

Организм человека и животных - единое целое

- 1. Центральная нервная система (цнс);**
- 2. Эндокринная система (железы внутренней секреции);**
- 3. Иммунная система.**

Сигнальные молекулы:

- 1. ЭНДОГЕННЫЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА
(медиаторы иммунного ответа, факторы роста и др.);**
- 2. НЕЙРОМЕДИАТОРЫ;**
- 3. АНТИТЕЛА (иммуноглобулины);**
- 4. ГОРМОНЫ.**

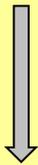
ГОРМОНЫ - это биологически активные вещества, которые синтезируются в малых количествах в специализированных клетках эндокринной системы и через циркулирующие жидкости (например, кровь) доставляются к клеткам-мишеням, где оказывают свое регулирующее действие.

ОБЩИЕ СВОЙСТВА ГОРМОНОВ

- 1. Выделяются из вырабатывающих их клеток эндокринной системы во внеклеточное пространство;**
- 2. Не являются структурными компонентами клеток и не используются как источник энергии;**
- 3. Способны специфически взаимодействовать с клетками, имеющими рецепторы для данного гормона; причем гормоны действуют на клетки-мишени на большом расстоянии от места синтеза;**
- 4. Обладают очень высокой биологической активностью - эффективно действуют на клетки в очень низких концентрациях (около 10^{-6} - 10^{-11} моль/л); являются высокоспецифичными веществами по отношению к клеткам-мишеням.**

МЕХАНИЗМЫ ДЕЙСТВИЯ ГОРМОНОВ НА КЛЕТКИ-МИШЕНИ

Липофильны
е
гормоны



рецепторы
находятся внутри
клеток-мишеней

Гидрофильн
ые
гормоны



рецепторы
находятся в
наружной мембране

МЕХАНИЗМ ДЕЙСТВИЯ ЛИПОФИЛЬНЫХ ГОРМОНОВ

(стероидные гормоны, иодтиронин, ретиноевая кислота)

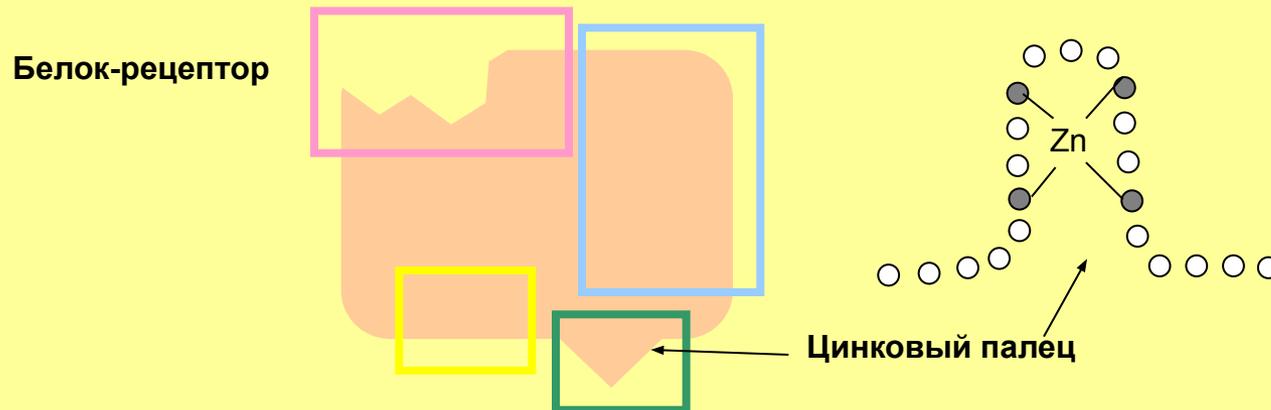
связываются с внутриклеточным
рецептором и регулируют **транскрипцию**
определенных генов

Механизм действия липофильных гормонов

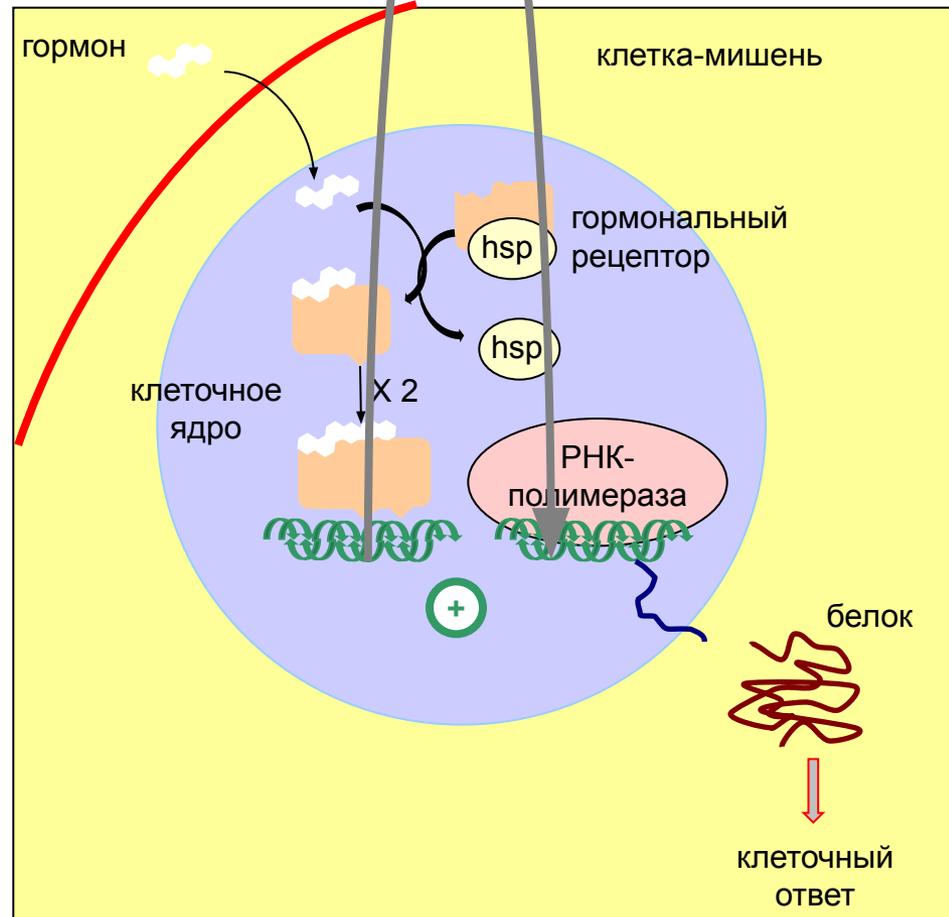


Рецепторы липофильных гормонов

Полипептидная цепь рецептора



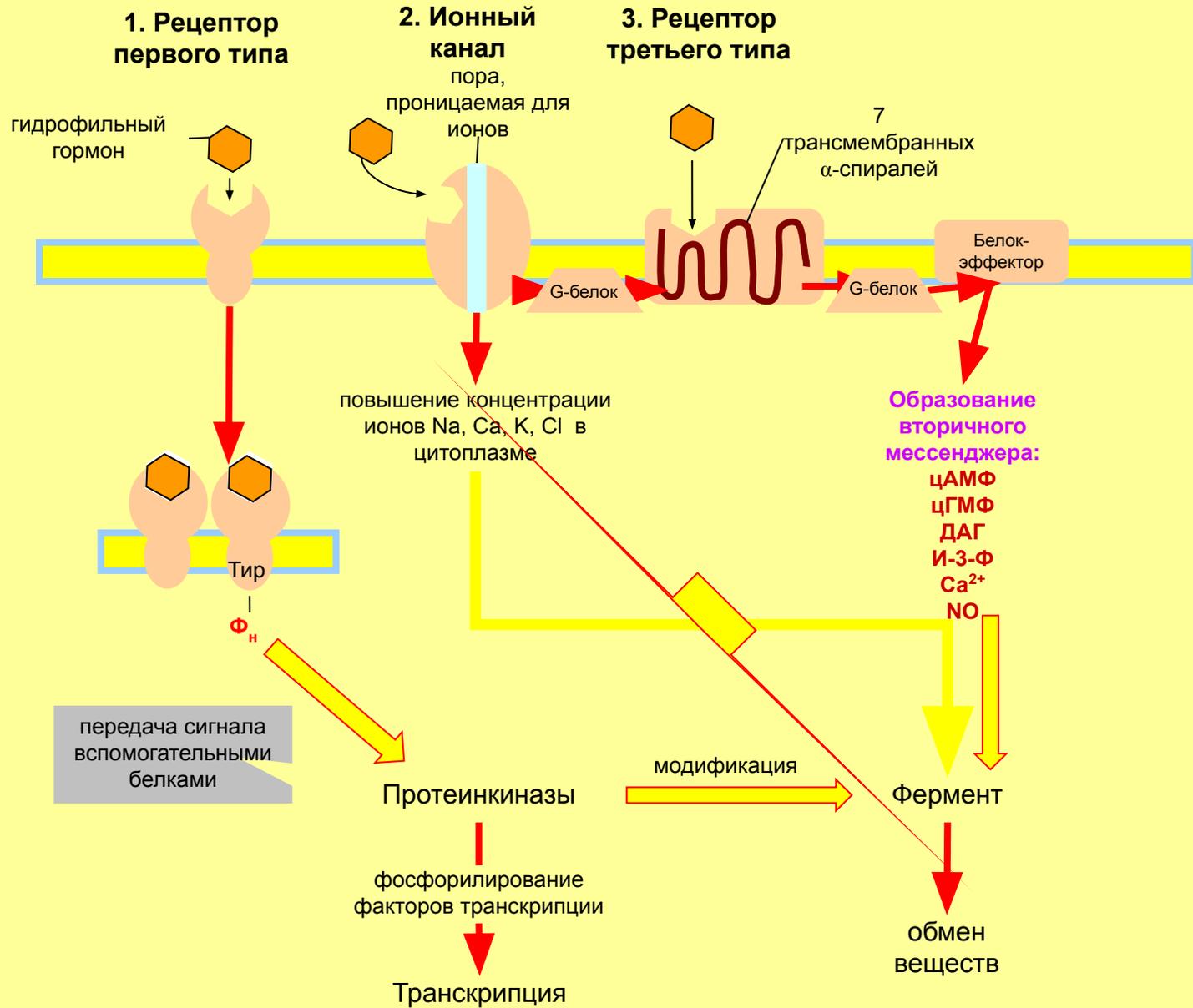
Механизм действия липофильных гормонов



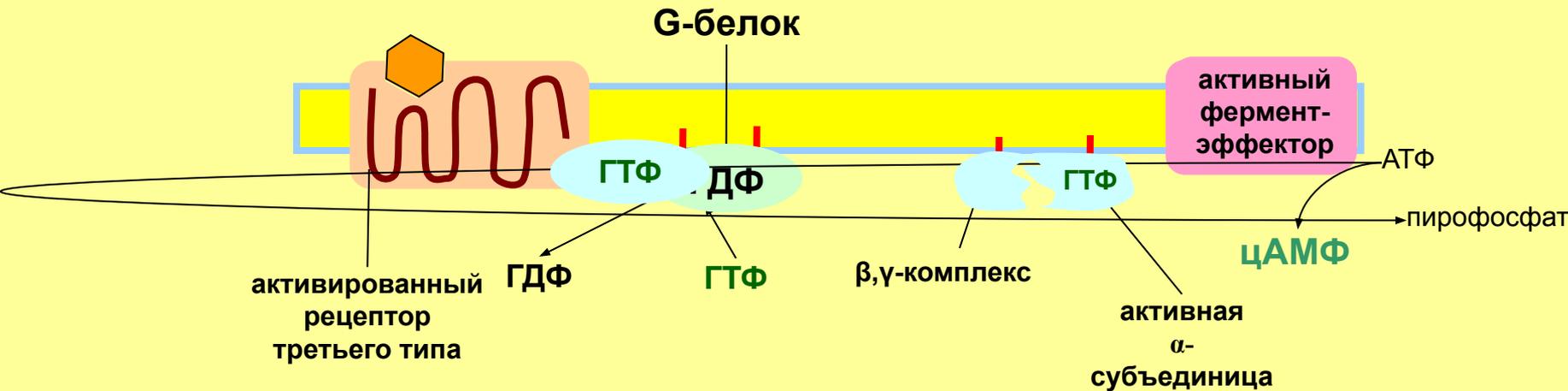
Механизм действия гидрофильных гормонов

(аминокислоты, или производные аминокислот)

**действуют на клетки-мишени за счет
связывания с рецептором на
плазматической мембране**



G-белки



ВТОРИЧНЫЕ МЕССЕНДЖЕРЫ (посредники):

- ц АМФ
- ц ГМФ
- Диацилглицерин (ДАГ)
- Инозит-1,4,5-трифосфат (И-3-Ф)
- Монооксид азота (NO)

Механизм действия цАМФ

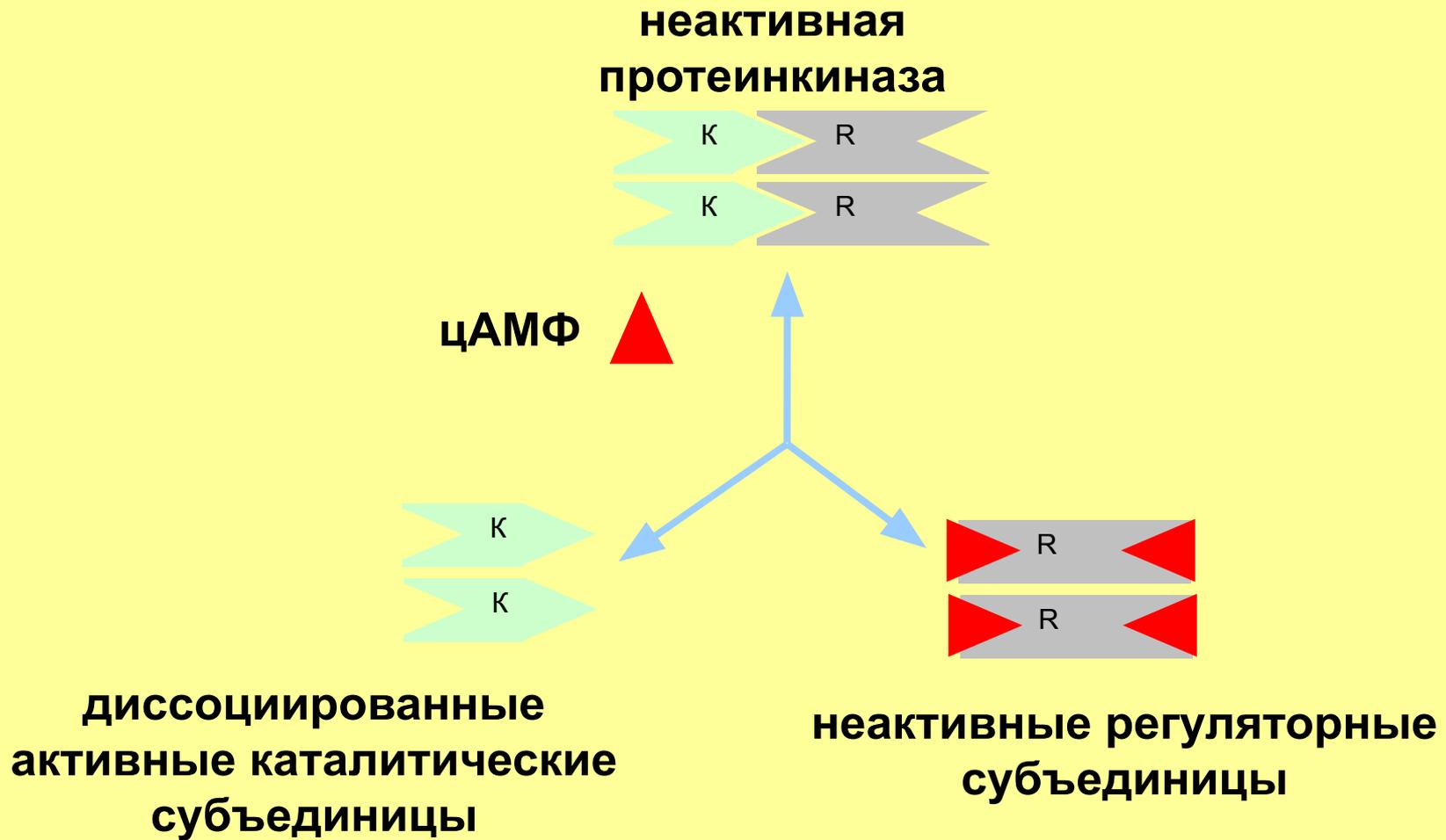
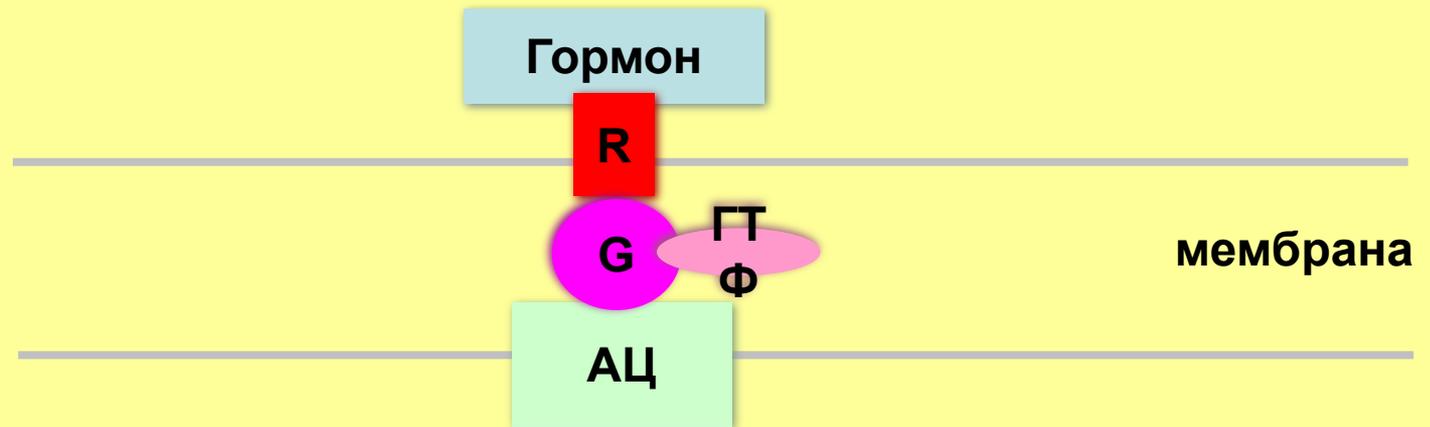


Схема аденилатциклазной системы



АТФ

цАМФ

фосфатаза

протеин

фосфо-
протеин

АТФ

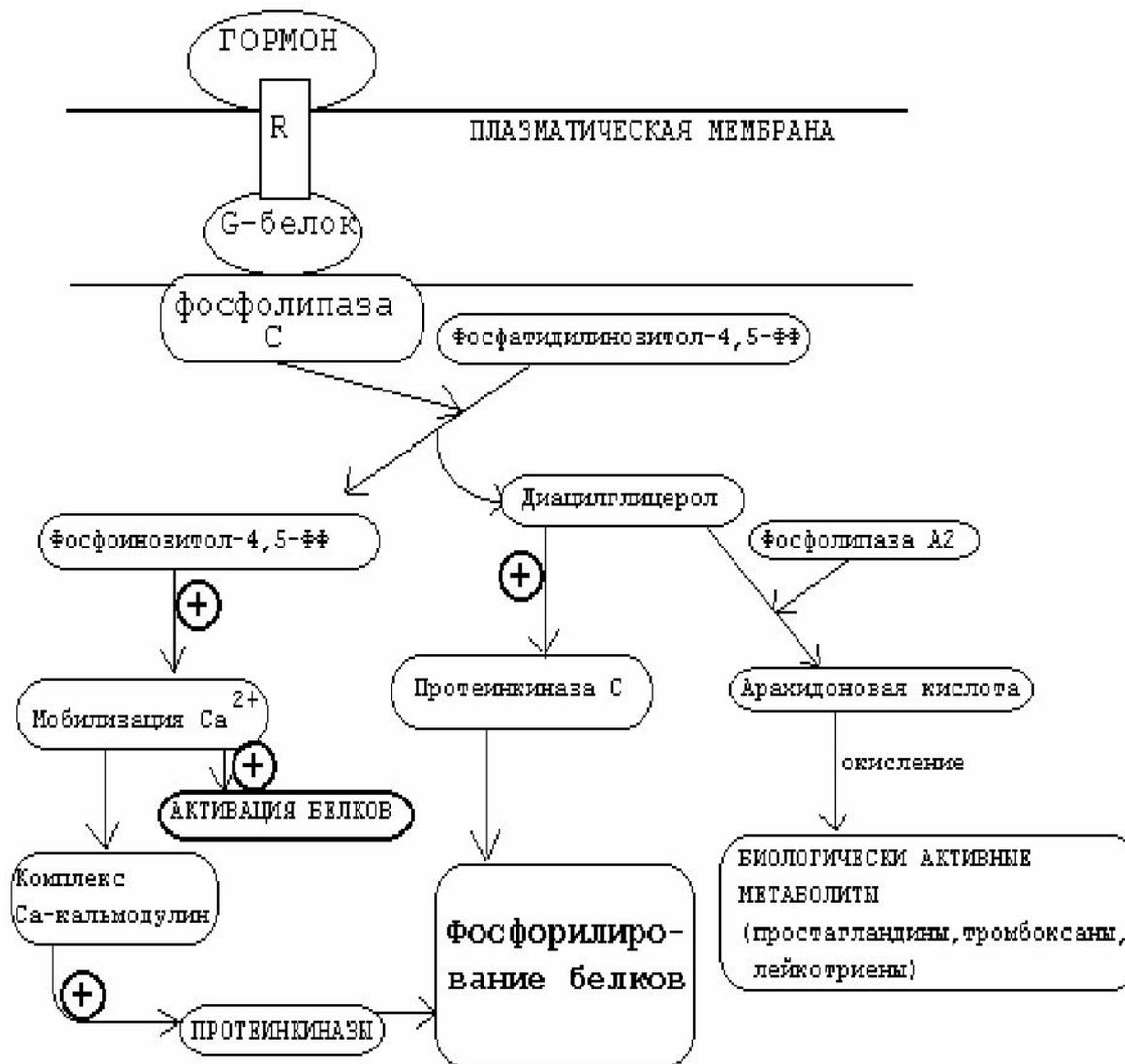
АДФ

протеин-
киназа
активная

протеин-
киназа
неактивн
ая

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ

ИНОЗИТОЛФОСФАТНЫЙ МЕХАНИЗМ.



ВТОРИЧНЫЕ МЕССЕНДЖЕРЫ (посредники):

- ц АМФ
 - ц ГМФ
 - Диацилглицерин (ДАГ)
 - Инозит-1,4,5-трифосфат (И-3-Ф)
 - Монооксид азота (NO)
1. Одним из этапов передачи сигнала является фосфорилирование белков;
 2. Прекращение активации происходит в результате специальных механизмов, инициируемых самими участниками процессов, - существуют механизмы отрицательной обратной связи.

Химическая структура гормонов

Строение

Гормоны

По механизму действия

Механизм действия	Гормоны	Примеры
Через внутриклеточные рецепторы	Липофильные	Стероидные гормоны, йодтиронин
Через мембранные рецепторы	Гидрофильные	Пептидные гормоны, производные аминокислот

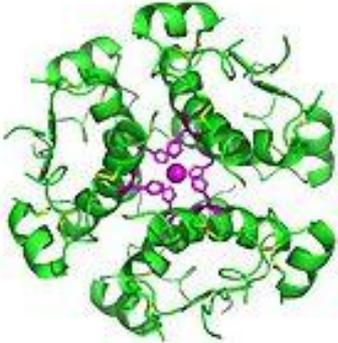
По биологическим функциям

Регулируемые процессы	Гормоны
Обмен углеводов, липидов, аминокислот	Инсулин, глюкагон, адреналин, кортизол, тироксин, соматотропин
Водно-солевой обмен	Альдостерон, антидиуретический гормон
Обмен кальция и фосфатов	Паратгормон, кальцитонин, кальцитриол
Репродуктивная функция	Эстрадиол, тестостерон, прогестерон, гонадотропные гормоны
Синтез и секреция гормонов эндокринных желез	Тропные гормоны гипофиза, либерины и статины гипоталамуса
Изменение метаболизма в клетках, синтезирующих гормон	Эйкозаноиды, гистамин, секретин, гастрин, соматостатин, цитокины

По месту природного синтеза

Место синтеза	Гормоны
Гипоталамус	Тиролиберин, соматостатин
Гипофиз	Соматотропин, вазопрессин
Паращитовидные железы	Паратгормон
Щитовидные железы	Тироксин, трийодтиронин, кальцитонин
Поджелудочная железа	Инсулин, глюкагон
Надпочечники	Адреналин, кортикостероиды
Половые железы	Эстрогены, тестостерон, прогестерон
Тимус	Тимопоэтин II
Желудочно-кишечный тракт	Гастрин, секретин, мотилин
Печень	Ангиотензин
Почки	Кальцитрол

Гормоны поджелудочной железы



Инсулин

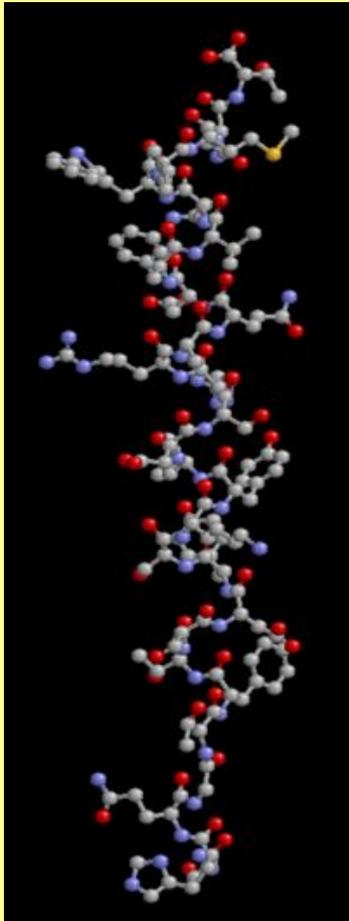
**СНИЖАЕТ СОДЕРЖАНИЕ
ГЛЮКОЗЫ В КРОВИ**

- Анаболические эффекты**
- усиливает поглощение клетками аминокислот;
 - усиливает транспорт в клетку ионов калия, магния и фосфата;
 - усиливает репликацию ДНК и биосинтез белка;
 - усиливает синтез жирных кислот усиливает синтез жирных кислот и последующую их этерификацию — в жировой ткани усиливает синтез жирных кислот и последующую их этерификацию — в жировой ткани и в печени инсулин способствует превращению глюкозы в триглицериды.

Катаболические эффекты

- подавляет гидролиз белков;
- уменьшает липолиз.

Гормоны поджелудочной железы



Глюкагон

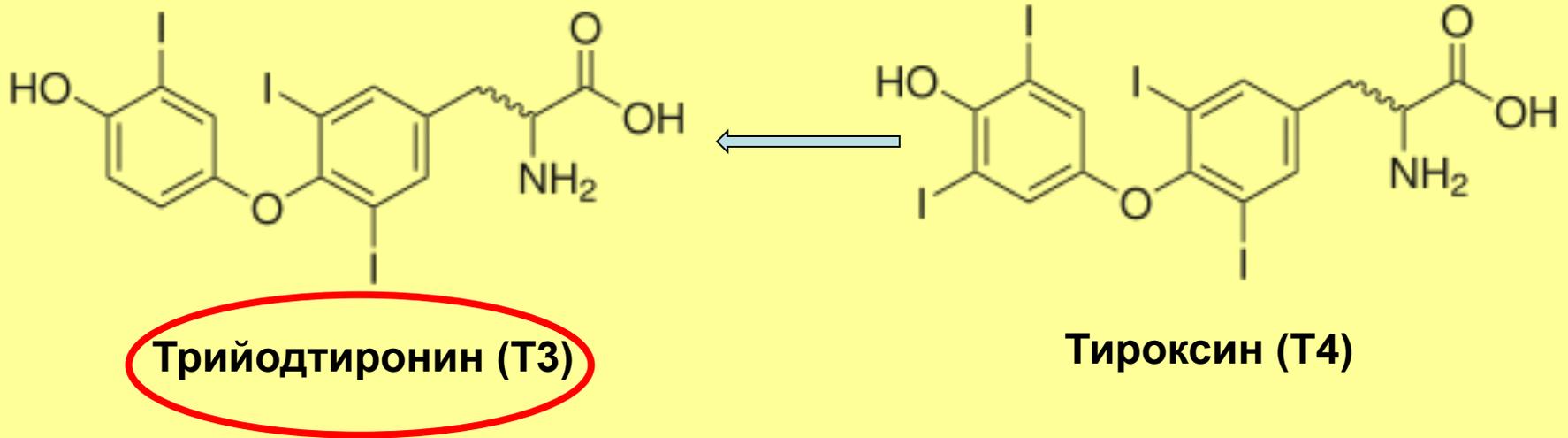
ПОВЫШАЕТ СОДЕРЖАНИЕ ГЛЮКОЗЫ В КРОВИ

- Ингибирует гликолиз, ЦТК, биосинтез гликогена.
- Активирует глюконеогенез, распад гликогена.

Оказывает катаболическое влияние на обмен липидов

- Активирует липолиз, распад ВЖК, биосинтез кетоновых тел в печени.
- Ингибирует биосинтез ВЖК, биосинтез ТАГ.

Гормоны щитовидной железы



Тиреоидные гормоны

Гормоны щитовидной железы

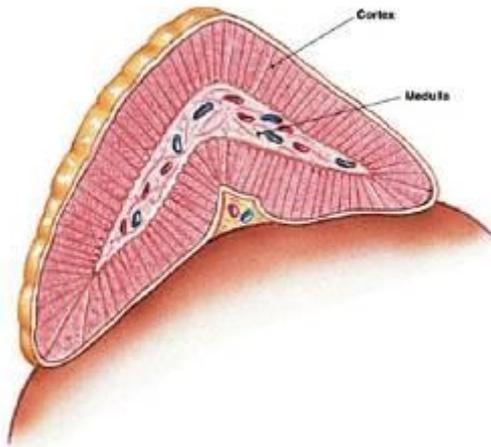
- Индуцируют биосинтез более 100 окислительно-восстановительных ферментов;
- Активируют активность ЦПЭ, повышают генерацию АТФ и т.о. уровень основного обмена, процессы репликации ДНК.
- Активируя аденилатциклазу, затем каскадным механизмом:
 - повышают уровень глюкозы в крови, усиливают липолиз (распад) триацилглицеринов, снижают биосинтез гликогена;
- Активируют протеолиз белков в тканях, работу натрий-калиевого насоса.
- Повышают уровень бодрствования, психическую энергию и активность, ускоряет течение мыслительных ассоциаций, повышает двигательную активность.
- Оказывают пролиферативный эффект.
- Влияют на дифференцировку тканей.

Гормоны щитовидной железы

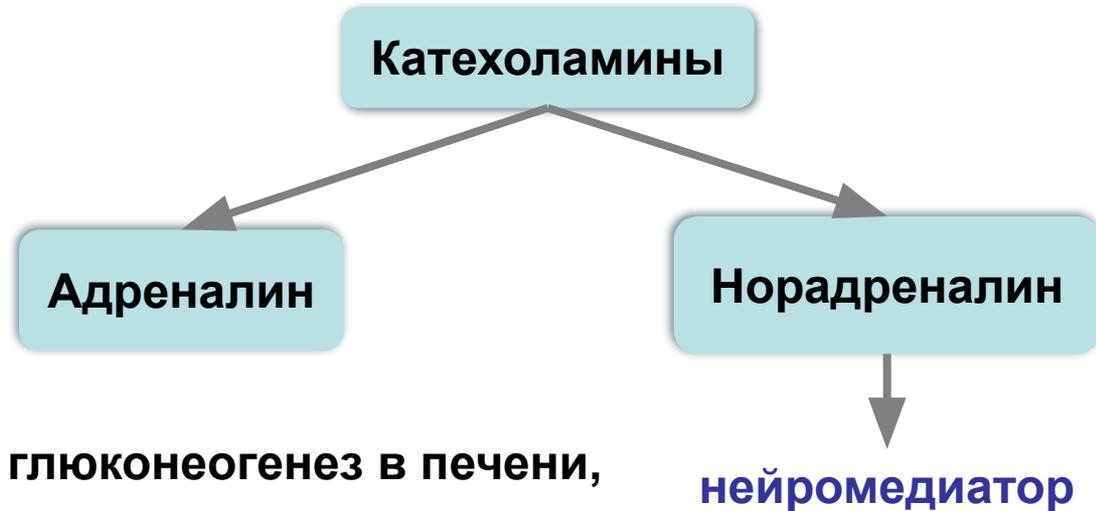
Тиреокальцитонин — гормон щитовидной железы, паращитовидной железы и вилочковой железы.

Тиреокальцитонин принимает участие в регуляции фосфорно-кальциевого обмена в организме.

Гормоны надпочечников



Гормоны мозгового вещества



1. Усиливает гликолиз, глюконеогенез в печени, распад гликогена.

2. Ингибирует биосинтез гликогена.

тирозин → диоксифенилаланин (ДОФА) → дофамин → норадреналин → адреналин

В результате адреналин повышает содержание глюкозы в крови.

Влияет на обмен липидов:

1. Усиливает распад ТАГ, распад ВЖК.

2. Повышает содержание ВЖК, холестерина и фосфолипидов в крови.

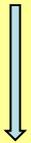
Гормоны коры надпочечников

(синтезируются из холестерина)

Минералокортикостероиды



Альдостерон



повышает реабсорбцию Na^+ и выделение K^+ в почках

Глюкокортикоиды



Кортизоол
Кортикостерон



1. Стимулируют глюконеогенез,
2. Угнетают воспалительные, иммунные, аллергические реакции,
3. Уменьшают разрастание соединительной ткани,
4. Повышают чувствительность органов чувств и возбудимость нервной системы.

Половые гормоны

Половые гормоны

(гормоны анаболического действия)

Мужские половые гормоны (андрогены)

Тестостерон
Дигидростерон

1. Активируют синтез ДНК и синтез белков в мышечной ткани, печени, почках.
2. Оказывают влияние на развитие головного мозга.
3. Стимулируют развитие половых органов и желез, а в период полового созревания — вторичных половых признаков.

Женские половые гормоны

Эстрогены
Прогестерон

1. Влияют на рост и дифференцировку клеток, синтез белков в органах-мишенях.
2. Препятствуя отложению жиров в печени, усиливают выведение холестерина из организма и способствуют уменьшению его уровня в крови.
3. Стимулируют развитие половых органов и желез, а в период полового созревания — вторичных половых признаков.
4. Прогестерон тормозит сокращение матки, готовит слизистую матки к беременности, стимулирует разрастание молочных ходов и лактации.

