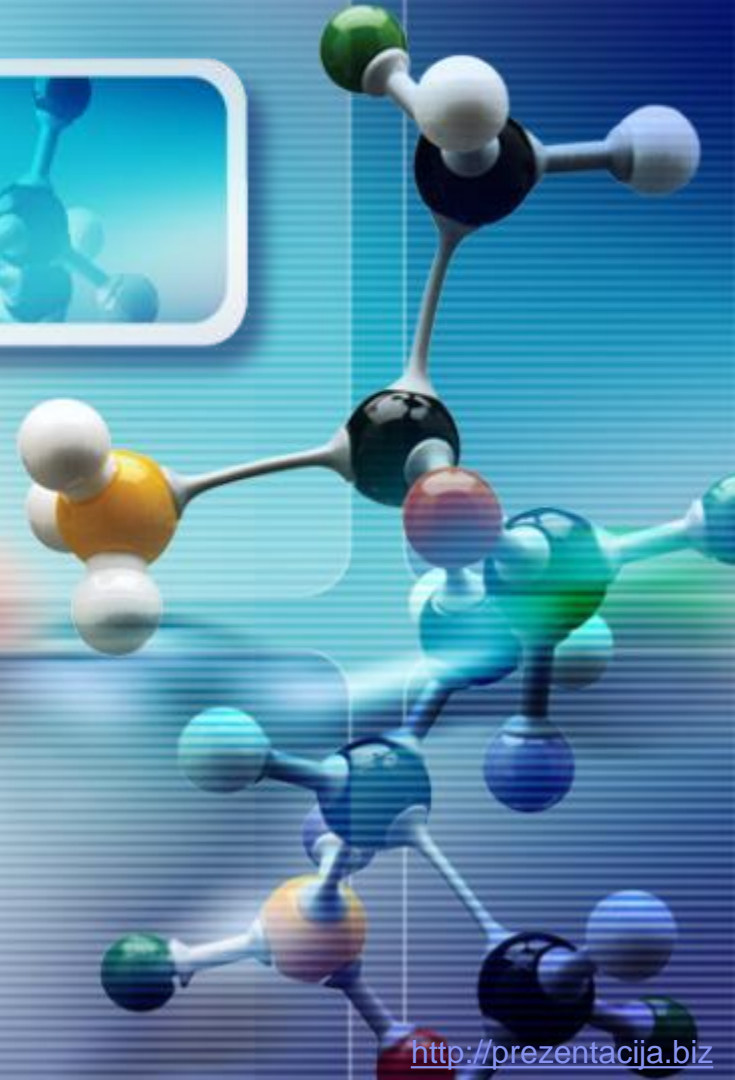


LOGO

Общая регуляция функций в организме



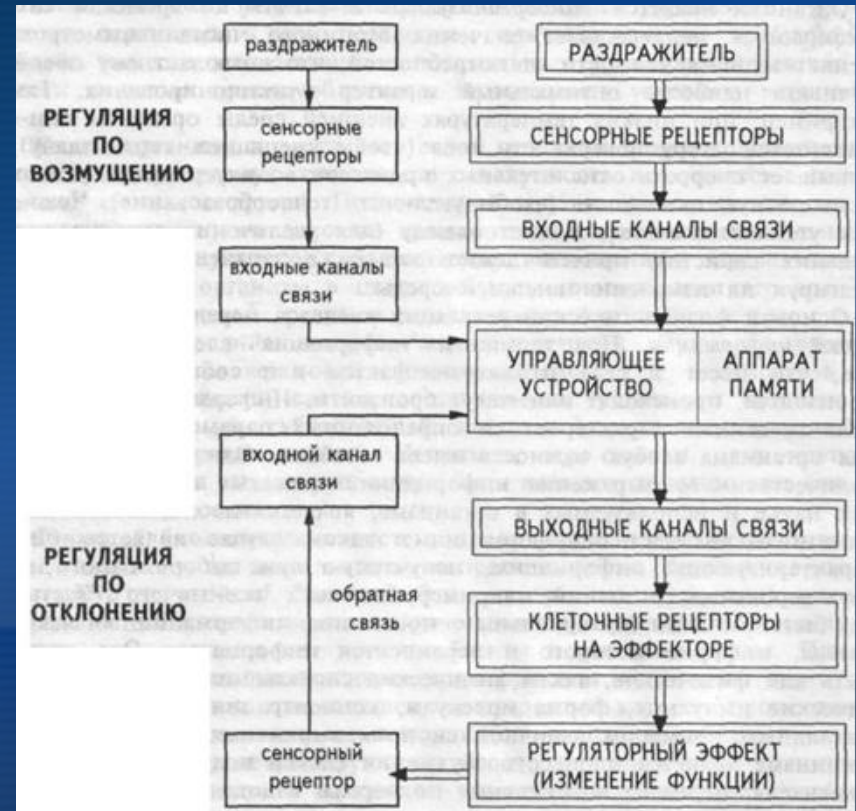
Принципы регуляции

по возмущению:

Восстановление температуры тела до нормы

Повышение температуры воздуха > повышение температуры тела

Усиление потоотделения, снижение выработки энергии органами

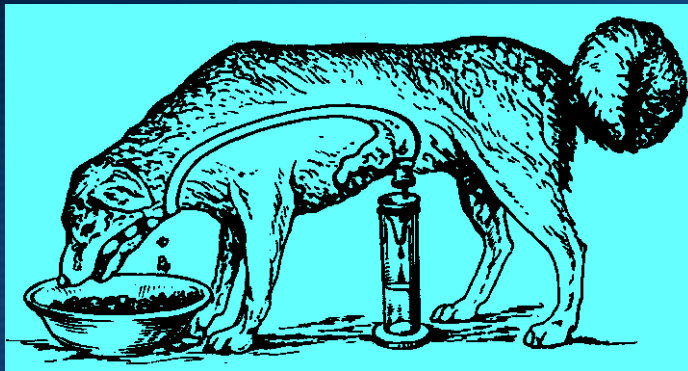


Принципы регуляции

по отклонению:



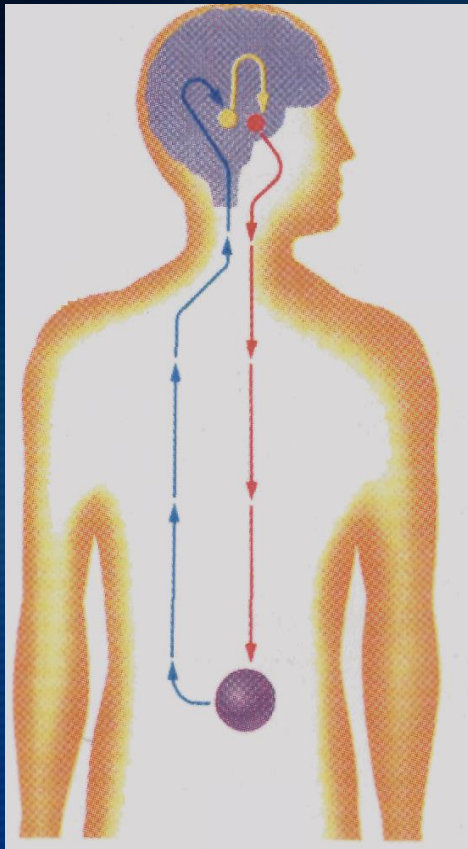
- По конечному эффекту регуляции *обратная связь* может быть *положительной* и *отрицательной*.



Положительная обратная связь - означает, что активация какой-либо функции вызывает усиление механизмов регуляции еще больше ее активирующих.

Например, сначала вид, а затем прием пищи в желудок усиливают отделение желудочного сока, необходимого для гидролиза веществ.

Однако положительная обратная связь часто приводит систему в неустойчивое состояние, способствует формированию "порочных кругов", лежащих в основе многих патологических процессов в организме. Переедание способствует ожирению.



■ *Отрицательная обратная связь* означает, что выходной сигнал уменьшает входной, активация какой-либо функции подавляет механизмы регуляции, усиливающие эту функцию.

■ Отрицательные обратные связи способствуют сохранению устойчивого, стационарного состояния и надежности живых систем.

На данном рисунке показано взаимоотношение

НЕРВНАЯ СИСТЕМА

Соматическая

- подчинена воле человека
- регулирует работу поперечно-полосатой мускулатуры
- двигательные центры - КБП - лобная доля - план будущих действий

Автономная (вегетативная)

- не подчинена воле человека
- регулирует работу внутренних органов, желез, кровеносных сосудов, сердца
- вегетативный центр - гипоталамус

Симпатическая

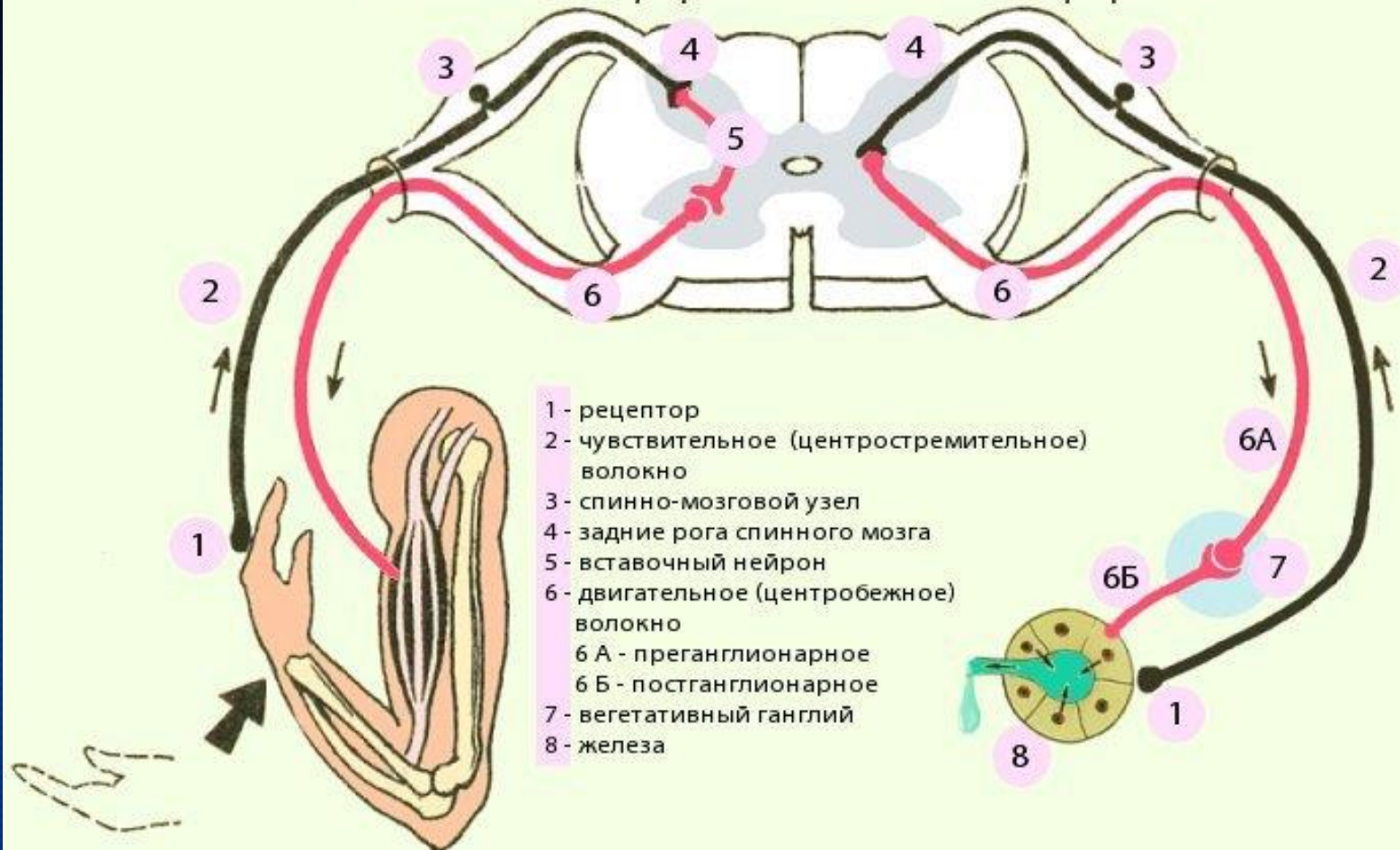
- во время интенсивной работы, требующей затрат Е
- тела нейронов в грудном и поясничном отделах СМ

Парасимпатическая

- способствует восстановлению запасов Е во время сна и отдыха
- тела нейронов в среднем, продолговатом, крестцовом отделе СМ
- центр блуждающего нерва - крупный

Рефлекторная дуга

Рефлекторная дуга
соматического рефлекса вегетативного рефлекса

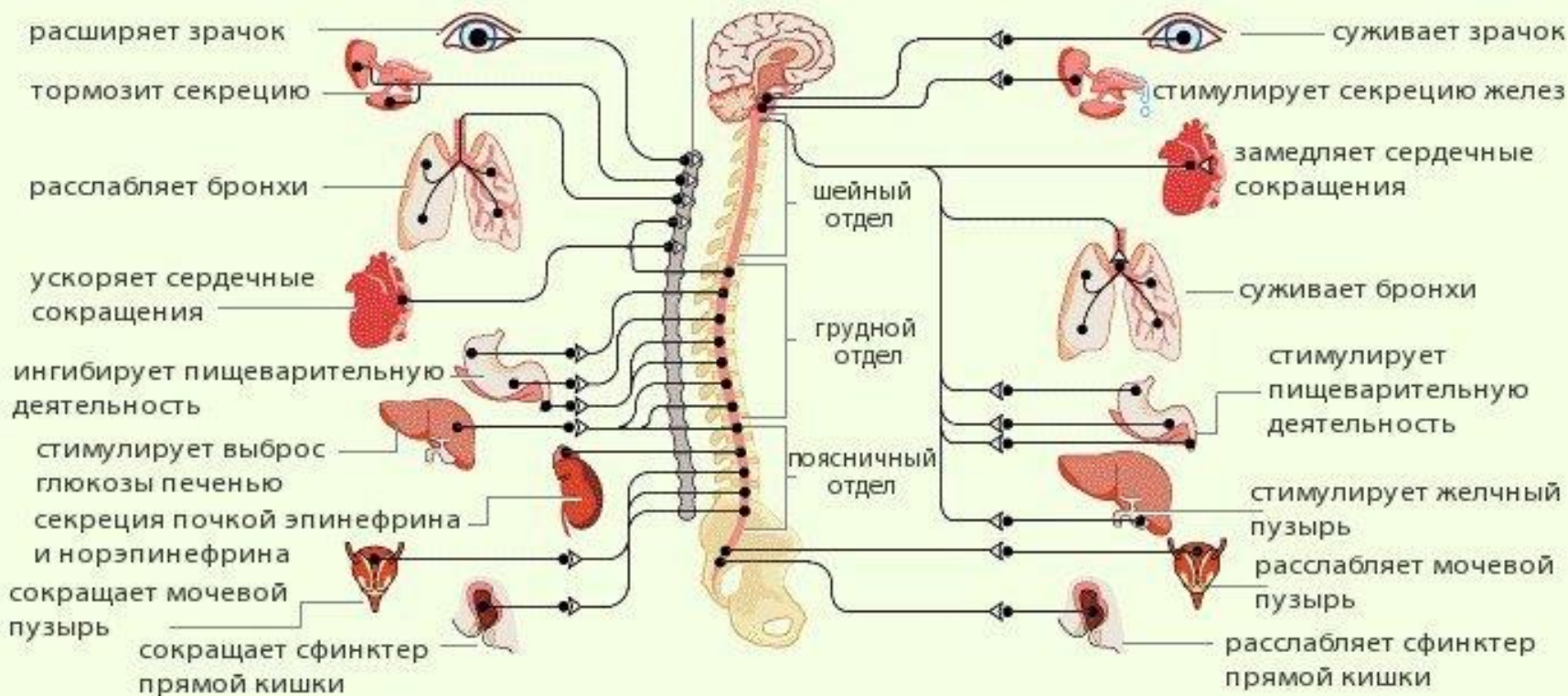


Вегетативная нервная система

Физиология вегетативной нервной системы

Симпатический отдел

Парасимпатический отдел



Эффекты вегетативной регуляции

Параметр	Симпатическая НС	Парасимпатическая НС
блеск глаз	усилен	норма, тусклый
зрачки	широкие	норма, узкие
глазные щели	расширены	норма, сужены
слезотечение	нормальное	увеличено
кожа	бледная, сухая	красная, потливость
сосудистый рисунок	не выражен	усилен, синюшность рук, ног
кисти рук	холодные	теплые
пигментация	усилена	снижена
температура тела	повышена, ознобы	снижена, зябкость
непереносимость:	жары	холода
масса тела	склонность к похуданию	прибавка веса, ожирение
аппетит и жажда	повышены	снижены
пульс	ускорен, непостоянный	замедлен, дыхат. аритмия
АД сист. и диаст.	повышены	норма, снижено
головокружение	нет	часто
частота дыханий	норма, учащение	медленное и глубокое
bronхи	расширены	сужение, приступы астмы
слюноотделение	уменьшено	усилено
слюна	густая	жидкая
кислотность сока желудка	норма, снижена	повышена
моторика кишечника	слабая, атония, запоры	тошнота, метеоризм, спазмы, запоры, поносы, дискинезия
мочеотделение	часто и много, светлая моча	концентрированная моча, часто отеки
гормоны надпочечников	секреция повышена	секреция снижена
функция щитовидной железы	повышена	снижена
глюкоза крови	норма, повышена	снижена

Регуляция функций в организме

Регуляция функций организма

← Нервная	→ Гуморальная
1. Взаимодействие клеток организма через нервную систему	1. Химическое взаимодействие клеток организма
2. Сигналом является нервный импульс	2. Сигналом является химическое вещество
3. Передача сигнала осуществляется посредством нервной системы	3. Передача сигнала осуществляется через кровь
4. Сигналы передаются с большой скоростью - до 100 м/с	4. Действие сигнала более продолжительное
5. Сигнал приходит точно адресату	5. Связь осуществляется по принципу «всем, всем, всем»
6. Эволюционно более поздняя форма взаимодействия клеток	6. Более древняя форма взаимодействия клеток

Эндокринная регуляция



Регуляция секреции гормонов



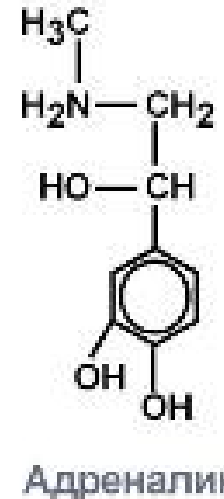
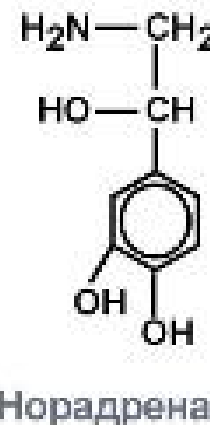
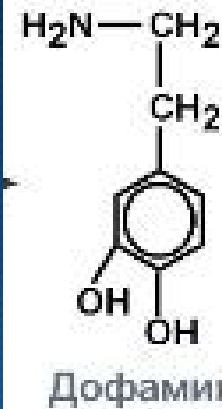
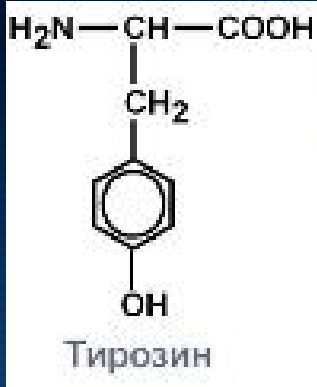
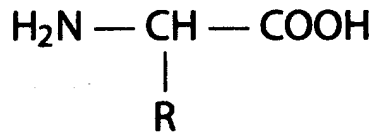
Классификация гормонов

по химической природе:

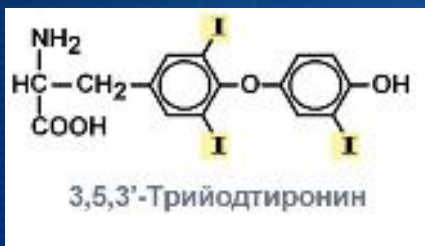
1. Гормоны производные аминокислот
2. Белково-пептидные гормоны
3. Стероидные гормоны
4. Гормоны производные жирных кислот
(эйкозаноиды)

Гормоны производные аминокислот

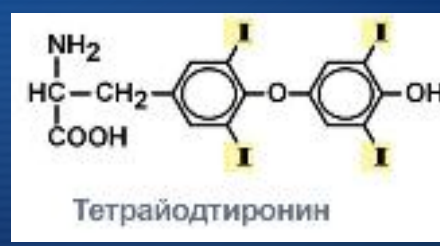
Общая формула аминокислот



Катехоламины



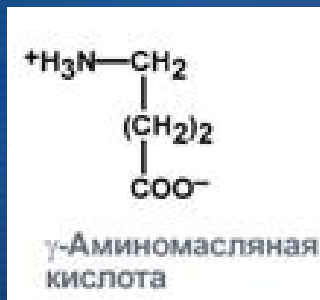
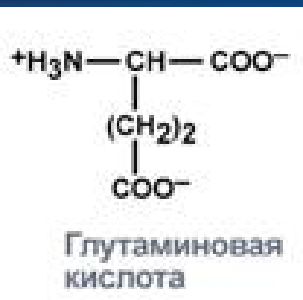
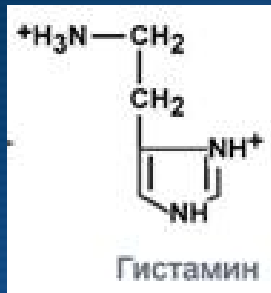
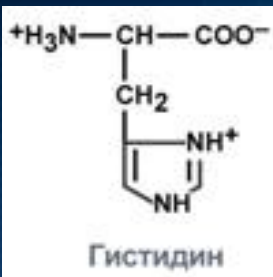
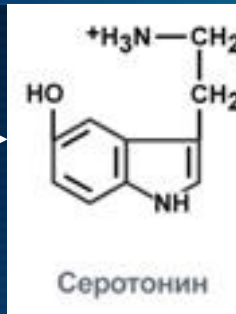
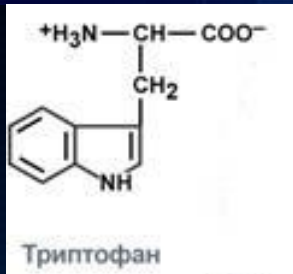
T₃



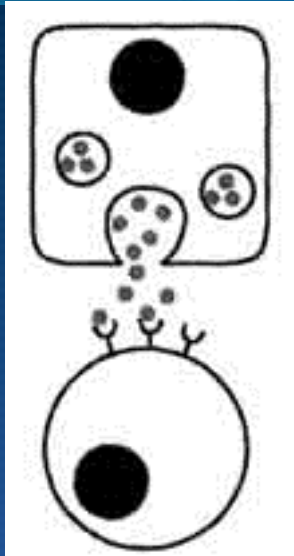
T₄

Тиреоидные гормоны (йодтиронины)

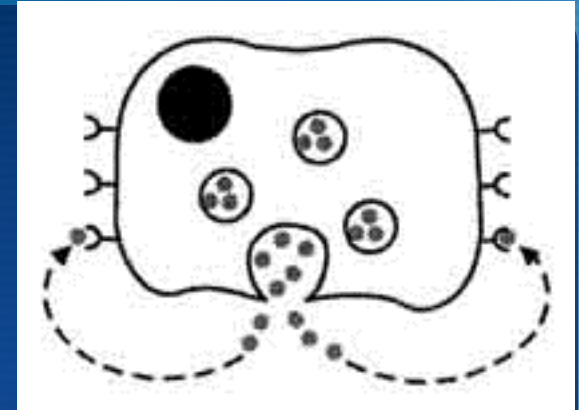
Гормоны производные аминокислот



Биогенные амины



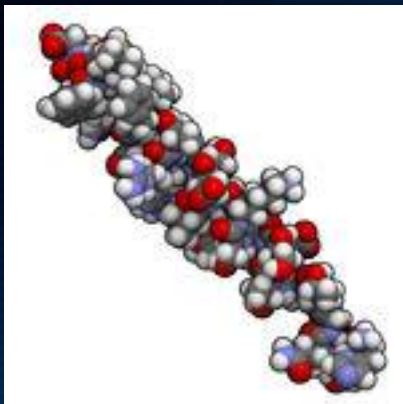
паракринный



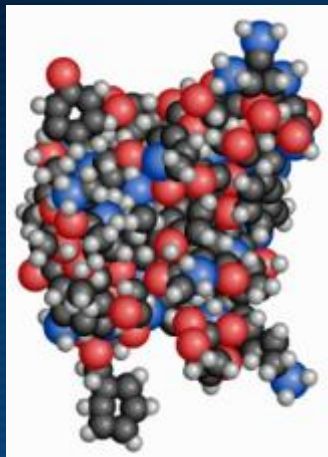
аутокринный

Биогенные амины не являются «истинными» гормонами поскольку проявляют паракринный или аутокринный механизм действия. Истинные гормоны транспортируются по кровеносному руслу (эндокринный механизм).

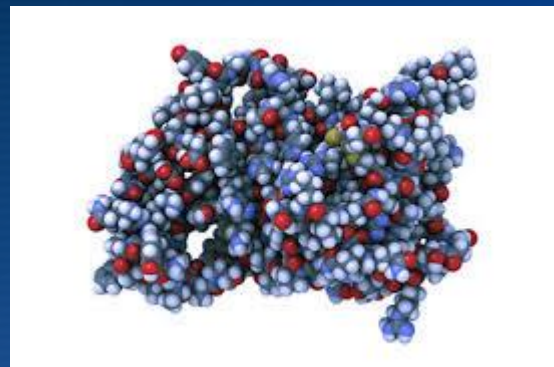
Белково-пептидные гормоны



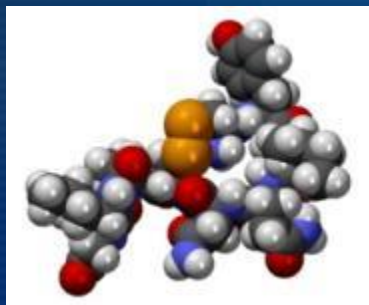
глюкагон



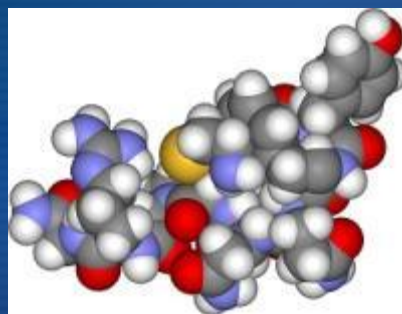
инсулин



гормон роста
(соматотропный гормон)



ОКСИТОЦИН

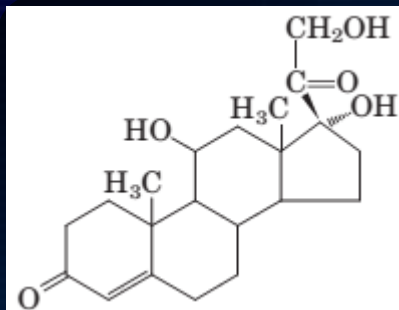


вазопрессин

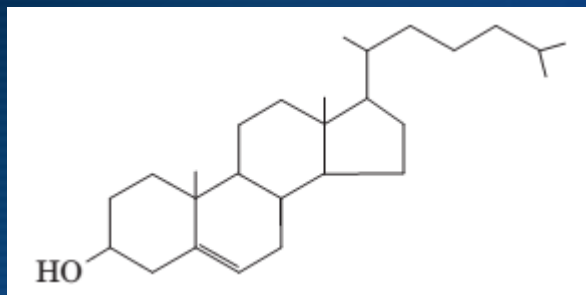
Белково-пептидные гормоны:

- либерины (саматолиберин, тиролиберин, кортиколиберин, гонадолиберин)
- статины (соматостатин)
- тропные гормоны (тириотропный, соматотропный, гонадотропный, кортикотропный)
- вазопрессин, окситоцин
- инсулин, глюкагон
- кальцитонин, парат-гормон и т.д.

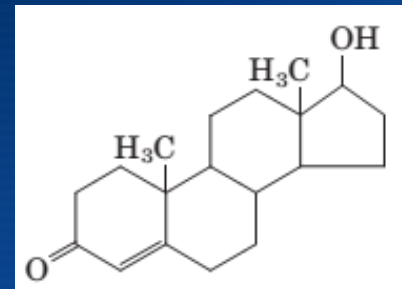
Стероидные гормоны



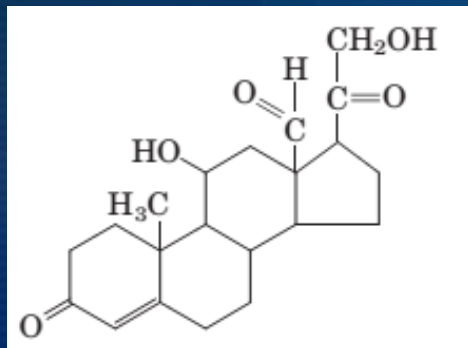
кортизол
(глюкокортикостероиды)



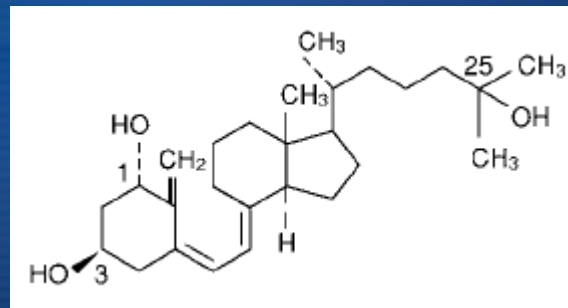
холестерин (холестерол)



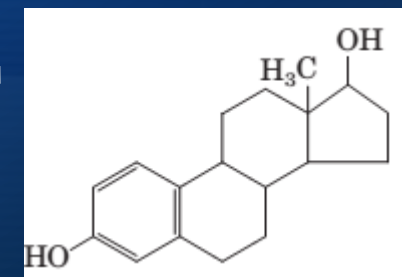
тестостерон
(андрогены)



альдостерон
(минералокортикоиды)

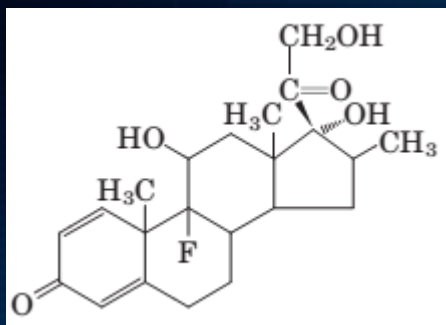


кальцитриол (производное
витамина Д)

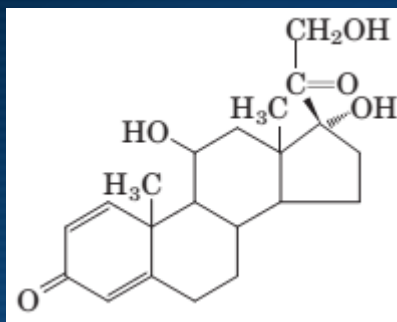


эстрадиол
(эстрогены)

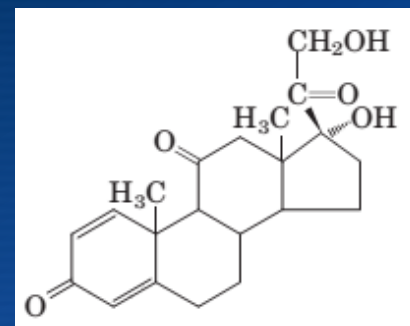
Стероидные гормоны



дексаметазон



преднизолон

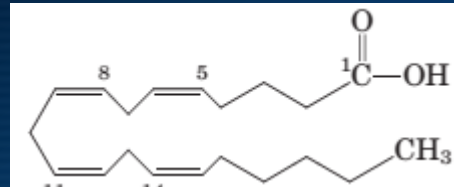


преднизон

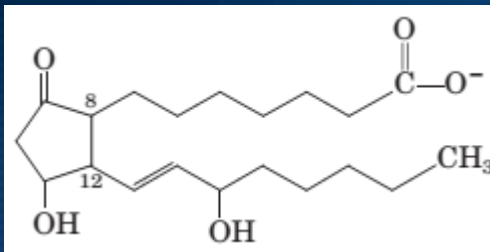
Стероидные противовоспалительные препараты – препараты имитирующие действие глюкокортикостероидов человека. Обладают мощным противовоспалительным, иммунодепрессивным, противоаллергическим и противошоковым действием.

Гормоны производные жирных кислот

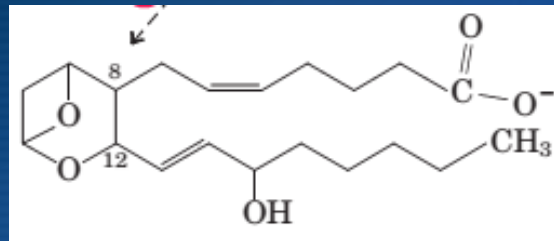
эйкозаноиды



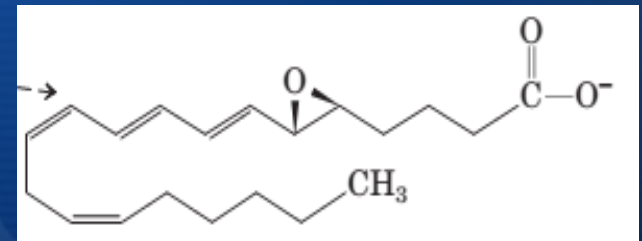
Арахидоновая кислота



Простагландины E₁



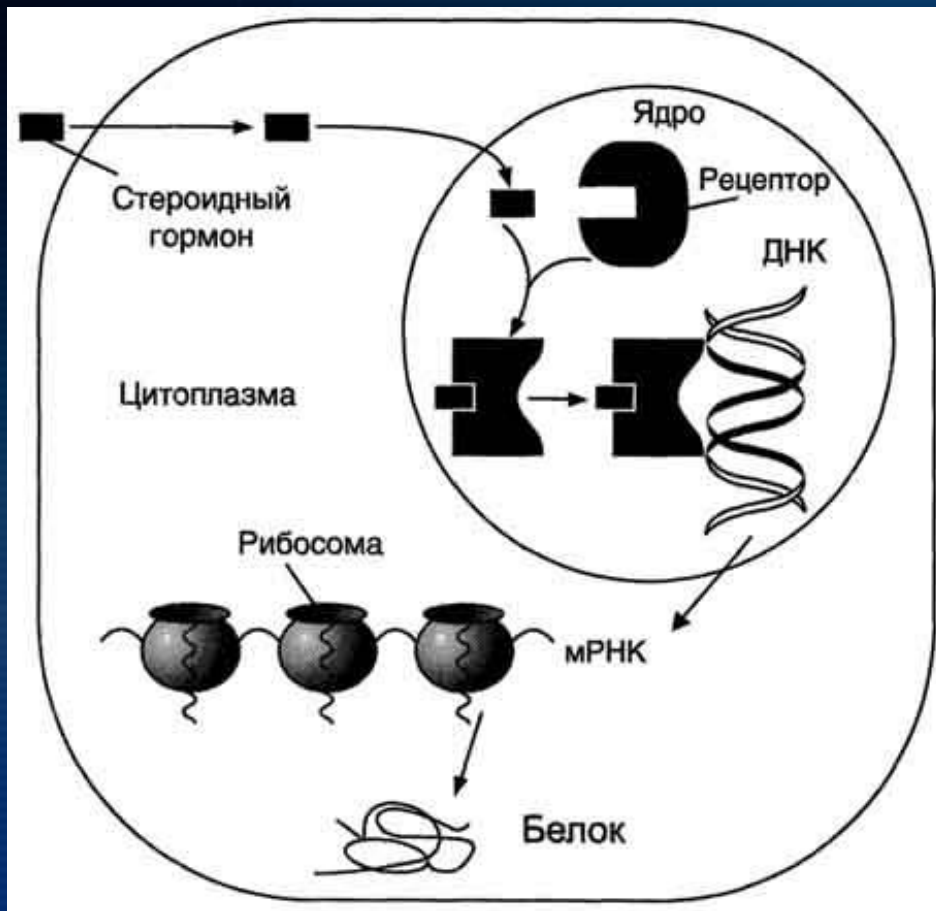
Тромбоксан A₂



Лейкотриен A₄

Эйкозаноиды – гормоно-подобные вещества обладающие противовоспалительным действием (обеспечивают боль, отек, покраснение, хемотаксис лейкоцитов), участвуют в тромбообразовании (тромбоксаны), изменяют тонус гладкой мускулатуры сосудов, бронхов, матки (при родовой деятельности).

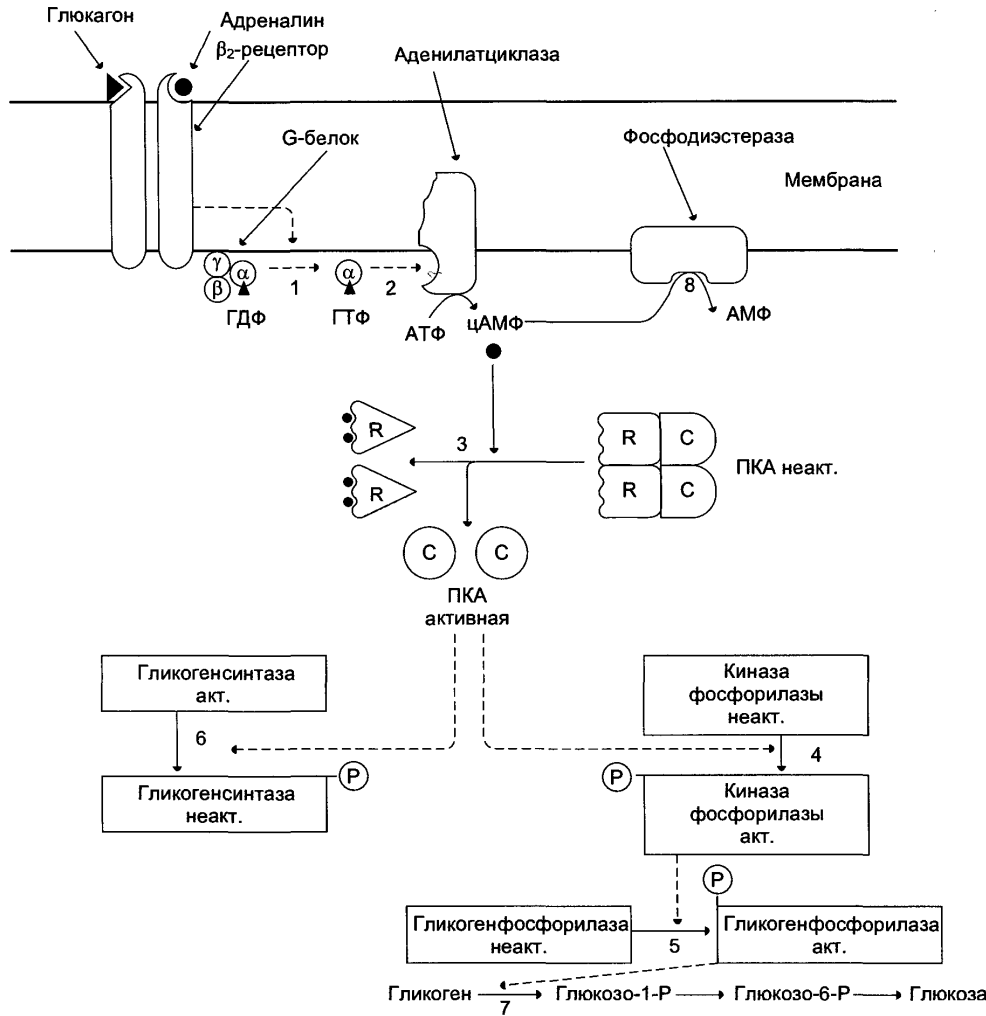
Механизмы передачи гормонального сигнала



Изменение метаболизма в клетке происходит путем активации или ингибирования транскрипции генов ключевых ферментов, что приводит к увеличению или уменьшению концентрации этих ферментов в клетке.

Такой механизм используется стероидными и тиреоидными гормонами.

Механизмы передачи гормонального сигнала



Аденилатциклазная каскадная мессенджерная система передачи гормонального сигнала:

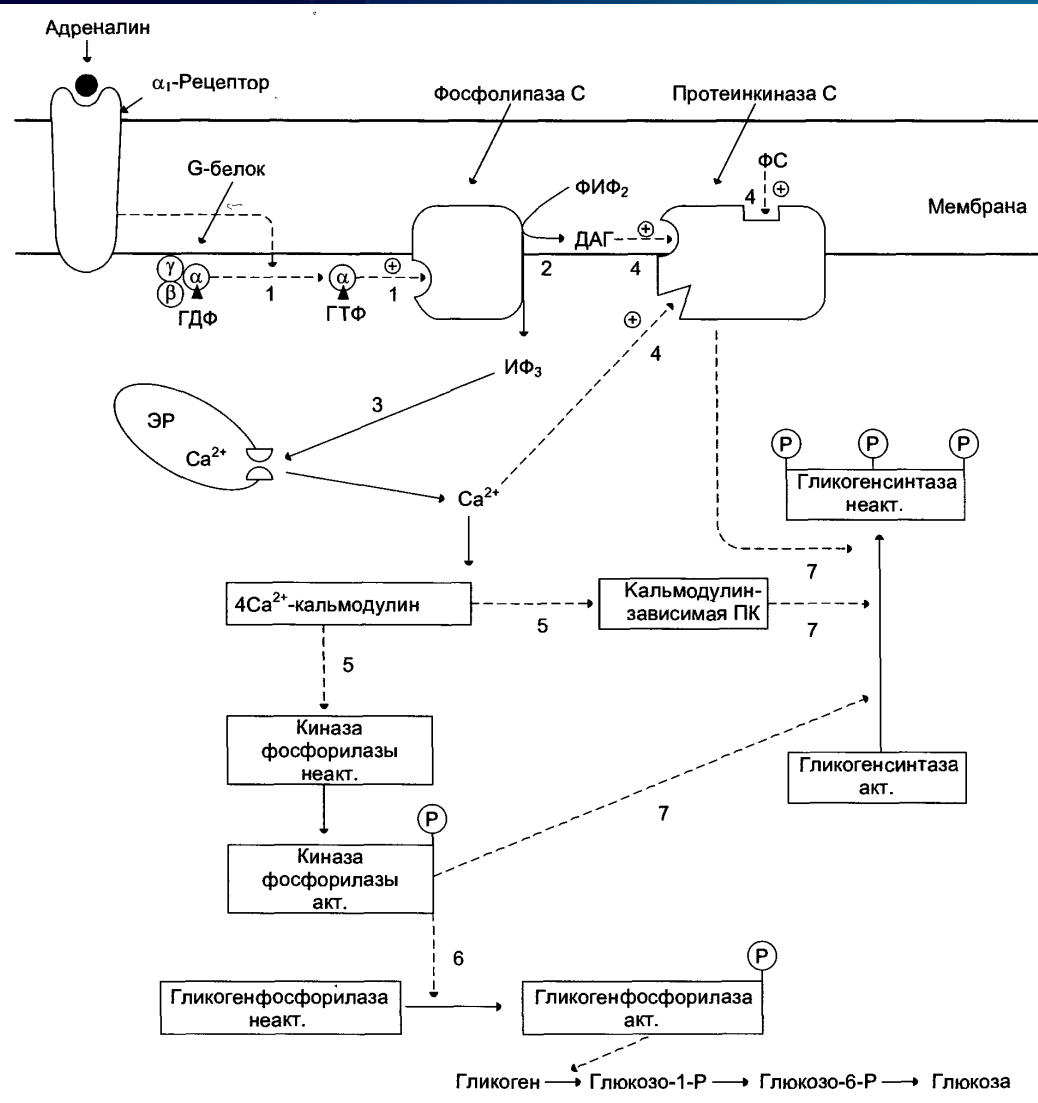
Гормон (первичный посредник)

↑сАМР (вторичный посредник)

Активация протеинкиназы А

Активация/ингибирование ключевых ферментов б/х процессов

Механизмы передачи гормонального сигнала



Инозитолфосфатная каскадная мессенджерная система передачи гормонального сигнала:

Гормон (первичный посредник)

↑ Инозитол-3-фосфат
↑ диацилглицерол
(вторичные посредники)

протеинкиназа С

Кальмодулин-зависимая протеинкиназа

Активация/ингибирование ключевых ферментов б/х процессов

Основные эффекты клеточ-мишений



- 1) Изменение скорости биосинтеза отдельных белков (в том числе белков-ферментов);
- 2) Изменение активности уже существующих ферментов (например, в результате фосфорилирования - как уже было показано на примере аденилатциклазной системы;
- 3) Изменение проницаемости мембран в клетках-мишенях для отдельных веществ или ионов (например, для Ca^{+2}).

Механизм связывания гормонов

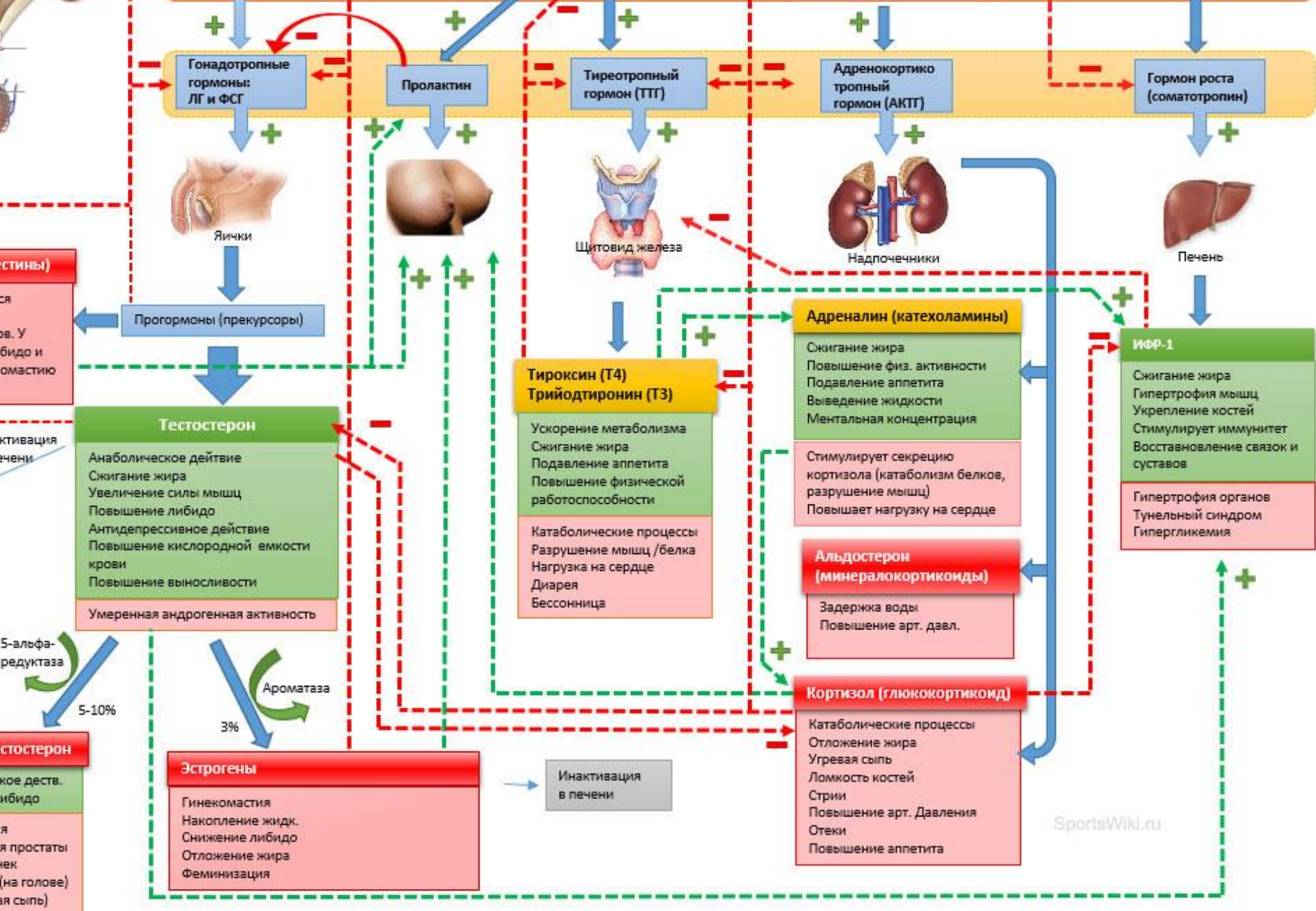


- - мембранный механизм - когда гормон связывается с рецептором на поверхности наружной мембраны клетки-мишени (все белковые и пептидные гормоны, а также амины (адреналин, норадреналин));
- - внутриклеточный механизм - когда рецептор для гормона находится внутри клетки, т.е. в цитоплазме или на внутриклеточных мембранах (стероидные гормоны и производные аминокислот - тироксин и трийодтиронин).

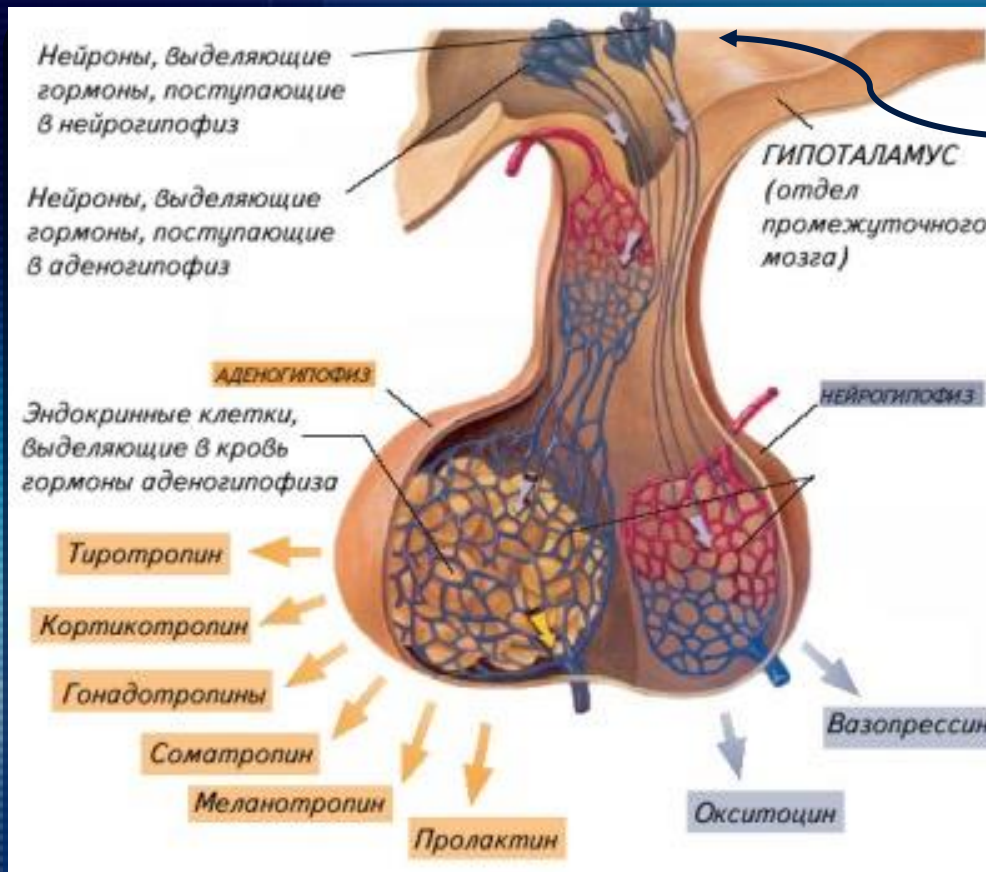
Классификация гормонов

по месту образования:

1. Гипоталамо-гипофизарные гормоны
2. Гормоны щитовидной железы
3. Гормоны поджелудочной железы
4. Гормоны надпочечников
5. Половые гормоны



Гипоталамо-гипофизарные гормоны



тиреолиберин
гонадолиберин
кортиколиберин
соматолиберин
пролактолиберин

Действуют на аденогипофиз, активируют выработку ими тропных гормонов

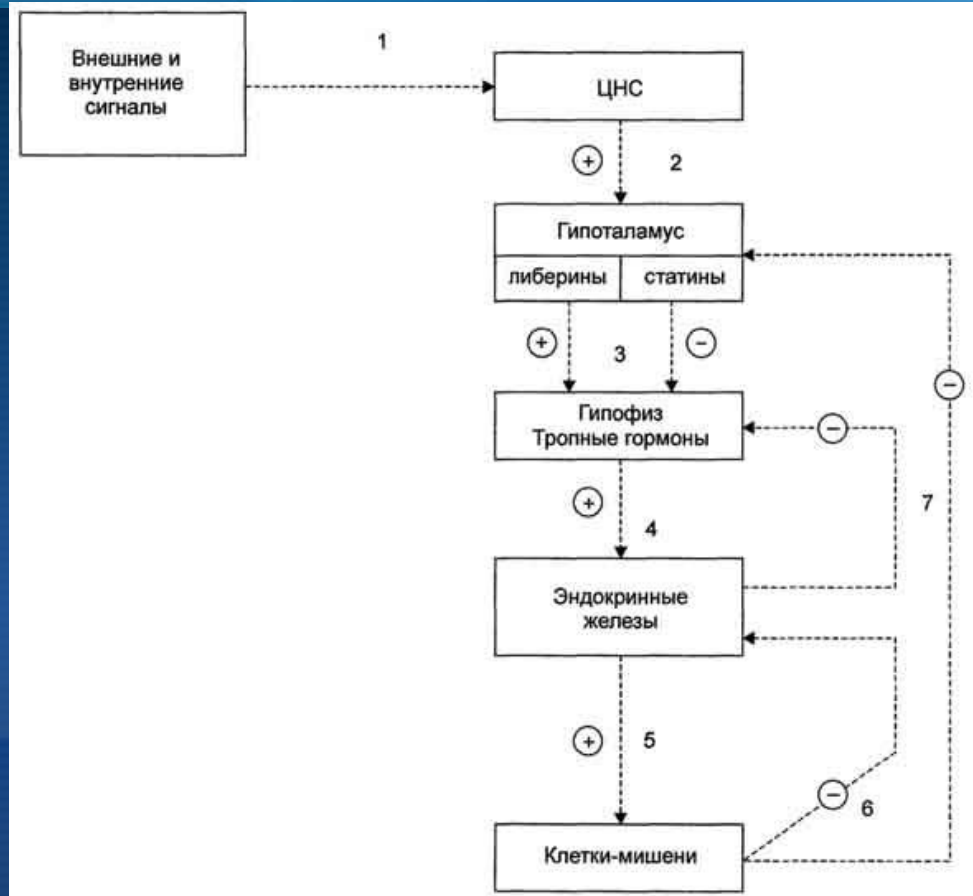
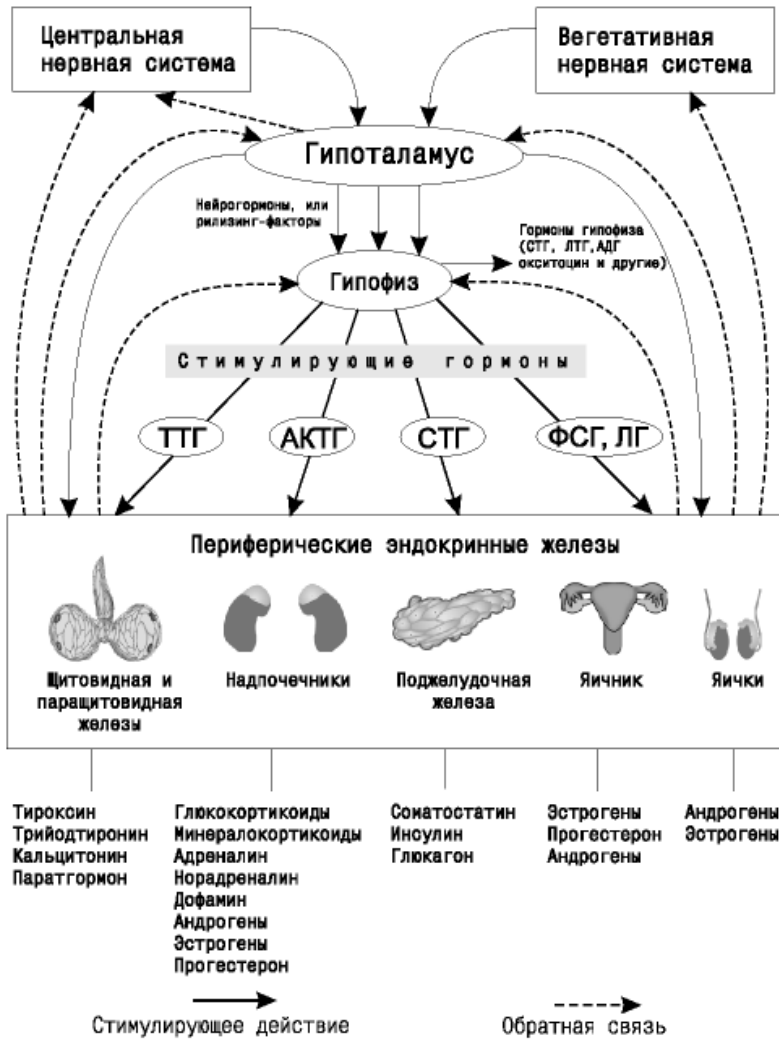
соматостатин – действует на аденогипофиз тормозит выработку тропных гормонов

Вазопрессин (антидиуретический гормон) – стимулирует сокращение гладкой мускулатуры сосудов и реабсорбцию воды почками; повышает артериальное давление.

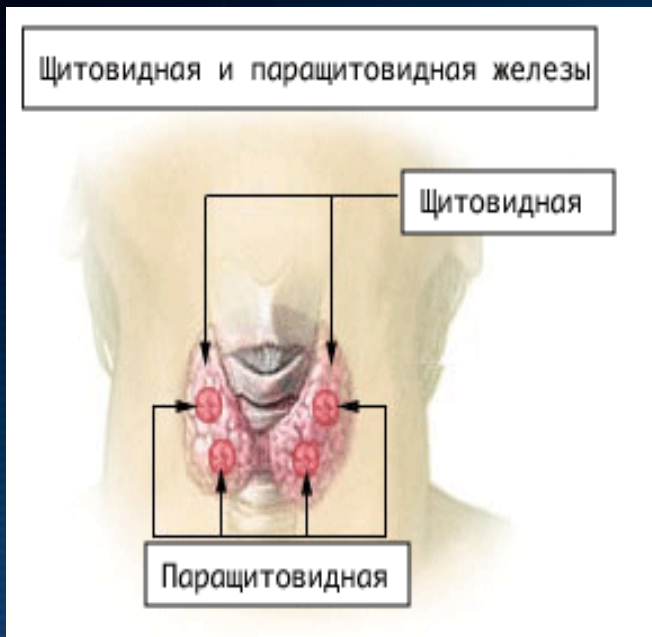
Окситоцин – стимулирует лактацию, сокращение матки в ходе родов.

Тропные гормоны действуют на периферические железы, активируют выработку ими собственных гормонов

Гипоталамо-гипофизарная система



Гормоны щитовидной железы



Гормоны щитовидной железы – трийодтиронин и тироксин (см. формулы на слайде 3).

В норме – стимулируют процессы роста и клеточной дифференцировки, повышают биосинтез белка и чувствительность тканей к катехоламинам.

При повышенной концентрации – стимулируют процессы катаболизма, распада белка, распада жиров (липолиз), повышают уровень глюкозы в крови, увеличивают основной обмен и температуру.

Гормоны паращитовидной железы – паратгормон, кальцитонин.

$\downarrow \text{Ca}^{2+}$ в крови \rightarrow \uparrow паратгормон \rightarrow реабсорбция Ca^{2+} в почках/резорбция Ca^{2+} из костей \rightarrow $\uparrow \text{Ca}^{2+}$ в крови

$\uparrow \text{Ca}^{2+}$ в крови \rightarrow \uparrow кальцитонин \rightarrow отложение Ca^{2+} в костях/экскреция через почки \rightarrow $\downarrow \text{Ca}^{2+}$ в крови

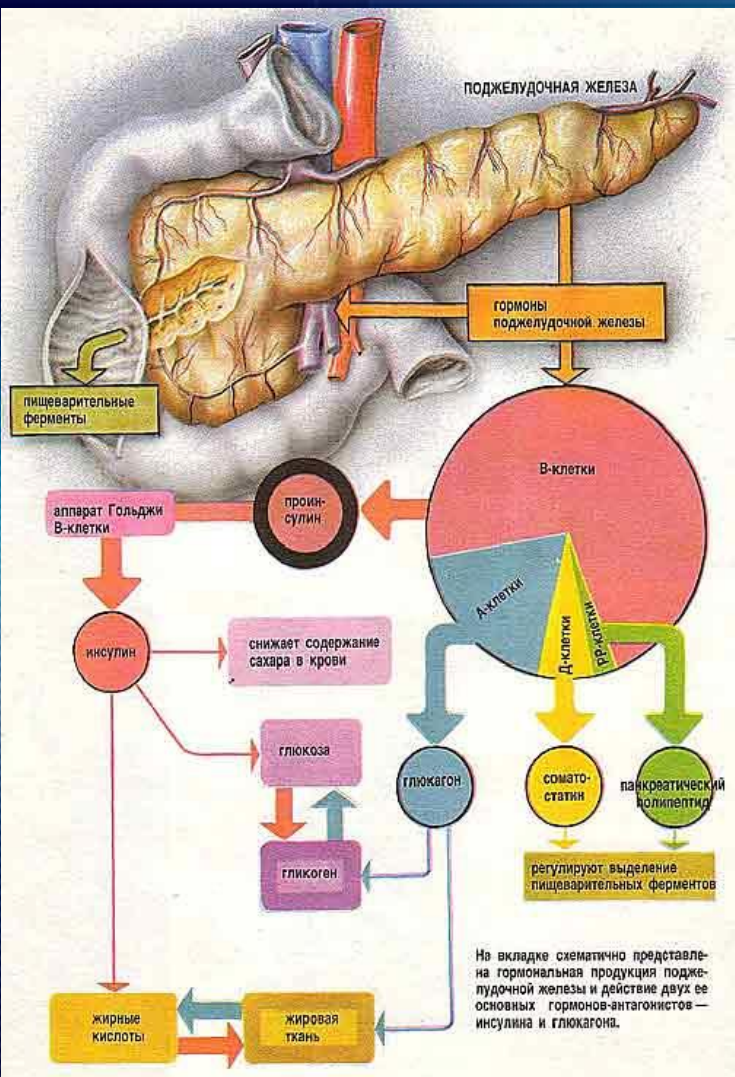
Гормоны поджелудочной железы

Абсорбтивный период

↑ глюкоза → ↑ инсулин → ↑ синтез гликогена/гликолиз/пентозофосфатный путь/липогенез/синтез жирных кислот/синтез холестерина/синтез белка → ↓ глюкоза

Постабсорбтивный период

↓ глюкоза → ↑ глюкагон → ↑ распад гликогена/глюконеогенез/липолиз/окисление жирных кислот/синтез кетоновых тел/распад белков → ↑ глюкоза



Гормоны надпочечников



Гормоны коры надпочечников – глюкокортикостероиды, минералокортикоиды, андрогены.

Глюкокортикостероиды – активация глюконеогенеза, повышение уровня глюкозы в крови, подавление воспалительных реакций, иммунитета.

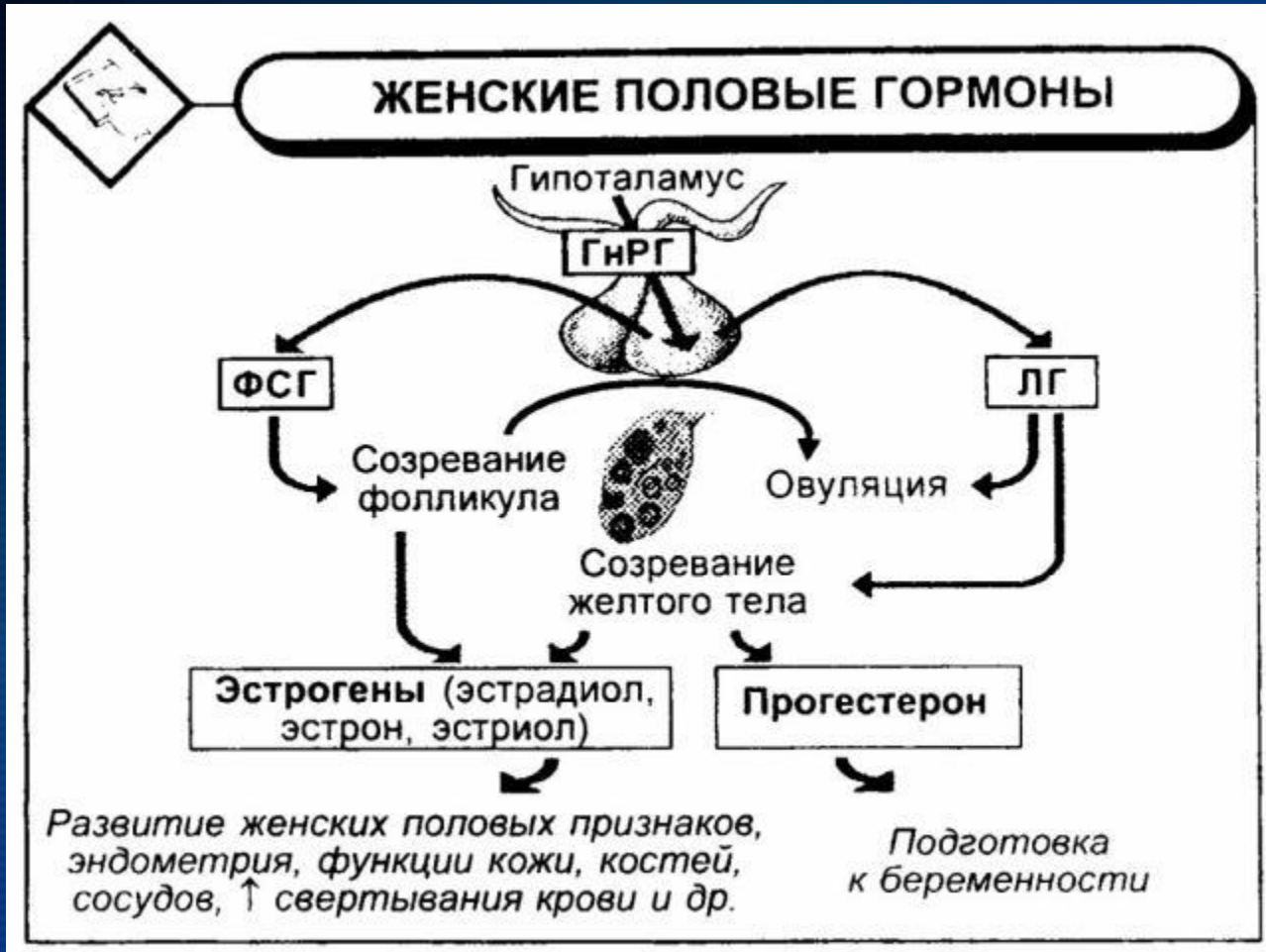
Минералокортикоиды – реабсорбция Na^+/Cl^- в почках, экскреция K^+ , повышение артериального давления.

Андрогены – не играют существенной роли.

Гормоны мозгового вещества надпочечников – катехоламины.

Вырабатываются в ответ на стресс, повышают уровень глюкозы крови (\uparrow распад гликогена/глюконеогенез), повышают уровень жирных кислот крови (\uparrow липолиз), увеличивают частоту сердечных сокращений, артериальное давление.

Половые гормоны



Половые гормоны

