

Тема: «Эндокринная система»

Работу выполнила: Чемодурова А. А.

Проверила: Поцелуева М. М.

Пушино 2016

Эндокринная система-система регуляции деятельности внутренних органов посредством гормонов, выделяемых эндокринными клетками непосредственно в кровь либо диффундирующих через межклеточное пространство в соседние клетки.

Эндокринная система

Грандулярная

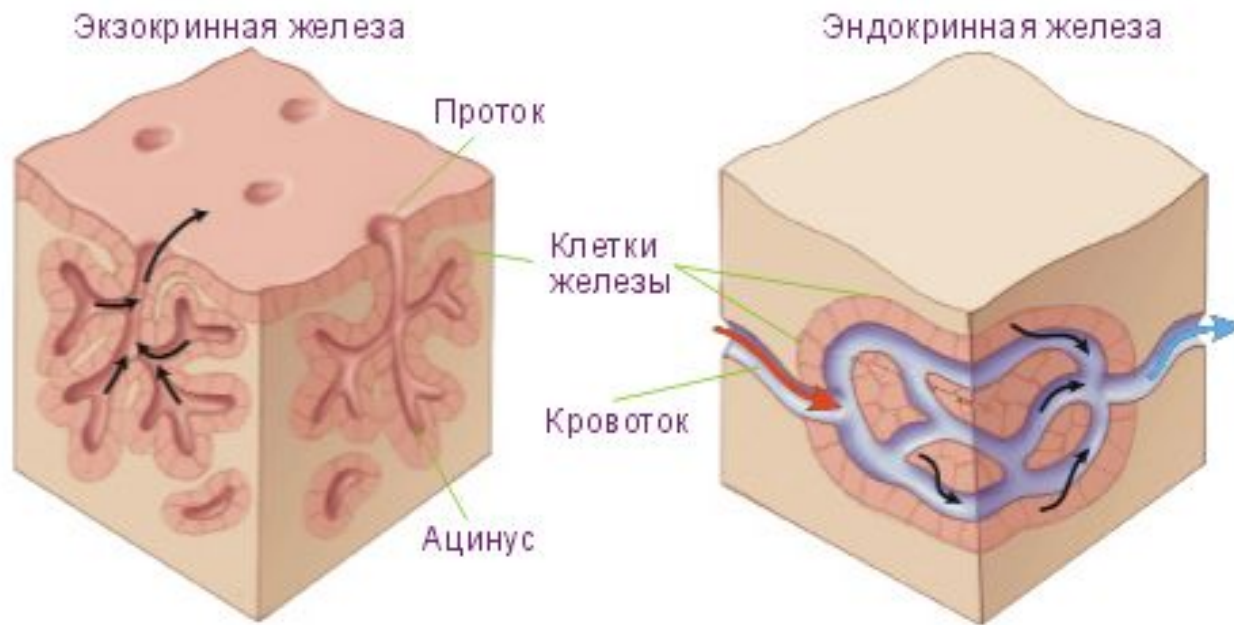
Эндокринные клетки собраны вместе и формируют железу внутренней секреции

Диффузная

Эндокринные клетки рассеяны в различных органах и продуцируют агландулярные гормоны

Функции эндокринной системы:

- **Принимает участие в гуморальной (химической) регуляции функций организма и координирует деятельность всех органов и систем.**
- **Обеспечивает сохранение гомеостаза организма при меняющихся условиях внешней среды.**
- **Совместно с нервной и иммунной системами регулирует:**
 - рост;**
 - развитие организма;**
 - его половую дифференцировку и репродуктивную функцию;**
 - принимает участие в процессах образования, использования и сохранения энергии.**
- **В совокупности с нервной системой гормоны принимают участие в обеспечении:**
 - психической деятельности человека;**
 - эмоциональных реакций;**



Железы организма человека делят на две основные группы: **экзокринные** и **эндокринные**.

Экзокринные имеют протоки и выделяют секреты на поверхность кожи или на поверхность слизистых оболочек полостей различных органов (печень, молочные, слюнные, потовые, кишечные).

Эндокринные железы не имеют протоков и выделяют свои секреты — гормоны — в кровь и лимфу



К железам, выделяющим секреты только в кровь относятся **эпифиз, гипофиз, щитовидная, паращитовидные железы, вилочковая железа (тимус), надпочечники.**

Кроме них есть железы **смешанной секреции** — **поджелудочная и половые.**

Гормоны — химические соединения с высокой биологической активностью, **регуляторы**, дающие в малых дозах значительный физиологический эффект.

Классификация гормонов по химической природе

Группы гормонов	Представители гормонов	Эндокринные железы, вырабатывающие гормоны
1. Стероидные гормоны (стероиды)	Кортикостерон	Кора надпочечников
	Гидрокортизон	
	Кортизол	
	Альдостерон	
	Андростандиол	Семенники
2. Производные аминокислот	Тестостерон	
	Эстрадиол	Яичники
	Прогестерон	
	Тироксин	Щитовидная железа
3. Пептидные гормоны	Трийодтиронин	
	Адреналин	Мозговое вещество надпочечников
	Норадреналин	
	Окситоцин	Гипофиз
	Вазопрессин	
4. Белковые гормоны	Глюкагон	Поджелудочная железа
	Тиреокальцитонин	Щитовидная железа
	Инсулин	Поджелудочная железа
	Соматотропный гормон (гормон роста, соматотропин)	Гипофиз

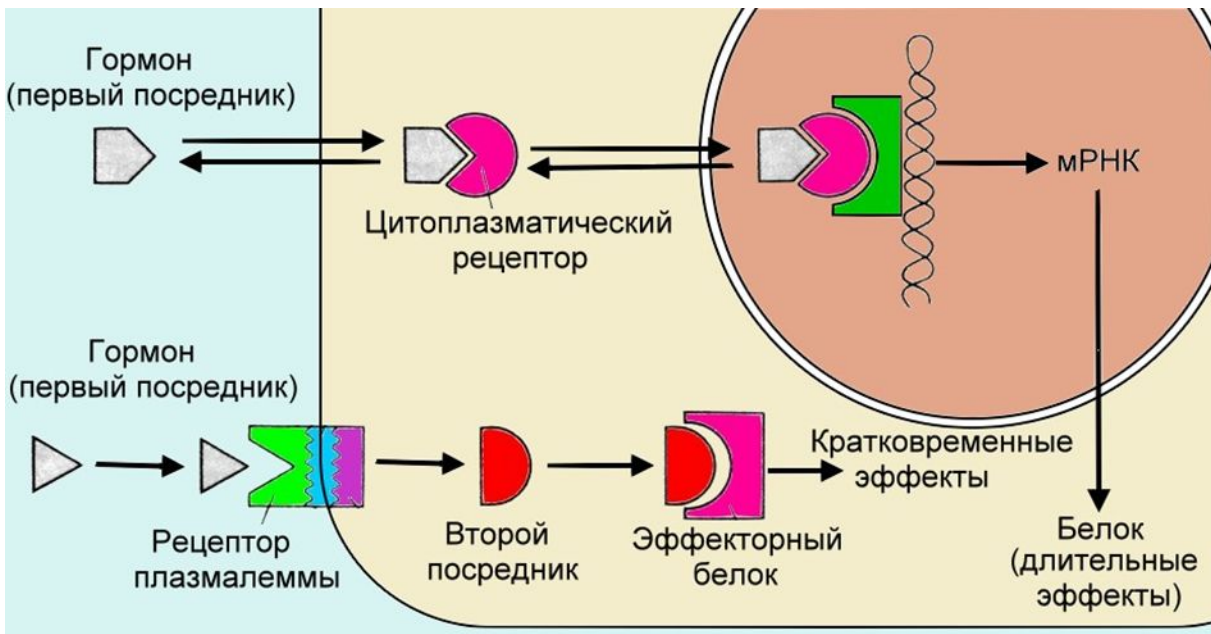
Классификация гормонов по выполняемым функциям

1-я группа	2-я группа	3-я группа
Эффекторные гормоны гормоны, которые оказывают влияние непосредственно на орган-мишень.	Тропные гормоны гормоны, основной функцией которых является регуляция синтеза и выделения эффекторных гормонов. Выделяются аденогипофизом.	Рилизинг-факторы гормоны, регулирующие синтез и выделение гормонов аденогипофиза, преимущественно тропных. Выделяются нервными клетками гипоталамуса.

воздействуют на рецепторы клеточных мембран, рецепторные белки мембран вызывают образование **второго посредника**, который приводит к активации эффекторных белков и быстрому и кратковременному клеточному ответу.

Другие, **жирорастворимые гормоны (стероиды, тироксин, трийодтиронин)** свободно проходят через плазмалемму и связываются с цитоплазматическими рецепторами, которые транспортируют их в ядро.

В ядре комплекс связывается с определенными белками в составе хроматина, что приводит к активации транскрипции и трансляции, к синтезу определенных белков и длительным эффектам.



Свойства гормонов

- *действие на расстоянии от места продукции;*
- *специфичность действия - эффект каждого из них не адекватен эффекту другого гормона;*
- *высокая скорость образования и инактивации, с чем и связана кратковременность их действия;*
- *высокая биологическая активность - нужный эффект достигается при очень малой концентрации вещества;*
- *роль посредника (месенджера) в передаче информации от нервной системы к клетке.*

Синтез гормонов осуществляют

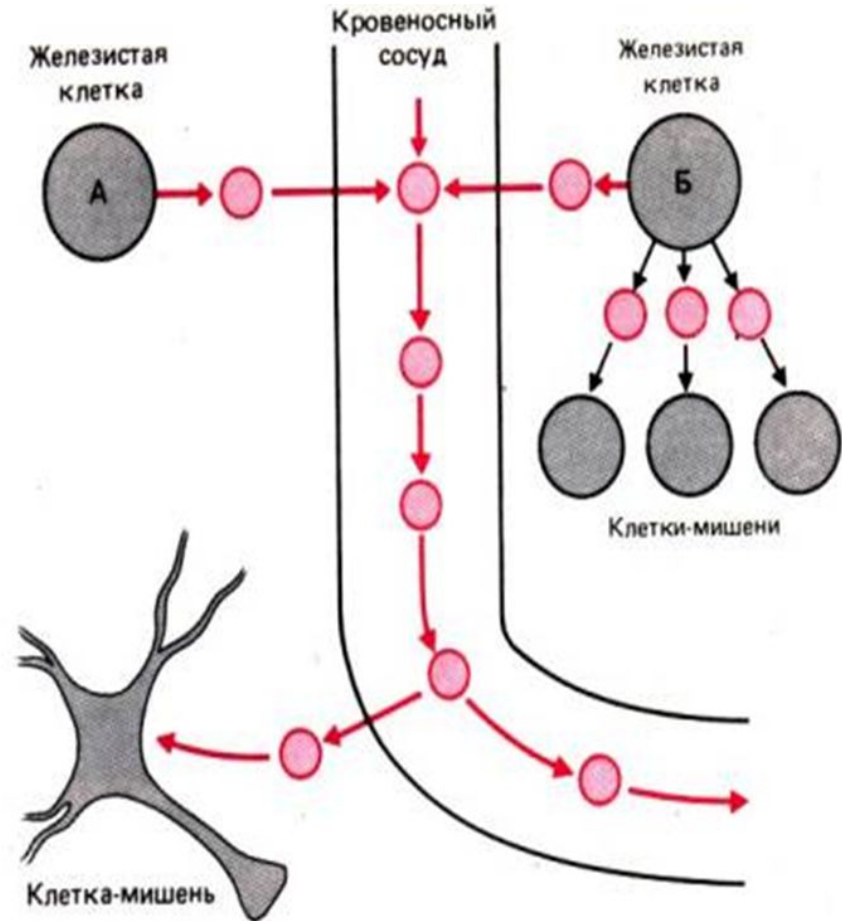
- ✓ *Центральные эндокринные органы (эпифиз, гипоталамус, гипофиз)*
- ✓ *Периферические эндокринные железы (щитовидная, околощитовидная железа, надпочечники)*
- ✓ *Органы, объединяющие эндокринные и неэндокринные функции (гонады, почки, плацента, поджелудочная железа, тимус)*
- ✓ *Одиночные гормонпродуцирующие клетки (составляющие диффузную эндокринную систему). К ним относятся нейроэндокринные клетки нервной системы, эндокринные клетки пищеварительной системы и другие клетки.*

Механизм действия гормонов

Клетки-мишени – это клетки, на которые действует гормон (гормон – эндогенный лиганд). Избирательность гормонов обуславливается специфическими рецепторами.

Рецепторы – это очень большие по молекулярной массе гликопротеины, которые встроены в клеточные мембраны. Их специфичность обусловлена углеводным компонентом белка, в составе мембраны, или углеводным компонентом липидного бислоя мембраны.

Гормоны осуществляют свое действие на клетки-мишени с помощью вторичных посредников (первичный посредник сам гормон), прямо и комбинированно. Поэтому различают три основных механизма действия гормонов.



Механизм действия гормонов

Мембранный тип

Гормоны изменяют проницаемость мембраны клетки для других веществ

Цитозольный тип

Все стероидные гормоны
Проникают в клетки и в комплексе с рецепторами усиливают синтез белка

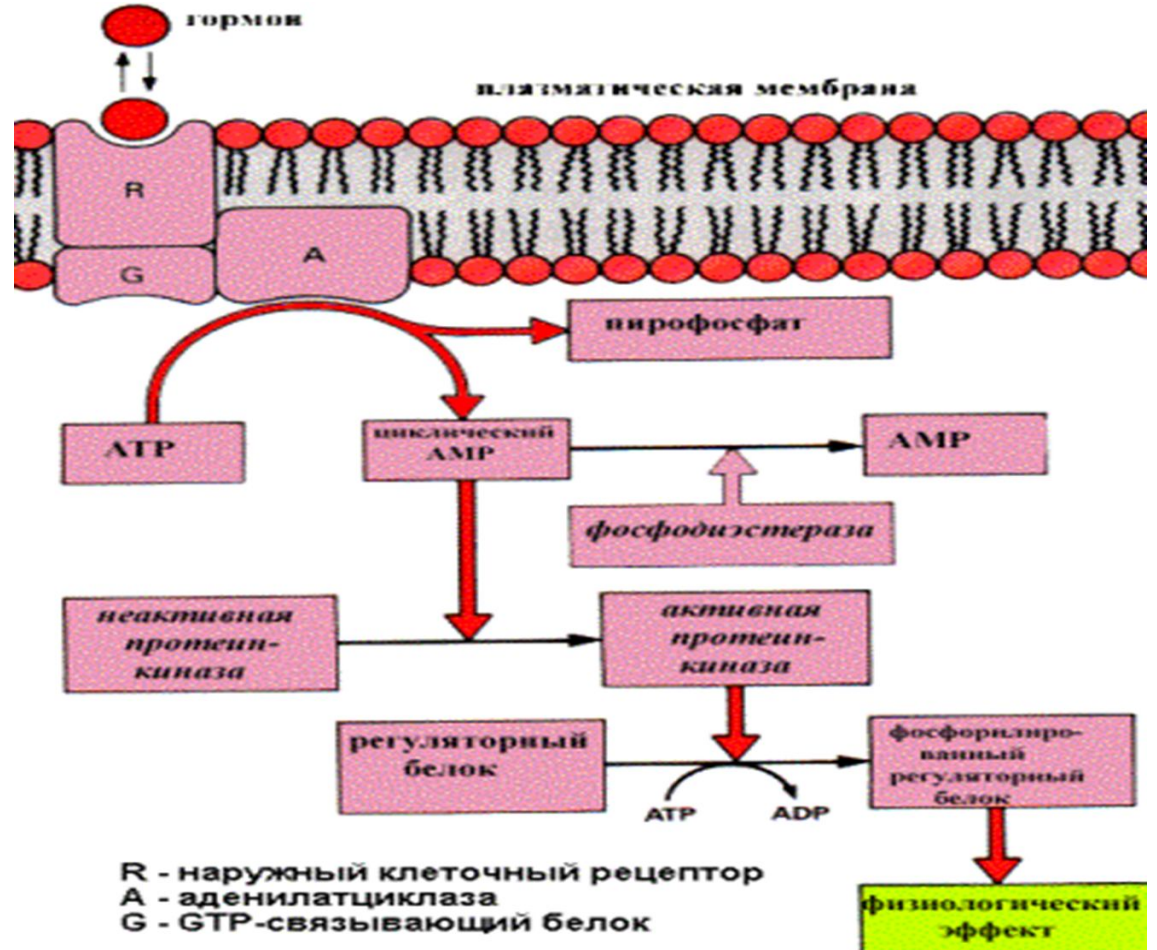
Мембранно-клеточный тип

Гормон не проникает в клетку, а влияет на её обмен через своего посредника

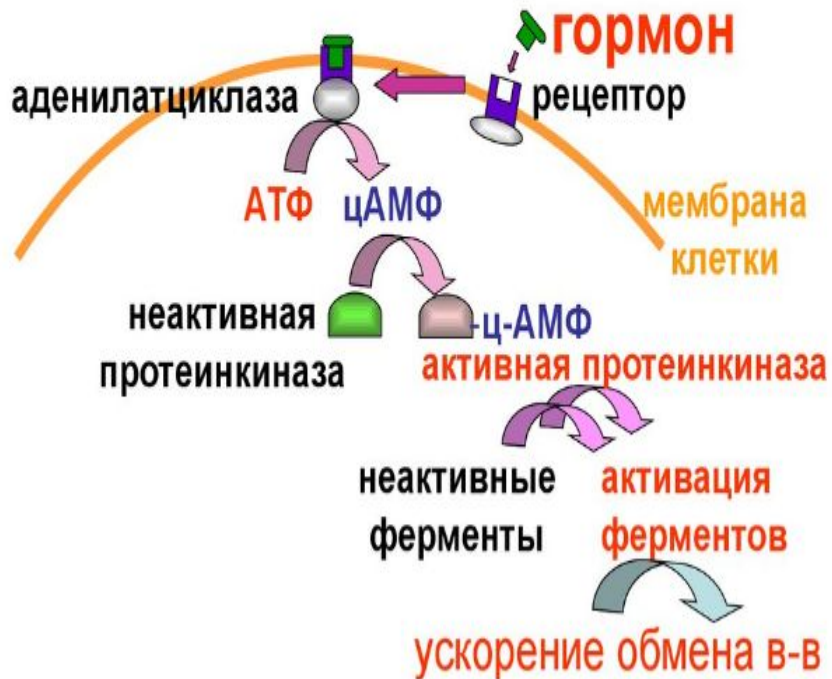
МЕМБРАННЫЙ ТИП

Осуществляется через вторичные посредники – циклические нуклеотиды, кальций и инозитолтрифосфат (ИТФ).

По первому механизму через цАМФ действуют большинство белково-пептидных гормонов, кроме инсулина, а также адреналин и норадреналин



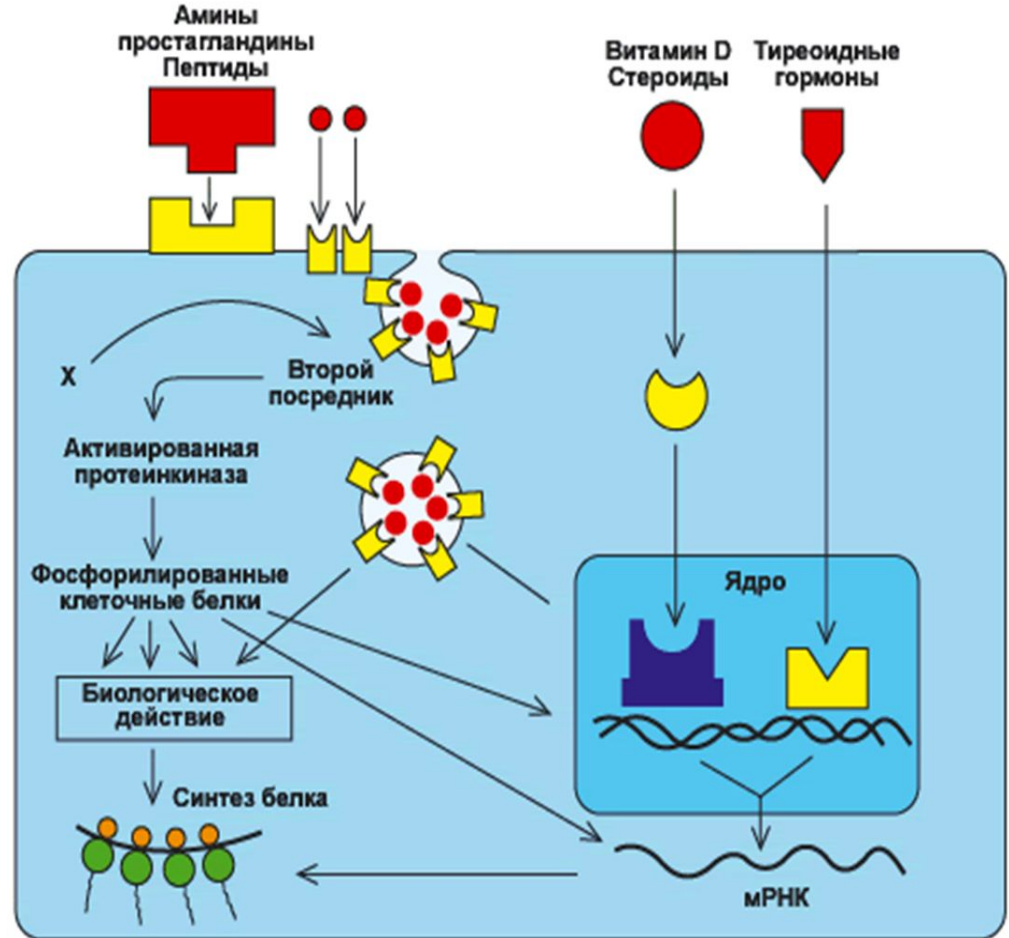
МЕМБРАННО- КЛЕТОЧНЫЙ ТИП



- Гормон связывается с рецептором на поверхности клетки
- комплекс гормон-рецептор взаимодействует с сопрягающим белком в толще цитоплазмы
- конфигурация белка меняется
- Это приводит к фосфорилированию цГДФ в ГДФ
- ГДФ активирует каталитический белок уже внутри клетки (аденилатциклазу)
- Аденилатциклаза активирует образование цАМФ, что активирует киназы
- Киназы катализируют фосфорилирование разных клеточных белков (это сопровождается изменением их функциональной активности и реализацией эффекта).

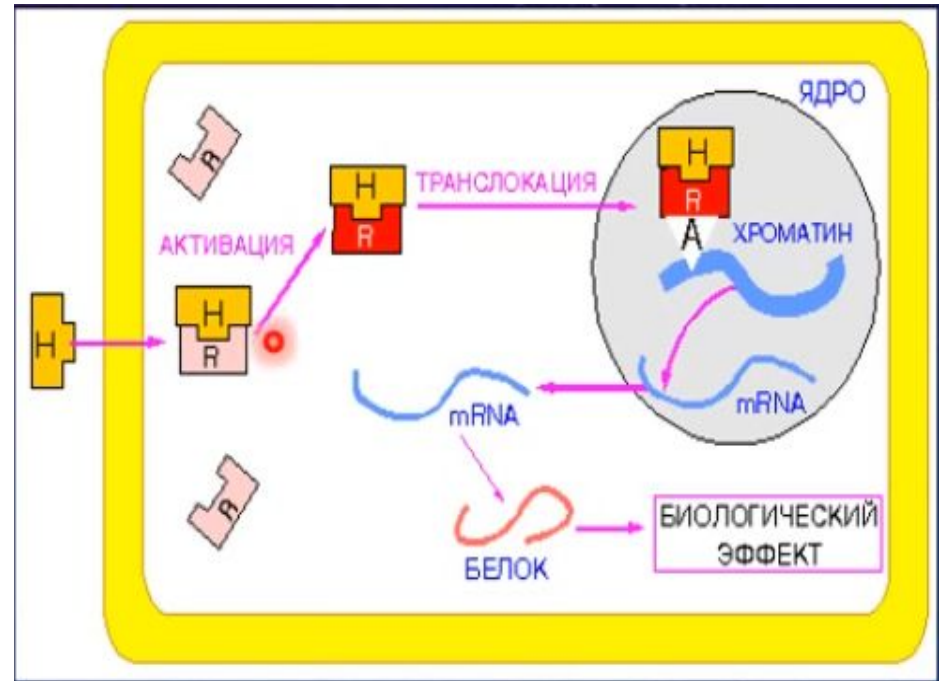
ЦИТОЗОЛЬНЫЙ (ЯДЕРНЫЙ) ТИП

Этот механизм действия характерен для гормонов, которые могут легко проникать через мембрану (стероидные и тиреоидные) т.е обладающие липофильностью. Рецепторы этих гормонов находятся внутри клеток. Гормоны, действующие по этому механизму могут не только активировать синтез белков и ферментов, но репрессировать ряд генов, вызывая понижение синтеза белков. Гормоны, действующие по второму механизму называются **гормонами адаптации**



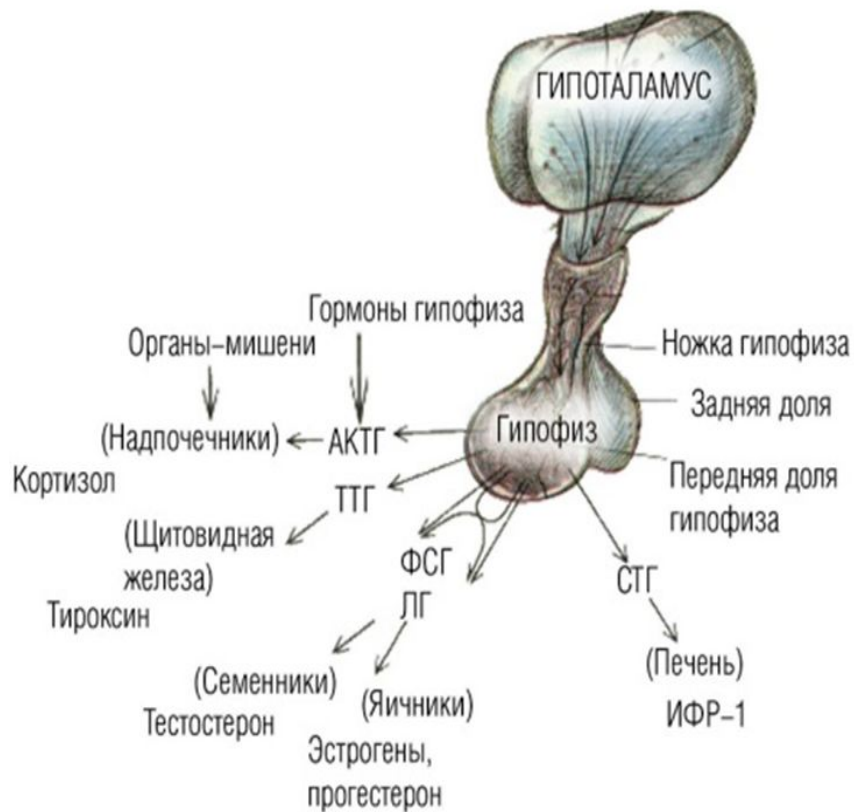
Общая схема действия гормонов

1. Сигнал взаимодействует с рецептором
2. Активированный рецептор взаимодействует с клеточными механизмами, создавая второй сигнал или изменяя активность специфического клеточного белка
3. Метаболическая активность клетки-мишени подвергается изменению
4. По окончании действия сигнала клетка возвращается к своему исходному состоянию



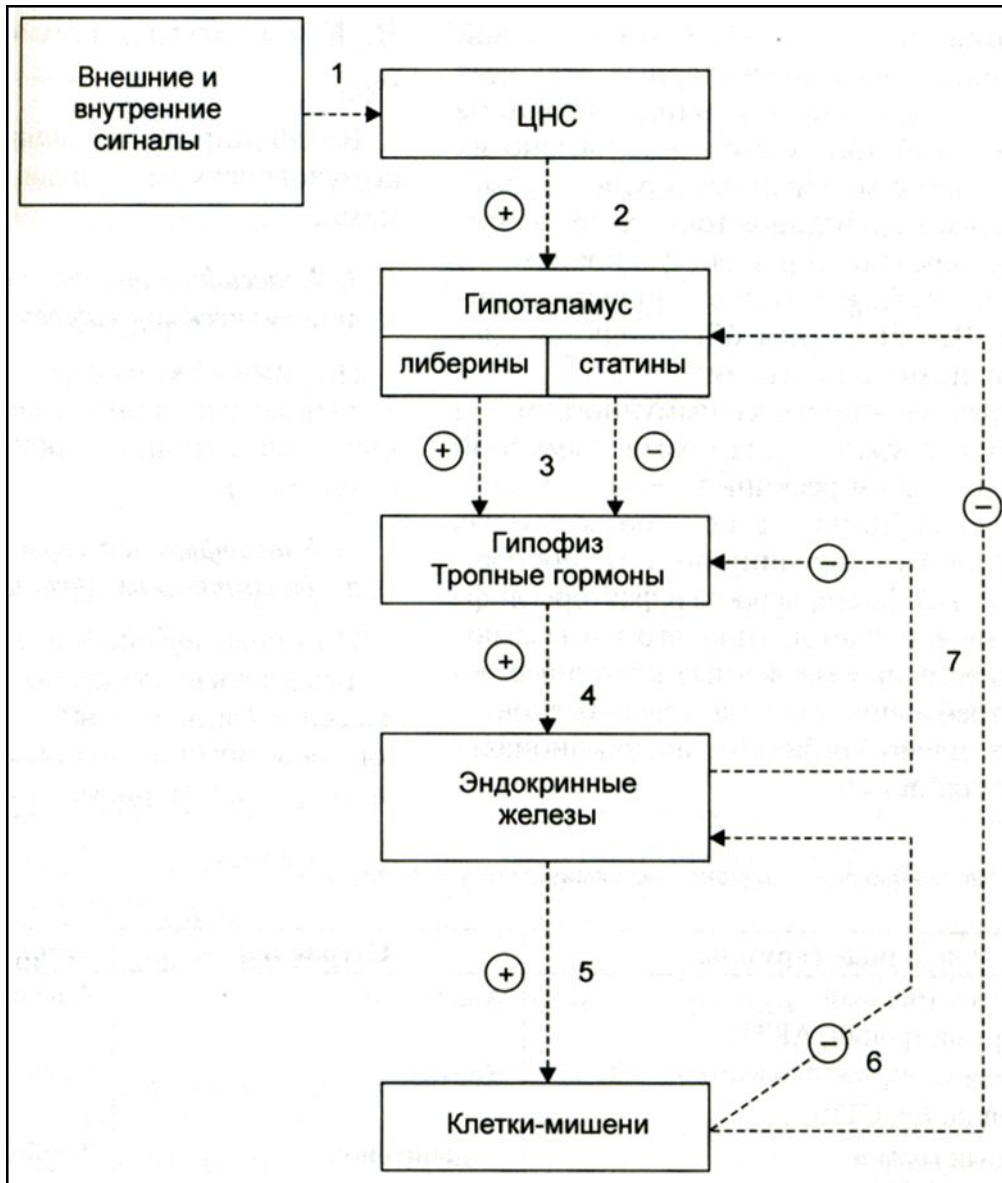
Грандулярная эндокринная система

Гипоталамо-гипофизарная система



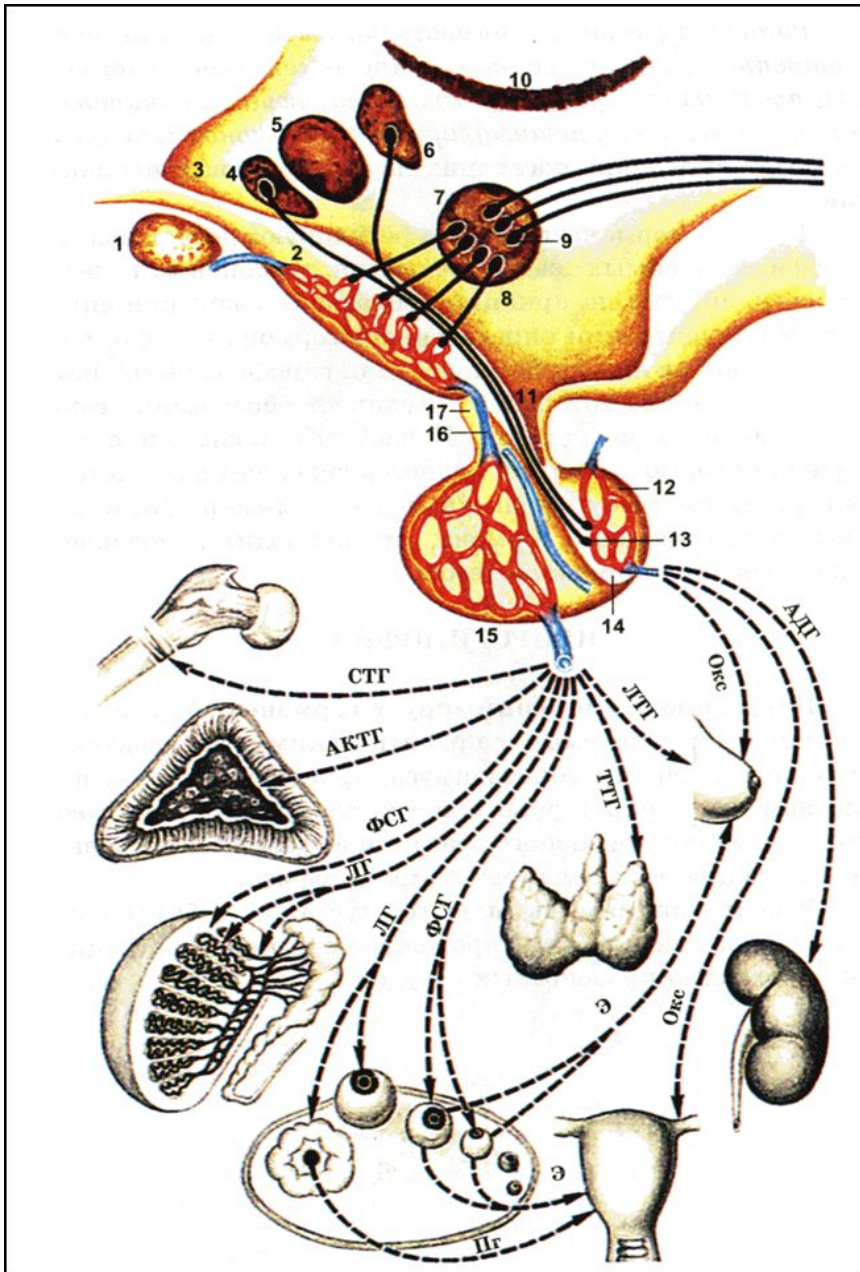
Связь нервной системы и эндокринной осуществляется через **гипоталамус**, нижнюю часть промежуточного мозга.

Под действием его нейрогормонов (либеринов и статинов), гипофиз секретирует **тропные** гормоны, регулирующие работу остальных желез внутренней и смешанной секреции.



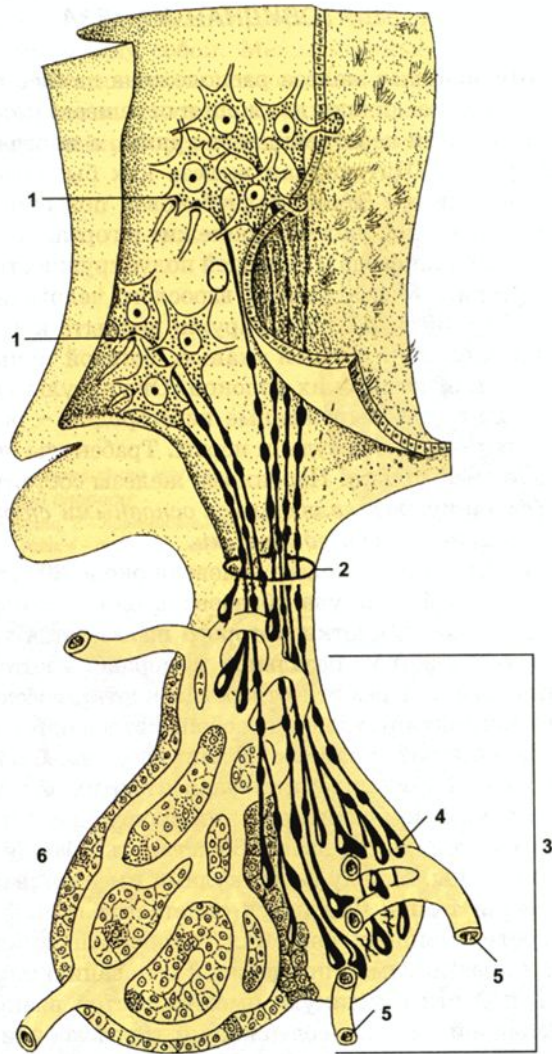
Гипоталамус и гипофиз в своей деятельности тесно между собой связаны, образуя единую гипоталамо-гипофизарную систему.

Контроль гипоталамуса над внутренними органами возможен благодаря тому, что он регулирует функции **гипофиза — главной железы внутренней секреции, которая управляет деятельностью всех остальных желез внутренней секреции: щитовидной, поджелудочной, половых, надпочечников.**



Затем, возбуждая или тормозя гипофиз и через него соответствующую железу внутренней секреции, гипоталамус переводит ее функцию на нужный уровень.

Воздействия гипоталамуса осуществляются двумя путями. Вырабатываемые им нейрогормоны по специальным капиллярам попадают прямо в переднюю долю гипофиза, а воздействие на его заднюю долю осуществляется по специальным нервным волокнам.



Гипоталамо-гипофизарная система является типичным примером тесного объединения нервного и гуморального способов регуляции функций нашего организма.

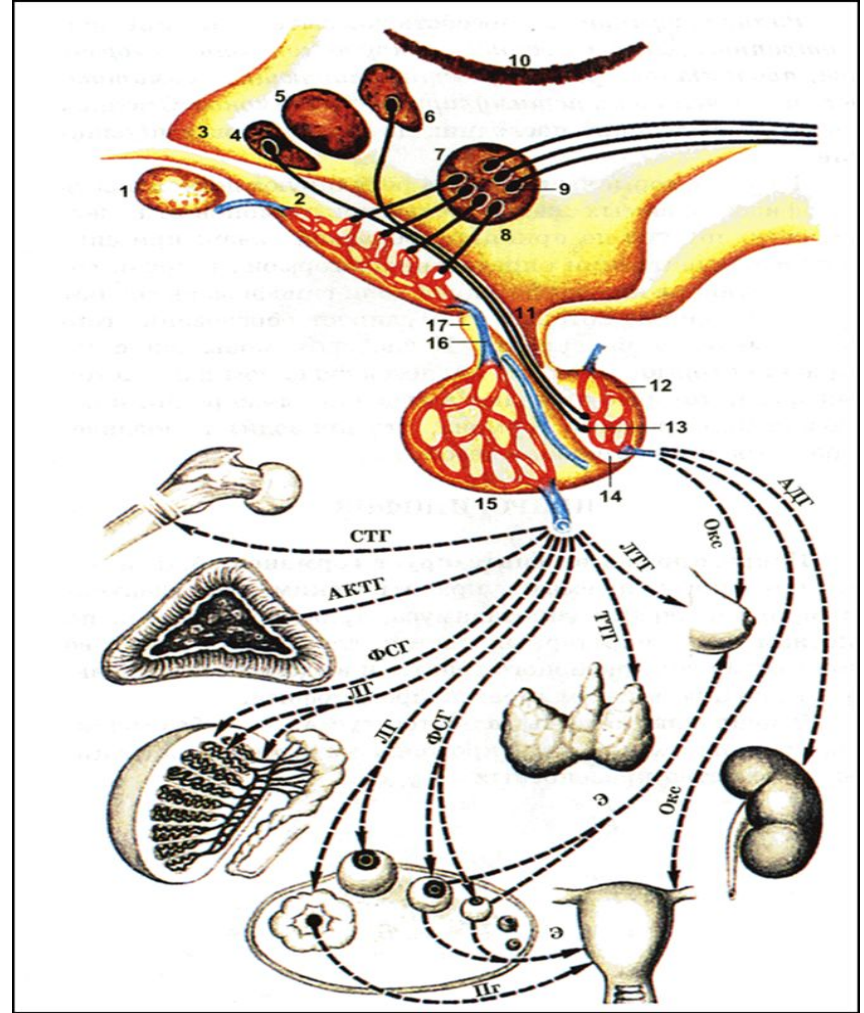
Рис. 456. Гипоталамно-гипофизарный тракт:

1 – ядра гипоталамуса; 2 – гипоталамно-гипофизарный тракт; 3 – нейрогипофиз;
 4 – синапсы разветвлений аксонов нейросекреторных клеток гипоталамуса с сосу-
 дами нейрогипофиза; 5 – артерии; 6 – аденогипофиз

Гипофизарные гормоны

Под влиянием стимулирующих гормонов гипоталамуса усиливается образование и секреция гормонов, которые вырабатывает передняя доля гипофиза — **аденогипофиз**.

Гормон роста — **соматотропный гормон (СТГ)**. Недостаток этого гормона в детском возрасте тормозит рост, развивается заболевание **гипофизарная карликовость**, рост не превышает 130 см. Избыток гормона приводит к **гигантизму**, рост достигает 2,5 м и более. Если гормона вырабатывается больше нормы у взрослого человека, развивается **акромегалия** — при этом увеличиваются размеры ног, рук, лица.





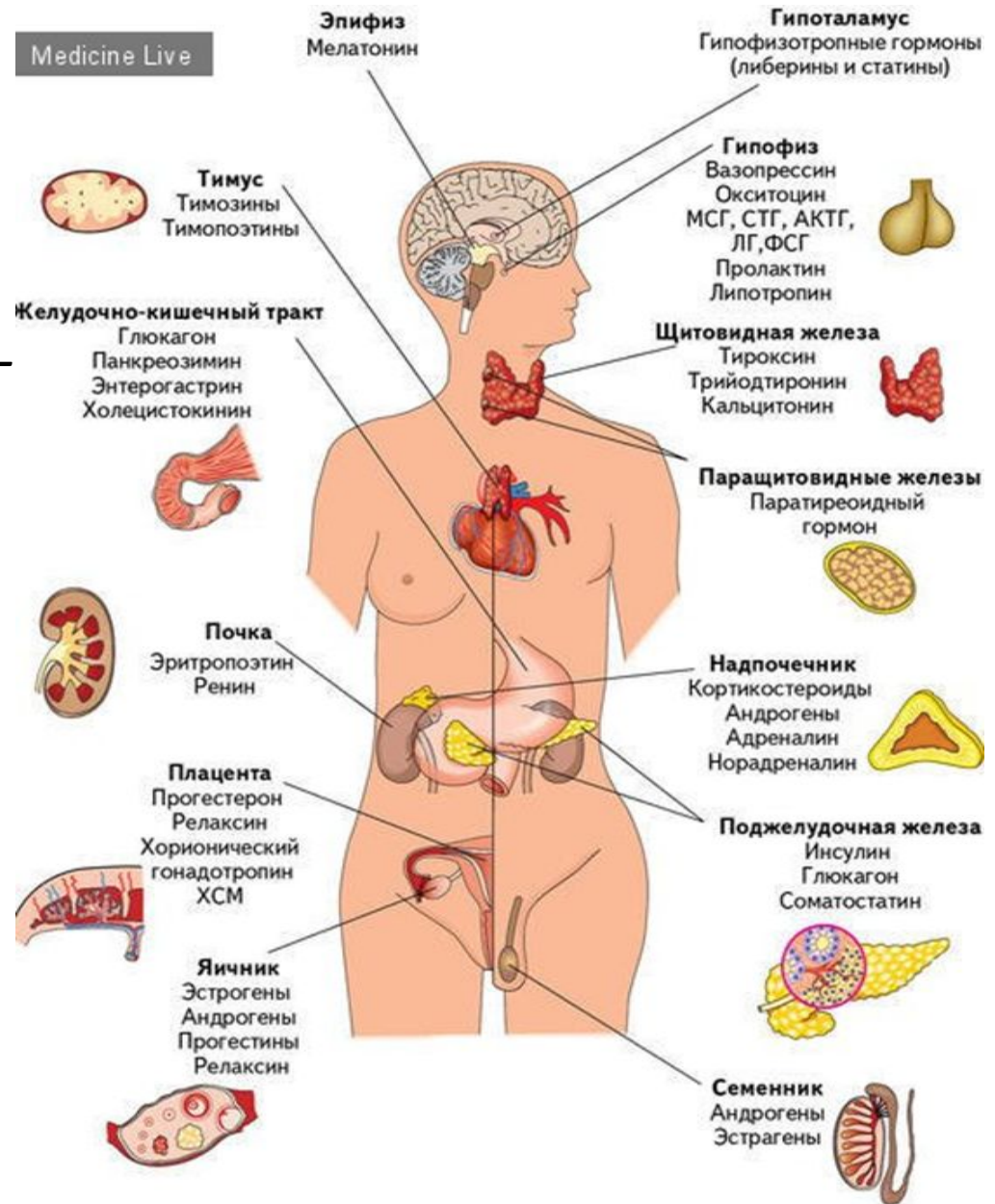
Тиреотропный гормон (ТТГ) — воздействует на щитовидную железу, вызывая образование тироксина и трийодтиронина.

Адренокортикотропный (АКТГ) — на кору надпочечников, вызывая образование минералокортикоидов, глюкокортикоидов.

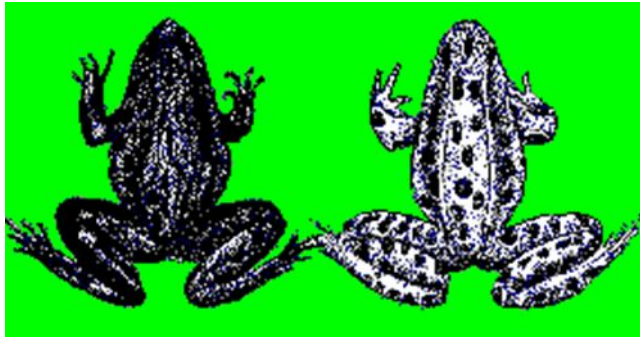
Фолликулостимулирующий гормон аденогипофиза (ФСГ) стимулирует образование половых клеток.

Лютеинизирующий (ЛГ) — образование половых гормонов.

Пролактотропный гормон секретруется в конце беременности и приводит к выработке молока.

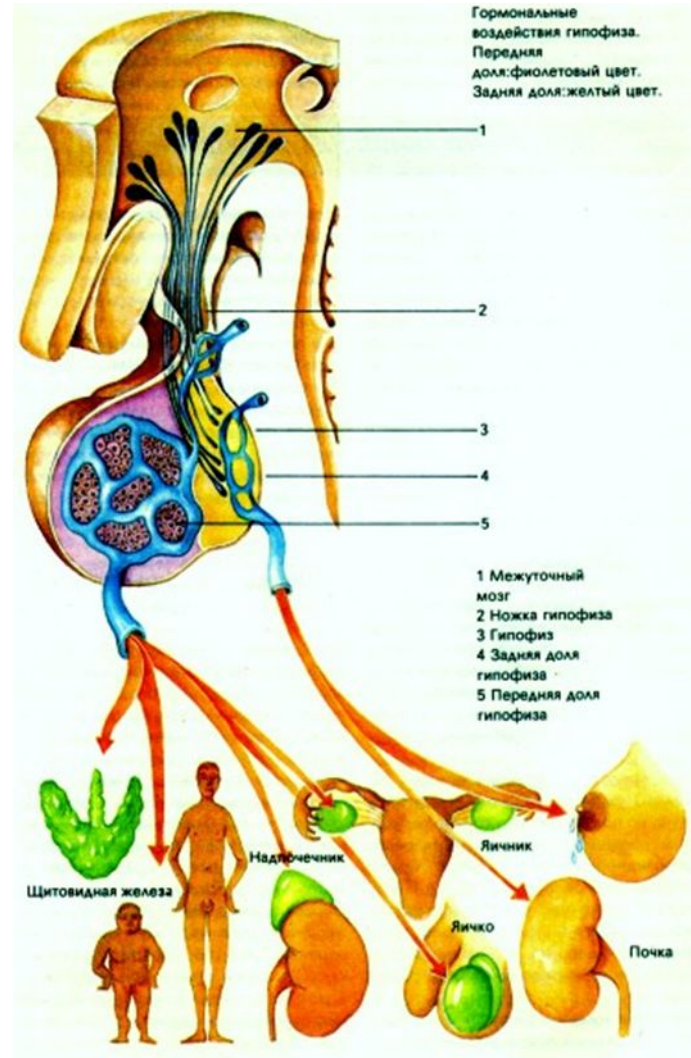


Гормон промежуточной доли — **меланотропин**, отвечает за образование пигмента меланина в коже.



Нейрогипофиз — выделяет **вазопрессин** (антидиуретический гормон – АДГ) и **окситоцин**, который вызывает сокращение матки при родах.

Образуется АДГ в гипоталамусе, по аксонам транспортируется в нейрогипофиз, который его

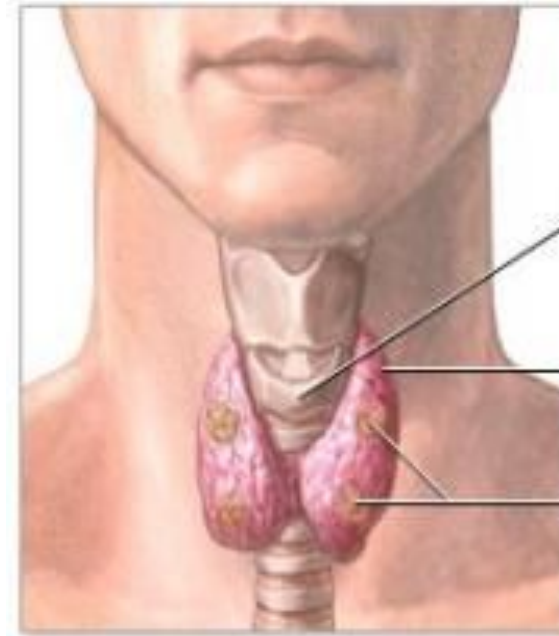


Щитовидная железа, паращитовидные железы

Масса щитовидной железы 30-40 г, состоит из двух долей, соединенных перешейком.

Около 30 млн. фолликулов, оплетенных капиллярами, синтезируют три гормона — тироксин, трийодтиронин и кальцитонин. Тироксин и трийодтиронин содержат йод и регулируют окислительные реакции в клетках, все виды обмена веществ, рост и развитие организма, функции ЦНС.

Удаление щитовидной железы у млекопитающих в молодом возрасте вызывает задержку роста, животные остаются карликами, замедляется их развитие.



Перстневидный хрящ

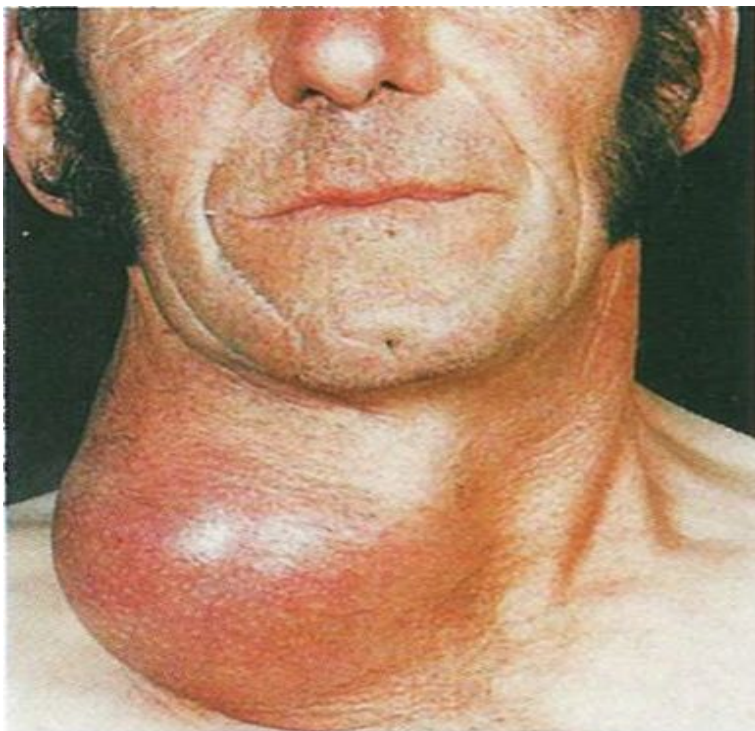
щитовидная железа

паращитовидная железа



При **гипофункции** у человека развивается **микседема** — заболевание, при котором окислительные процессы протекают замедленно, сопровождается слабой работой сердца, отечностью, пониженной температурой.

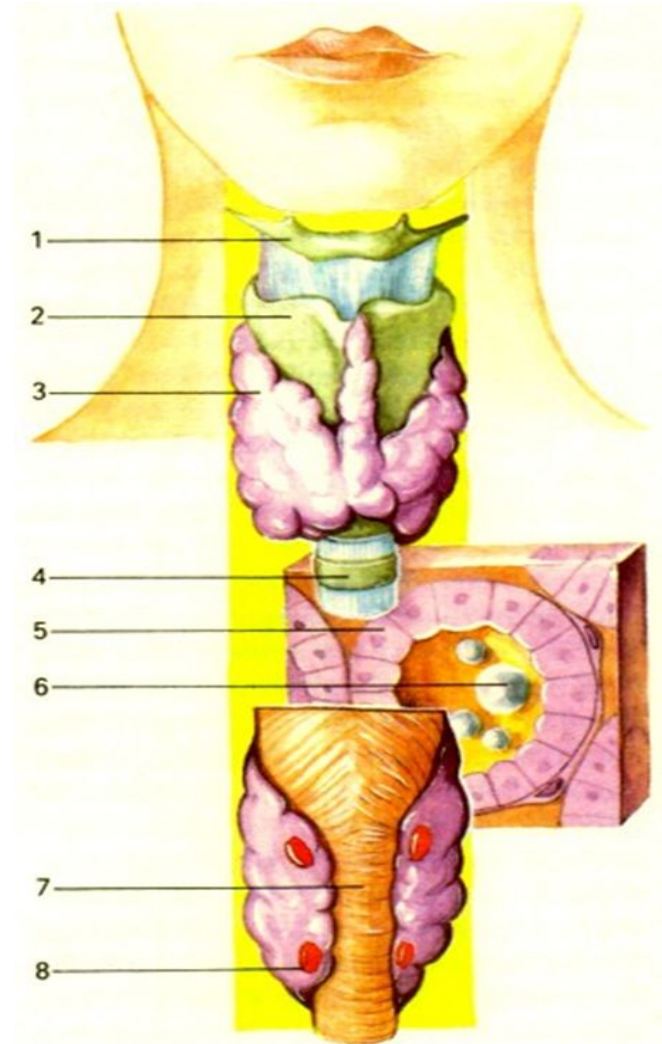
При **гиперфункции** возникает **базедова болезнь**, при которой усиливается обмен веществ, повышается температура, больной худеет, развивается пучеглазие. Избыток гормонов усиливает возбудимость нервной системы, повышает эмоциональность. При тяжелой форме прибегают к удалению (резекции) части железы.



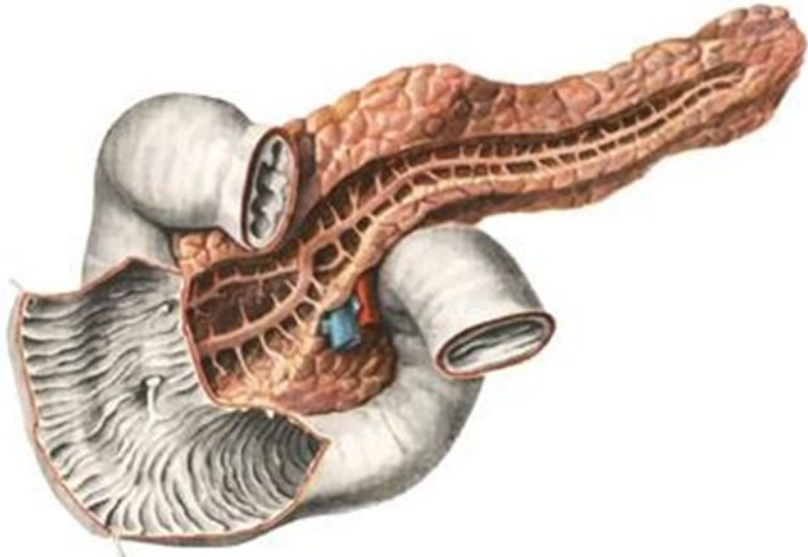
Если в пище и воде недостаточно йода, то развивается **эндемический зоб. При этом увеличивается объем железистой ткани (может достигать массы 1 кг и более), которая вырабатывает достаточное количество гормонов, и обладатель зоба может чувствовать себя совершенно здоровым. Для профилактики в местностях, неблагоприятных по содержанию йода, в поваренную соль добавляют йодистый**

В особых клетках щитовидной железы образуется гормон **тиреокальцитонин**, регулирующий содержание кальция и фосфора в крови. Его называют кальций-сберегающим гормоном, он снижает уровень кальция в крови, сохраняя его в костной ткани.

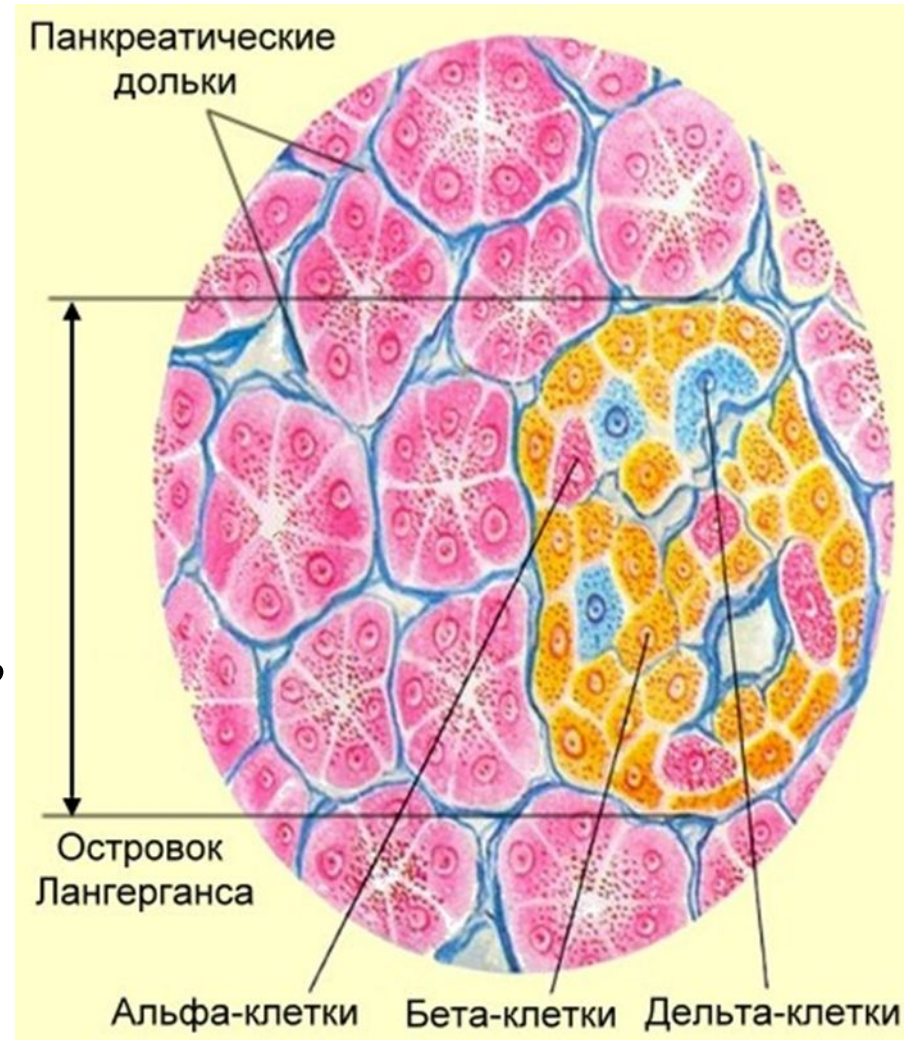
Паращитовидные железы расположены на задней поверхности щитовидной железы, по две на каждой доле. Вырабатывают **паратгормон**, который вызывает выход кальция и фосфора в кровь из костной ткани. При избыточном количестве паратгормона в крови повышается количество кальция и понижается количество фосфата, одновременно увеличивается их выделение с мочой. При недостатке гормона содержание кальция в крови ниже нормы, часто бывают мышечные судороги. Животные с удаленными паращитовидными железами погибают от судорог скелетной мускулатуры.

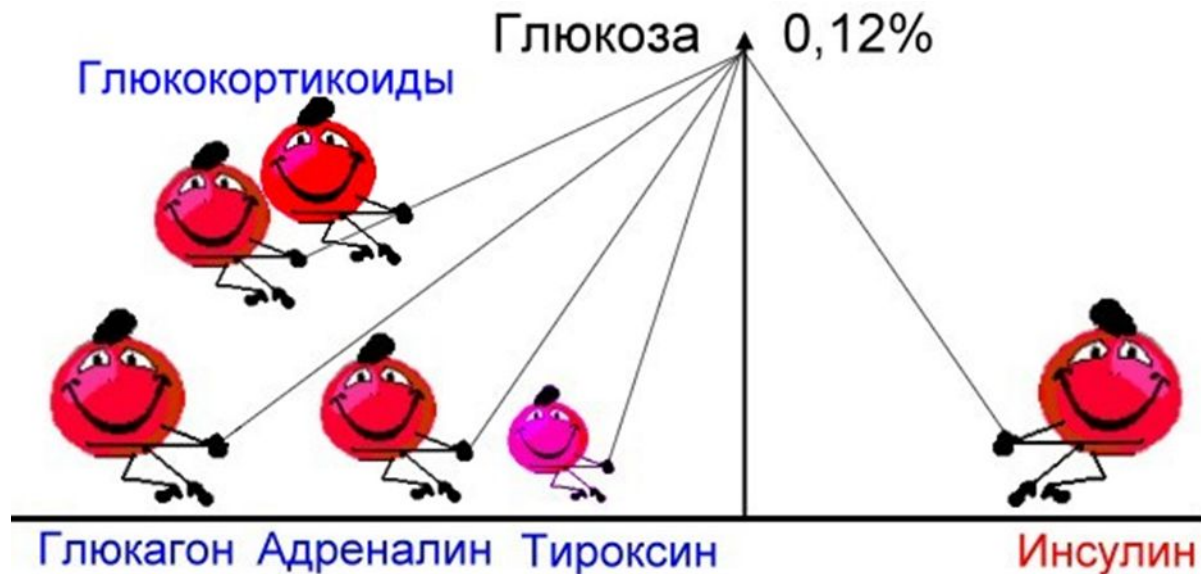


Железы смешанной секреции: поджелудочная железа



Железа смешанной секреции.
Как железа внешней секреции через протоки выделяет панкреатический сок в полость кишечника, эндокринная часть представлена **островками Лангерганса**, секретирующими три гормона — **инсулин, глюкагон и соматостатин**.





Единственным гормоном, который приводит к поглощению глюкозы из крови периферическими тканями и синтезу гликогена является *инсулин*.

Поджелудочная железа имеет собственные сахарочувствительные рецепторы и повышение сахара в крови после приема пищи, например, приводит к секреции инсулина. Кроме того, *парасимпатическое влияние блуждающего нерва стимулирует секрецию инсулина, влияние симпатических нервов — тормозит секрецию, сохраняя глюкозу в крови.*

Надпочечники



Парные органы, находящиеся на верхних участках почек, каждый состоит из коркового и мозгового вещества и весит около 5 г.

Корковый слой вырабатывает три группы стероидных гормонов:

минералокортикоиды клубочкового слоя (альдостерон и др.), которые регулируют водно-солевой обмен, сохраняя Na^+ и Cl^- в организме;

глюкокортикоиды пучкового слоя (кортизол и др.)

регулируют углеводный, белковый обмен

(глюконеогенез), уменьшают образование антител, подавляют воспалительные реакции;

половые гормоны сетчатого слоя являются слабыми андрогенами и эстрогенами и контролируют развитие вторичных половых признаков

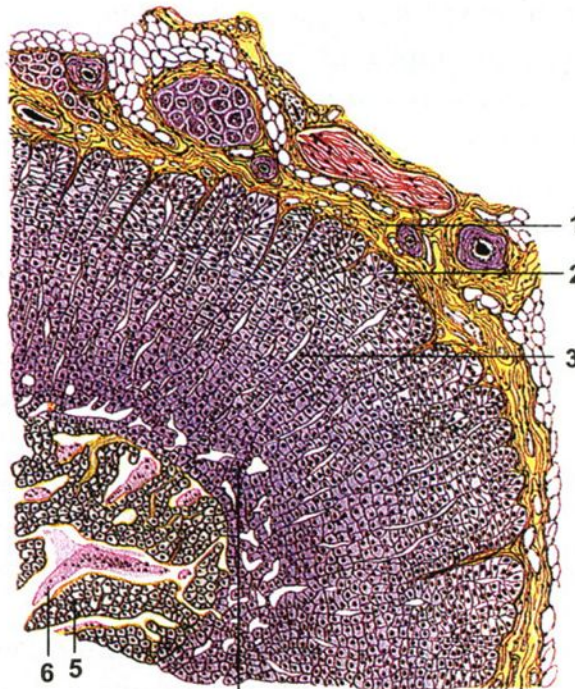


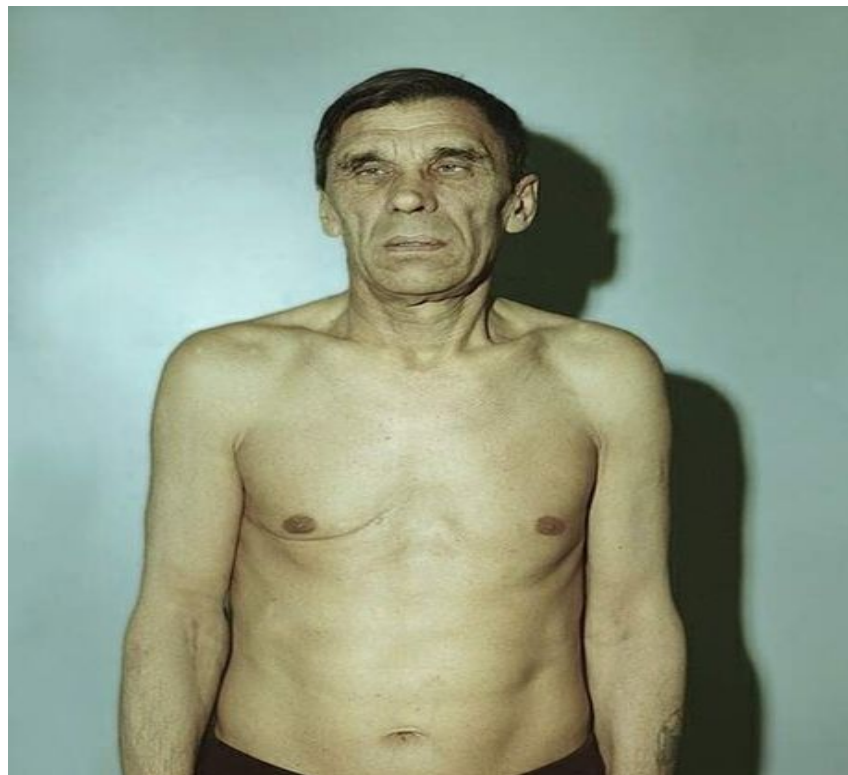
Рис. 464. Микроскопическое строение надпочечника:

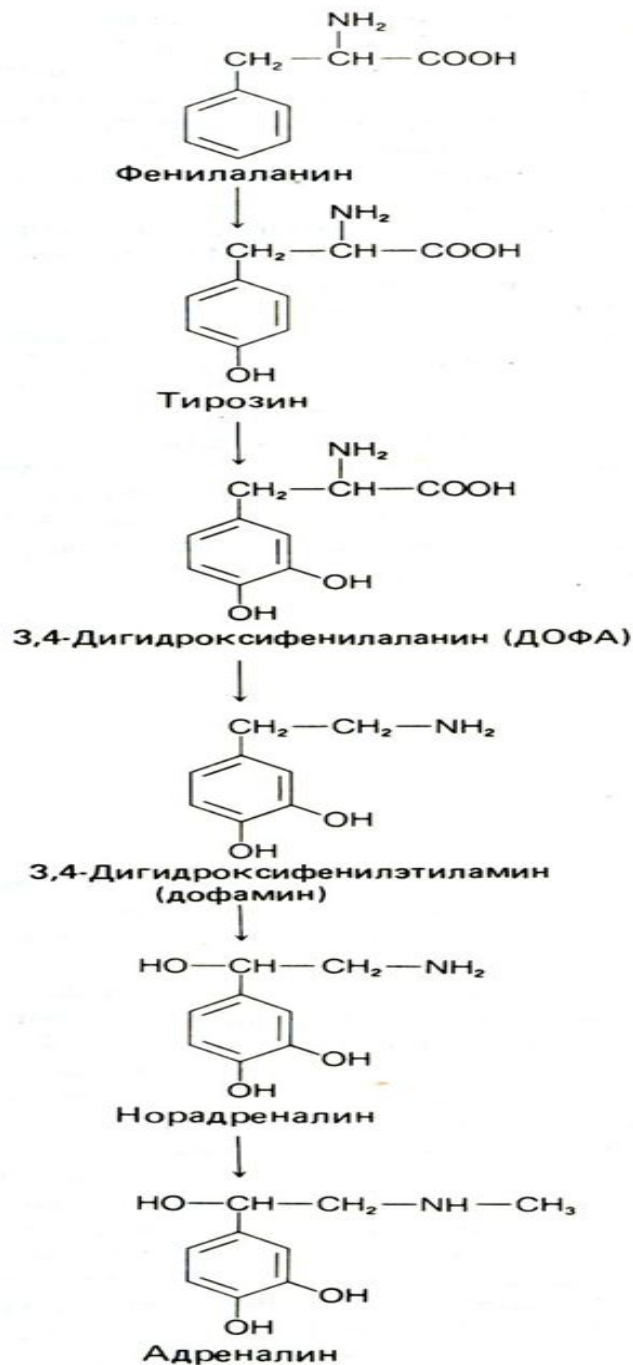
1 – капсула надпочечника; 2 – клубочковая зона; 3 – пучковая зона; 4 – сетчатая зона; 5 – мозговое вещество; 6 – синусоидный капилляр (по Алмазову и Сутолову)

При недостаточной деятельности коры надпочечников развивается **«бронзовая, или аддисонова болезнь»**, характерными признаками которой являются бронзовый оттенок кожи, мышечная слабость, повышенная утомляемость, похудение.

Мозговое вещество секреторирует **адреналин** и **норадреналин** (производные аминокислот). Большое количество адреналина выделяется при сильных эмоциях — гневе, боли, страхе, во время экзаменов.

Пигментация слизистой оболочки рта и меланодермия при аддисоновой болезни



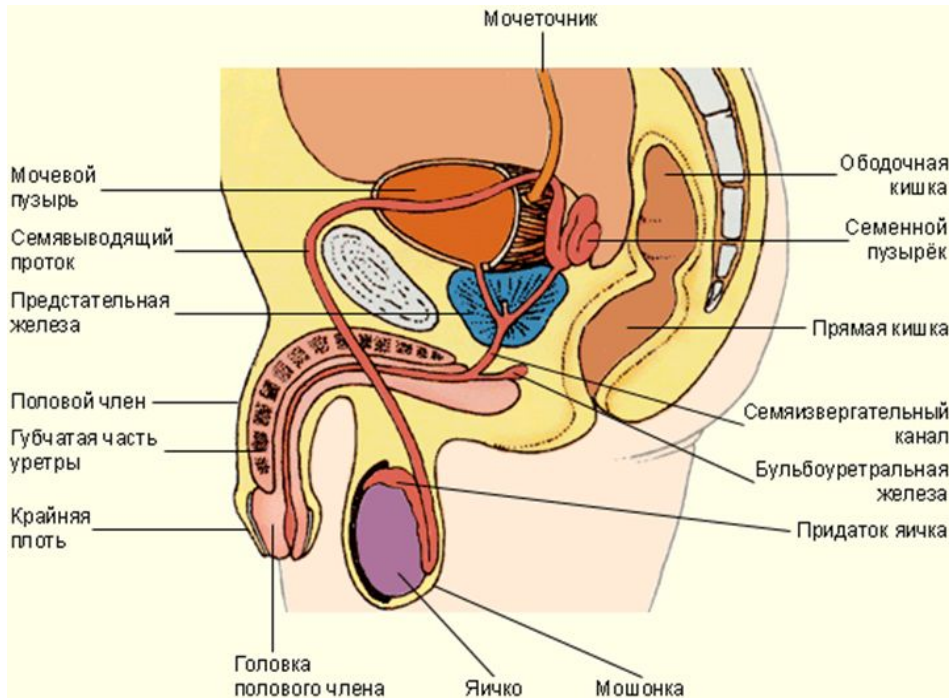


Эти гормоны выделяются под влиянием симпатических нервов и их выделение является пусковым звеном эмоционально-окрашенных реакций.

Адреналин расширяет сосуды сердца, мозга и мышц, сужает сосуды кожи (кроме кожи лица) и кишечника, усиливает работу сердца, приводит к распаду гликогена и выведению глюкозы в кровь, т.е. действует как симпатическая НС.

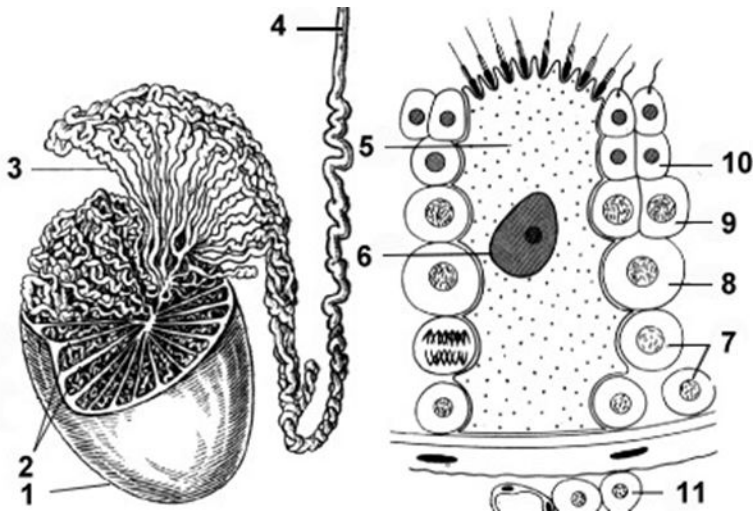
Норадреналин вызывает те же эффекты, но вызывает сужение всех сосудов.

Половые железы



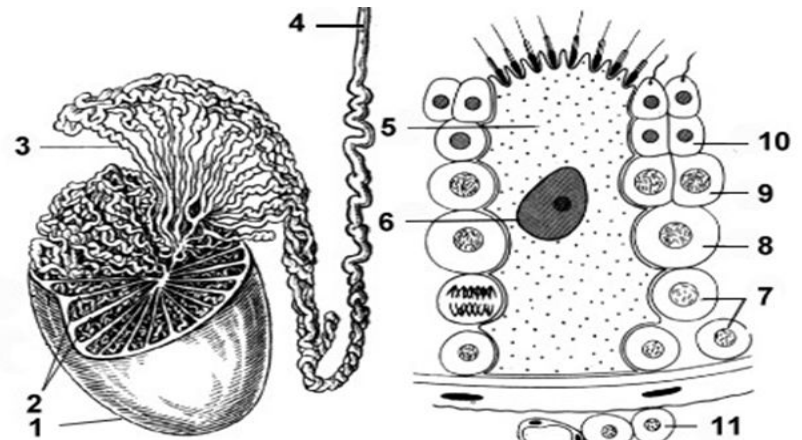
Половые железы у мужчин представлены парными семенниками (яичками) и придаточными железами — предстательной железой (простатой), семенными пузырьками, бульбоуретальной железой (железой Купера).

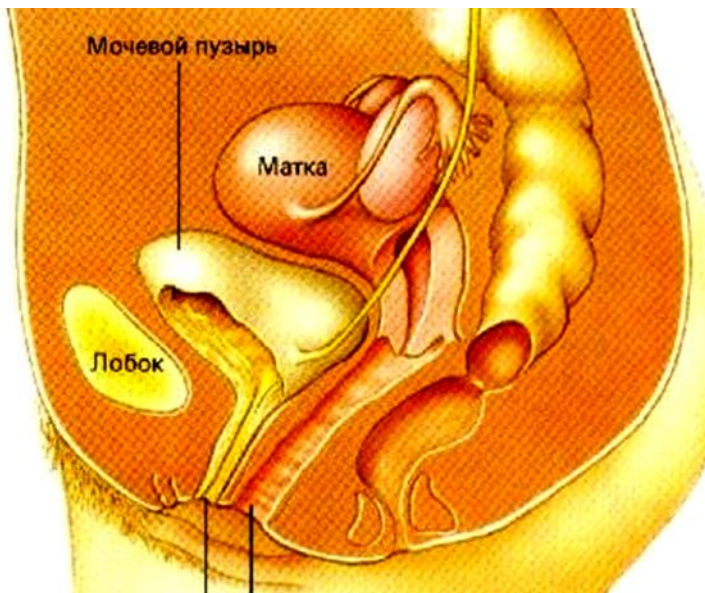
Семенники — округлые образования диаметром 4-6 см. Расположены вне брюшной полости, в мошонке, где температура на 2-3°C ниже, что необходимо для нормального сперматогенеза. Семенники покрыты плотной оболочкой, на задней части утолщение — средостение, от которого отходят перегородки, делящие семенник на дольки.



В каждом семеннике около 1000 **семенных канальцев, в зачатковом эпителии которых образуются сперматозоиды. Есть и эндокринные, **лейдиговы клетки**, образующие половые гормоны: **тестостерон, андростерон и небольшое количество эстрогенов.****

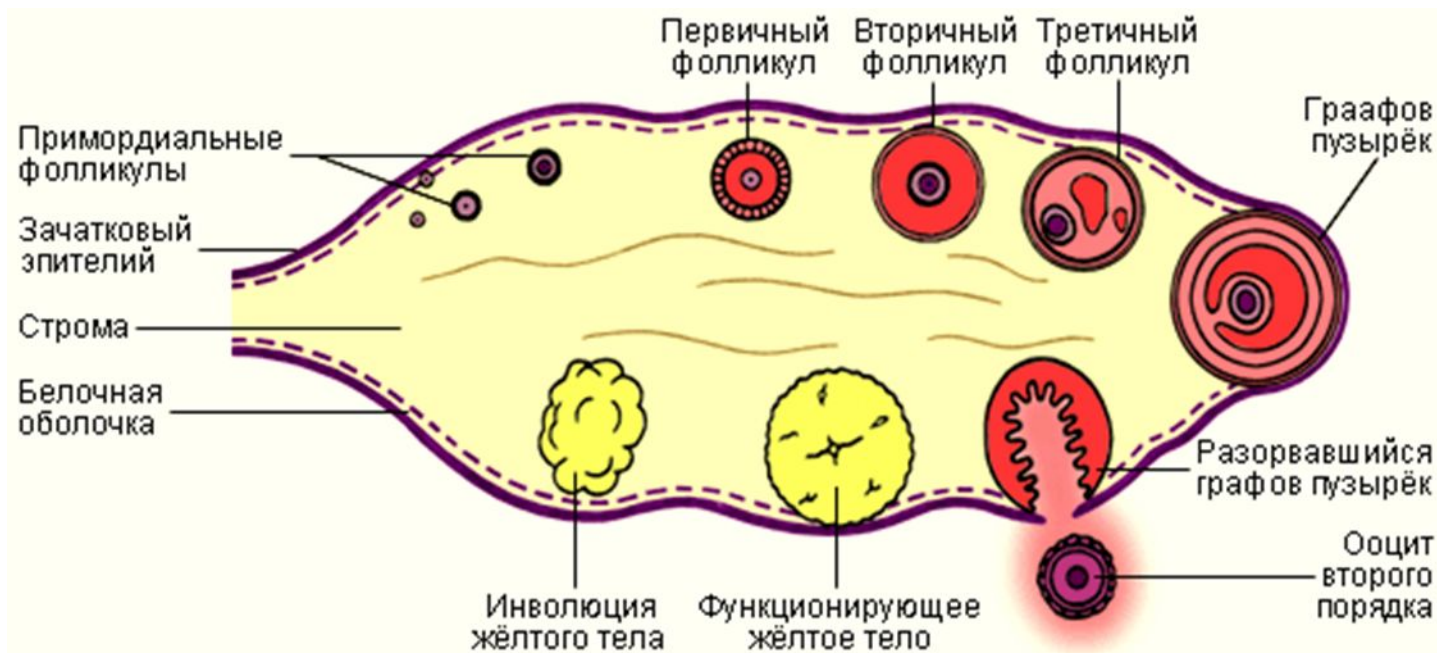
Гормоны влияют на развитие вторичных половых признаков и половое поведение человека и животных.



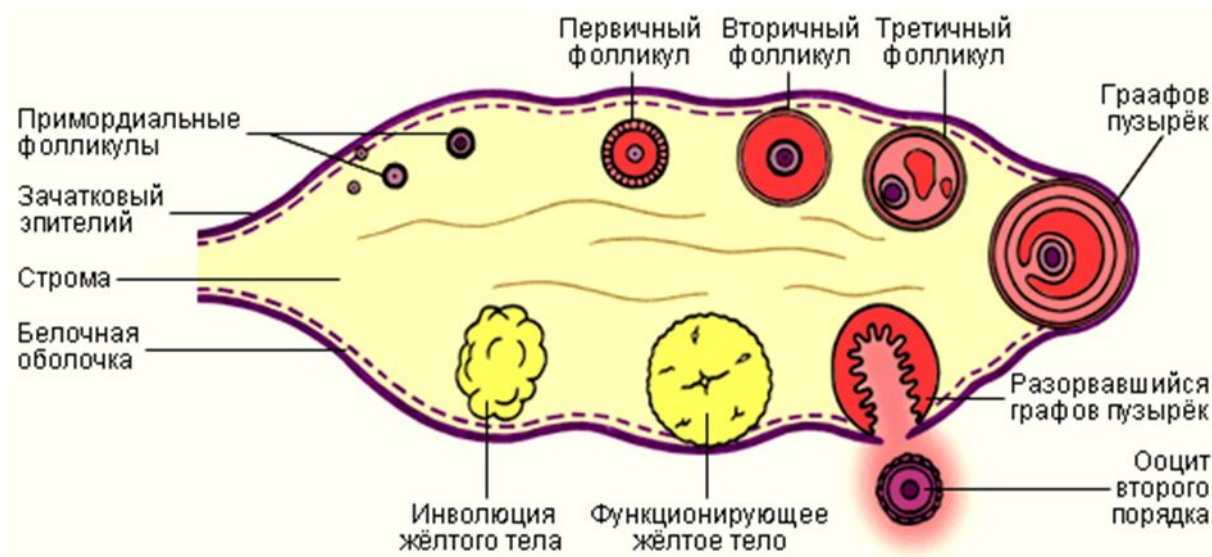
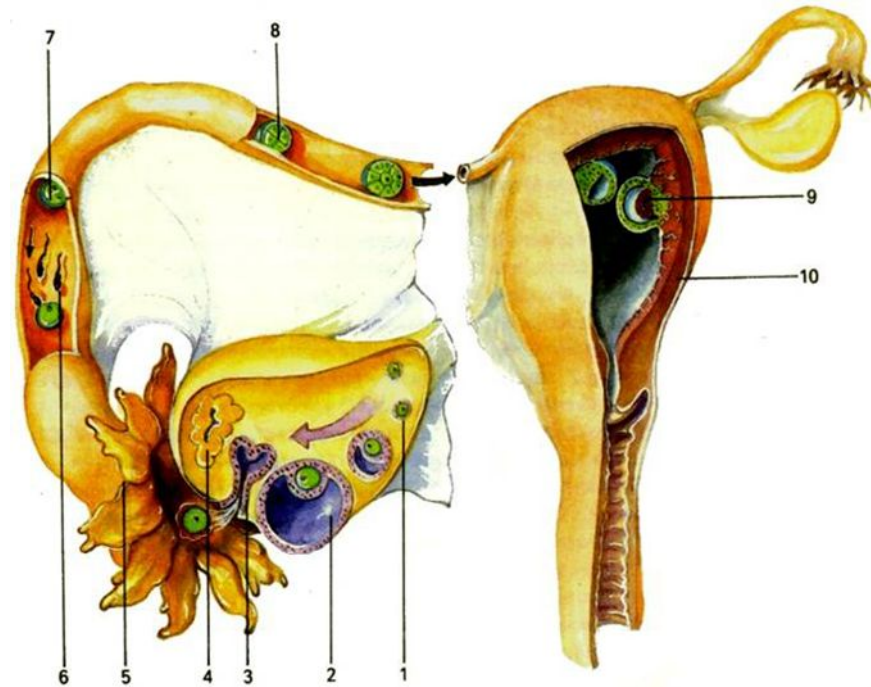


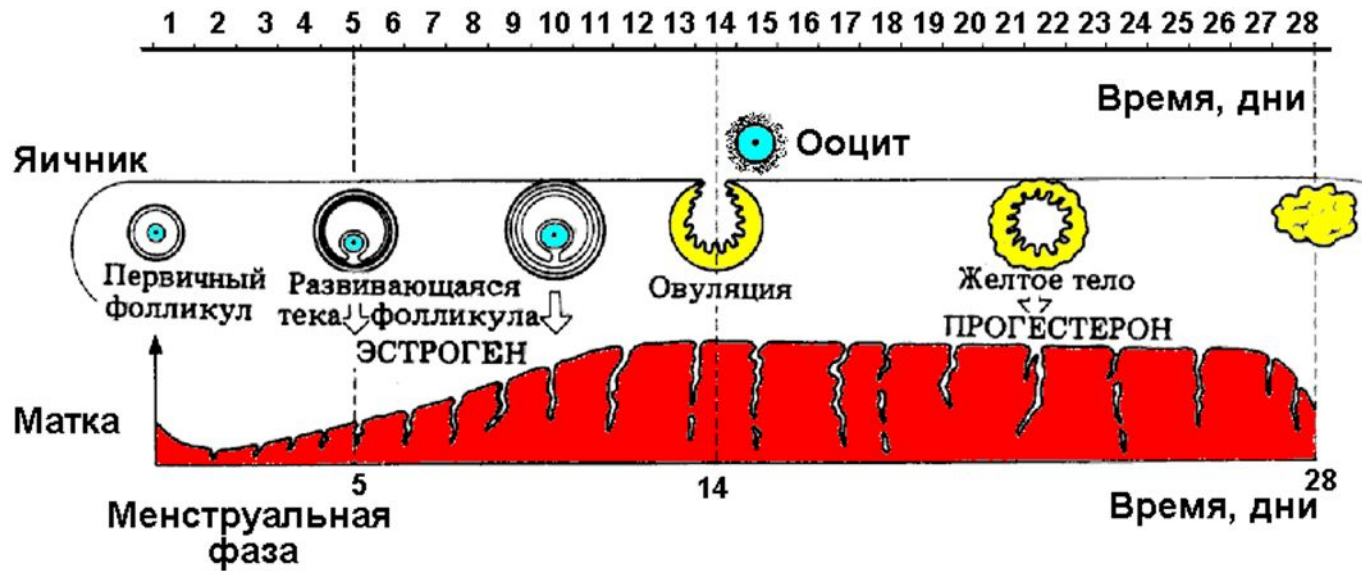
Женская половая система состоит из парных яичников, фаллопиевых труб, матки, влагалища и наружных половых органов.

Яичники — парные образования 3,5x2 см, расположены в полости таза. В них образуются яйцеклетки и гормоны.



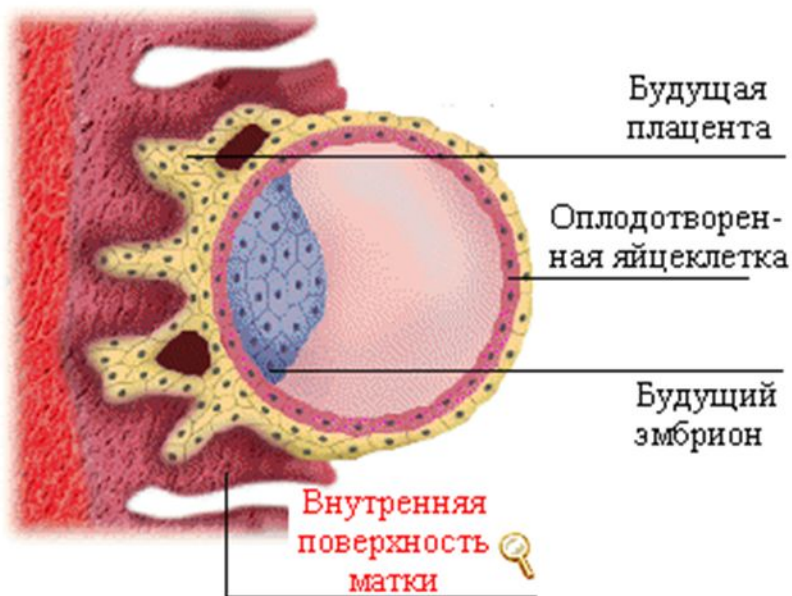
Зрелый фолликул, называемый графовым пузырьком, достигает 1 см в диаметре, лопается и ооцит 2-го порядка попадает в фаллопиеву трубу.





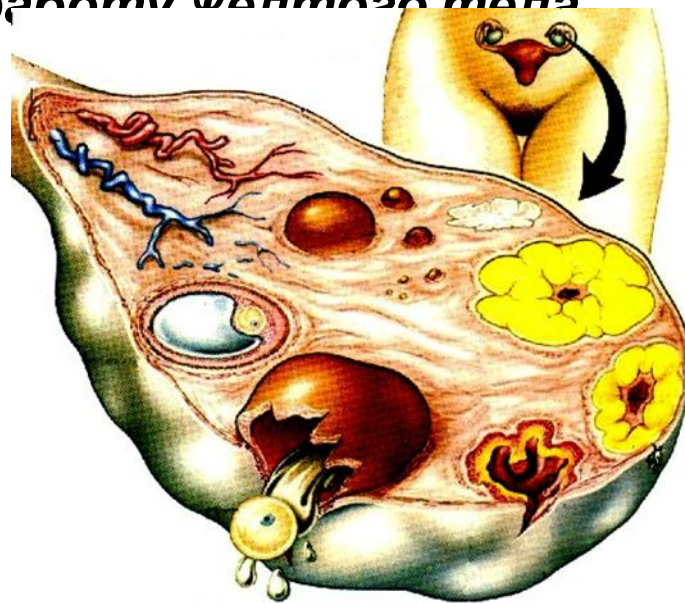
Клетки лопнувшего фолликула превращаются в **желтое тело**, которое вырабатывает **прогестерон** и немного **эстрогена**, которые подавляют синтез ФСГ и ЛГ аденогипофизом и поддерживают слизистую матки.





Если оплодотворение произошло, то из зиготы развивается **бластоциста**, которая через восемь дней после овуляции погружается в слизистую матки.

Клетки трофобласта секретируют **хорионический гонадотропин**, который поддерживает и усиливает работу желтого тела

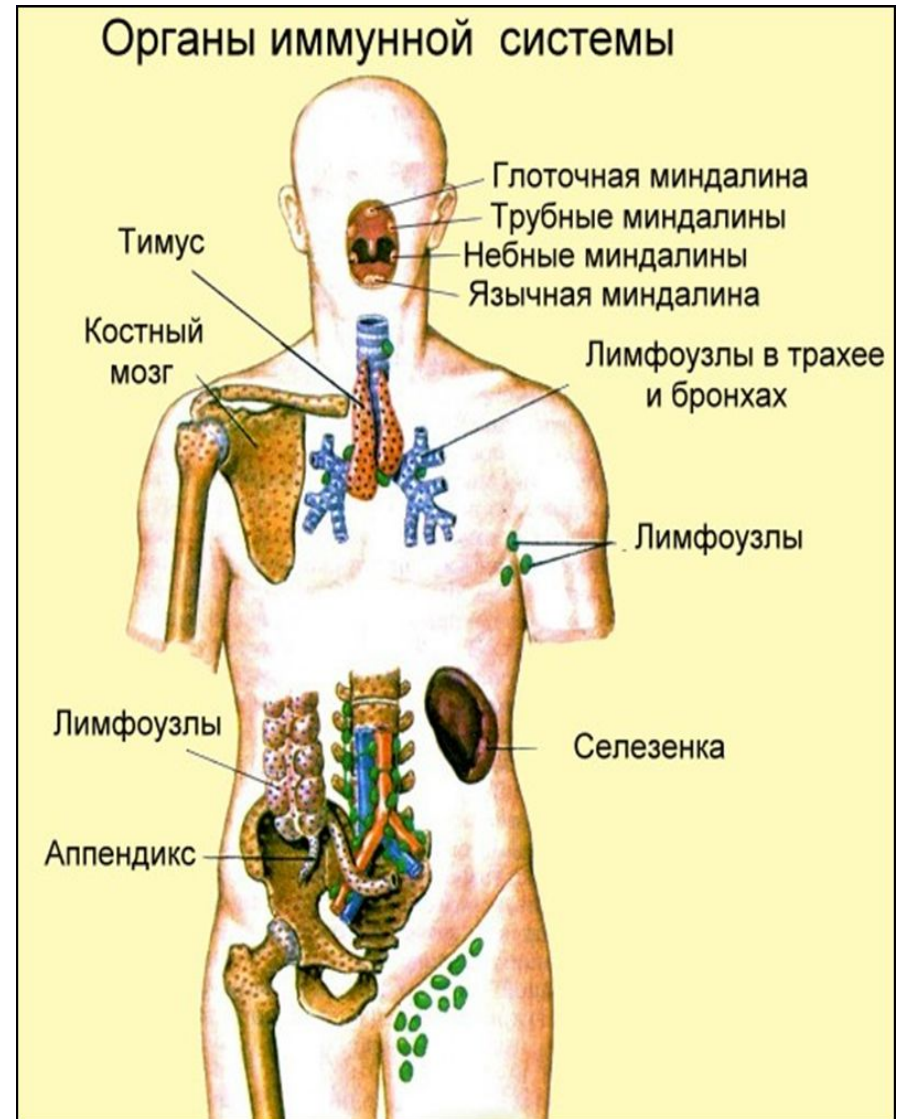
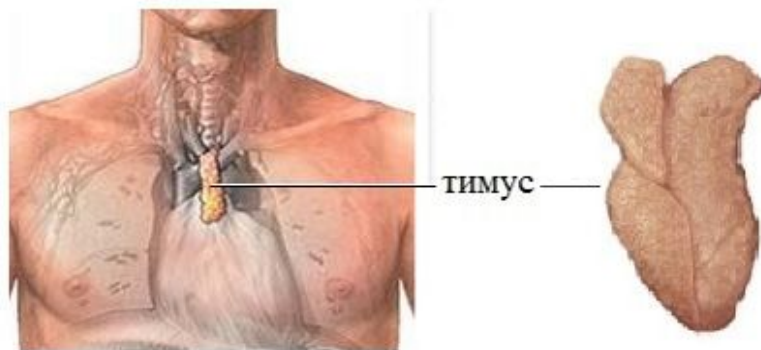


Тимус

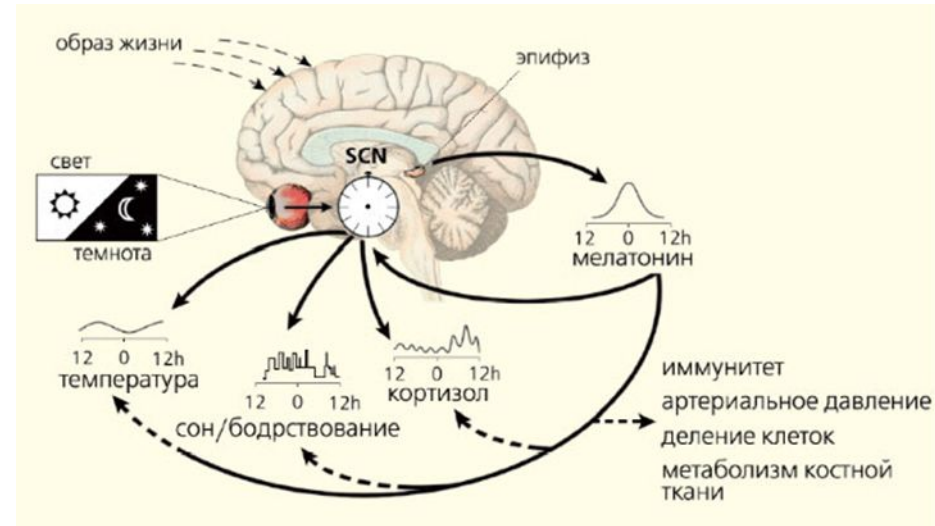
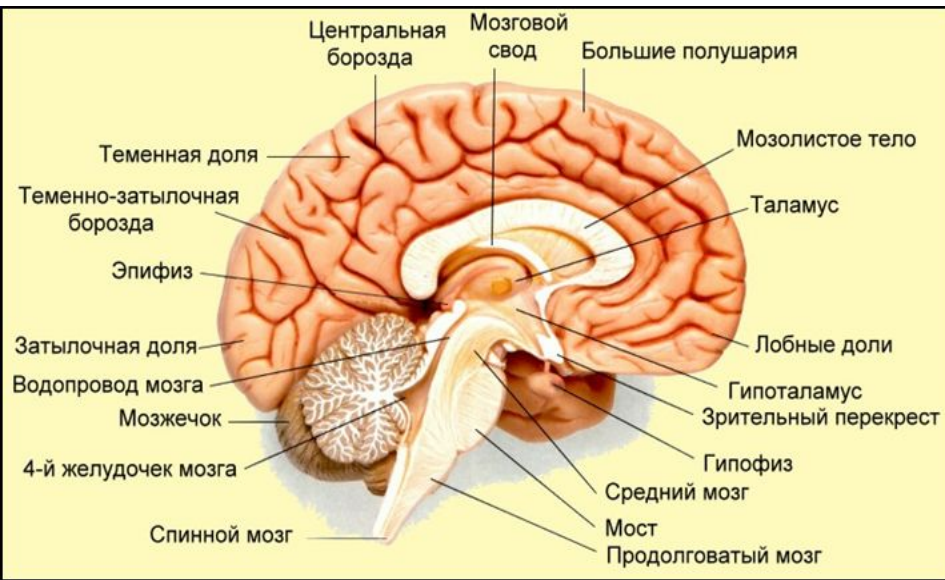
Тимус - парный орган, центральный орган иммунной системы (вместе с красным костным мозгом), образует несколько гормонов, полипептидов по химической природе.

Тимозин регулирует углеводный и кальциевый обмен.

Лимфоцитостимулирующий гормон стимулирует лимфопоэз.



Эпифиз



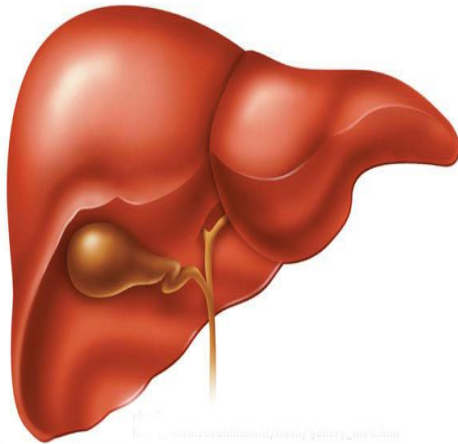
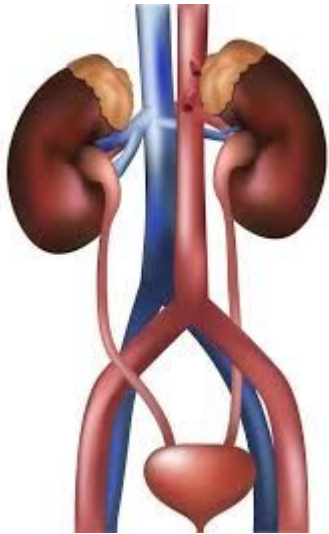
Эпифиз (шишковидная железа) секретирует мелатонин, который влияя на гипоталамус и гипофиз, блокирует образование половых гормонов. Секреция мелатонина тормозится увеличением светового дня, поэтому весной происходит увеличение размеров половых желез и половых гормонов у птиц и млекопитающих с сезонным развитием.

Диффузная эндокринная система

В диффузной эндокринной системе эндокринные клетки не сконцентрированы, а рассеяны.

Некоторые эндокринные функции выполняют **печень** (секреция **соматомедина, инсулиноподобных факторов роста** и др.), **почки** (секреция **эритропоэтина, медуллинов** и др.), **желудок** (секреция **гастрина**), **кишечник** (секреция **вазоактивного интестинального пептида** и др.), **селезёнка** (секреция **спленинов**) и др.

Выделено и описано более **30 гормонов**, которые секретируются в кровяное русло клетками или скоплениями клеток, расположенными в тканях желудочно-кишечного тракта. Эндокринные клетки желудочно-кишечного тракта синтезируют **гастрин, гастринсвязывающий пептид, секретин, холецистокинин, соматостатин, вазоактивный интестинальный полипептид (ВИП), вещество P, мотилин, галанин** и ряд других гормонов



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

