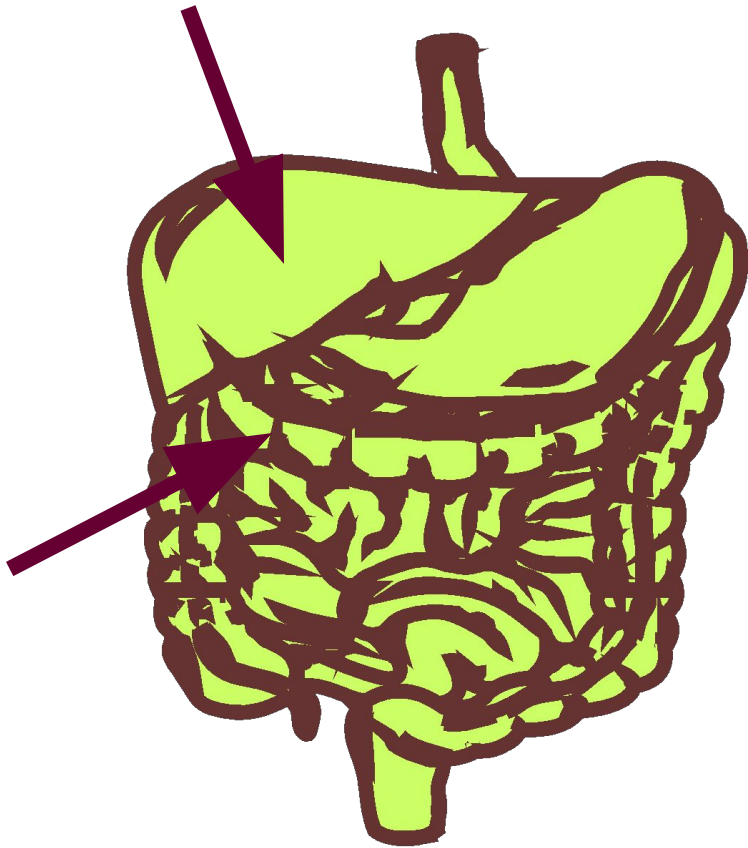


# Кафедра нормальной физиологии ДГМА



- Тема лекции:
- «Пищеварение в толстом кишечнике, Физиология печени, Всасывание, Пищевое поведение»

# ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ ТОЛСТОГО КИШЕЧНИКА

## Пищеварительная:

- Резервуарная
- Моторно-эвакуаторная
- Секреторная
- Гидролитическая
- Всасывательная

Иммунологическая

Метаболическая

Экскреторная

# ДВИГАТЕЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ ТОЛСТОГО КИШЕЧНИКА

- Маятникообразные движения
- Перистальтические волны
- Антиперистальтические сокращения
- Сегментация
- Пропульсивные сокращения (масс-сокращения)
- Тонические сокращения

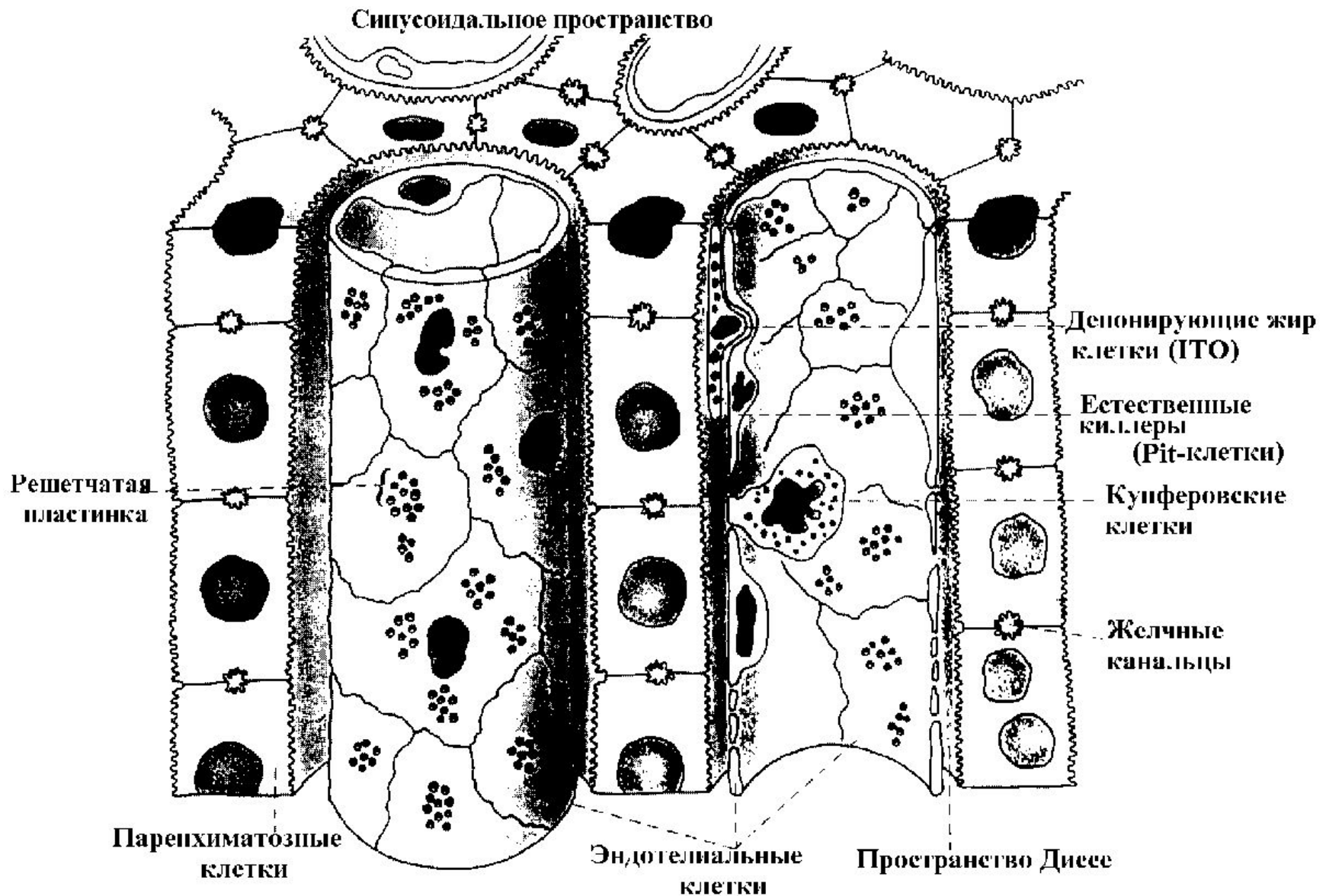
# Роль микрофлоры толстого кишечника

- **Защитная**
- **Детоксикационная**
- **Синтетическая**
- **Пищеварительная**
- **Межмикробный антагонизм, активация иммунной системы**
- **Гидролиз продуктов метаболизма белков, жиров, углеводов**
- **Синтез витаминов, БАВ, антибиотических и др. веществ**
- **Усиление физиологической активности ЖКТ**

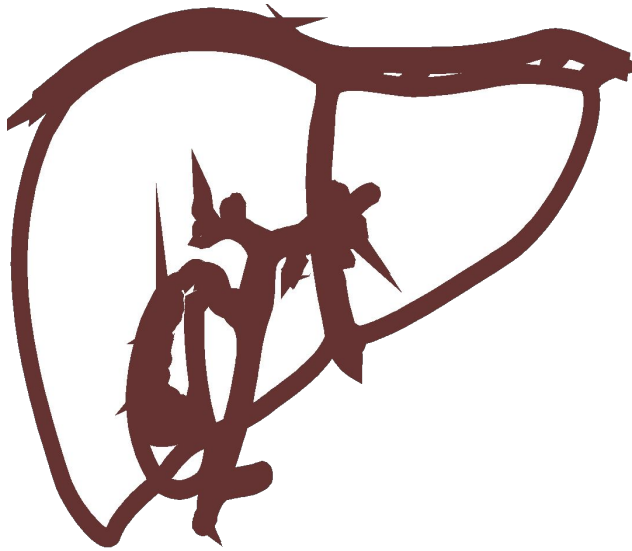
# **ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ ПЕЧЕНИ**

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

# 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

## PII - 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, в том числе факторов свертывания**
- **Синтез желчных кислот и образование желчи**
- **Хранение и трансформация сигнальных молекул**

# **ЗОНЫ МИКРОЦИРКУЛЯТОРНОГО АЦИНУСА ИЛИ МЕТАБОЛИЧЕСКОЙ ДОЛЬКИ**

**Перипортальная**

**зоны**

**Перивенозная**

**Портальная вена**

**Синусоид печени**

**Печеночная вена**



# 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

# 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

## Роль в пищеварении:

- **эмульгирование жира**
- **растворение продуктов гидролиза жира,**
- **активация панкреатических и кишечных ферментов**
- **регуляция моторики и секреции тонкого кишечника.**
- **регуляция секреции поджелудочной железы,**
- **регуляция желчеобразования,**
- **нейтрализация кислой среды и инактивация пепсина**

## Экскреция:

- **эндобиотиков (билирубина, порфиринов, холестерина, стареющих белков)**
- **ксенобиотиков (лекарств, тяжелых металлов, токсинов)**

## Обеспечение иммунитета в кишечнике

- **секреция иммуноглобулина А**

# РЕГУЛЯЦИЯ СЕКРЕЦИИ ЖЕЛЧИ

- Желчезависимая фракция

- Секреция воды и солей ( $\text{HCO}_3^-$ )

- **СЕКРЕТИН**

- Желчезависимая фракция

- Секреция мицелл желчи

- ХОЛЕРЕТИКИ

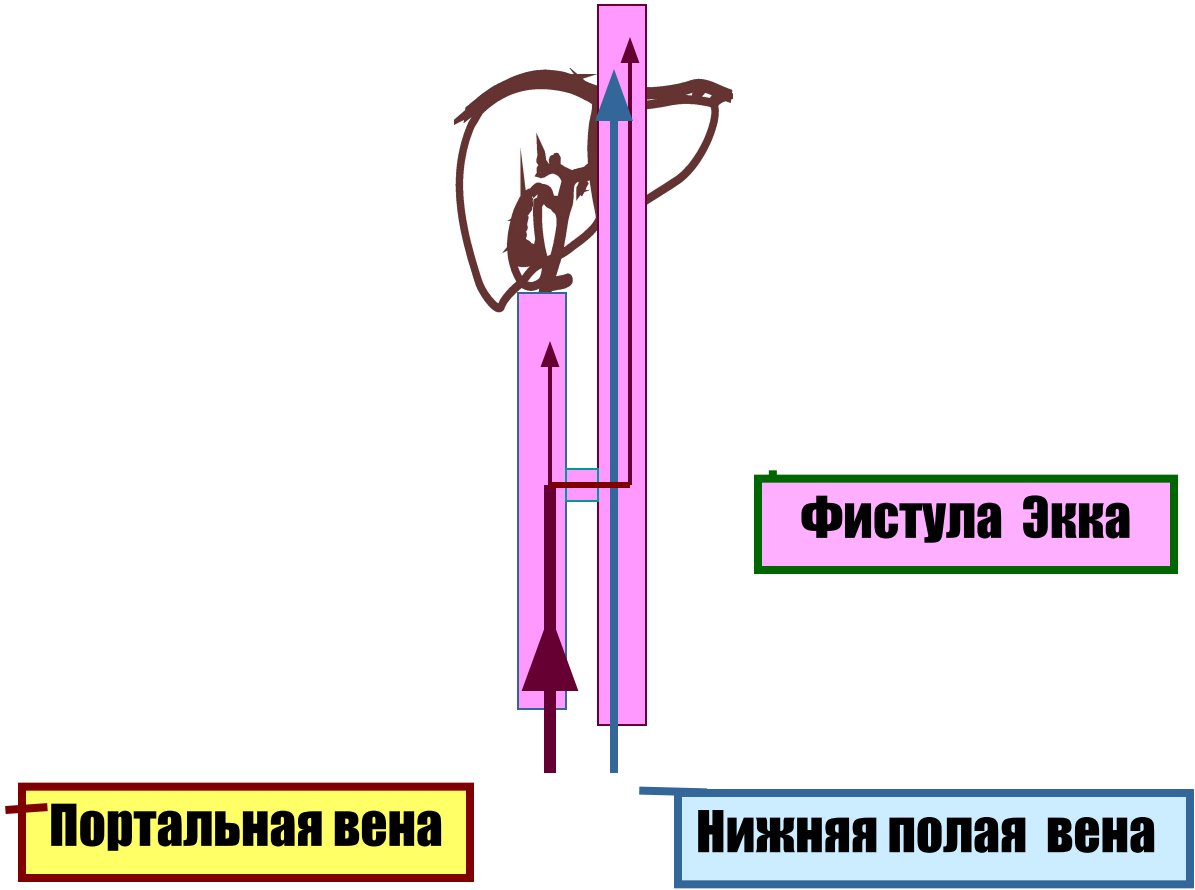
- *а) первичные:*

- **ЖЕЛЧНЫЕ КИСЛОТЫ И ИХ СОЛИ**

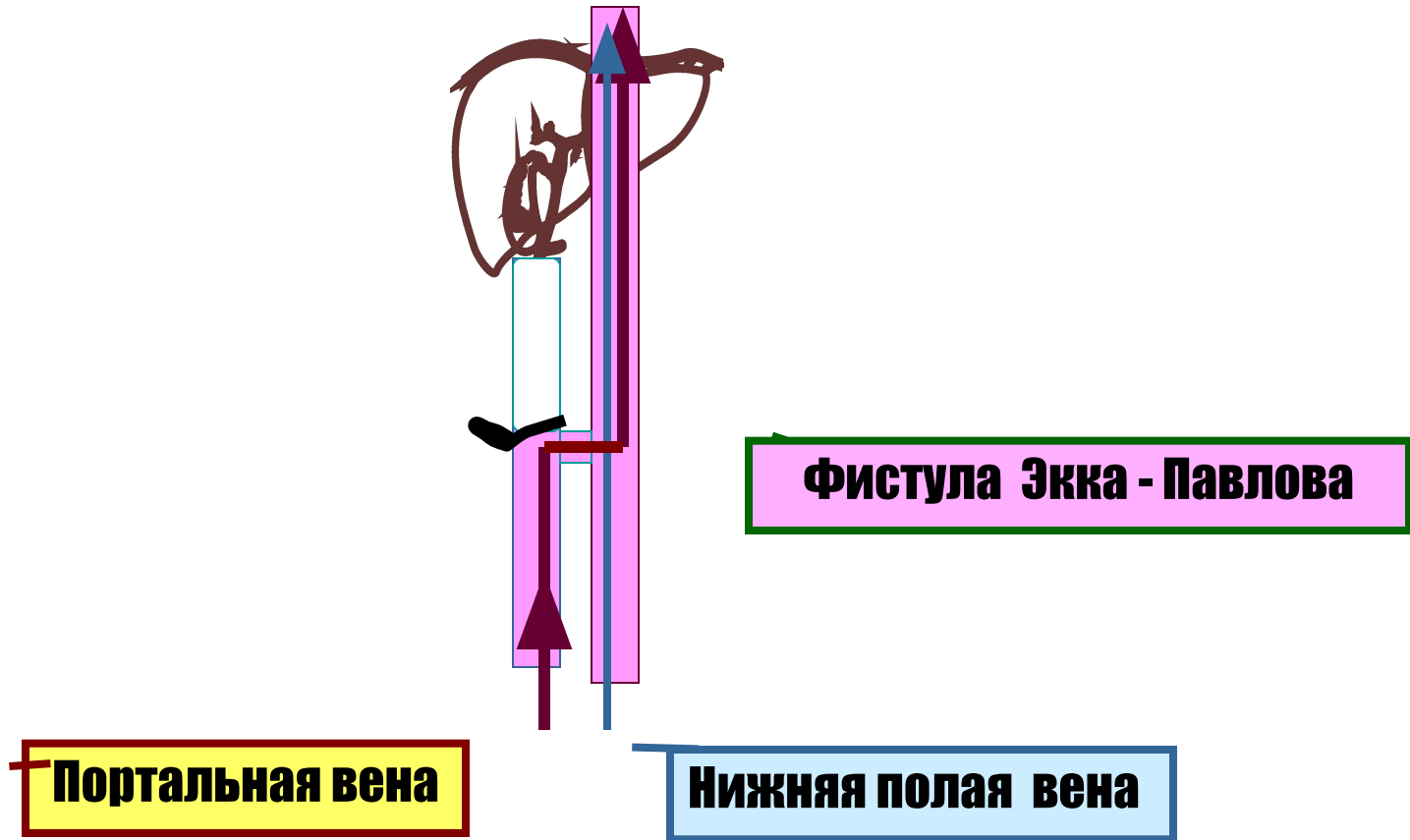
- *б) вторичные:* **ХОЛЕЦИСТОКИНИН, ГАСТРИН, ГЛЮКАГОН**

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

# Порто-кавальная фистула Экка



# Порто-кавальная фистула Экка-Павлова

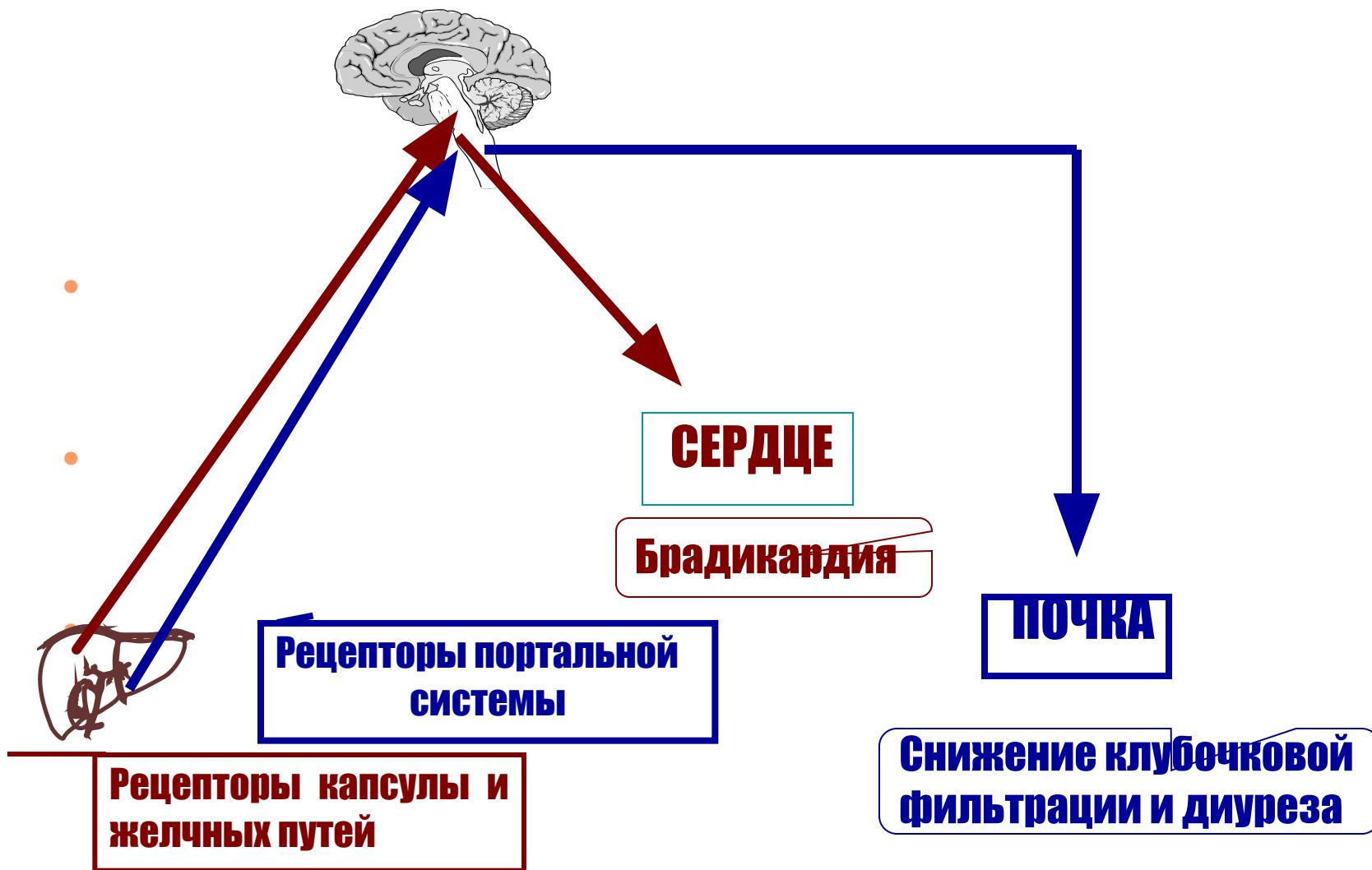




# Участие печени в гомеостазе гормонов, медиаторов и витаминов

	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



# ОБЩИЕ МЕХАНИЗМЫ ВСАСЫВАНИЯ

- **ПАССИВНЫЙ ТРАНСПОРТ - ПЕРЕНОС БЕЗ ЗАТРАТ ЭНЕРГИИ -**

**- ПЕРЕНОС ПО ГРАДИЕНТАМ**

- **ФИЛЬТРАЦИЯ - ВОДА, ЭЛЕКТРОЛИТЫ**

- **ОСМОС - ВОДА**

- **ДИФФУЗИЯ :**

**ПРОСТАЯ - МОЧЕВИНА, СПИРТЫ, ГЛИКОЛИ, СОЛИ**

**ОБЛЕГЧЕННАЯ - С ПОМОЩЬЮ МОЛЕКУЛ-ПЕРЕНОСЧИКОВ - КРУПНЫЕ МОЛЕКУЛЫ**

**ОБМЕННАЯ - АНТИПОРТ -  $2\text{Na}^+$  на  $\text{Ca}^{2+}$**

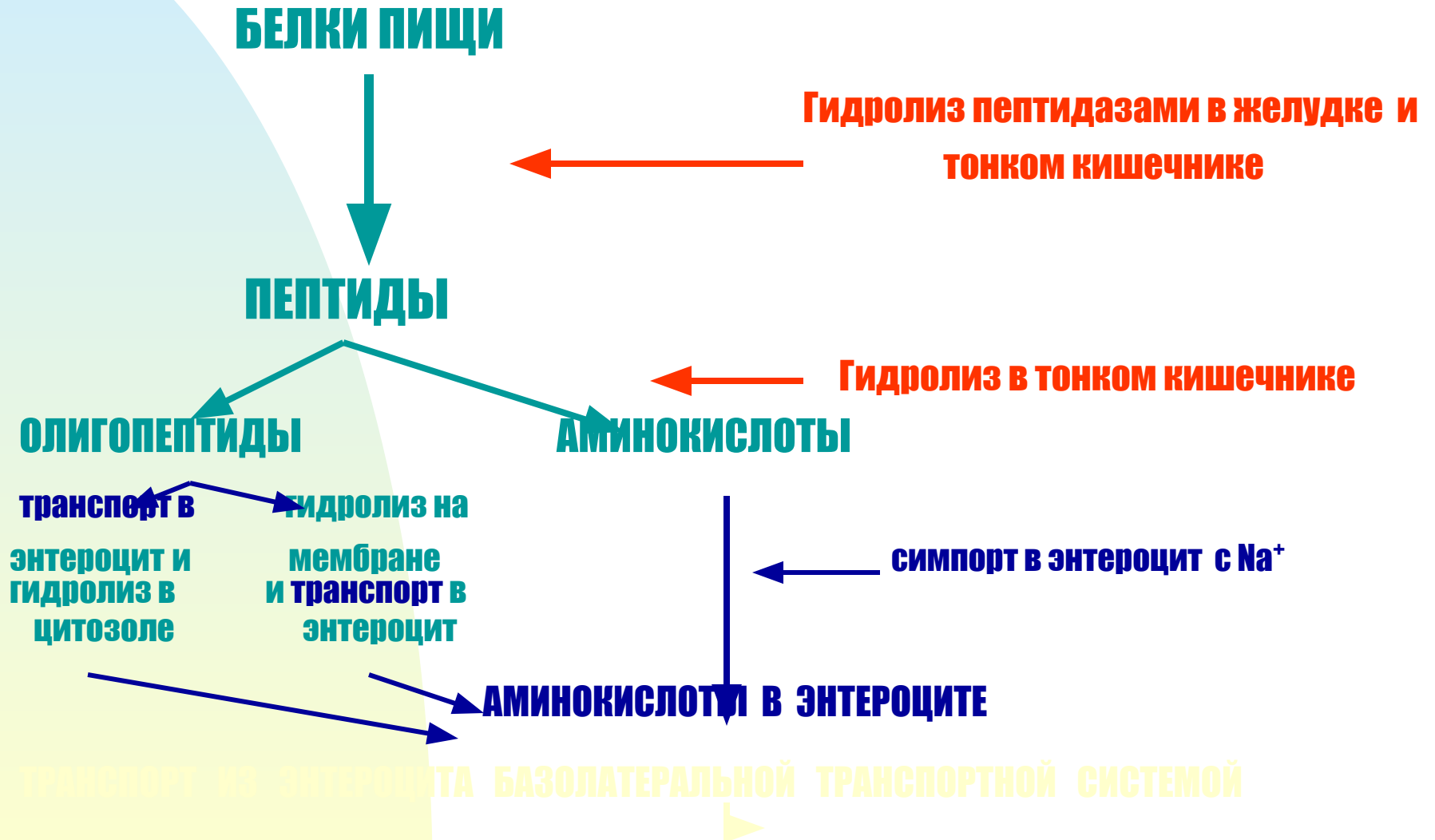
***СИМПОРТ - СОВМЕСТНЫЙ ТРАНСПОРТ -  $\text{Na}^+$  И ГЛЮКОЗА;  $\text{Na}^+$  И АМИНОКИСЛОТА -  
ВТОРИЧНО-АКТИВНЫЙ КОТРАНСПОРТ***

- **АКТИВНЫЙ (ПЕРВИЧНО) ТРАНСПОРТ - ПЕРЕНОС С ТРАТОЙ ЭНЕРГИИ**

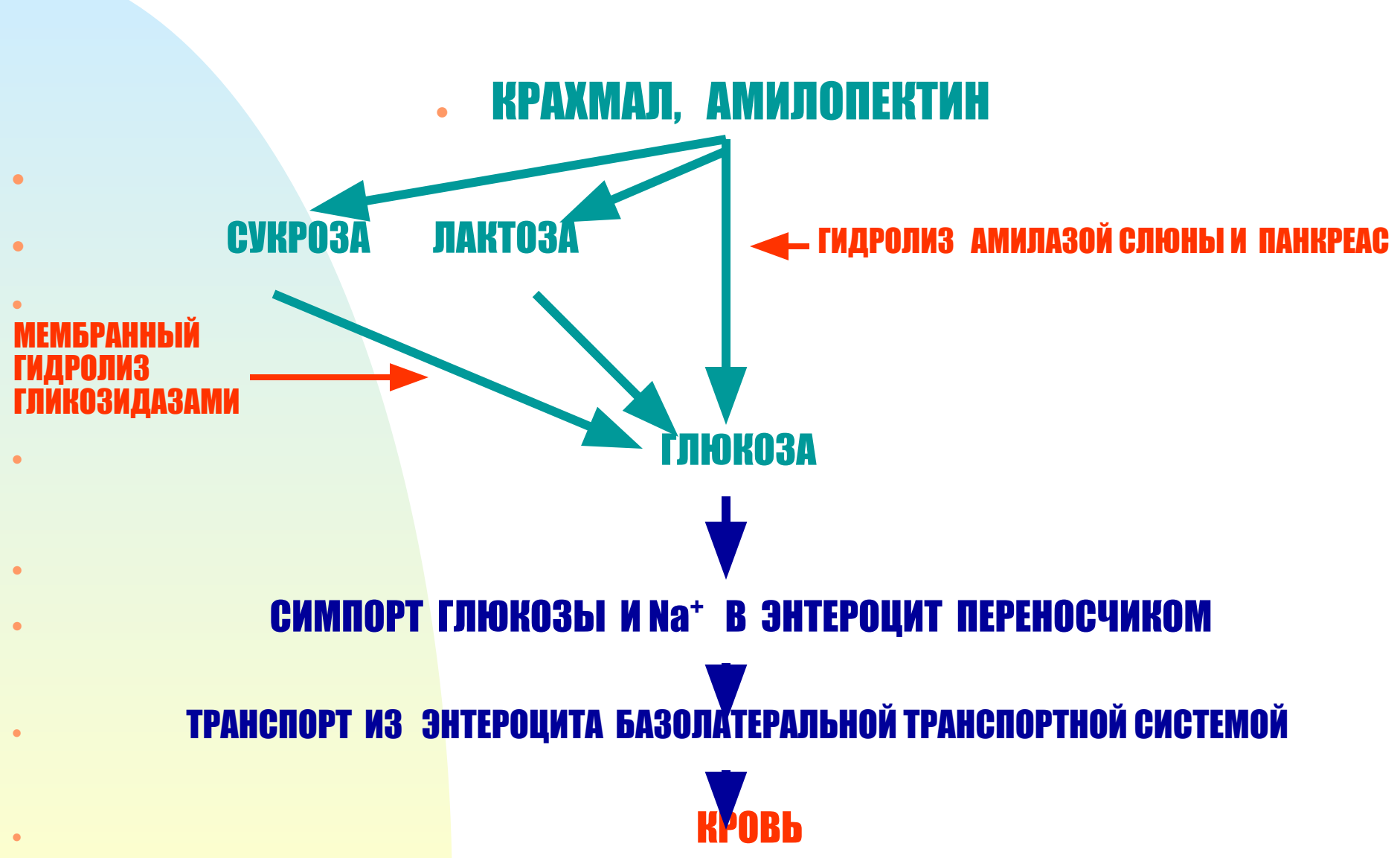
**- ПЕРЕНОС ПРОТИВ ГРАДИЕНТОВ:**

**КРУПНЫЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ МОЛЕКУЛЫ (ОЛИГОПЕПТИДЫ, ЖИРНЫЕ КИСЛОТЫ И МИЦЕЛЛЫ, И ДР.), А ТАКЖЕ ЭЛЕКТРОЛИТЫ ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ , И ДР.) С ПОМОЩЬЮ АТФаз**

# ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ГИДРОЛИЗА И ВСАСЫВАНИЯ БЕЛКОВ



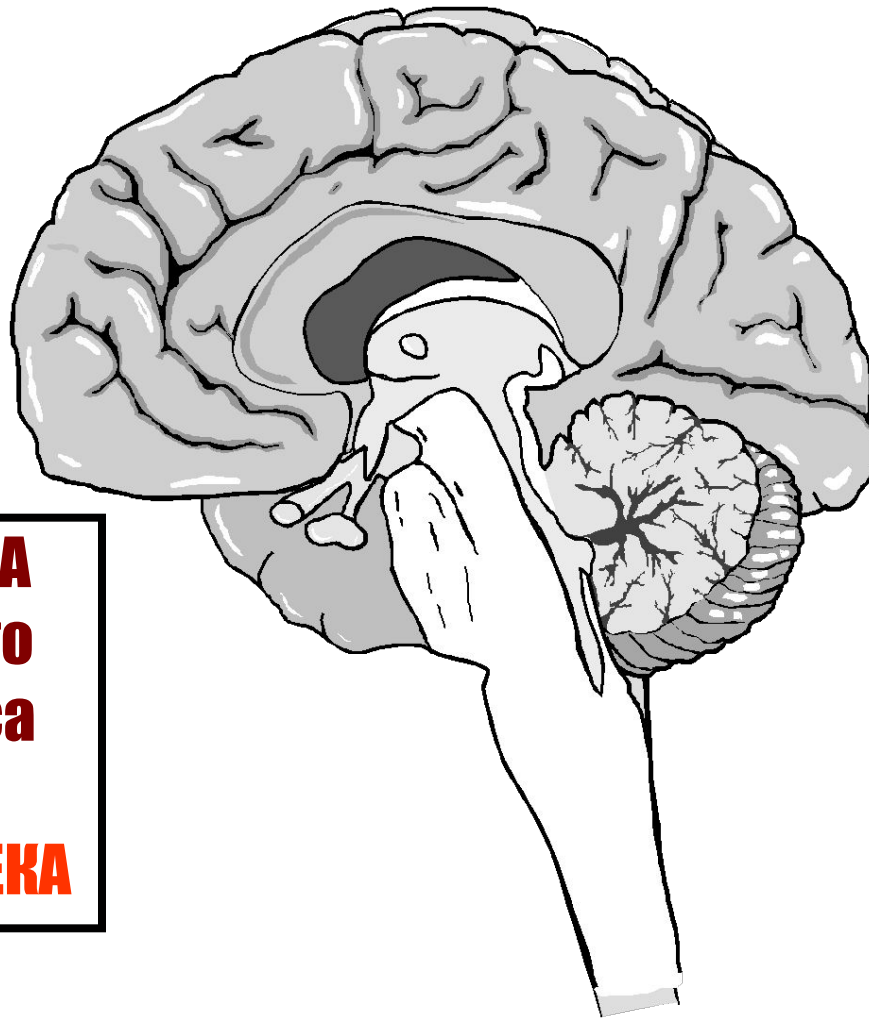
# ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ГИДРОЛИЗА И ВСАСЫВАНИЯ УГЛЕВОДОВ



# Гидролиз и всасывание жира



# ГИПОТАЛАМИЧЕСКИЕ ОТДЕЛЫ ПИЩЕВОГО ЦЕНТРА



**ЦЕНТР ГОЛОДА**  
**латерального**  
**гипоталамуса**  
**центр**  
**АНАНДА-БРОБЕКА**

**ЦЕНТР**  
**НАСЫЩЕНИЯ -**  
**вентромеди-**  
**альные ядра**

# Нейроны аркуатного ядра гипоталамуса

## ПОТРЕБЛЕНИЕ ПИЩИ

### УМЕНЬШАЮТ

ПРООПИОМЕЛАНКОРТИН,  
СОДЕРЖАЩИЕ НЕЙРОНЫ  
(ПОМК)



$\alpha$ -МЕЛАНОТРОПИН  
ЛЕПТИН  
КОРТИКОЛИБЕРИН  
ИНСУЛИН  
ХОЛЕЦИСТОКИНИН  
НОРАДРЕНАЛИН  
СЕРОТОНИН

### УВЕЛИЧИВАЮТ

НЕЙРОПЕПТИД  $\gamma$  И  
АГУТИ-РОДСТВЕННЫЙ  
ПЕПТИД СОДЕРЖАЩИЕ  
НЕЙРОНЫ (НИАРП)

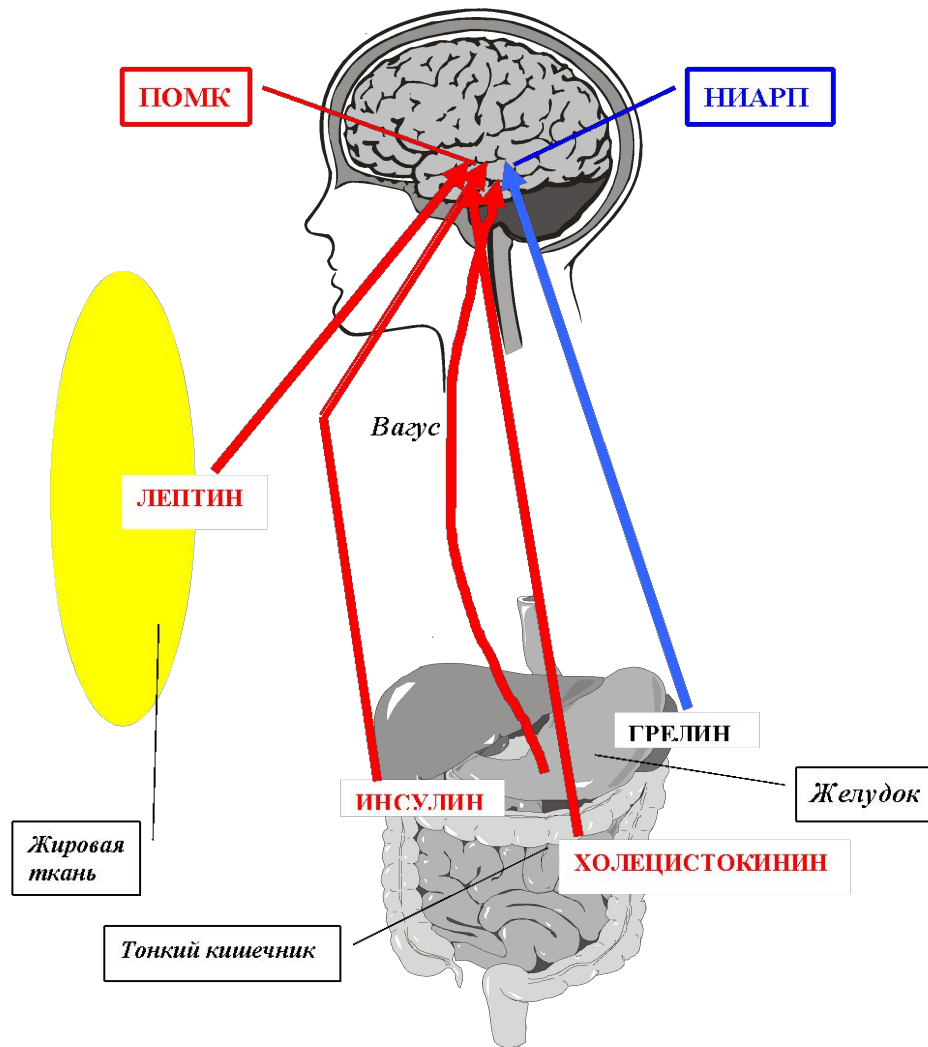


ГРЕЛИН  
КОРТИЗОЛ  
ГЛЮТАМАТ  
ЭНДОРФИНЫ  
НЕЙРОПЕПТИД  $\gamma$   
АГУТИ-РОДСТВ.ПЕПТИД



# МЕХАНИЗМЫ КОНТРОЛЯ ПРИЕМА ПИЩИ

(красный цвет – подавление, синий – стимуляция аппетита)



# МЕХАНИЗМЫ КОНТРОЛЯ ПРИЕМА ПИЩИ

- 1. Краткосрочные:** растяжение желудка, гормоны желудка (грелин, бомбезин, гастрин), кишечника (соматостатин, холецистокинин, пептид YY) и панкреас (инсулин, глюкагон)
- 2. Среднесрочные и долговременные:** (концентрация в крови глюкозы, аминокислот и липидов; лептин – гормон липоцитов; кортиколиберин)

# Теории голода и насыщения

**Локальная теория - голодная моторика**

**Гемостатическая теория:**

- ***Глюкостатическая***
- ***Аминоацидостатическая***
- ***Липостатическая***
- ***Термостатическая***
- ***Метаболическая***

**Эндокринная теория**

# НАСЫЩЕНИЕ

## ВИДЫ НАСЫЩЕНИЯ

- Сенсорное
- Преабсорбтивное
- Постабсорбтивное

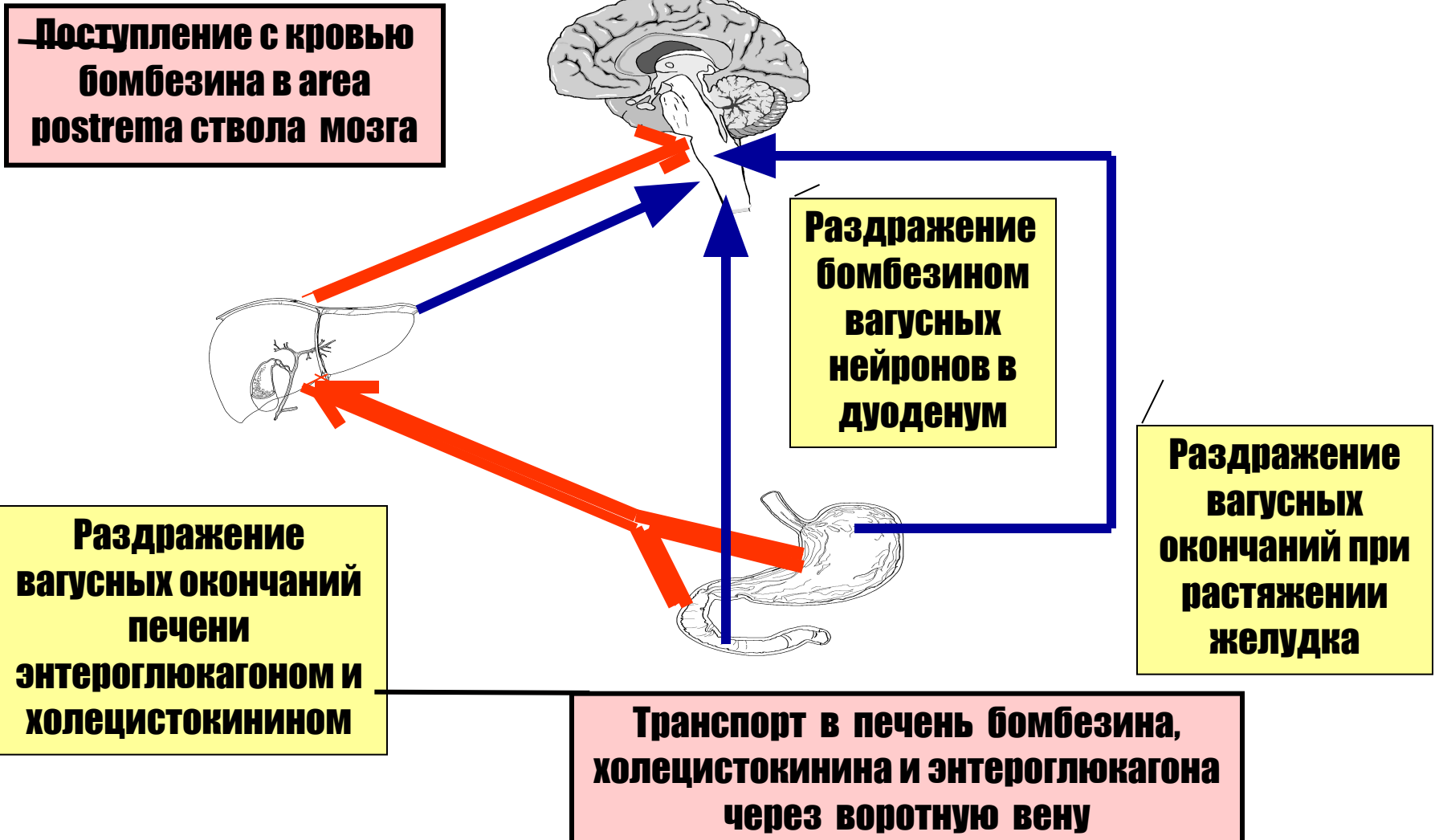
## ЦЕНТРЫ НАСЫЩЕНИЯ

- Лимбическая система переднего мозга, миндалина
- Гипоталамическая зона (аркуатное и паравентрикулярное ядра)
- Парабрахимальные ядра моста
- Зона заднего мозга - NTS, area postrema

# **МЕХАНИЗМЫ ПРЕАБСОРБТИВНОГО НАСЫЩЕНИЯ**

- **Раздражение механорецепторов желудка при его растяжении**
- **Гормональное раздражение хеморецепторов печени, желудка и кишечника**
- **Гормональные влияния на пищевой центр**

# Механизмы активации стволовых структур центра преабсорбтивного насыщения



**«Человек живет не тем, что съедает,  
а тем, что переваривает.**

**Это одинаково справедливо относится как к уму,  
так и к телу»**

**Б.Франклин**

**«Чтоб мудро жизнь прожить, знать надобно немало,  
Два важных правила запомни для начала:  
Ты лучше голодай, чем что попало есть,  
И лучше будь один, чем вместе с кем попало»**

**Омар Хайям**