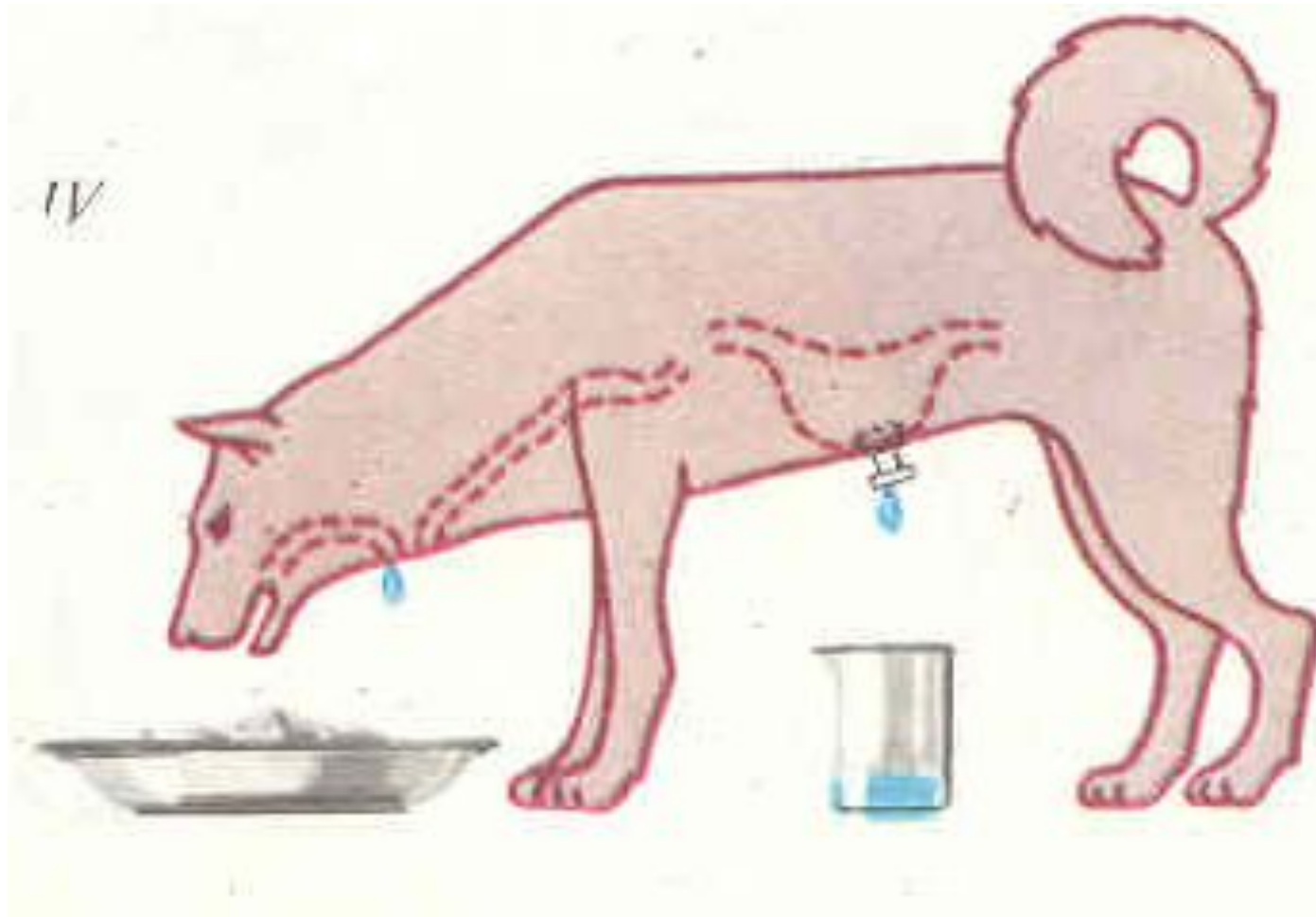
# ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ГЛАДКОМЫШЕЧНЫХ КЛЕТОК РАЗНЫХ ОТДЕЛОВ ЖЕЛУДКА



# Регистрация моторики желудка у собаки



# «Мнимое кормление» по И.П. Павлову



# Схема операций маленького желудка по И.П. Павлову и Гейденгайну

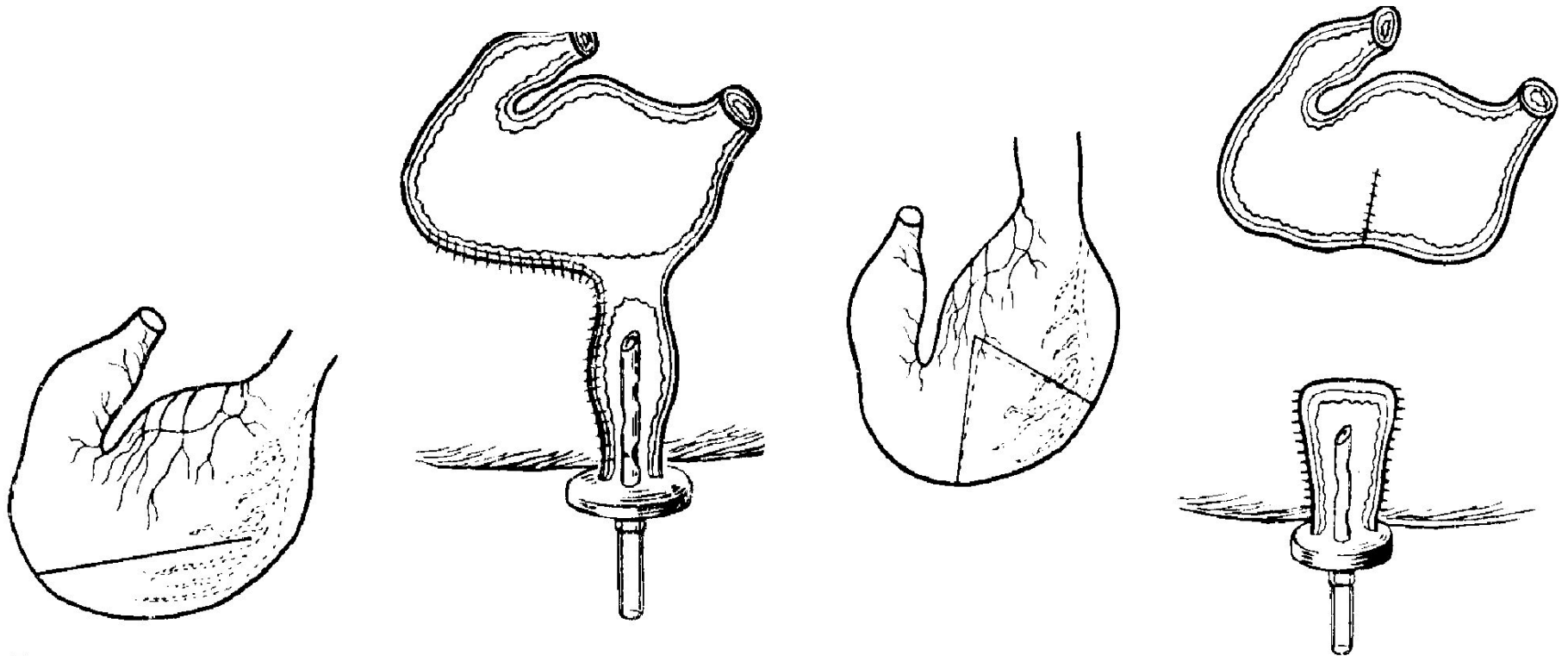
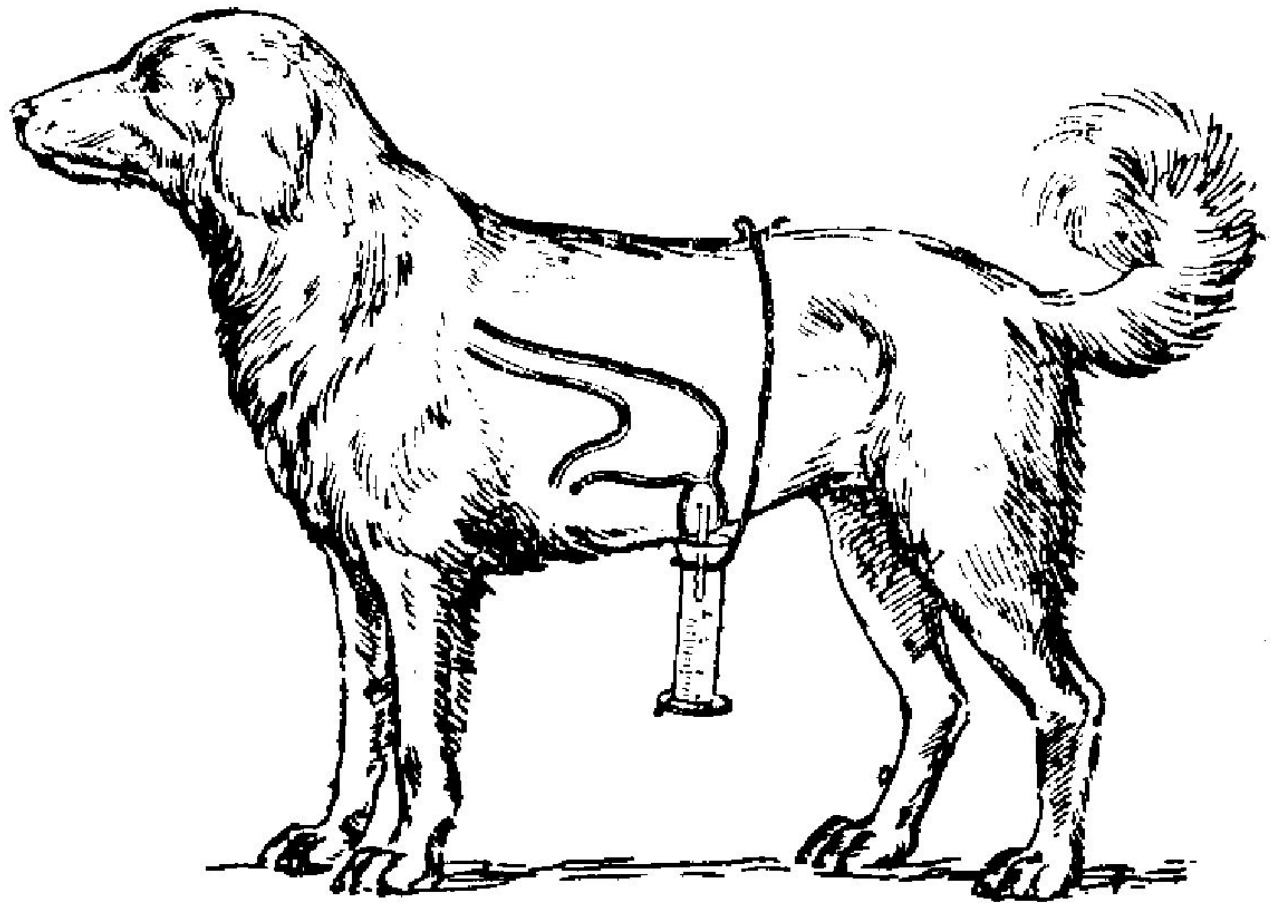


Рис. 73. Схема операции изолированного желудка по Павлову.

Рис. 74. Схема операции изолированного желудка по Гейденгайну.

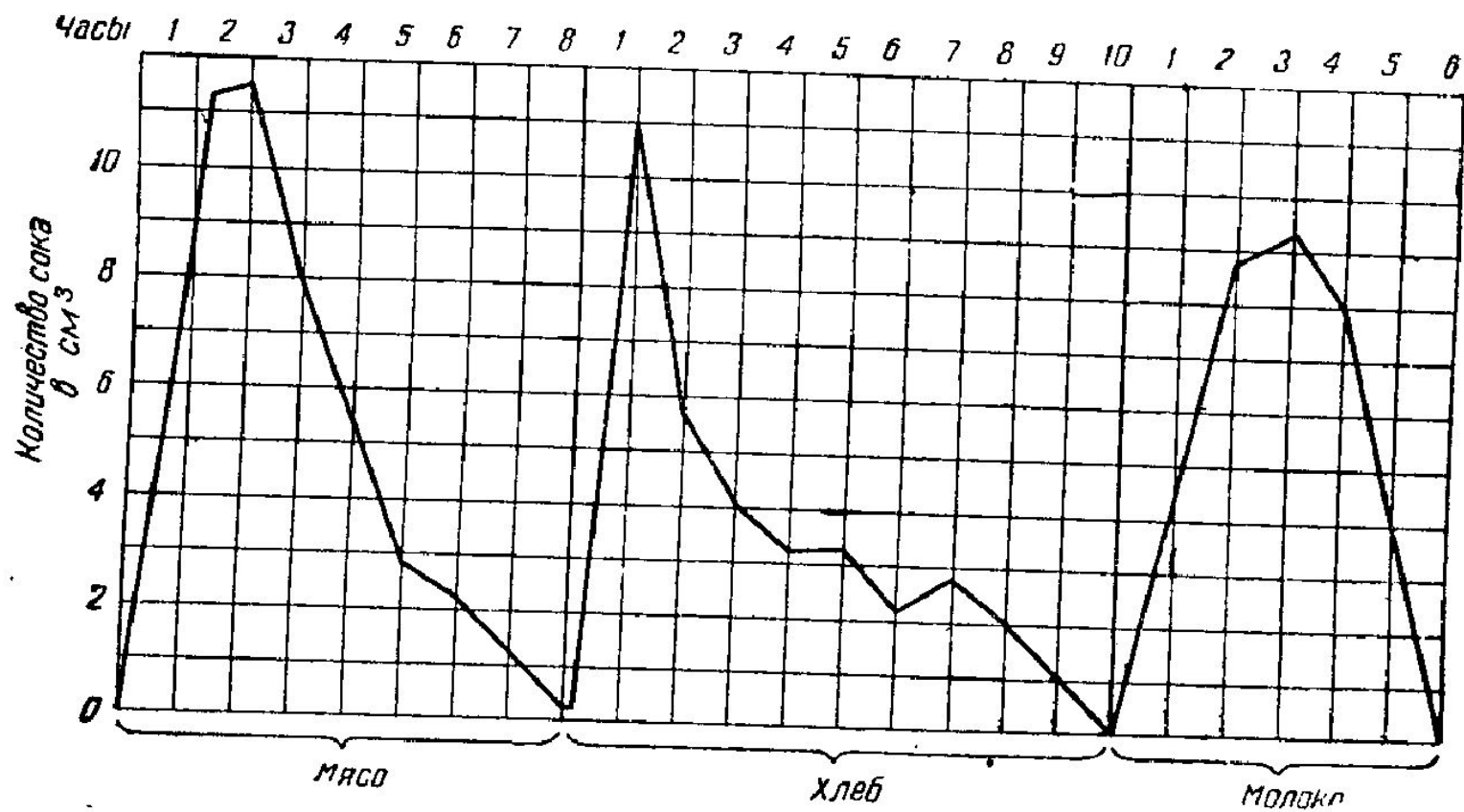
# Собака с маленьким желудочком по Павлову



# Фистула желчного пузыря



# Влияние состава пищи на кривые выделения желудочного сока





# Кривые секреции желудочного сока у собаки в разных условиях опыта

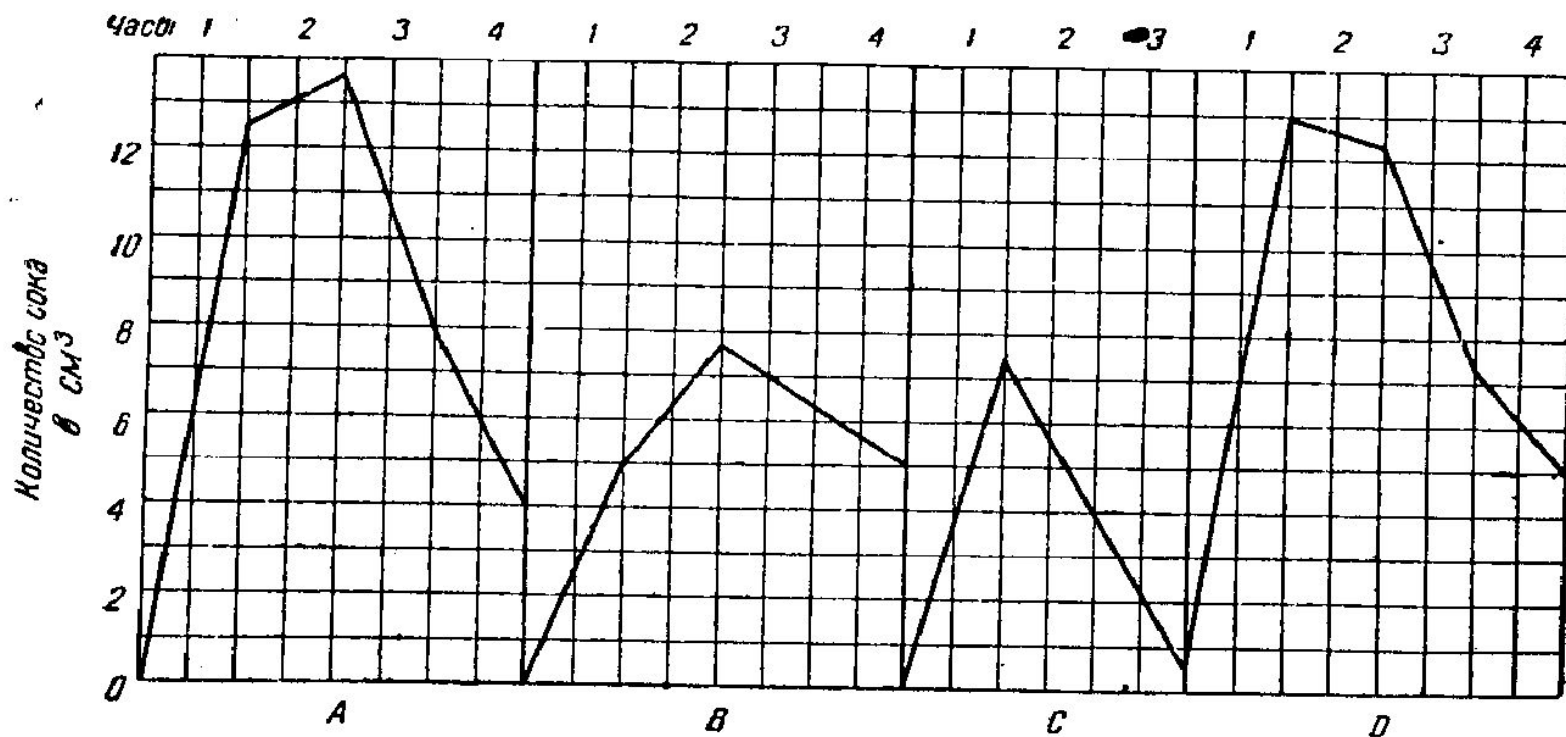
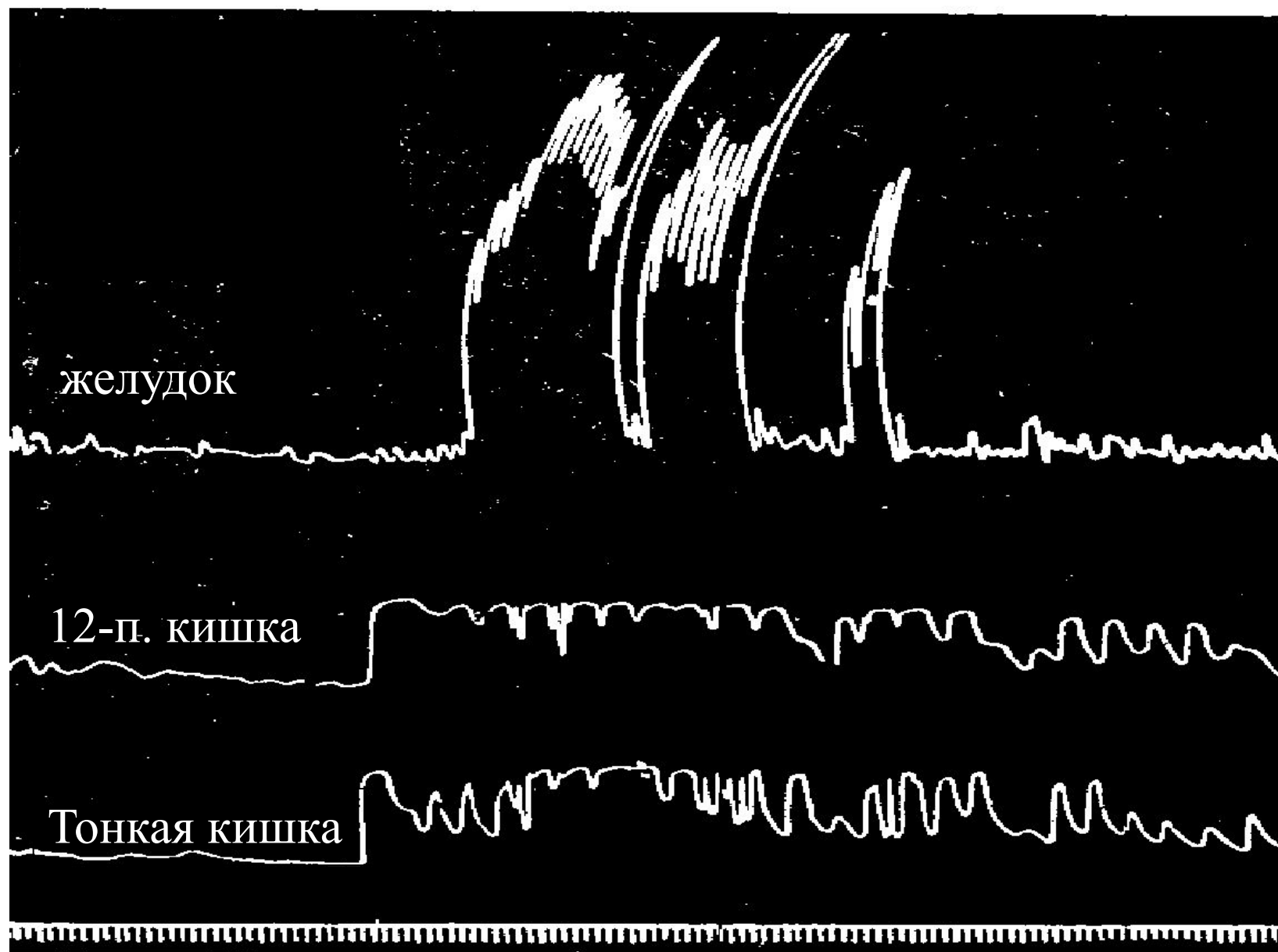


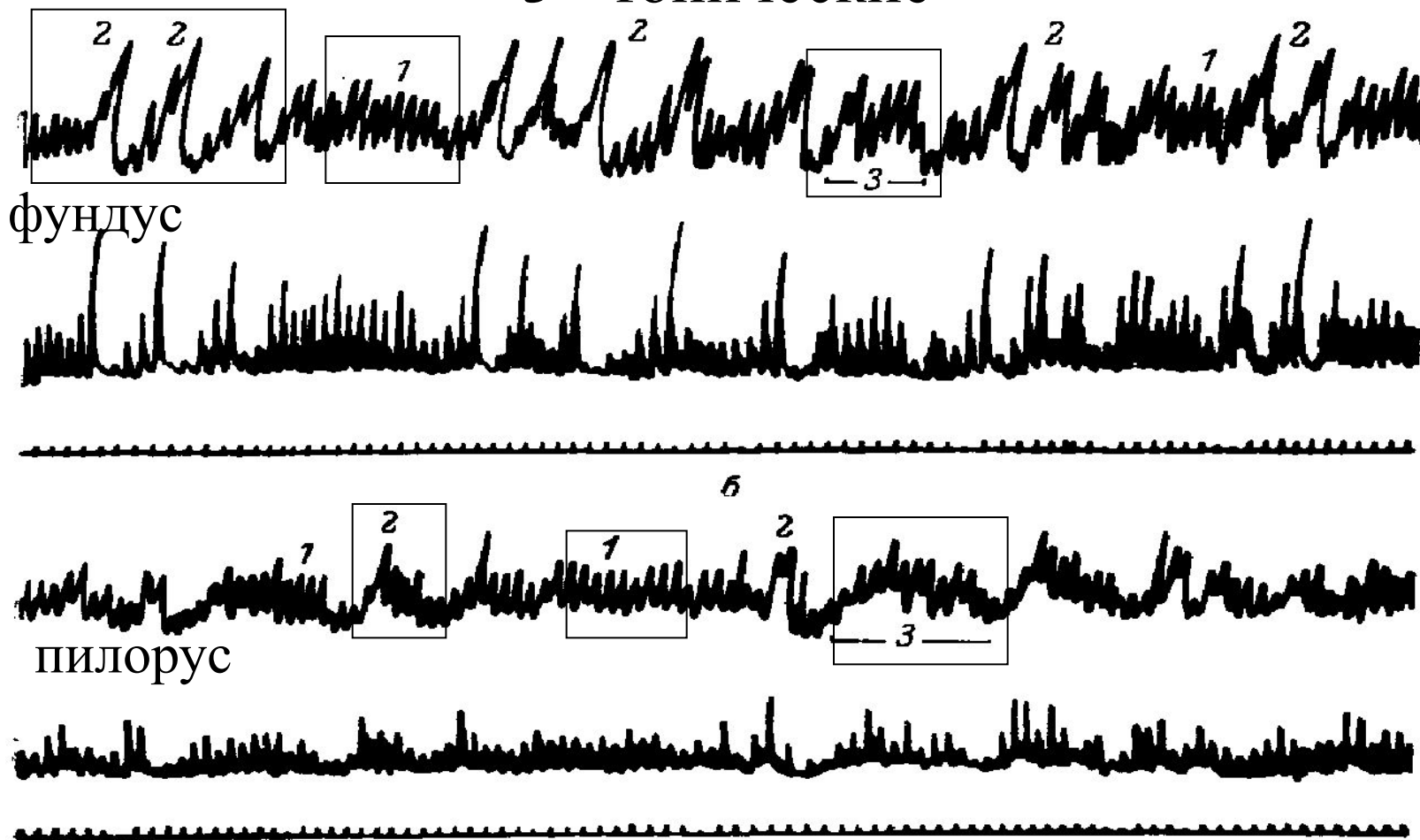
Рис. 75. Кривые секреции желудочного сока у собаки.  
 А — при еде 250 г мяса; В — при вкладывании 150 г мяса в желудок; С — при мнимом кормлении; D — кривая, получающаяся при сложении В и С.

# Кривая рвотных движений



# Типы сокращений фундальной и пилорической частей желудка:

- 1 – перистальтические; 2 – сегментирующие;  
3 – тонические



# Условный двигательный рефлекс желудка у собаки

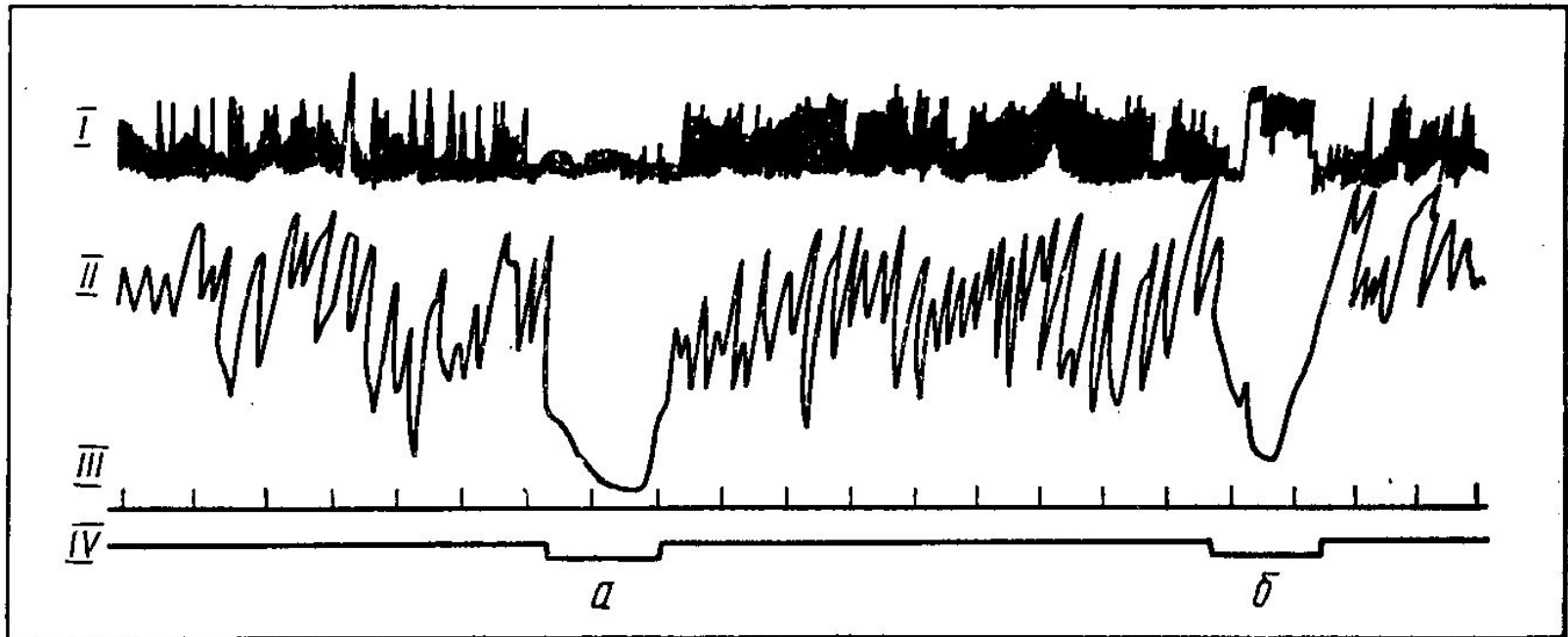
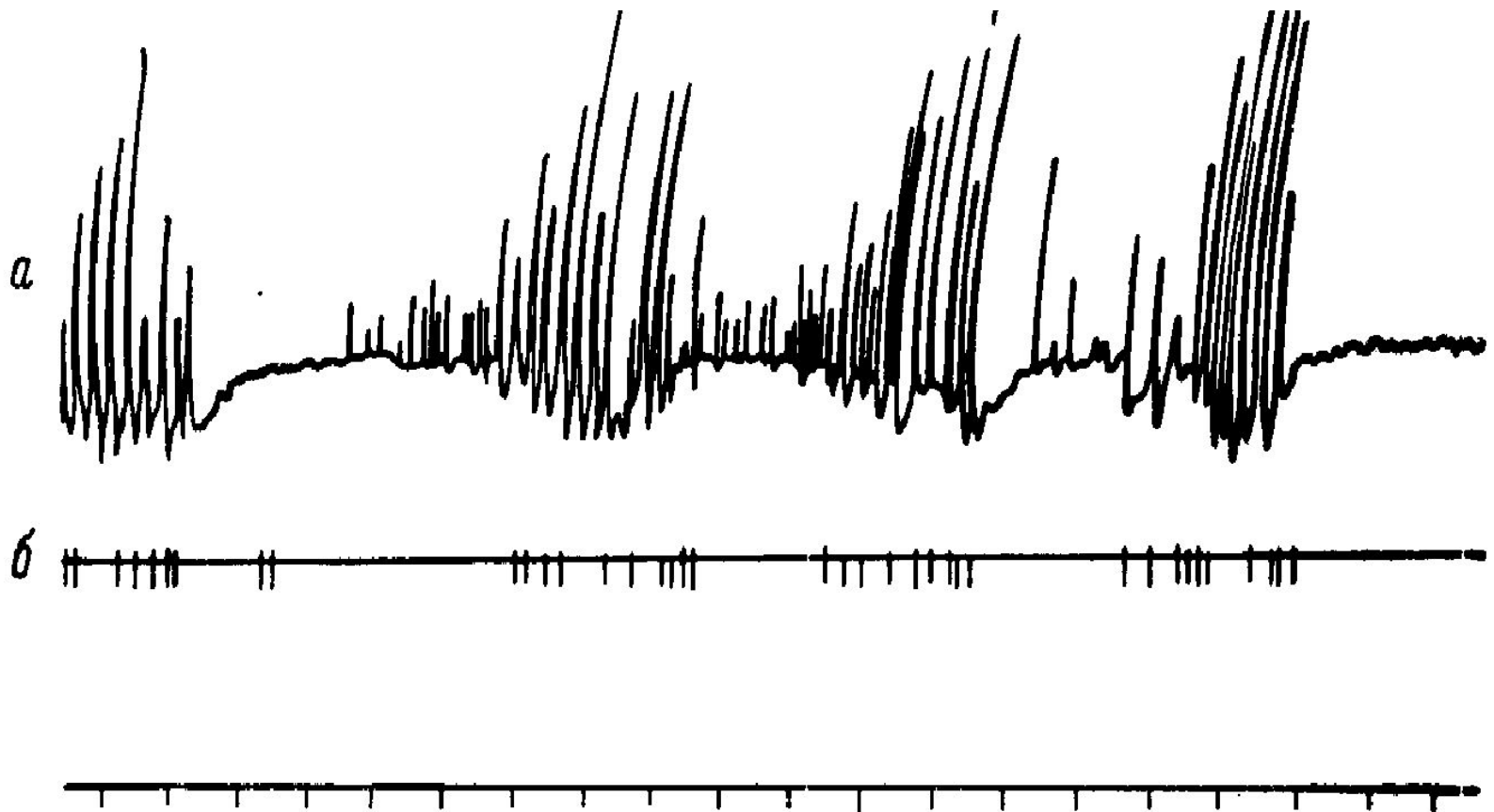
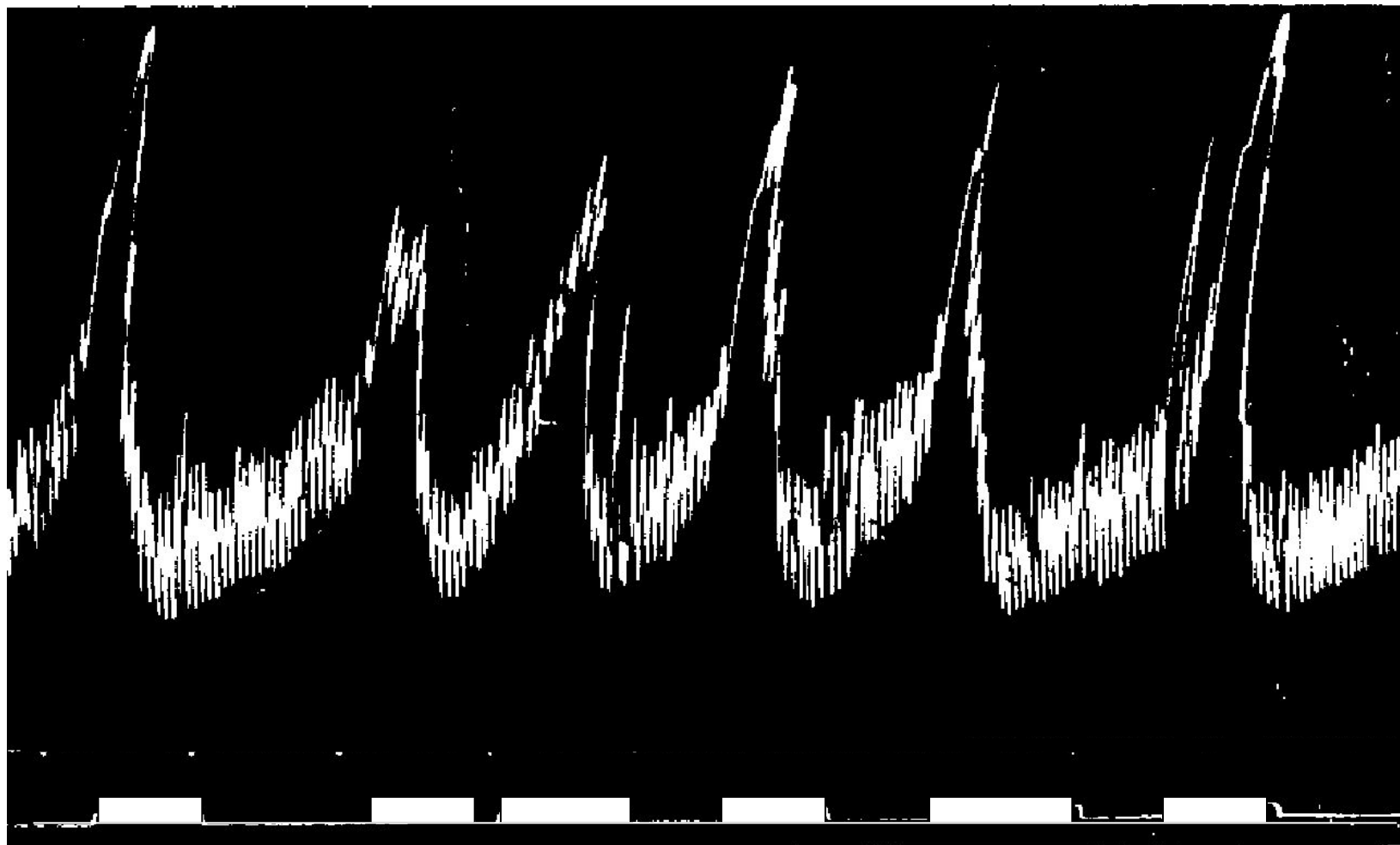


Рис. 154. Условный двигательный рефлекс желудка собаки (по С. И. Гальперину):  
I — регистрация дыхания; II — регистрация моторики желудка; III — отметка времени  
(20 с); IV — отметка действия условного и безусловного раздражителей; а — изолированное  
действие условного раздражителя; б — мнимая еда

# Периодические голодные сокращения желудка и выделение СЛЮНЫ



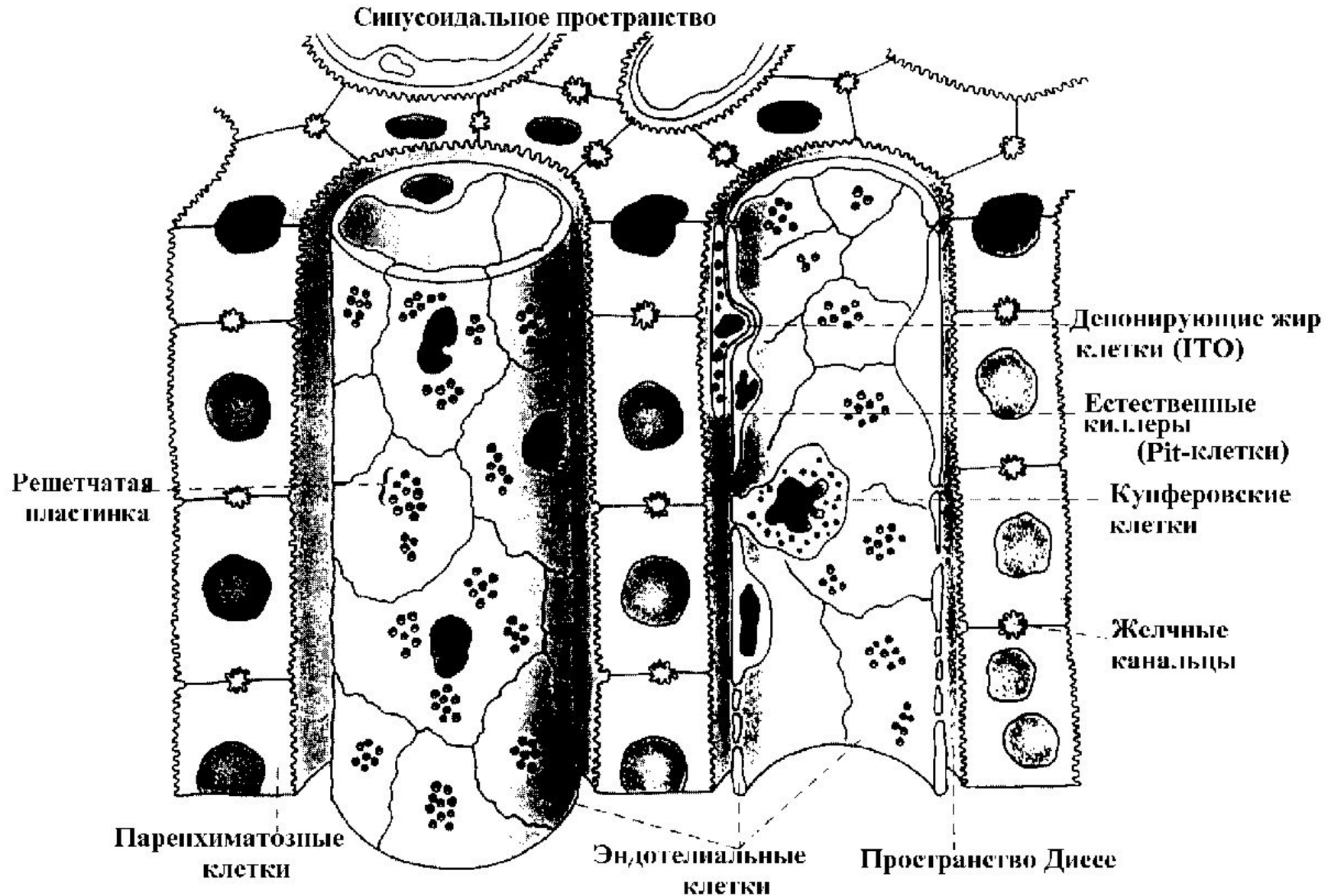
# Соотношения между периодическими сокращениями желудка и ощущением голода



# **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 простагландина E, цитокинов
• Жир депонирующие клетки (ITO)	• Хранение витамина A, синтез белков внеклеточного матрикса, сократимость, регуляция кровотока в синусоидах, экспрессия и секреция факторов роста
• PIT - 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**

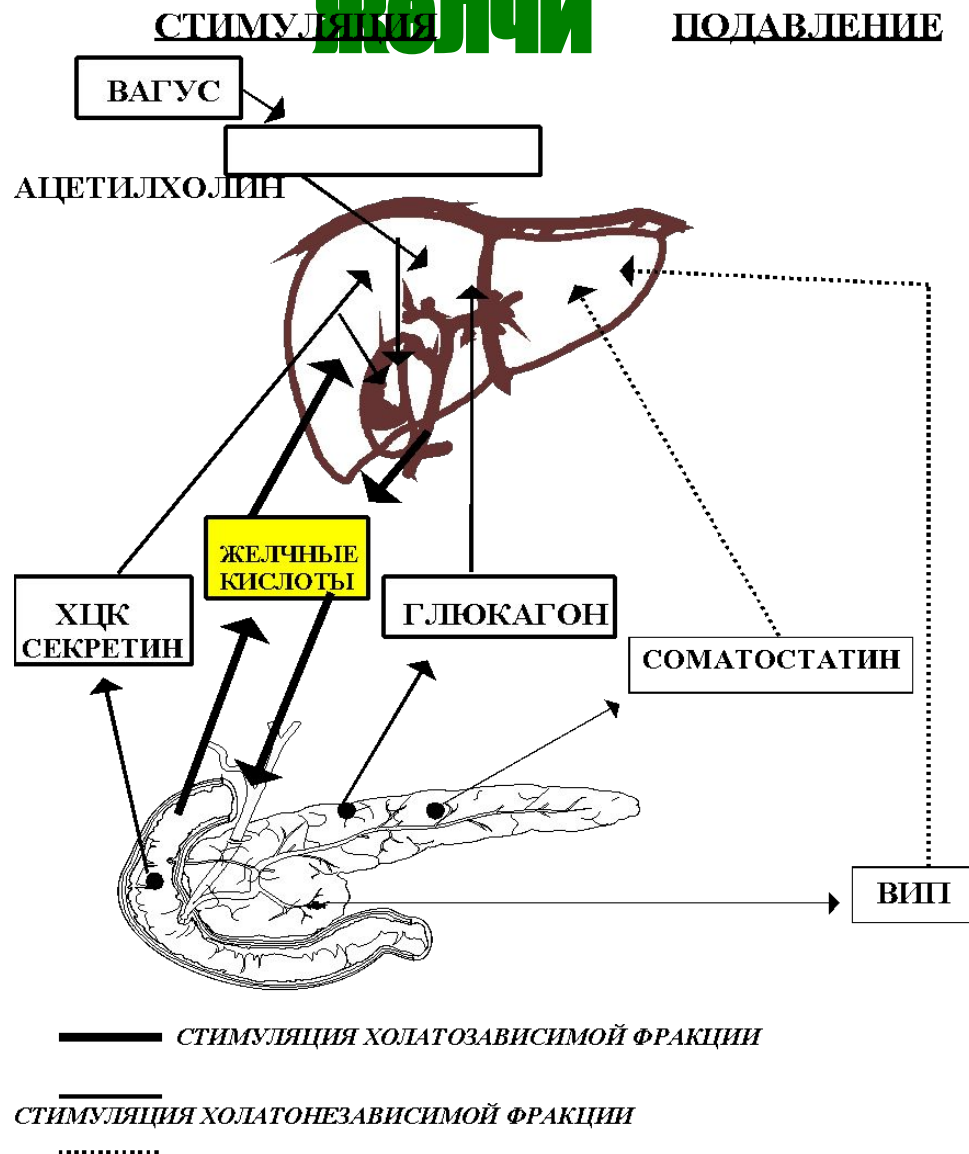
# ОСНОВНОЙ СОСТАВ ЖЕЛЧИ

<b>Компоненты</b>	<b>Концентрация</b>
<b>Na<sup>+</sup></b>	<b>132-165 ммоль/л</b>
<b>K<sup>+</sup></b>	<b>4,2-5,6 ммоль/л</b>
<b>Ca<sup>2+</sup></b>	<b>1,2-4,8 ммоль/л</b>
<b>Mg<sup>2+</sup></b>	<b>1,3-3,0 ммоль/л</b>
<b>Cl<sup>-</sup></b>	<b>96-126 ммоль/л</b>
<b>HCO<sub>3</sub><sup>-</sup></b>	<b>17-55 ммоль/л</b>
<b>Желчные кислоты</b>	<b>3-45 ммоль/л</b>
<b>Холестерин</b>	<b>1,6-8,3 ммоль/л</b>
<b>Фосфолипиды</b>	<b>0,3-11,0 ммоль/л</b>
<b>Желчные пигменты</b>	<b>0,8-3,2 ммоль/л</b>

# 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 ( $\text{HCO}_3^-$ )

- **СЕКРЕТИН**

- Желчезависимая фракция

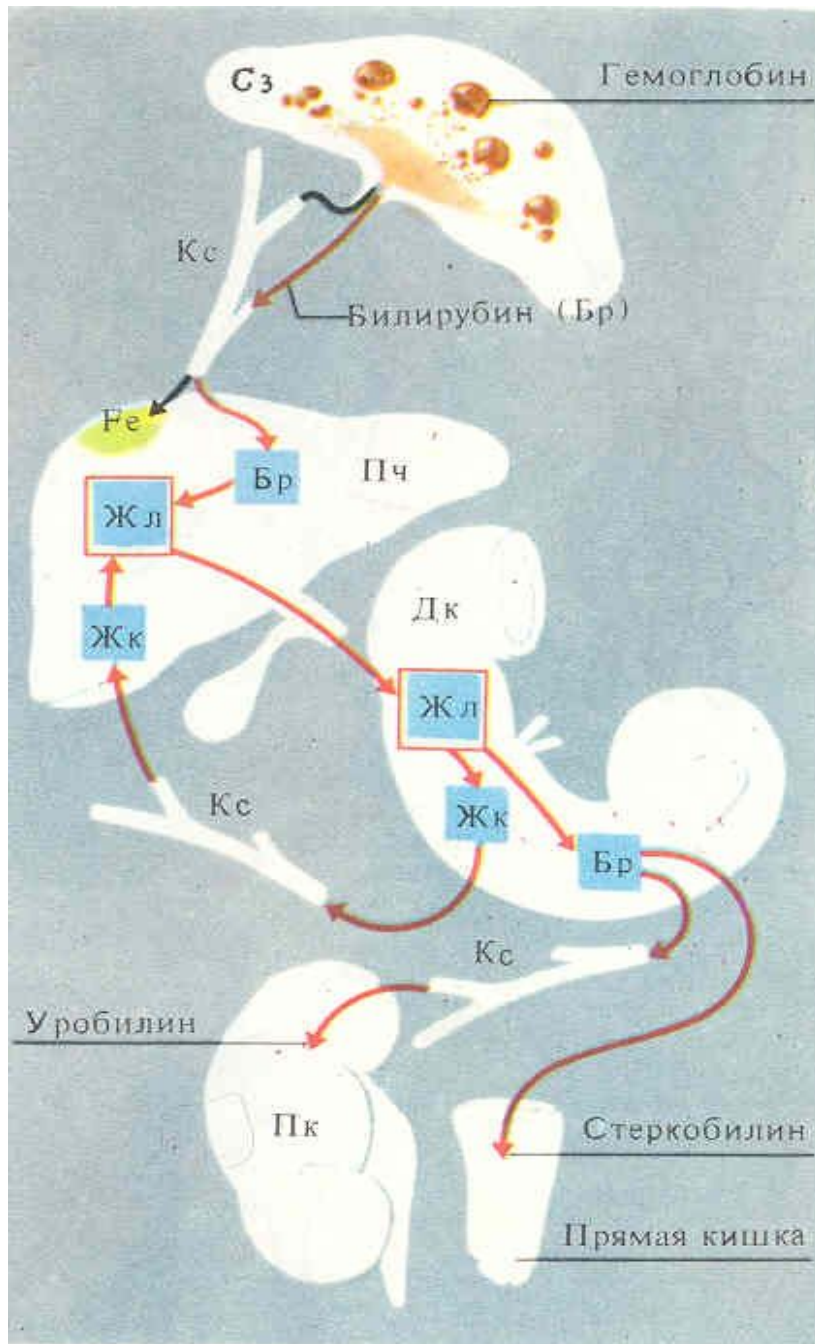
- Секреция мицелл желчи

- 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
- Деградация аминокислот
- Синтез мочевины

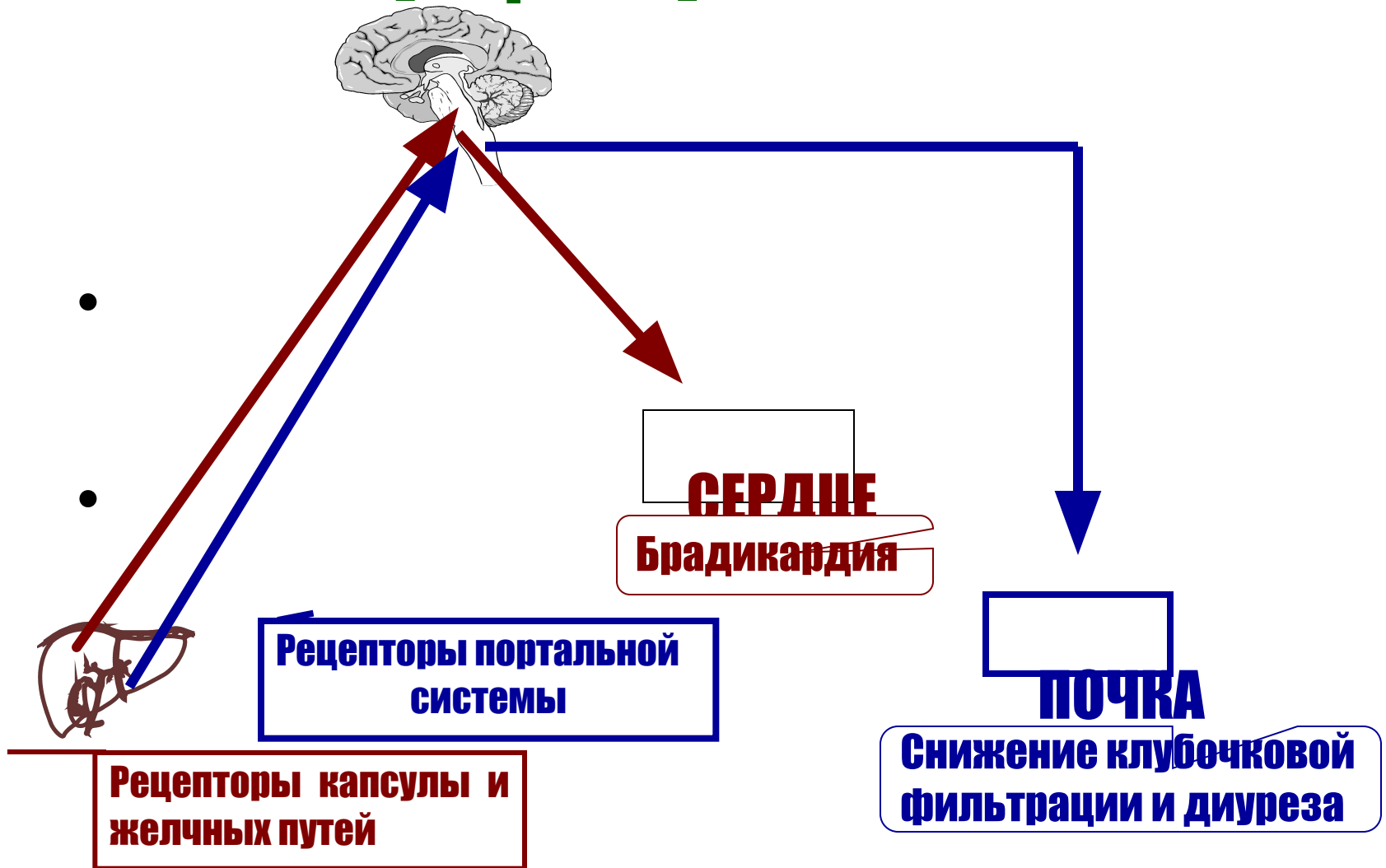
## • ПЕРИВЕНОЗНАЯ ЗОНА

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

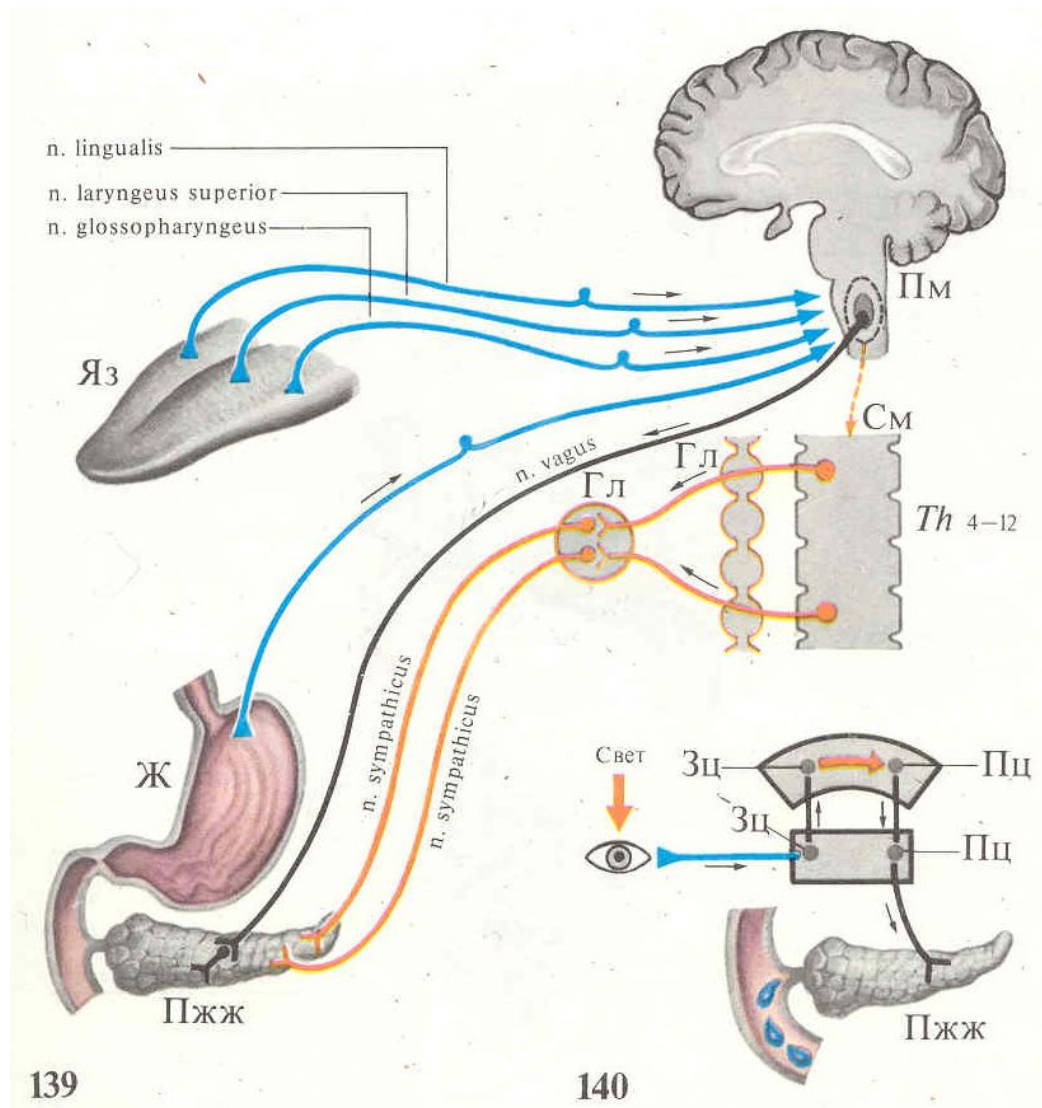
# Участие печени в гомеостазе гормонов, медиаторов и витаминов

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

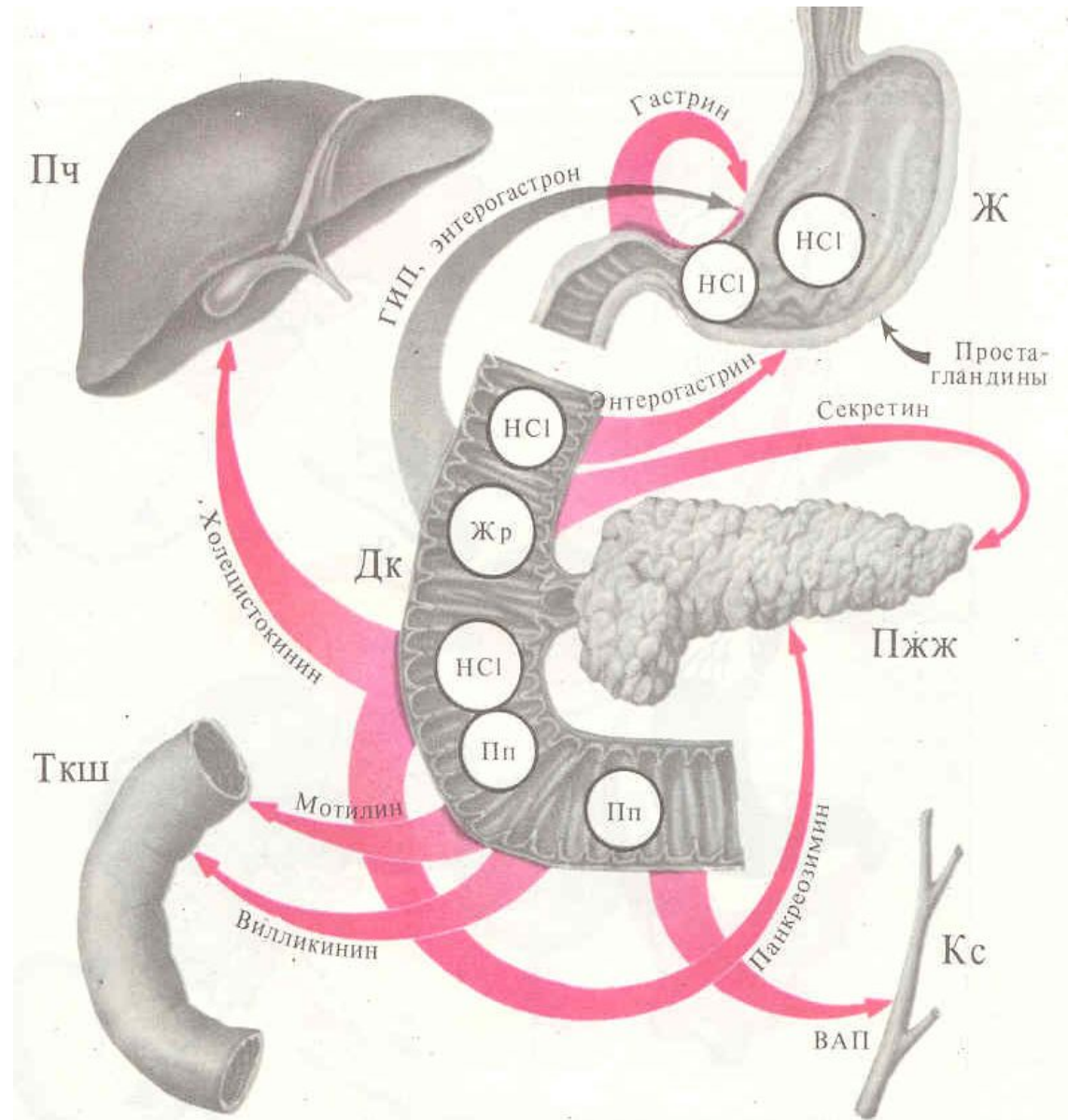
# Регуляторные рефлексы с рецепторов печени



# Регуляция выделения поджелудочного сока



# Гормоны пищеварительного тракта



Примечание. Холестерин и панкреозимин-идентичны.

# Кривые секреции панкреатического сока

