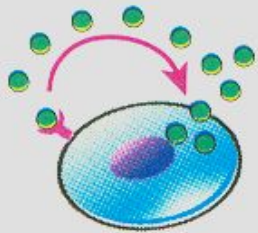


# **ЭНДОКРИННАЯ СИСТЕМА ОБЩИЕ СВОЙСТВА И ФУНКЦИИ**

Лекция №17  
Лечебный факультет  
2018

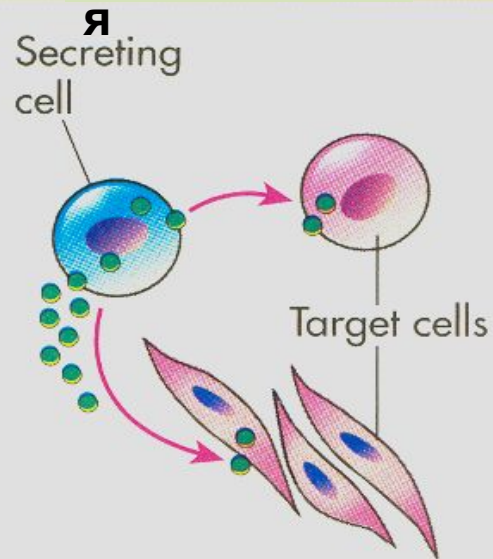
# ГУМОРАЛЬНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ

## Аутокринная



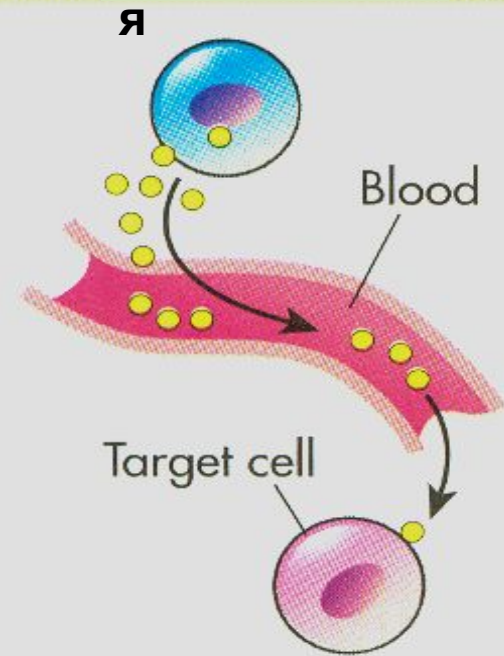
Secreting cell targets itself

## Паракринна



2

## Эндокринна



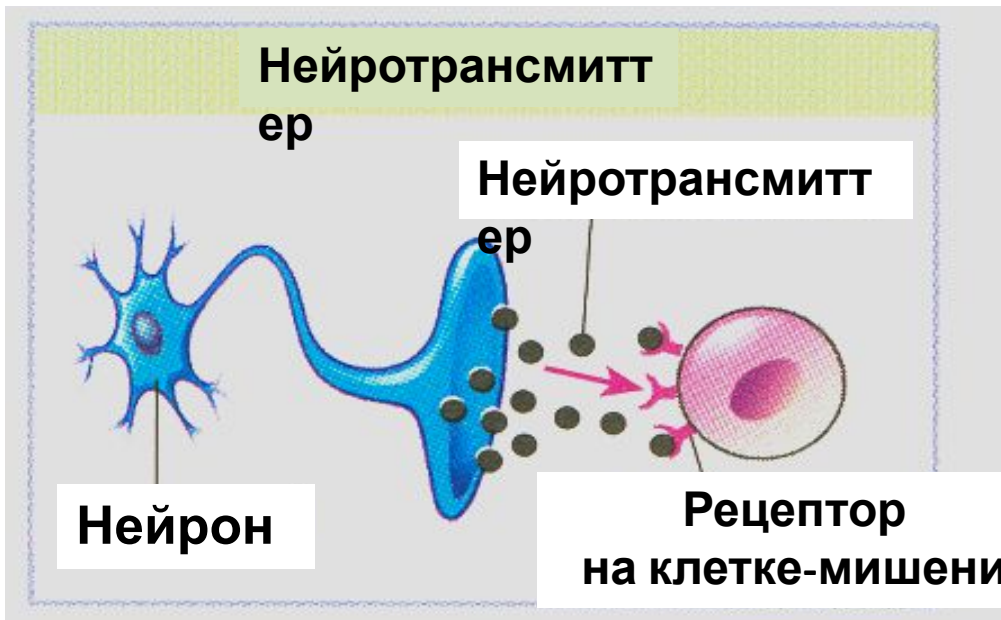
3

1

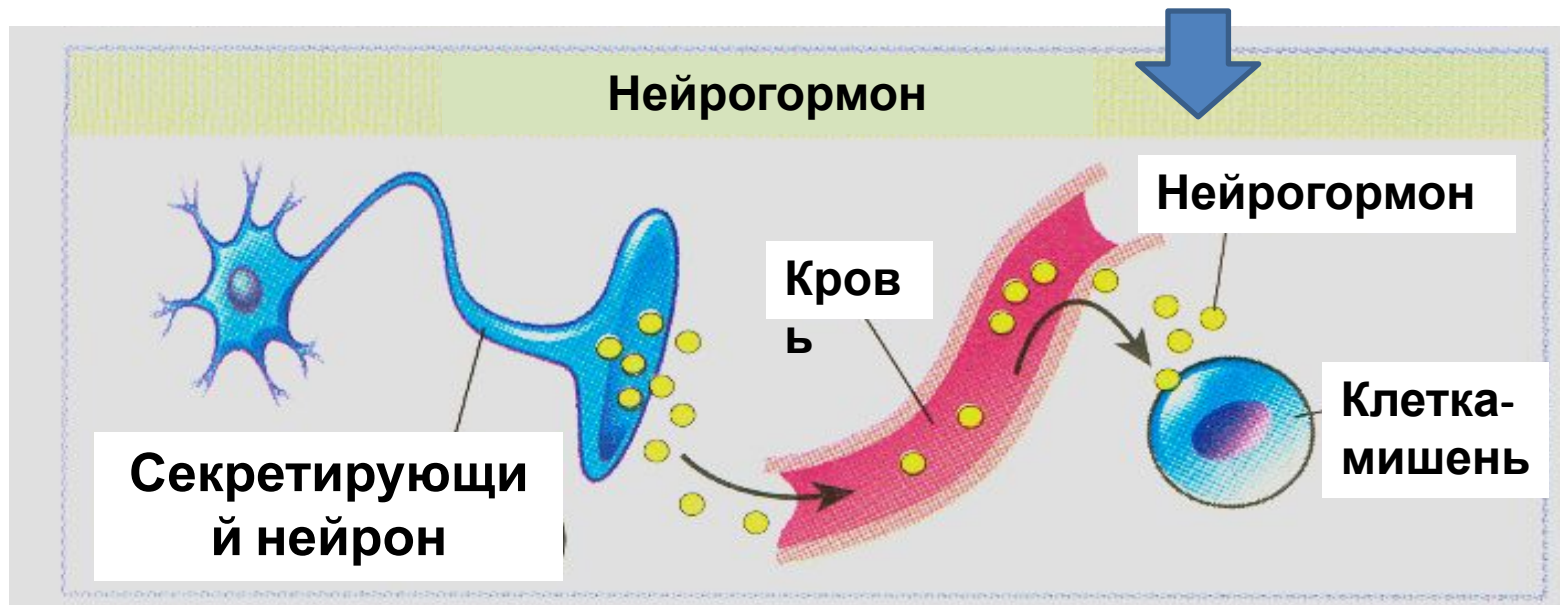
- **Гормоны** – продукты **внутренней секреции**, т. е. химические вещества, которые вырабатываются специализированными железами, выделяются в кровь и разносятся ею по телу к органу-мишени.

1. *Эффекторные гормоны*
2. *Тропные гормоны*
3. *Аденогипофизотропные гормоны (либерины и статины)*

- **Специфичность** действия гормонов обеспечивается присутствием в клетках **молекулярных рецепторов**.



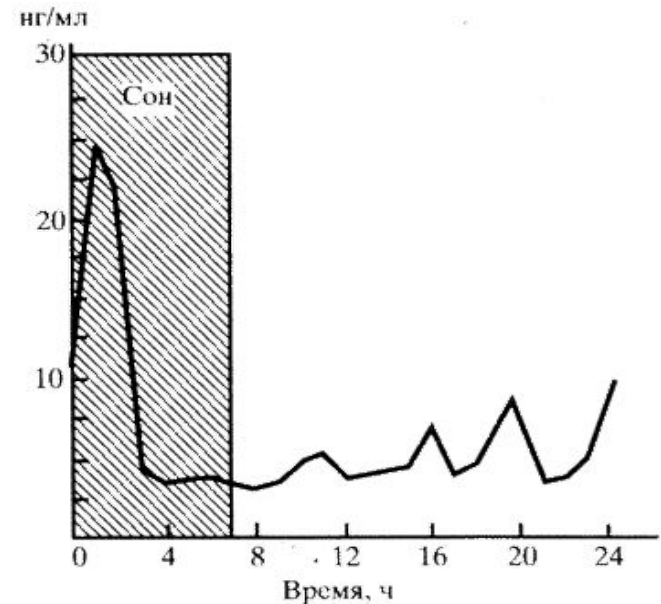
## НЕЙРОГУМОРАЛЬНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ



## ***В чем отличие между гормоном и нейромедиатором?***

- - нейромедиатор диффундирует через синаптическую щель, тогда как гормон попадает в организм через кровеносную систему.

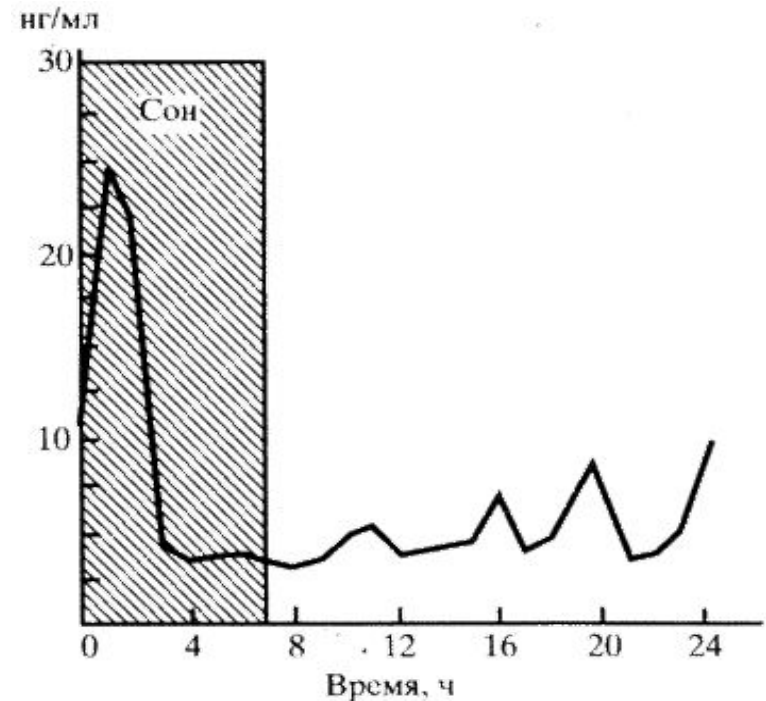
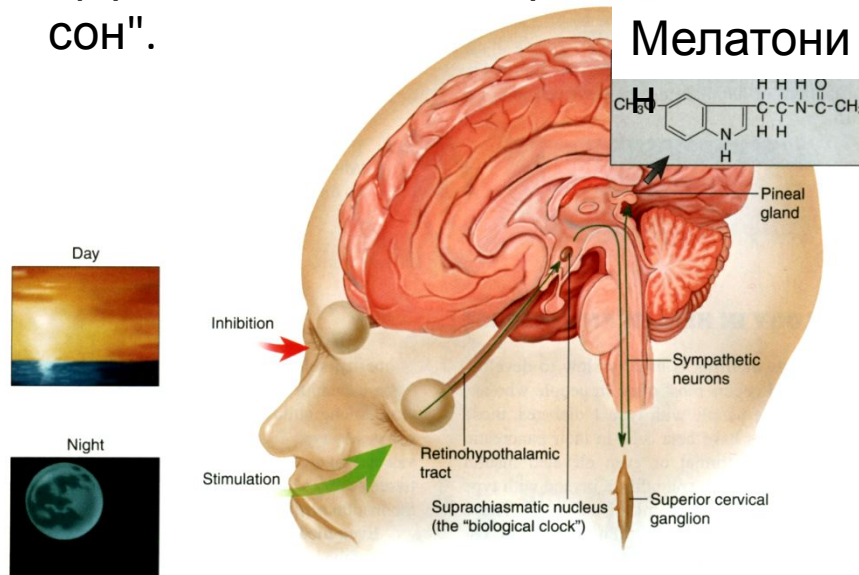
- Передача информации осуществляется **в десятки раз медленнее**, чем при нервной передаче.
- **Роль гормонов многообразна** – морфогенез, гомеостаз, метаболизм, размножение и т.д.



# Биоритм выделения гормонов

- Гормоны поступают во внутреннюю среду с определенным **биоритмом** и организуют ритмы физиологических функций в цикле сон-бодрствование, в процессах роста и развития, в условиях жизни и труда человека.

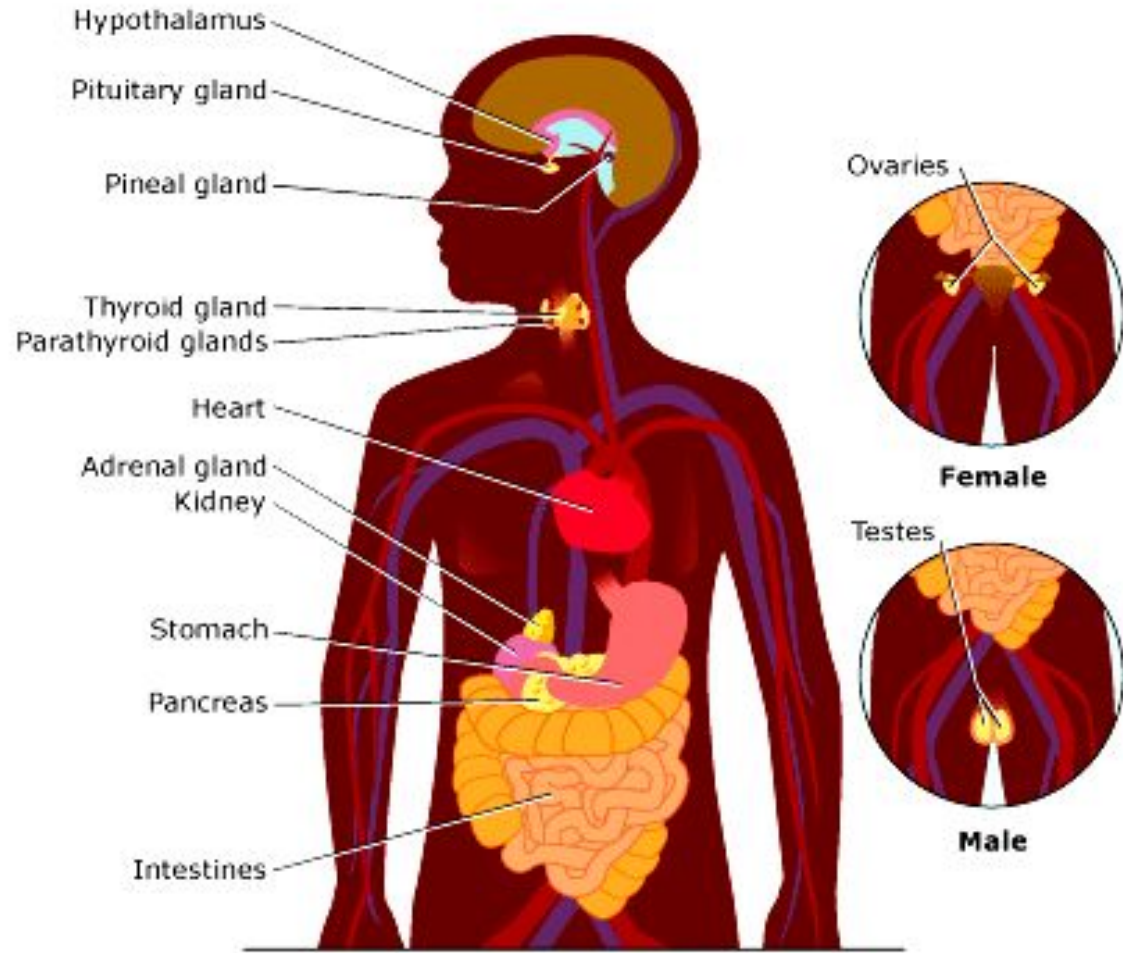
Циркадный цикл "бодрствование - сон".



# Образование гормонов

Гормоны вырабатываются секреторными клетками, которые образуют:

- **Компактные железы** (щитовидная железа, яичники, эпифиз, надпочечники, гипофиз)
- **Ткани** (островки Лангенгарса)
- **Отдельные клетки** или скопление клеток (АПУД система пищеварительного тракта, кардиомиоциты правого предсердия и др.)
- Образовавшиеся гормоны хранятся в *гранулах*. В ответ на специфический стимул гормон высвобождается





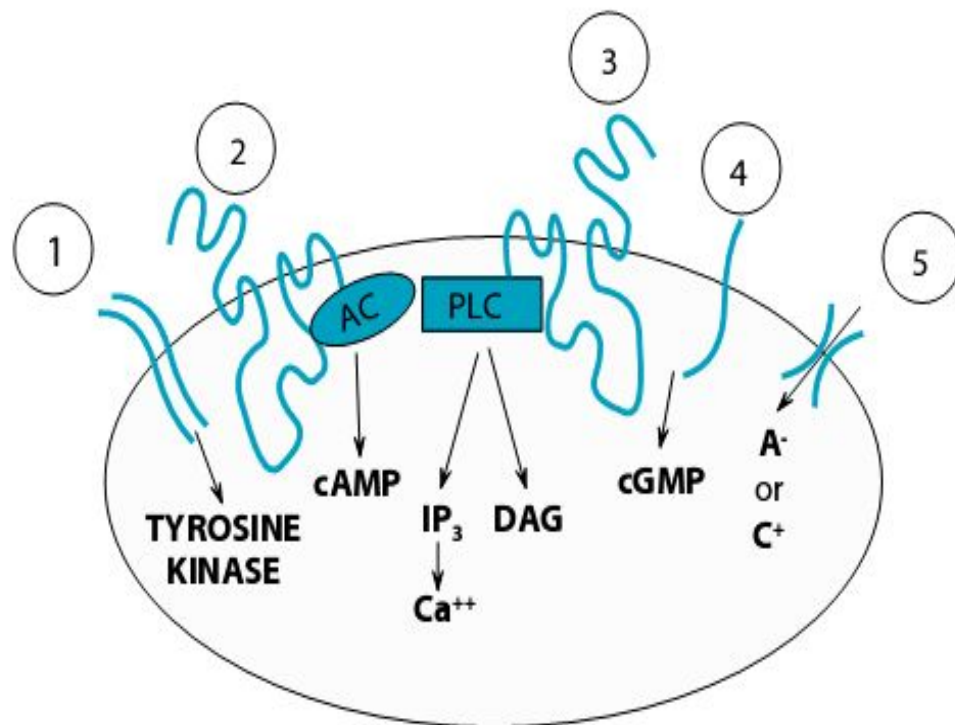
- **Методы изучения гормонов.**
- Изоляция эндокринной железы;
- Биологический метод (введение гормона);
- Иммунологические методы определения (до наномолей);
- Радиоиммунологические методы определения (до фемтомолей).

# Классификация гормонов

- Все гормоны представляют собой:
- **Белки или пептиды (гидрофильны)**. Имеют высокую молекулярную массу, не проходят через мембрану. Рецепторы находятся на мембране (**инсулин, глюкагон**).
- **Липиды (гидрофобны)**. Липофильны, легко проникают через мембрану, взаимодействуют с рецепторами в цитоплазме (**стероидные гормоны**).
- **Производные аминокислот**. Образованы двумя аминокислотными остатками, связанными эфирной связью. (1) **Тиреоидные гормоны** (гидрофобны), легко проникают через мембрану, взаимодействуют с рецепторами в ядре; (2) **Катехоламины** адреналин, гистамин (гидрофильны), не проходят через мембрану. Рецепторы находятся на мембране.

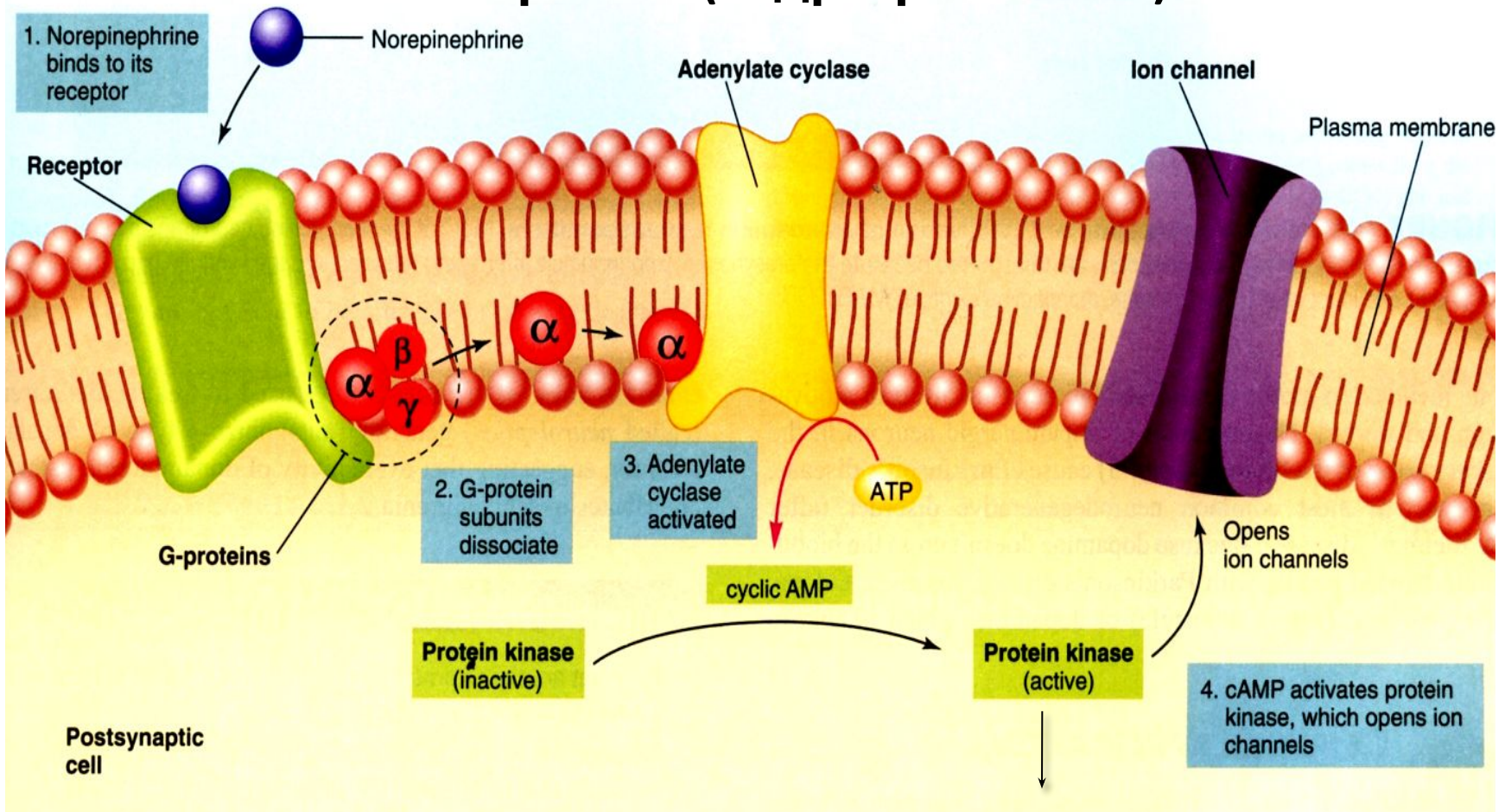
# Механизмы действия:

- 1. Опосредованно, через **G-белок** с участием **вторичных посредников** внутри клетки, если гормон-рецепторный комплекс образуется на мембране клетки.



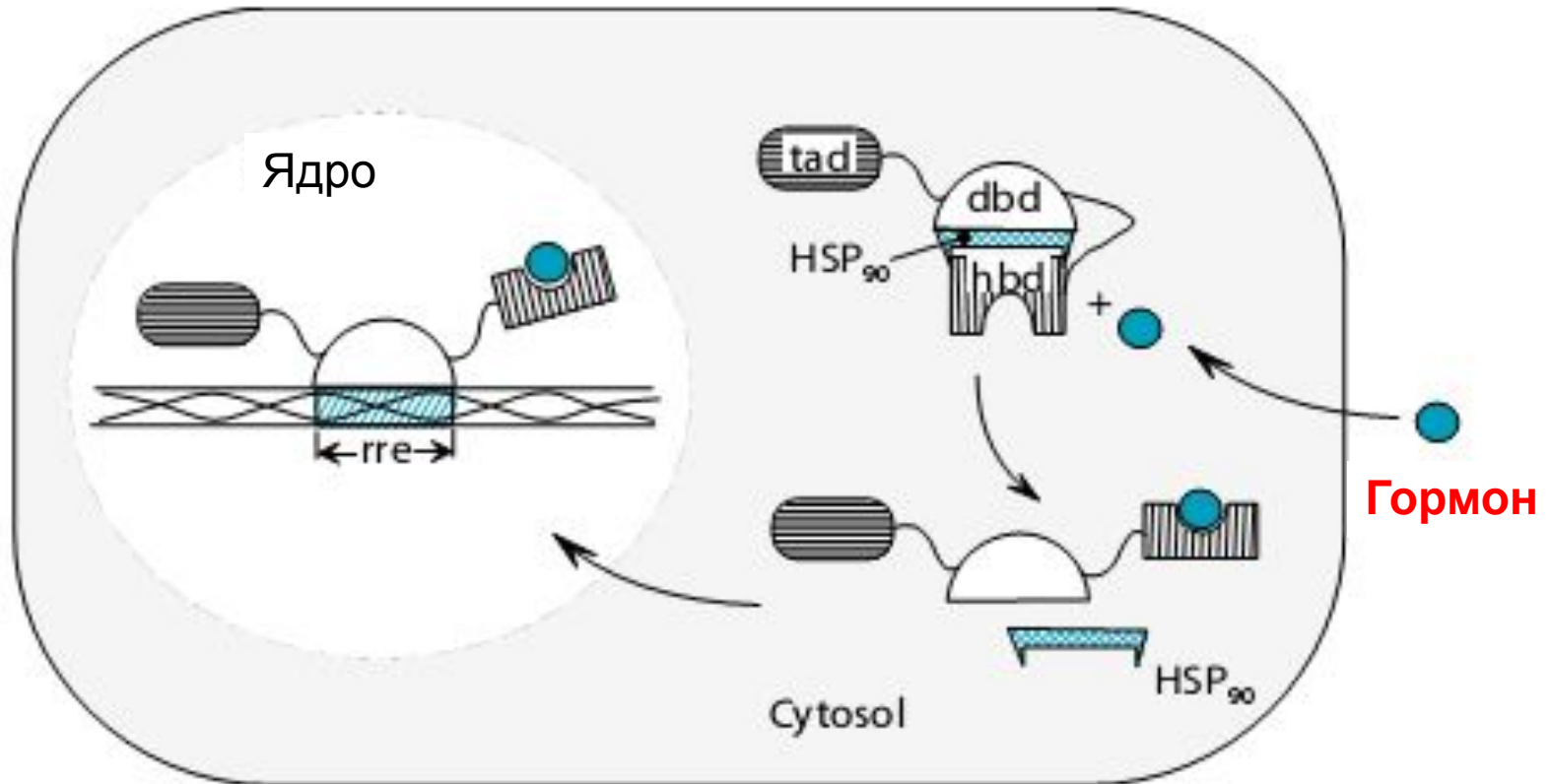
Вторичные посредники –  
**цАМФ, цГМФ,**  
**кальмодулин,**  
**фосфоинозитол, ДАГ,**  
**Ca<sup>2+</sup>**

# Пример действия полярного гормона (гидрофильного)



Phosphorylates specific enzymes and catalyse reactions that produce the effect of the hormone in the target cell

- 2. Неполярные гормоны непосредственно влияют на геном и синтез белка в клетке, так как гормон-рецепторный комплекс образуется внутри клетки.



# РЕГУЛЯЦИЯ ВЫДЕЛЕНИЯ ГОРМОНОВ

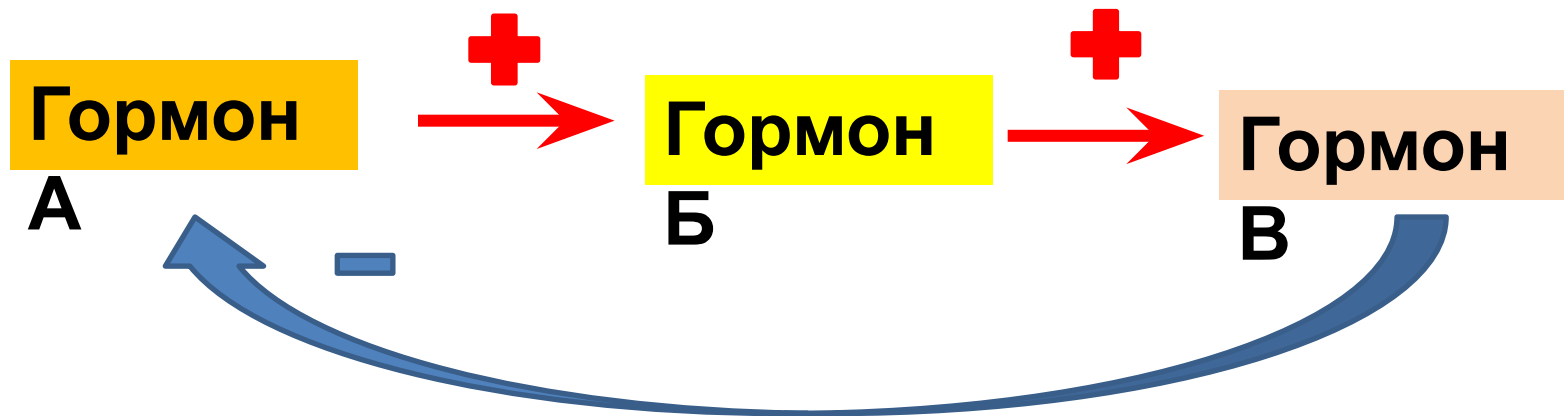
- **Контроль эндокринной регуляции - цепь регуляторных эффектов, в которой результат действия гормона прямо или косвенно влияет на элемент, определяющий содержание этого гормона.**
- **Как правило, такое взаимодействие происходит по принципу *отрицательной обратной связи* и заключается в том, что при воздействии гормона на клетки органа-мишени их ответ вызывает подавление выделения гормона.**

**Посредниками** в механизме обратной связи могут быть как нервные влияния, так и гуморальные.

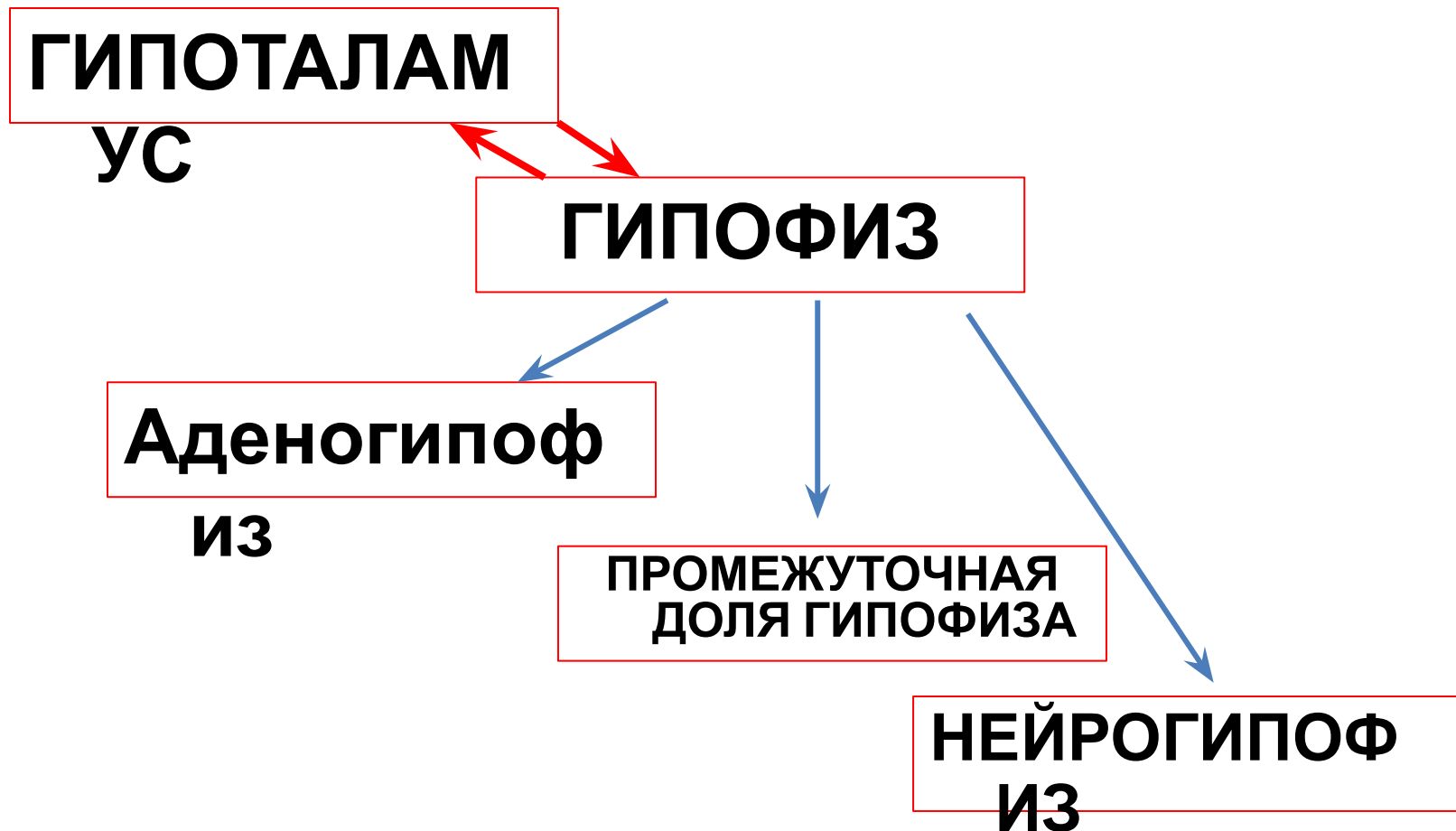
1. Роль сигнала обратной связи может выполнять **концентрация гормона**. Секреция гормона регулируется через ауторецепторы.
2. Роль сигнала могут выполнять и **негормональные метаболиты** – глюкоза, СЖК, аминокислоты, NO, ионы:  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{H}^+$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ .  
*Например, высокая концентрация  $\text{Na}^+$  в крови снижает чувствительность клубочковой зоны надпочечников к ангиотензину-II, тормозя секрецию альдостерона, или высокая концентрация глюкозы стимулирует выработку инсулина*
3. Секреция гормона регулируется **другим гормоном**, например секреция инсулина тормозится адреналином или глюкагоном



- Более распространен другой тип цепи эндокринной регуляции: гормон А стимулирует секрецию гормона Б, а гормон Б угнетает секрецию гормона А. Такие цепи очень сложны и включают не один, а более посредников.



# Гипоталамо-гипофизарная система



# Гипоталамус

## Паравентрикулярное

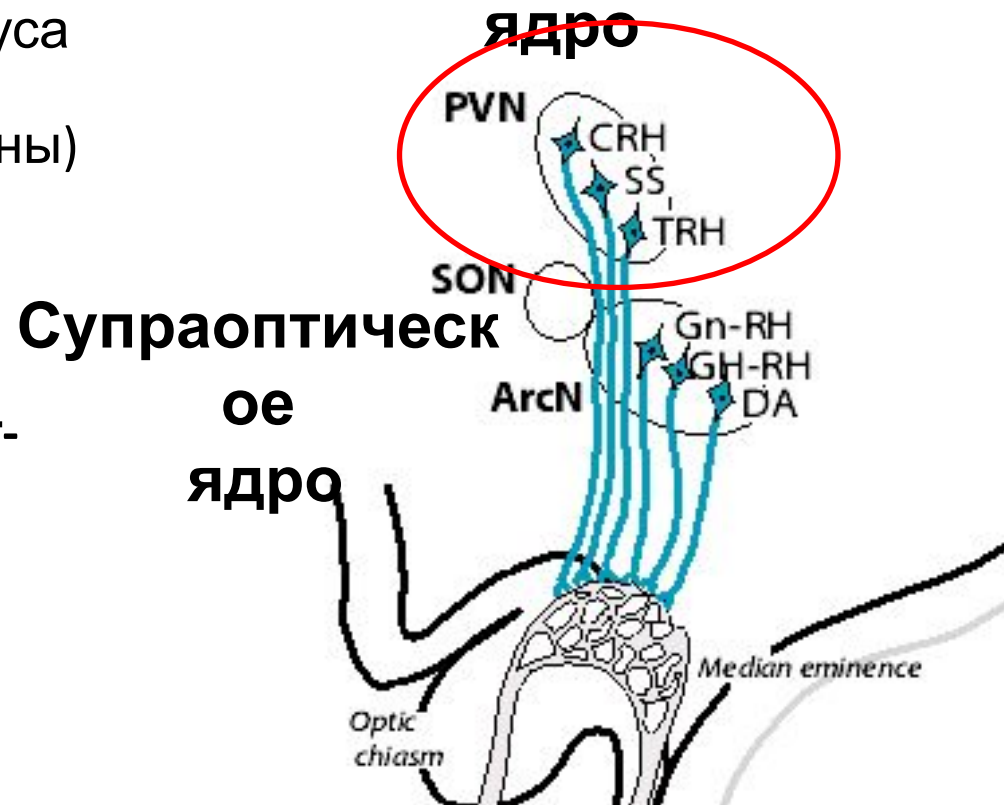
В нервных клетках гипоталамуса вырабатываются:

**рилизинг-факторы** (либерины)

:

1. Тиреотропин-рилизинг-гормон (TRH)  
**(тиреолиберин)**
2. Кортикотропин-рилизинг-гормон (CRH),  
**(кортиколиберин)**,
3. Гонадотропин-рилизинг-гормон (Gn-RH),  
**(гонадолиберин)**
4. **Соматолиберин (GH-RH)**
5. **Пролактолиберин, Меланолиберин**

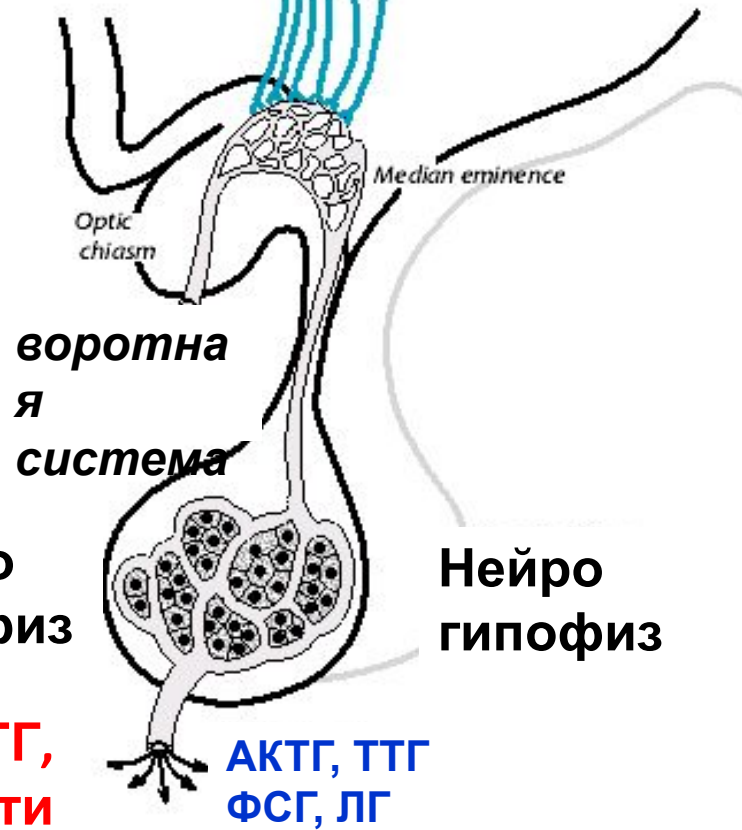
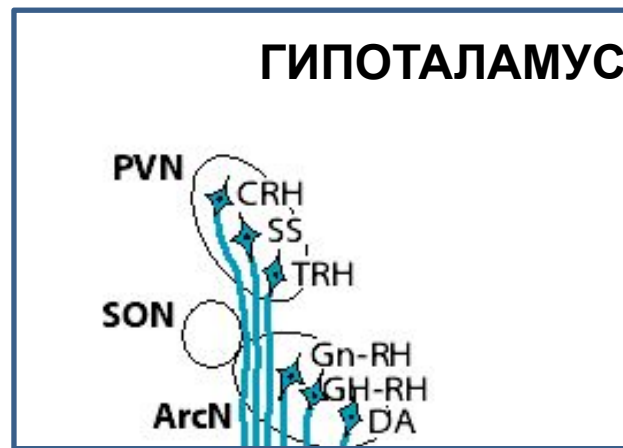
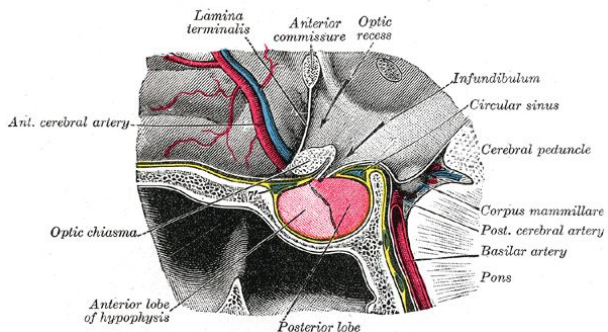
**ингибирующие факторы** (статины) –  
**соматостатин (SS), пролактостатин, меланостатин**



# Аденогипофиз

В эмбриогенезе передняя доля гипофиза формируется как эктодермальная, поэтому имеет характер **железистого эпителия**, откуда и происходит ее название – аденогипофиз.

Аденогипофиз не связан нервными путями с ЦНС, и его активность полностью регулируется нейрогормонами.



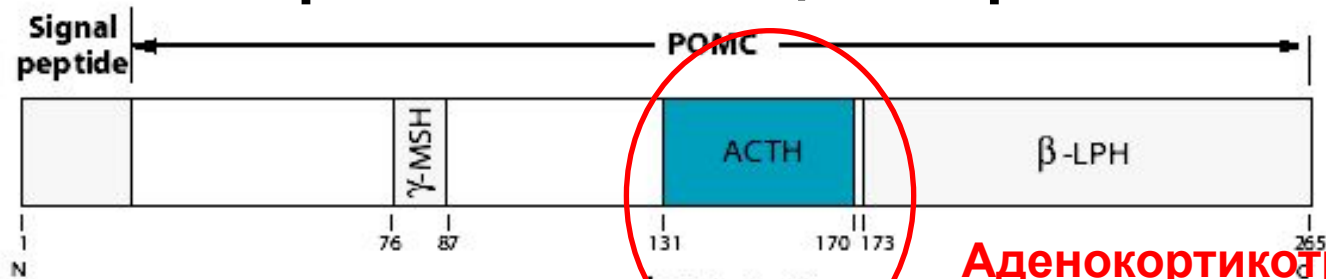
**Аденогипофиз**  
**СТГ, пролакти**

**АКТГ, ТТГ, ФСГ, ЛГ**

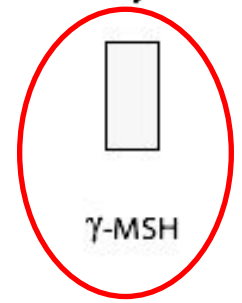
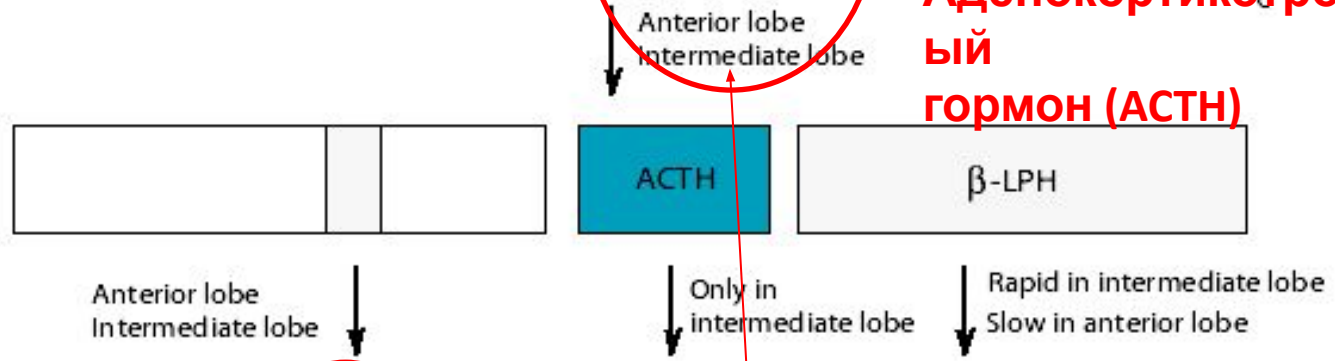
# Гипоталамо-гипофизарная система регуляции выделения гормонов

Сокращенное название	Полное название	Орган-мишень
<b>Гормоны аденогипофиза</b>		
<b>Гландотропные гормоны</b>		
АКТГ	Адренокортикотропный гормон (кортикотропин)	Кора надпочечников
ТТГ	Тиреотропный гормон (тиреотропин)	Щитовидная железа
ФСГ	Фолликулостимулирующий гормон	Гонады
ЛГ	Лютеинизирующий гормон	Гонады
<b>Эффекторные гормоны</b>		
СТГ	Соматотропный гормон (гормон роста)	Все клетки тела
Пролактин	Пролактин	Молочные железы, гонады
<b>Промежуточная доля гипофиза</b>		
Меланотропин	Меланотропинстимулирующий гормон	Меланоциты кожи
ЛПГ	Липотропин (липотропный гормон)	Адиipoциты

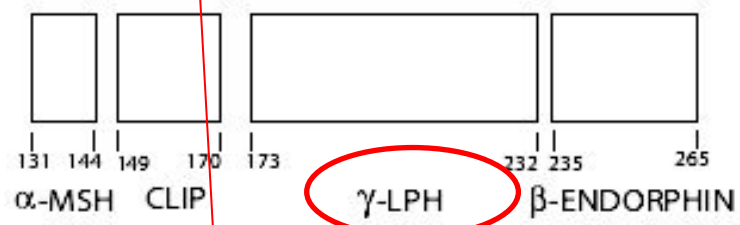
# Проопиомеланокортин



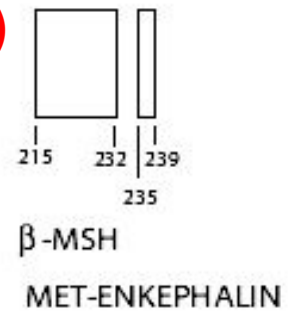
**Аденокортикотропный гормон (АКТГ)**



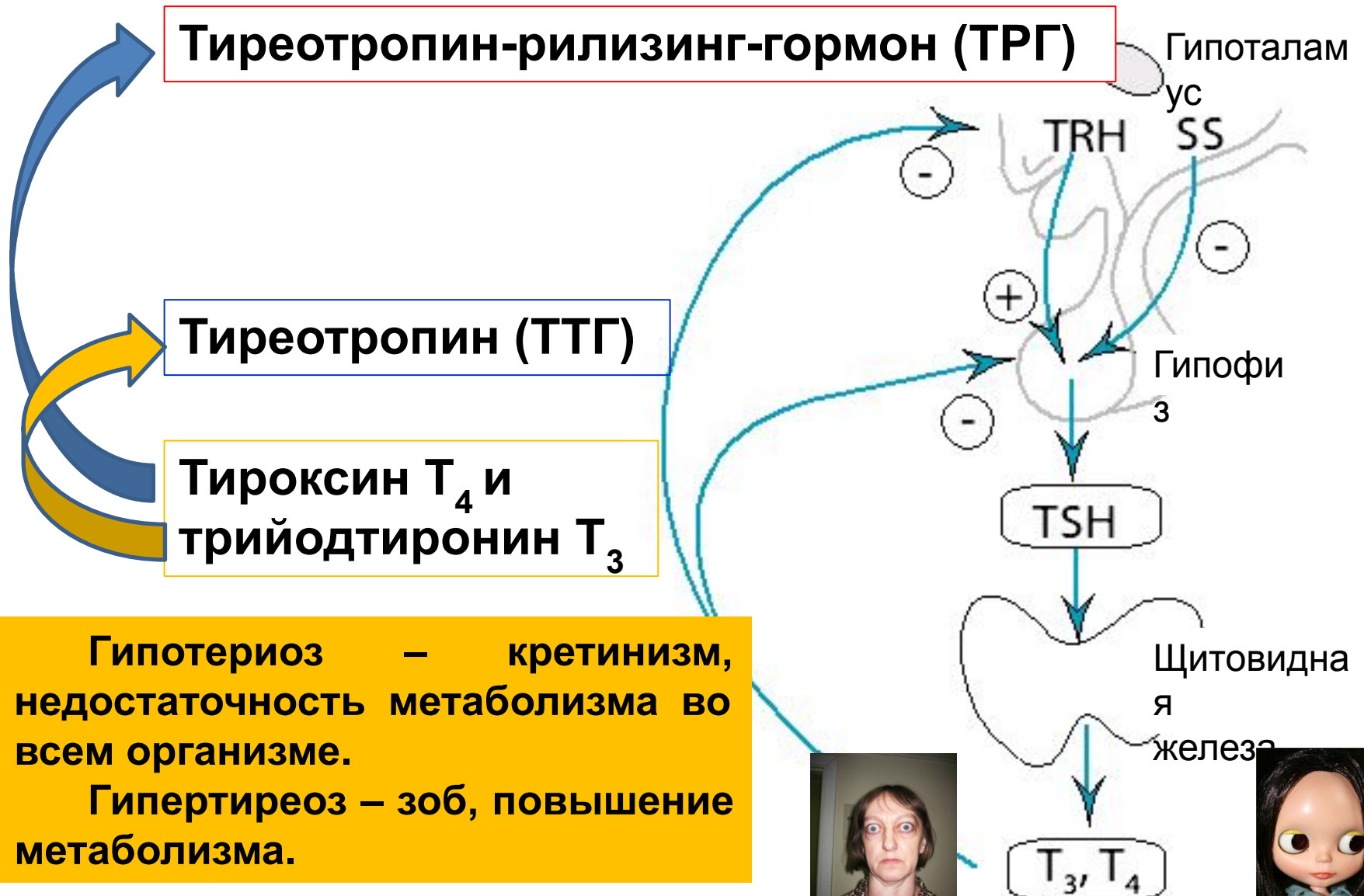
**Меланоцитстимулирующий гормон (MSH)**



**Липотропный гормон (LPH)**



# Гипоталамус-гипофиз-щитовидная железа

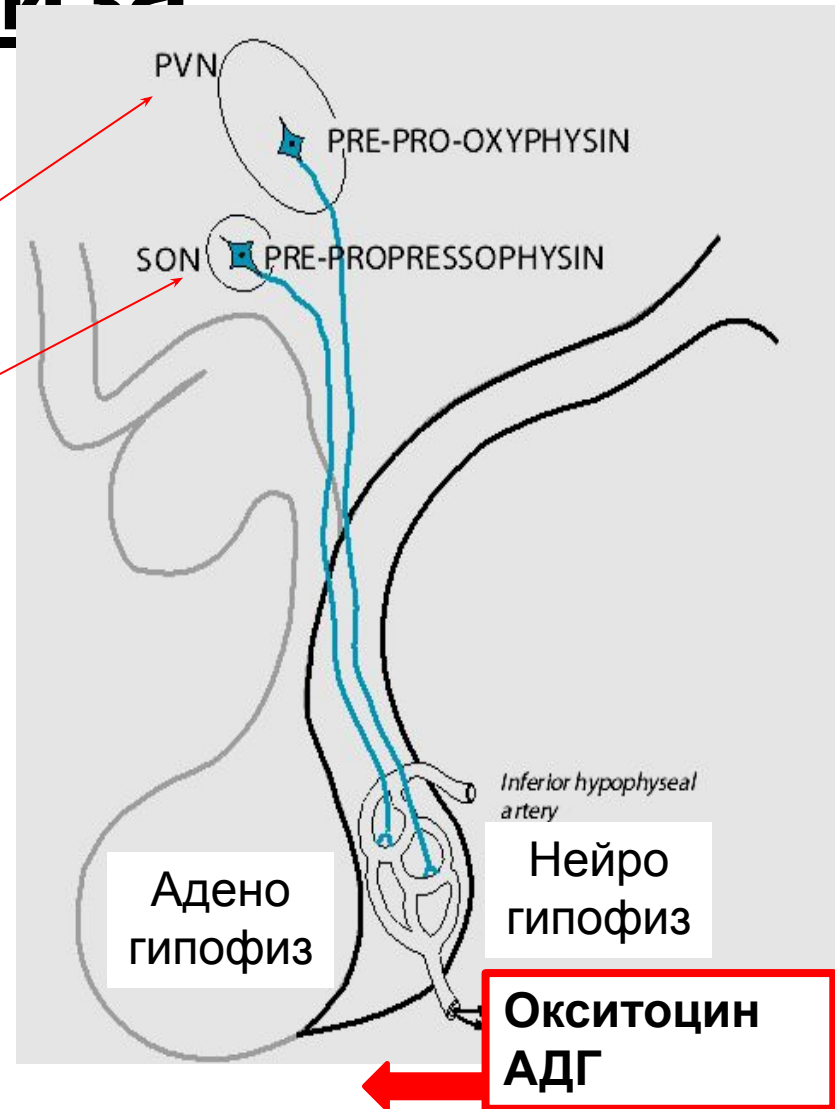


**Гипотериоз – кретинизм, недостаточность метаболизма во всем организме.**  
**Гипертиреоз – зоб, повышение метаболизма.**



# Система задней доли гипофиза

- Задняя доля гипофиза, или нейрогипофиз, образована окончаниями аксонов нервных клеток **паравентрикулярного ядра и супраоптического ядра**, тела которых находятся в гипоталамусе.
- В расширенных терминалях этих аксонов хранятся два гормона –
  1. **Окситоцин**
  2. **Антидиуретический гормон (АДГ) или вазопрессин**



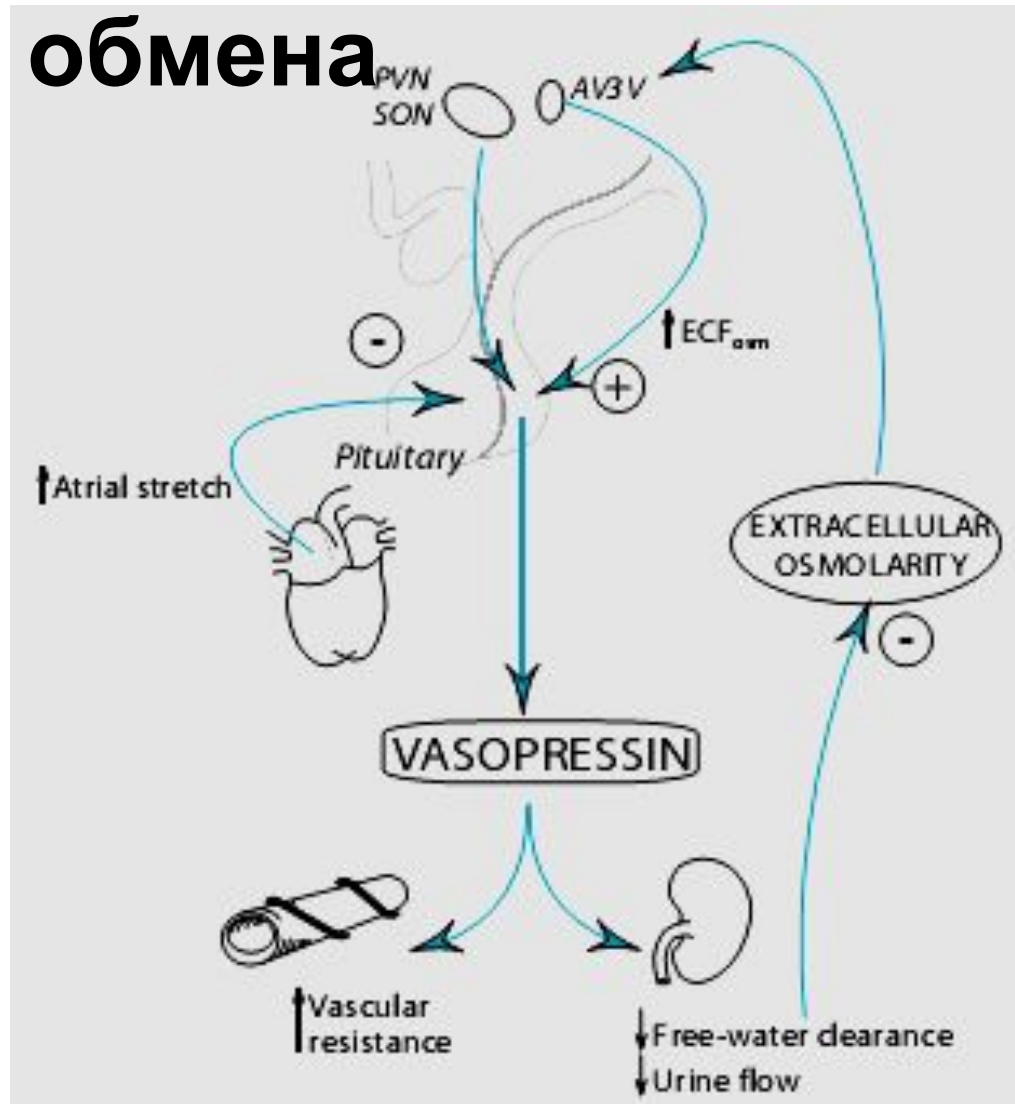


# Синтез и выделение гормонов нейрогипофиза

- Молекулы предшественников (нейрофизины) путем аксонного транспорта поступают в заднюю долю гипофиза.
- Потенциал действия, возникающий в клетках ядер гипоталамуса, передается по аксону в концевую структуру.
- Деполяризация терминали через механизм сопряжения электрического потенциала с секрецией приводит к высвобождению гормона путем экзоцитоза из нейросекреторных гранул в кровеносную систему.

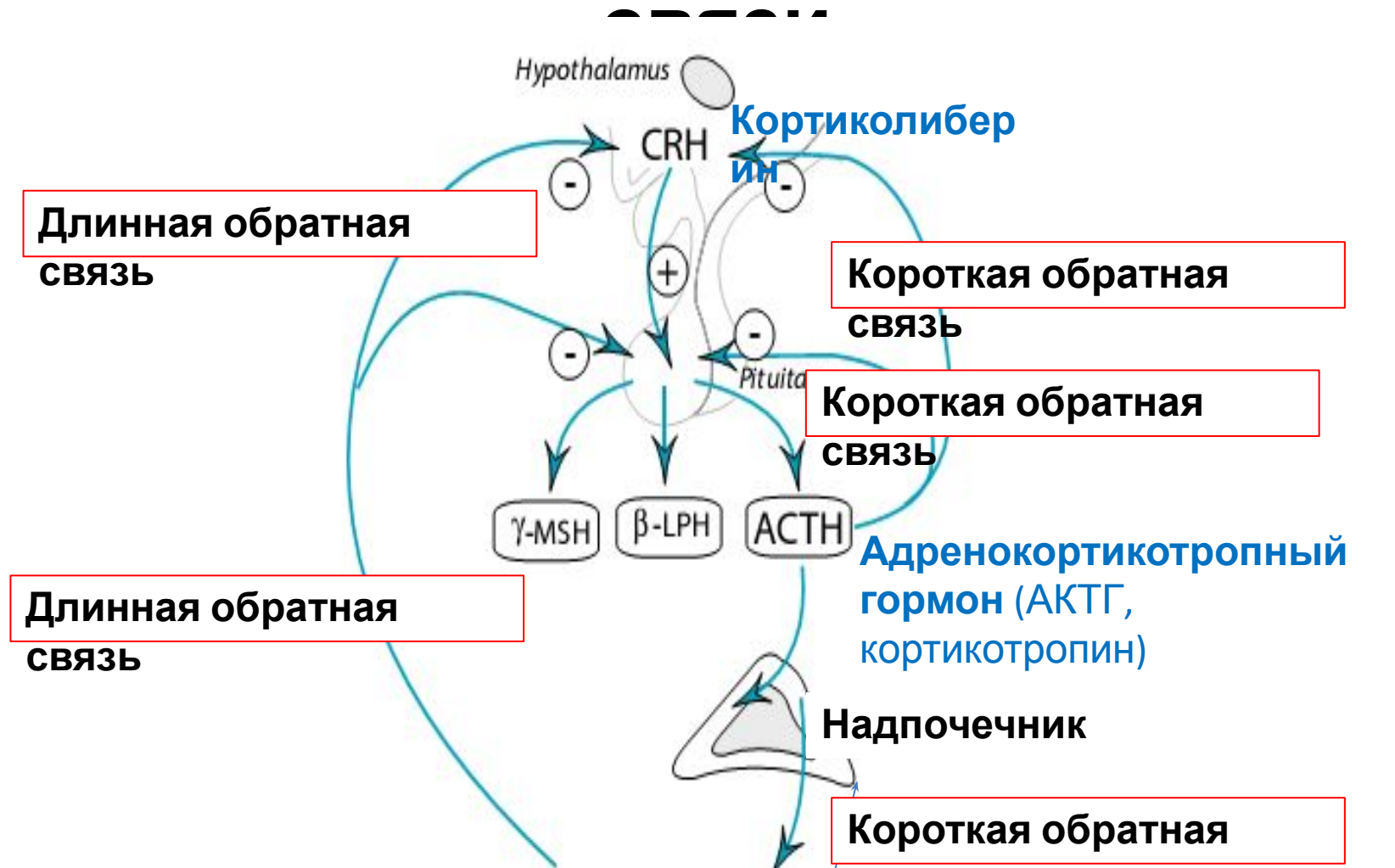
- АДГ регулирует диурез. Введение гипертонического или гипотонического раствора в кровь вызывает изменение активности супраоптического ядра и изменение выделения АДГ. При гиперосмолярности секреция АДГ увеличивается и обеспечивает минимальную потерю воды.
- Употребление алкоголя сильно **снижает** секрецию АДГ, чем объясняется значительный диурез после приема гипотонической жидкости вместе с алкоголем.
- Введение АДГ вызывает повышение проницаемости собирательных трубочек для воды, обеспечивая пассивную реабсорбцию, и концентрирование мочи.
- Недостаточность АДГ – несахарный диабет, образование значительного количества мочи, жажда.
- **Окситоцин** вызывает сокращение

# Регуляция водного обмена



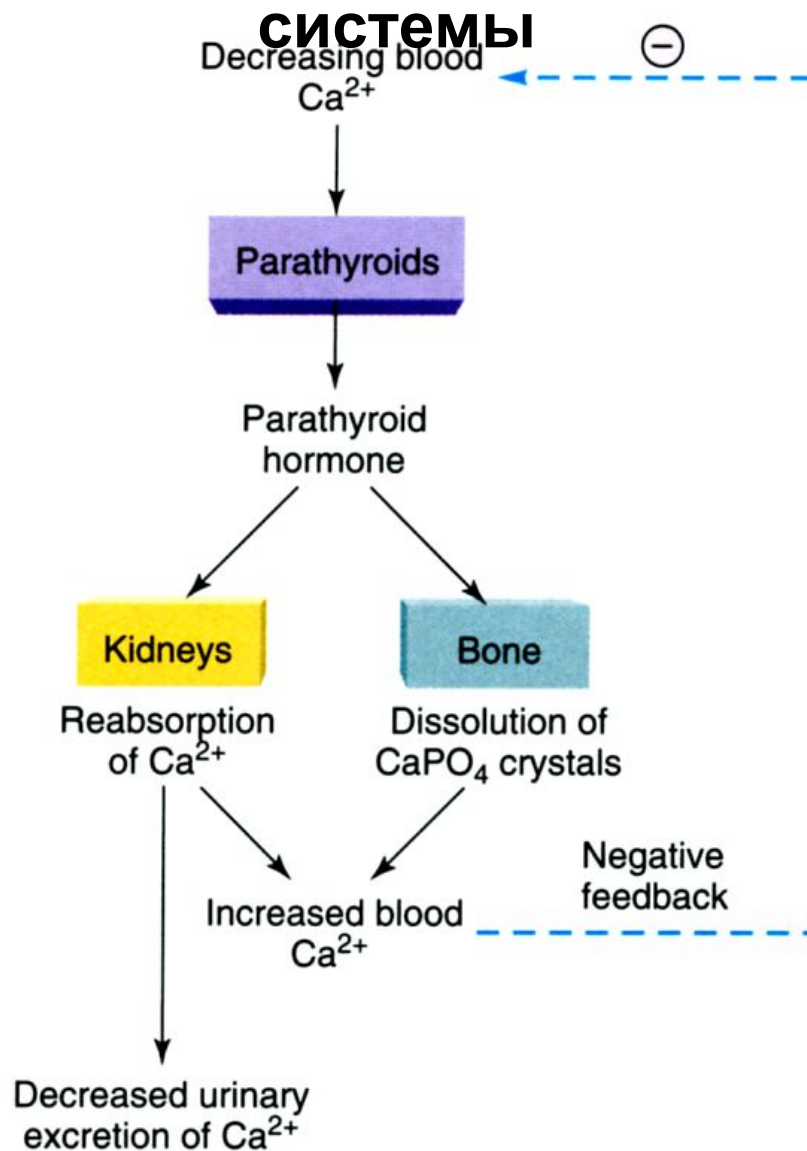


# Длинные и короткие обратные



**Глюкокортикоиды** (кортизол, кортизон, кортикостерон, 11-дезоксикортизол, 11-дегидрокортикостерон)

# Обратные связи без участия гипоталамо-гипофизарной системы



СЧАСТЛИВОГО  
НОВОГО  
ГОДА!

2017

