

Кафедра нормальной физиологии КрасГМА

ФИЗИОЛОГИЯ ЭНДОКРИННОЙ СИСТЕМЫ

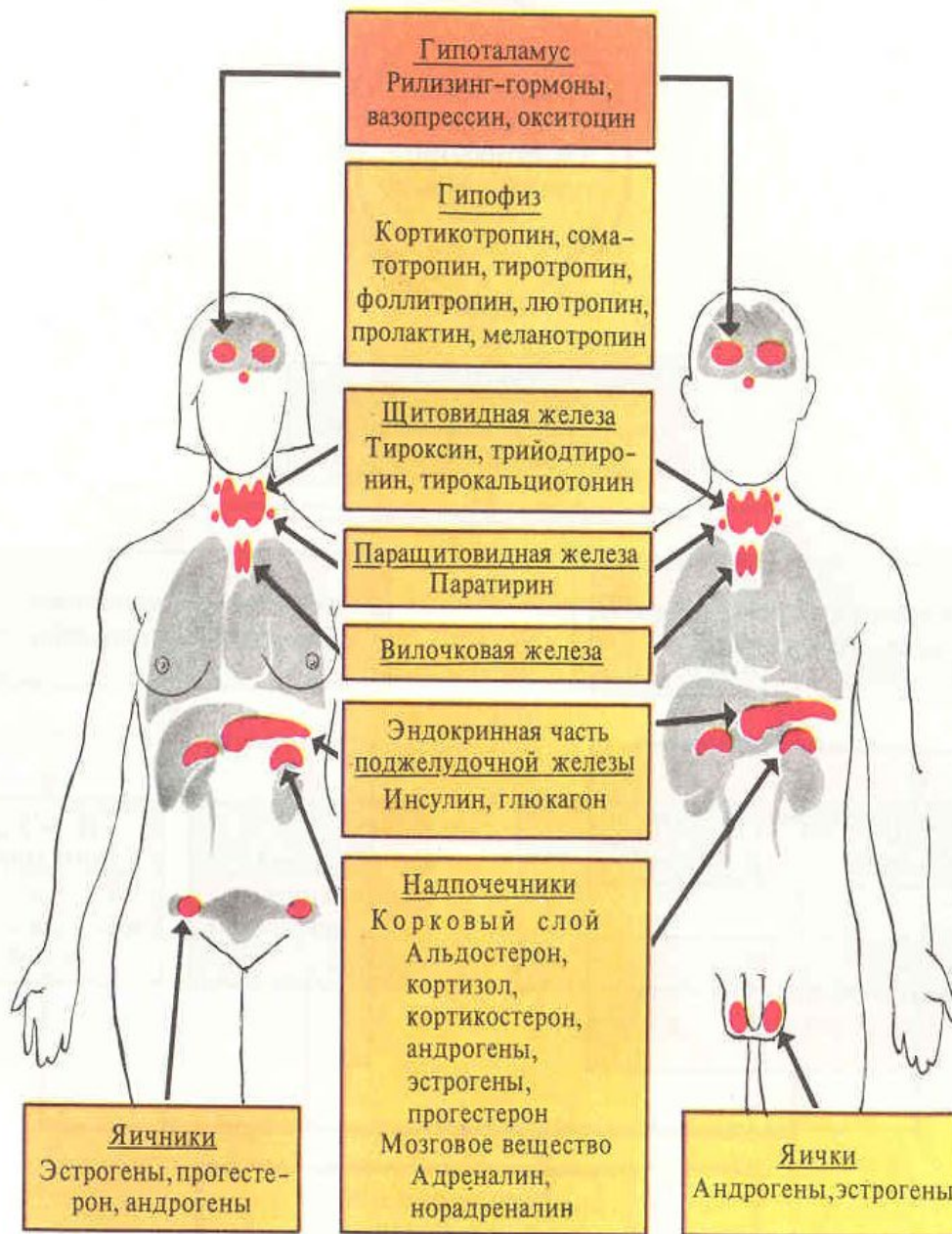
Основные вопросы:

**Эндокринная система: структура, общие механизмы
регуляции**

Гипоталамо-гипофизарная система

Функции гипофиза. Основные гормоны и их эффекты

Функции надпочечников



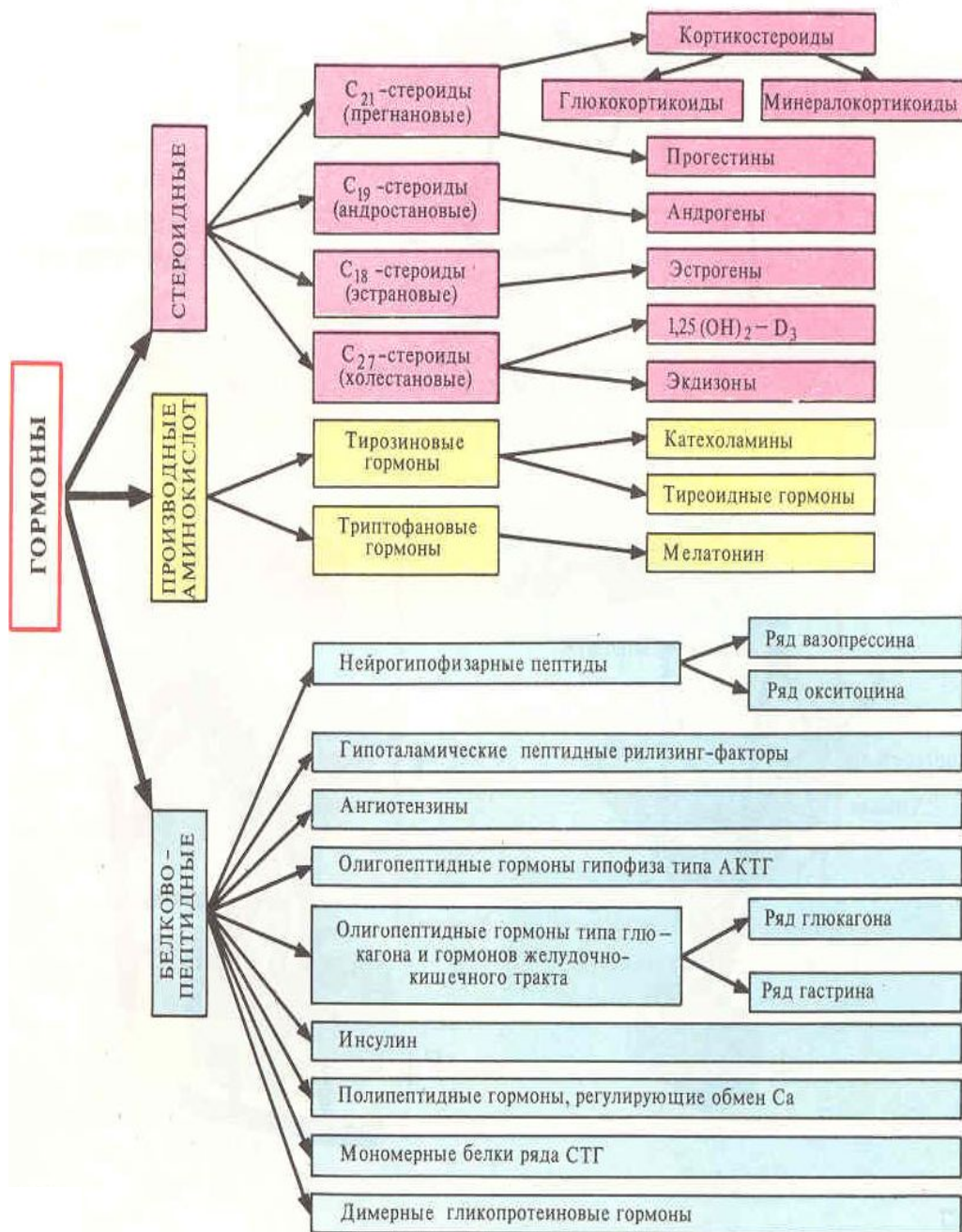
Железы внутренней секреции и их гормоны

Эндокринная система

- **1. Эндокринные железы**
- **ГИПОФИЗ (аденогипофиз и нейрогипофиз)**
- **НАДПОЧЕЧНИКИ (кора и мозговое в-во)**
- **ЩИТОВИДНАЯ ЖЕЛЕЗА**
- **ОКОЛОЩИТОВИДНЫЕ ЖЕЛЕЗЫ**
- **ЭПИФИЗ**
- **2. Органы с эндокринной тканью**
- **ПОДЖЕЛУДОЧНАЯ ЖЕЛЕЗА**
- **ПОЛОВЫЕ ЖЕЛЕЗЫ**
- **3. Органы с эндокринной функцией клеток**
- **ПЛАЦЕНТА**
- **ТИМУС**
- **ПОЧКИ**
- **СЕРДЦЕ**

Химическая природа и пути действия гормонов

- **Простые и сложные белки, пептиды - гормоны гипофиза, панкреаса и др.**
 - **через мембранные рецепторы и вторичные посредники**
- **Стероидные гормоны - коры надпочечников, половые стероиды**
 - **проникая в клетку, через рецепторы цитоплазмы и ядра**
- **Производные аминокислот - адреналин, гормоны щитовидной железы, эпифиза**
 - **через мембранные рецепторы и вторичные посредники**

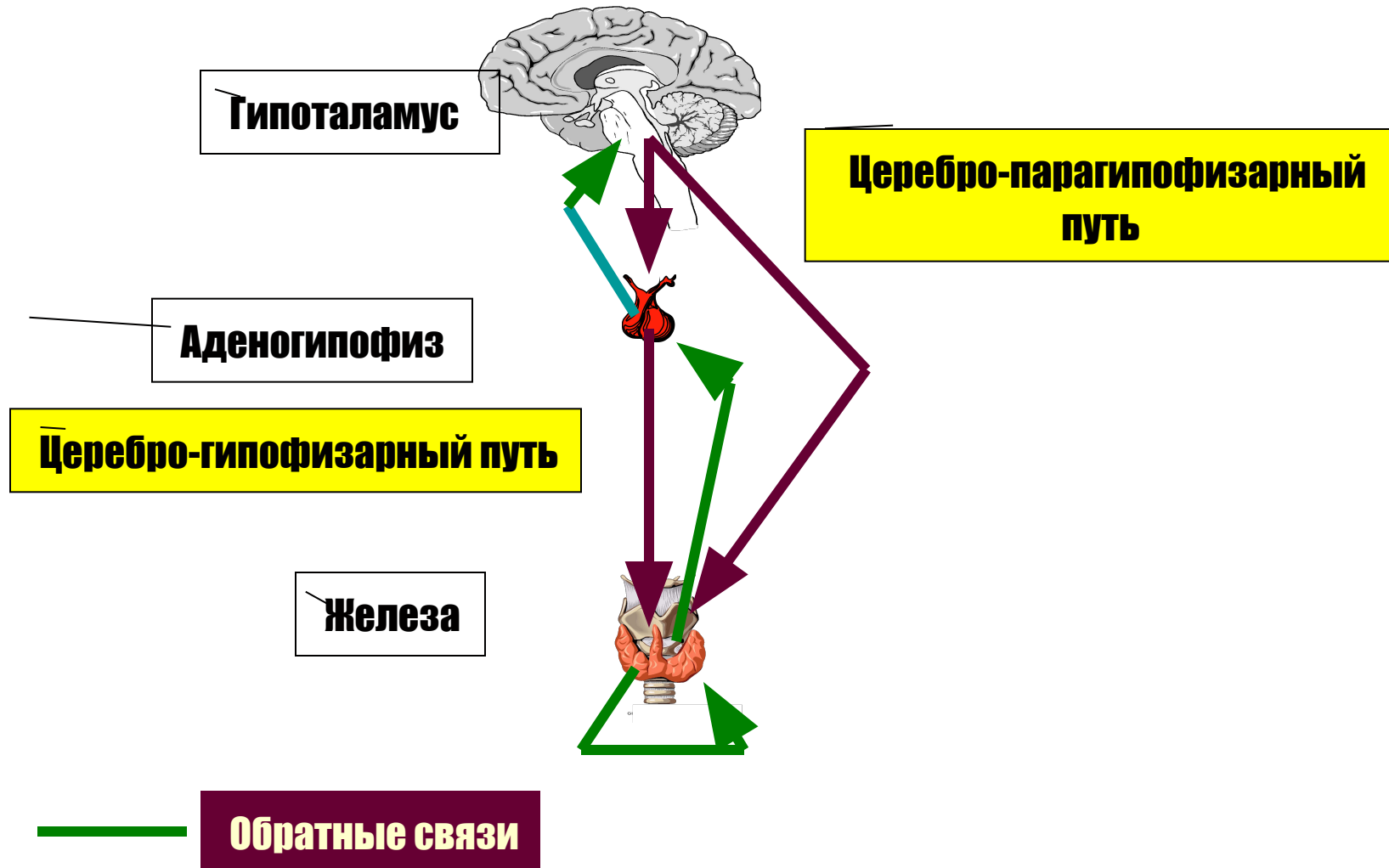


Классификация гормонов по их химической природе по В. Розену (1981)

Виды действия гормонов

- **Метаболическое**
- **Морфогенетическое**
- **Кинетическое**
- **Корригирующее**
- **Ректогенное**

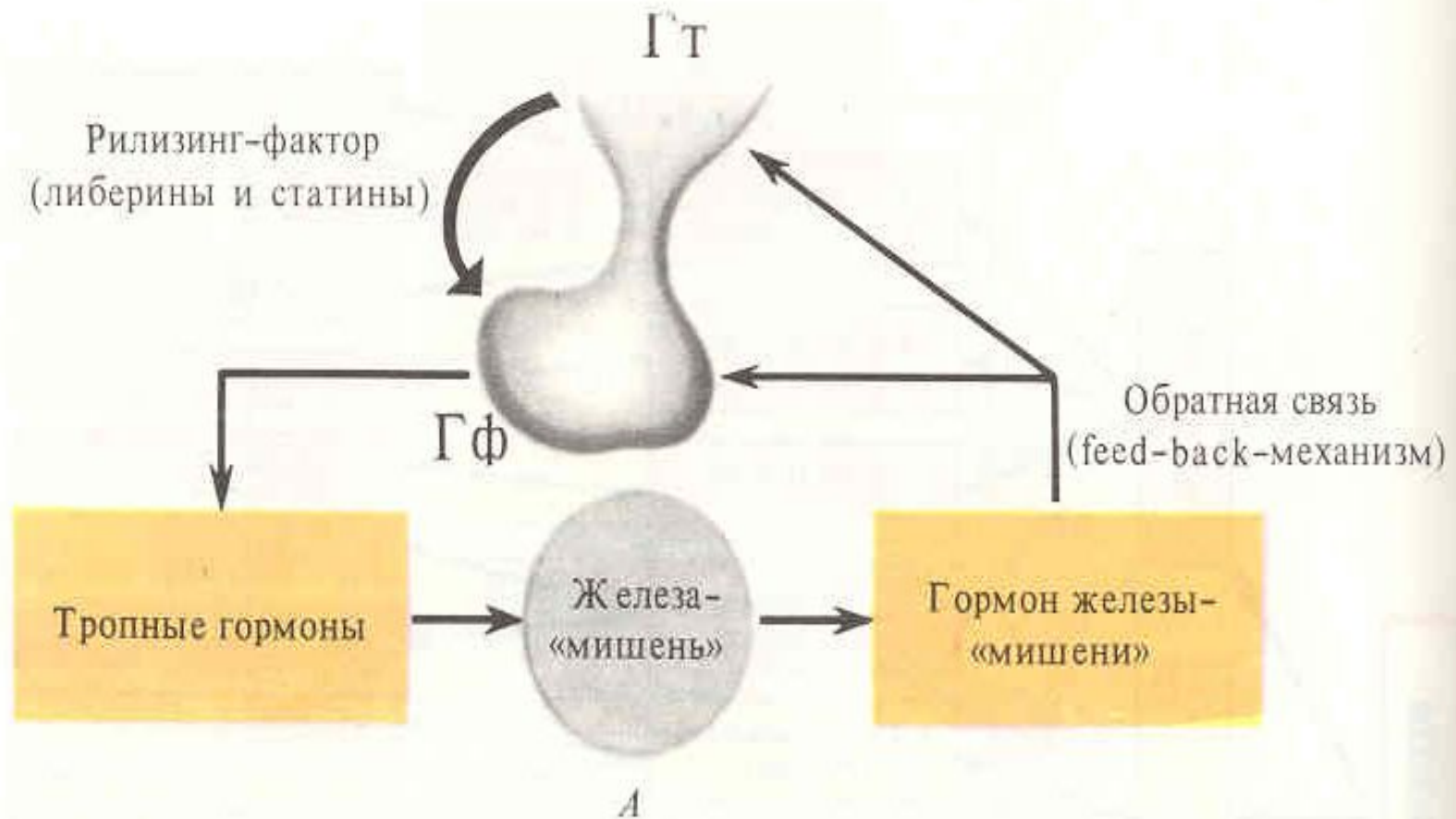
ПРЯМЫЕ И ОБРАТНЫЕ СВЯЗИ В РЕГУЛЯЦИИ ЭНДОКРИННЫХ ЖЕЛЕЗ



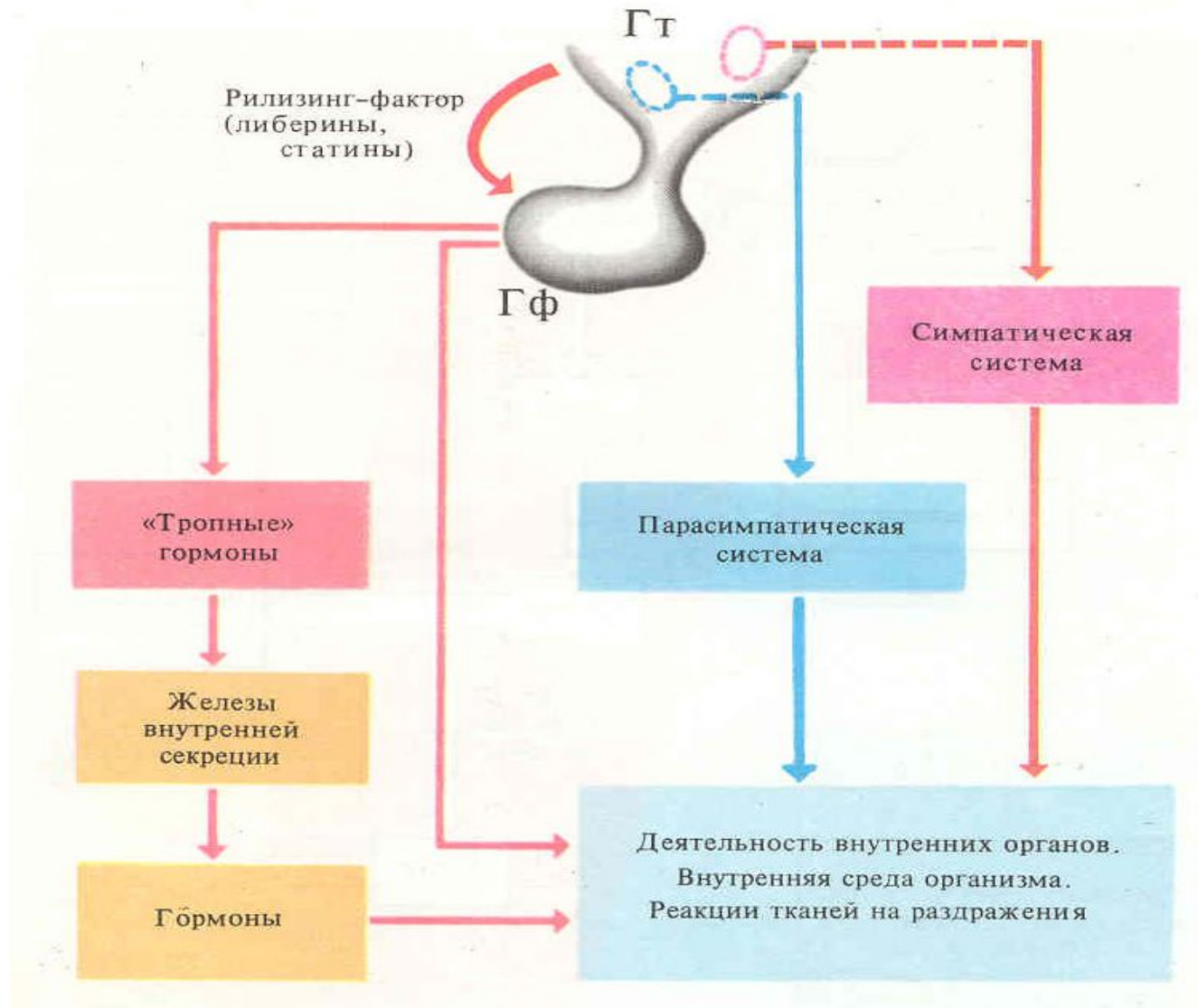
НЕЙРОСЕКРЕТОРНЫЕ СИСТЕМЫ ГИПОТАЛАМУСА

- **ГИПОТАЛАМО-АДЕНОГИПОФИЗАРНАЯ**
- **ГИПОТАЛАМО-МЕТАГИПОФИЗАРНАЯ**
- **ГИПОТАЛАМО-НЕЙРОГИПОФИЗАРНАЯ**
- **ГИПОТАЛАМО-ЭКСТРАГИПОТАЛАМНАЯ**

Взаимодействие гипоталамуса и гипофиза

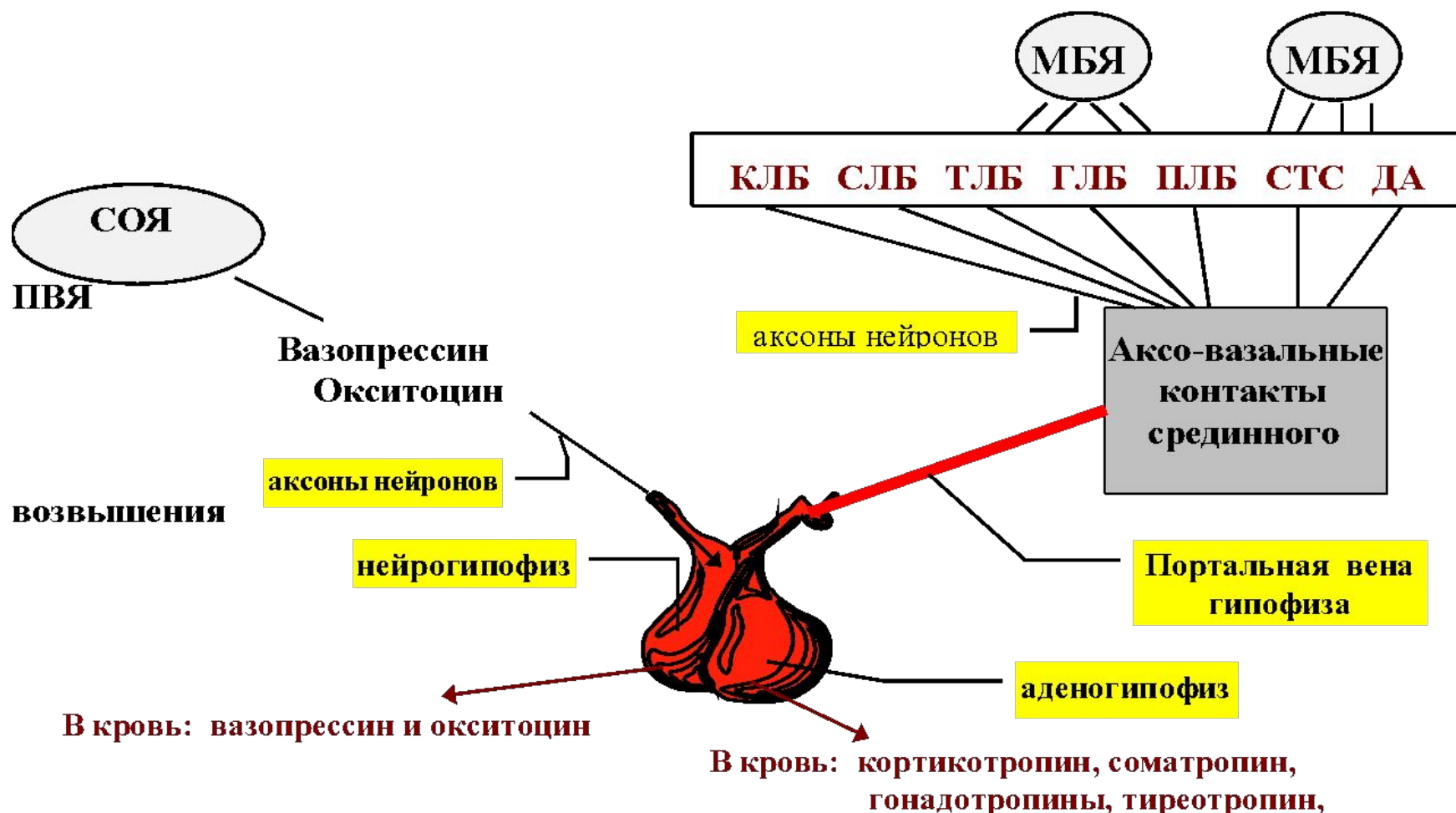


Нейрогуморальные управляющие влияния на эндокринные железы

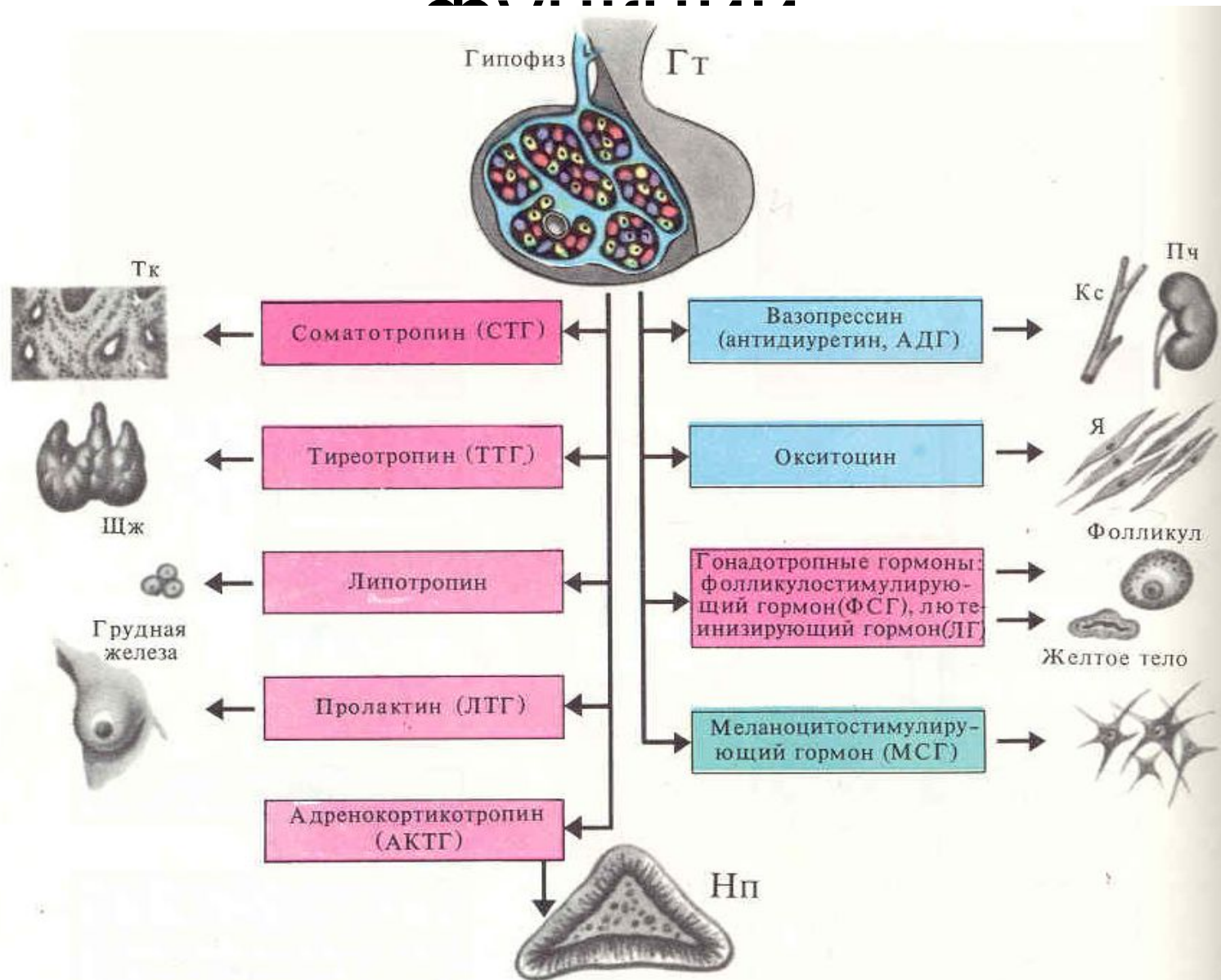


Гипоталамо-гипофизарные системы

ГИПОТАЛАМУС



Гормоны гипофиза и их



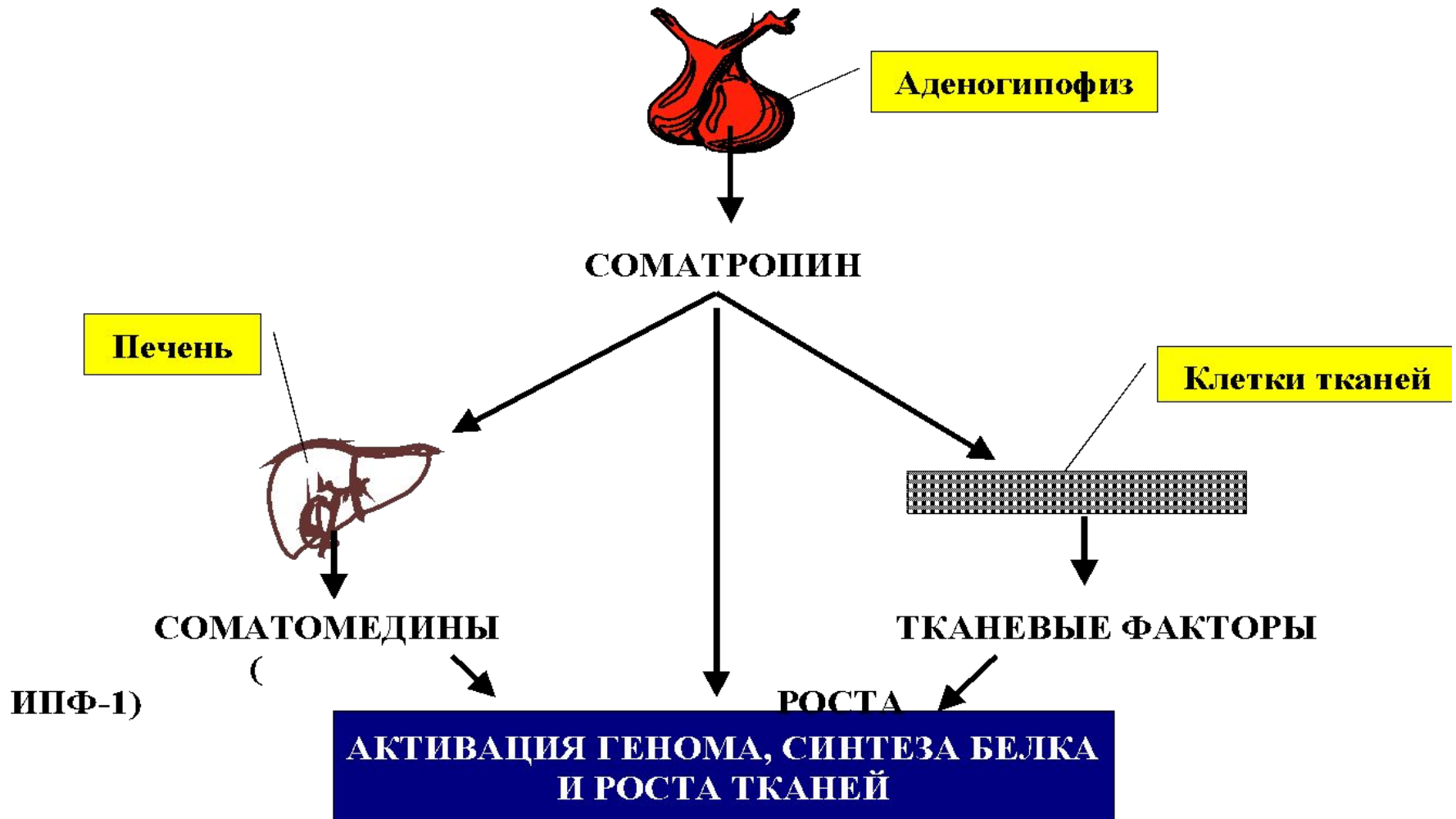
Клетки и гормоны аденогипофиза

- **Ацидофильные (красные) соматотрофы - соматотропин**
- **Ацидофильные (желтые) лактотрофы - пролактин**
- **Базофильные тиреотрофы - тиреотропин**
- **Базофильные кортикотрофы - кортикотропин**
- **Базофильные гонадотрофы - гонадотропин**
- **Кортикотропин + α-меланотропин**
- **Проопиомеланокортин** 
- **липотропин+β-меланотропин**
- **+ β-эндорфин**

Регуляция секреции соматропина

- **СТИМУЛИРУЮТ**
 - **СОМАТОЛИБЕРИН**
 - **АМИНОКИСЛОТЫ**
 - **ГИПОГЛИКЕМИЯ**
 - **СЕРОТОНИН**
 - **ЭНКЕФАЛИНЫ**
 - **ТИРЕОИДНЫЕ ГОРМОНЫ**
 - **α-АДРЕНОСТИМУЛЯТОРЫ**
 - **КОРТИЗОЛ**
 - **СТРЕСС**
 - **ЭСТРОГЕНЫ**
- **ПОДАВЛЯЮТ**
 - **СОМАТОСТАТИН**
 - **ГИПЕРГЛИКЕМИЯ**
 - **ЖИРНЫЕ КИСЛОТЫ**
 - **β-АДРЕНОСТИМУЛЯЦИЯ**
 - **СОМАТРОПИН**
 - **ПРОГЕСТЕРОН**
 - **БЕРЕМЕННОСТЬ**

Механизм действия соматропина



Основные тканевые факторы роста

- Эпидермальные факторы роста - 6
- Факторы роста фибробластов - 9
- Инсулин и подобные факторы - 4
- Трансформирующие факторы роста - бета-1-5, активины, белки морфогенеза костной ткани
- Нейротрофины -
- Тромбоцитарный фактор роста

Основные эффекты соматропина

- **Активация факторов роста тканевого происхождения**
- **Стимуляция синтеза белка**
- **Гипергликемия (секреция глюкагона)**
- **Активация инсулиназы печени**
- **Стимуляция липолиза (катехоламины)**
- **Кетогенный эффект**

РЕГУЛЯЦИЯ СЕКРЕЦИИ ПРОЛАКТИНА

- **СТИМУЛИРУЮТ**
- **ПРОЛАКТОЛИБЕРИН**
- **ТИРЕОЛИБЕРИН**
- **ЭСТРОГЕНЫ**
- **ГИПОГЛИКЕМИЯ**
- **СЕРОТОНИН**
- **БЕРЕМЕННОСТЬ**
- **КОРМЛЕНИЕ ГРУДЬЮ**

- **ПОДАВЛЯЮТ**
- **ДОФАМИН**
- **ГЛЮКОКОРТИКОИДЫ**
- **ТИРЕОИДНЫЕ ГОРМОНЫ**
- **АНТАГОНИСТЫ ДОФАМИНА**

ОСНОВНЫЕ ЭФФЕКТЫ ПРОЛАКТИНА

- **Рост молочных желез**
- **Синтез молока**
- **Активация секреторной активности желтого тела**
- **Регуляция водно-солевого обмена, стимуляция секреции вазопрессина и альдостерона**
- **Стимуляция роста внутренних органов**
- **Реализация инстинкта материнства**
- **Повышение синтеза жира и белка**
- **Гипергликемия**

Основные эффекты кортикотропина

- **Надпочечниковый эффект**
 - Стимуляция коры надпочечников для продукции глюкокортикоидов
 - Участие в механизмах стресса
 - Слабая стимуляция продукции половых стероидов и минералокортикоидов корой надпочечников
- **Вненадпочечниковые эффекты**
 - Повышение секреции инсулина и СТТ
 - Отложение меланина
 - Гипогликемия
 - Липолиз

Основные эффекты тиреотропина

- **Тиреоидные эффекты**

- **Стимуляция роста щитовидной железы и продукции тиреоидных гормонов**

- **Внетиреоидные эффекты**

- **Активация синтеза гликозаминогликанов в коже, подкожной и заорбитальной клетчатке**

Основные эффекты гонадотропинов

• Эффекты на герминативную ткань

- **Фоллитропин:**
- рост фолликулов, пролиферация гранулезы у женщин;
- пролиферация клеток Сертоли и сперматогенез у мужчин
- **Лютропин:**
- овуляция у женщин;
- стимуляция выхода сперматозоидов у мужчин

• Эффекты на эндокринную ткань

- **Фоллитропин:**
- подготовка структур к действию лютропина, активация ферментов
- **Лютропин:**
- активация секреции эстрогенов, прогестерона у женщин
- активация секреции тестостерона у мужчин клетками Лейдига

Основные эффекты окситоцина

- **Стимуляция сокращений матки, особенно, беременной**
- **Стимуляция выделения молока**
- **Диуретический и натриуретический эффекты, регуляция водно-солевого обмена**
- **Регуляция питьевого поведения**
- **Повышение секреции гормонов аденогипофиза**
- **Участие в регуляции процессов забывания**
- **Гипотензивный эффект**

Основные эффекты вазопрессина

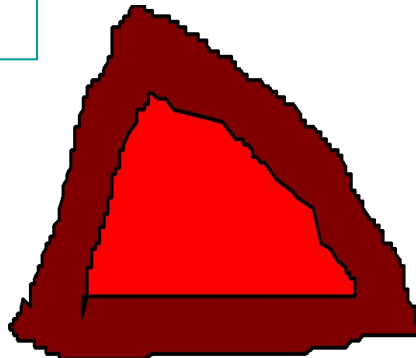
- **Активация реабсорбции воды в почках, натриурез**
- **Стимуляция сокращения гладких мышц сосудов**
- **Стимуляция центра жажды**
- **Участие в механизмах запоминания**
- **Участие в механизмах терморегуляции**
- **Участие в регуляции нейроэндокринных функций и автономной нервной системы в качестве медиатора**
- **Участие в организации биологических ритмов**
- **Участие в эмоциональном поведении**

ГОРМОНЫ НАДПОЧЕЧНИКА

Кора надпочечника

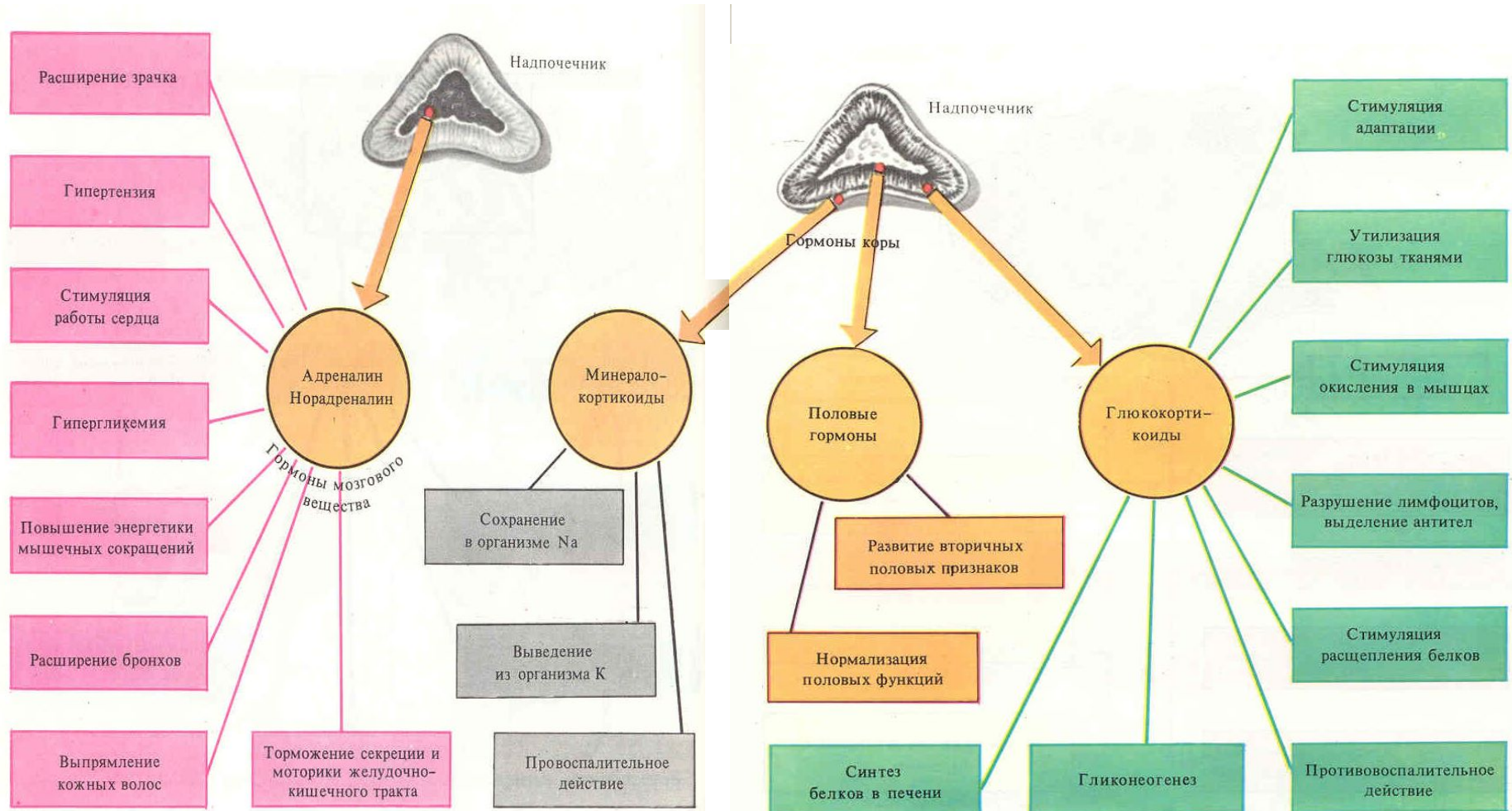
Мозговое вещество

**АДРЕНАЛИН
НОРАДРЕНАЛИН**



КОРТИЗОЛ
КОРТИКОСТЕРОН
АЛЬДОСТЕРОН
ДЕЗОКСИКОРТИКОСТЕРОН
ДЕГИДРОЭПИАНДРОСТЕРОН
АНДРОСТЕНДИОН

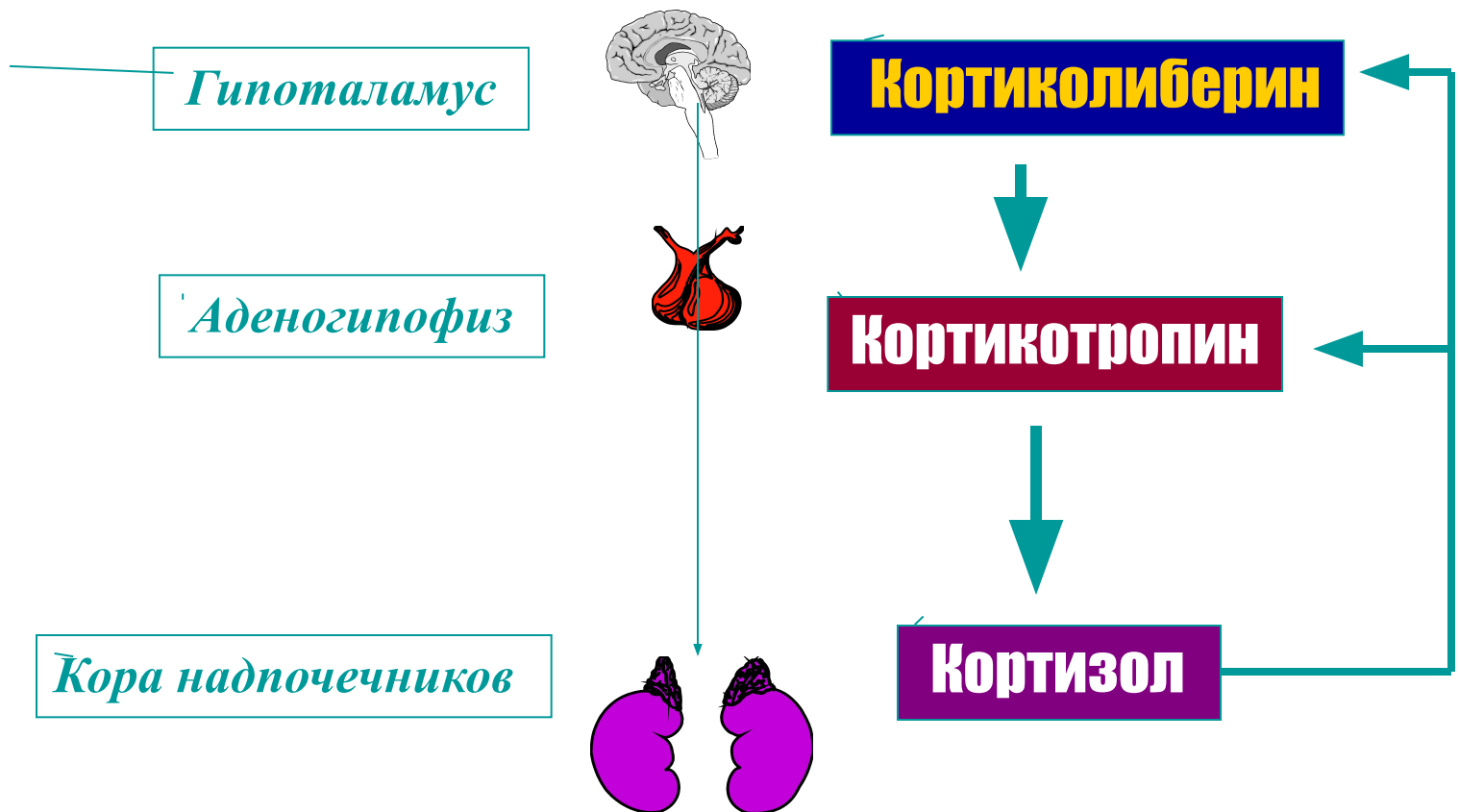
Гормоны надпочечников



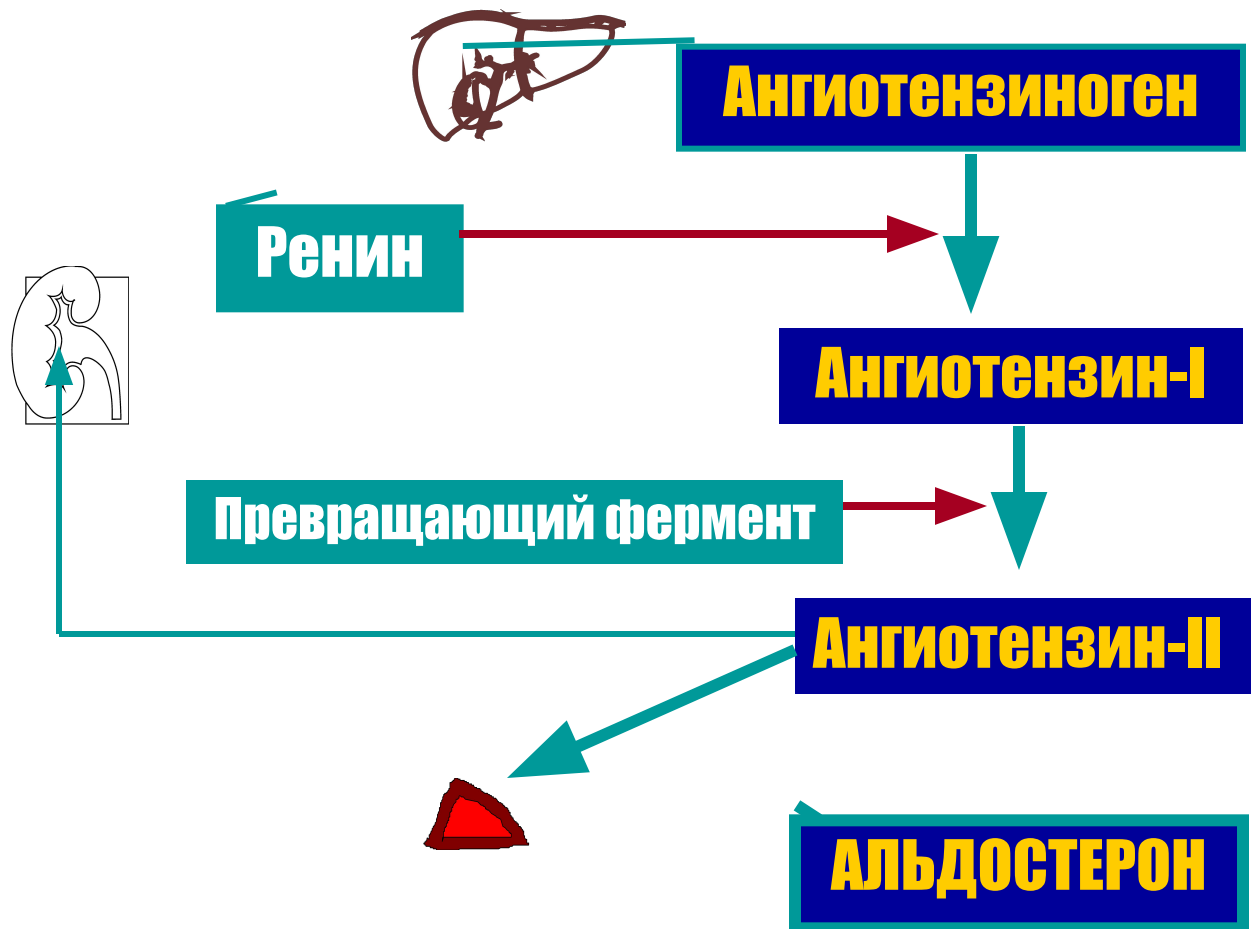
ОСНОВНЫЕ ГОРМОНЫ КОРЫ НАДПОЧЕЧНИКОВ

- КЛУБОЧКОВАЯ ЗОНА: МИНЕРАЛОКОРТИКОИДЫ:
АЛЬДОСТЕРОН
- ПУЧКОВАЯ ЗОНА: ГЛЮКОКОРТИКОИДЫ:
КОРТИЗОЛ/КОРТИКОСТЕРОН = 5:1
- СЕТЧАТАЯ ЗОНА: АНДРОГЕНЫ:
ДЕГИДРОЭПИАНДРОСТЕРОН (ДГЭА),
ДГЭА-СУЛЬФАТ, АНДРОСТЕНДИОН

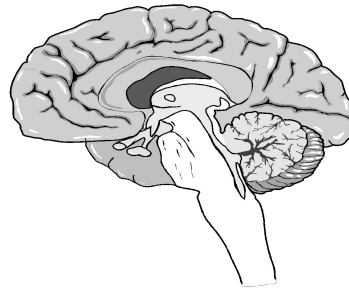
ГИПОТАЛАМО-АДЕНОГИПОФИЗАРНО-НАДПОЧЕЧНИКОВАЯ ОСЬ



РЕНИН-АНГИОТЕНЗИН-АЛЬДОСТЕРОНОВАЯ ОСЬ



ГИПОТАЛАМО-СИМПАТО-АДРЕНАЛОВАЯ ОСЬ



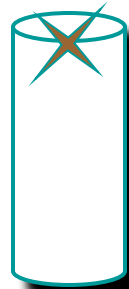
**Головной
мозг**

ГИПОТАЛАМУС

Спинной мозг

T₅-T₉ сегменты

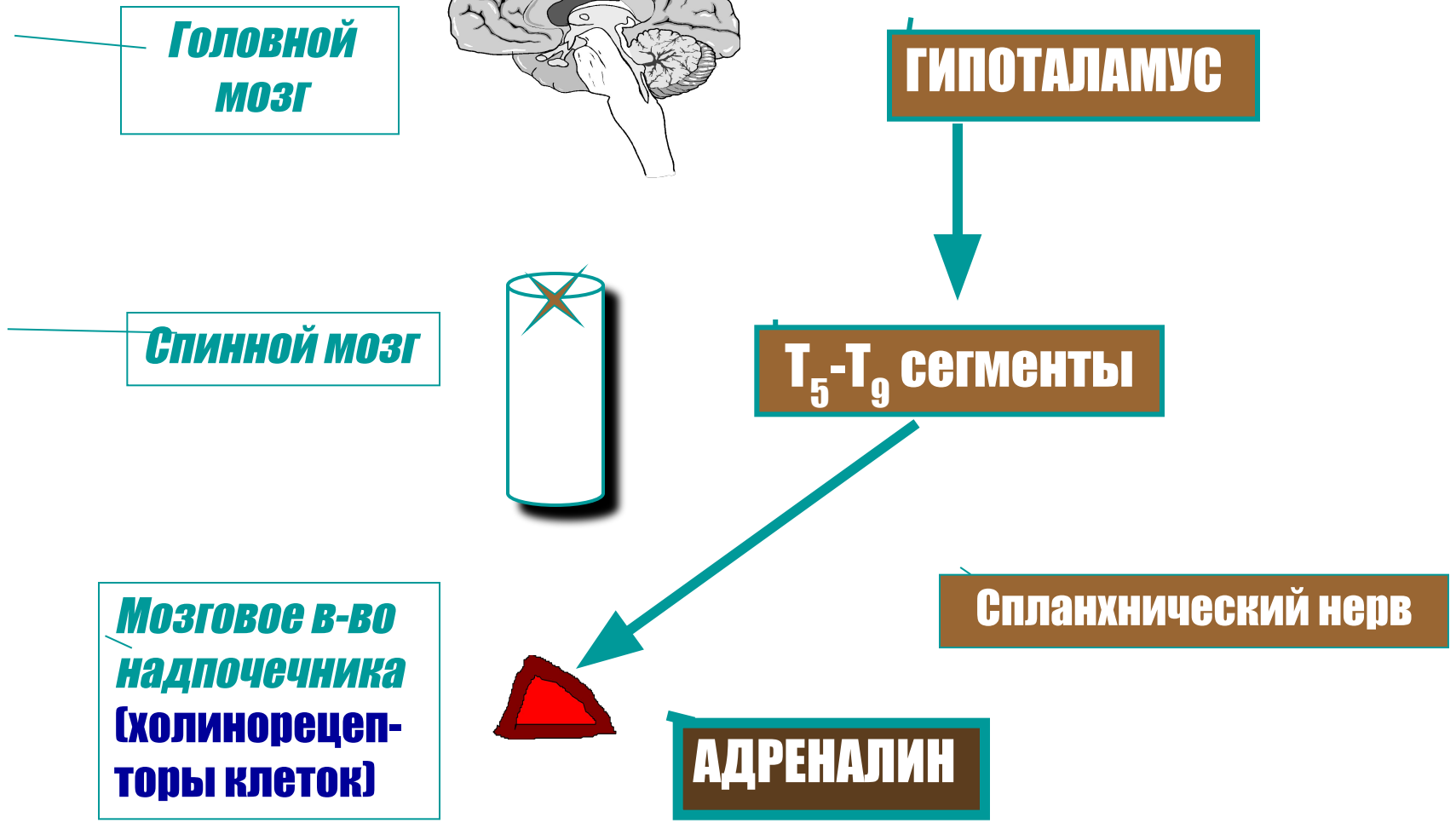
**Мозговое в-во
надпочечника
(холинорецеп-
торы клеток)**



Спланхнический нерв



АДРЕНАЛИН



ЭФФЕКТЫ ГЛЮКОКОРТИКОИДОВ - 1

- **Противовоспалитель-ные эффекты:**

- -стабилизация мембраны лизо-сом, подавление выхода проте-олитических ферментов
- -снижение проницаемости капилляров и выхода лейкоци-тов
- -снижение продукции антител
- -антигистаминовый эффект

- **Гематологические эффекты:**

- - уменьшение содержания лимфоцитов, моноцитов, эозинофилов и базофилов в крови из-за их перехода в ткани (костный мозг, лимфоузлы) при разрушении лимфоидной ткани
- - увеличение числа нейтрофилов из-за выхода их из костного мозга
- - увеличение числа эритроцитов из-за стимуляции эритропоэза

ЭФФЕКТЫ ГЛЮКОКОРТИКОИДОВ - 2

- **- АНТИРОСТОВЫЕ ЭФФЕКТЫ ИЗБЫТКА ГОРМОНОВ:**
 - 1) ПОДАВЛЕНИЕ ЭФФЕКТОВ КАЛЬЦИТРИОЛА, МИТОЗА ФИБРОБЛАСТОВ, ДЕГРАДАЦИИ КОЛЛАГЕНА ВПЛОТЬ ДО ОСТЕОПОРОЗА ; 2)
 - ПОДАВЛЕНИЕ ЗАЖИВЛЕНИЯ РАН ИЗ-ЗА УГНЕТЕНИЯ ПРОЛИФЕРАЦИИ ФИБРОБЛАСТОВ И РЕДУКЦИИ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ; 3)
 - ПОДАВЛЕНИЕ СЕКРЕЦИИ СОМАТОТРОПИНА 4)
 - МЫШЕЧНАЯ АТРОФИЯ И СЛАБОСТЬ
- **-СТИМУЛЯЦИЯ СКОРОСТИ КЛУБОЧКОВОЙ ФИЛЬТРАЦИИ**
- **- АКТИВАЦИЯ ЖЕЛУДОЧНОЙ СЕКРЕЦИИ, ВЫДЕЛЕНИЯ HCl, УМЕНЬШЕНИЕ ЧИСЛА МУКОЦИТОВ И ПРОДУКЦИИ СЛИЗИ - УЛЬЦЕРОГЕННЫЙ ЭФФЕКТ**
- **- ДЛИТЕЛЬНЫЙ ИЗБЫТОК МОЖЕТ ВЕСТИ К ЭЙФОРИИ, ПСИХОТИЧЕСКИМ, ПАРАНОЙАЛЬНЫМ И ДЕПРЕССИВНЫМ СОСТОЯНИЯМ**

Эффекты глюкокортикоидов - 3

- **Сосудистые эффекты:**
 - создание возможности вазоконстрикторного эффекта катехоламинов;
 - поддержание нормального артериального давления и объема крови за счет поддержания чувствительности сосудов к вазоактивным агентам;
 - уменьшение сосудистой проницаемости;
- **Адаптивные эффекты:**
 - повышение синтеза катехоламинов;
 - участие в механизме стресса;
 - поддержание гомеостаза

МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ ГЛЮКОКОРТИКОИДОВ

-1

- **УГЛЕВОДНЫЙ ОБМЕН**
- **- КОНТРИНСУЛЯРНЫЕ (ДИАБЕТОГЕННЫЕ) ЭФФЕКТЫ:**
- **- ГИПЕРГЛИКЕМИЯ;**
- **- ГЛЮКОНЕОГЕНЕЗ;**
- **- ПОДАВЛЕНИЕ ТРАНСПОРТА ГЛЮКОЗЫ В МЫШЕЧНОЙ И ЖИРОВОЙ ТКАНИ;**
- **- ПОДАВЛЕНИЕ ГЛИКОЛИЗА И ГЛИКОЛИТИЧЕСКИХ ФЕРМЕНТОВ**
- **- КОМПЕНСАТОРНАЯ ГИПЕРИНСУЛИНЕМИЯ ПРИ ГИПЕРГЛИКЕМИИ**
- **- СИНТЕЗ ГЛИКОГЕНА;**

МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ ГЛЮКОКОРТИКОИДОВ-2

- **БЕЛКОВЫЙ ОБМЕН**
- **КАТАБОЛИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ:**
 - КАТАБОЛИЗМ БЕЛКОВ МЫШЕЧНОЙ, ЭПИТЕЛИАЛЬНОЙ И ЛИМФОИДНОЙ ТКАНЕЙ -
 - ПОСТУПЛЕНИЕ АМИНОКИСЛОТ В КРОВЬ И ПЕЧЕНЬ;
 - ПОВЫШЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ МОЧЕВИНЫ И ЭКСКРЕЦИИ АЗОТА;
 - ОТРИЦАТЕЛЬНЫЙ АЗОТИСТЫЙ БАЛАНС
- **АНАБОЛИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ:**
 - **СИНТЕЗ**
 - ФЕРМЕНТОВ И НЕКОТОРЫХ БЕЛКОВ В ПЕЧЕНИ
- **АНТИАНАБОЛИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ:**
 - **ПОДАВЛЕНИЕ**
 - СИНТЕЗА БЕЛКОВ de novo В ПЕЧЕНИ НА УРОВНЕ ТРАНСЛЯЦИИ

МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ ГЛЮКОКОРТИКОИДОВ - 3

- **ЖИРОВОЙ ОБМЕН**
- **ЛИПОЛИТИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ В ТКАНЯХ**
- **ГИПЕРЛИПИДЕМИЯ И ГИПЕРХОЛЕСТЕРИНЕМИЯ**
- **АКТИВАЦИЯ КЕТОГЕНЕЗА В ПЕЧЕНИ**
- **УГНЕТЕНИЕ ЛИПОГЕНЕЗА В ПЕЧЕНИ**
- **СТИМУЛЯЦИЯ ЛИПОГЕНЕЗА И ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЯ
ЖИРА В ЖИРОВОЙ ТКАНИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ОСИ
ТУЛОВИЩА И ЛИЦА**
- **СТИМУЛЯЦИЯ АППЕТИТА И ПОТРЕБЛЕНИЯ ЖИРА**

ОСНОВНЫЕ ЭФФЕКТЫ МИНЕРАЛОКОРТИКОИДОВ

- **АКТИВАЦИЯ КАНАЛЬЦЕВОЙ РЕАБСОРБЦИИ Na И СЕКРЕЦИИ K**
- **ПОДДЕРЖАНИЕ ОСМОТИЧЕСКОГО ДАВЛЕНИЯ, ВОЗБУДИМОСТИ КЛЕТОК, АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ**
- **РЕГУЛЯЦИЯ ИОННОГО ТРАНСПОРТА В ПОТОВЫХ И СЛЮННЫХ ЖЕЛЕЗАХ И ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОМ ТРАКТЕ**
- **ПРИ ИЗБЫТКЕ - ГИПЕРВОЛЕМИЯ, ГИПЕРТЕНЗИЯ, ОТЕКИ, ГИПОКАЛИЕМИЯ, АЛКАЛОЗ, НАРУШЕНИЯ СЕРДЕЧНОГО РИТМА, ПОВЫШЕНИЕ ЭКСКРЕЦИИ МАГНИЯ И КАЛЬЦИЯ**
- **ПРИ НЕДОСТАТКЕ - ГИПОВОЛЕМИЯ, ГИПОТЕНЗИЯ, ГИПЕРКАЛИЕМИЯ, АЦИДОЗ, НАРУШЕНИЯ СЕРДЕЧНОГО РИТМА, МОЗГОВЫЕ НАРУШЕНИЯ, ИЗБЫТОК ВАЗОПРЕССИНА, НАРУШЕНИЯ ПИЩЕВАРЕНИЯ**

МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ АДРЕНАЛИНА

- **УГЛЕВОДНЫЙ ОБМЕН**
- **ГИПЕРГЛИКЕМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ:**
 - АКТИВАЦИЯ
- **СЕКРЕЦИИ ГЛЮКАГОНА;**
 - ПОДАВЛЕНИЕ
- **СЕКРЕЦИИ ИНСУЛИНА;**
 - ГЛИКОГЕНОЛИЗ В
- **ПЕЧЕНИ И МЫШЦАХ;**
 - АКТИВАЦИЯ
- **ГЛЮКОНЕОГЕНЕЗА В ПЕЧЕНИ И ПОЧКАХ;**
 -
- **ПОДАВЛЕНИЕ ЗАХВАТА ГЛЮКОЗЫ В МЫШЦАХ, СЕРДЦЕ, ЖИРОВОЙ ТКАНИ;**

МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ АДРЕНАЛИНА

- **ЖИРОВОЙ ОБМЕН:**
- **АКТИВАЦИЯ ТРИГЛИЦЕРИДЛИПАЗЫ И СТИМУЛЯЦИЯ ЛИПОЛИЗА В ЖИРОВОЙ ТКАНИ**
- **АКТИВАЦИЯ КЕТОГЕНЕЗА В ПЕЧЕНИ**
- **УВЕЛИЧЕНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЖИРНЫХ КИСЛОТ И АЦЕТОУКСУСНОЙ КИСЛОТЫ КАК ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В СЕРДЕЧНОЙ МЫШЦЕ И КОРЕ ПОЧЕК, ЖИРНЫХ КИСЛОТ СКЕЛЕТНЫМИ МЫШЦАМИ**

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ТРИАДА СТРЕССА

- **ГИПЕРТРОФИЯ КОРЫ НАДПОЧЕЧНИКОВ**
- **ИНВОЛЮЦИЯ ТИМУСА И ЛИМФАТИЧЕСКИХ УЗЛОВ**
- **КРОВОИЗЛИЯНИЯ И ИЗЪЯЗВЛЕНИЕ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ ЖЕЛУДКА**

СТАДИИ СТРЕССА ПО Г.СЕЛЬЕ

