

# Кафедра нормальной физиологии КрасГМА

## ФИЗИОЛОГИЯ ЭНДОКРИННОЙ СИСТЕМЫ

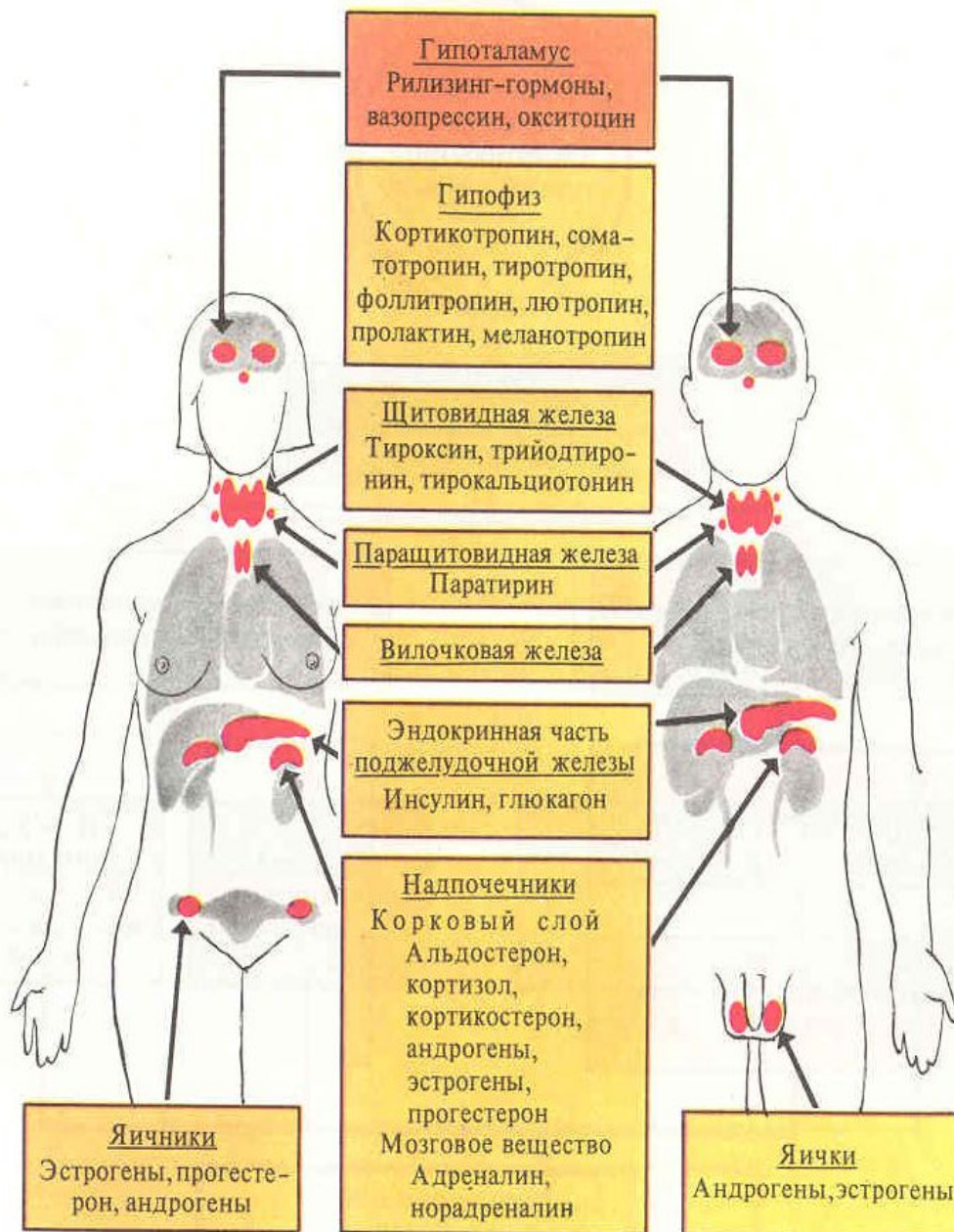
### Основные вопросы:

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

**Гипоталамо-гипофизарная система**

**Функции гипофиза. Основные гормоны и их эффекты**

**Функции надпочечников**



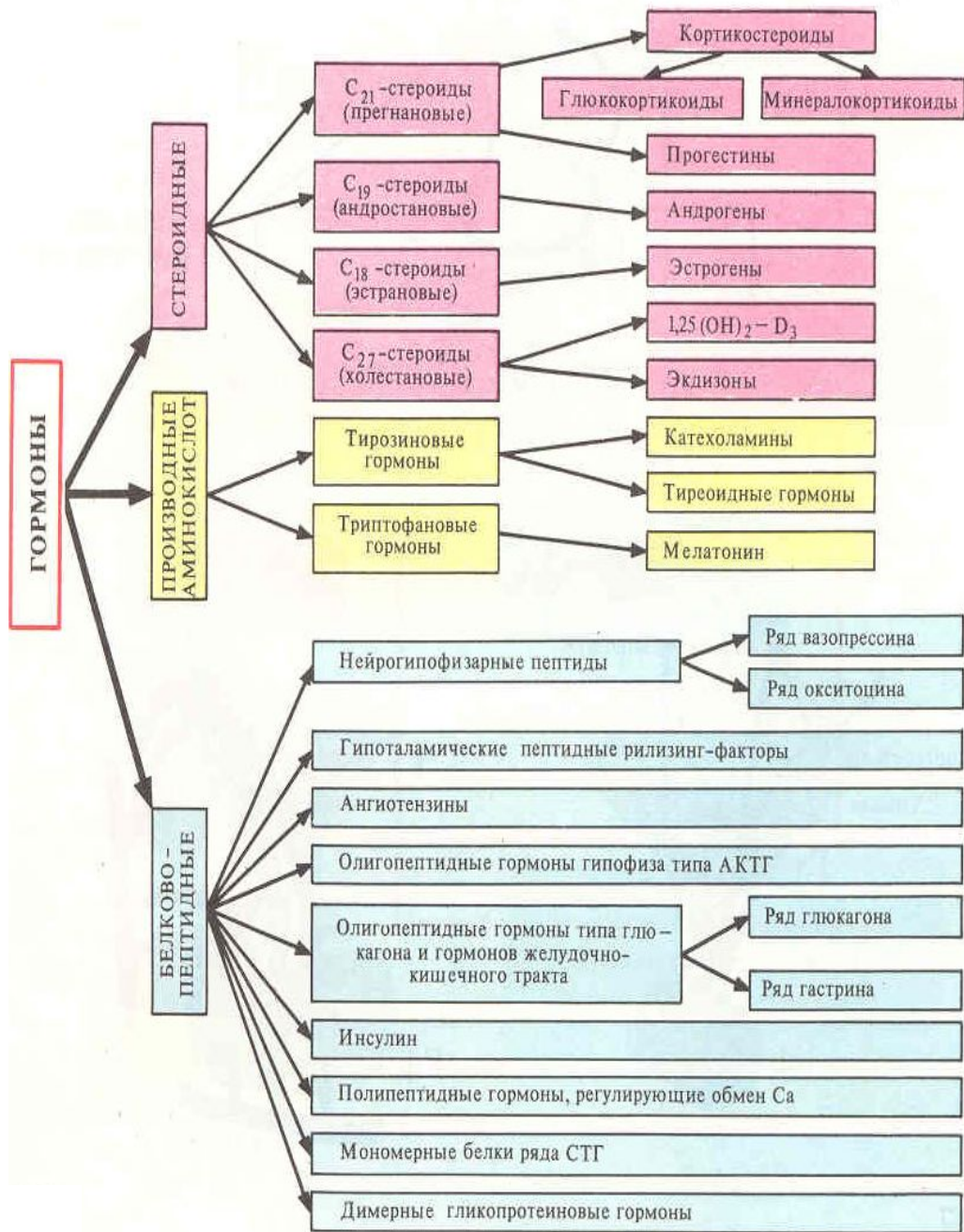
# Железы внутренней секреции и их гормоны

# 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**

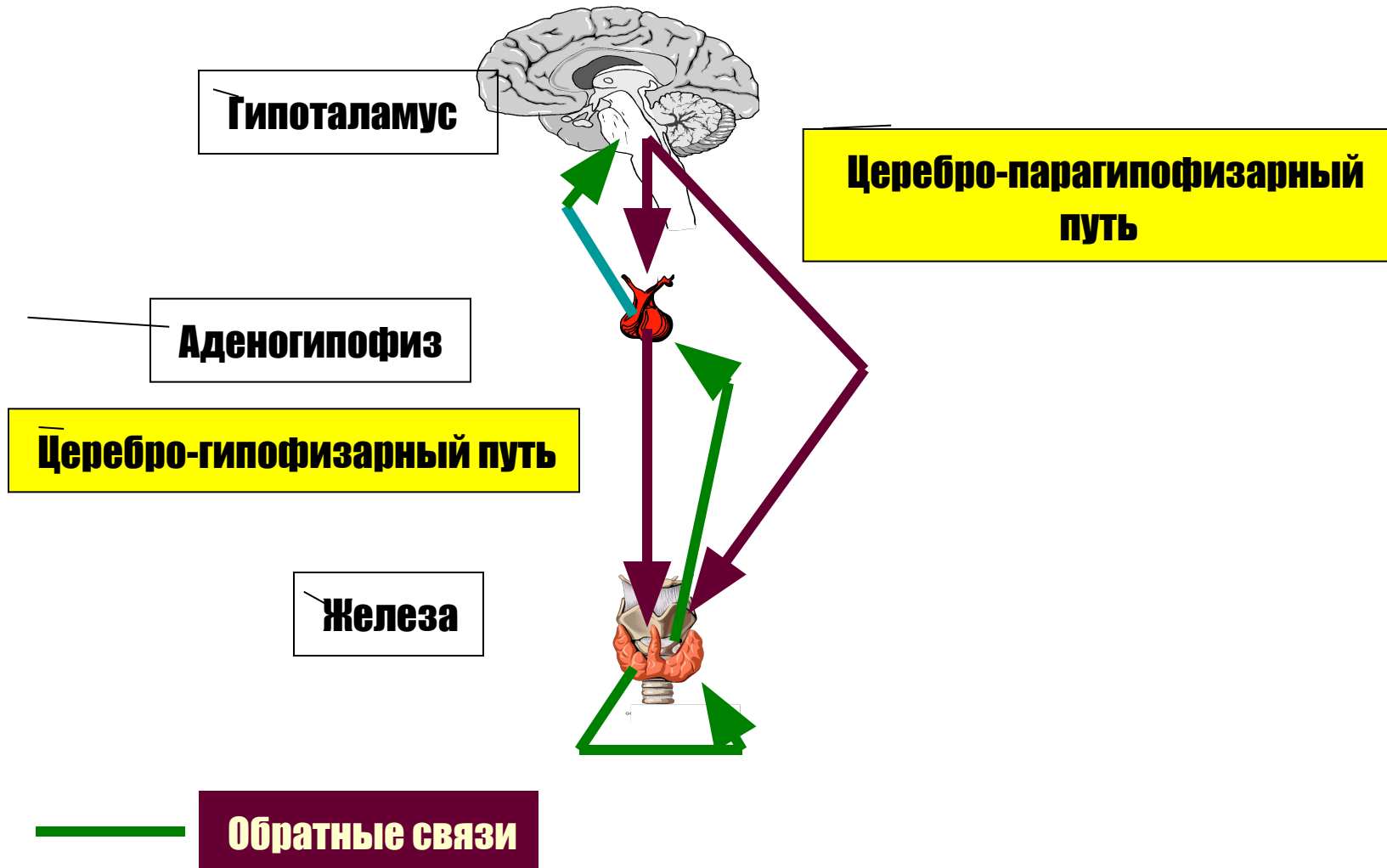


Классификация гормонов по их химической природе по В. Розену (1981)

# Виды действия гормонов

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

# ПРЯМЫЕ И ОБРАТНЫЕ СВЯЗИ В РЕГУЛЯЦИИ ЭНДОКРИННЫХ ЖЕЛЕЗ

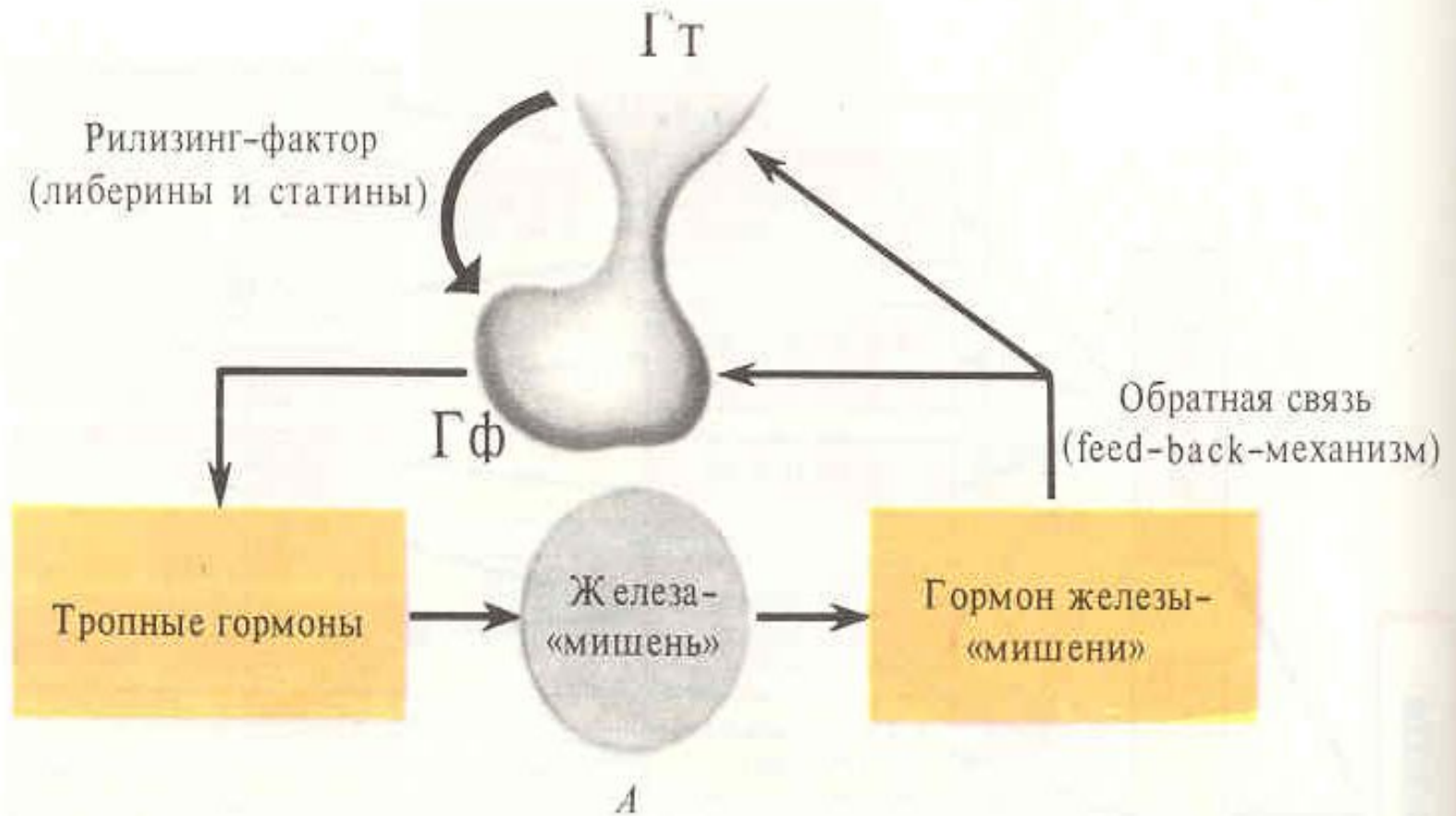


# НЕЙРОСЕКРЕТОРНЫЕ СИСТЕМЫ ГИПОТАЛАМУСА

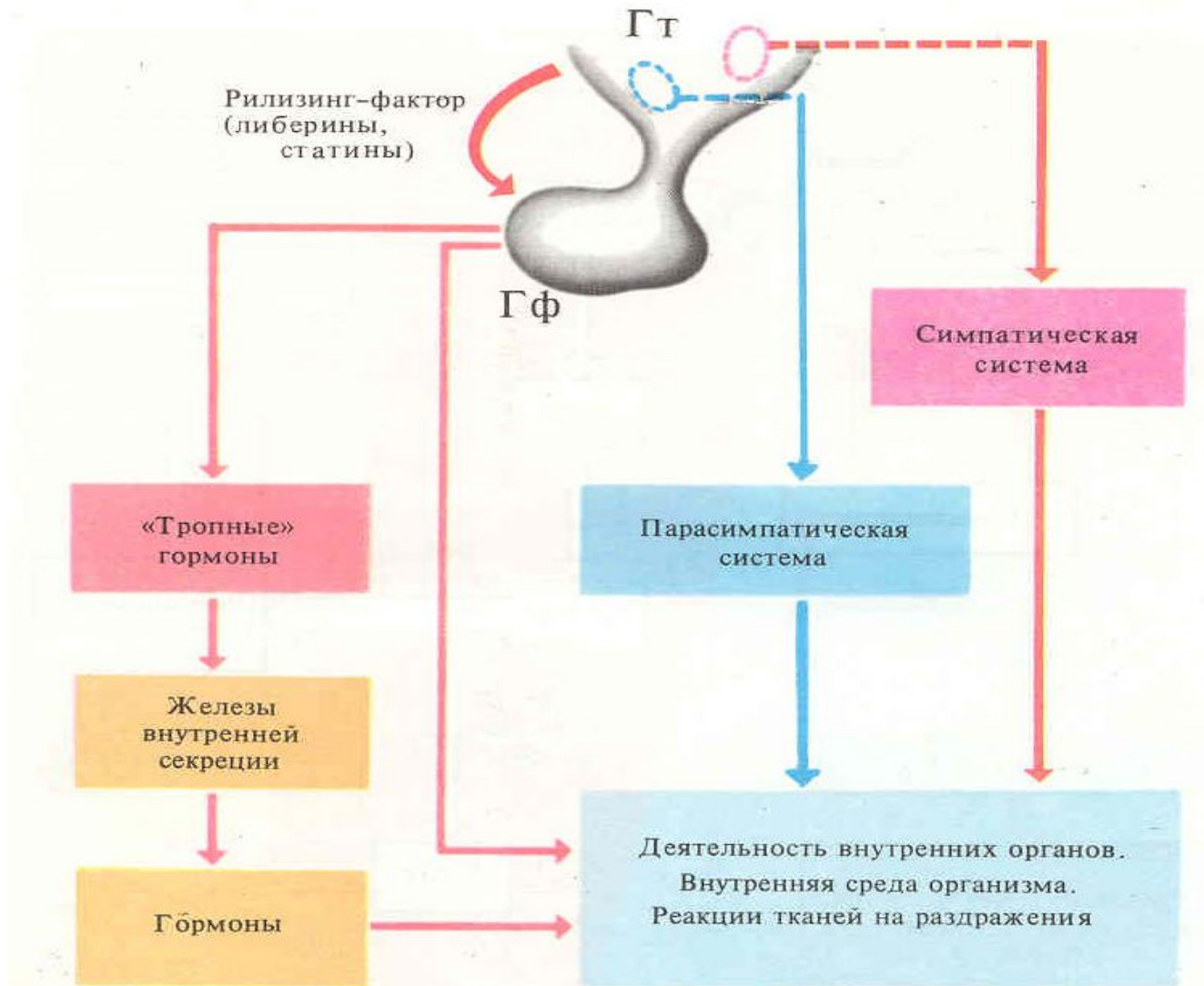
- **ГИПОТАЛАМО-АДЕНОГИПОФИЗАРНАЯ**
- **ГИПОТАЛАМО-МЕТАГИПОФИЗАРНАЯ**
- **ГИПОТАЛАМО-НЕЙРОГИПОФИЗАРНАЯ**
- **ГИПОТАЛАМО-ЭКСТРАГИПОТАЛАМНАЯ**



# Взаимодействие гипоталамуса и гипофиза

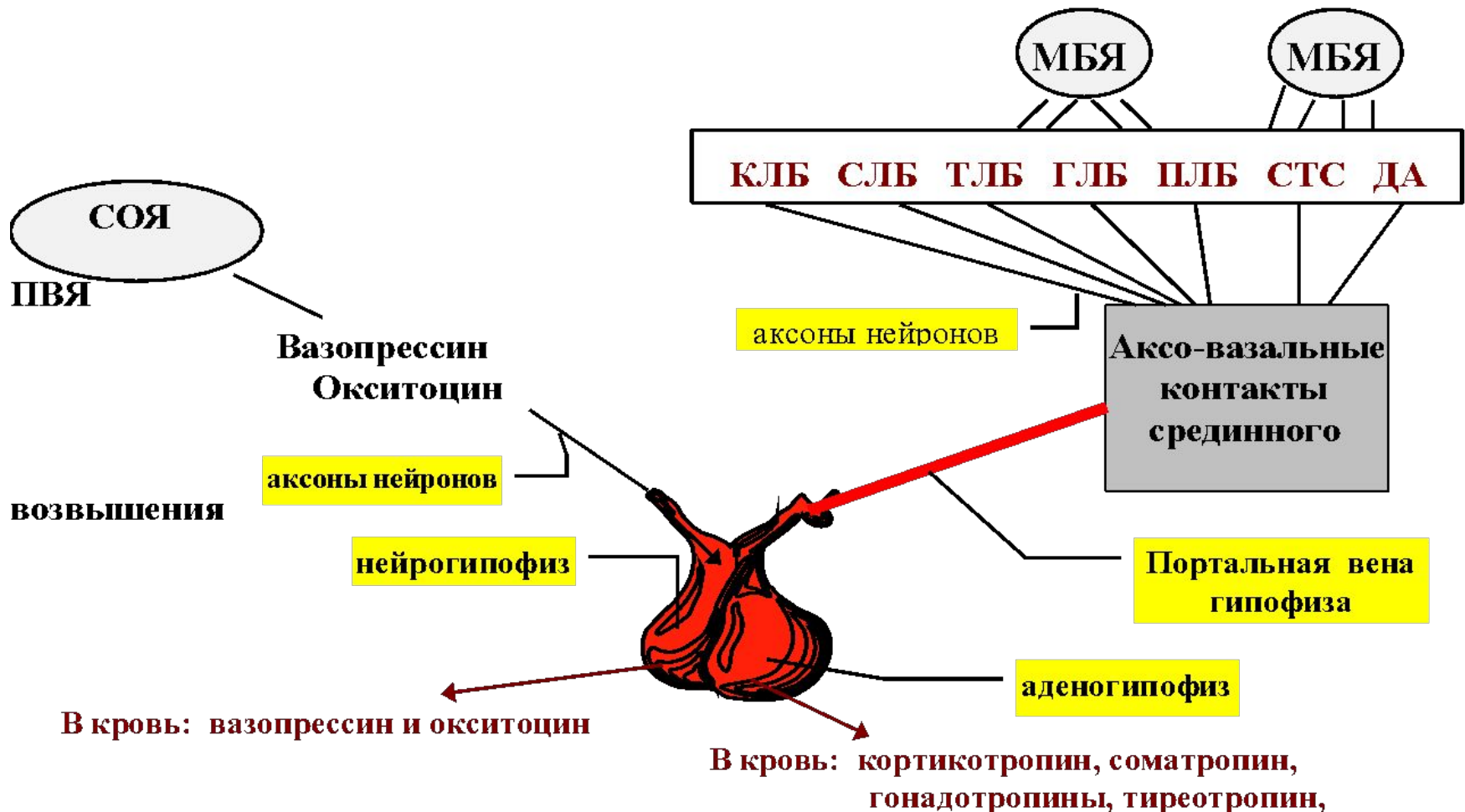


# Нейрогуморальные управляющие влияния на эндокринные железы

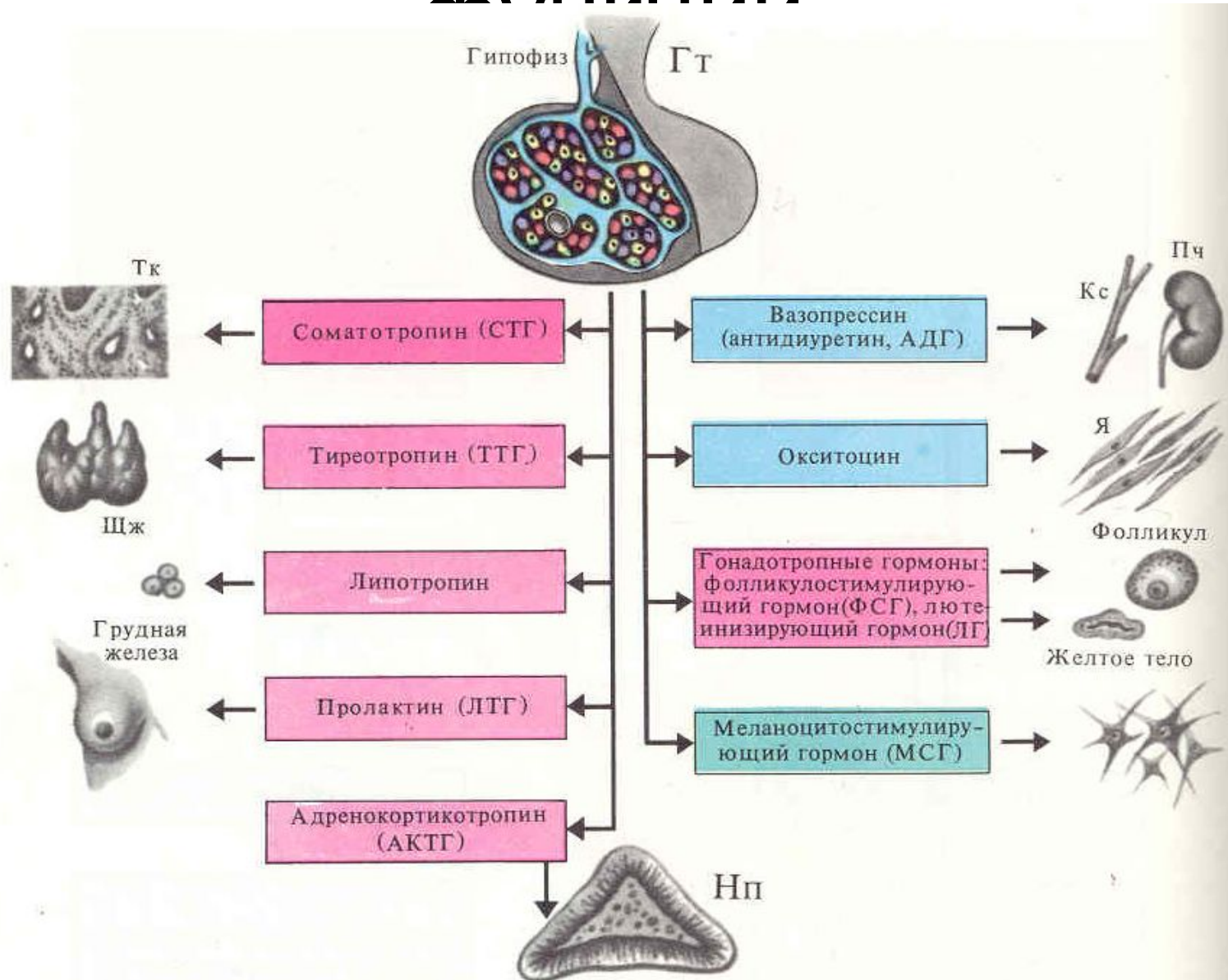


# Гипоталамо-гипофизарные системы


## ГИПОТАЛАМУС



# Гормоны гипофиза и их функции



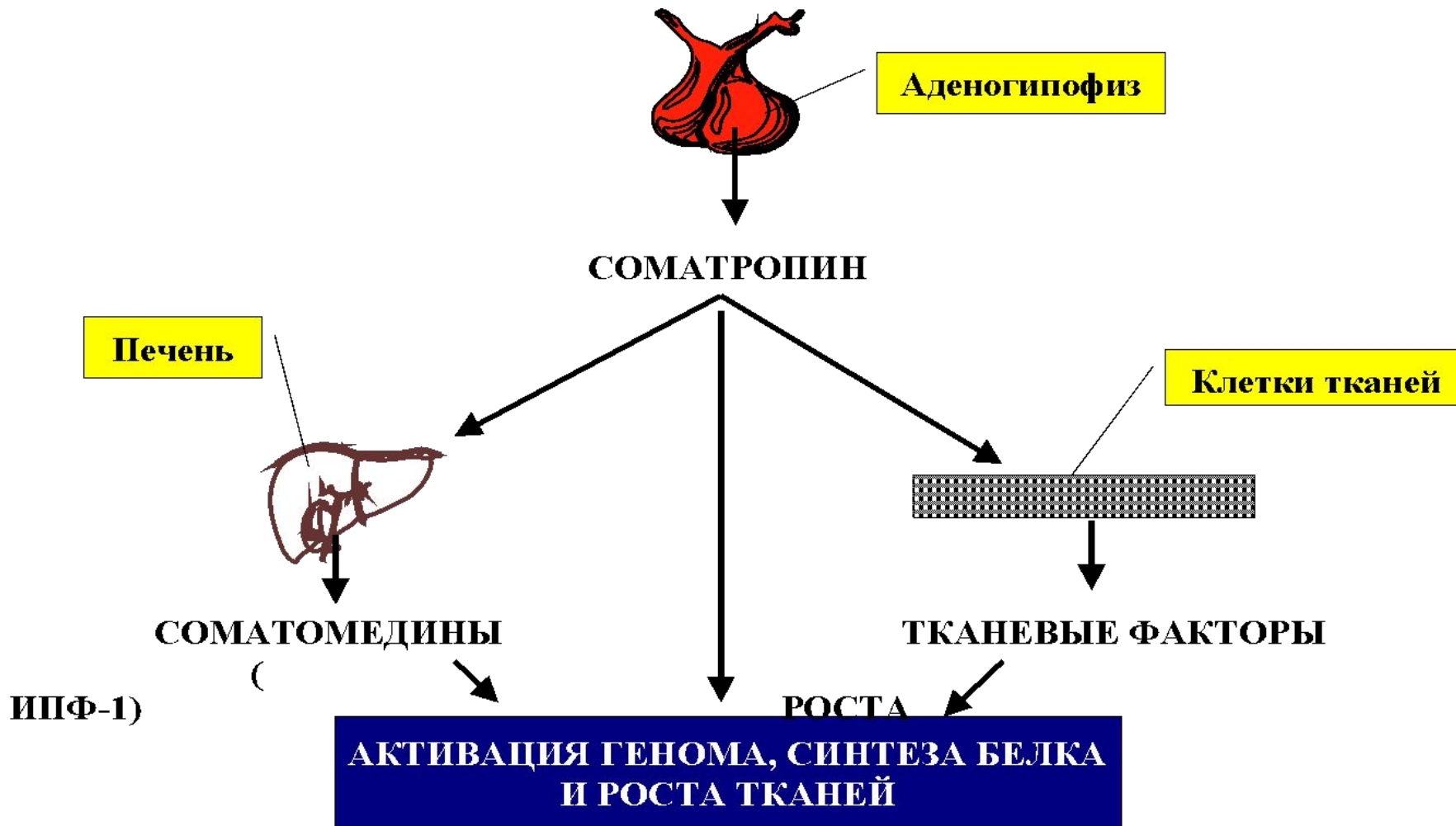
# Клетки и гормоны аденогипофиза

- **Ацидофильные (красные) соматотрофы - соматропин**
- **Ацидофильные (желтые) лактотрофы - пролактин**
- **Базофильные тиреотрофы - тиреотропин**
- **Базофильные кортикотрофы - кортикотропин**
- **Базофильные гонадотрофы - гонадотропин**
  
- **Кортикотропин +  $\alpha$ -меланотропин**
- **Проопиомеланокортин** 
- **липотропин +  $\beta$ -меланотропин**
- **+  $\beta$ -эндорфин**

# Регуляция секреции соматропина

- **СТИМУЛИРУЮТ**
  - **СОМАТОЛИБЕРИН**
    - **АМИНОКИСЛОТЫ**
    - **ГИПОГЛИКЕМИЯ**
    - **СЕРОТОНИН**
    - **ЭНKEФАЛИНЫ**
  - **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**

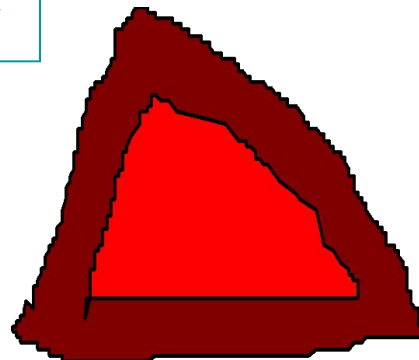
- **Активация реабсорбции воды в почках, натриурез**
- **Стимуляция сокращения гладких мышц сосудов**
- **Стимуляция центра жажды**
- **Участие в механизмах запоминания**
- **Участие в механизмах терморегуляции**
- **Участие в регуляции нейроэндокринных функций и автономной нервной системы в качестве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



# ГОРМОНЫ НАДПОЧЕЧНИКА

*Кора надпочечника*

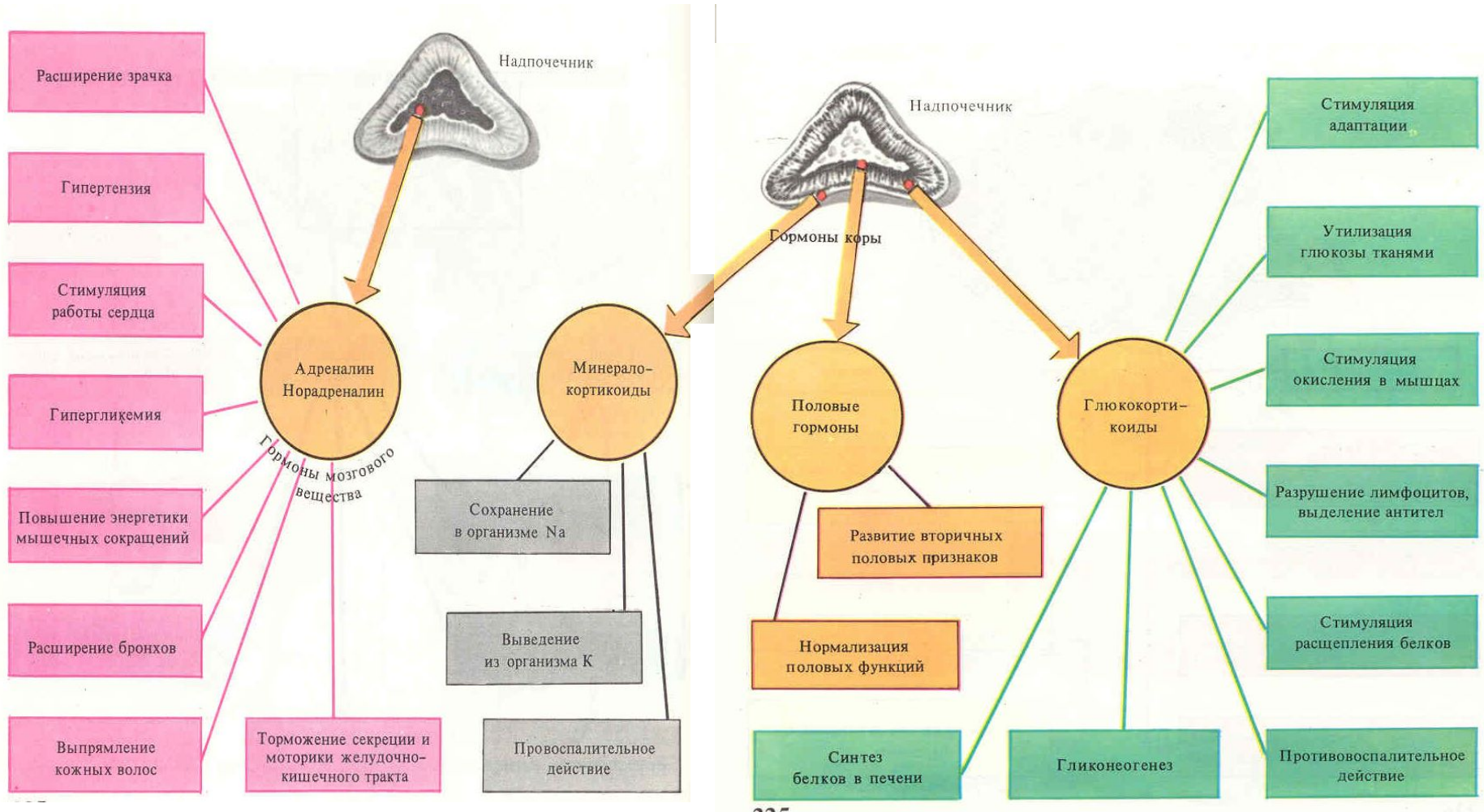
*Мозговое вещество*



**АДРЕНАЛИН  
НОРАДРЕНАЛИН**

**КОРТИЗОЛ  
КОРТИКОСТЕРОН  
АЛЬДОСТЕРОН  
ДЕЗОКСИКОРТИКОСТЕРОН  
ДЕГИДРОЭПИАНДРОСТЕРОН  
АНДРОСТЕНДИОН**

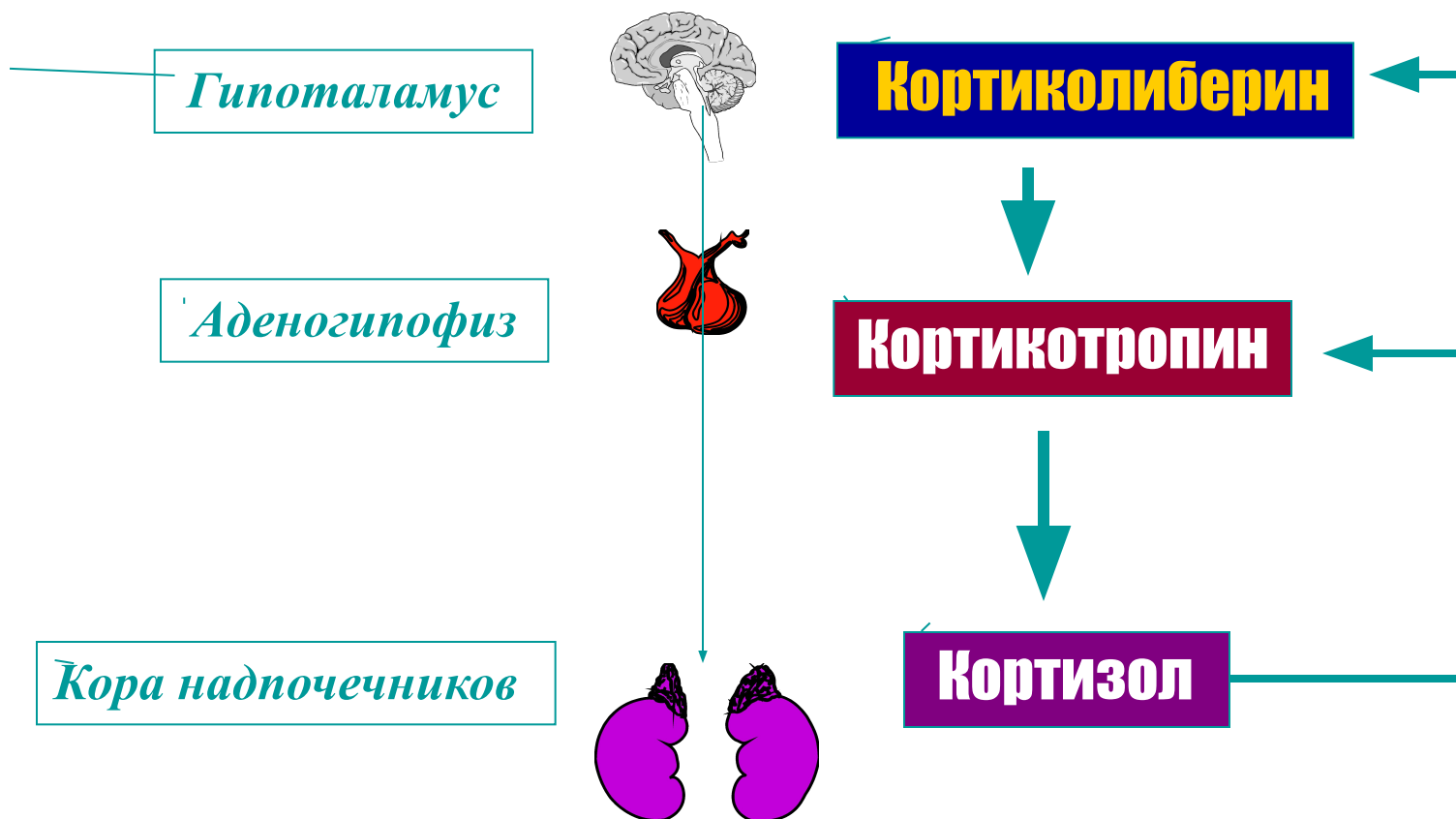
# Гормоны надпочечников



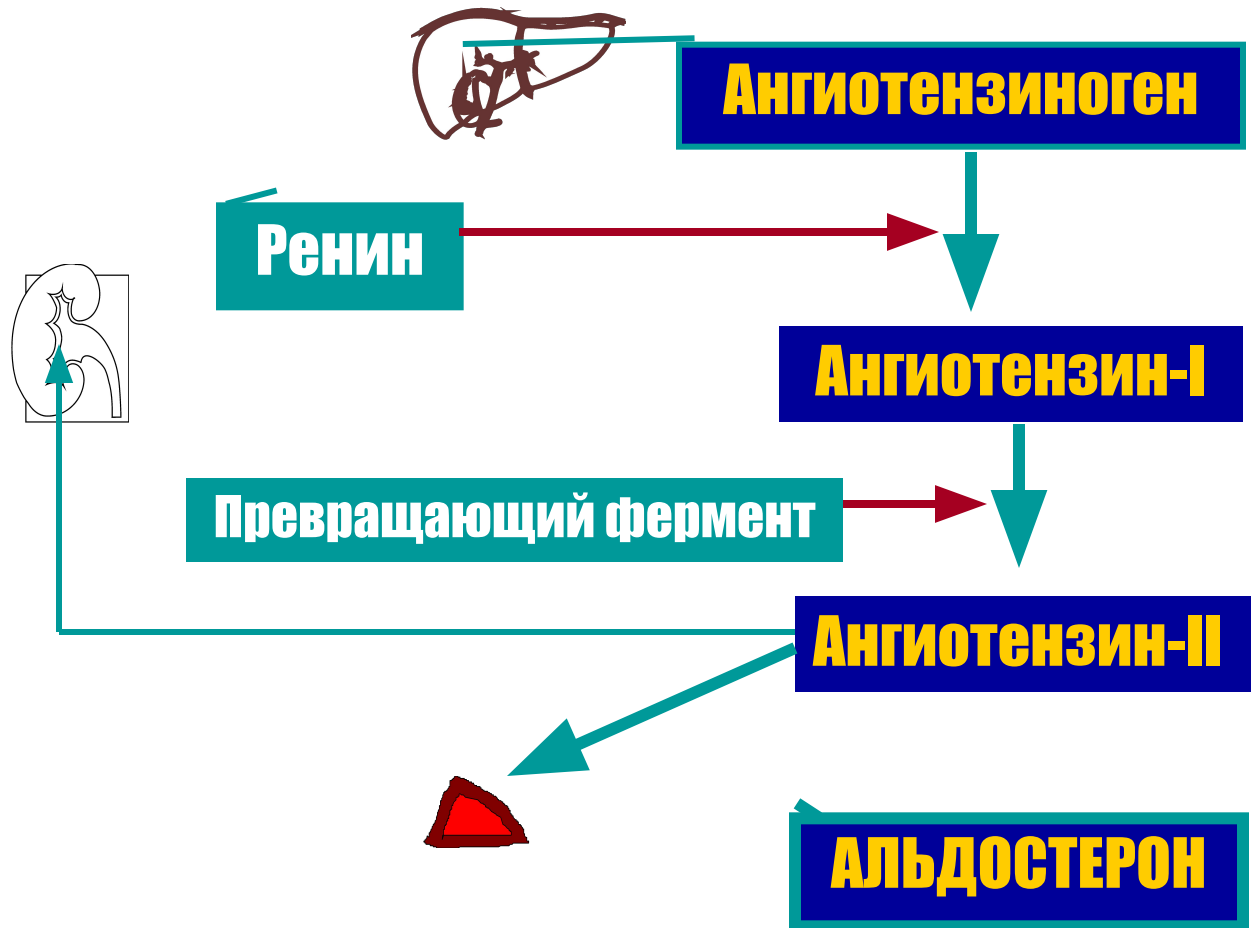
# ОСНОВНЫЕ ГОРМОНЫ КОРЫ НАДПОЧЕЧНИКОВ

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

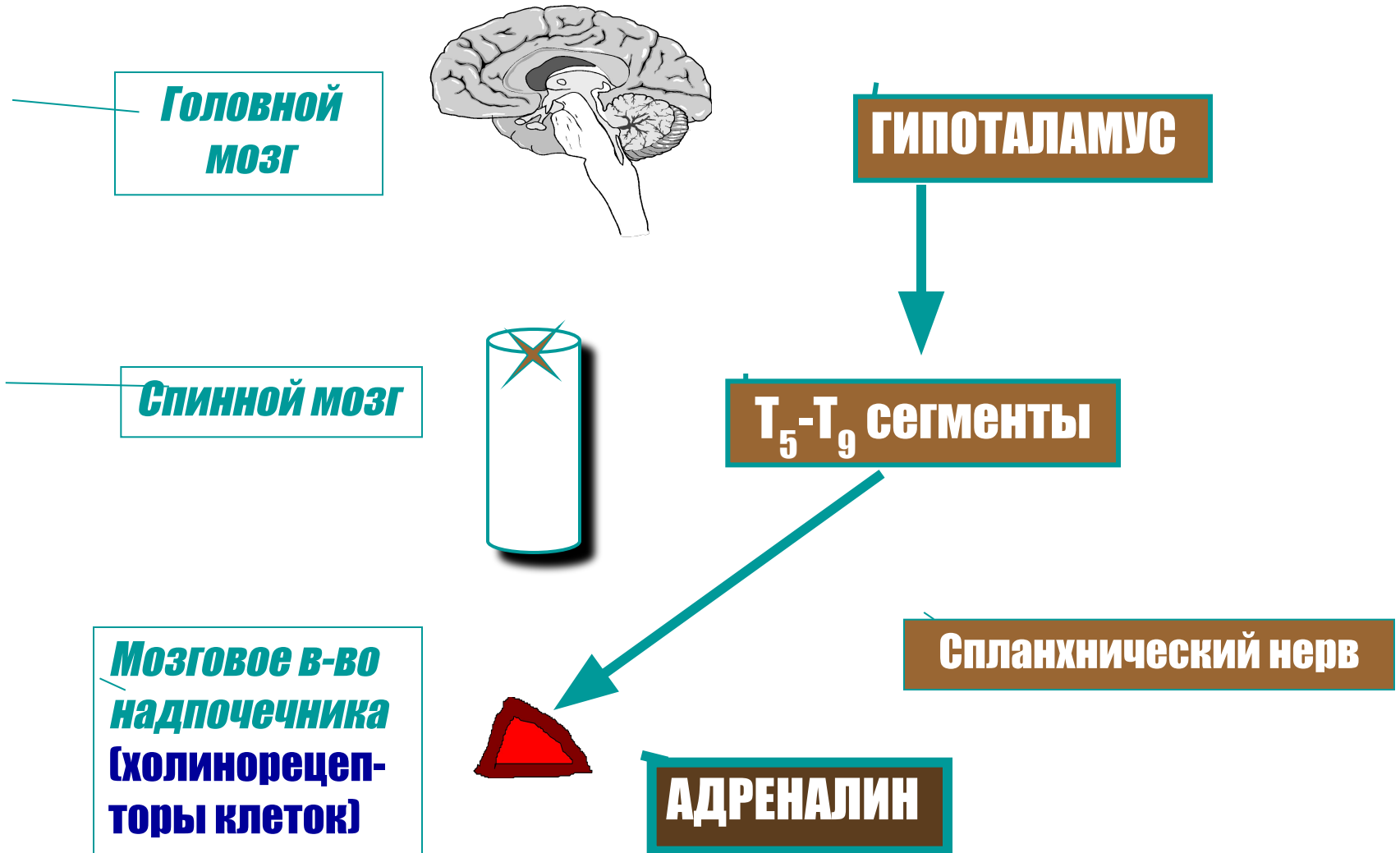
# ГИПОТАЛАМО-АДЕНОГИПОФИЗАРНО-НАДПОЧЕЧНИКОВАЯ ОСЬ



# РЕНИН-АНГИОТЕНЗИН-АЛЬДОСТЕРОНОВАЯ ОСЬ



# ГИПОТАЛАМО-СИМПАТО-АДРЕНАЛОВАЯ ОСЬ



# ЭФФЕКТЫ ГЛЮКОКОРТИКОИДОВ - 1

- **Противовоспалитель-ные эффекты:**

- -стабилизация мембраны лизо-сом, подавление выхода протеолитических 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, ПАРАНОЙЯЛЬНЫМ 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 гомеостазиса

# 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

