



***Тема: Гуморальная регуляция
функций организма.***

План лекции:

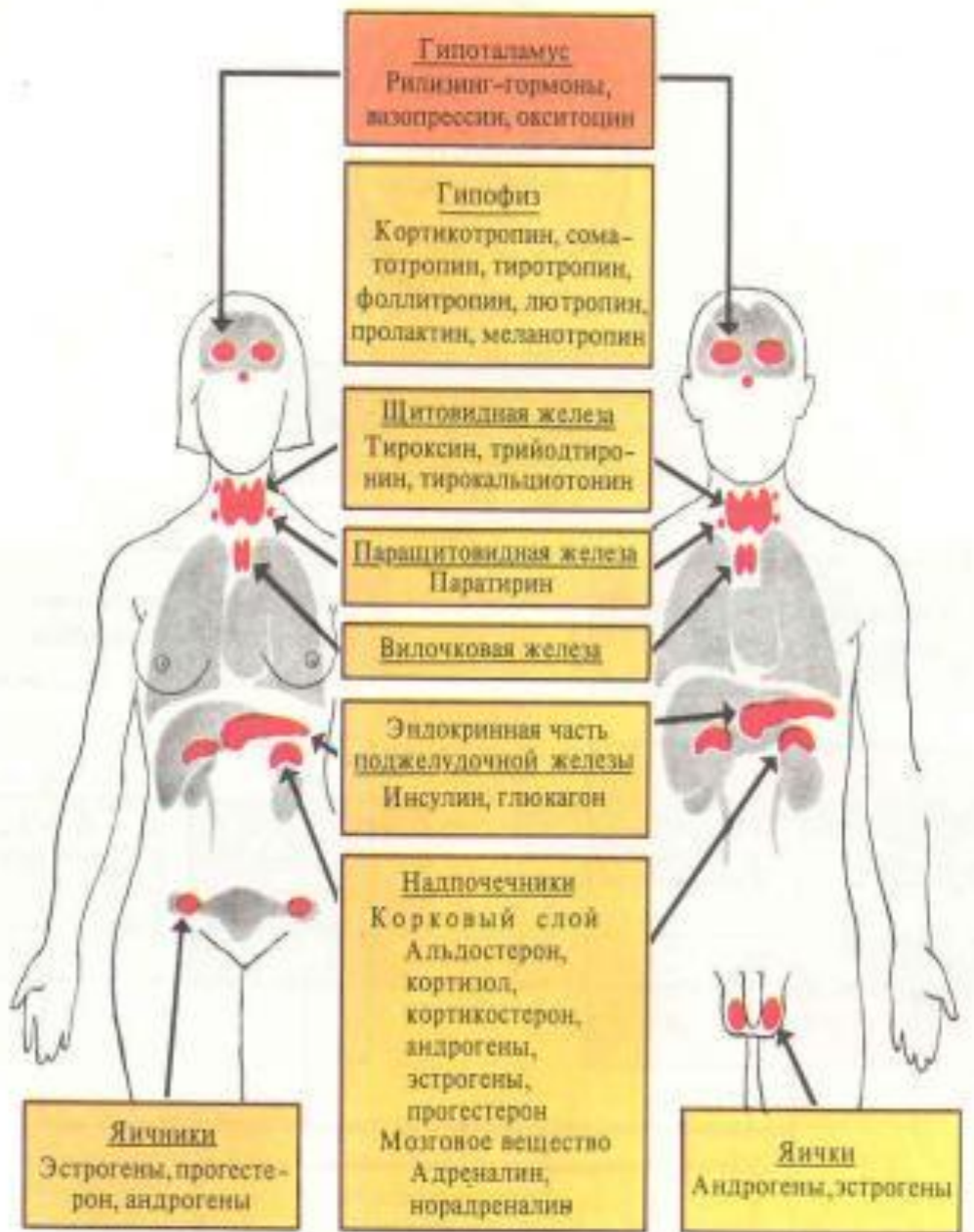
1. Особенности гуморальной регуляции функций
2. Характеристика гормонов
3. Регуляция выделения гормонов
4. Гипоталамо- гипофизарная система.
5. Гормоны гипофиза

Особенности гуморальной регуляции


- Носителем информации являются химические вещества (гормоны, гормоноподобные вещества и продукты метаболизма)
- Путь передачи информации – жидкие среды (через кровь –эндокринная регуляция; через межклеточную жидкость - паракринная)
- Медленная регуляция
- Не имеет точного адресата (адресована ко всему организму, но воспринимается клетками – мишенями, имеющими рецепторы к данному химическому веществу)
- Цель гуморальной регуляции- обеспечение общих реакций, не требующих срочных ответов

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**
- **ЖКТ**



Железы внутренней секреции и их гормоны



Эндокринные железы или железы внутренней секреции названы так потому, что в отличие от желёз внешней секреции не имеют выводных протоков и выделяют образующиеся в них вещества непосредственно в кровь. Вещества, выделяемые железами внутренней секреции, называются **гормонами**.

Свойства гормонов

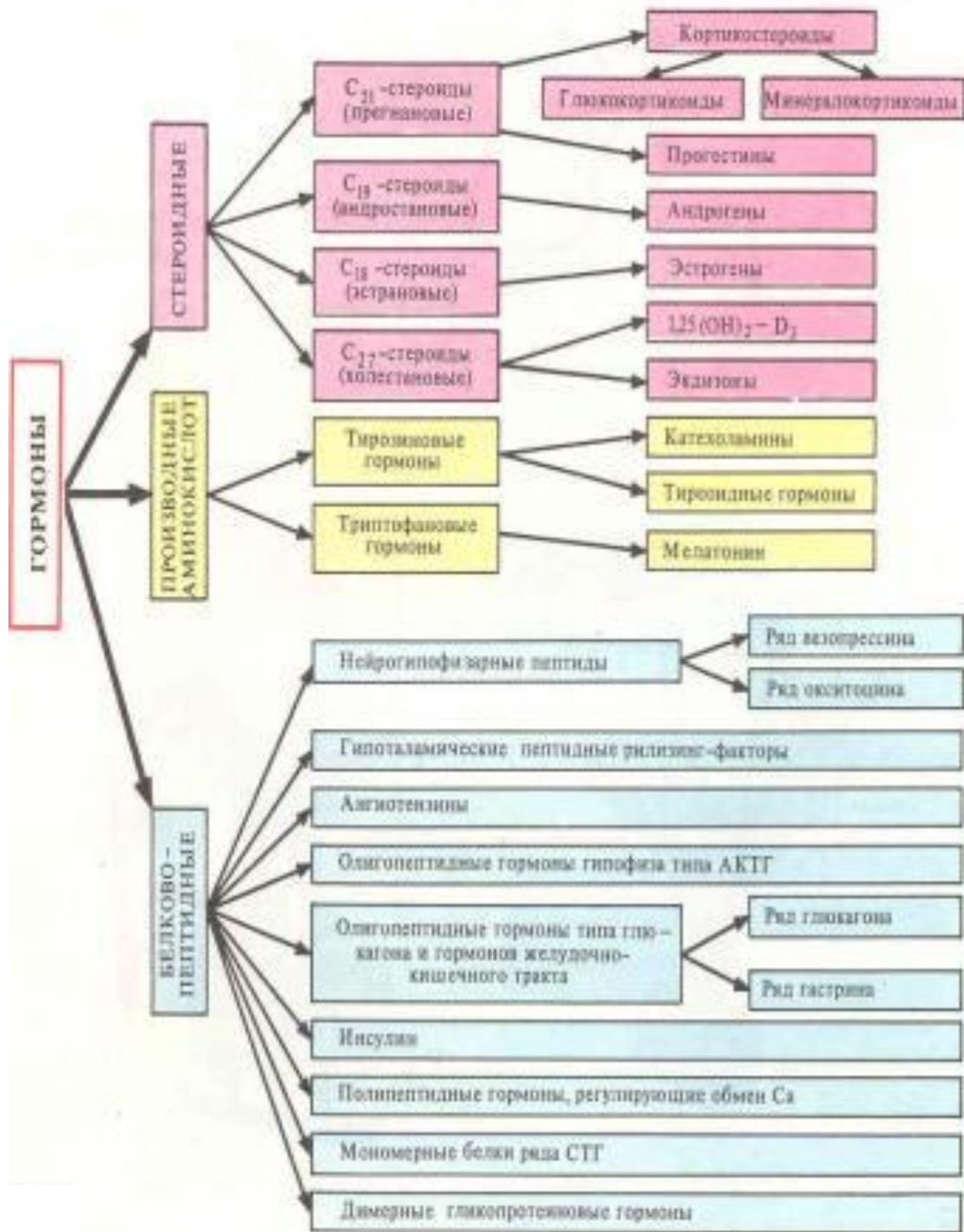
- **Обладают дистантным действием**, т.е. поступая в кровяное русло, могут оказывать влияние на весь организм, органы и ткани, расположенные вдали от той железы, где они образуются.
- **Строгое специфическое действие**
- **Высокая биологическая активность** (очень малое количество гормонов обладает значительным физиологическим эффектом)

Виды действия гормонов

- **Метаболическое** (действие на обмен веществ);
- **Морфогенетическое** (рост и дифференцировка органов и тканей)
- **Кинетическое** (включающее определённую деятельность исполнительных органов);
- **Корригирующее** (изменяющее интенсивность функции органов и тканей).

Химическая природа и пути действия гормонов

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



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

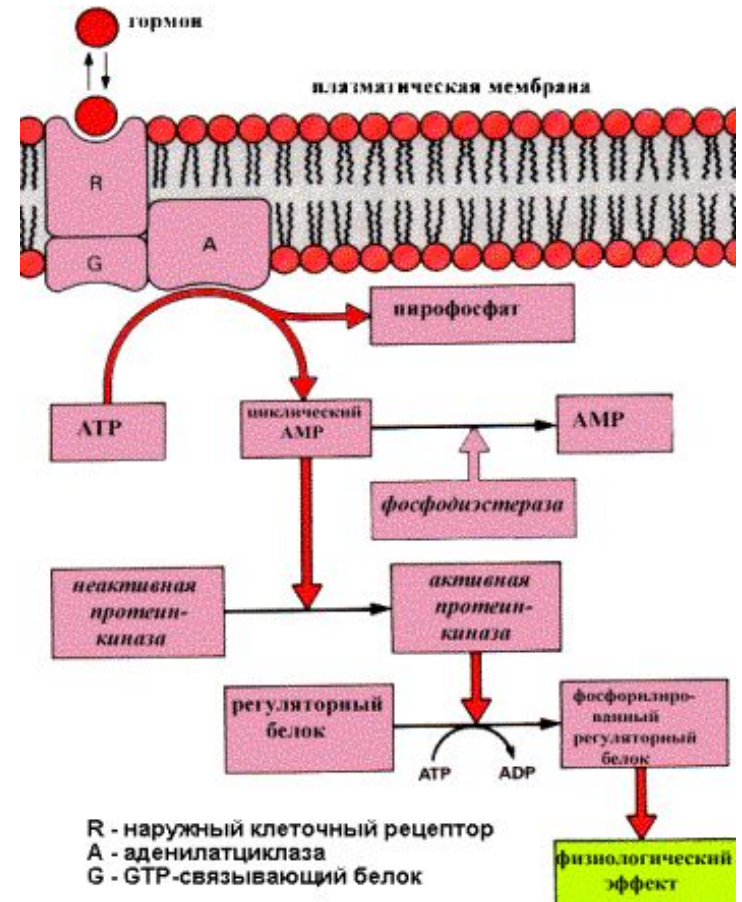
Белково - пептидные соединения.

Это гормоны, плохо проникающие внутрь клетки, фиксируются на мембране снаружи.

В этом случае необходимо наличие внутриклеточных посредников, передающих влияние гормона на определённые внутриклеточные структуры. К таким посредникам относятся ц АМФ, ц ГМФ, простагландины, ионы кальция и другие соединения.

Действие гормона через цАМФ можно представить так:

- 1.гормон + стереоспецифический рецептор
- 2. активация аденилатциклазы
- 3. образование цАМФ
- 4. обеспечение цАМФ координированной реакции

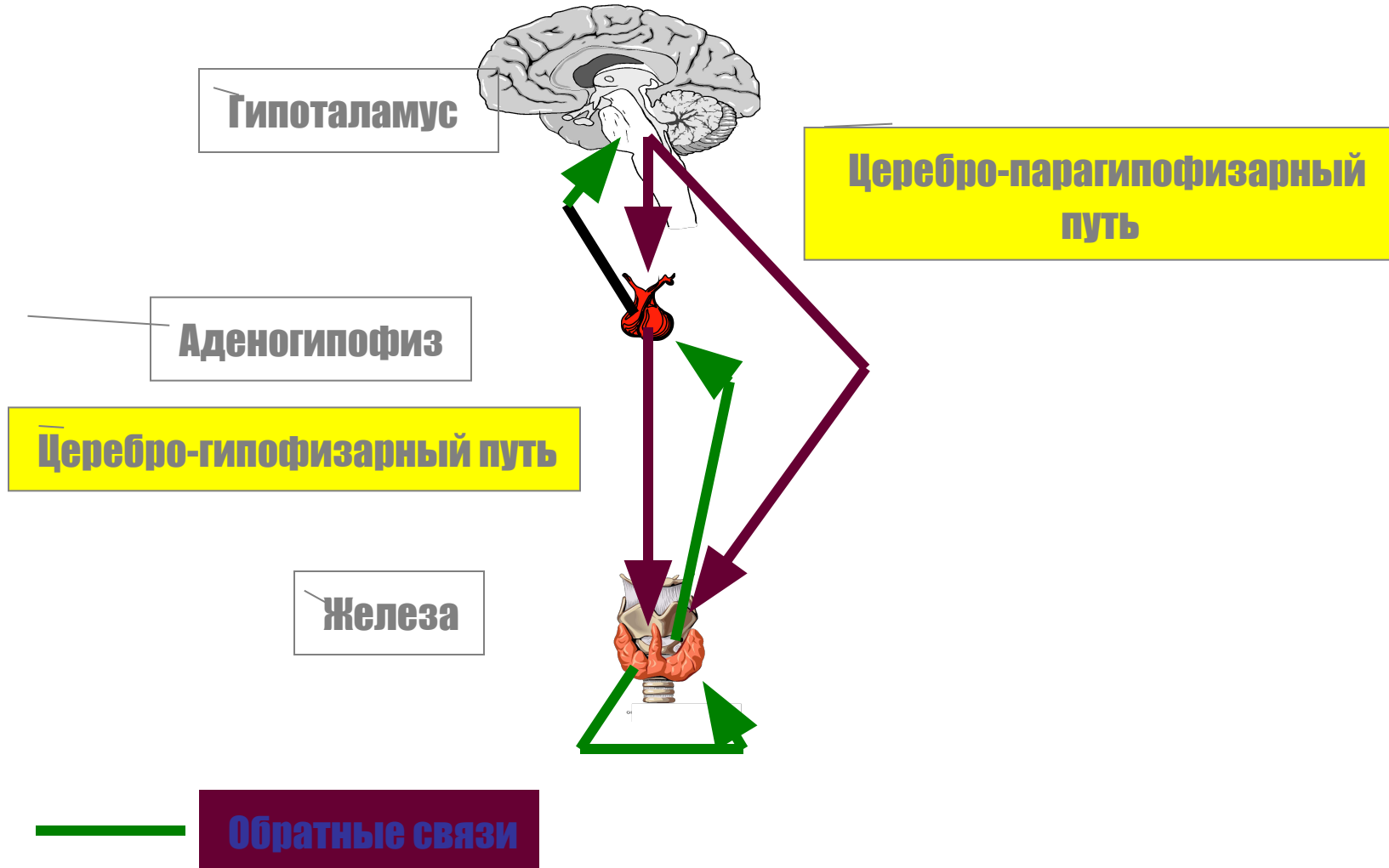


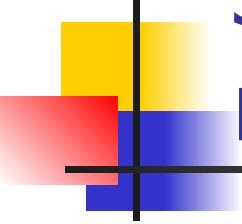
Регуляция выделения гормонов

Осуществляется по принципу **саморегуляции с включением канала обратной связи (+ и -)**:

- На клетки железы оказывает прямое влияние концентрация вещества, регулируемого гормоном данной железы (концентрация глюкозы, кальция, натрия)
- Опосредованное влияние через центральные механизмы (нервные и гуморальные)

ПРЯМЫЕ И ОБРАТНЫЕ СВЯЗИ В РЕГУЛЯЦИИ ЭНДОКРИННЫХ ЖЕЛЕЗ



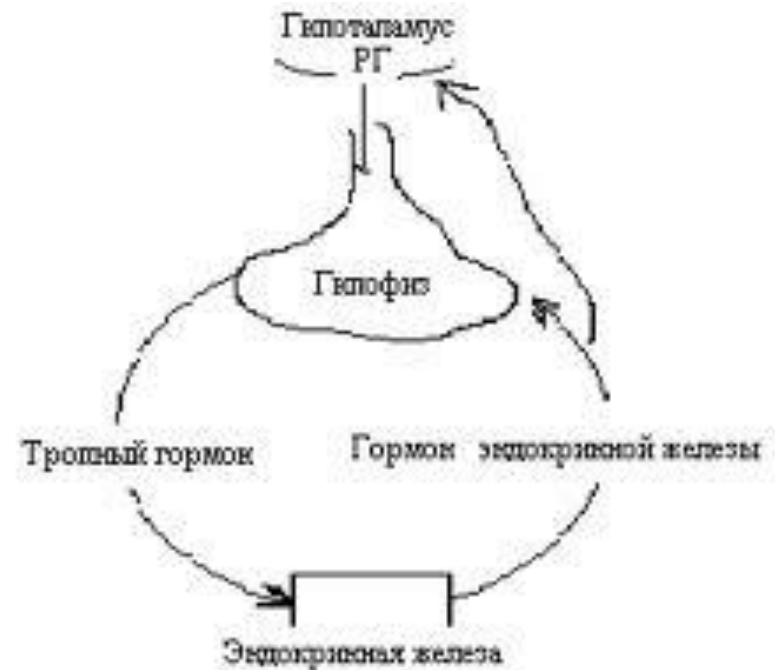


Железы, относительно не зависящие от гипоталамо-гипофизарной системы

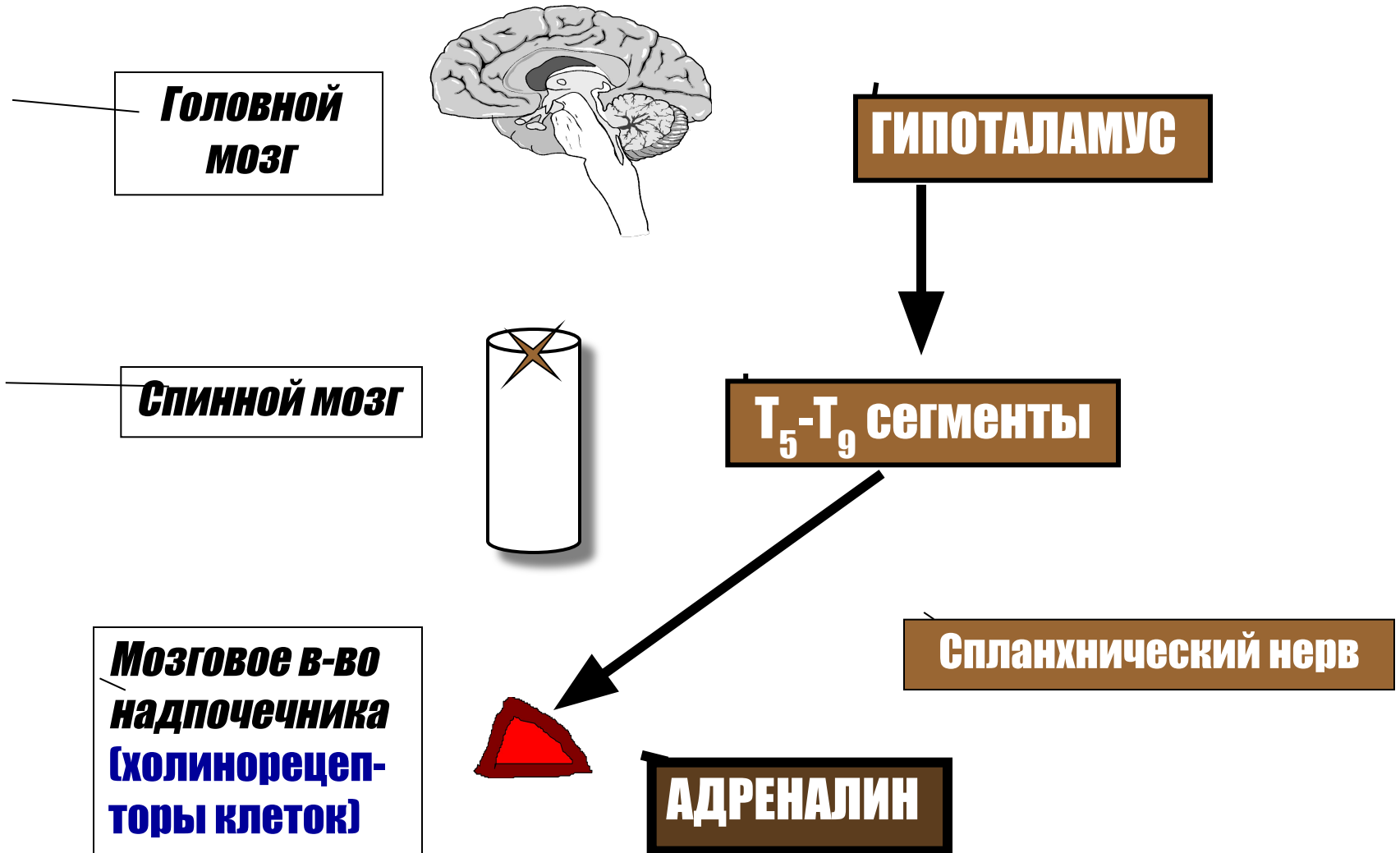
- Поджелудочная железа
- Паращитовидная железа
- Клубочковая зона коры надпочечников
- Парафолликулярные клетки щитовидной железы

Влияние гипоталамуса на эндокринные железы

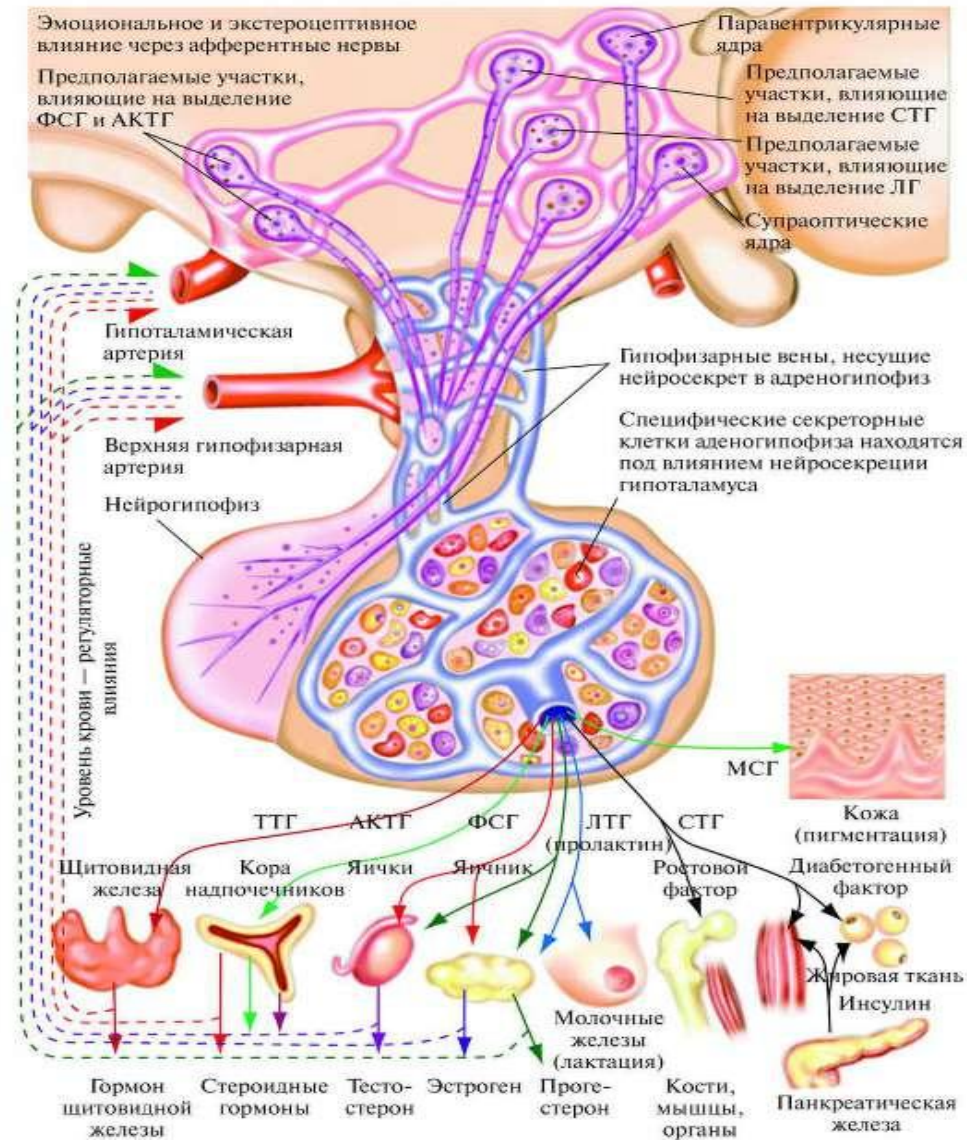
- Прямые нервные влияния через симпатический отдел на мозговое вещество надпочечников
- Гуморальные влияния через тропные гормоны аденогипофиза



ГИПОТАЛАМО-СИМПАТО-АДРЕНАЛОВАЯ ОСЬ



Гипоталамо-гипофизарная система

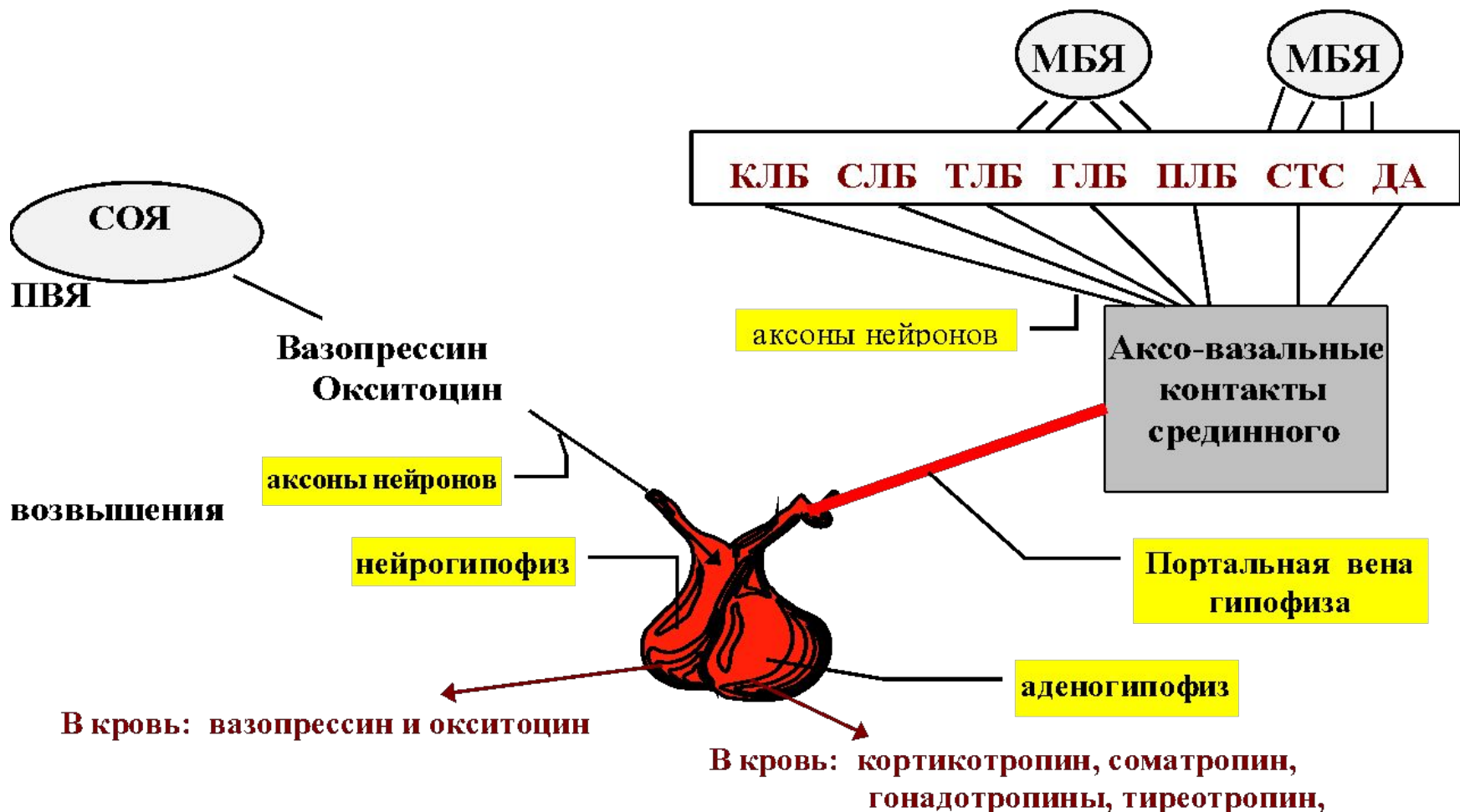


НЕЙРОСЕКРЕТОРНЫЕ СИСТЕМЫ ГИПОТАЛАМУСА

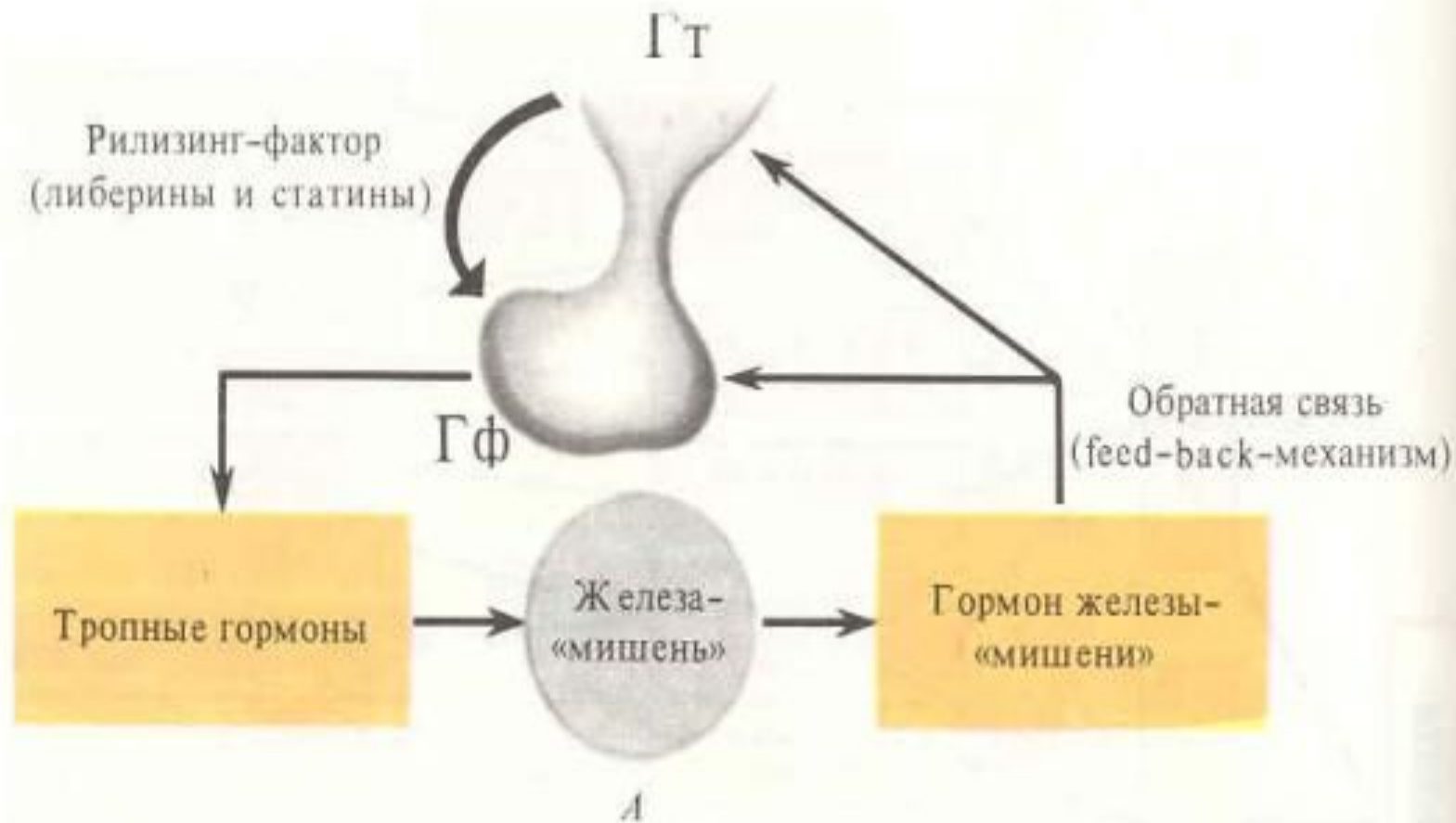
- **ГИПОТАЛАМО-АДЕНОГИПОФИЗАРНАЯ**
- **ГИПОТАЛАМО-МЕТАГИПОФИЗАРНАЯ**
- **ГИПОТАЛАМО-НЕЙРОГИПОФИЗАРНАЯ**
- **ГИПОТАЛАМО-
ПАРАРАГИПОФИЗАРНАЯ**

Гипоталамо-гипофизарные системы

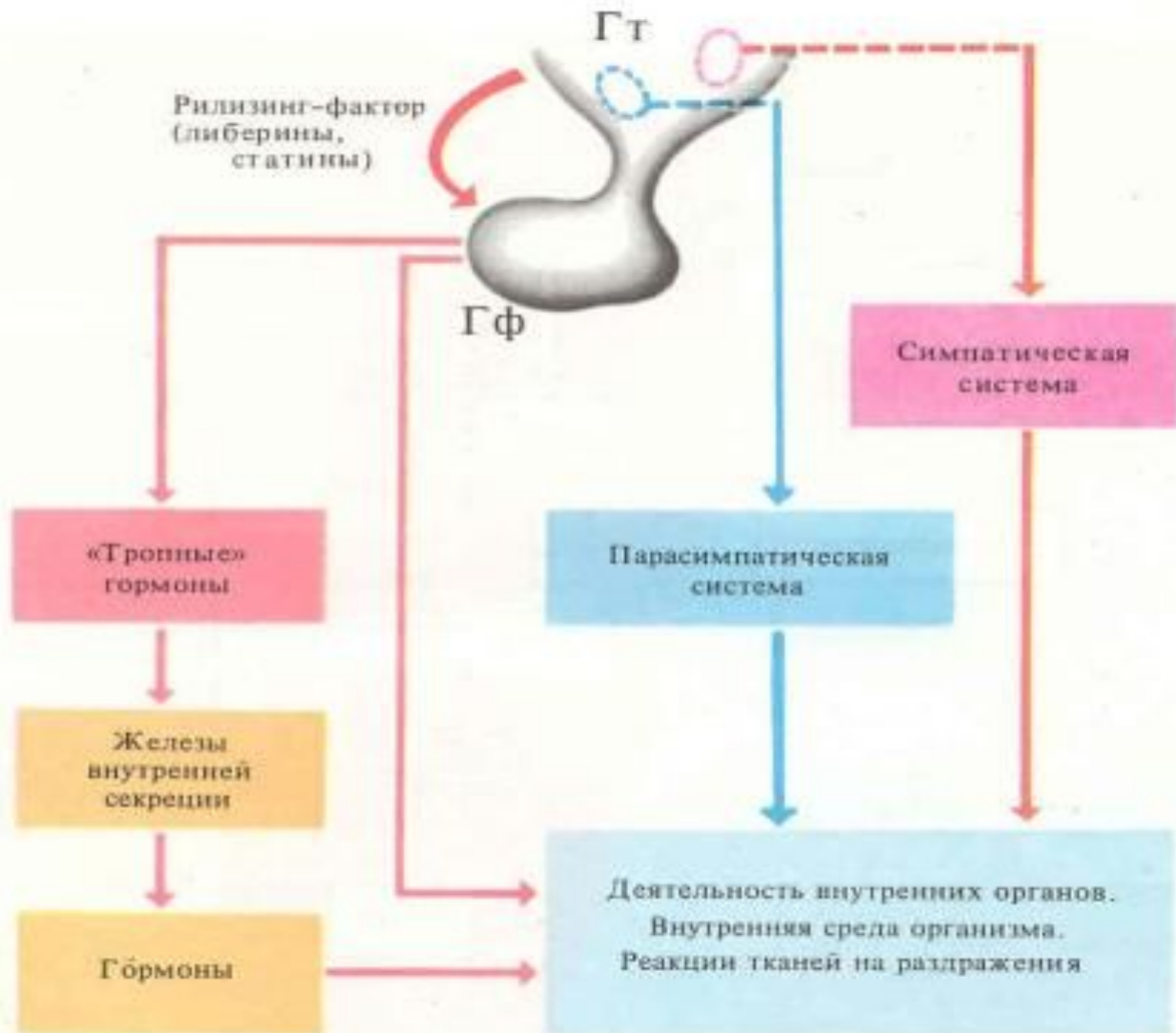
ГИПОТАЛАМУС



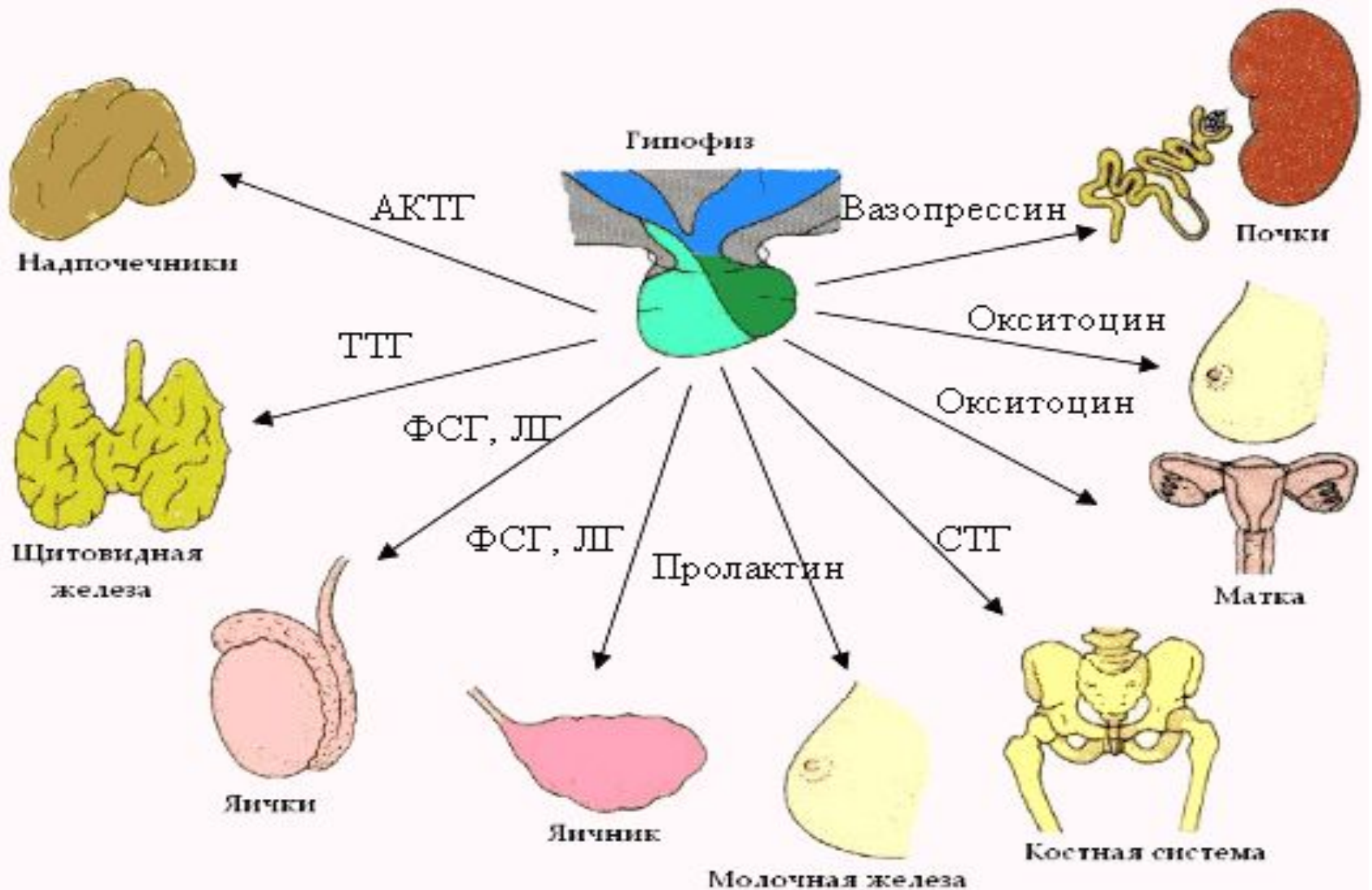
Взаимодействие гипоталамуса и гипофиза



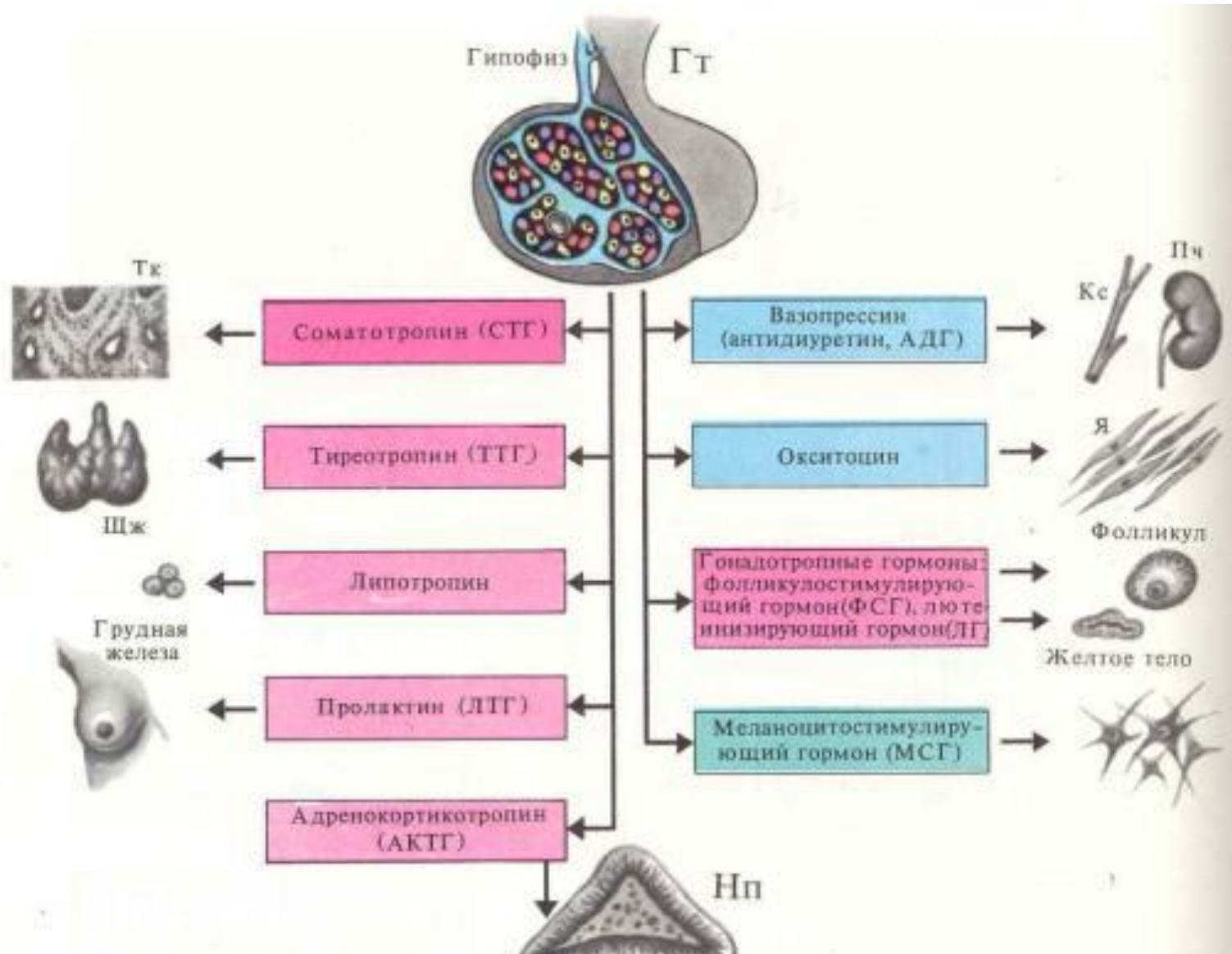
Нейрогуморальные управляющие влияния на эндокринные железы



Гормоны гипофиза



Гормоны гипофиза и их функции






Основные эндокринные оси

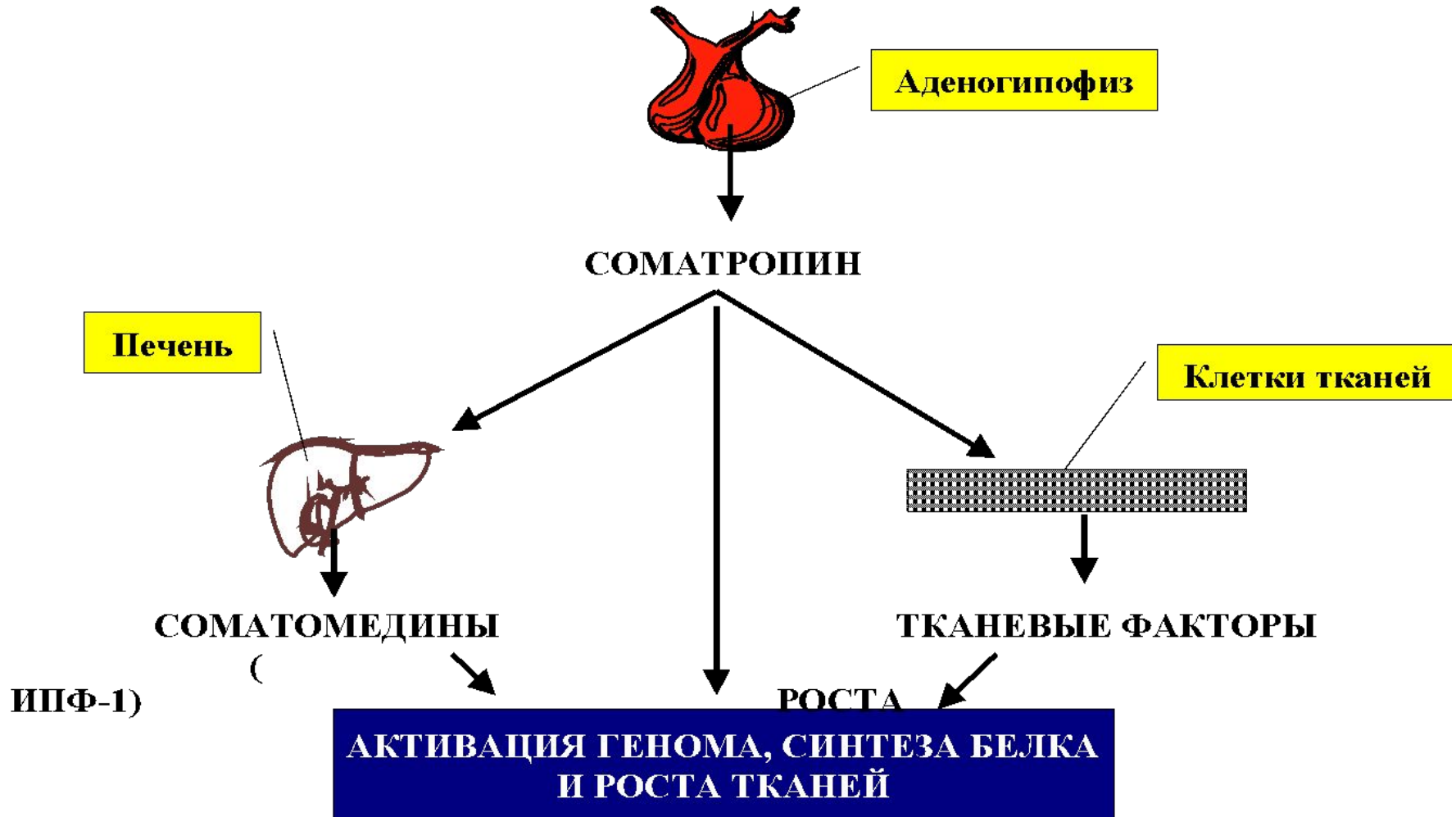
- Гипоталамус – аденогипофиз – щитовидная железа
- Гипоталамус – аденогипофиз – кора надпочечников (пучковая и сетчатая зоны)
- Гипоталамус – аденогипофиз – половые железы

Клетки и гормоны аденогипофиза

- **Ацидофильные (красные) соматотрофы - соматропин**
- **Ацидофильные (желтые) лактотрофы - пролактин**
- **Базофильные тиреотрофы - тиреотропин**
- **Базофильные кортикотрофы - кортикотропин**
- **Базофильные гонадотрофы - гонадотропин**

- **Кортикотропин + α -меланотропин**
- **Проопиомеланокортин** 
- **Липотропин + β -меланотропин**
- **+ β -эндорфин**

Механизм действия соматотропина



Основные эффекты соматотропина

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

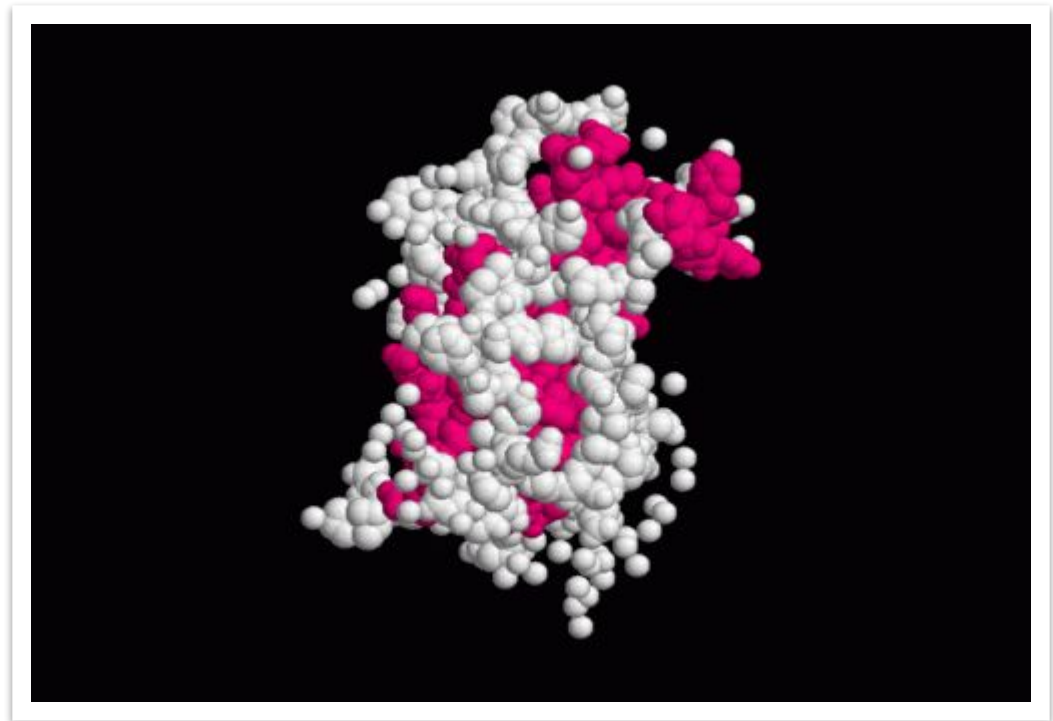
Соматотропный гормон(гормон роста, соматотропин). Стимулирует синтез белка в органах и тканях и их рост.

Соматотропин повышает биосинтез рибонуклеиновой кислоты- необходимого звена белков. Он усиливает транспорт аминокислот из крови в клетки.

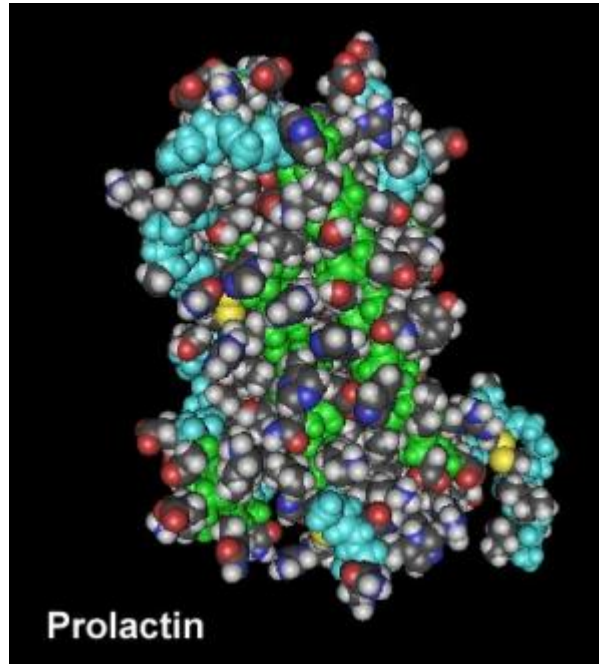
Для эффективной работы соматотропина, усиливающего синтез белка в клетках, необходимо наличие углеводов и инсулина.

У детей раннего возраста изменения, возникающие при недостаточной выработке гормона роста, проявляются в резкой задержке роста. При избыточной продукции гормона роста в детском возрасте развивается гигантизм.

Гормон роста-



Молекула пролактина



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**

Адренокортикотропный гормон (адренокортикотропин).

АКТГ вызывает разрастание пучковой и сетчатой зон коры надпочечников и усиливает синтез их гормонов. Секреция АКТГ гипофизом усиливается при воздействии всех чрезвычайных раздражителей, вызывающих в организме состояние напряжения(стресс).

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 СТГ
- Отложение меланина
- Гипогликемия
- Липолиз

Гонадотропные гормоны(гонадотропины).

1. Фолликулостимулирующий гормон(ФСГ).

Высвобождение ФСГ гипофизом стимулируется действием нейросекрета гипоталамуса. ФСГ-**высвобождающий фактор**, представляет собой вещество с относительно низкой молекулярной массой(менее 1000).

Повышение в крови уровня андрогенов(у мужчин) или эстрогенов(у женщин) тормозит выделение данного фактора, а также секрецию ФСГ аденогипофизом.



2. Лютеинизирующий гормон(ЛГ). Влияние гипоталамуса на выработку ЛГ гипофизом осуществляется посредством нейросекреции ЛГ- высвобождающего фактора.

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**

Тиреотропный гормон(тиротропин).


Выделяемый базофильными клетками передней доли гипофиза тиротропный гормон(ТТГ) стимулирует функцию щитовидной железы. Механизмы этой стимуляции многообразны. Активируя протеазы, ТТГ повышает распад тироглобулина в щитовидной железе, что приводит к усиленному выделению тироксина и трийодтиронина в кровь. ТТГ способствует накоплению йода в щитовидной железе; кроме того, он повышает активность её секреторных клеток и увеличивает их число.

Основные эффекты тиреотропина

- Тиреоидные эффекты
- Стимуляция роста щитовидной железы и продукции тиреоидных гормонов
- Внетиреоидные эффекты
- Активация синтеза гликозаминогликанов в коже, подкожной и заорбитальной клетчатке



Стимуляция секреции тиротропина осуществляется гипоталамусом, нервные клетки которого продуцируют **тиротропинвысвобождающий фактор**, стимулирующий образование тиротропина в аденогипофизе. Уровень секреции тиротропина зависит от количества гормонов щитовидной железы в крови.



2. Промежуточная доля гипофиза. У большинства животных и у человека промежуточная доля гипофиза обособлена от передней доли и сращена с задней.

Гормон промежуточной доли – интермедин, или меланоцитстимулирующий гормон. Он выделен в химически чистом виде. Определена также последовательность входящих в его состав аминокислот. Секреция интермедина регулируется рефлексорно действием света на сетчатку глаза.

3. Задняя доля гипофиза. Задняя доля гипофиза(нейрогипофиз) состоит из клеток, напоминающих клетки глии,- так называемых **питуицитов**. Эти клетки регулируются нервными волокнами, которые проходят в ножке гипофиза и являются отростками нейронов гипоталамуса.

Гормоны задней доли гипофиза.

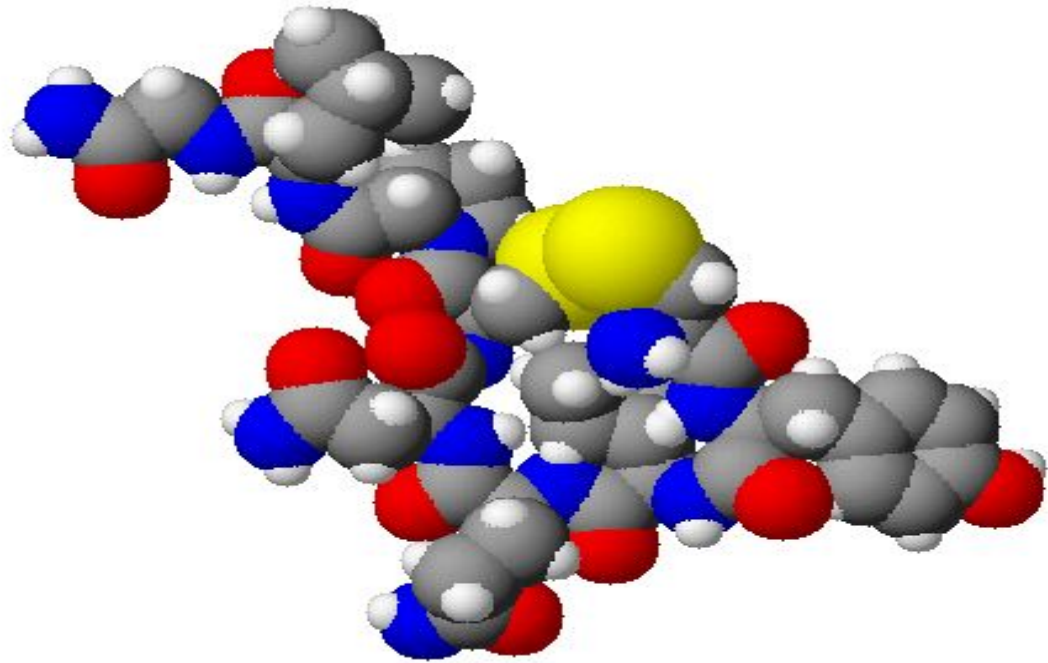
1. Антидиуретический гормон или вазопрессин.

Механизм антидиуретического действия вазопрессина состоит в усилении обратного всасывания воды стенками собирательных трубочек почек. Вазопрессин вызывает сокращение гладких мышц сосудов (особенно артериол) и ведёт к повышению артериального давления.

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**

ОКСИТОЦИН



Окситоцин стимулирует сокращение гладких мышц матки, особенно в конце беременности. Наличие этого гормона является обязательным условием нормального течения родового акта. Окситоцин также влияет на отделение молока.

Основные эффекты окситоцина

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

ЭПИФИЗ



Типы взаимодействия между гормонами

- По типу (+) и (-) прямой и обратной связи
- По типу синергизма (однонаправленное действие) – адреналин, глюкагон
- По типу антагонизма (инсулин -глюкагон)
- Пермиссивное (разрешающее) действие- один гормон повышает чувствительность рецепторов к другому гормону