

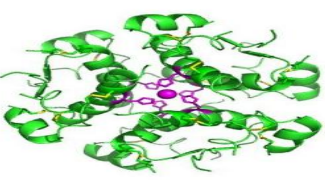
**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Башкирский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

Лекция №9

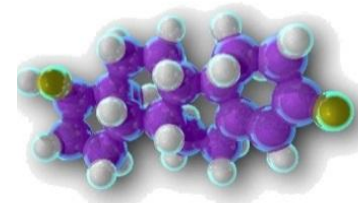
Общие свойства гормонов.

Характеристика и типы рецепторов.

Механизмы трансдукции гуморальных сигналов



Гормоны



*(от греческого *hormaino* – побуждаю)–это биологически активные вещества, которые синтезируются в малых количествах в специализированных клетках эндокринной системы (в железах внутренней секреции или в нейроэндокринных клетках) и высвобождаются в кровь, через кровь доставляются к клеткам-мишеням, где оказывают свое регулирующее действие.*

Функции гормонов:

- 1. Принимают прямое участие в процессах дифференцировки клеток во время развития эмбриона, при сперматогенезе, кроветворении и т.д.*
- 2. Регулируют процессы размножения: обеспечивают оплодотворение яйцеклетки, ее имплантацию, влияют на успешное течение беременности, запускают роды и лактацию.*
- 3. Оказывают воздействие на физический рост организма и на его интеллектуальное развитие.*
- 4. Обеспечивают адаптацию организма к определенным условиям.*
- 5. Участвуют в регулировке скорости старения, что определяется снижением продукции половых гормонов.*

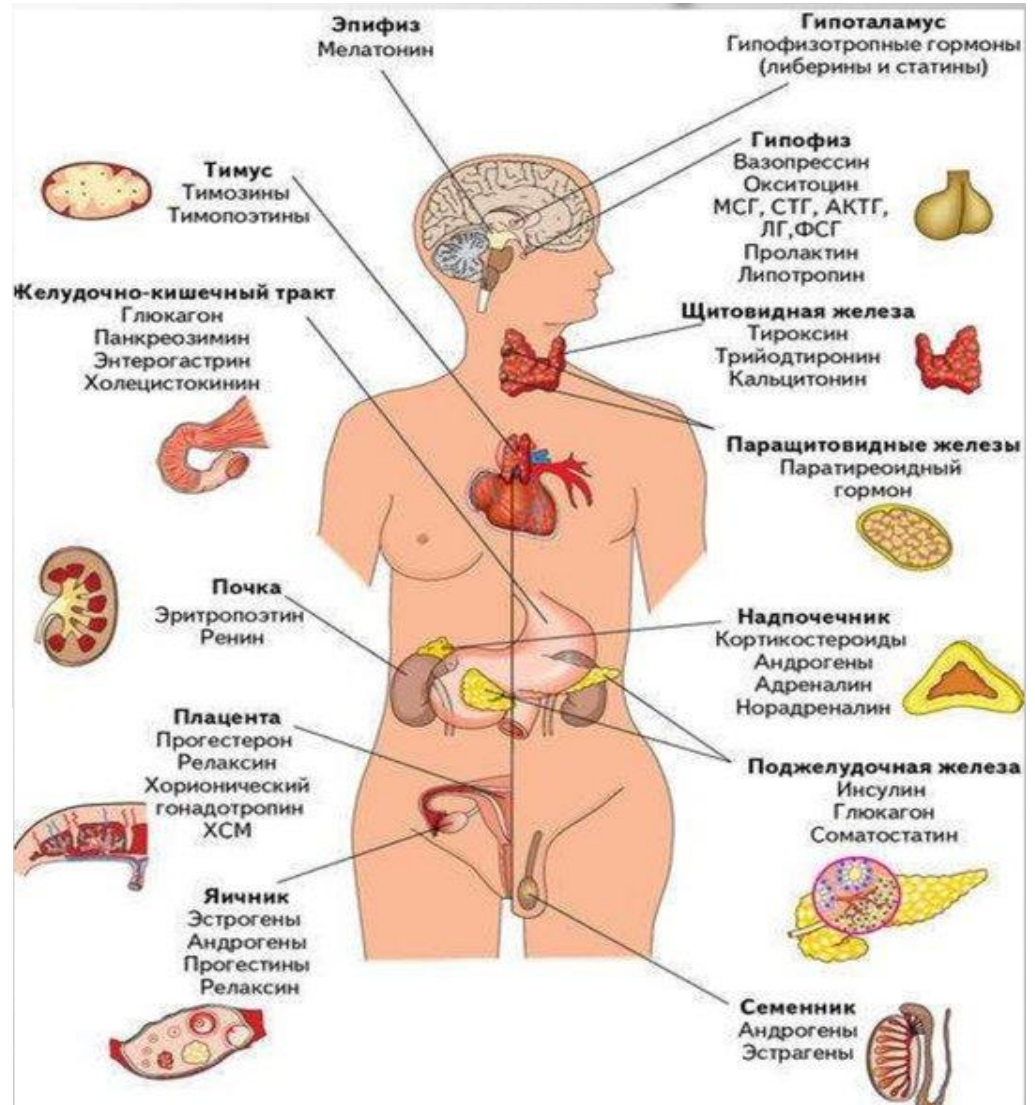
Классификация гормонов

1. По месту выработки:

1. Гормоны ЦНС (гипоталамуса, гипофиза, эпифиза).
2. Периферические гормоны (щитовидной, паращитовидной, вилочковой желез, надпочечников, поджелудочной железы, половых желез).
3. Гормоны APUD-системы (ЖКТ, почки, бронхов)

По месту действия :

- **Системные** разносятся кровью и лимфой по всему организму (гормоны щитовидной железы, надпочечников)
- **Местные** – действуют в том месте, где образовались (гормоны ЖКТ).



2. По строению гормоны



4. Эйкозаноиды - производные арахидоновой кислоты (гормоноподобные вещества)

- Лейкотриены, Тромбоксаны, Простагландины, Простациклины

3. По биохимическому эффекту

а) по влиянию обмен веществ

- анаболические
- катаболические

б) по влиянию на углеводный обмен

- гипергликемические (диабетогенные)
- гипогликемические (антидиабетогенные)

в) по влиянию на липидный обмен

- липогенетические
- липолитические

- 1. Регулирующие обмен белков, жиров и углеводов:** инсулин, глюкагон и др.;
- 2. Регулирующие водно-солевой обмен:** альдостерон и др.;
- 3. Регулирующие обмен кальция и фосфора:** кальцитонин и др.;
- 4. Регулирующие репродуктивную деятельность:** половые гормоны;
- 5. Регулирующие выработку гормонов эндокринных желез:** гормоны гипоталамуса и гипофиза.

4 . По механизму действия:

1. **Гормональное:** вырабатываются в ЖВС, продуцируются в кровь, достигают клетки-мишени.
2. **Паракринное:** вырабатываются в ЖВС, продуцируются в межклеточное пространство, достигают клетки-мишени.
3. **Изокринное:** вырабатываются в ЖВС, достигают клетки-мишени.
4. **Нейрокринное:** вырабатываются в ЖВС, достигают клетки-мишени (нервная система).
5. **Аутокринное:** ЖВС – клетки-мишени

5. По механизмам связывания с рецепторами:

1. **Гидрофильные** (водорастворимые) гормоны не проникают в клетку и взаимодействуют с *мембранными рецепторами* (пептидные, белковые гормоны, адреналин). Сигнал передается внутрь клетки с помощью внутриклеточных посредников (вторичные мессенджеры).

Основной конечный эффект – изменение активности ферментов.

2. **Гидрофобные** (липофильные, водонерастворимые) гормоны проникают в клетку (стероидные гормоны, тиреоидные гормоны). Их *рецепторы находятся внутри клеток*.

Основной конечный эффект – изменение количества белков-ферментов через экспрессию генов.

Рецепторы различают по локализации:

- 1) цитоплазматические;
- 2) ядерные;
- 3) мембранные.

Рецепторы по скорости делятся на:

- 1) быстро отвечающие (в миллисекундах).
- 2) медленно отвечающие (минуты-часы):
 - а) мембранные, обеспечивают трансмембранную передачу сигнала (например, рецептор инсулина);
 - б) цитоплазматические, передают сигнал в ядро (например, рецептор тестостерона).

Общие свойства гормонов

1. **Дистатнтность** – действуют на расстоянии от места синтеза (Кортиколиберин)
2. **Специфичность** эффекта – действуют только на определенные ткани и органы, соединяясь с рецепторами на **клетках-мишенях**
3. **Высокая скорость** образования и распада
4. **Высокая биологическая активность**
5. **Синтезируются в очень малых количествах** и являются посредниками между ЦНС и тканями

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Башкирский государственный медицинский университет» Министерства
здравоохранения Российской Федерации**

Лекция № 10
Системные гормоны белково - пептидной природы

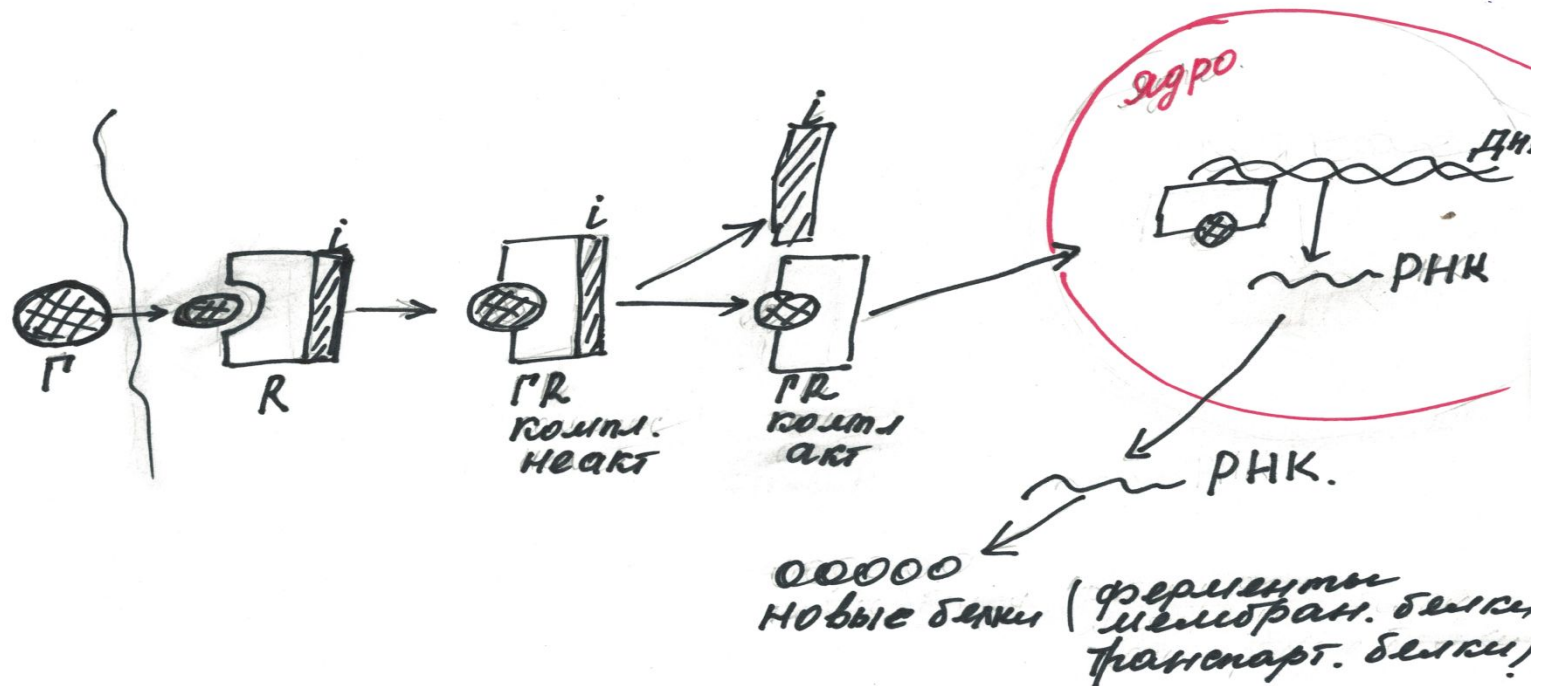
Лекция № 11
Гормоны стероидной природы . Тканевые гормоны. Понятие о цитокинах и факторах роста

БИОХИМИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ПЕРЕДАЧИ СИГНАЛА ОТ ГОРМОНА В КЛЕТКУ-МИШЕНИ СТЕРОИДНЫХ



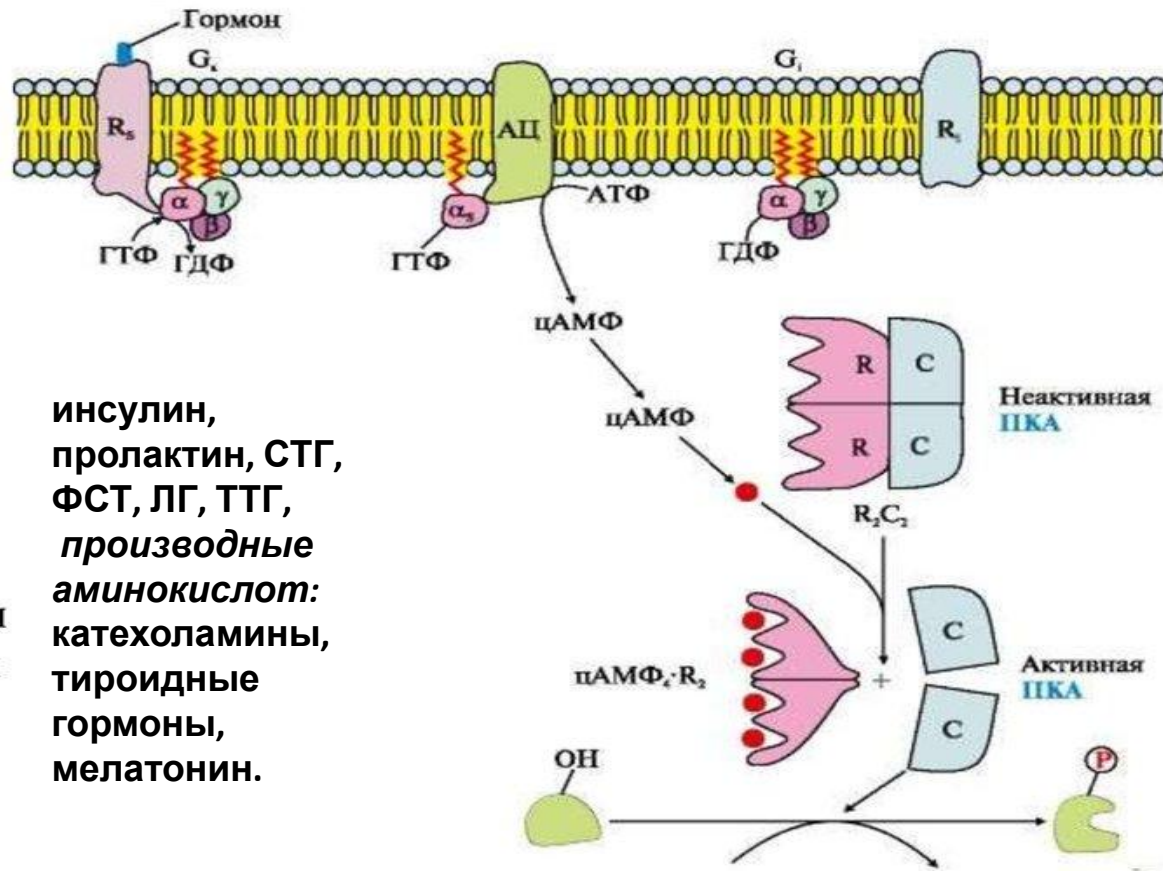
Основной конечный эффект – изменение количества белков-ферментов.

БИОХИМИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ПЕРЕДАЧИ СИГНАЛА ОТ ГОРМОНА В КЛЕТКУ-МИШЕНИ СТЕРОИДНЫХ ГОРМОНОВ



**БИОХИМИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ПЕРЕДАЧИ СИГНАЛА ОТ ГОРМОНА В КЛЕТКУ-МИШЕНИ
БЕЛКОВОЙ ПРИРОДЫ.**

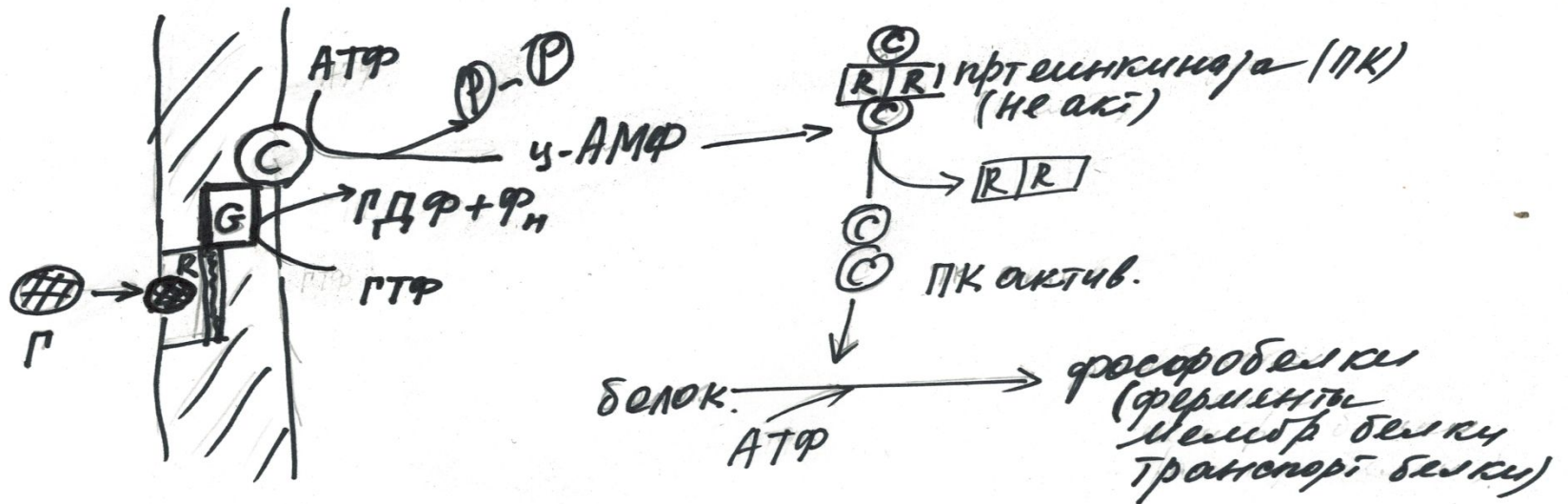
Поверхностно-мембранный механизм действия гормонов (аденилатциклазный)



- Адреналин
- Глюкагон
- АКТГ
- Вазопрессин
- Кальцитонин
- Паратгормон

инсулин,
пролактин, СТГ,
ФСТ, ЛГ, ТТГ,
производные
аминокислот:
катехоламины,
тироидные
гормоны,
мелатонин.

БИОХИМИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ПЕРЕДАЧИ СИГНАЛА ОТ ГОРМОНА В КЛЕТКУ-МИШЕНИ ГОРМОНОВ БЕЛКОВОЙ ПРИРОДЫ



Гуанилатциклазная система.

- Фермент гуанилатциклаза катализирует реакцию образования цГМФ из ГТФ (подобно аденилатциклазе). Молекулы цГМФ могут активировать транспортные системы мембран клеток или активируют цГМФ-зависимую протеинкиназу G, которая участвует в фосфорилировании других белков в клетке.

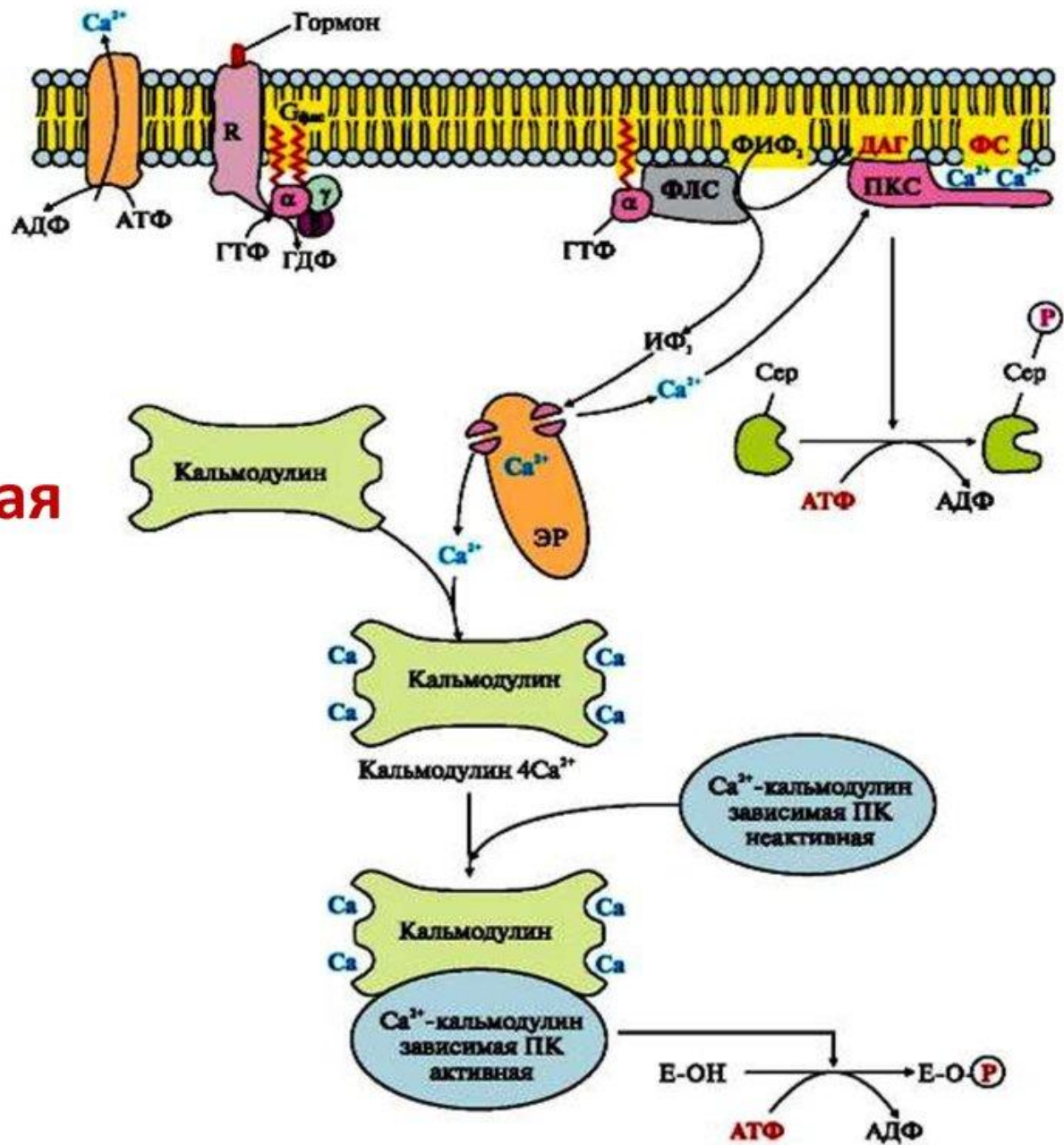
Оксид азота.

- Оксид азота образуется из аминокислоты аргинина при участии фермента NO-синтазы. В клетках-мишенях NO взаимодействует с входящим в активный центр гуанилатциклазы ионом железа и способствует быстрому образованию цГМФ. Образовавшийся цГМФ вызывает расслабление гладкой мускулатуры сосудов.

Ca²⁺-мессенджерная система.

- Гормональный сигнал приводит к резкому повышению концентрации Ca²⁺, поступающего через мембраны из внеклеточной жидкости или из внутриклеточных источников (митохондрии и ЭПР). Ca²⁺ связывается с **внутриклеточным регуляторным белком кальмодулином, имеющим 4 центра для связывания Ca²⁺. Комплекс Ca²⁺-кальмодулин, активирует специфическую Ca²⁺-кальмодулин зависимую протеинкиназу, которая фосфорилирует ферменты и регулирует их активность.**

Инозитол-фосфатная мессенджерная система



Транспорт веществ через мембрану

Виды транспорта

Пассивный транспорт

Перемещение веществ, идущее без затрат энергии

Активный транспорт

Перемещение веществ, идущее с затратами энергии

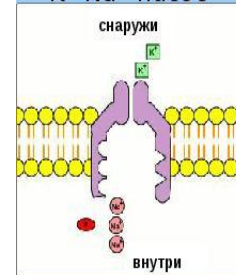


АКТИВНЫЙ ТРАНСПОРТ ВЕЩЕСТВ

Первично-активный транспорт ионов

ИОННЫЕ НАСОСЫ переносят вещества против их градиентов за счёт энергии гидролиза АТФ

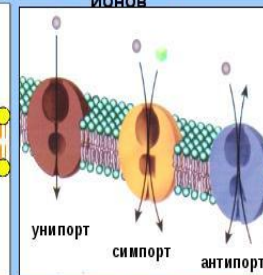
K^+-Na^+ насос



Кальциевый насос, водородная помпа, йодный насос и др.

Вторично-активный транспорт ионов

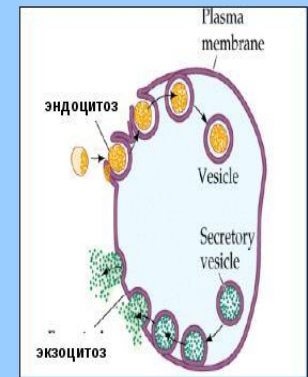
ПЕРЕНОСЧИКИ транспортируют вещества против их градиентов за счёт градиентов других ионов



Натрий-кальциевый обменник, натрий-водородный обменник, перенос сахаров, аминокислот, нуклеотидов в кишечник, мозг.

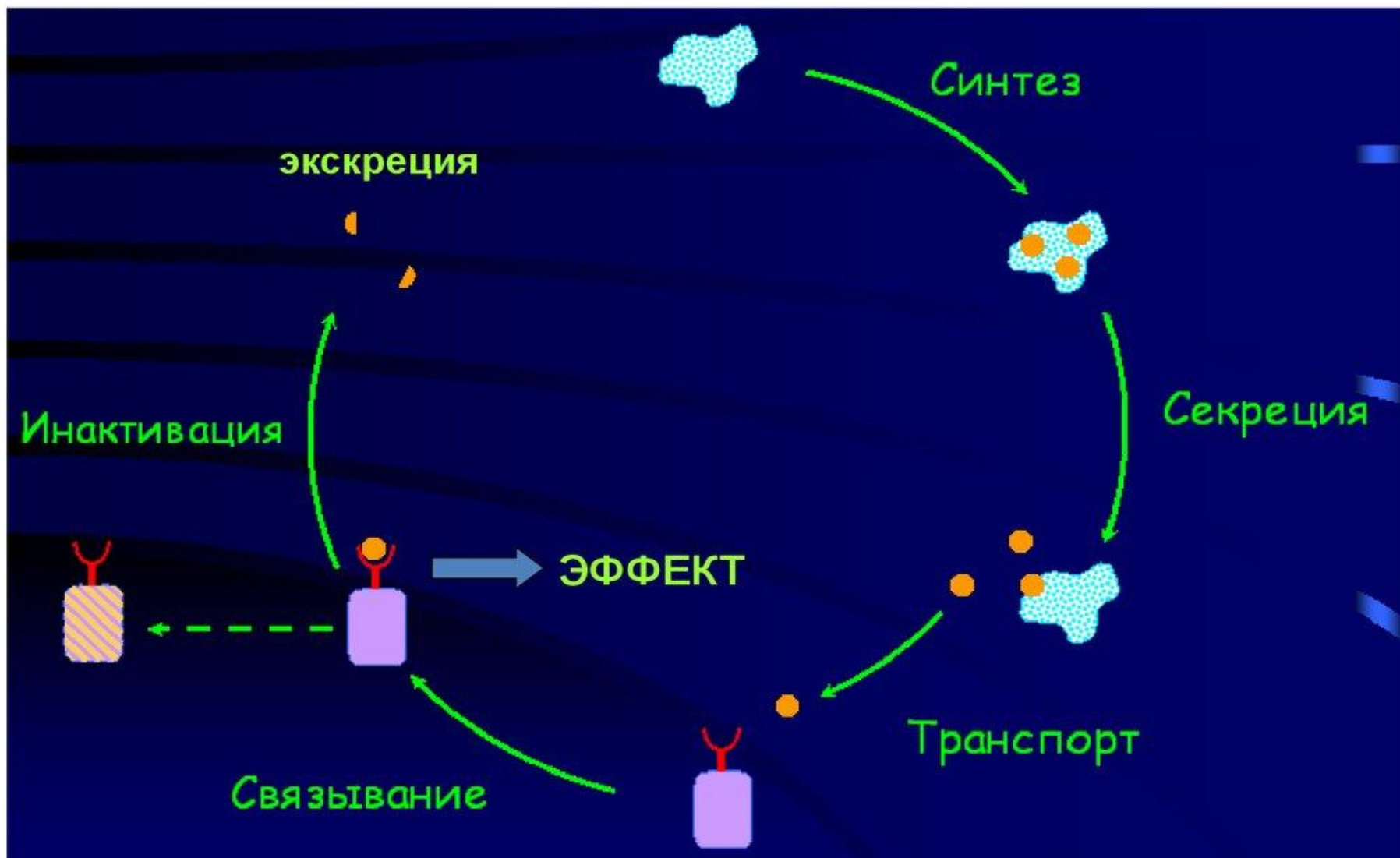
Эндоцитоз

транспорт макрочастиц внутрь клетки (эндоцитоз) или наружу (экзоцитоз)



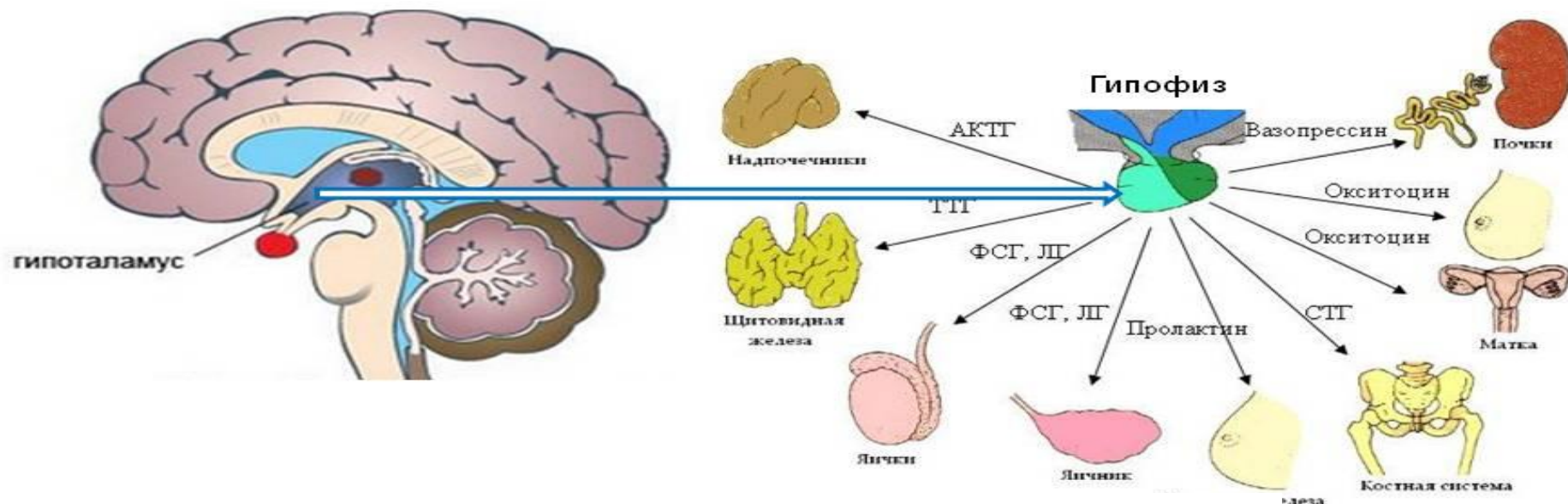
Например, транспорт медиаторов в мозге

Жизненный цикл гормона



Гипоталамус

Гипоталамус вырабатывает регуляторные гормоны (*нейрогормоны*), поступающие в гипофиз и через него оказывающие свое регулирующее воздействие на деятельность желез внутренней секреции.



Рилизинг – факторы гипоталамуса

Либерины

Способствуют усилению синтеза и секреции соответствующего гормона клетками гипофиза

соматолиберин
гонадолиберин
тиреолиберин
кортиколиберин

Статины

Подавляют синтез и секрецию гормонов

соматостатин
пролактиноостатин
меланостатин

ЛИБЕРИНЫ

Гипоталамический гормон	Структура	Функция
Тиреолиберин	Пептид, 3 а.к.	Стимулирует синтез и секрецию тиреотропина и пролактина
Кортиколиберин	Полипептид, 41 а.к.	Стимулирует синтез и секрецию проопиомеланокортина и образование кортикотропина
Фоллилиберин	Полипептид, 10 а.к.	Стимулирует синтез и секрецию ЛГ и ФСГ
Соматолиберин	Полипептид, 40 или 44 а.к.	Стимулирует синтез и секрецию соматотропина
Пролактолиберин		Стимулирует синтез и секрецию пролактина
Люлиберин	Полипептид, 10 а.к.	Стимулирует синтез и секрецию ЛГ и ФСГ
Меланолиберин		Стимулирует синтез и секрецию

СТАТИНЫ

Гипоталамический гормон	Структура	Функция
Соматостатин	Полипептид, 14 или 28 а.к.	Ингибирует секрецию соматотропина
Пролактостатин	Полипептид, 56 а.к.	Ингибирует секрецию пролактина
Меланостатин	Пептид, состоящий из трех, пяти а.о.	Ингибирует секрецию меланотропина

Гормоны, выделяемые гипофизом

Передняя доля

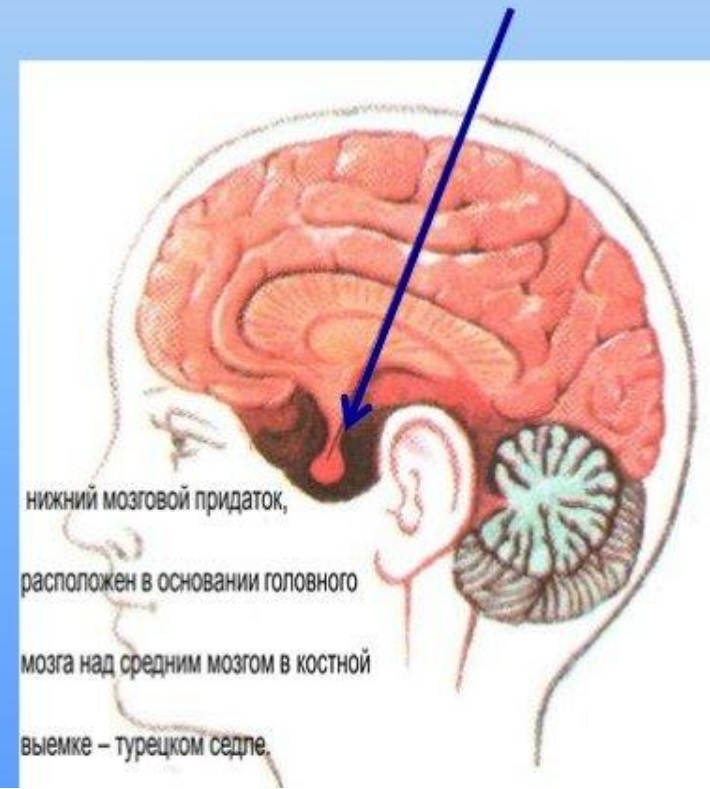
- Гормон роста (СТГ);
- Регуляторные:
АКТГ
(адренокортикотропный),
ТТГ (тириотропный)
ФСГ
(фолликулостимулирующий)
ЛГ (лютеинизирующий)
ЛТГ (лактигенный).

Средняя доля

- Интермедин
(меланоцито-
стимулирующий)

Задняя доля

- Вазопрессин (АДГ)
- Окситоцин;



ГОРМОНЫ ПЕРЕДНЕЙ ДОЛИ ГИПОФИЗА

СОМАТОТРОПНЫЙ ГОРМОН

(СТГ, ГОРМОН РОСТА)

Полипептид, содержит 191 АМК, Мм 22 кДа.

Функции:

- 1) на костную, хрящевую, мышечную, жировую ткани и печень оказывает анаболическое, гипергликемическое, липолитическое действие;
- 2) способствует задержке Са, Р, К в тканях;
- 3) регулирует рост, развитие организма.

Гипофункция СТГ: карликовость (гипофизарный нанизм)

Гиперфункция СТГ: гигантизм,

у взрослых - акромегалия – увеличение размера носа, стопы, кистей, челюсти.

АДРЕНОКОРТИКОТРОПНЫЙ ГОРМОН (АКТГ)

(АКТГ), пептид, включает 39 АМК, Мм 4,5 кДа.

Функции:

- 1) стимулирует синтез гормонов коры надпочечников;
- 2) оказывает катаболическое, гипергликемическое, липолитическое и меланоцитстимулирующее действие.

Гипофункция: гипокортицизм.

Гиперфункция: гиперкортицизм (болезнь Иценко-Кушинга).

ТИРЕОТРОПНЫЙ ГОРМОН (ТТГ)

Гликопротеин с Мм 30 кДа, состоит из двух субъединиц α и β .

Функции:

- 1) стимулирует рост фолликулов щитовидной железы, повышает захват йода и его включение в тиреоглобулин и синтез йодтиронинов;
- 2) оказывает анаболическое, липолитическое, гипергликемическое действие.

Гипофункция: гипотиреоз.

Гиперфункция: гипертиреоз.



ГОНАДОТРОПНЫЕ ГОРМОНЫ

ФОЛЛИКУЛОСТИМУЛИРУЮЩИЙ (ФСГ)
и ЛЮТЕИНИЗИРУЮЩИЙ (ЛГ) ГОРМОНЫ

Гликопротеины с Мм 70 кДа. Состоят из α и β субъединиц, β -субъединица у каждого гормона индивидуальна, α -субъединица одинакова и схожа с α -субъединицей ТТГ.

Функции:

- 1) ЛГ у мужчин стимулирует синтез и секрецию мужских половых гормонов (андрогенов),
а у женщин – синтез и секрецию женских половых гормонов (гестагенов и эстрогенов);
- 2) ФСГ у мужчин стимулирует сперматогенез,
у женщин – овогенез (рост фолликулов яичника).
- 3) у женщин ФСГ и ЛГ регулируют менструальный цикл.

Гипофункция: позднее половое созревание,
у женщин – олигоменорея, отсутствие овуляции, бесплодие,
у мужчин – импотенция, бесплодие.

Гиперфункция: маточные кровотечения, бесплодие.

ПРОЛАКТИН (ЛАКТИКОТРОПНЫЙ ГОРМОН, ЛТГ)

Полипептид, содержит 198 АМК, Мм 25 кДа.

Функции:

- 1) у женщин стимулирует рост молочной железы и ее лактацию, синтез прогестерона, участвует в поддержании материнского инстинкта;**
- 2) оказывает липогенетическое и анаболическое действие.**

Гипофункция: прекращение лактации, нарушение менструальной функции.

Гиперфункция: бесплодие у мужчин и женщин, импотенция и гинекомастия у мужчин, аменорея и галакторея у женщин.

Средняя доля

Меланоцитостимулирующий гормон

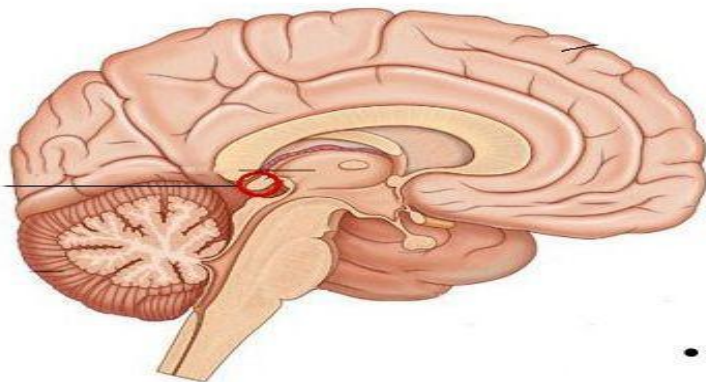
(интермедин) влияет на пигментный обмен (депигментация кожи)

Липотропин регулирует жировой обмен

Задняя доля служит резервуаром для хранения гормонов, синтезированных в гипоталамусе

- **Вазопрессин(АДГ)**- усиливает обратное всасывание воды из почечных канальцев, повышает АД (несахарный диабет)
 - **Окситоцин** влияет на гладкие мышцы, стимулирует сокращение матки во время родов
-

ЭПИФИЗ



Гормон

Мелатонин

Функции

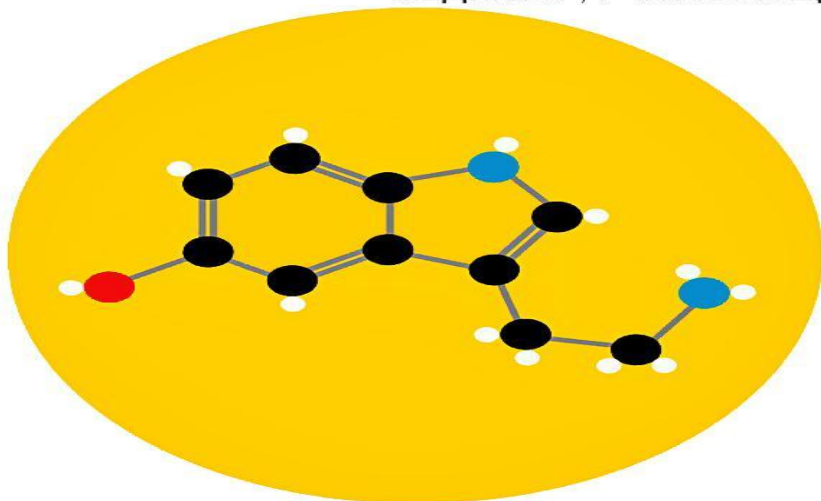
- регулирует половое созревание (сдерживает);
- тормозит развитие и секрецию половых желез;
- регуляция сна;
- иммуностимуляция;
- антидепрессивное воздействие;
- тормозит старение;
- противоопухолевый эффект

- **Эпифиз** – железа внутр. секреции, участвующая в регуляции работы других желез внутренней секреции.

СЕРОТОНИН



МЕДИАТОР, УЧАСТВУЮЩИЙ В РЕГУЛИРОВКЕ НАСТРОЕНИЯ



Серотонин играет большую роль в регуляции сна и настроения. Низкий уровень серотонина может привести к депрессиям, подавленному настроению, беспокойству. Высокий уровень способствует успокоению, вызывает чувство благополучия. Физические упражнения и хорошее освещение помогают стимулировать синтез серотонина и увеличить его количество.

ГОРМОНЫ ТИМУСА

- **ТИМОЗИН**
- **ТИМОСТЕРИН**
- **ТИМОПОЭТИН**



БИОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ

- **РЕГУЛИРУЮТ РАЗВИТИЕ И СОЗРЕВАНИЕ КЛЕТОК ЛИМФОИДНОЙ ТКАНИ**

СТИМУЛИРУЮТ ОБРАЗОВАНИЕ Т-ЛИМФОЦИТОВ

ОБЕСПЕЧИВАЮТ ИММУНИТЕТ

Гормоны щитовидной железы

синтезируются из тирозина в составе белка тиреоглобулина



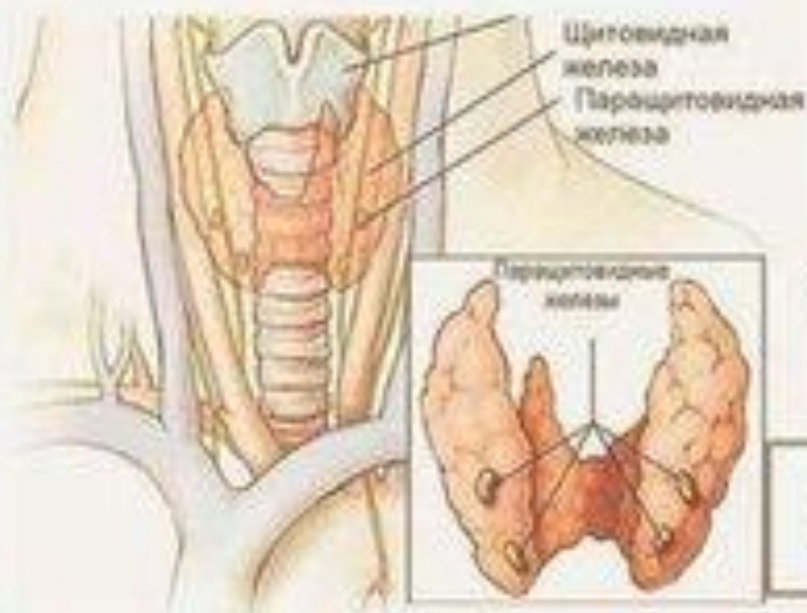
Гипофункция:

1) в молодом возрасте – торможение роста и развития (карлик), наблюдается умственная отсталость (кретинизм);

2) у взрослых – микседема (слизистый отек).

Гиперфункция: Базедова болезнь (тиреотоксикоз).

Паращитовидные железы



кальцитонин

паратгормон

депонирует
кальций в костях

высвобождает
кальций из костей

Ca^{2+}

Ca^{2+}



Гормоны поджелудочной железы

инсулин синтезируется и секретируется в кровь **в** клетками островков Лангерганса поджелудочной железы. Состоит из 2-х цепей А и В, связанных между собой дисульфидными мостиками состоит из 51 АК, мм 6 кДа. (А-21 АК остатка, В-цепь состоит из 30 АК остатка)

в клетки чувствительны к изменению концентрации глюкозы в крови и секретируют инсулин в ответ на повышение ее.

Поступление глюкозы в **в** клетки обеспечивает транспортный белок (ГЛЮТ-2),

ГЛЮТ – глюкозные транспортеры, их еще называют рецепторами глюкозы. (5 глютов, они могут находится как в плазматической мембране, так и цитозольных везикулах.)

он транспортирует глюкозу в клетки поджелудочной железы только тогда, когда ее содержание в крови будет выше нормального уровня (более 5,5 ммоль /л) ГЛЮКАГОН синтезируется и секретируется в кровь **а-** клетками островков Лангерганса поджелудочной железы.

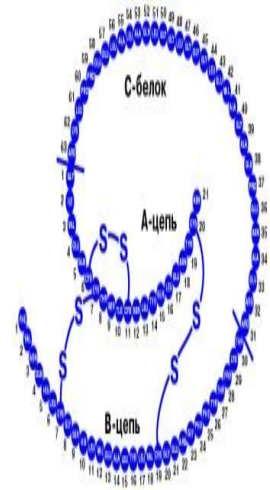
Пептид, Состоит из 29 АК остатка, мм 4,5 кДа

Инсулин

Оказывает влияние на все виды обмена веществ в органах и тканях, прежде всего на обмен углеводов.

Снижает содержание глюкозы в крови, повышая транспорт её в клетки. Способствует превращению глюкозы в гликоген в печени и мышцах.

Способствует синтезу белка и жира.



Глюкагон

* Способствует превращению гликогена в глюкозу в печени

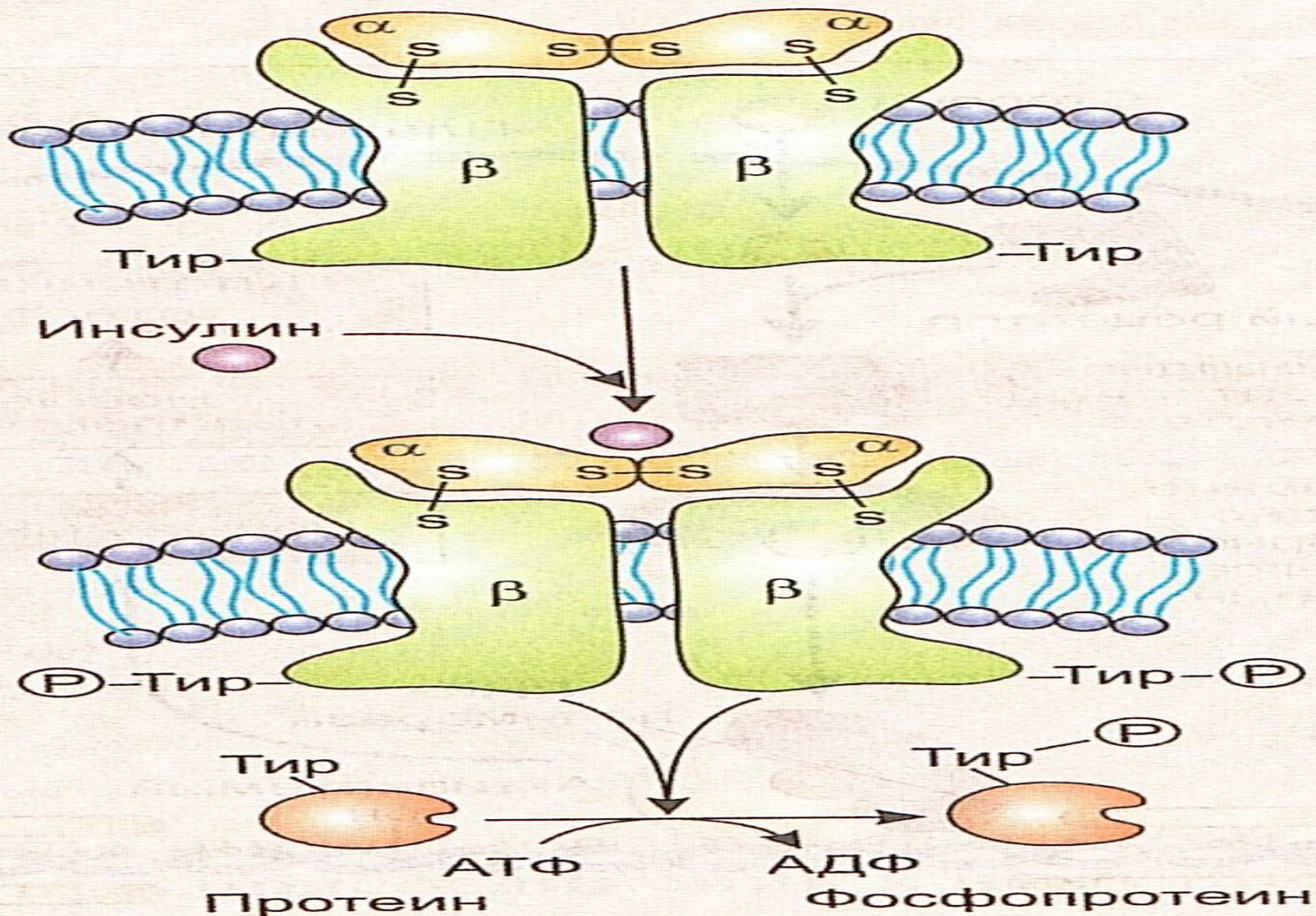
* Повышает содержание глюкозы в крови, то есть является антагонистом инсулина.



Глюкагон

Пептид из 29 аминокислот

Активации рецептора инсулина – тирозиновой протеинкиназы



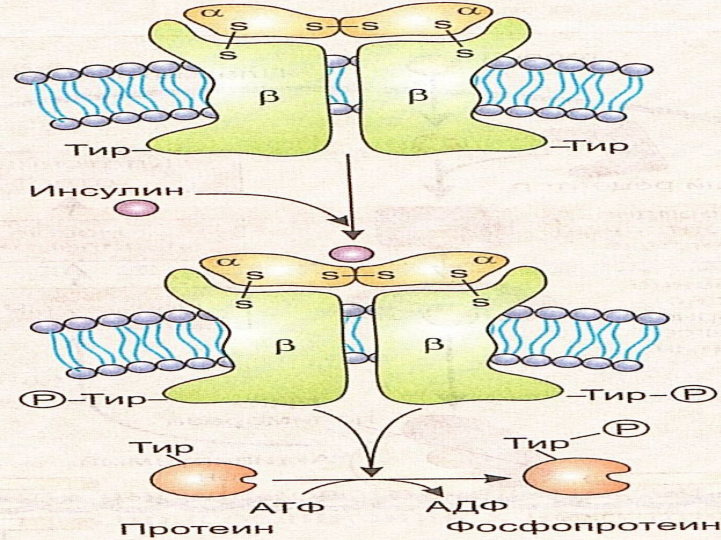


Рис. 5.8. Активации рецептора инсулина — тирозиновой протеинкиназы

Рецептор инсулина представляет собой тирозиновую протеинкиназу (ТП) т.е ПК-у фосфорилирующую белки по ОН-группам тирозина.

Рецептор состоит из двух α (альфа) и двух β (бетта) субъединиц, связанных дисульфидными связями и нековалентными взаимодействиями

и в субъединицы являются гликопротеинами с углеводной частью на наружной стороне мембраны.

Вне мембраны находятся α -субъединицы.

Центр связывания инсулина образуют N-концевые домены α -субъединиц,

а β -субъединицы пронизывают мембранный бислой и не участвуют в связывании инсулина.

Присоединение инсулина „

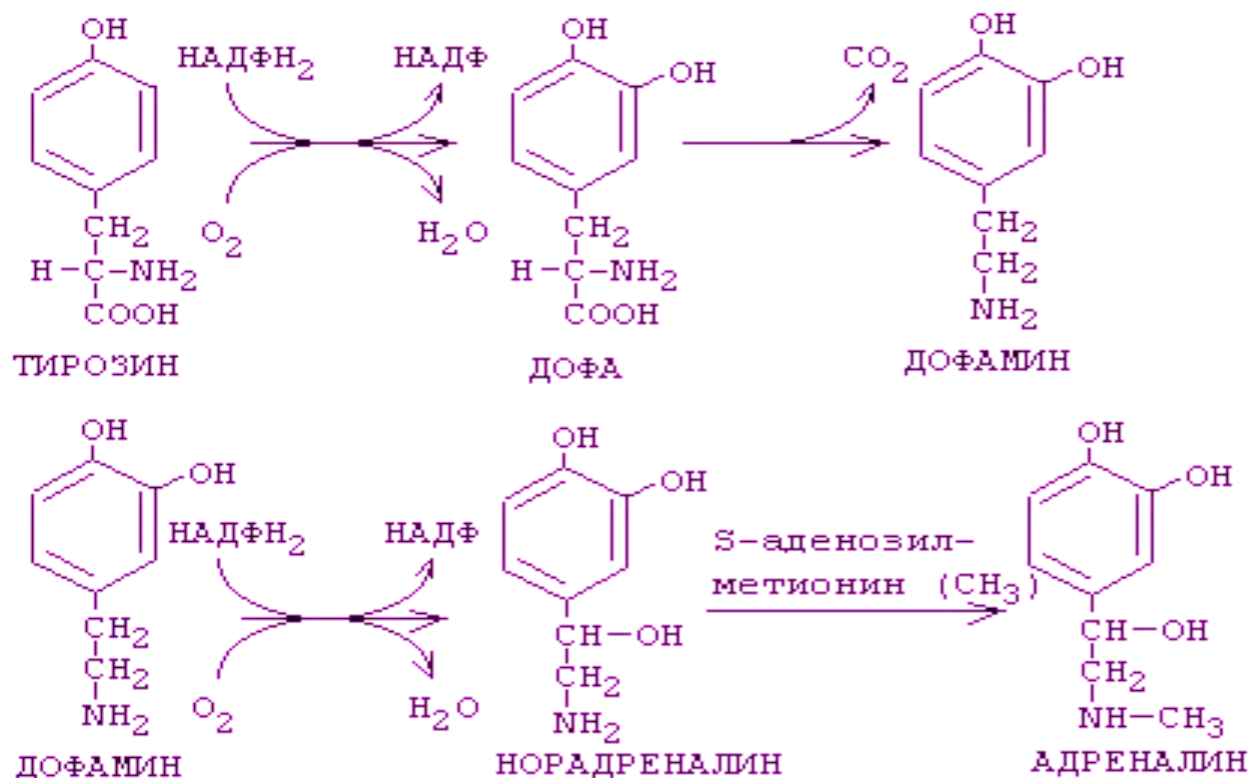
к центру связывания на α -субъединицах активирует аутофосфорилирование β -субъединиц (субстратом служит сама (ТП),

β -субъединицы фосфорилируются по нескольким тирозиновым остаткам, это в свою очередь приводит к способности ТП фосфорилировать и другие внутриклеточные белки.

Фосфорилирование внутриклеточных белков, участвующих в регуляции клеточных процессов, меняет их активность

ГОРМОНЫ МОЗГОВОГО СЛОЯ НАДПОЧЕЧНИКОВ АДРЕНАЛИН, НОРАДРЕНАЛИН

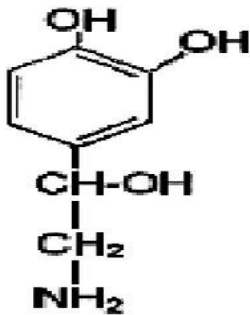
синтеза адреналина



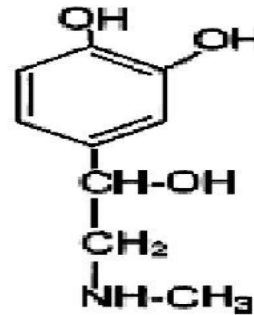
ГОРМОНЫ МОЗГОВОГО СЛОЯ НАДПОЧЕЧНИКОВ АДРЕНАЛИН, НОРАДРЕНАЛИН

Функции:

- 1) стресс-гормоны;
- 2) оказывают гипергликемическое, липолитическое, катаболическое действие;
- 3) адреналин учащает и усиливает работу сердца – тахикардия, повышает АД; сосудосуживающее действие, повышает уровень глюкозы.
норадреналин – угнетает работу сердца – брадикардия; повышает АД;
- 4) в клинике используют *при комах, шоках, остановках сердца (адреналин!)*.



норадреналин



адреналин

БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ!



**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Башкирский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

Лекция №11

Стероидные гормоны

—
группа физиологически активных веществ



гонадостероиды

кортикостероиды

(гормоны половых желёз)
надпочечников)

(гормоны коркового слоя

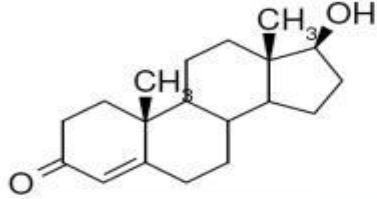
Стероидные гормоны синтезируются из холестерина в коре надпочечников, клетках Лейдига семенников, в фолликулах и желтом теле яичников, а также в плаценте.

Стероидные гормоны содержатся в составе липидных капель адипоцитов и в цитоплазме в свободном виде.

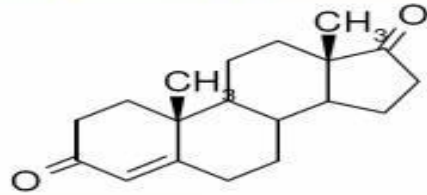
Половые гормоны

(гормоны анаболического действия)

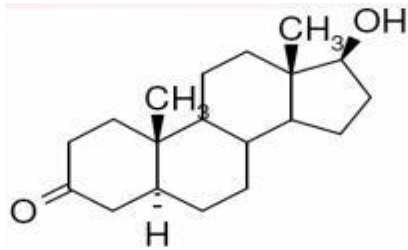
Мужские половые гормоны (андрогены)



Тестостерон



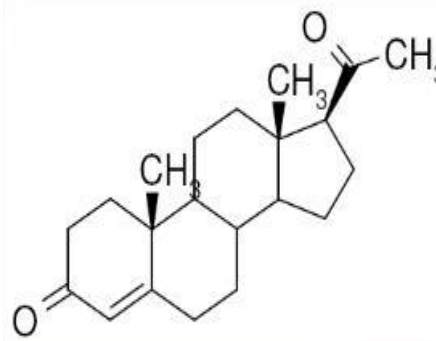
Андростендион



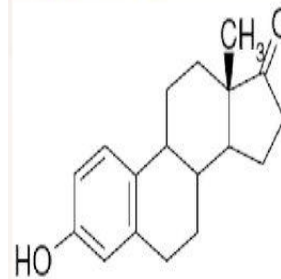
-дигидротестостерон

Женские половые гормоны

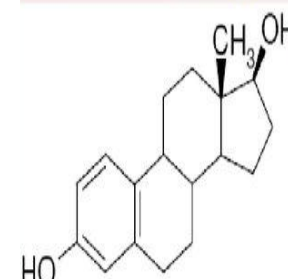
Гестогены (прогестерон, прегненолон). Эстрогены (эстрон, эстрадиол, эстриол)



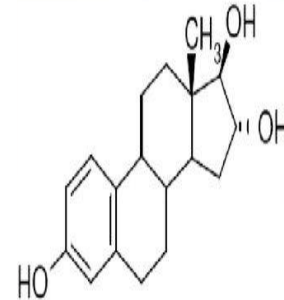
Прогестерон



Эстрон



Эстрадиол



Эстриол

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.

Гипофункция: замедление полового созревания и развития половых органов, бесплодие.

Гиперфункция: сальность кожи, угри.

Гипофункция: нарушение менструального цикла, бесплодие.

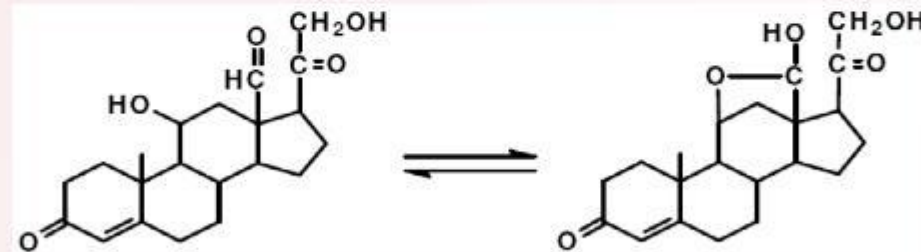
Гиперфункция: При повышении уровня эстрогенов, и прогестерона возникают маточные

Гормоны коры надпочечников



Минералокортикоиды

- **Места синтеза**
- Кора надпочечников (*zona glomerulosa*)
- **Физиологическая активность**
- Регуляция уровня и баланса электролитов (усиливают реабсорбция натрия и экскрецию калия)
- Регуляция водного обмена
- Повышение артериального давления



альдегидная форма

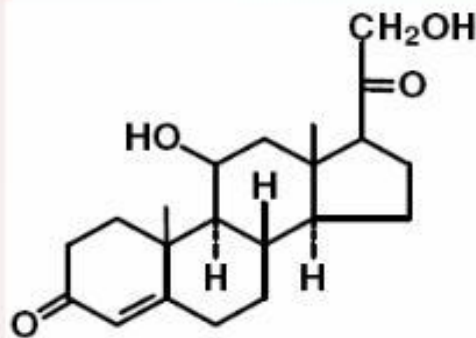
полуацетальная форма

Альдостерон

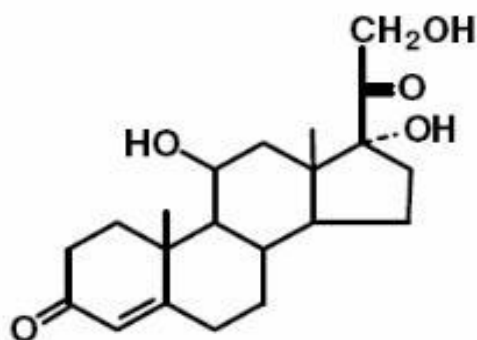
11 β ,21-дигидроксипрегн-4-ен-3,18,20-трион

Глюкокортикоиды

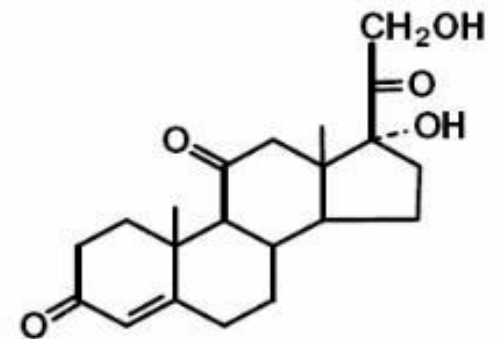
- **Места синтеза**
- **Кора надпочечников (*zona fasciculata*)**
- **Физиологическая активность**
- **Регуляция обмена углеводов (глюконеогенез ↑), белков (протеолиз ↑), жиров (липолиз ↑), кальция**
- **Супрессия активности иммунной системы, регуляция, воспалительных и аллергических реакций**
- **Одни из стрессовых гормонов**
- **Вовлечены в формирование памяти, обучаемости, настроения, суточных ритмов**



CORTICOSTERONE



CORTISOL



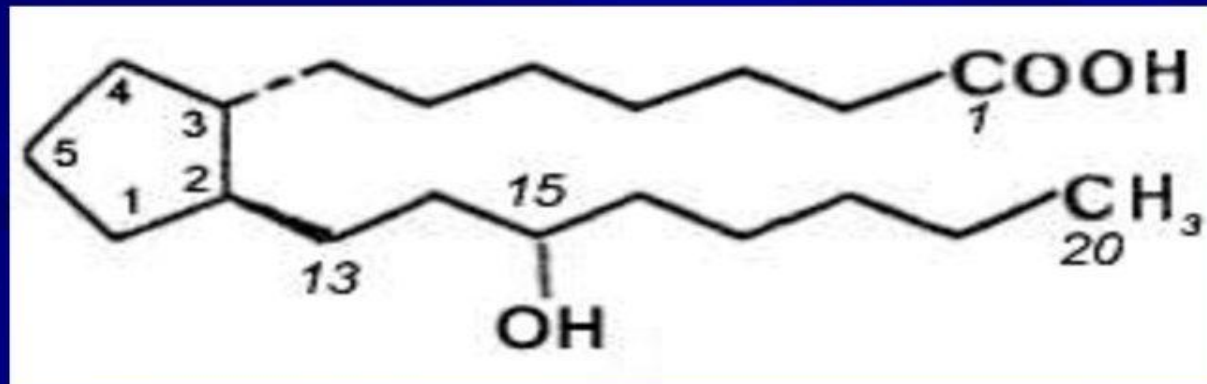
CORTISONE

ПРОИЗВОДНЫЕ ПОЛИНЕНАСЫЩЕННОЙ ЖИРНОЙ КИСЛОТЫ

ЭЙКОЗАНОИДЫ: ПРОСТАГЛАНДИНЫ, ТРОМБОКСАНЫ, ПРОСТАЦИКЛИНЫ, ЛЕЙКОТРИЕНЫ

Что такое простагландины?

- Простагландины – биологически активные вещества, являющиеся производными ненасыщенных жирных кислот, состоящие из 20 атомов углерода. Молекула простагландина содержит пятичленный цикл и две боковые цепи. Обычно в 15-м положении у них имеется гидроксильная группа.



ПРОСТАГЛАНДИНЫ

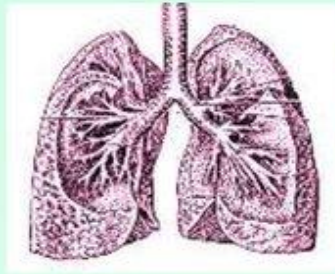
Функции (используемые для терапии) :

- пг E_2 , расширение сосудов, снижение **артериального давления**
- ингибиторы **тромбообразования**
- PgF_2 прерывает **беременность** практически на любом сроке, не вызывая побочных эффектов
- успокаивающее действие **на ЦНС**
- средства лечения **астмы**
- В желудке простагландины стимулируют **выделение мукоидов**, защищающих слизистую оболочку от действия ферментов и HCl (при гастритах)

Тромбоксаны

◆ синтезируются в

- тромбоцитах,
- ткани мозга,
- лёгких,
- селезёнке,
- почках.

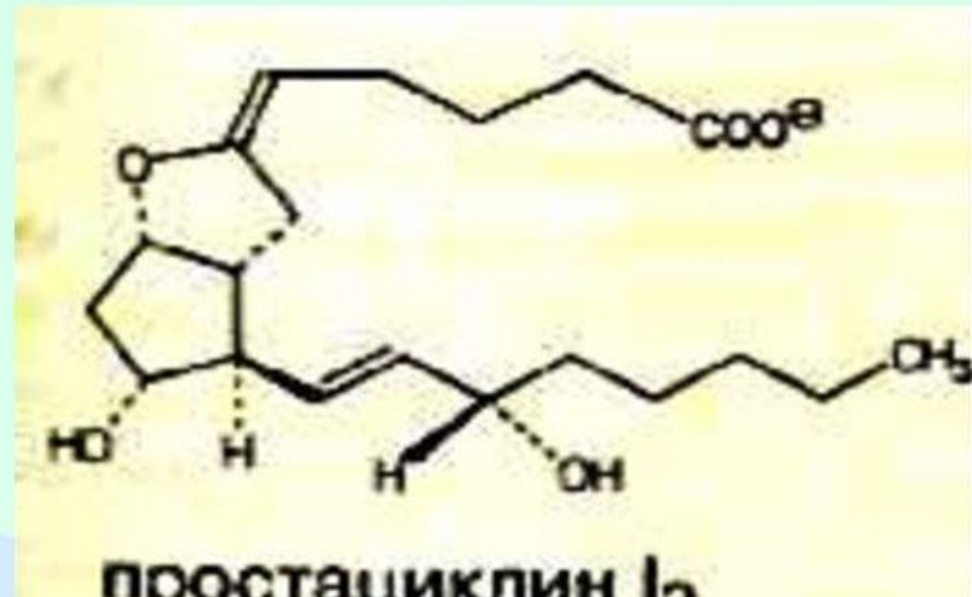


◆ вызывают:

- агрегацию тромбоцитов,
- мощное сосудосуживающее действие

Действие простагликинов

- ◆ расслабляют гладкую мускулатуру сосудов,
- ◆ вызывают дезагрегацию тромбоцитов,
- ◆ способствуют фибринолизу.



Лейкотриены

- ◆ способствуют сокращению гладкой мускулатуры дыхательных путей, ЖКТ,
- ◆ регулируют тонус сосудов,
- ◆ обладают сосудосуживающим действием.

Основные биологические эффекты

лейкотриенов связаны с

- ◆ воспалением,
- ◆ аллергией,
- ◆ анафилаксией,
- ◆ иммунными реакциями.



ПРОИЗВОДНЫЕ ПОЛИНЕНАСЫЩЕННОЙ ЖИРНОЙ КИСЛОТЫ

ЭЙКОЗАНОИДЫ: ПРОСТАГЛАНДИНЫ, ТРОМБОКСАНЫ, ПРОСТАЦИКЛИНЫ, ЛЕЙКОТРИЕНЫ

Простагландины - группа липидных физиологически активных веществ, образующихся в организме ферментативным путём из некоторых незаменимых жирных кислот и содержащих 20-членную углеродную цепь.

известно 20 различных ПГ, подразделяющихся на классы:
A, B, C, D, E, F, G, H...

Функции:

- 1) внутриклеточные мессенджеры;
- 2) задерживают липолиз;
- 3) влияют на гладкую мускулатуру сосудов, матки, маточных труб, бронхов;
- 4) оказывают сосудосуживающее действие, повышают агрегацию тромбоцитов (ПГ F_{2α}, TX A₂).
- 5) ПГ E₂, простациклины – расширяют сосуды.

APUD-система:

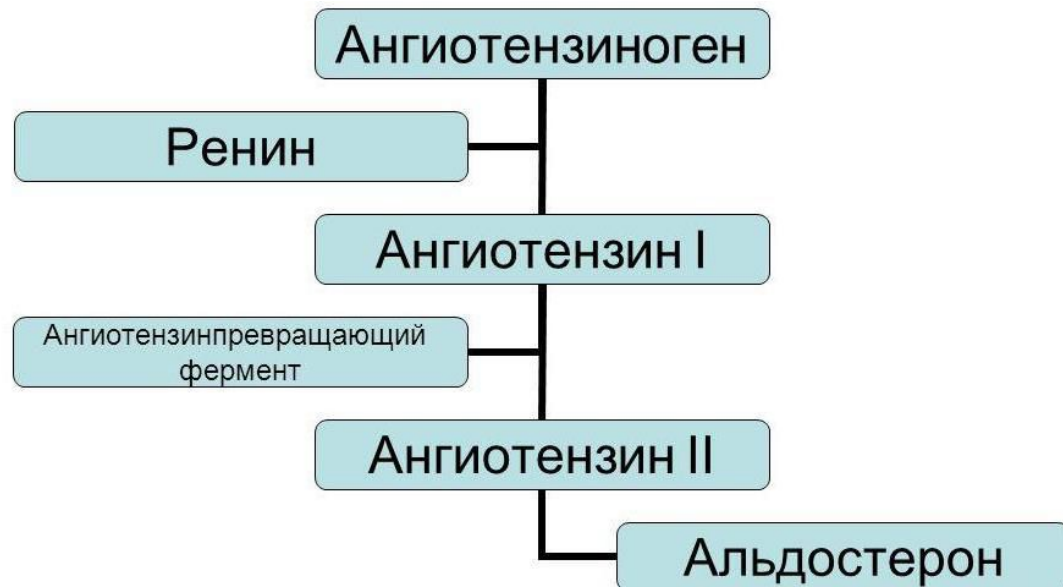
- **amine** - амины
- **precursor** - предшественник
- **uptake** - усвоение, поглощение
- **decarboxylation** - декарбоксилирование

ГОРМОНОИДЫ

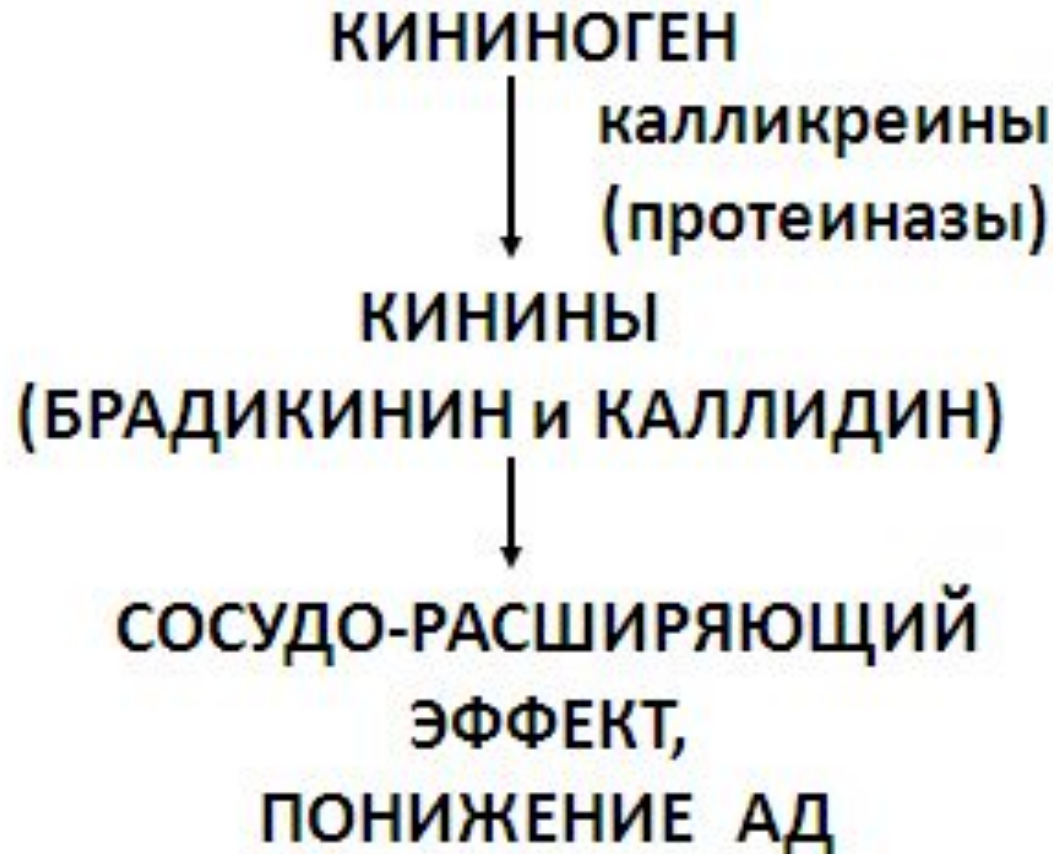
Синтезируются в тканях, относятся к APUD (АПУД) системе.

1. Гормоны ЖКТ: около 40 гормонов, участвуют в регуляции системы пищеварения (гастрин, секретин, мотилин, холецистокинин).

2. РЕНИН-АНГИОТЕНЗИН-АЛЬДОСТЕРОНОВАЯ СИСТЕМА (РААС) - регулирует сосудистый тонус (АД),



3. КАЛЛИКРЕИН-КИНИНОВАЯ СИСТЕМА – регулирует сосудистый тонус (□ АД), свертывание крови, воспаление.



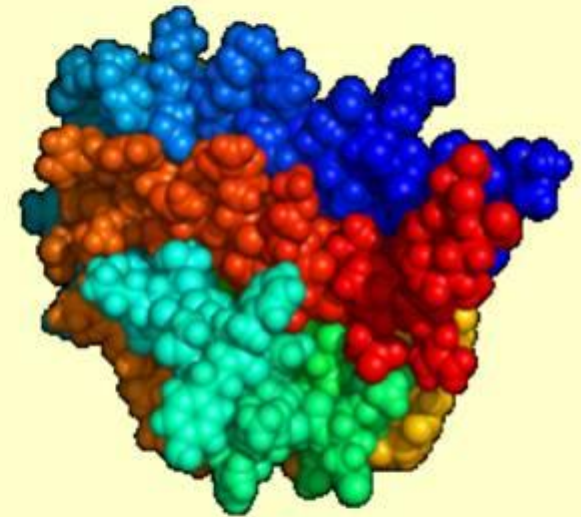
4. Эритропоэтин: вырабатывается в почках, печени, оказывает действие на костный мозг, активирует эритропоэз.

5. Цитокины: регулируют межклеточные взаимодействия, обмен информации между клетками:

- 1) интерлейкины;
- 2) фактор некроза опухоли;
- 3) факторы роста: эпидермальный, нервных клеток, тромбоцитарный, инсулиноподобный.

Эритропоэтин необходим для:

- ❑ Деления эритроидных клеток;
- ❑ Синтеза гемоглобина;
- ❑ Созревания эритроцитов;
- ❑ Поддержки клетки в жизнеспособном состоянии;
- ❑ Предотвращения смерти эритроцитов.



БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ!



Общие свойства цитокинов

- Синтезируются в процессе реализации механизмов неспецифического и специфического иммунитета (кратковременно и жестко регулируются)
- Связываются со специфическими рецепторами на клетках мишенях (вызывают медленную каскадную клеточную реакцию, ведущую к индукции, усилению или подавлению активности ряда регулируемых генов)
- Оказывают аутокринное, паракринное и дистантное действие
- Служат медиаторами иммунной и воспалительной реакций
- Обладают полифункциональной активностью и перекрывающимися функциями
- Для них характерен сложный сетевой характер функционирования (продукция одного из них влияет на образование или проявление активности других)
- К ним относят ИЛ(1-18), ИФ(α -, β -, γ -), колониестимулирующие факторы(КСФ), ФНО($-\alpha$, $-\beta$), факторы роста и хемокины (хемотаксические цитокины)