

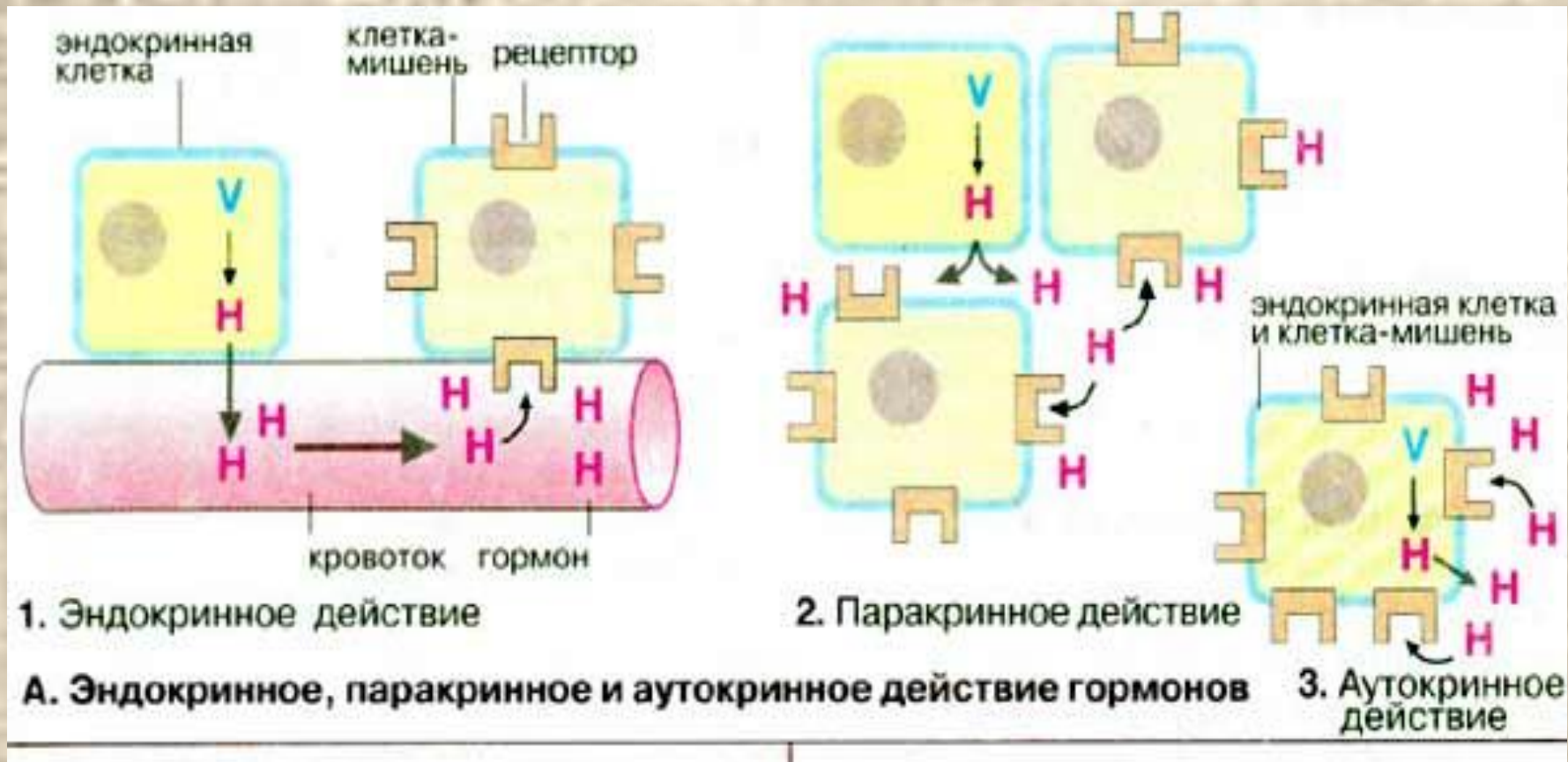
Гормоны

Системы регуляции организма:

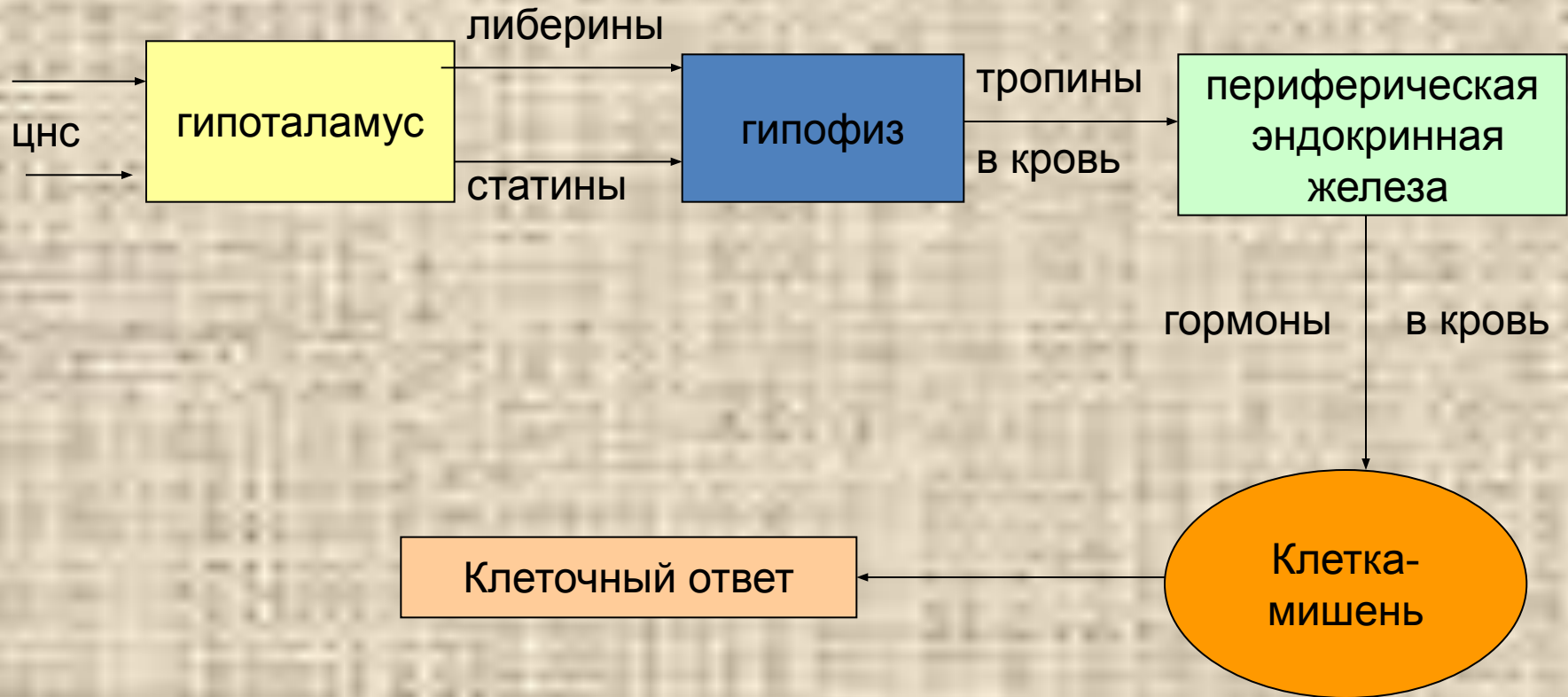
- **Центральная и периферическая нервные системы**
- **Эндокринная система**
- **Паракринная и аутокринная системы**
- **Иммунная система**

Гормоны – это вещества органической природы, вырабатываемые в специализированных клетках желез внутренней секреции, поступающие в кровь и оказывающие регуляторное влияние на обмен веществ

Эндокринное, паракринное и аутокринное действие гормонов



Иерархическая система гормональной регуляции



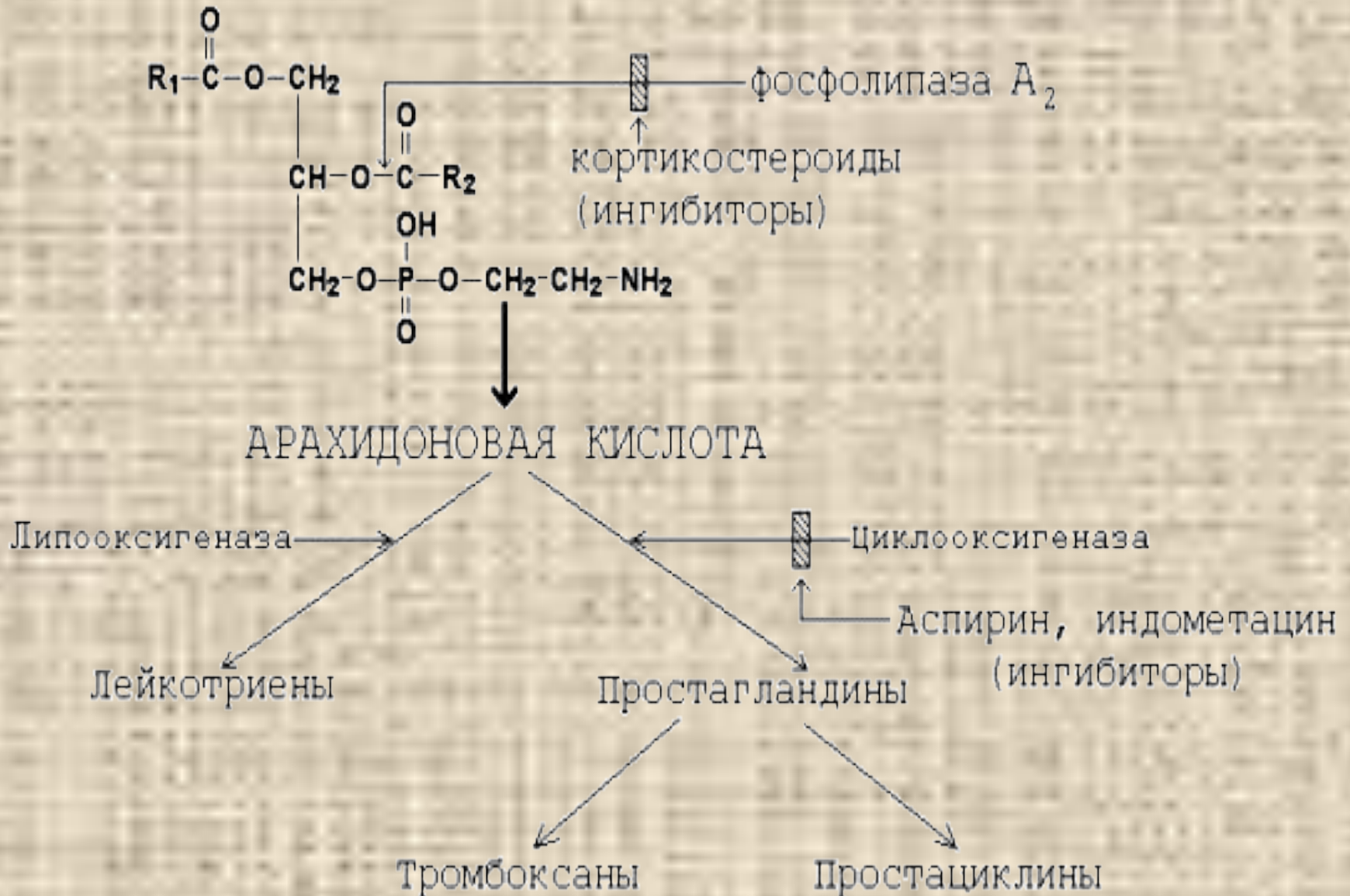
Типы клеточного ответа на гормональный сигнал:

- Изменение активности ферментов клетки путем их активации или ингибирования
- Изменение проницаемости клеточной мембраны
- Изменение количества ферментов по механизму индукции или репрессии синтеза белков или изменения скорости их разрушения

Классификация гормонов:

- Пептидные и белковые гормоны
- Гормоны - производные аминокислот
- Гормоны стероидной природы
- Гормоноподобные вещества

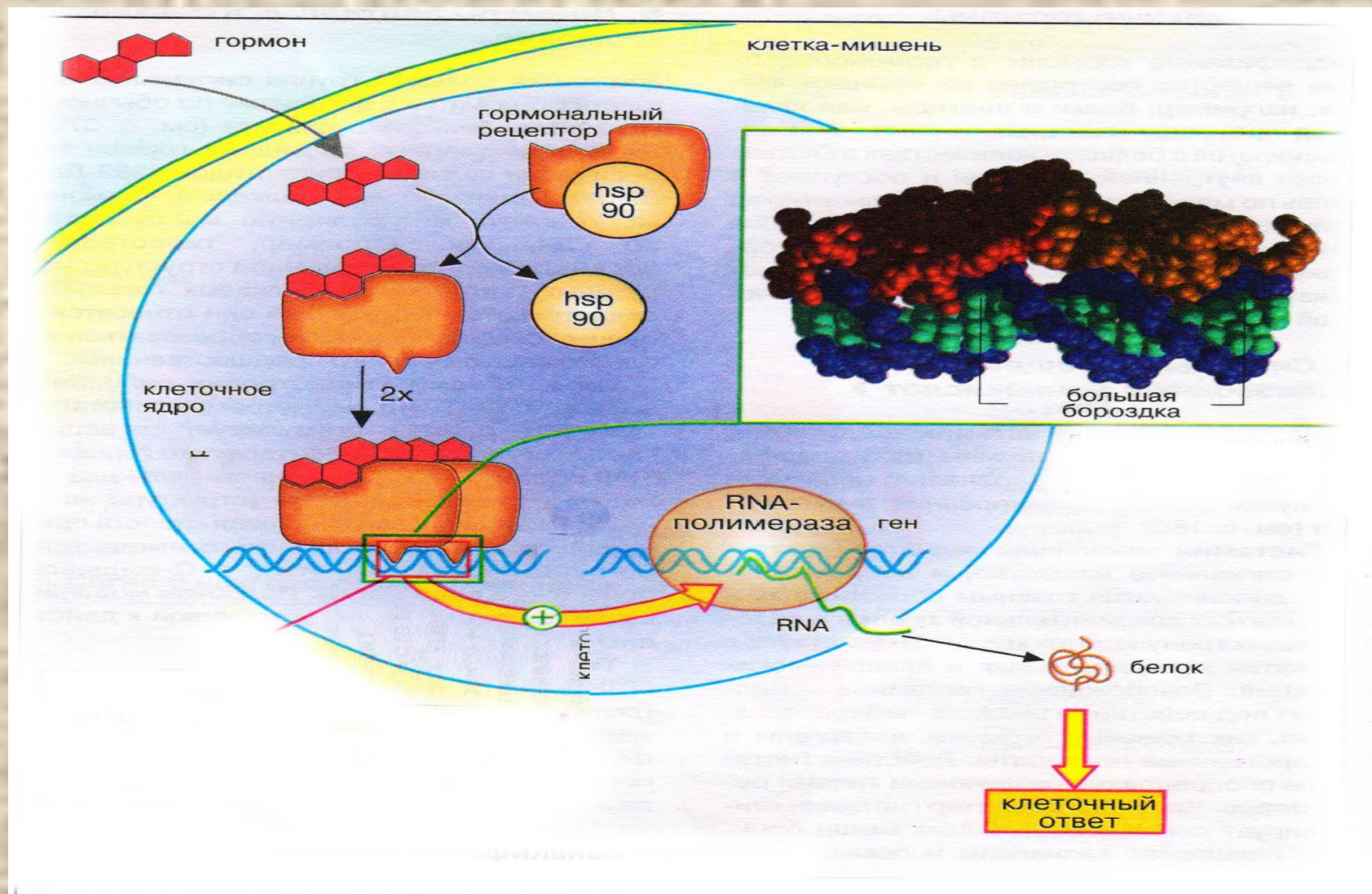
Синтез эйкозаноидов



Виды биологического действия эйкозаноидов на организм:

- на сердечно-сосудистую систему
- на водно-электролитный обмен
- на нервную систему
- на желудочно-кишечный тракт
- на репродуктивную систему
- на систему свертывания крови

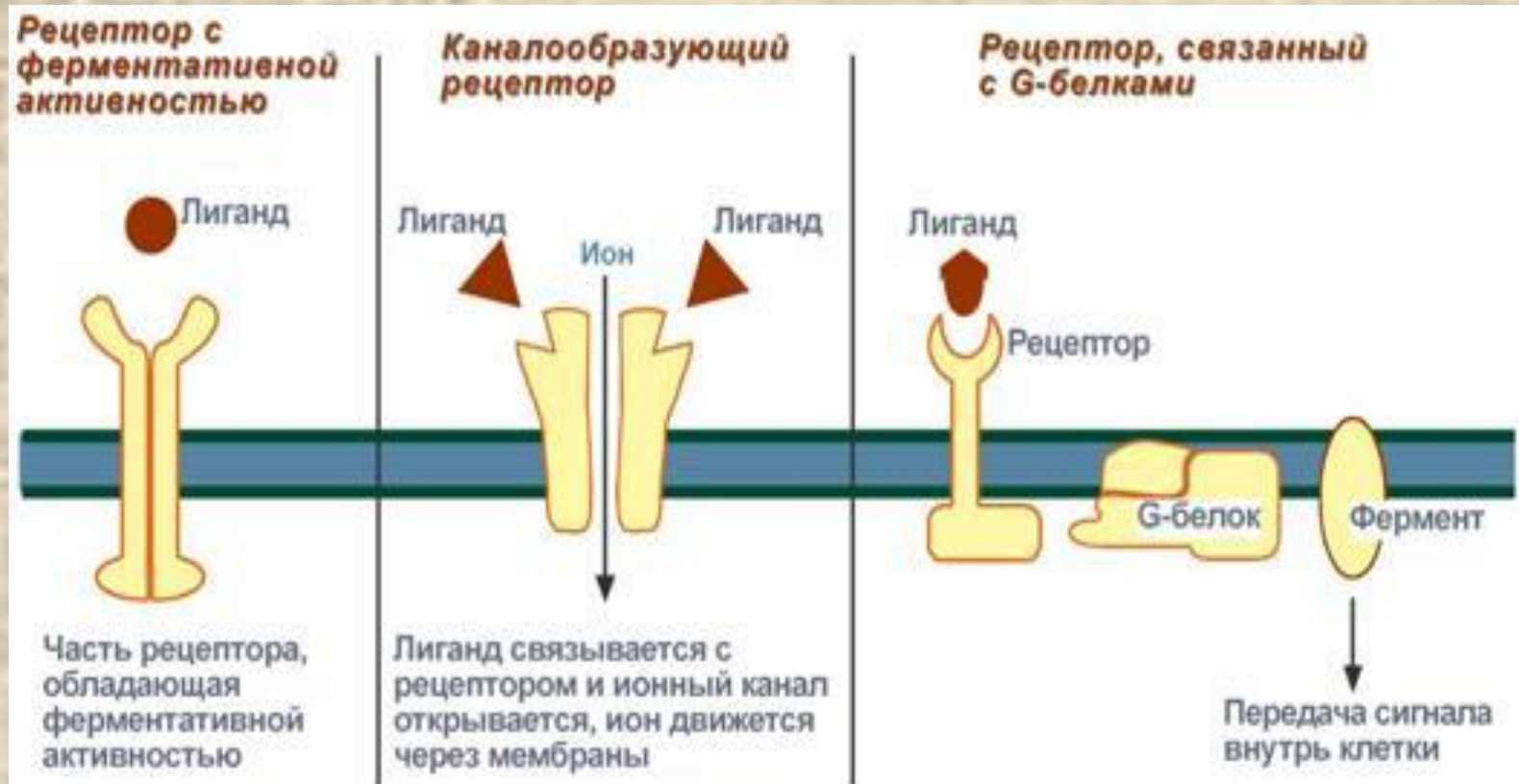
Механизм действия липофильных гормонов



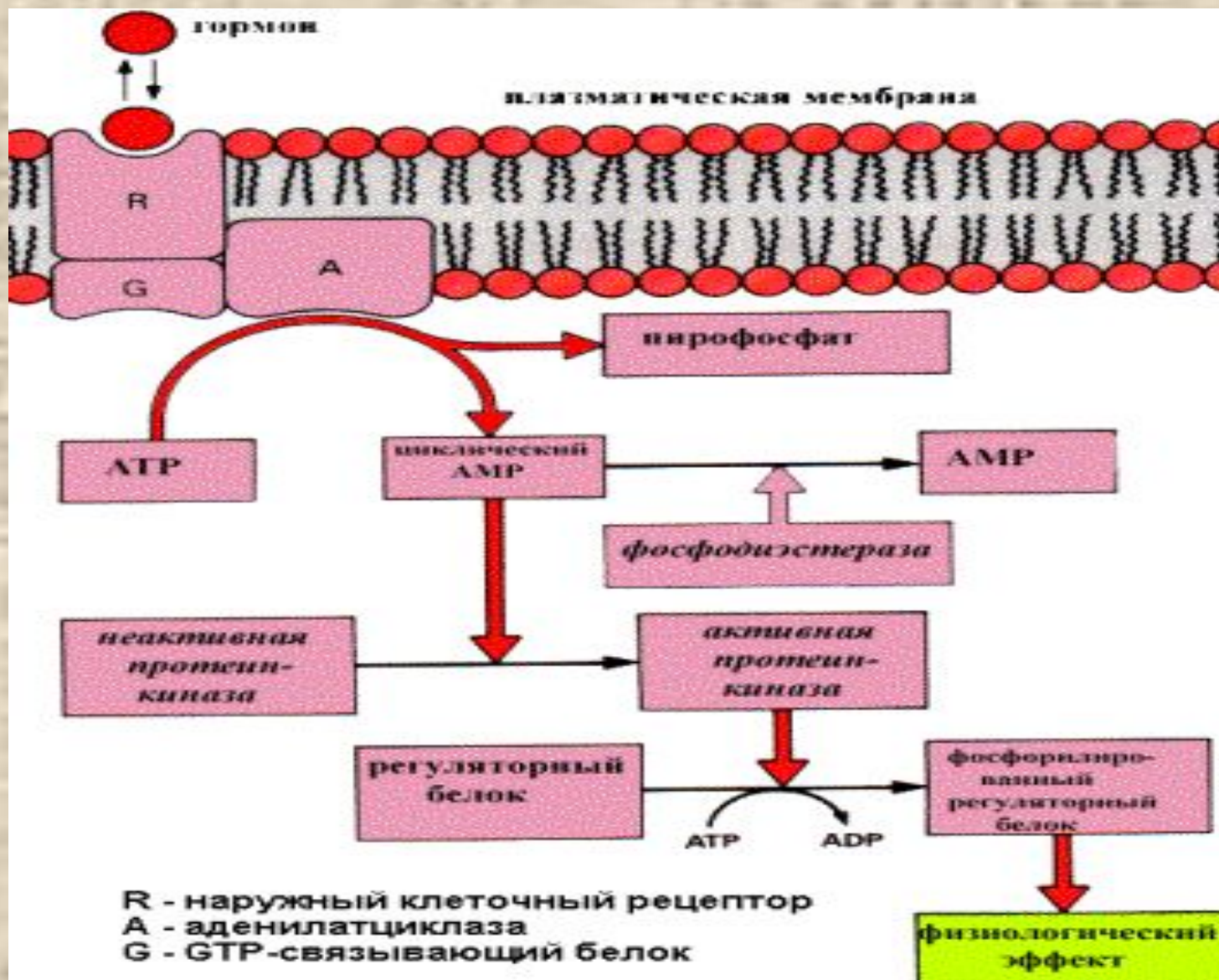
Типы рецепторов гидрофильных гормонов:

- **Рецепторы первого типа – ионные каналы**
- **Рецепторы второго типа – аллостерические мембранные ферменты**
- **Рецепторы третьего типа – трансмембранные белки, сопряженные с ГТФ-связывающими G-белками**

Типы рецепторов гормонов



Каскадный механизм передачи гормонального сигнала

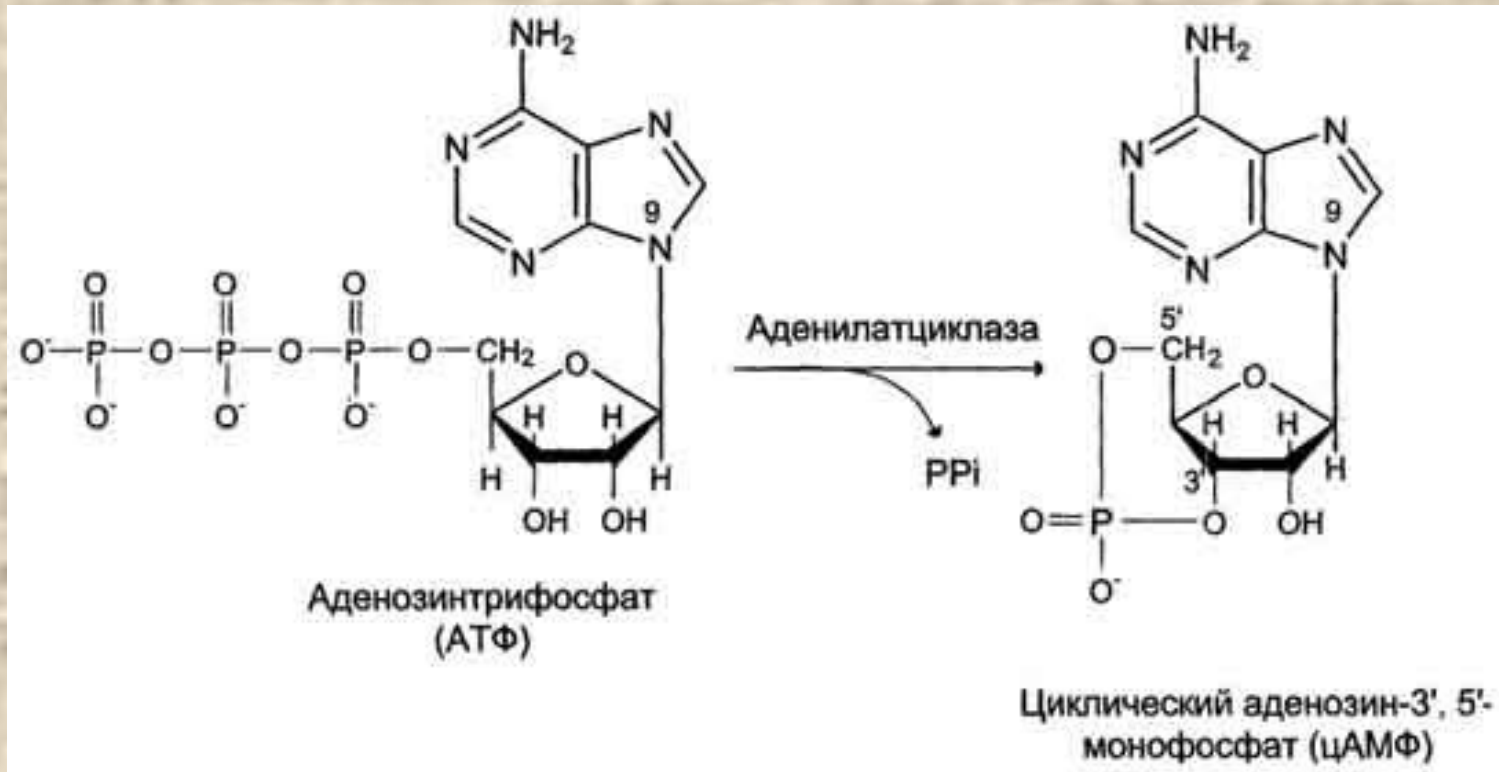


**Вторичные мессенджеры
(посредники) – это внутриклеточные
вещества, концентрация которых
строго контролируется гормонами,
нейромедиаторами и другими
сигнальными веществами;
синтезируются из доступных
субстратов и имеют короткий
биохимический период существования.**

Вторичные мессенджеры:

- цАМФ – циклический аденозинмонофосфат
- цГМФ – циклический гуанозинмонофосфат
- ИФ₃ - инозитолтрифосфат
- ДАГ – диацилглицерид
- Ca²⁺ - ионы кальция
- NO – оксид азота

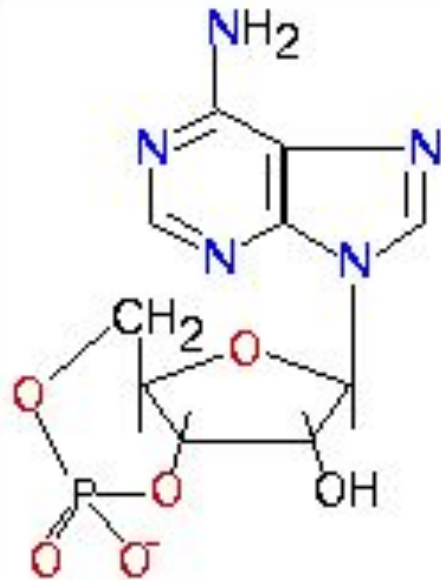
Механизм образования цАМФ



цАМФ

и

цГМФ

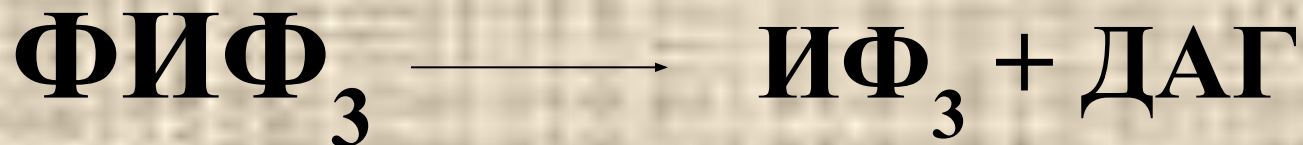
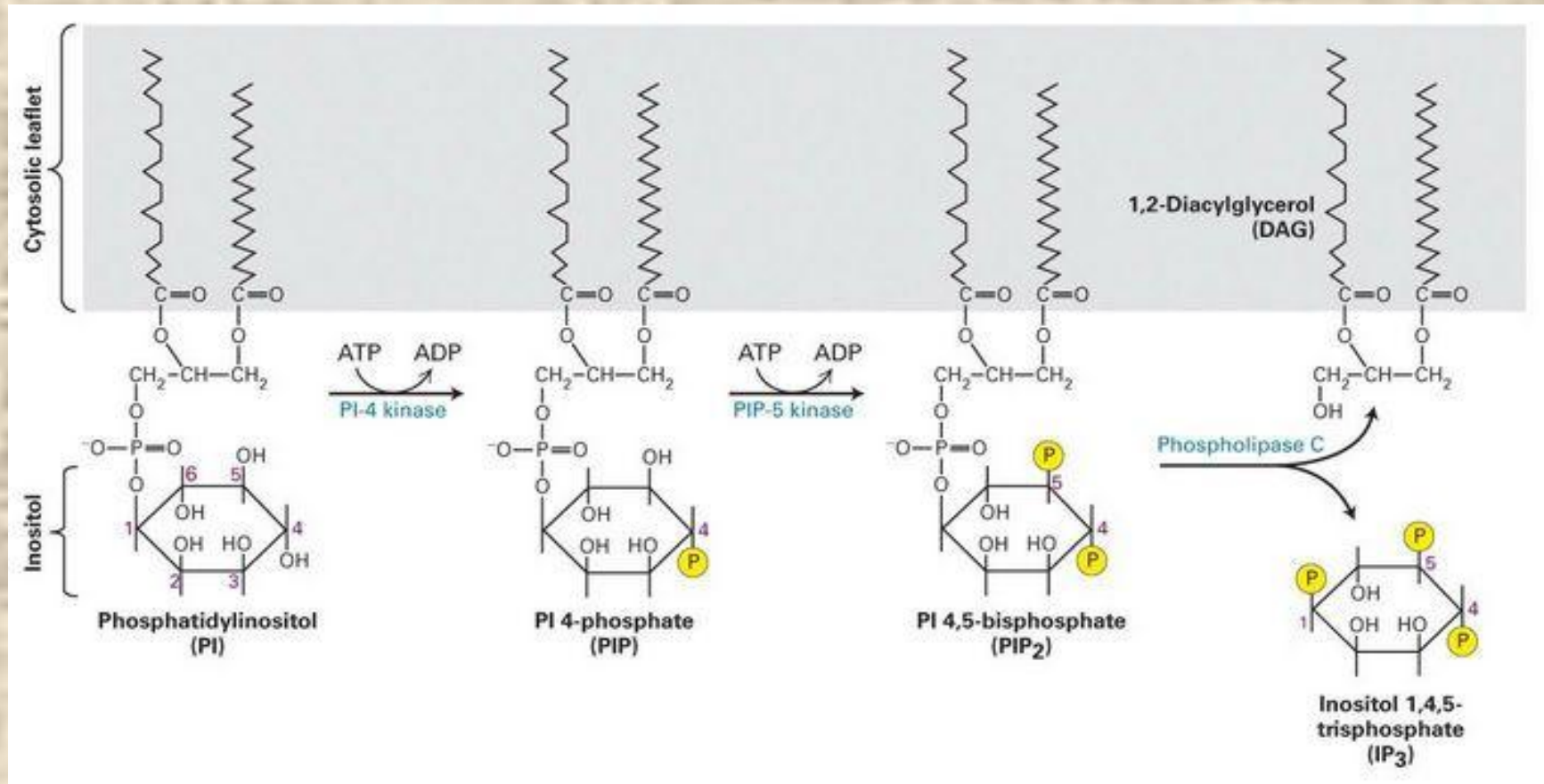


ЦИКЛИЧЕСКИЙ 3':5'-АМФ
(цАМФ)



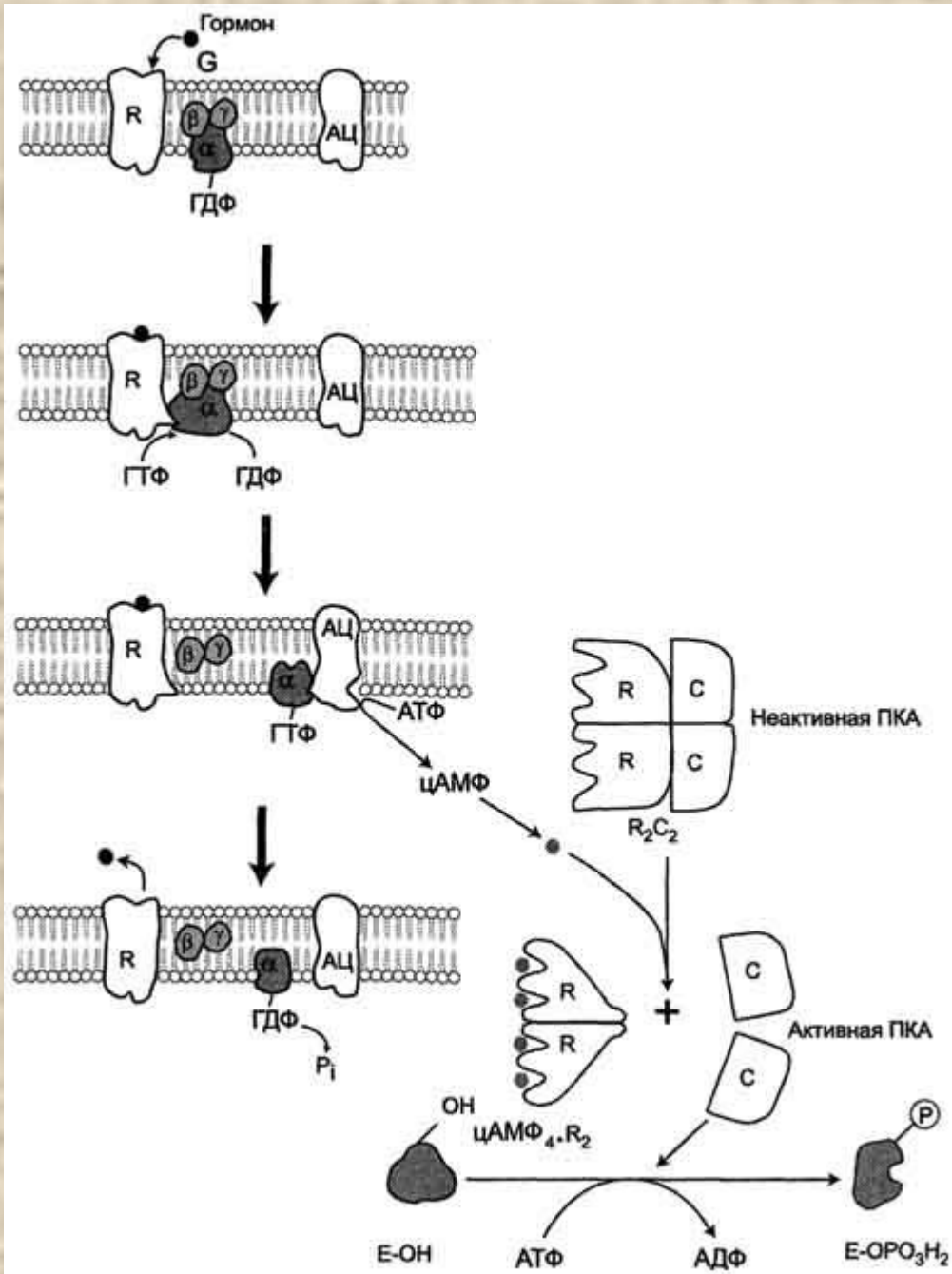
ЦИКЛИЧЕСКИЙ 3':5'-ГМФ
(цГМФ)

Механизм образования ИФ₃ и ДАГ



Аденилатциклазная мессенджерная система:

- Рецептор гормона
- Фермент аденилатциклаза
- G - белок
- цАМФ-зависимая протеинкиназа
- Фосфодиэстераза

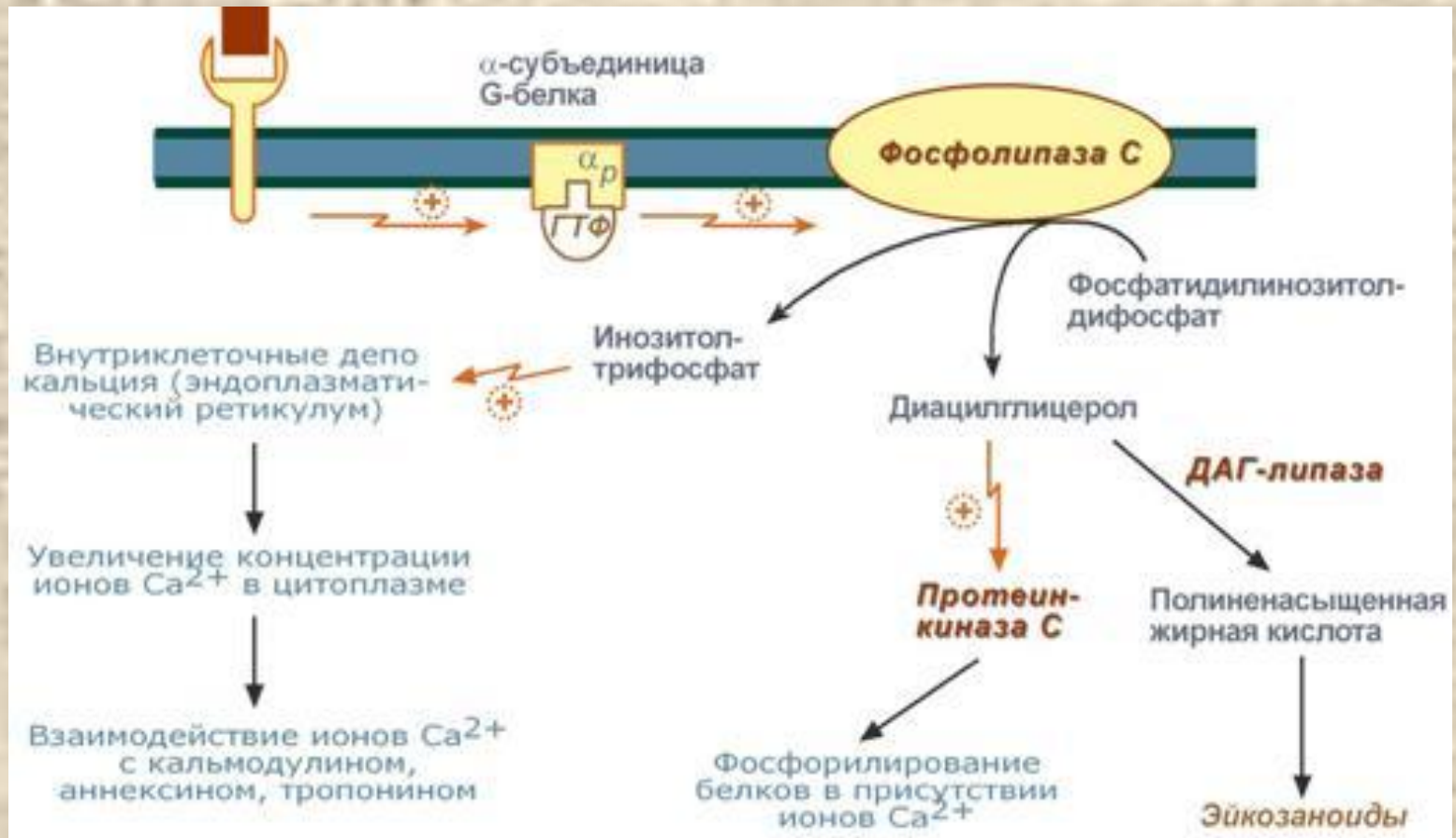


Аденилатциклазная система передачи гормонального сигнала

Механизм активации протеинкиназы



Инозитолфосфатная система



Типы гормонпроизводящих систем

- Центральные эндокринные органы
- Периферические эндокринные органы
- Органы, объединяющие эндокринные и неэндокринные функции
- Одиночные гормонпродуцирующие клетки

Гормоны гипоталамуса

- **Либерины**

- Кортиколиберин
- Тиролиберин
- Люлиберин
- Фоллилиберин
- Соматолоберин
- Пролактолиберин
- Меланолиберин

- **Статины**

- Соматостатин
- Пролактостатин
- Меланостатин

Гормоны гипофиза

- **Передняя доля гипофиза (аденогипофиз)**

- Кортикотропин (АКТГ)
- Соматотропин (СТГ)
- Тиреотропин (ТТГ)
- Лактотропин (пролактин)
- Фоллитропин (ФСГ)
- Лютропин (ЛГ)
- Липотропин
- Меланотропин

- **Задняя доля гипофиза (нейрогипофиз)**

- Вазопрессин
- Окситоцин

Биохимическое действие гормонов нейрогипофиза:

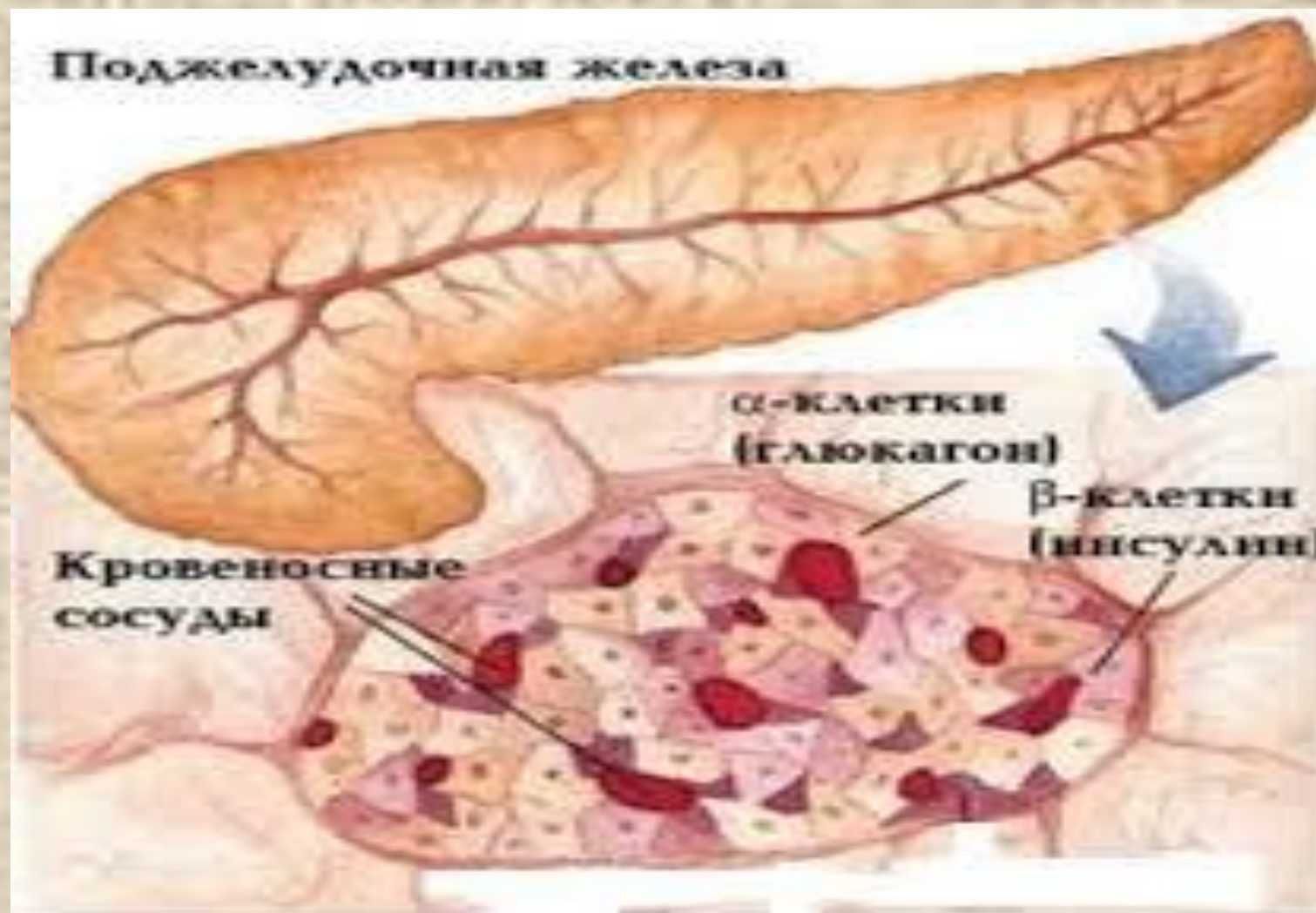
• Вазопрессин

- В небольшой концентрации стимулирует процессы реабсорбции воды почками
- В большой концентрации вызывает сужение сосудов и повышение давления
- Стимулирует сокращение гладкой мускулатуры (перистальтика кишечника, сокращение матки)
- Сильный активатор глюконеогенеза, гликолиза и окисления жирных кислот
- Усиливает память, обучаемость, тревогу
- Понижает реакцию на боль

• Окситоцин

- Усиливает сокращения матки при родах и отхождение последа
- Необходим для выделения молока из молочных желез
- Сильный стимулятор сокращения матки и эякуляции спермы
- Стимулирует синтез жира
- Активирует клеточный иммунитет
- Понижает реакцию на боль
- Регуляция поведенческой активности, связанной с беременностью, лактацией, уходом за потомством

Поджелудочная железа и ее гормоны



Гормоны поджелудочной железы

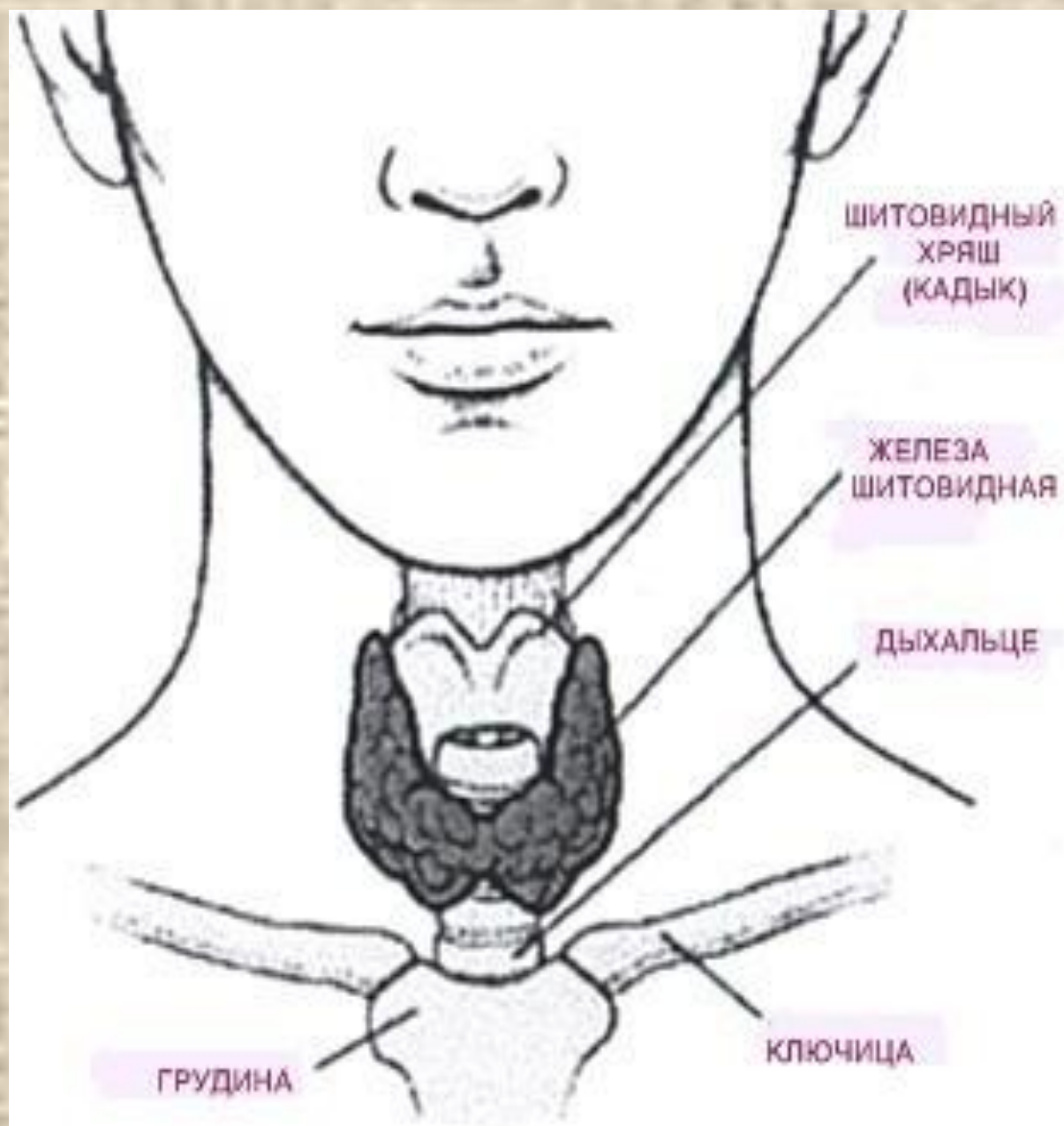
• Инсулин

- Ускоряет транспорт глюкозы в клетку
- Активирует гликолиз
- Активирует цикл Кребса
- Активирует синтез гликогена
- Ингибирует глюконеогенез
- Активирует синтез жирных кислот и липидов
- Ингибирует синтез кетоновых тел
- Активирует синтез белка
- Снижает уровень глюкозы в крови

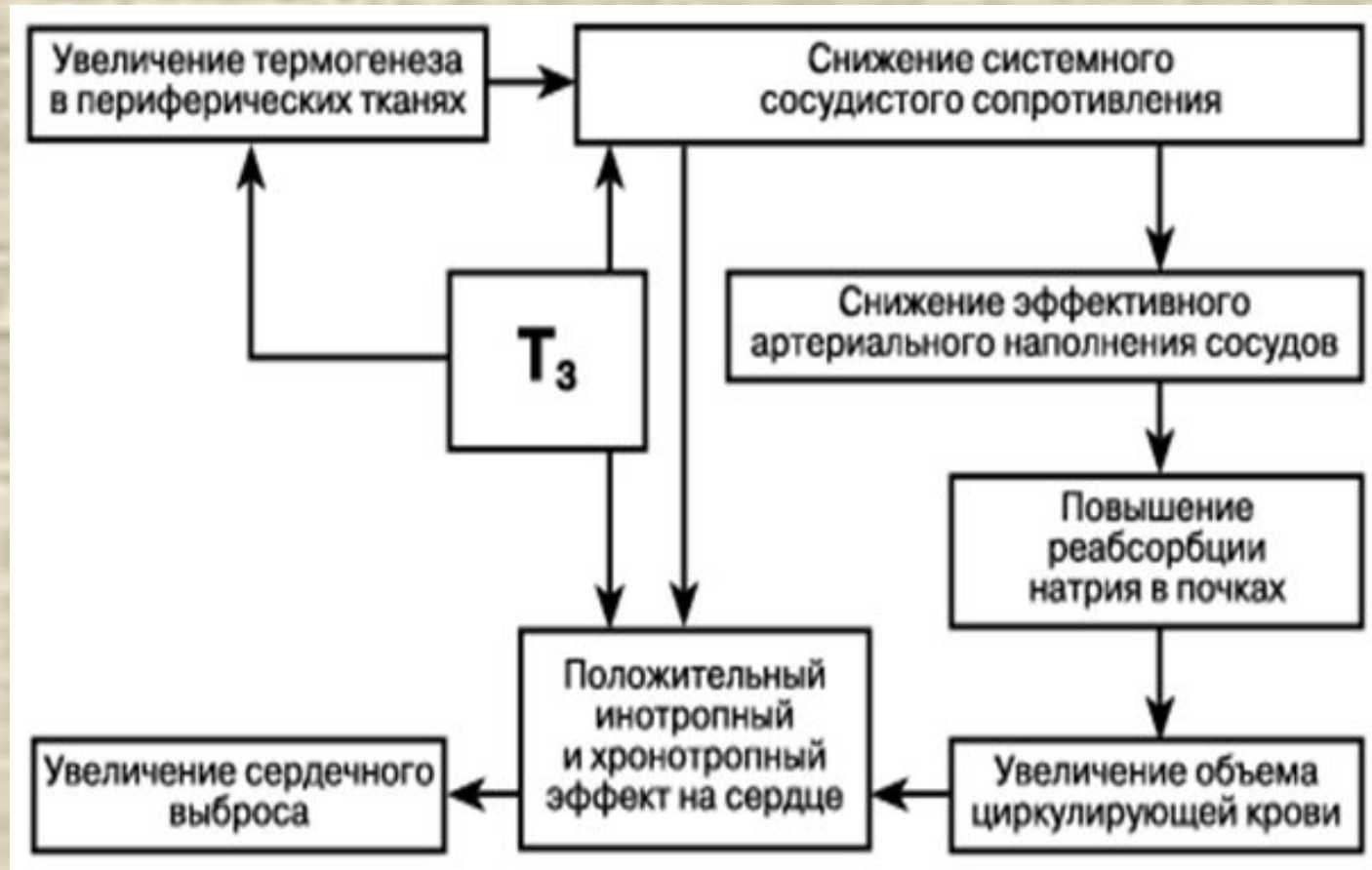
• Глюкагон

- Ингибирует гликолиз
- Ингибирует цикл Кребса
- Ингибирует синтез гликогена
- Активирует распад гликогена
- Активирует распад липидов и окисление жирных кислот
- Активирует синтез кетоновых тел
- Повышает уровень глюкозы в крови

Щитовидная железа



Влияние тироксина на обмен веществ



Проявления гипо- и гипертиреоза

• Гипотиреоз (микседема)

- Бледная, холодная отечная кожа, сухие ломкие волосы и ногти
- Заторможенность нервной системы, замедление мыслительных процессов
- Снижение частоты пульса, сердечного выброса, сердечная недостаточность
- Снижение аппетита, перистальтики
- Мышечная слабость
- Снижение либидо, импотенция, олигоспермия
- Снижение эритропоэза, анемия
- Снижение уровня основного обмена
- Слабо положительный азотистый баланс

• Гипертиреоз (тиреотоксикоз)

- Теплая, влажная кожа, истончение волос, усиление потоотделения
- нервозность, эмоциональная лабильность, пучеглазие
- Повышение частоты пульса, сердечного выброса, аритмия, стенокардия
- Повышенный аппетит, усиленная перистальтика, снижение массы тела
- Общая слабость, остеопороз, повышенная температура тела
- Нарушения менструального цикла
- Усиление эритропоэза, анемия, гипергликемия
- Повышение основного обмена
- Отрицательный азотистый баланс



Надпочечники

Гормоны надпочечников

- Мозговой слой

- Адреналин
- Норадреналин

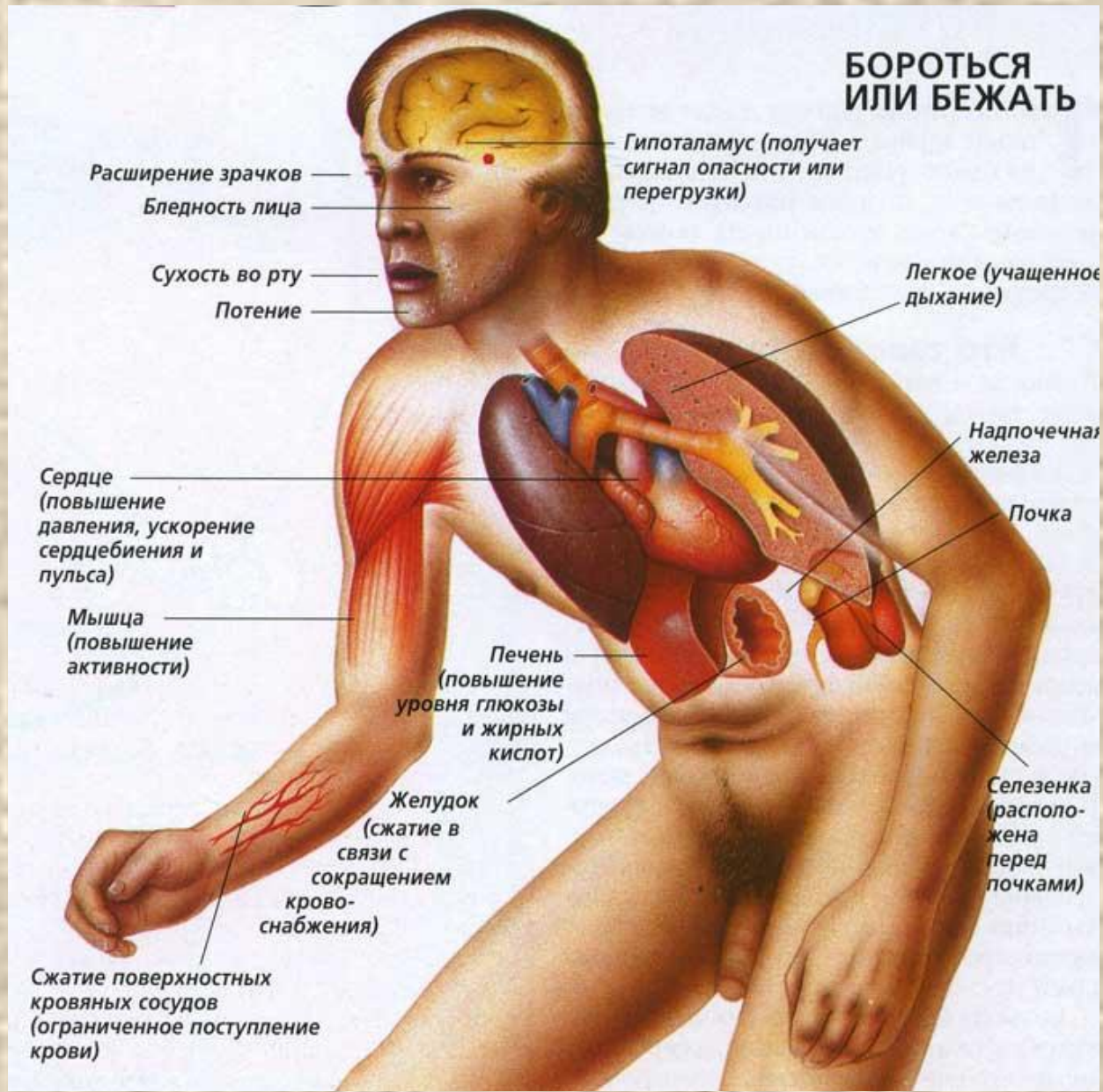
- Кортикостероидный слой

- Глюкокортикоиды (кортизол, кортикостерон)
- Минералокортикоиды (альдостерон)
- Половые гормоны – женские (прогестерон, эстрадиол, эстрон, эстриол); мужские - тестостерон

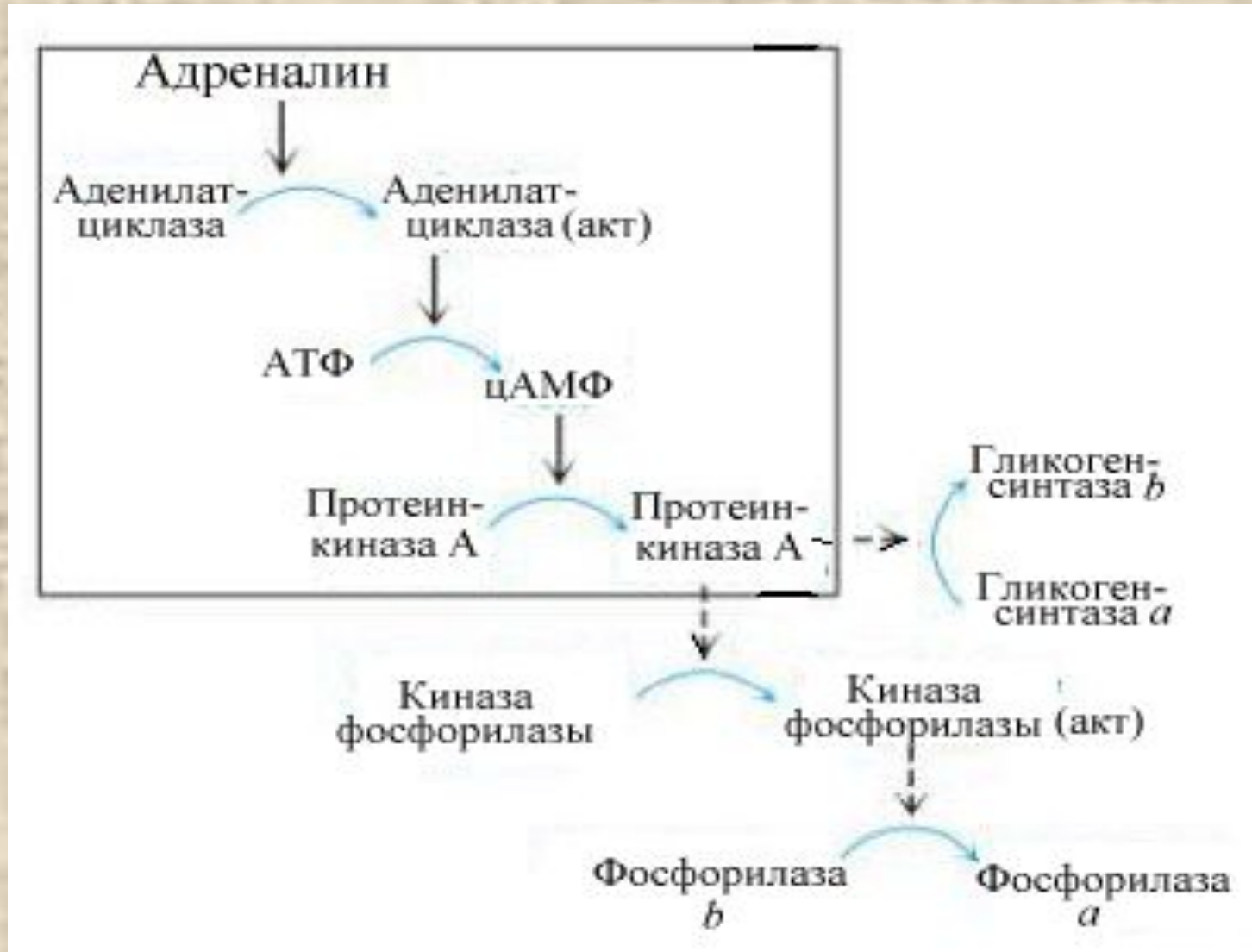
Физиологическое и биохимическое действие адреналина

- **Биохимическое действие**
 - Усиливает распад гликогена в печени, через фермент гликогенфосфорилазу
 - Усиливает глюконеогенез в печени
 - Усиливает гликолиз
 - Стимулирует распад триглицеридов и окисление жирных кислот
 - Подавляет секрецию инсулина
- **Физиологическое действие**
 - Увеличивает силу и частоту сердечных сокращений
 - Повышает кровяное давление
 - Вызывает сжатие поверхностных кровеносных сосудов
 - Расслабление гладкой мускулатуры ЖКТ
 - Учащение дыхания и усиление потовыделения
 - Повышение уровня глюкозы в крови

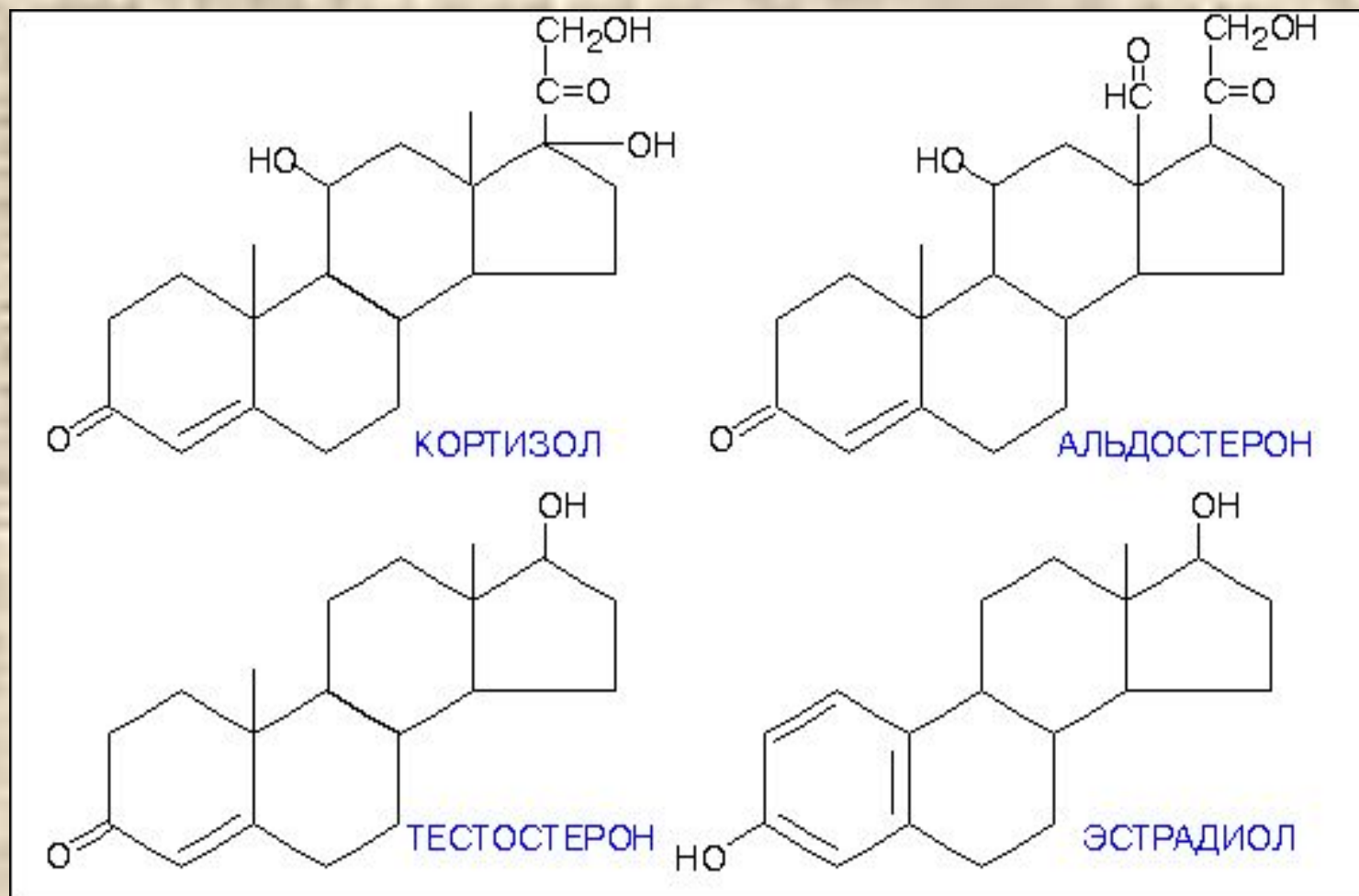
Физиологическое действие адреналина



Биохимический механизм действия адреналина



Гормоны коркового слоя надпочечников



Биохимическое действие кортикоидов надпочечников:

Глюкокортикоиды

- В периферических тканях стимулируют катаболические процессы
- В печени стимулируют анаболические процессы
- В печени усиливают глюконеогенез, синтез гликогена
- Стимулируют распад жира в конечностях и откладку его на лице и туловище
- Снижается синтез медиаторов воспаления, подавляется воспалительная реакция
- Тормозится синтез коллагена, рост и деление фибробластов
- Увеличивается уровень глюкозы в крови

Минералокортикоиды

- Стимулируют реабсорбцию натрия в почках
- Усиливают выделение калия почками и повышают кислотность мочи
- Повышается объем внеклеточной жидкости и растет артериальное давление
- При избытке формируются системные отеки
- При потере калия развивается мышечная слабость

Половые железы

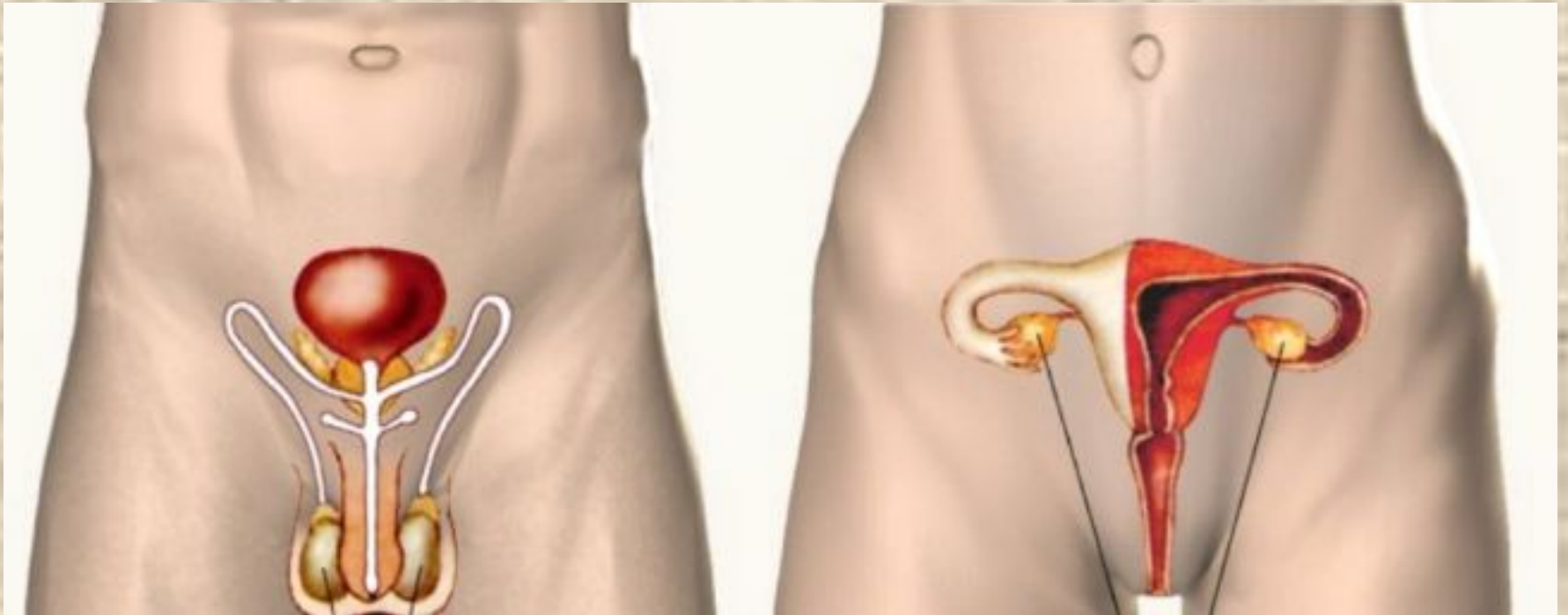
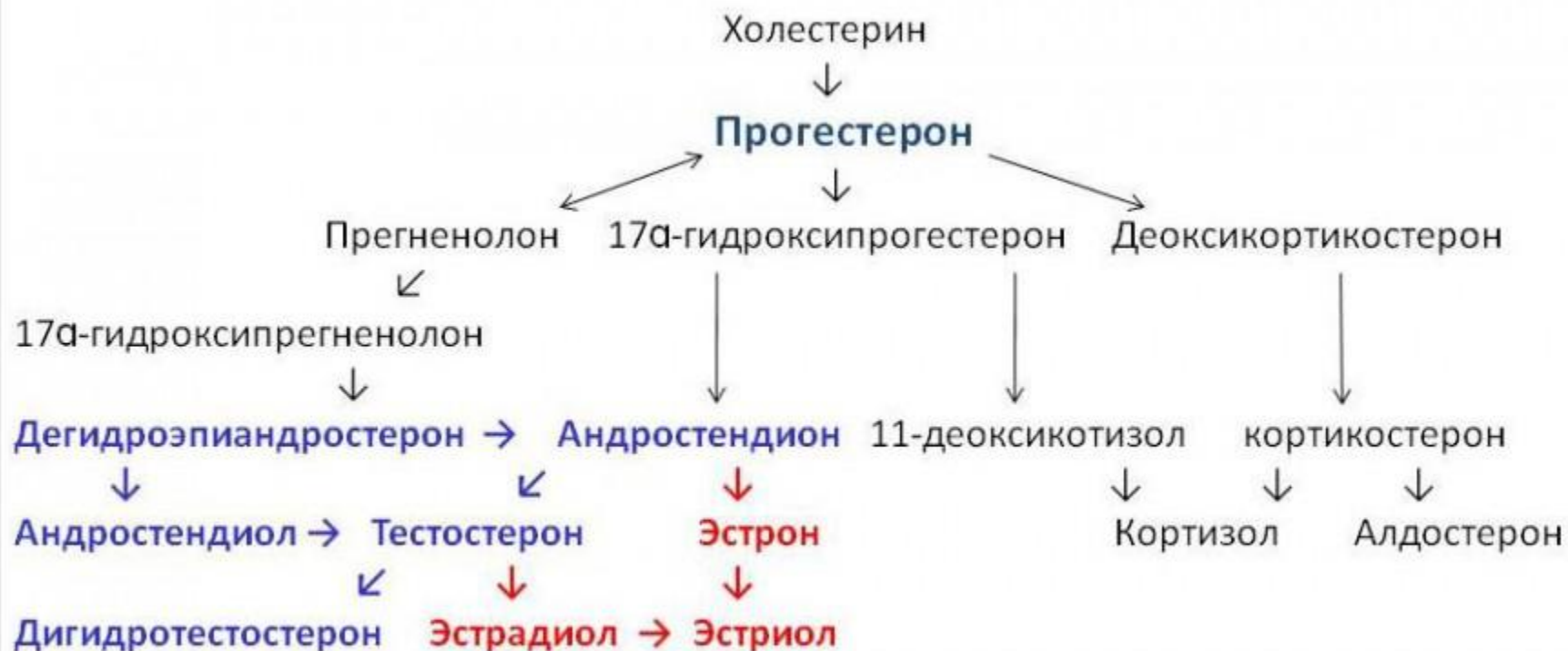


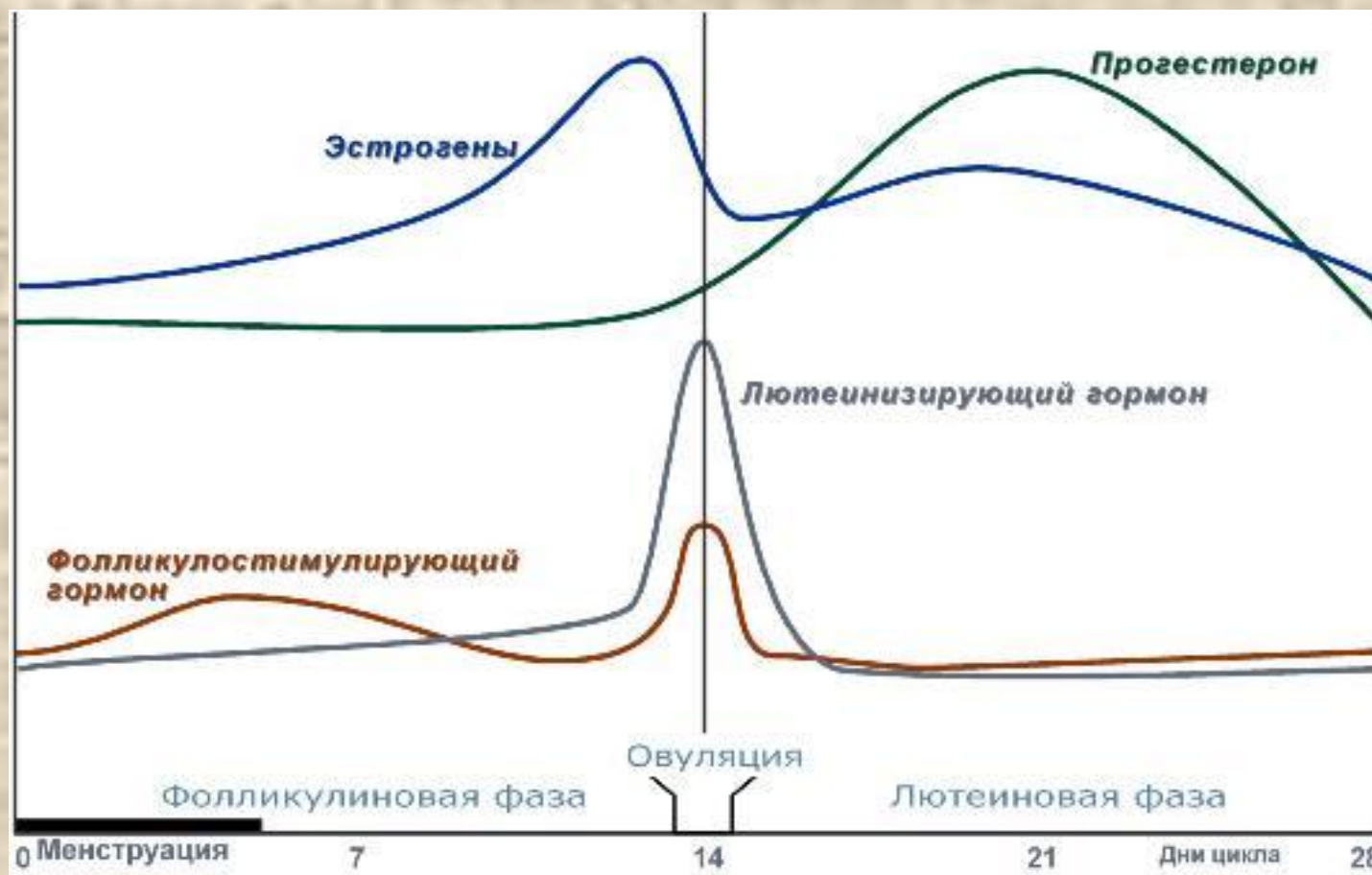
Схема синтеза стероидных гормонов



Физиологическое и биохимическое действие мужских половых гормонов

- **Биохимическое действие**
- Задержка азота в организме
- Индукция ферментов тканевого дыхания и синтеза мышечных белков
- Стимулируют распад триглицеридов и окисление жирных кислот
- Оказывают анаболический эффект
- **Физиологическое действие**
- Стимулируют сперматогенез
- Развитие вторичных половых признаков
- Стимулируют рост костей и мышц, после полового созревания закрывают эпифизы трубчатых костей
- Усиливают продукцию эритроцитов
- Отвечают за сексуальное влечение и мужской тип поведения
- При избытке вызывают сальность кожи, облысение, усиление роста волос (кроме головы), низкий рост

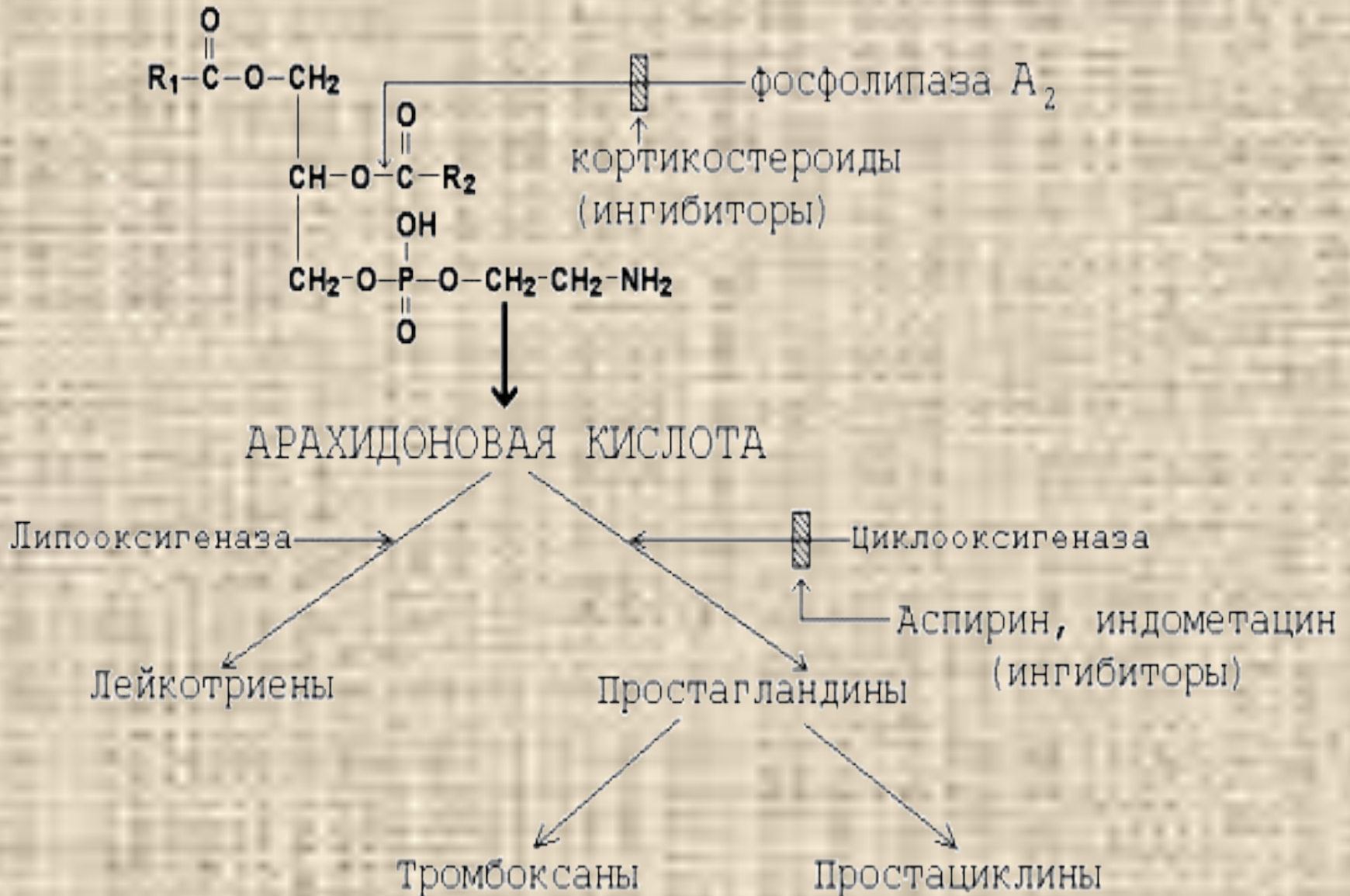
Динамика женских половых гормонов



Физиологическое и биохимическое действие женских половых гормонов

- **Биохимическое действие**
 - Анаболический эффект менее выражен, чем у андрогенов
 - Индукция ферментов гликолиза и синтеза жира
 - Стимулируют синтез триглицеридов и жирных кислот
 - Участвуют в регуляции обмена холестерина и липопротеиновых частиц
- **Физиологическое действие**
 - Стимулируют овуляцию
 - Развитие вторичных половых признаков
 - Стимулируют рост хрящей
 - Обеспечивают репродуктивную функцию
 - Отвечают за женский тип поведения
 - Создают условия и поддерживают возникшую беременность
 - Стимулируют развитие молочных желез
 - Стимулируют накопление жира

Синтез эйкозаноидов



Виды биологического действия эйкозаноидов на организм:

- на сердечно-сосудистую систему
- на водно-электролитный обмен
- на нервную систему
- на желудочно-кишечный тракт
- на репродуктивную систему
- на систему свертывания крови

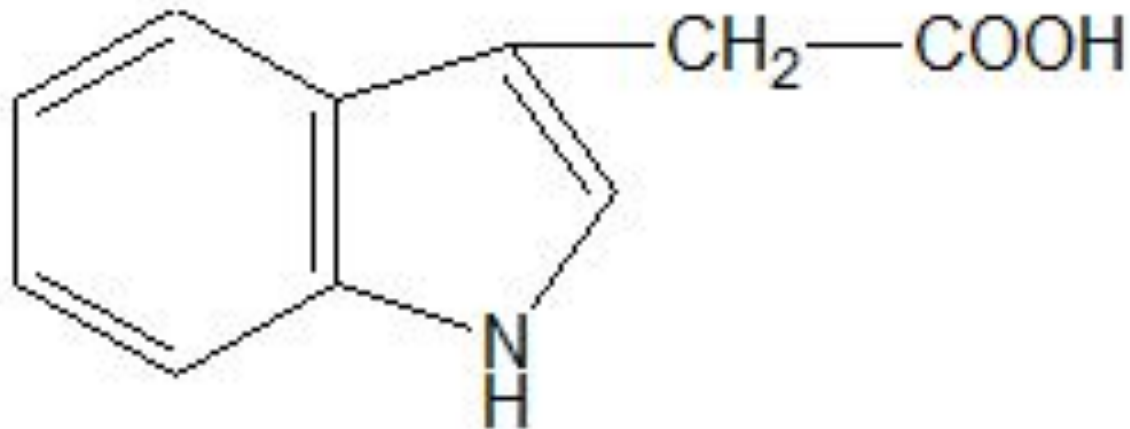
Гормоны эндокринных клеток ЖКТ:

- **Серотонин** – стимулирует секреторную и двигательную активность желудка и кишечника
- **Гастрин** – стимулирует секрецию соляной кислоты и пролиферацию желудочного эпителия
- **Холецистокинин** – стимулирует секрецию панкреатических ферментов, сокращение и эвакуацию содержимого желчного пузыря
- **Секретин** – стимулирует секрецию воды и бикарбоната поджелудочной железой
- **Мотилин** – регулирует моторику желудка и перистальтику кишечника
- **Желудочный ингибирующий пептид** – ингибирует желудочную секрецию и перистальтику

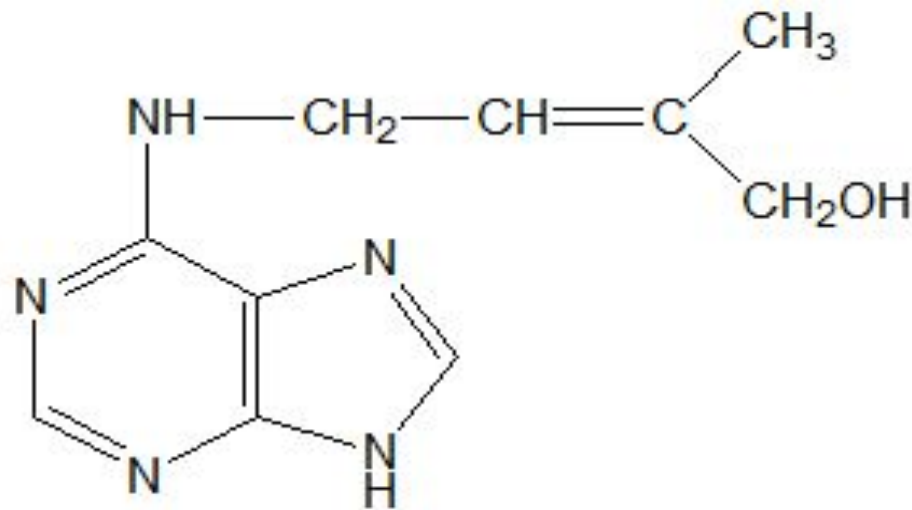
Фитогормоны

- Ауксины
- Цитокинины
- Гиббереллины
- Абсцизины
- Этилен

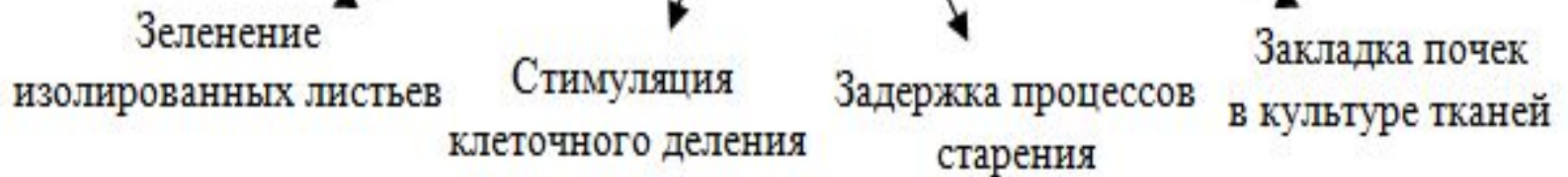
Ауксины



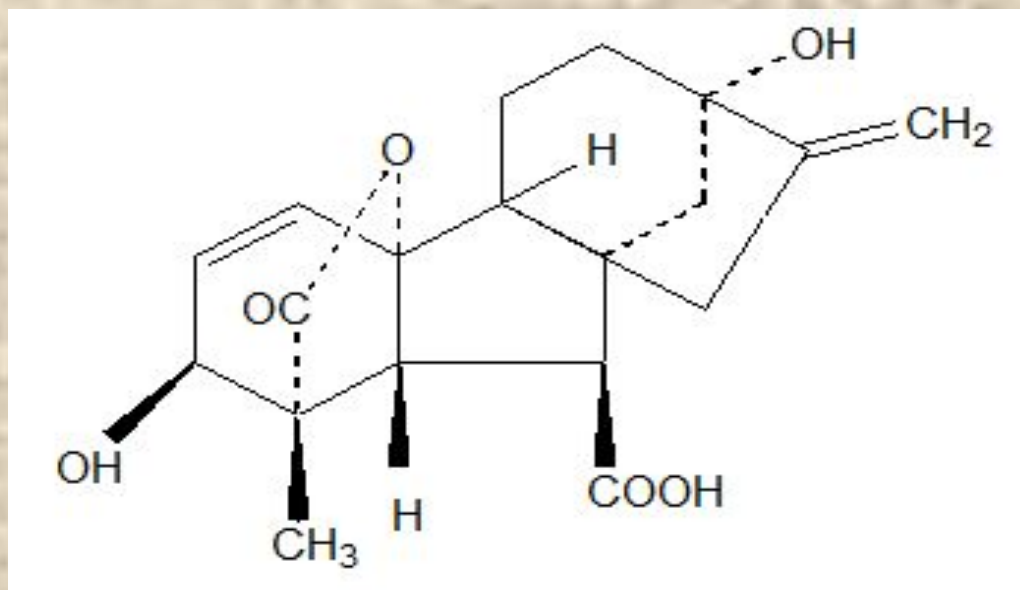
Цитокинины



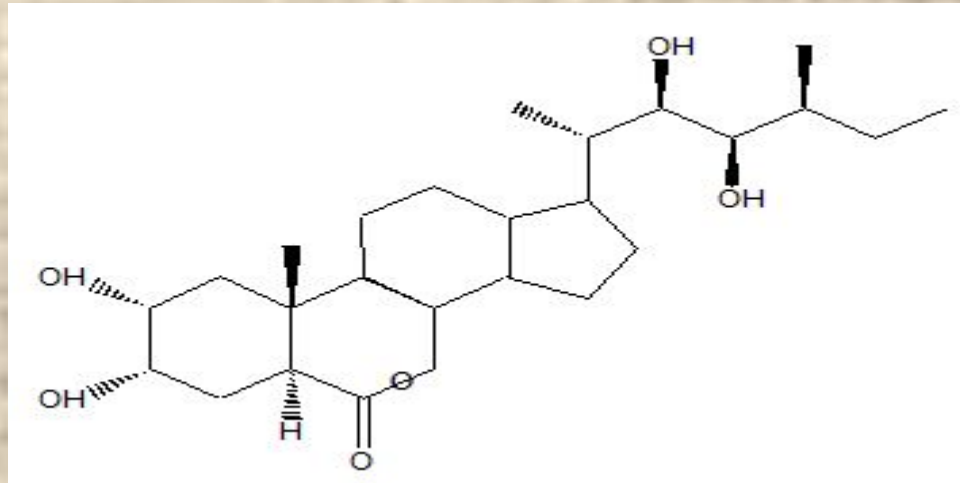
Цитокинины



Гиббереллины



Брассиностероиды



Брассиностероиды

Торможение
старения листьев

Повышение устойчивости
к неблагоприятным
факторам среды
(засуха, холод, высокая
температура и т. д.)

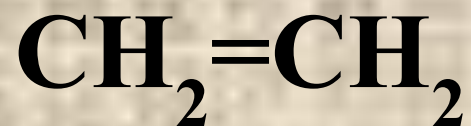
Стимуляция индукции
некоторых гормонов,
ферментов нуклеинового
обмена

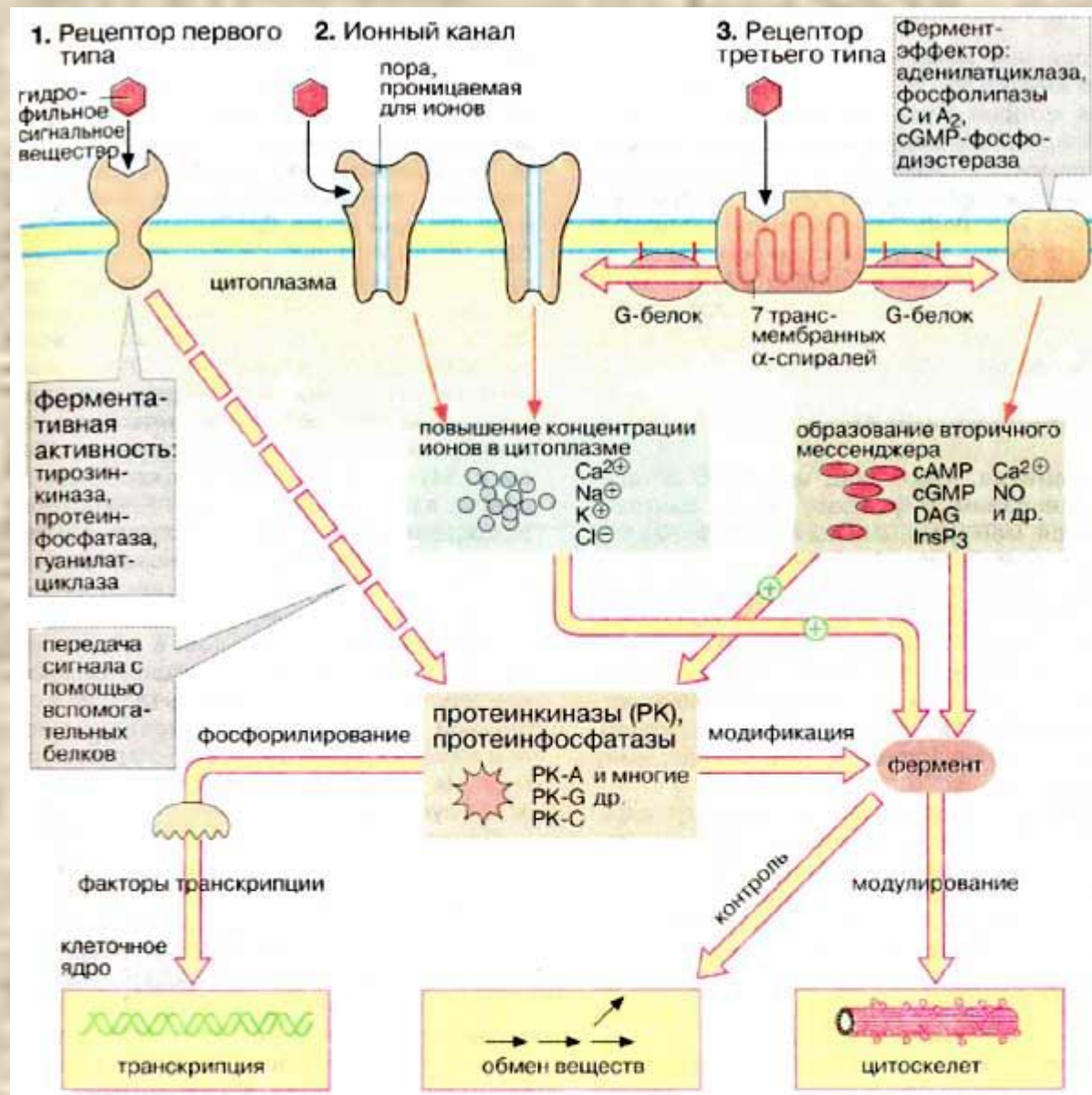
Стимуляция роста
листьев и корней

Повышение
урожая семян

Увеличение
интенсивности
фотосинтеза

Этилен





Типы рецепторов