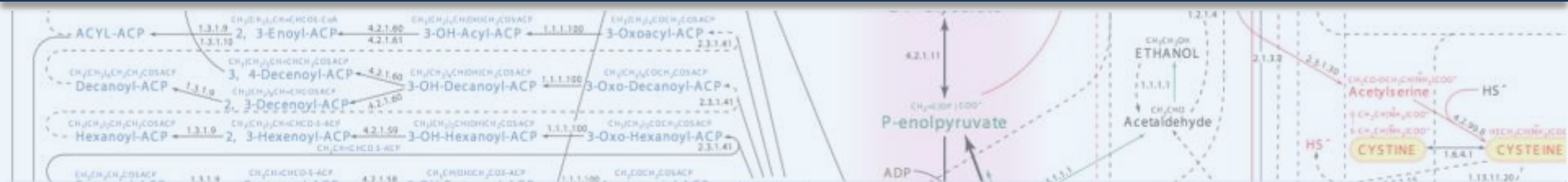


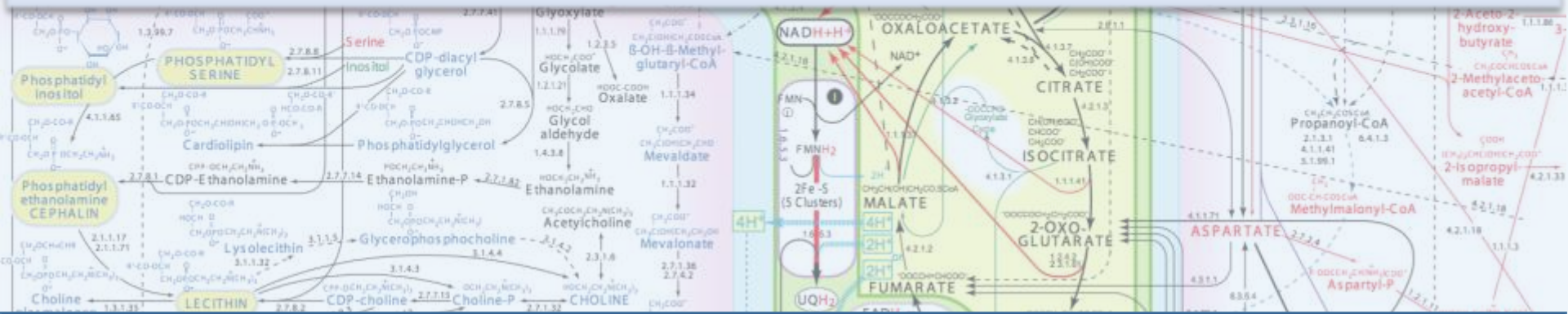
# «Молекулярные механизмы гормональной регуляции»

Курс лекций кафедры фундаментальной медицины и биологии ВолгГМУ для студентов медико-биологического факультета



Тема лекции:

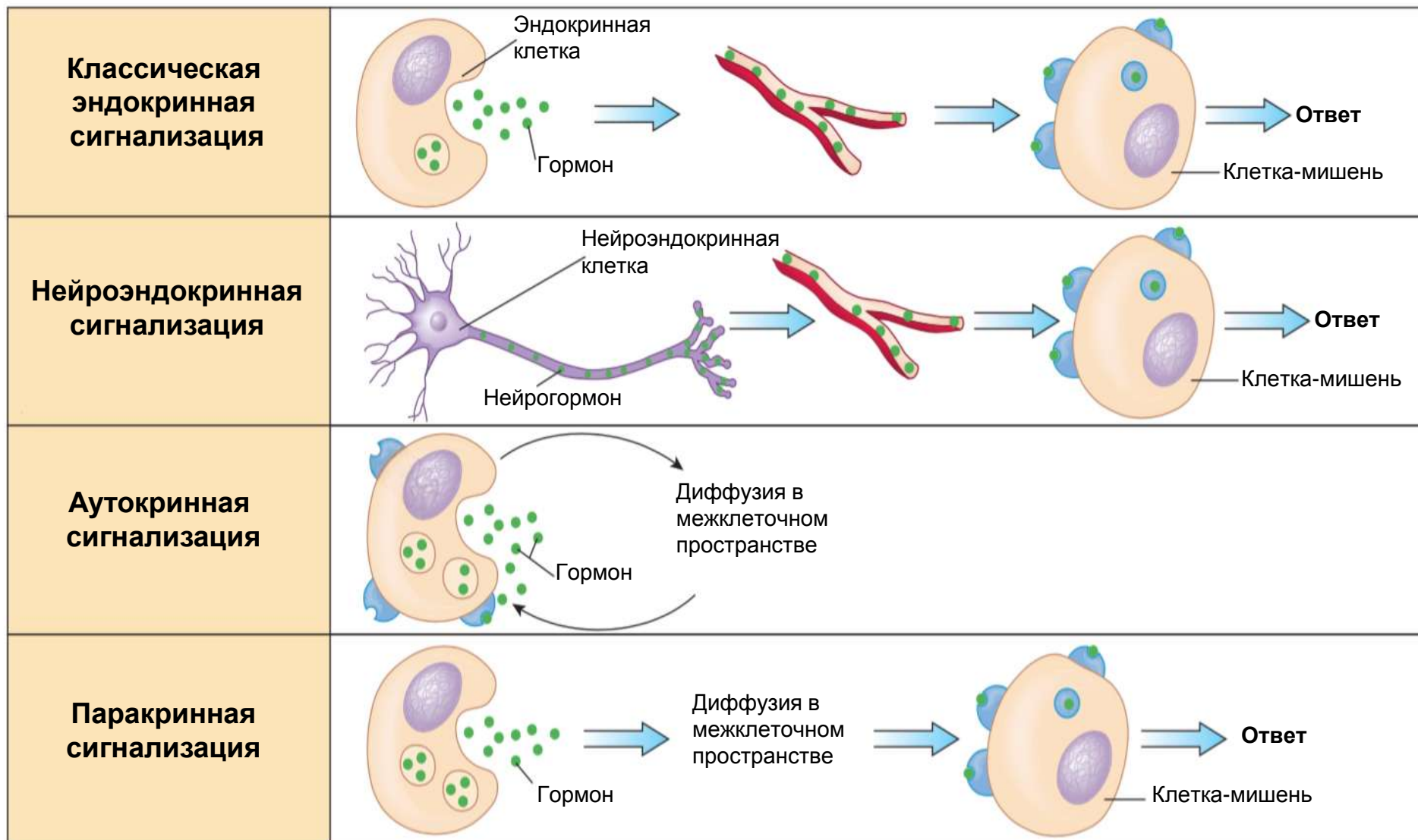
## «Введение в эндокринологию».



# Системы регуляции метаболизма

- 1. Центральная и периферическая нервные системы** через нервные импульсы и нейромедиаторы;
- 2. Эндокринная система** через эндокринные железы и гормоны, которые секретируются в кровь и влияют на метаболизм различных клеток-мишеней;
- 3. Паракринная и аутокринная системы** посредством различных соединений, которые секретируются в межклеточное пространство и взаимодействуют с рецепторами либо близлежащих клеток, либо той же клетки (простагландины, гормоны ЖКТ, гистамин и др.);
- 4. Иммунная система** через специфические белки (цитокины, антитела).

# Системы регуляции метаболизма



# Иерархия регуляторных систем

## I. ЦНС

Нервные клетки получают сигналы, поступающие из внешней и внутренней среды, преобразуют их в форму нервного импульса и передают через синапсы, используя химические сигналы - медиаторы. Медиаторы вызывают изменения метаболизма в эффекторных клетках.



## II. Эндокринная система

Включает гипоталамус, гипофиз, периферические эндокринные железы (а также отдельные клетки), синтезирующие гормоны и высвобождающие их в кровь при действии соответствующего стимула.

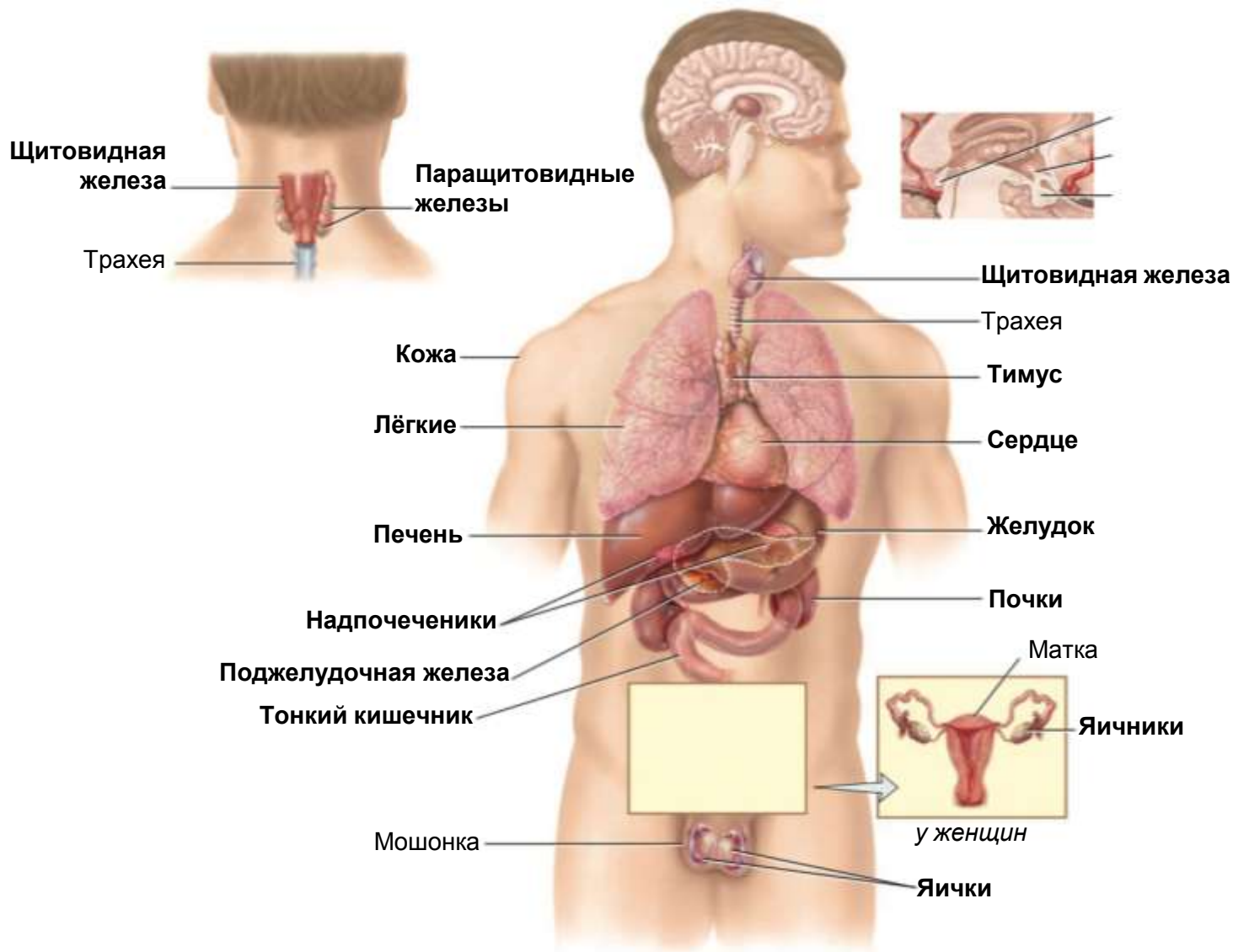


## III. Внутриклеточный

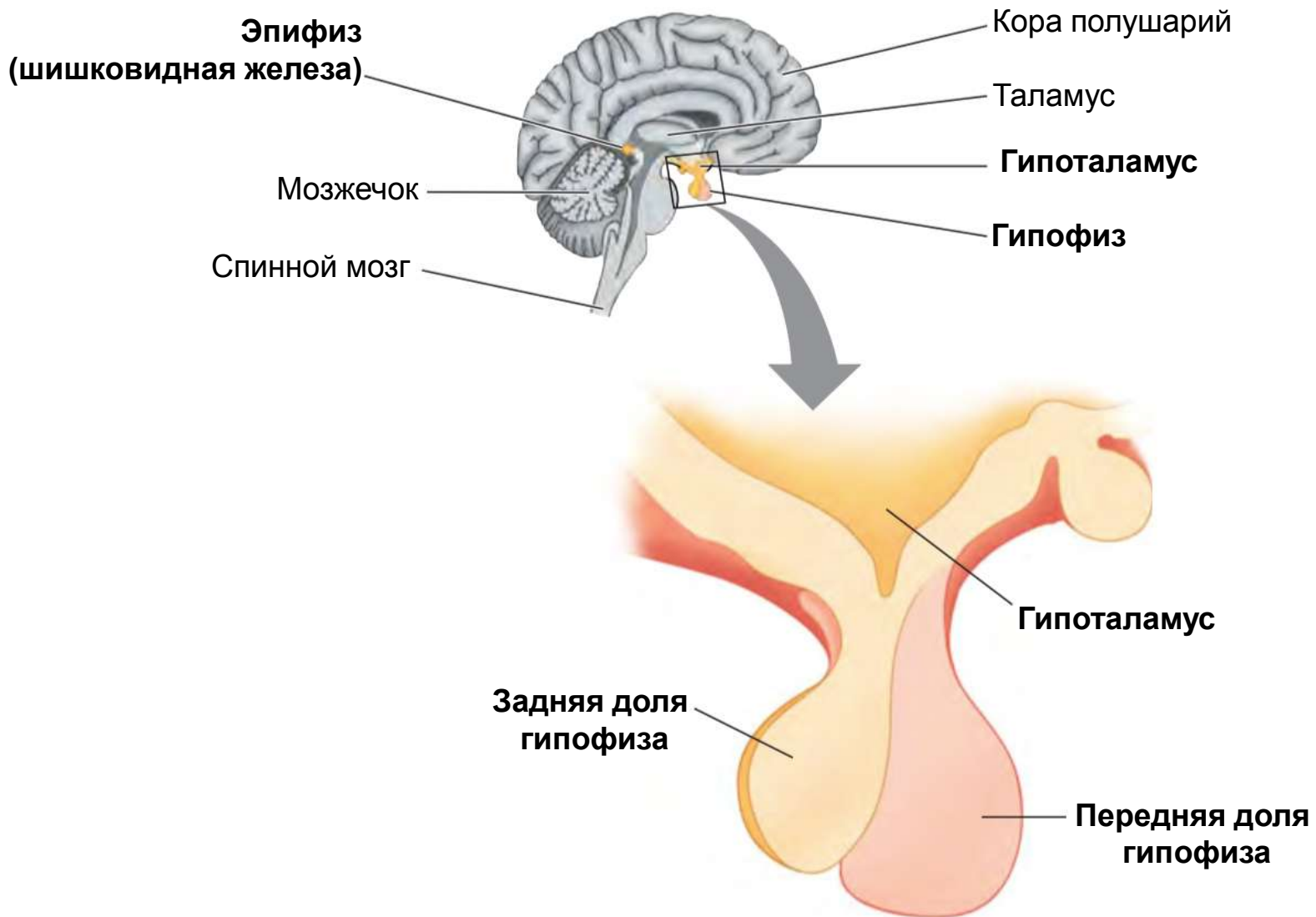
Данный уровень составляют изменения метаболизма в пределах клетки или отдельного метаболического пути, происходящие в результате:

- изменения активности ферментов путём активации или ингибирования;
- изменения количества ферментов по механизму индукции или репрессии синтеза белков или изменения скорости их разрушения;
- изменения скорости транспорта веществ через мембраны клеток.

# Основные органы эндокринной системы



# Центральные эндокринные железы

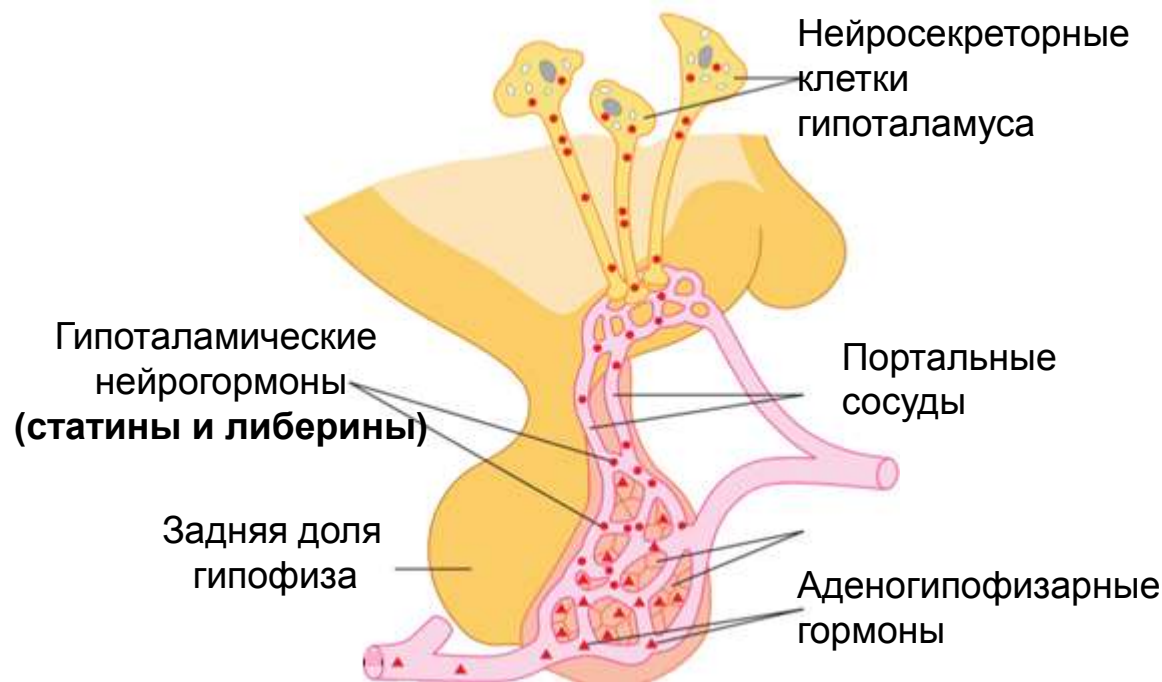


# Центральные эндокринные железы

## Гормоны гипоталамуса

**Либерины** – гормоны, усиливающие секрецию и выделение соответствующих тропных гормонов

**Статины** – гормоны, угнетающие секрецию и выделение тропных гормонов



# Центральные эндокринные железы

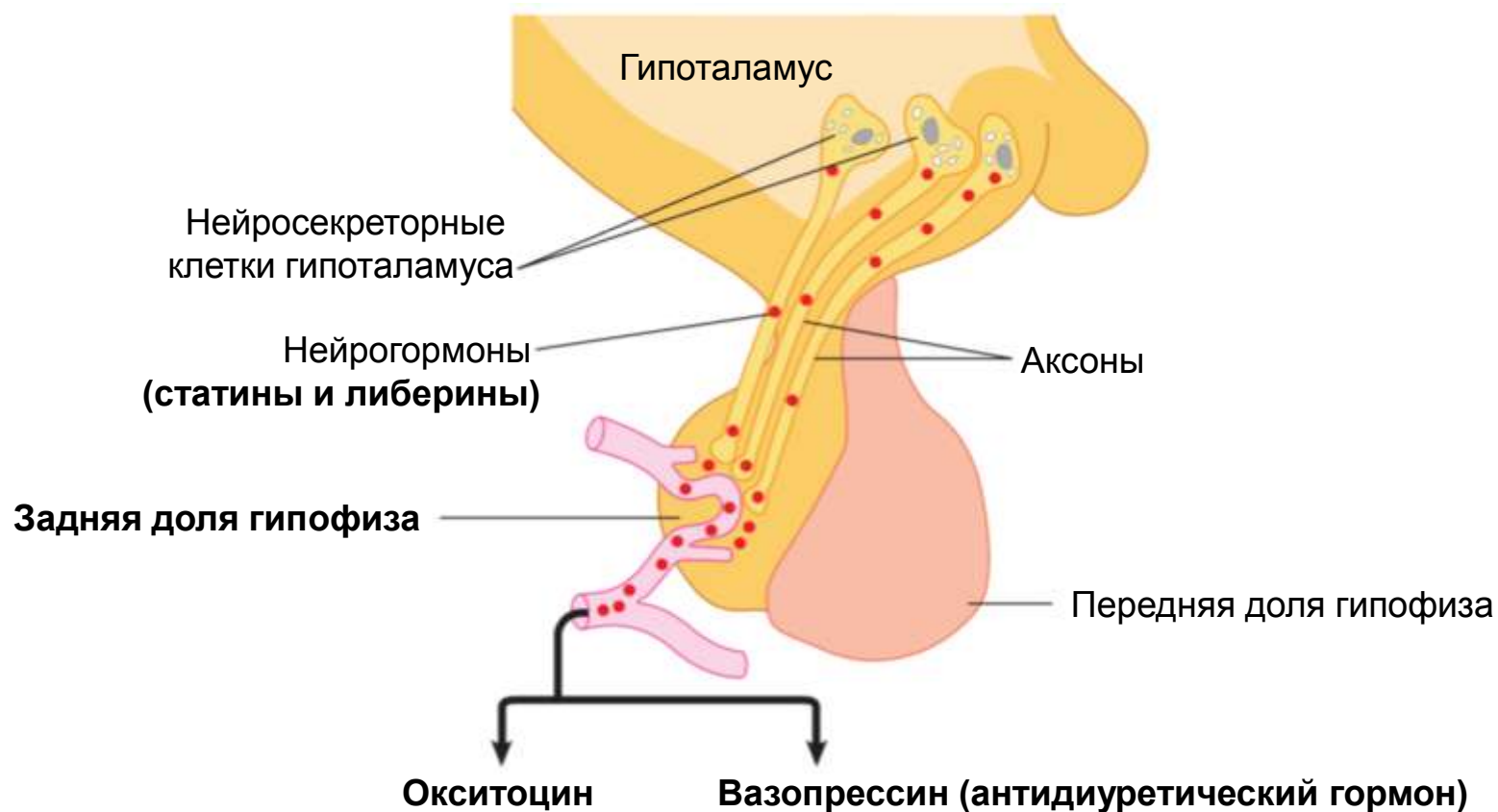
## Гормоны гипоталамуса

| Гормон                 |   | Эффект                         |
|------------------------|---|--------------------------------|
| <i>Кортиколиберин</i>  | + | Кортикотропин и липотропин     |
| <i>Гонадолиберин</i>   | + | Лютропин и фоллитропин         |
| <i>Пролактолиберин</i> | + | Пролактин                      |
| <i>Пролактостатин</i>  | - | Пролактин                      |
| <i>Соматолиберин</i>   | + | Гормон роста                   |
| <i>Соматостатин</i>    | - | ГР и тиреотропин               |
| <i>Тиреолиберин</i>    | + | Тиреотропин и пролактин        |
| <i>Меланолиберин</i>   | + | Меланоцит-стимулирующий гормон |
| <i>Меланостатин</i>    | - | Меланоцит-стимулирующий гормон |



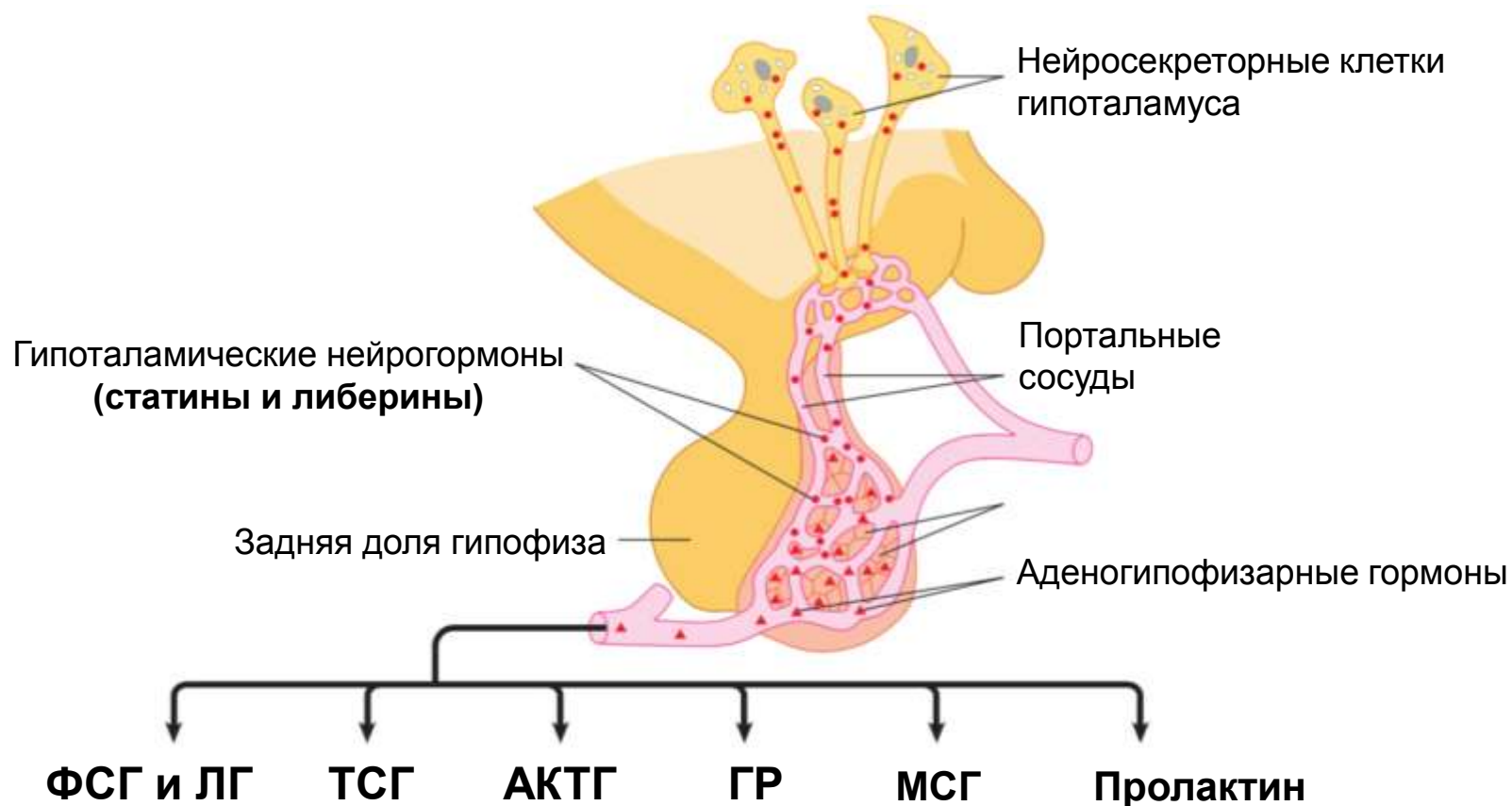
# Центральные эндокринные железы

## Гормоны задней доли гипофиза



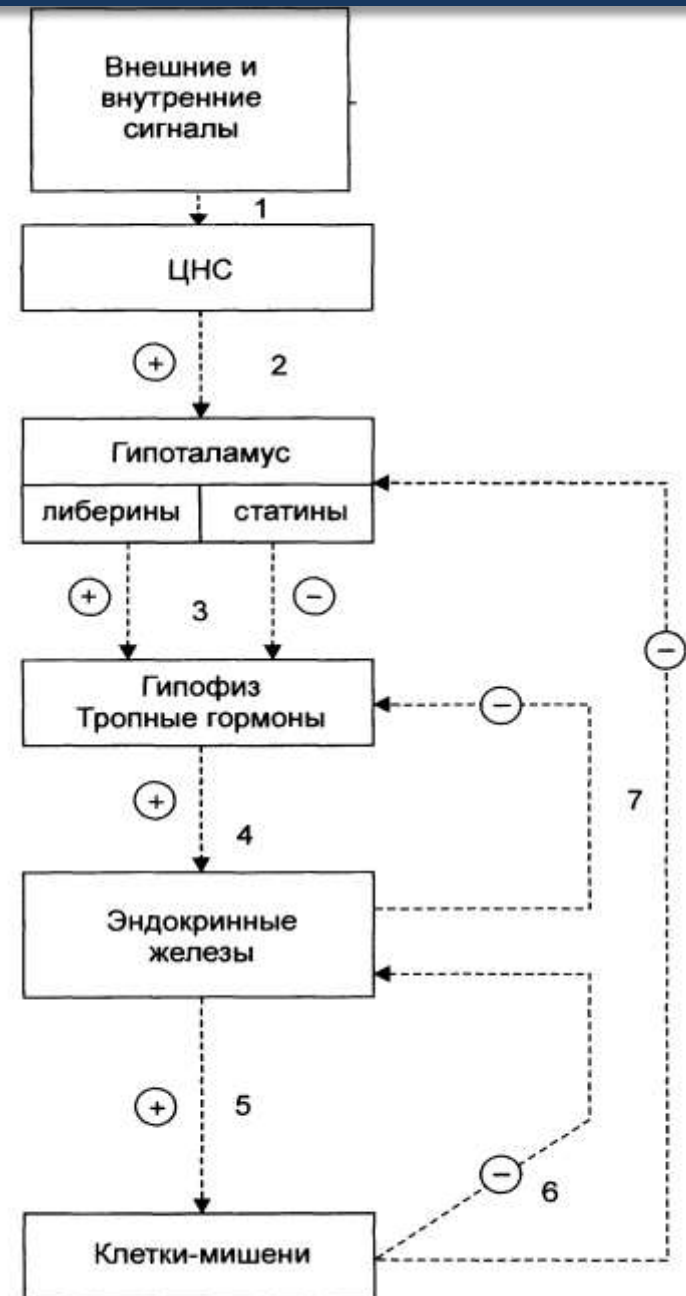
# Центральные эндокринные железы

## Гормоны передней доли гипофиза

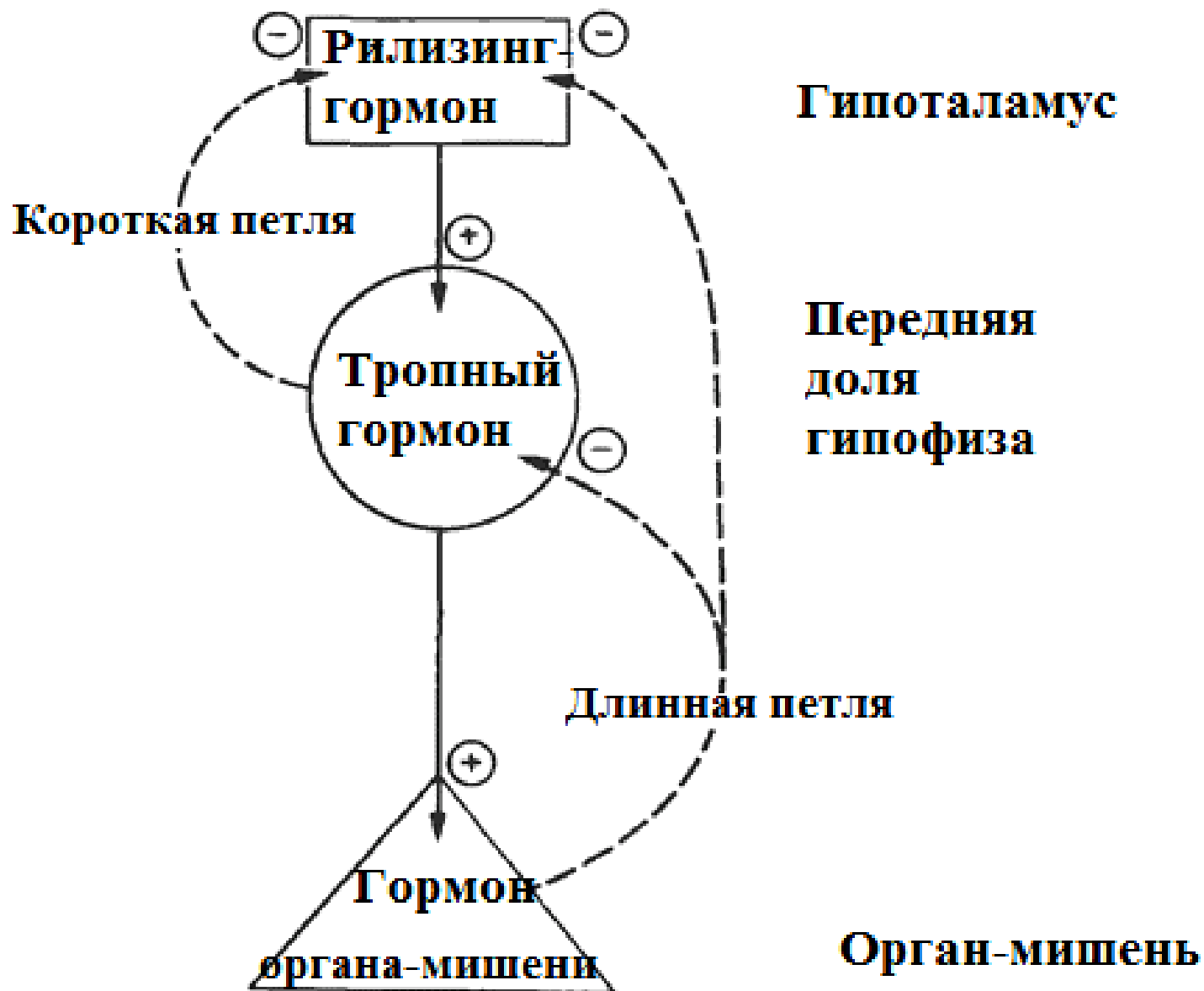


# Схема взаимосвязи регуляторных систем

1. синтез и секреция гормонов стимулируется внешними и внутренними сигналами
2. сигналы по нейронам поступают в гипоталамус, где стимулируют синтез и секрецию рилизиг-гормонов
3. рилизинг-гормоны стимулируют и ингибируют синтез и секрецию тропных гормонов гипофиза
4. тропные гормоны стимулируют синтез и секрецию гормонов периферических эндокринных желез
5. гормоны периферических эндокринных желез поступают в кровоток и взаимодействуют с клетками-мишенями
6. изменение концентрации метаболитов в клетках-мишенях по механизму отрицательной обратной связи подавляет синтез гормонов эндокринных желез и гипоталамуса
7. синтез и секреция тропных гормонов подавляется гормонами эндокринных желез

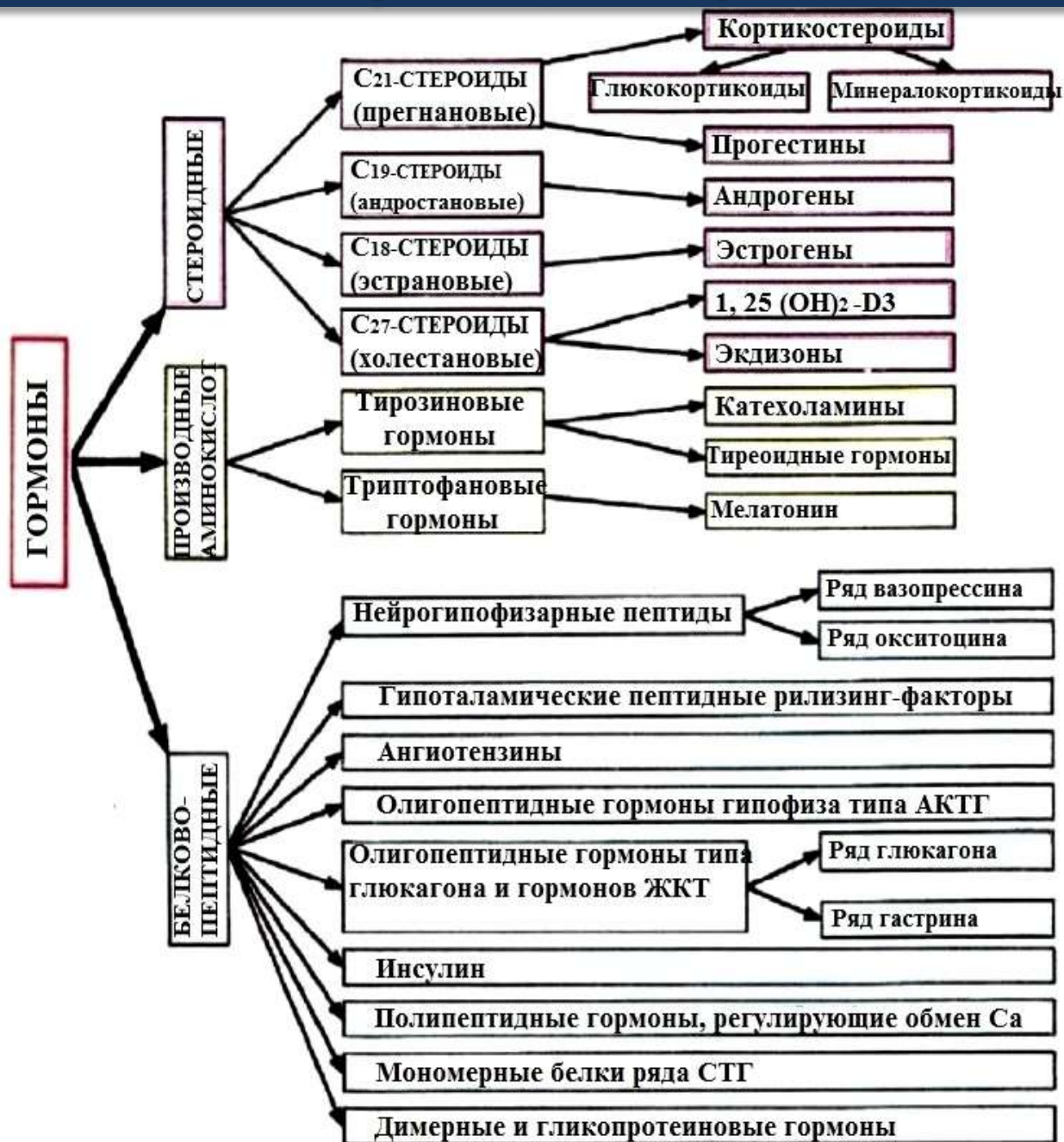


# Регуляция по типу отрицательной обратной связи



# Классификация гормонов

По химической природе



## По выполняемым функциям

### Группы гормонов

**I**

#### Эффекторные гормоны

Гормоны периферических эндокринных желез, оказывают влияние непосредственно на орган-мишень

**II**

#### Тропные гормоны

Гормоны, реализующие своё физиологическое действие путём стимуляции синтеза и секреции гормонов периферических эндокринных желез либо путём специфического воздействия на определённые органы ткани.

**III**

#### Рилизинг-факторы

Класс пептидных гормонов гипоталамуса, общим свойством которых является реализация их эффектов через стимуляцию синтеза и секреции в кровь тех или иных тропных гормонов

## По механизму действия

### Группа 1.

#### Гормоны, связывающиеся с внутриклеточными рецепторами

|                    |  |
|--------------------|--|
| Эстрогены          | Кальцитриол (1,25 [ОН] <sub>2</sub> -D3) |
| Глюкокортикоиды    | Андрогены                                |
| Минералокортикоиды | Тиреоидные гормоны (Т3 и Т4)             |
| Прогестины         |  |

### Группа 2.

#### Гормоны, связывающиеся с рецепторами на поверхности клетки

##### *А. Второй посредник – cAMP*

|   |  |
|---|--|
| Адренкортикотропный гормон (АКТГ)         | Паратиреоидный гормон (ПТГ)                            |
| Ангиотензин II                            | Опиоиды  |
| Антидиуретический гормон (АДГ)            | Ацетилхолин  |
| Фолликулостимулирующий гормон (ФСГ)       | Глюкагон   |
| Хорионический гонадотропин человека (ХГЧ) | α2-Адренергические катехоламины                        |
| Липотропин (ЛПГ)                          | Кортикотропин-рилизинг-гормон (КРГ;<br>кортиколиберин) |
| Лютеинизирующий гормон (ЛГ)               | Кальцитонин  |
| Меланоцит-стимулирующий гормон (МСГ)      | Соматостатин   |
| Тиреоид-стимулирующий гормон (ТСГ)        | β-Адренергические катехоламины                         |

## По механизму действия

### *Б. Второй посредник – кальций или фосфатидилинозиты (или то и другое)*

α1-Адренергические катехоламины

Ацетилхолин (мускариновые рецепторы)

Холецистокинин

Гастрин

Вещество Р

Тиреотропин- рилизинг-гормон (ТРГ;  
тиреолиберин)

Гонадотропин- рилизинг-гормон (ГнРГ;  
гонадолиберин)

Вазопрессин

Ангиотензин II

### *В. Внутриклеточный посредник неизвестен*

Хорионический соматомаммотропин (ХС)

Гормон роста

Окситоцин

Инсулин

Фактор роста нервов (ФРН)

Инсулиноподобные факторы роста (ИФР 1,  
ИФР 2)

Фактор роста эпидермиса (ФРЭ)

Пролактин (ПРЛ)

Фактор роста фибробластов (ФРФ)

Фактор роста тромбоцитов



## Общая характеристика классификация классов гормонов

|  | Группа 1                               | Группа 2  |
|--|--|---|
| <b>Химическая природа</b>              | Стероиды<br>Иодтиронины<br>Кальцитриол | Полипептиды<br>Белки<br>Гликопротеины<br>Катехоламины             |
| <b>Растворимость</b>                   | Липофильные                            | Гидрофильные  |
| <b>Транспортные белки</b>              | Имеются                                | Не имеются  |
| <b>Период полужизни в плазме крови</b> | Продолжительный<br>(часы и дни)        | Короткий<br>(минуты)  |
| <b>Рецептор</b>                        | Внутриклеточный                        | На плазматической мембране  |
| <b>Медиатор</b>                        | Гормон-рецепторный комплекс            | cAMP, Ca <sup>2+</sup> , метаболиты сложных фосфоинозитидов и др. |