

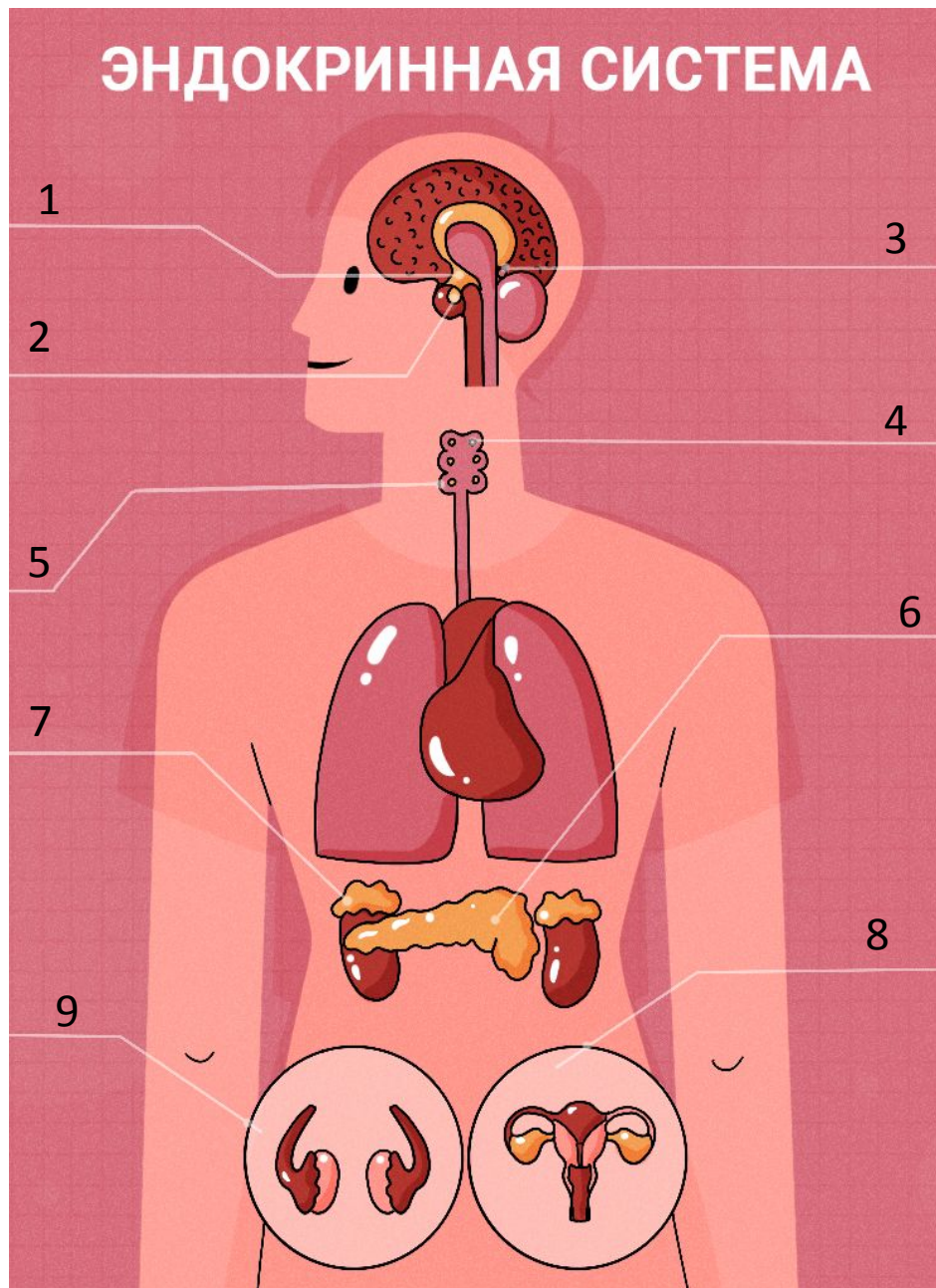
Эндокринная система. Функции, органы, гормоны.

Выполнила студентка 1 курса магистратуры Черноморец Ирина

- **Эндокринная система** — система регуляции деятельности внутренних органов через гормоны, которые выделяются эндокринными клетками непосредственно в кровь, лимфу, тканевую или спинномозговую жидкость.

К эндокринной системе относятся:

- 1) гипоталамус;
- 2) гипофиз;
- 3) шишковидное тело (эпифиз);
- 4) паращитовидная железа;
- 5) щитовидная железа;
- 6) панкреатические островки поджелудочной железы;
- 7) надпочечники;
- 8-9) эндокринная часть половых желез.

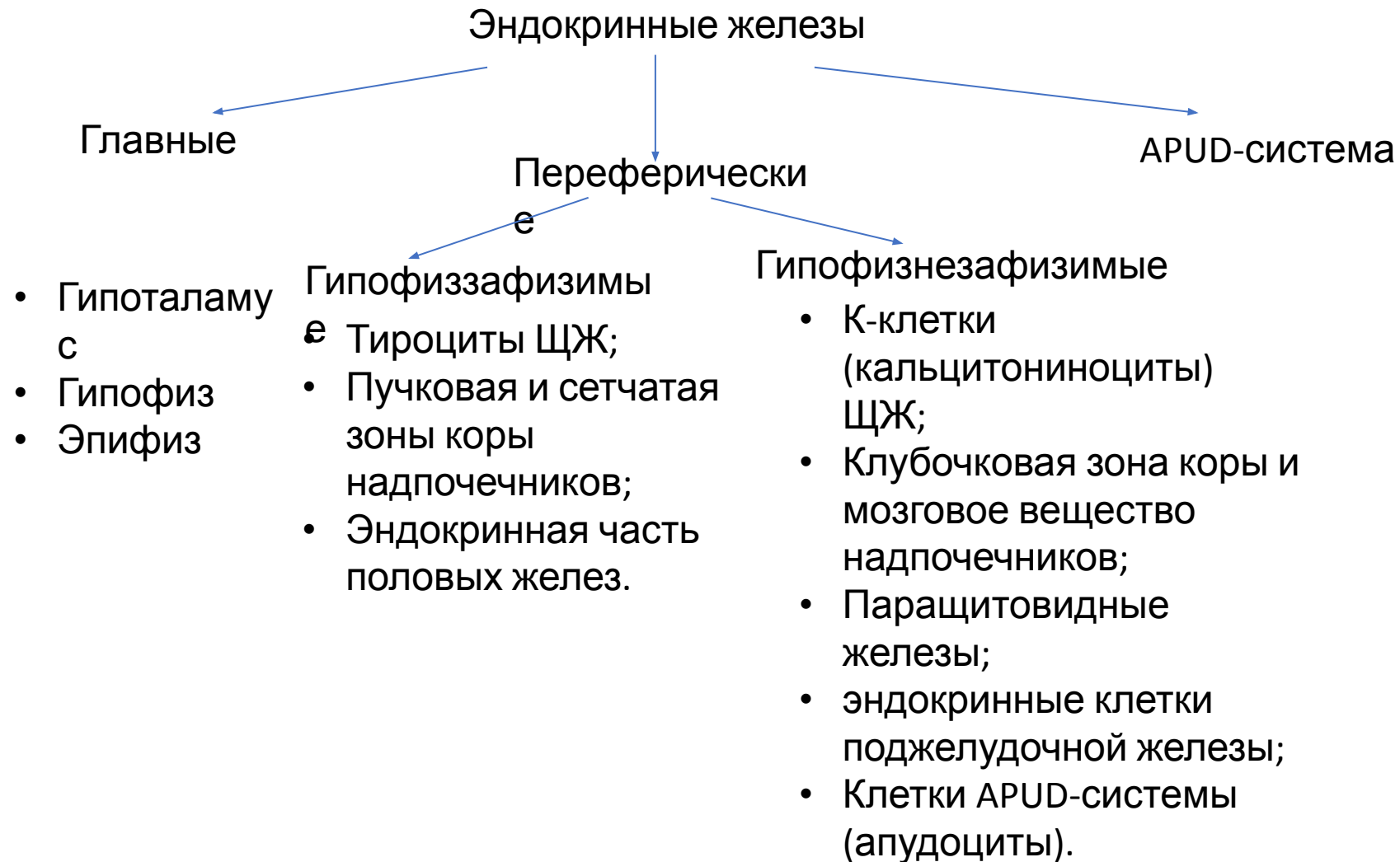


МОРФО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

- Эндокринные железы топографически расположены в разных местах в теле человека, имеют разное происхождение и строение, но в то же время их объединяет общность участия в гуморальной регуляции жизненно важных функций.
- Железы не имеют выводных протоков.
- Гормоны обладают высокой специфичностью (действуют только на определенные клетки-мишени или их группы), высокой биологической активностью, оказывая воздействие в очень низких концентрациях.
- Клетка-мишень – клетка, способная регистрировать при помощи специфических рецепторов наличие гормона и отвечать изменением режима функционирования при связывании этого гормона с рецептором.
- Регуляция эндокринных желез осуществляется прямым влиянием на их функции, путем механизма обратной связи.

Варианты действия гормонов:

- **Эндокринный или дистантный**, когда секреция гормона происходит во внутреннюю среду, а клетки-мишени могут находиться сколь угодно далеко от эндокринной клетки (основной вариант);
- **Паракринный** – продуцируемое биологически активное вещество и клетка-мишень расположены рядом, молекулы гормона достигают мишени путем диффузии в межклеточное вещество;
- **Аутокринный** – сама клетка-продуцент гормона имеет рецепторы к этому же гормону (эндокринная клетка является собственной мишенью).



APUD -система (Amine Precursors Uptake and Decarboxylation) - специализированная высокоорганизованная нейроэндокринная клеточная система. Это гормонпродуцирующие клетки нейрального и других зачатков происхождения. Благодаря синтезу, накоплению и секреции пептидов и аминов, характеризующихся гормональным действием, она участвует в проведении нервного возбуждения, процессах обмена и обеспечении гомеостаза.

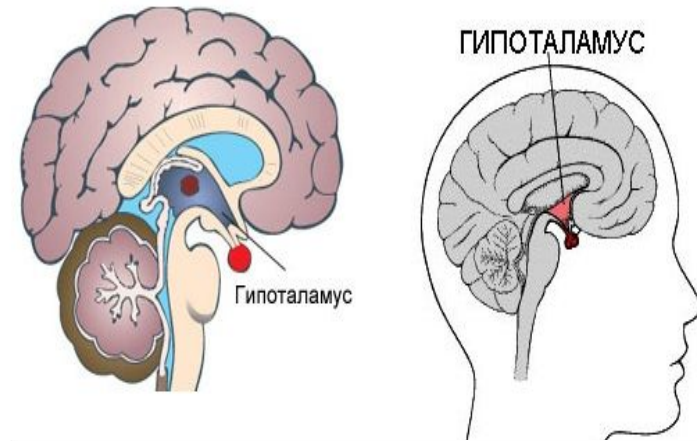
ГИПОТАЛАМУС

-небольшой участок в промежуточном мозге, включающий большое число групп клеток, координирующих нейроэндокринную деятельность мозга и гомеостаз организма.

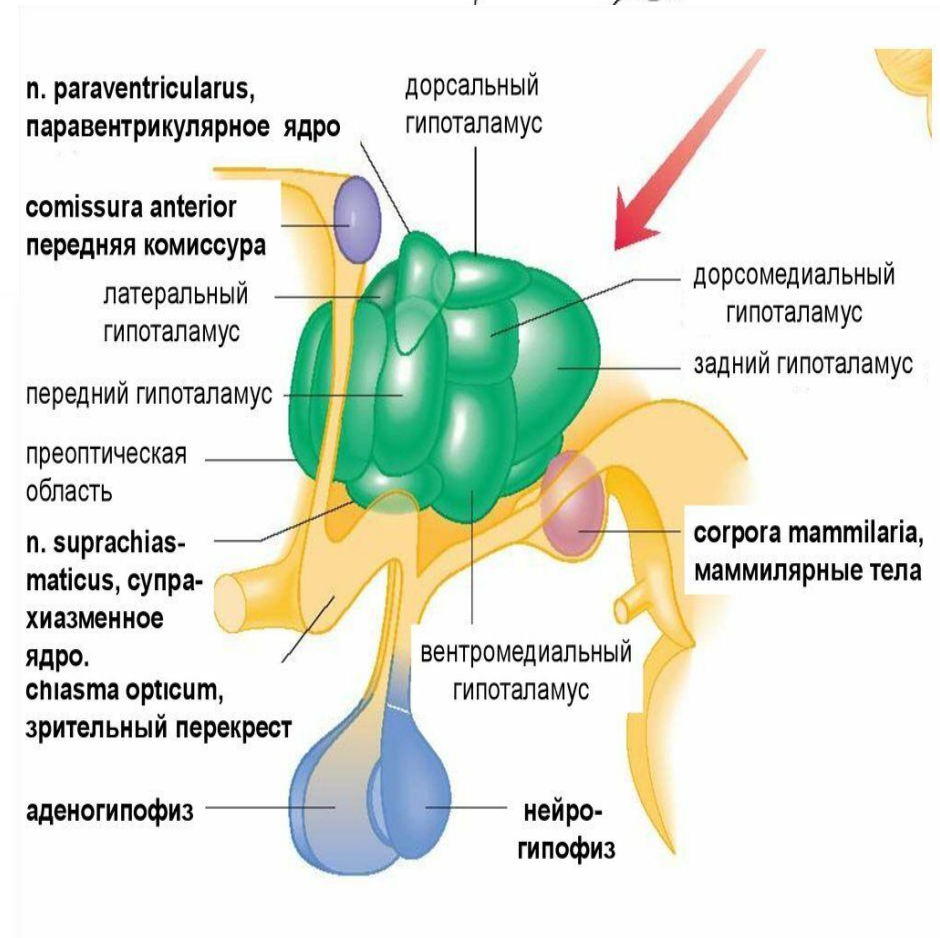
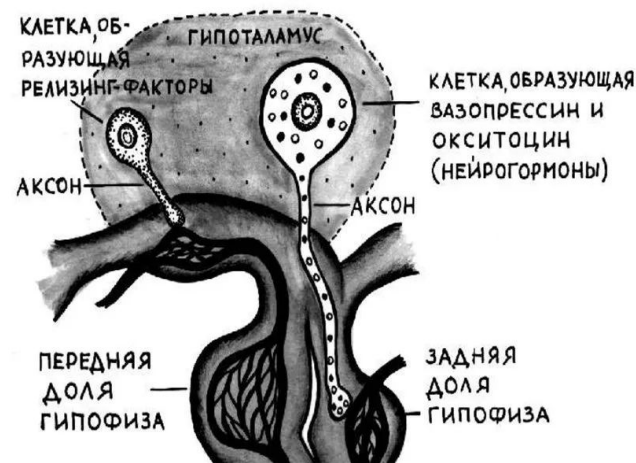
Вместе с гипофизом гипоталамус образует гипоталамо-гипофизарную систему, в которой гипоталамус управляет выделением гормонов гипофиза и является центральным связующим звеном между нервной и эндокринной системами.

Функции:

- 1)Образование вазопрессина и окситоцина;
- 2)Образование **рилизинг-фактор** контролирующих гормонообразовательную функцию клеток передней доли гипофиза.

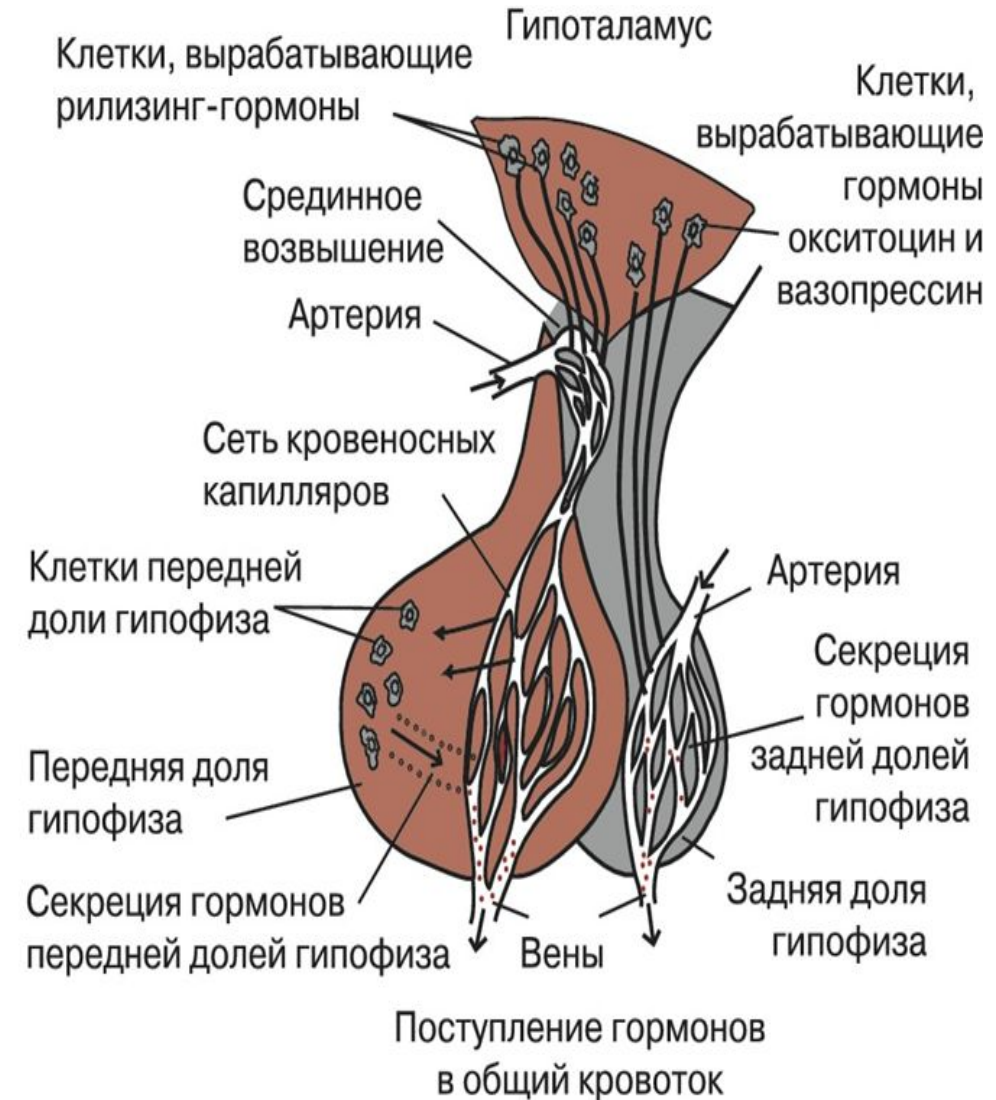


Гипоталамо – гипофизарная система



Рилизинг-факторы подразделяются на:

- **Либерины** – способствуют усилению синтеза и секреции соответствующего гормона в эндокринных клетках передней доли гипофиза (кортиколиберин, тиреолиберин, люлиберин, фоллилиберин, соматолиберин, пролактолиберин, меланолиберин);
- **Статины** – ингибируют синтез и секрецию гормонов в клетках-мишенях, к ним относят соматостатин, пролактостатин, меланостатин.



ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ ГОРМОНОВ ГИПОТАЛАМУСА

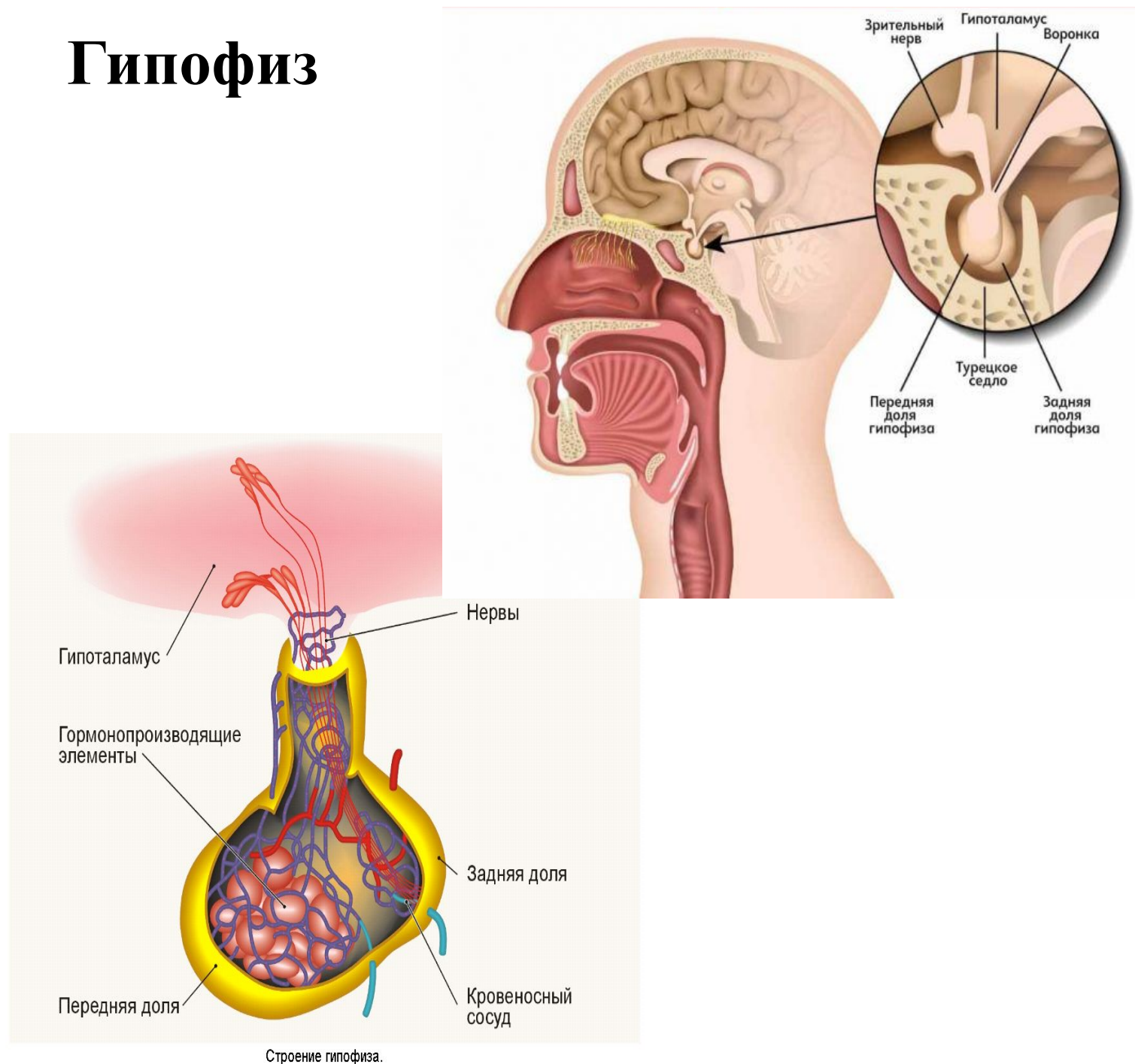
- Окситоцин – сокращение гладкой мускулатуры матки, мочевого пузыря, прямой кишки и миоэпителиальных клеток молочных желез.
- Вазопрессин – сокращение мелких артерий, повышение артериального давления, усиление реабсорбции воды в почках.

Гипофиз

Относится к гипоталамической области промежуточного мозга. Гипофиз состоит из двух анатомически и функционально различных областей: передней (аденогипофиз) и задней доли (нейрогипофиз), Выделение гормонов передней доли гипофиза регулируется гормонами гипоталамуса, которые синтезируются в клеточных телах нейронов

Функции :

- 1) Регуляция активности некоторых периферических эндокринных органов посредством выработки тропных гормонов;
- 2) является местом поступления в кровь гормонов гипоталамуса.



Гормоны гипофиза

АКТГ – адренокортикотропный гормон.

- Стимулирует рост коры надпочечников и секрецию стероидных гормонов (глюкокортикоиды), преимущественно пучковой, а также сетчатой зоны коры. Усиливает пластические процессы, стимулирует липолиз и пигментацию. Кортикотропоциты также синтезируют бетаэндорфин, обладающим антиболевым эффектом.

ЛПГ – липотропный гормон.

- Стимулирует обмен липидов.

МСГ – меланоцитстимулирующий гормон.

- Активирует меланоциты, усиливает пигментацию.

ПРЛ (ЛТГ) – пролактин (лактотропный, лютеотропный) гормон.

- Стимулирует рост молочных желез и лактацию, выработку прогестерона желтым телом яичника. В мужском организме усиливает действие альдостерона и вазопрессина, участвует в регуляции эритропоэза, стимулирует рост внутренних органов, оказывает адаптогенное действие.

ТТГ – тиротропный гормон.

- Стимулирует выработку тиреоидных гормонов (способствует накоплению йода в щитовидной железе).

ФСГ – фолликулостимулирующий гормон.

Стимулирует рост фолликулов и выработку эстрогенов в яичнике, сперматогенез и выработку ингибина в семенниках.

ЛГ – лютеонизирующий гормон.

Стимулирует овуляцию, формирование желтого тела и синтез ПРЛ в яичниках; синтез тестостерона и созревание сперматозоидов в семенниках.

Гормоны гипофиза

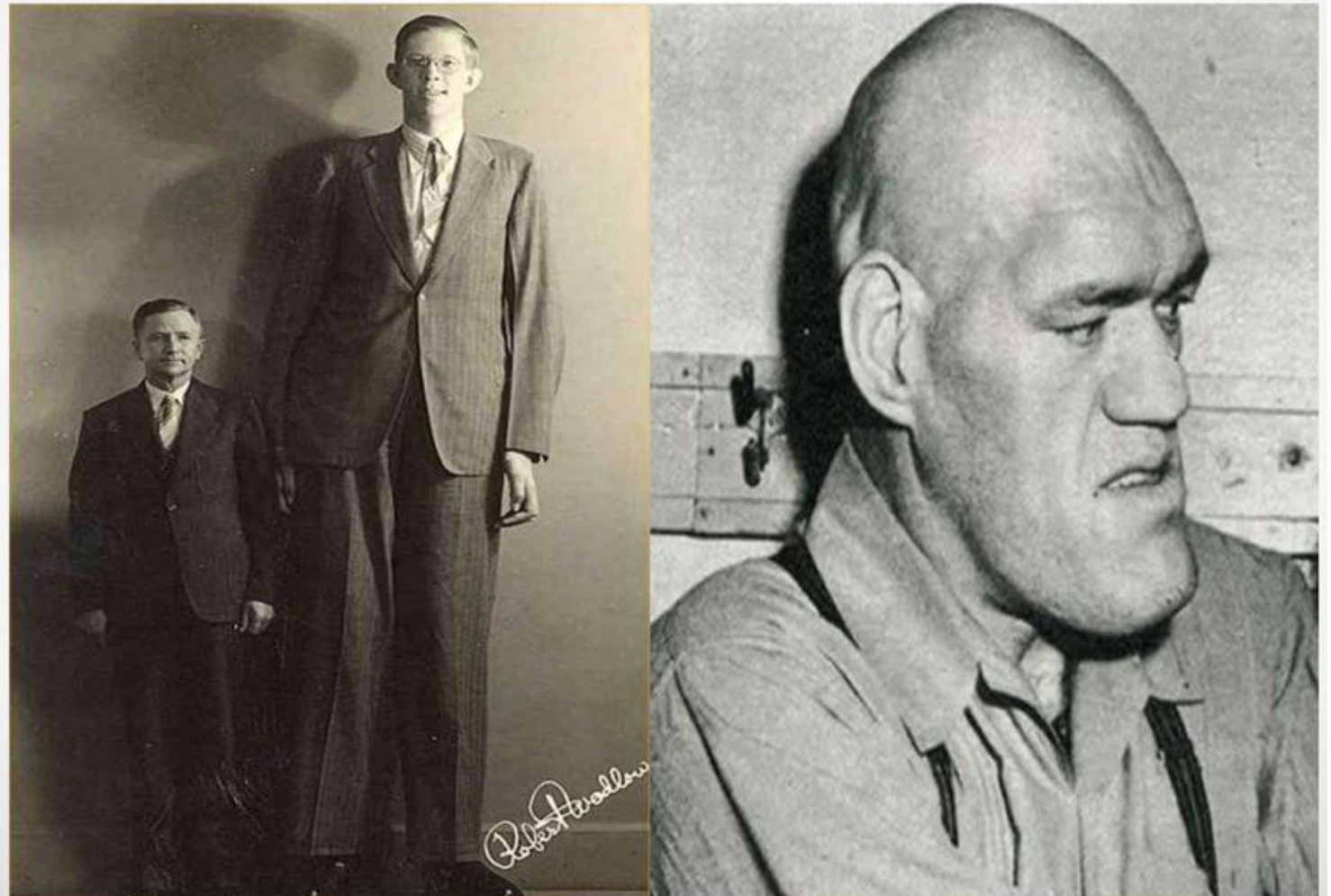
СТГ – соматотропный гормон

- Принимает участие в регуляции процессов роста и развития организма. Органы мишени – костная ткань; образования богатые соединительной тканью: мышцы, связки, сухожилия, внутренние органы, в частности печень. Стимулирует синтез белка в организме, увеличение массы тела.
- У детей раннего возраста при дефиците гормона развивается гипофизарный нанизм, человек остается карликом, но телосложение пропорциональное. При этом кисти и стопы маленькие, окостенение запоздалое, половые органы недоразвиты. У мужчин отмечается импотенция, у женщин – бесплодие.
- При избытке гормона роста в детстве, развивается гигантизм, а у взрослых людей, акромегалия. Рост тела в целом не увеличивается, но при этом наблюдается увеличение частей тела, которые еще сохраняют способность к росту: пальцы рук и ног, кисти и стопы, нижняя челюсть, язык, органы грудной и брюшной полостей.
- Регуляция секреции – соматолиберин и соматостатин.

Гипофизарный нанизм



Гипофизарный гигантизм и акромегалия

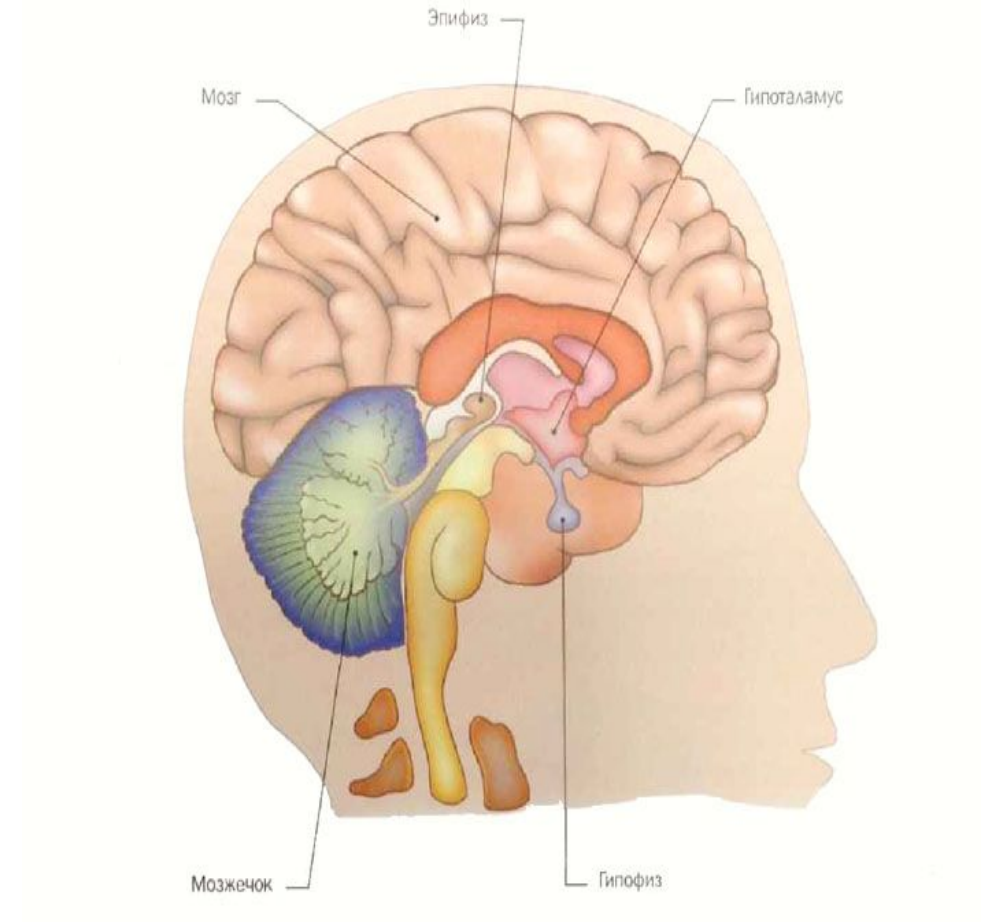


Шишковидное тело (эпифиз)

- железа внутренней секреции , относящаяся к промежуточному мозгу и регулирующая физиологические ритмы
- Малоизученный, но один из важнейших органов центрального звена.

Функции:

- Регуляция суточных (циркадных) ритмов;
- Антистрессовое действие – тормозит функцию мозгового в-ва надпочечников.



ГОРМОНЫ ЭПИФИЗА

- Мелатонин – это гормон фотопериодичности, уровень секреции которого связан с количеством солнечного света. Днем концентрация мелатонина в сыворотке крови низкая, а в темное время суток достигает пика.
- Серотонин – вырабатывается преимущественно в дневное время суток. Усиливает функции щитовидной железы, выработку СТГ и половых гормонов.
- Гиперкалиемический фактор – повышает уровень калия в крови.
- Диуретический фактор – антагонист антидиуретического фактора (вазопрессина)
- Фактор сна – действует на нервный центр сна в гипоталамусе.

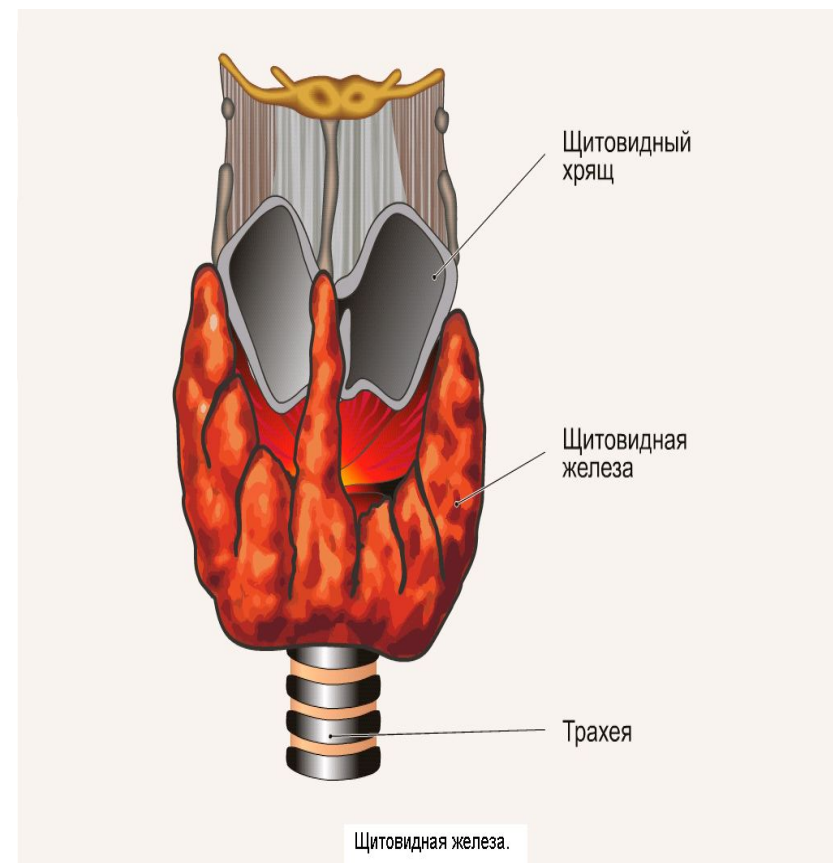
Щитовидная железа

-орган, состоящий из двух долей, соединенных перешейком и располагающийся на шее впереди гортани и верхних хрящей трахеи.

Функции:

Синтез 2х типов эндокринных клеток:

- 1) тироциты, фолликулярные эндокриноциты – йодсодержащие гормоны: тироксин (тетрайодтиронин T4) и трийодтиронин(T3);
- 2) парафолликулярные клетки – кальцитонин, серотонин, норадреналин.



Гормоны щитовидной железы

Трийодтиронин (Т3, Т4), тироксин

- Регулируют обмен веществ, увеличивают теплообмен, усиливают окислительные процессы и расходование белков, жиров и углеводов.
- Стимулируют потребление кислорода организмом и тканями; способствуют выделению воды и калия из организма;
- Регулируют процессы роста и развития; активируют деятельность надпочечников, половых органов (продукция половых гормонов и нормальная функция половых желез) и молочных желез;
- Определяют нормальный рост, созревание скелета, особенно на развитие детского организма; регулируют дифференцировку головного мозга, интеллектуальное развитие и развитие структур кожи.
- Способствуют синтезу витамина А из провитамина. Стимулирует всасывание в кишечнике витамина В12 и эритропоэз. Стимулирует моторную функцию кишечника.

Кальцитонин

- Снижает уровень кальция в крови: усиливает выведение кальция с мочой, уменьшая реабсорбцию кальция в канальцах почки;
- Уменьшает всасывание кальция из кишечника; стимулирует образование остеобластов и кальцификацию костей, увеличивая фиксацию кальция в костной ткани; угнетает функцию остеокластов, разрушающих костную ткань.

Серотонин, норадреналин

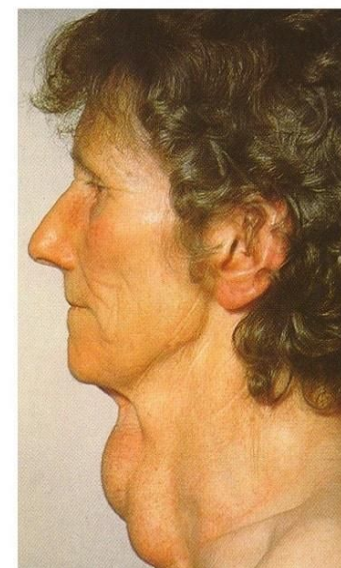
- Регулируют функцию тироцитов.

Гипотиреоз и Гипертиреоз

- Гипотиреоз — это состояние, при котором щитовидная железа не вырабатывает достаточное количество гормонов. Проявляется замедлением всех процессов, происходящих в организме: слабостью, сонливостью, увеличением веса, медлительностью мышления и речи, зябкостью, гипотонией. В тяжелых формах развивается микседема у взрослых и кретинизм (слабоумие) у детей.
- Гипертиреоз — это состояние, при котором щитовидная железа работает слишком активно (гиперактивно), производя больше гормонов, чем нужно. Если щитовидная железа гиперактивна все процессы ускоряются. В результате больной испытывает нервозность, беспокойство, у него наблюдаются учащенное сердцебиение, тремор (дрожание) рук, повышенная потливость, потеря веса, проблемы со сном и др. неприятные симптомы.



Микседема



Гипертиреоз



Гипотиреоз

Паращитовидные железы

- Паращитовидные парные (околощитовидные) железы (верхние и нижние) располагаются на задней поверхности долей щитовидной железы. Число желез варьирует от 2 до 8.

Функции:

- выработка паратирина (паратгормон).



Паратирин-гормон паращитовидной железы

- Участвует в регуляции фосфорно-кальциевого обмена, являясь антагонистом тиреокальцитонина щитовидной железы.
- Действует на костную ткань, активирует остеокласты (костеразрушающих клеток), что способствует повышению уровня кальция в крови, вследствие деминерализации костей.
- Стимулирует реабсорбцию кальция в канальцах почки, что приводит к гиперкальциемии и фосфатурии.
- Усиливает синтез кальцитриола – метаболита витамина D3.

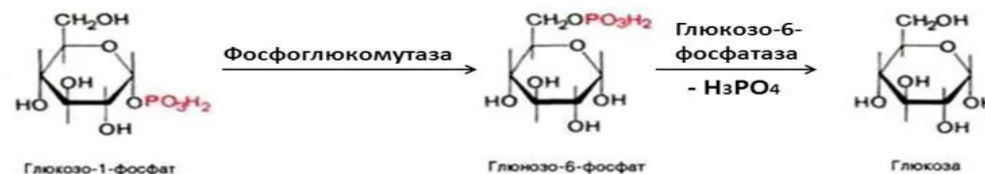
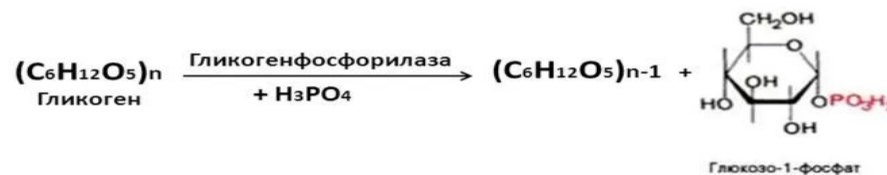
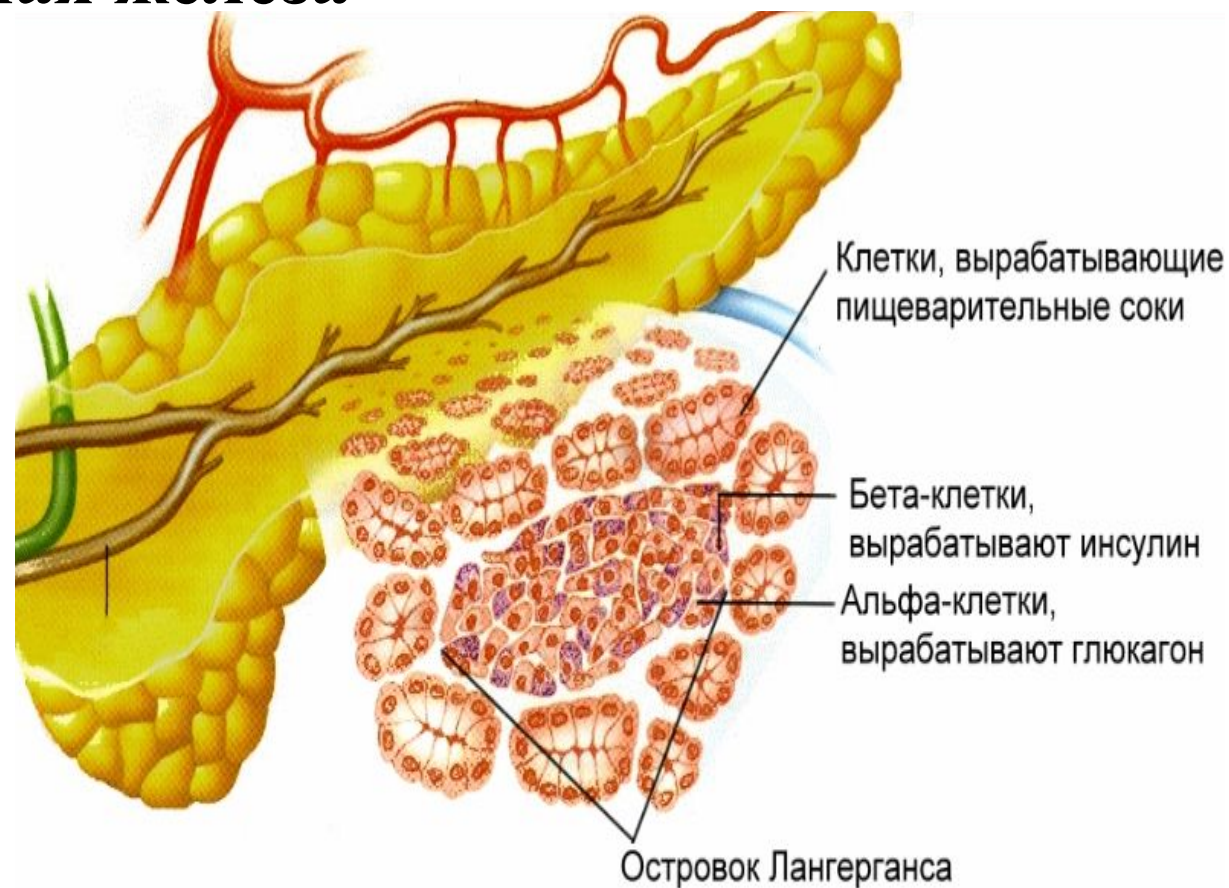
При недостаточной функции паращитовидных желез нарушается всасывание витамина D, наступает кальциевое голодание. У детей развивается рахит.



Поджелудочная железа

Внутрисекреторный отдел поджелудочной железы представлен островками Лангерганса, расположенными в хвосте поджелудочной железы. У человека островки представлены различными типами клеток, вырабатывающими несколько полипептидных гормонов:

- альфа-клетки — секретируют глюкагон (регулятор углеводного обмена, прямой антагонист инсулина. Усиливает распад гликогена и выход глюкозы из клеток печени в кровь, т. о. повышается уровень глюкозы в крови);
- бета-клетки — секретируют инсулин (регулятор углеводного обмена, снижает уровень глюкозы в крови, запасая её в клетках);
- дельта-клетки — секретируют соматостатин (угнетает секрецию многих желез);
- PP-клетки — секретируют панкреатический полипептид (подавляет секрецию поджелудочной железы и стимулирует секрецию желудочного сока);
- Эпсилон-клетки — секретируют грелин («гормон голода» — возбуждает аппетит).

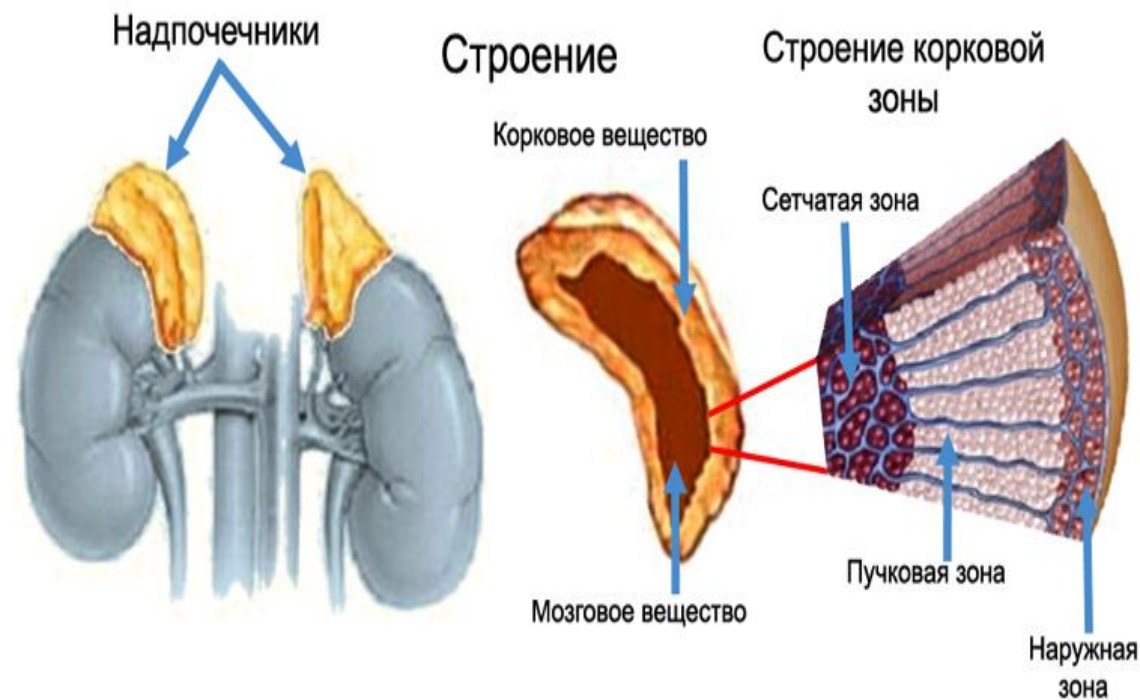


Надпочечники

Парные органы, которые состоят из 2 частей – коркового и мозгового вещества и располагаются над верхним полюсом почек.

Функции:

- 1) корковое в-во – кортикостероиды (стероидные гормоны): глюкокортикоиды, минералокортикоиды, половые гормоны;
- 2) мозговое в-во – катехоламины (норадреналин, адреналин, дофамин), которые участвуют в регуляции сердечно-сосудистой, нервной систем, железистого эпителия, процессов углеводного и липидного обмена, мышечных сокращений.



Гормоны коркового вещества надпочечников

- **Минералокортикоиды.** К ним относятся альдостерон и дезоксикортикостерон, уменьшающие реабсорбцию воды и натрия в канальцах почки, что способствует повышению артериального давления.
- **Глюкокортикоиды.** К ним относятся кортизон, кортизол, кортикостерон. Из них самый активный – кортизол. Кортикостерона вырабатывается очень мало (это промежуточная стадия синтеза), он обладает свойствами и минерало- и глюкокортикоидов. ГК усиливают углеводно-белково-липидный обмен, в больших дозах выбрасываются при стрессе и быстро обеспечивают организм энергетическим материалом – глюкозой, так как стимулируют распад жиров и белков и глюконеогенез в печени (синтез глюкозы из аминокислот). Кроме того, они оказывают выраженный противовоспалительный эффект и цитотоксический эффект на Т-лимфоциты, ингибируют аллергические реакции, повышают чувствительность сосудистой стенки к действию катехоламинов, что ведет к гипертензии.
- **Половые гормоны** – андрогены и эстрогены, вырабатываемые клетками сетчатой зоны. Основную долю составляют андрогены (тестостерон – подобные гормоны) – половые гормоны близкие по химической структуре к тестостерону семенников. Женские половые гормоны – эстрогены, вырабатываются в небольшом количестве.

Гормоны мозгового вещества надпочечников

- **Норадреналин** – это медиатор симпатической нервной системы, который обеспечивает психическое сопровождение стресса, поэтому мозговое вещество надпочечников можно рассматривать как видоизмененный симпатический ганглий.
- **Адреналин (метилованный норадреналин)**. Он оказывает эффекты, аналогичные эффектам симпатической нервной системы: суживает все сосуды, кроме коронарных, ускоряет кровоток и повышает давление, расслабляет гладкую мускулатуру кишечника, стимулирует распад гликогена в печени и мышцах до глюкозы и повышает тем самым ее уровень в крови, давая организму легкодоступный энергетический материал, усиливает и учащает сокращение сердечной мышцы, расширяют зрачок.
- **Дофамин** – нейромедиатор, вырабатываемый в мозге людей и животных. Дофамин является биохимическим предшественником норадреналина (и адреналина). Значение гормона дофамина заключается в том, что он принимает участие в важных процессах. Это регуляция циклов бодрствования, сна, а также при мышлении, запоминании. Причиной появления депрессии может стать недостаток дофамина. При этом возрастает риск, связанный с появлением болезни Паркинсона, шизофрении. Также отмечается повышение рисков, связанных с хронической усталостью, ожирением у человека, появлением диабета. Кроме этого, значительно уменьшается сексуальное влечение.

Половые железы

Мужские половые железы: семенники.

Женские половые железы: яичники.

Половые железы выполняют две функции:

- Вырабатывают половые гормоны, которые всасываются в кровь.
- Регуляция гаметогенеза.

Эндокринную функцию мужских половых желёз

осуществляют клетки Лейдига, которые располагаются скоплениями между извитыми канальцами в дольках семенника. Эти клетки активно участвуют в образовании мужских половых гормонов – андрогенов.

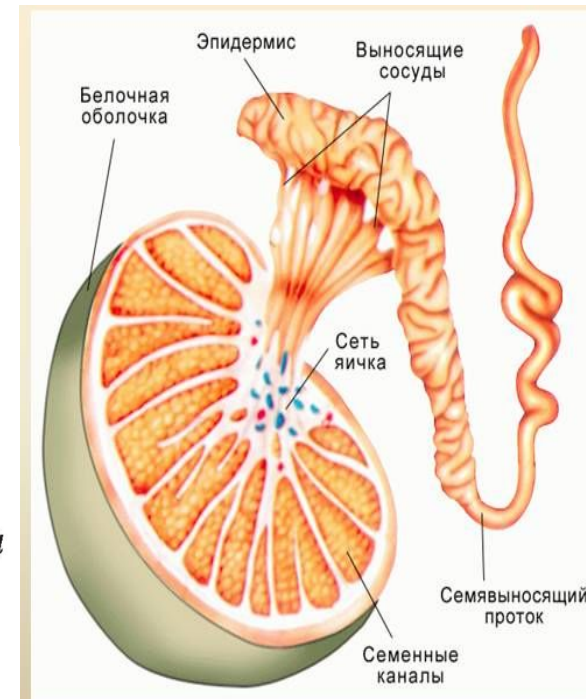
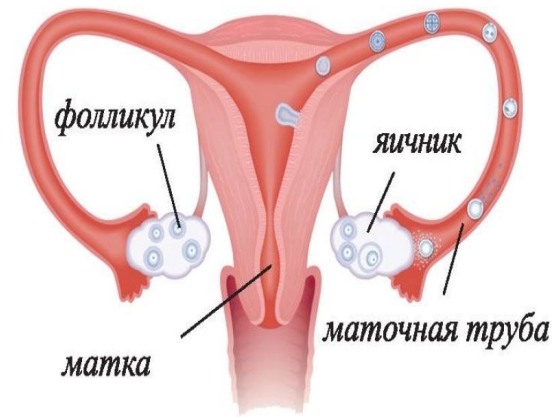
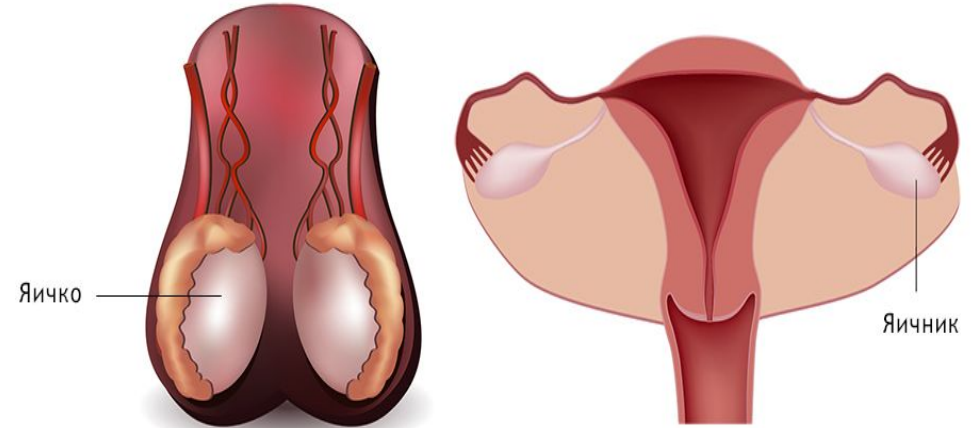
Клетки Лейдига вырабатывают:

Тестостерон – основной циркулирующий андроген, необходимый для половой дифференцировки, полового созревания, поддержания сперматогенеза.

Дигидротестостерон – необходим для дифференцировки наружных половых органов.

Гормональная регуляция сперматогенеза:

Гипоталамо-гипофизарная система при помощи гонадолиберина активирует синтез и секрецию гонадотропных гормонов гипофиза, влияющих на активность клеток Лейдига.



Эндокринная функция женских половых желез.

Женские половые гормоны – эстрогены и прогестины.

- Синтез эстрогенов осуществляют клетки фолликулярного эпителия, синтезирующие фолликулин(эстрон),эстрадиол, эстриол.

Клетки желтого тела выделяют прогестерон.

- Прогестерон желтого тела обеспечивает успешную имплантацию яйцеклетки в матке в случае ее оплодотворения, постимплантационное развитие бластулы.

Женские половые гормоны влияют на эмбриональную дифференцировку и развитие половых органов, вторичных половых признаков, влияют на половое поведение. Женские половые гормоны обуславливают изменения эндометрия во время менструального цикла, стимулируют его пролиферацию.

В плаценте, эндокринном органе, синтезируется ряд гормонов, имеющих важное значение для нормального течения беременности и развития плода:

- Пролактин – подготовка молочных желез к лактации.
- Кортиколиберин, вероятно, определяет срок наступления родов.

ДИФФУЗНАЯ ЧАСТЬ ЭНДОКРИННОЙ СИСТЕМЫ

(одиночные гормонпродуцирующие

- **клетки)** APUD-система является отделом эндокринной системы. Её также называют «диффузная эндокринная система» или «диффузная нейроэндокринная система».
- Составляющие APUD-систему эндокринные клетки-апудоциты рассеяны в различных органах и тканях, они синтезируют и секретируют агландулярные (т.е. не происходящие из желёз внутренней секреции) пептидные гормоны на основе аминокислот (за исключением кальцитриола).
- Эти клетки рассеяны в эпителиальной ткани слизистой оболочки желудочно-кишечного тракта (ЖКТ), воздухоносных путей, легких и других органов, а также в нервных центрах и эндокринных железах.

Ключевые признаки APUD-системы:

1. Диффузное (разбросанное) расположение её клеток в отличие от секретирующих клеток эндокринных желёз.
2. Поглощение аминокислот-предшественниц.
3. Декарбоксилирование аминокислот-предшественниц.
4. Секреция биогенных аминов и/или пептидных гормонов.

**Спасибо за
внимание!**