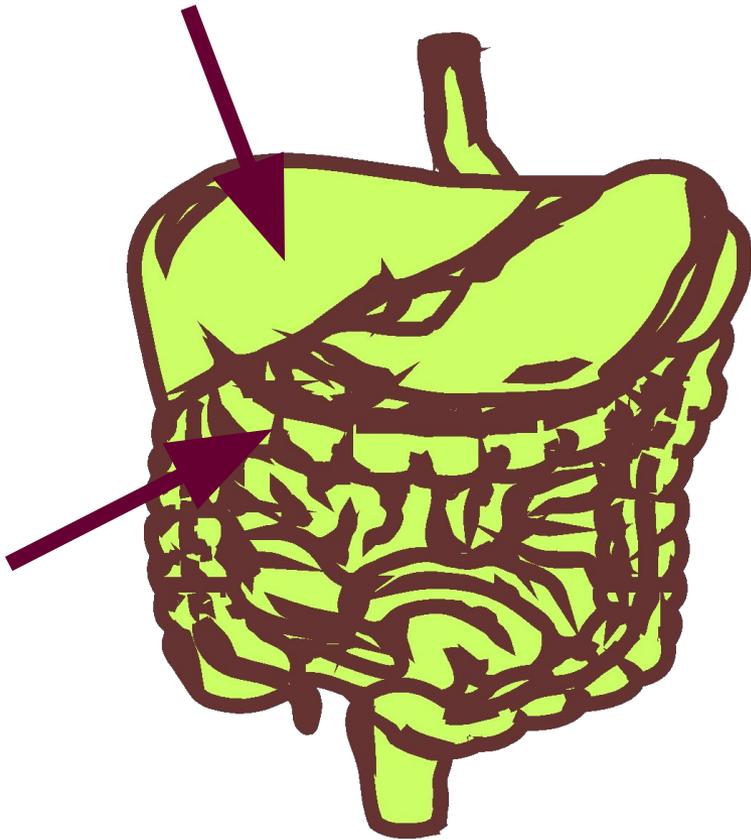


Кафедра нормальной физиологии ДГМА



- 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

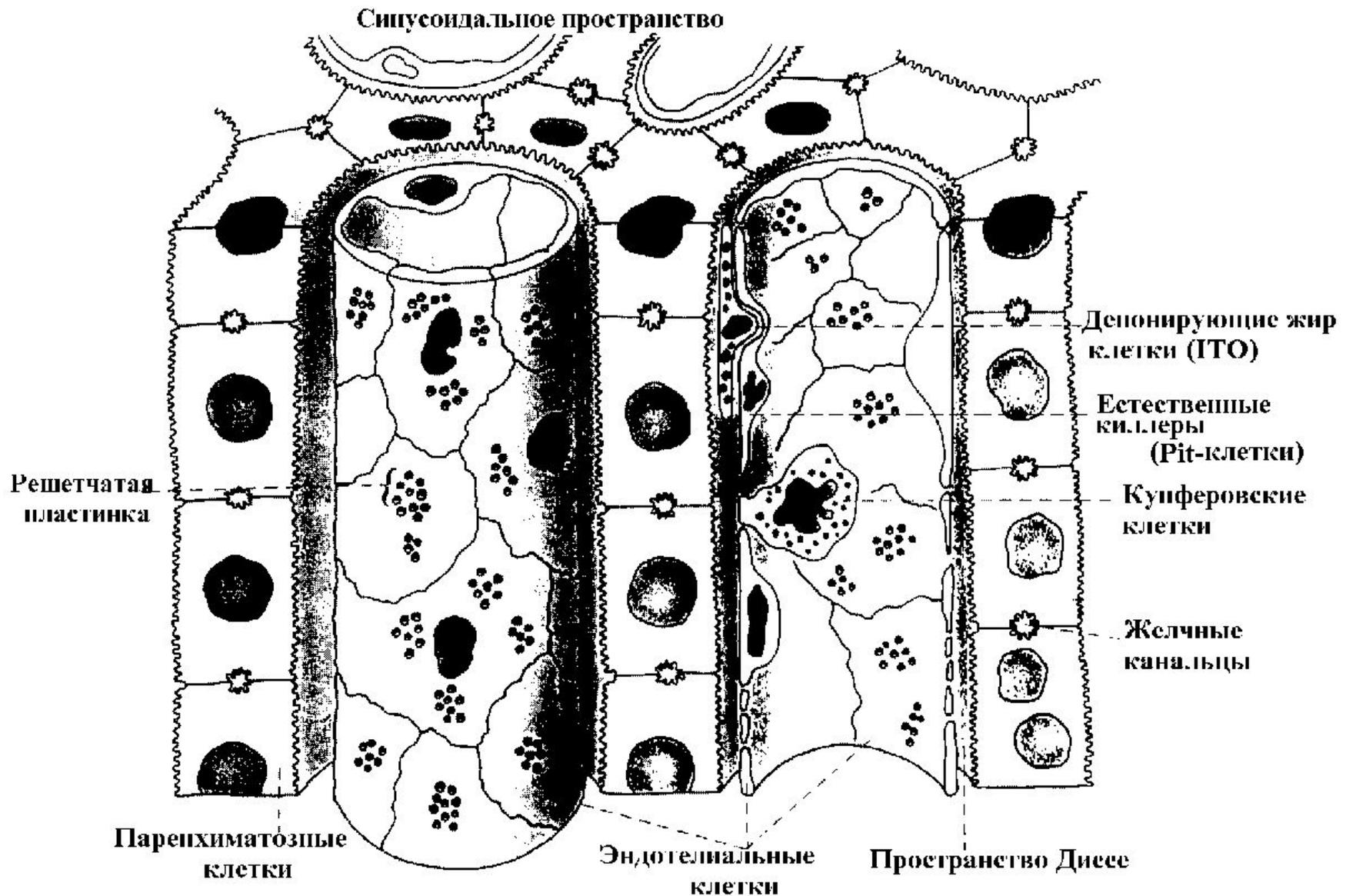
Роль микрофлоры толстого кишечника

- **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**

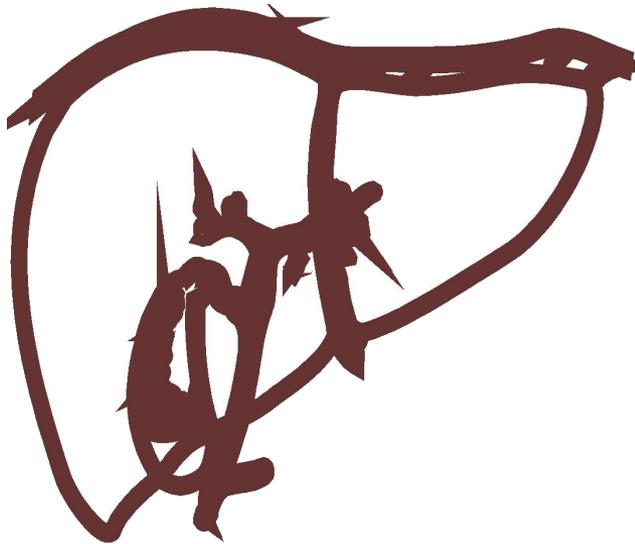
ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ ПЕЧЕНИ

- **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

Компоненты	Концентрация
Na⁺	132-165 ммоль/л
K⁺	4,2-5,6 ммоль/л
Ca²⁺	1,2-4,8 ммоль/л
Mg²⁺	1,3-3,0 ммоль/л
Cl⁻	96-126 ммоль/л
HCO₃⁻	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

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 (HCO_3^-)

- **СЕКРЕТИН**

- Желчезависимая фракция

- Секреция мицелл желчи

- ХОЛЕРЕТИКИ

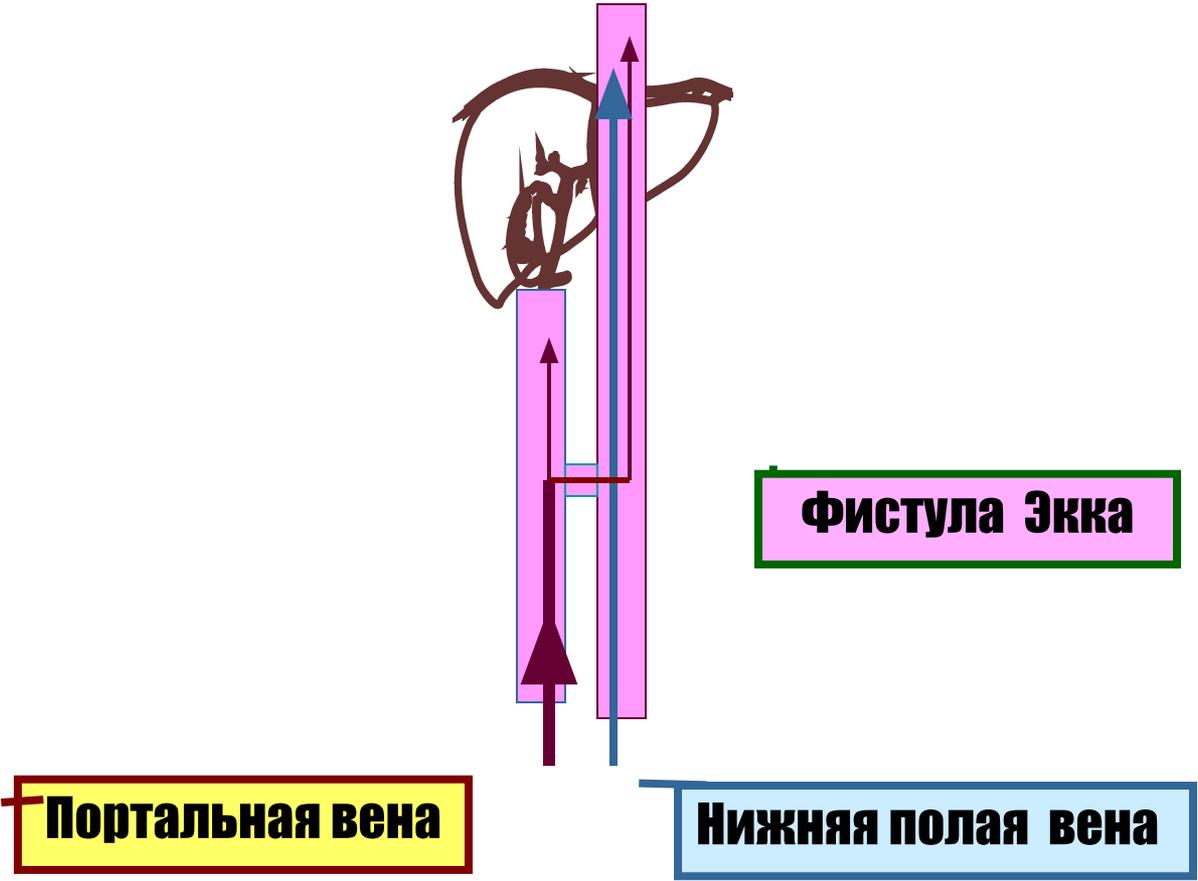
- *а) первичные:*

- **ЖЕЛЧНЫЕ КИСЛОТЫ И ИХ СОЛИ**

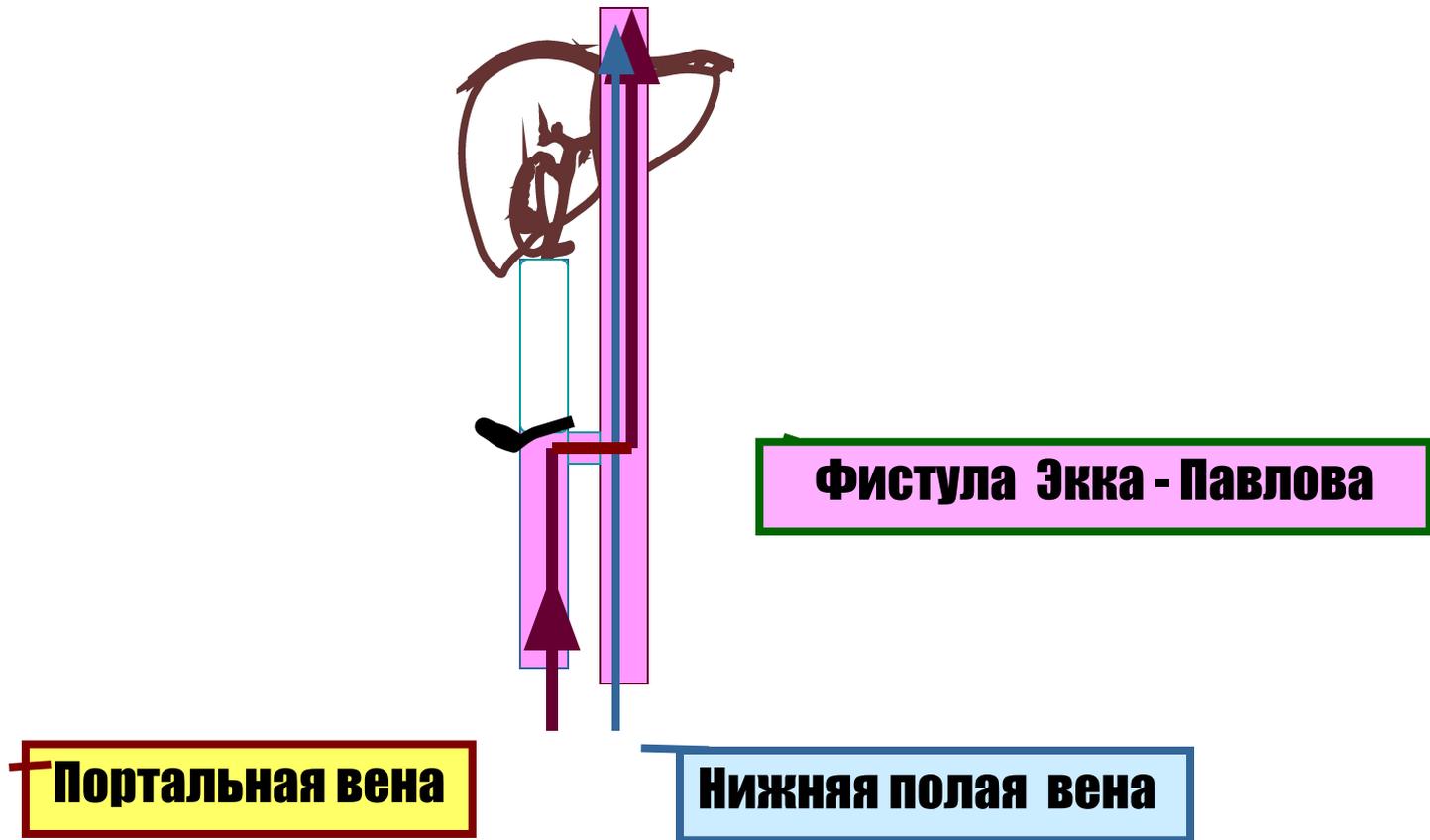
- *б) вторичные:* **ХОЛЕЦИСТОКИНИН, гастрин, глюкагон**

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

Порто-кавальная фистула Экка



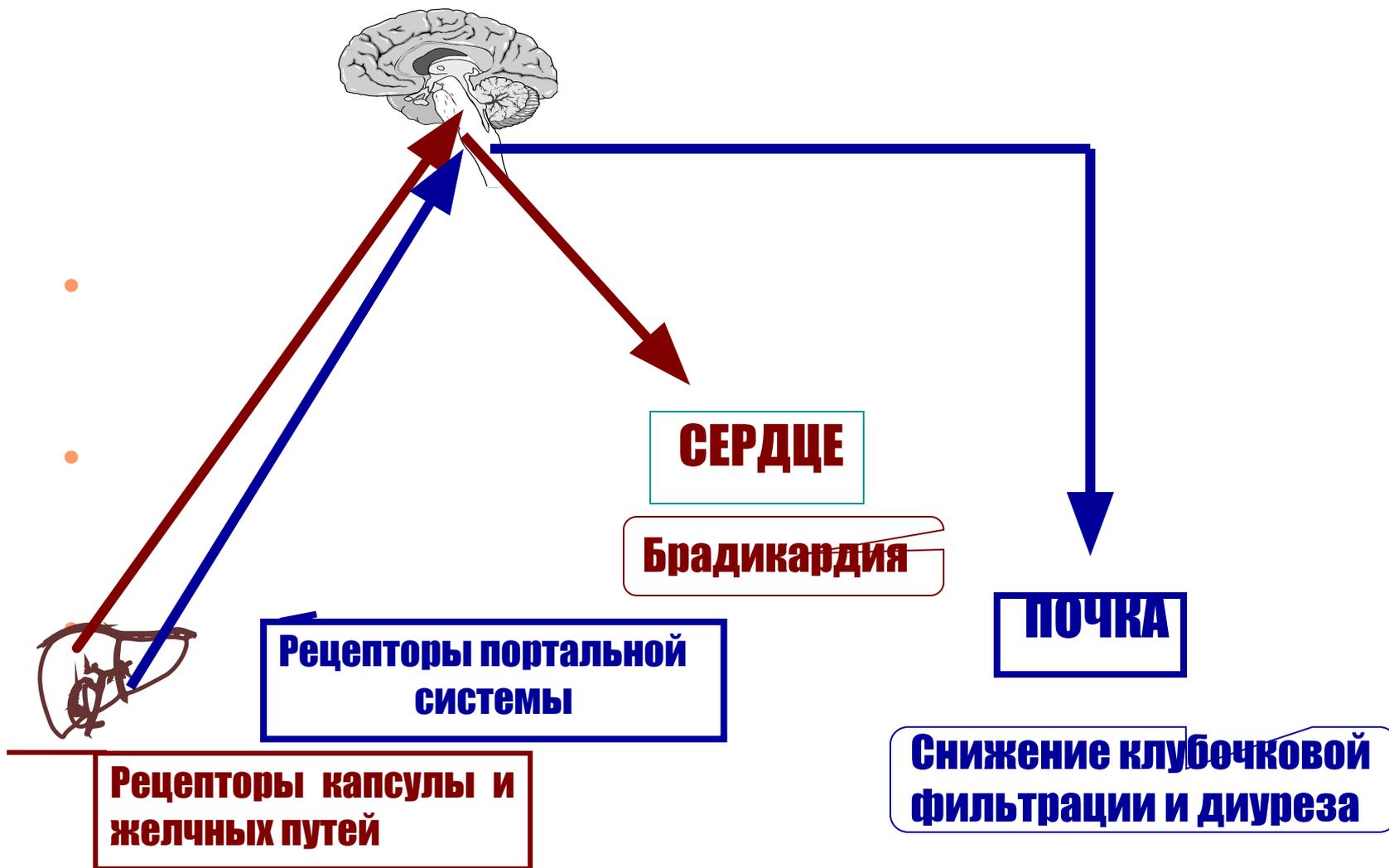
Порто-кавальная фистула Экка-Павлова



Участие печени в гомеостазе гормонов, медиаторов и витаминов

	Активация	Инактивация	Хранение
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



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 - 2Na^+ на Ca^{2+}

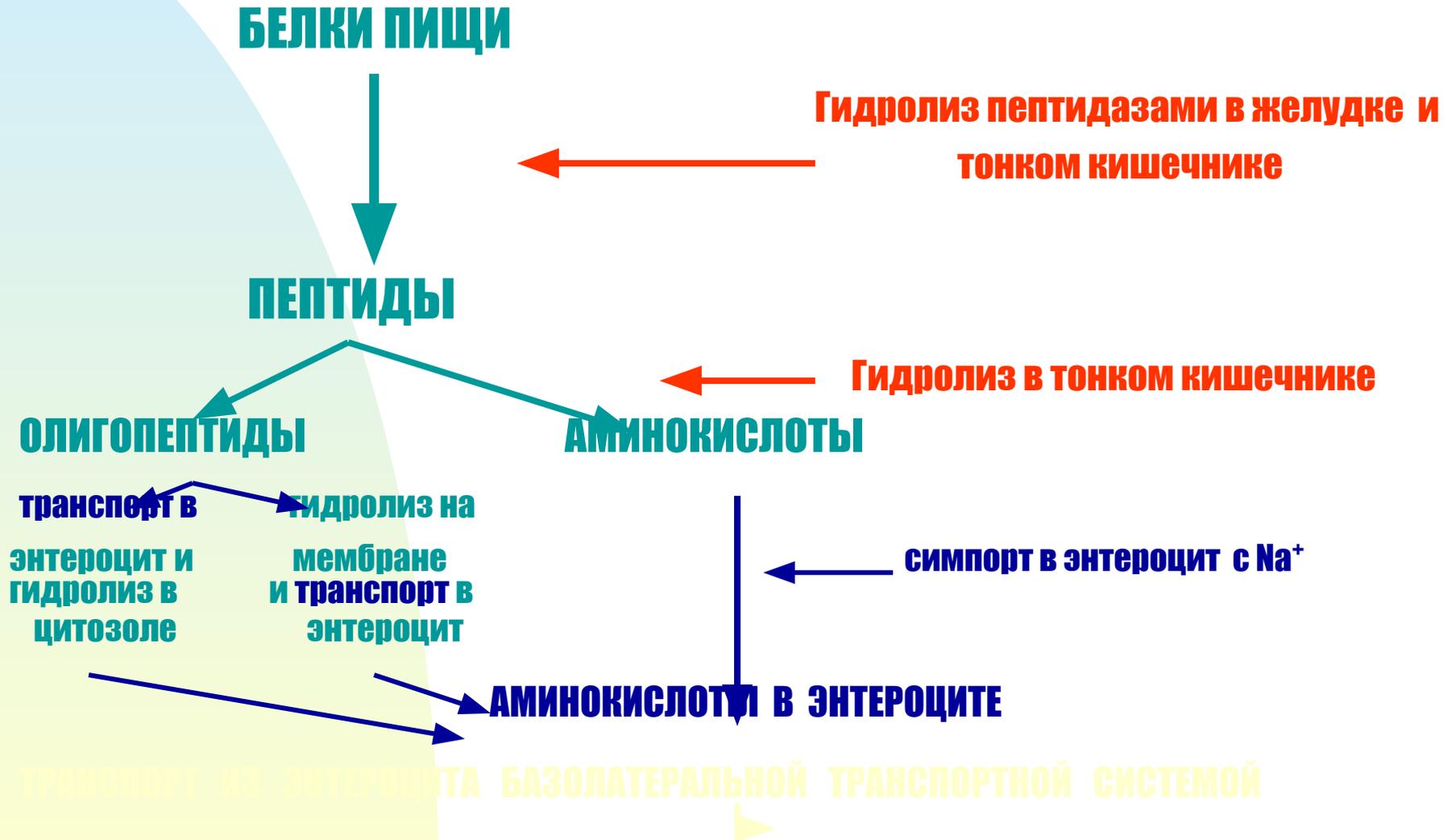
***СИМПОРТ - СОВМЕСТНЫЙ ТРАНСПОРТ - Na^+ И ГЛЮКОЗА; Na^+ И АМИНОКИСЛОТА -
ВТОРИЧНО-АКТИВНЫЙ КОТРАНСПОРТ***

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

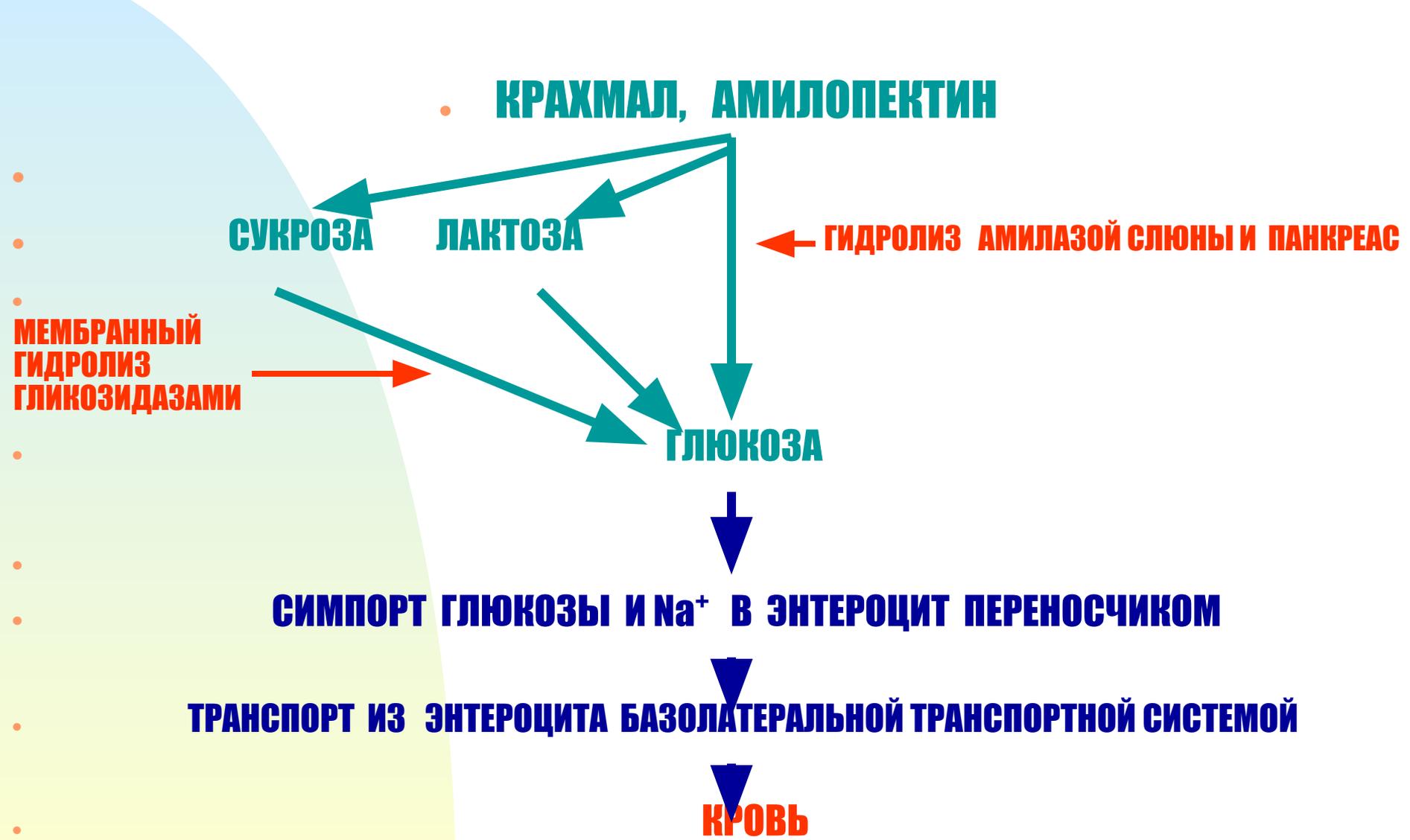
- ПЕРЕНОС ПРОТИВ ГРАДИЕНТОВ:

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

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ГИДРОЛИЗА И ВСАСЫВАНИЯ БЕЛКОВ



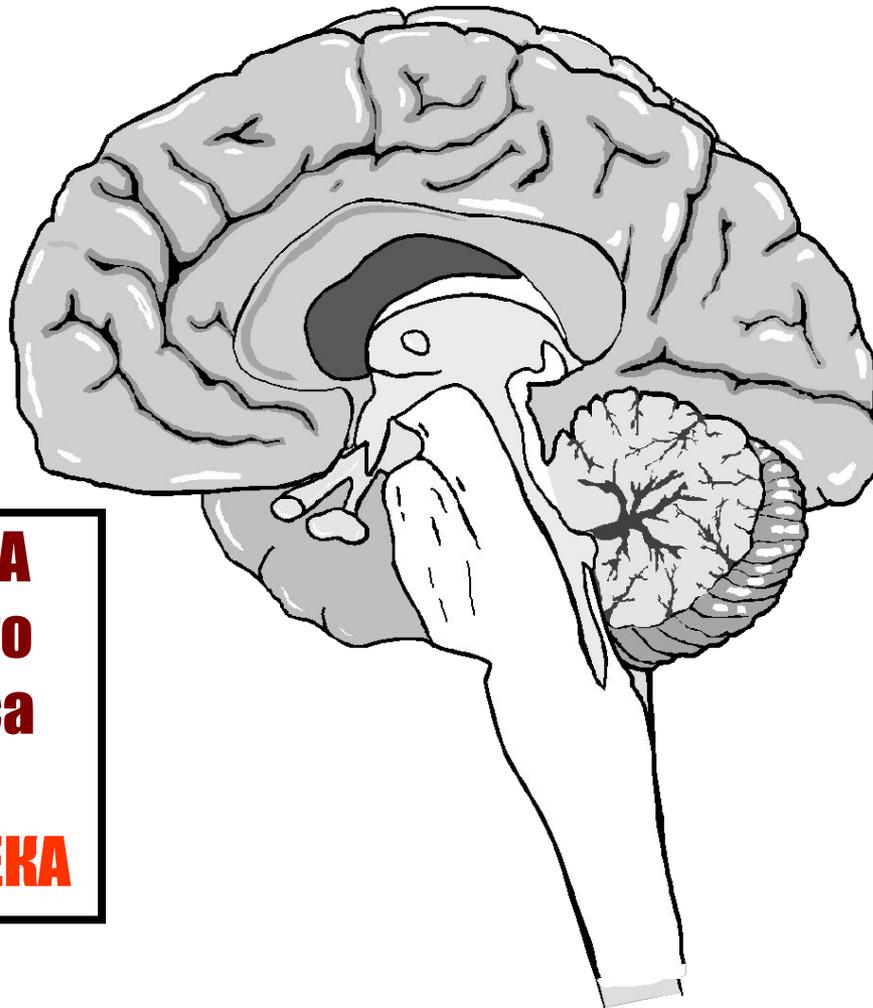
ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ГИДРОЛИЗА И ВСАСЫВАНИЯ УГЛЕВОДОВ



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)



α -МЕЛАНОТРОПИН
ЛЕПТИН
КОРТИКОЛИБЕРИН
ИНСУЛИН
ХОЛЕЦИСТОКИНИН
НОРАДРЕНАЛИН
СЕРОТОНИН

УВЕЛИЧИВАЮТ

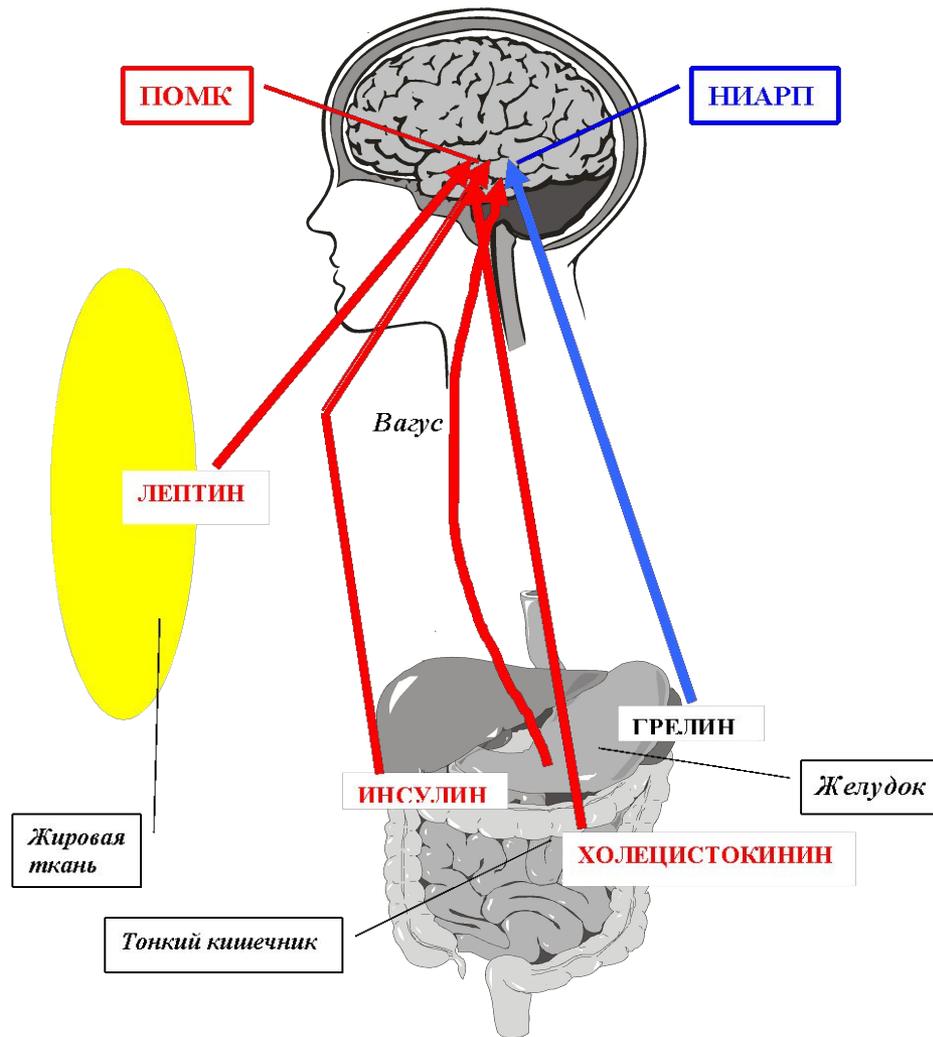
НЕЙРОПЕПТИД γ И
АГУТИ-РОДСТВЕННЫЙ
ПЕПТИД СОДЕРЖАЩИЕ
НЕЙРОНЫ (НнАРП)



ГРЕЛИН
КОРТИЗОЛ
ГЛЮТАМАТ
ЭНДОРФИНЫ
НЕЙРОПЕПТИД γ
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

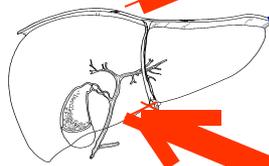
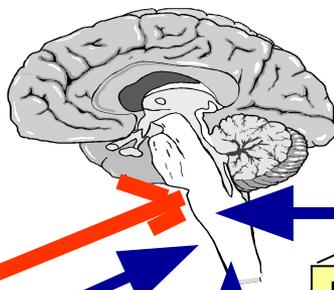
- Лимбическая система переднего мозга, миндалина
- Гипоталамическая зона (аркуатное и паравентрикулярное ядра)
- Парабрахимальные ядра моста
- Зона заднего мозга - NTS, area postrema

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

– Доступление с кровью бомбезина в area postrema ствола мозга

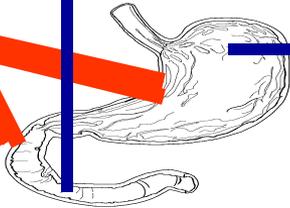


Раздражение бомбезином вагусных нейронов в дуоденум

Раздражение вагусных окончаний при растяжении желудка

Раздражение вагусных окончаний печени энтерогликагоном и холецистокинином

Транспорт в печень бомбезина, холецистокинина и энтерогликагона через воротную вену



**«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