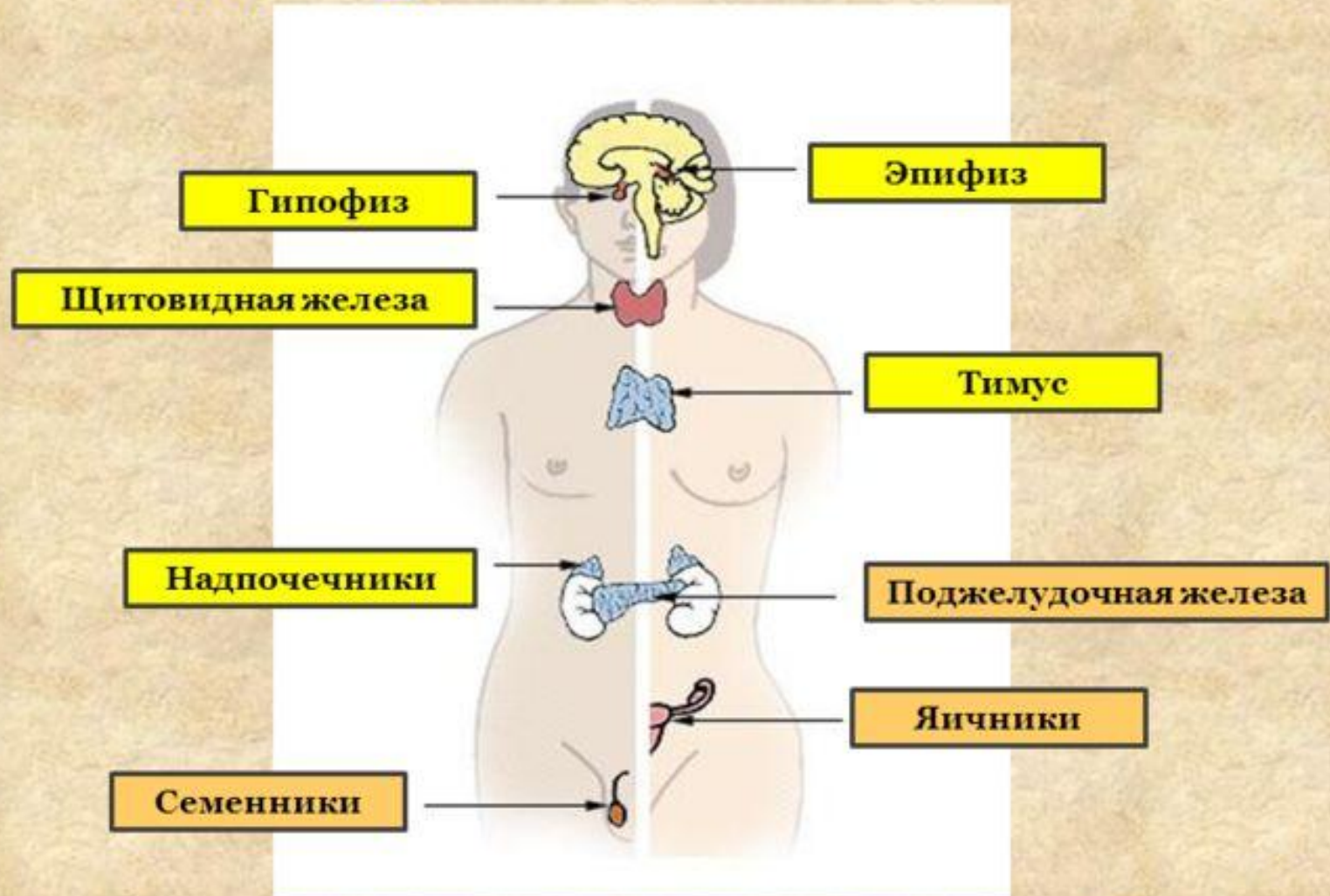


Эндокринная система

Эндокринная система



репродуктивную функцию, принимает участие в процессах образования, использования и сохранения энергии.

Эндокринная система — система регуляции деятельности внутренних органов. В совокупности с нервной системой гормоны принимают участие в обеспечении посредством гормонов, выделяемых эндокринными клетками непосредственно в кровь, либо проникающими через межклеточное пространство в соседние клетки.

Функции эндокринной системы:

1. Принимает участие в гуморальной (химической) регуляции функций организма и координирует деятельность всех органов и систем.
2. Обеспечивает сохранение гомеостаза организма при меняющихся условиях внешней среды.
3. 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.
4. В совокупности с нервной системой гормоны принимают участие в обеспечении эмоциональных реакций человека.

Разновидности эндокринной системы:

Гландулярная эндокринная система

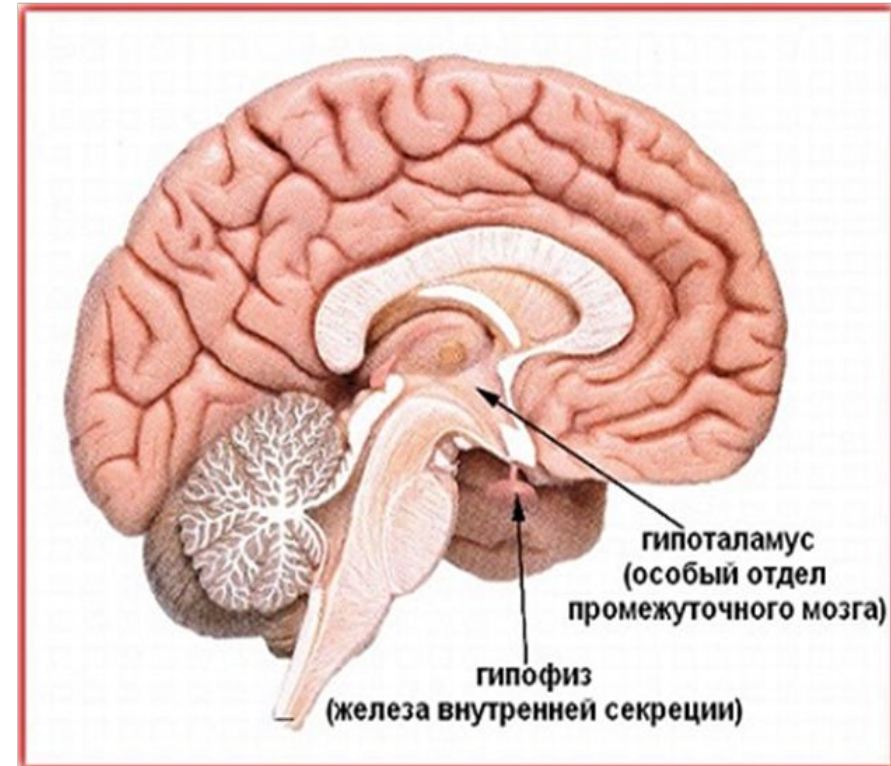
- Гландулярная эндокринная система представлена отдельными железами со сконцентрированными эндокринными клетками. Железы внутренней секреции (эндокринные железы) — органы, которые вырабатывают специфические вещества и выделяют их непосредственно в кровь или лимфу. Этими веществами являются гормоны — химические регуляторы, необходимые для жизни. Эндокринные железы могут быть как самостоятельными органами, так и производными эпителиальных тканей.

Диффузная эндокринная система

- В диффузной эндокринной системе эндокринные клетки не сконцентрированы, а рассеяны. Некоторые эндокринные функции выполняют печень, почки, желудок, кишечник, селезёнка. Эндокринные клетки содержатся во всём организме человека.

Гипоталамо-гипофизарная система

Гипоталамус граничит со зрительным перекрестом спереди, сосцевидными телами сзади (подкорковыми центрами обоняния). Сверху проходит гипоталамическая борозда, отделяющая его от таламуса. Снизу отдел представлен серым бугром, вытягивающимся в воронку и переходящим в ножку гипофиза. Гипофиз представляет собой орган овальной формы размерами чуть более горошины. Он заключен в специальную оболочку из соединительной ткани, благодаря которой фиксируется в турецком седле-выемке клиновидной кости. Гипоталамус вместе с таламусом (подкорковым центром чувствительности), эпиталамусом (железой внутренней секреции) и метаталамусом (подкорковым центром зрения) входит в состав промежуточного мозга.



Установление связи между этими двумя отделами происходит посредством ножки гипофиза и системы кровообращения. Гипофиз состоит из двух частей: Передняя доля (**аденогипофиз**) продуцирует гормоны под воздействием определенных веществ гипоталамуса. Задняя доля (**нейрогипофиз**) накапливает гипоталамические гормоны.

Сообщение гипоталамуса и гипофиза

Посредством кровообращения в переднюю долю гипофиза направляются либерины, функции которых заключатся в том, чтобы помочь гипофизу синтезировать гормоны, и статины, останавливающие этот процесс. Так устанавливается гипоталамо-аденогипофизарная связь.

Вещества гипофиза:

Гонадотропные (фолликулостимулирующий и лютеинизирующий) гормоны, регулируют овуляцию и работу яичников у женщин, сперматогенез у мужчин.

Соматотропин-обеспечение роста и развития человека. (*его нехватка у ребенка грозит развитием карликовости*)

Пролактин стимулирует выработку молока в молочных железах женщины. (*его активность возрастает в беременность и послеродовой период, а недостаток ведет к отсутствию или слабой лактации*)

Тиреотропин необходим для полноценной функции щитовидной железы.

Адренокортикотропин, ответственный за работу коры надпочечников. (*его недостаток грозит надпочечниковой недостаточностью*)

Меланотропин отвечает за увеличение количества пигментных клеток.

Гипоталамус и нейрогипофиз

- Гипоталамо-нейрогипофизарная связь устанавливается благодаря взаимодействию аксонов (отростков) нейросекреторных клеток крупных ядер гипоталамуса и задней долей гипофиза через гипофизарную ножку. В нейрогипофизе накапливаются гормоны, после чего попадают в кровоток.
- Гипофизом вырабатывается **вазопрессин** (*регулирует сохранение воды в организме человека и сужение кровеносных сосудов*).
- Гипофизом вырабатывается **окситоцин** (*имеет ключевое значение в родовой деятельности, сокращая матку, и в период грудного вскармливания, способствуя транспорту молока*).



Щитовидная железа (*glandula thyreoidea*)

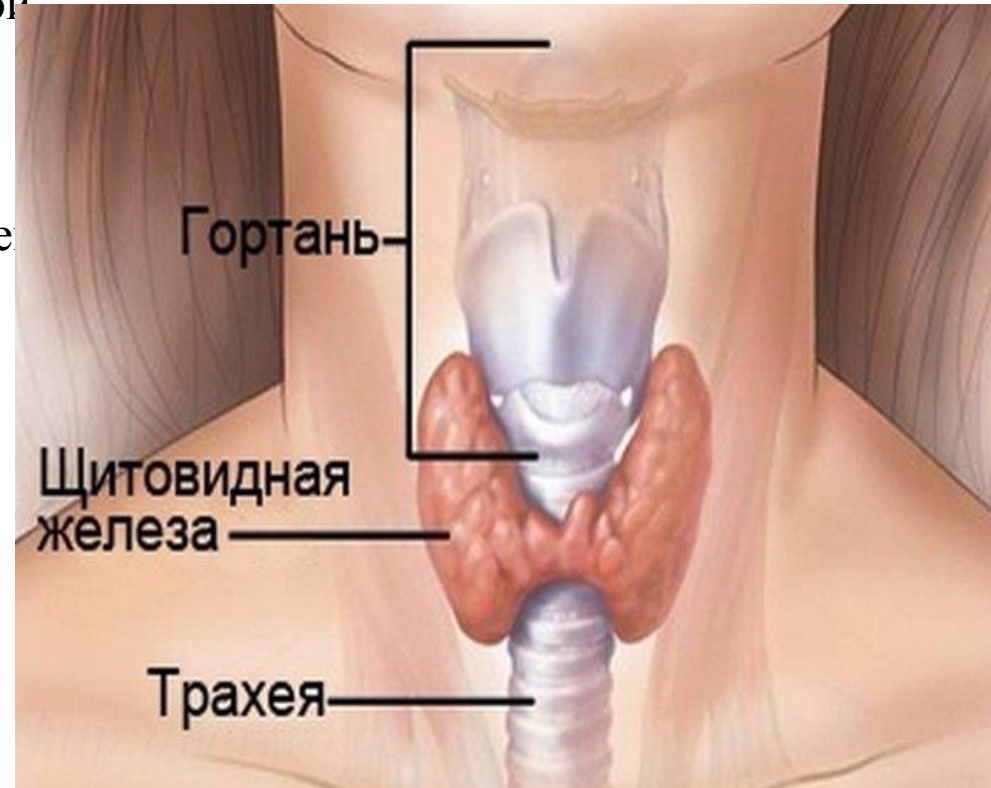
- Щитовидная железа (ЩЖ) является самой крупной эндокринной железой человеческого организма, имеющей только внутрисекреторную функцию. Ее масса у взрослого человека составляет около 15—20 г. ЩЖ состоит из двух долей и перешейка, располагающихся на передней поверхности трахеи и по ее бокам.

Щитовидная железа ЩЖ состоит из клеток двух разных видов: *фолликулярных* и *парафолликулярных (С-клетки)*.

Фолликулярные клетки, продуцирующие **тироксин (Т4)** и **трийодтиронин (Т3)**, формируют в железе многочисленные фолликулы, контролирующие обмен веществ и энергии, процессы роста, созревания тканей и органов.

Парафолликулярные клетки (С-клетки) продуцируют белковый гормон **кальцитонин** — один из факторов, регулирующих обмен кальция в клетках, участник процессов роста и развития костного аппарата (наряду с другими гормонами).

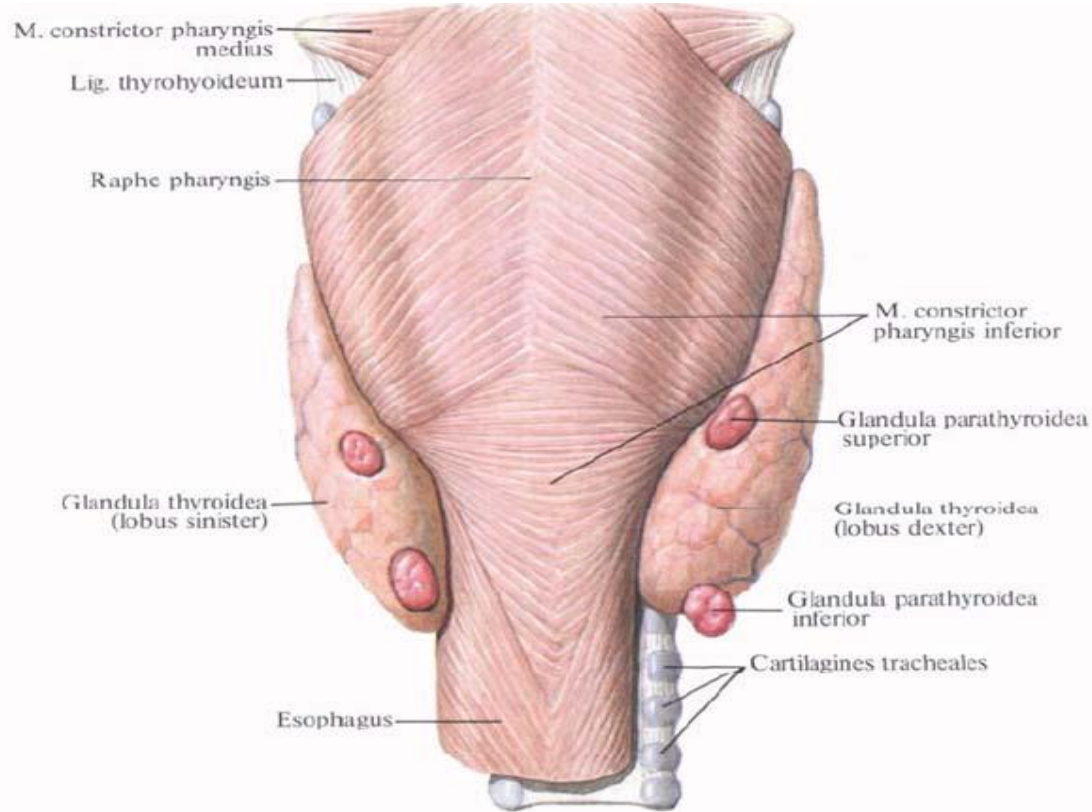
Необходимым структурным компонентом тиреоидных гормонов является йод.



- **Паращитовидные железы, *glandulae parathyroidae***

- Вне капсулы по задней поверхности щитовидной железы располагаются несколько паращитовидных (околощитовидных) желез. Паращитовидная железа регулирует уровень *кальция* в организме так, чтобы нервная и двигательная системы функционировали нормально. Когда уровень кальция в крови падает ниже определённого уровня, рецепторы паращитовидной железы, чувствительные к кальцию, активируются и секретируют гормон в кровь. **Паратгормон** стимулирует остеокласты, чтобы те выделяли в кровь кальций из костной ткани. *(регулирует содержание солей кальция и фосфора в крови, при недостатке этого гормона нарушается рост костей, зубов, повышается возбудимость нервной системы).*

- Количество желёз индивидуально, чаще четыре, они весьма малы, общая масса их составляет 0,1—0,13 г.

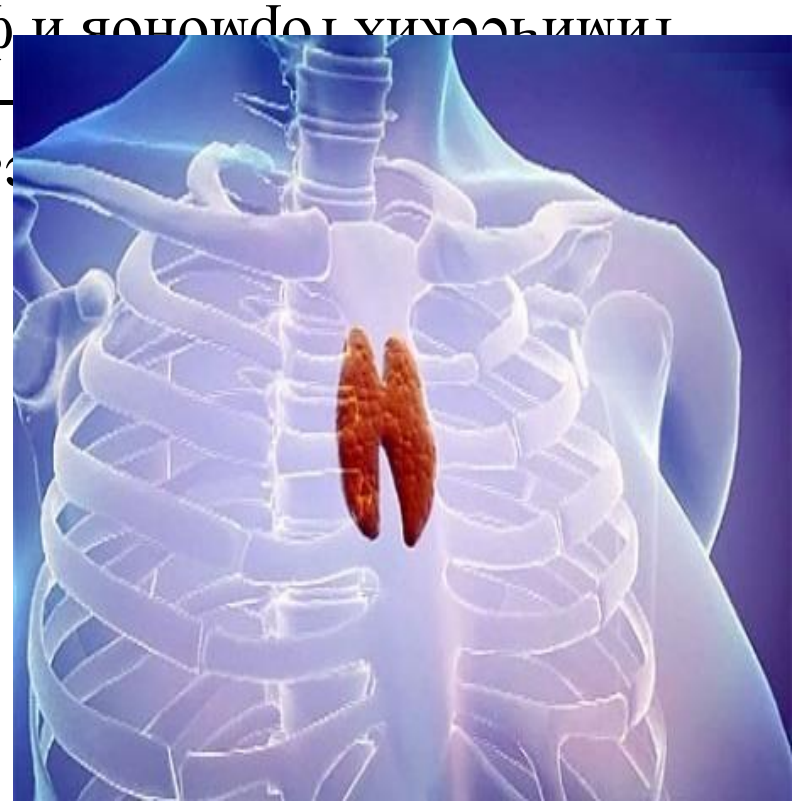


Тимус

- Вилочковая железа — небольшой орган розовато-серого цвета, мягкой консистенции, поверхность её дольчатая. Рост органа продолжается до начала полового созревания, а масса достигает 20—37 граммов. С возрастом тимус подвергается атрофии.
- Тимус расположен в верхней части грудной клетки, сразу за грудиной (верхнее средостение). Спереди к нему прилежит рукоятка и тело грудины до уровня IV реберного хряща; сзади — верхняя часть перикарда, покрывающего начальные отделы аорты и лёгочного ствола, дуга аорты, левая плечеголовная вена; с боков — медиастинальная плевра. Тимус состоит из двух долей, которые могут быть сращены или же просто плотно прилегать друг к другу. Нижняя часть каждой доли широкая, а верхняя узкая; таким образом, верхний полюс может напоминать двузубую вилочку (отсюда и название).
- Орган покрыт капсулой из плотной соединительной ткани, от которой в глубину отходят перемычки, делящие его на дольки.

Гормоны тимуса

- **тимозин** играет важную роль в углеводном обмене, а также в обмене кальция; он регулирует рост и развитие скелета организма, усиливает секрецию гонадотропных гормонов.
- **тимулин** влияет на конечные стадии дифференцировки Т-лимфоцитов.
- **Тимопоэтин** принимает непосредственное участие в дифференцировке Т-лимфоцитов.



При гипофункции тимуса — снижается иммунитет, так как снижается количество Т-лимфоцитов в крови. Секреция тимических гормонов и функция тимуса регулируется глюкокортикоидами — гормонами коры надпочечников, а также растворимыми иммунными факторами — интерферонами, лимфокинами, которые вырабатываются другими клетками иммунной системы.

Поджелудочная железа(pancreas)

Находится она на уровне верхних поясничных и нижних грудных позвонков позади желудка, закреплена на задней брюшной стенке. Длинная ось данного органа располагается практически поперечно, а в передней части проходит позвоночный столб.

Поджелудочная железа делится на несколько отделов: головка, тело и хвост. Между головкой и телом имеется шейка.



Анатомо-физиологические особенности

Поджелудочная железа занимает некоторую часть левого подреберья и среднеэпигастральной области. Форма ее напоминает сужающийся плавно уплощенный тяж. Поджелудочная железа является органом смешанной секреции и вырабатывает важные гормоны. В длину поджелудочная железа достигает 13-22 см у взрослого человека, и весит приблизительно 65-80 г. Поджелудочная железа имеет две основные части: эндокринную и экзокринную, которые выполняют определенные функции.

Эндокринная часть

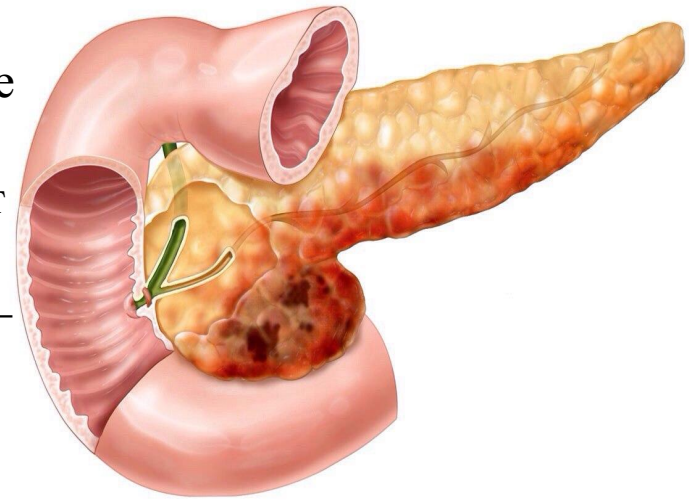
Эндокринная часть состоит из островков Лангерганса или панкреатических островков. Они отличаются наличием клеток, отличающихся по своему морфологическому и физико-химическому свойству. Островки Лангерганса - скопление эндокринных клеток, в которых происходит синтез гормонов, необходимых для регуляции БЖУ-обмена.

Основными гормонами, вырабатываемыми поджелудочной железой, являются **инсулин, глюкагон, с-пептид**. Помимо этого в эндокринных клетках вырабатывается **соматостатин, гастрин, тиролиберин**. Условно эндокринные клетки можно разделить на четыре основных типа:

A – альфа-клетки, которые составляют всего 15-20% от общего числа клеток железы, и синтезируют **глюкагон**;
B – бета-клетки, составляющие основную часть клеток – около 65-80%. Они вырабатывают необходимый гормон **инсулин**. Бета-клетки с возрастом постепенно разрушаются.

D – дельта-клетки составляют небольшую часть от общего количества клеток органа – всего 5-10%. Дельта-клетки синтезируют **соматостатин**.

F – PP-клетки присутствуют в поджелудочной железе в небольшом количестве, и вырабатывают панкреатический полипептид.





Экзокринная часть

- Экзокринная часть представляет собой сложную систему выводных протоков, которые имеют выход непосредственно в двенадцатиперстную кишку. Экзокринная часть составляет почти 96% всей массы органа, и основной ее функцией является выработка пищеварительного сока, содержащего необходимые для переработки пищи ферментов.

Основные функции гормонов:

Инсулин-регулирует уровень глюкозы в крови путем ее расщепления и проникновения в органы и ткани. Инсулин способствует поглощению глюкозы жировыми и мышечными тканями организма, а также способствует превращению глюкозы в гликоген, который откладывается в мышцах и печени. Он используется организмом в случае дефицита глюкозы при повышенных физических нагрузках.

Глюкагон- расщепляет липиды в жировых тканях. Он отвечает также за увеличение количества глюкозы в крови, которая образуется в печени.

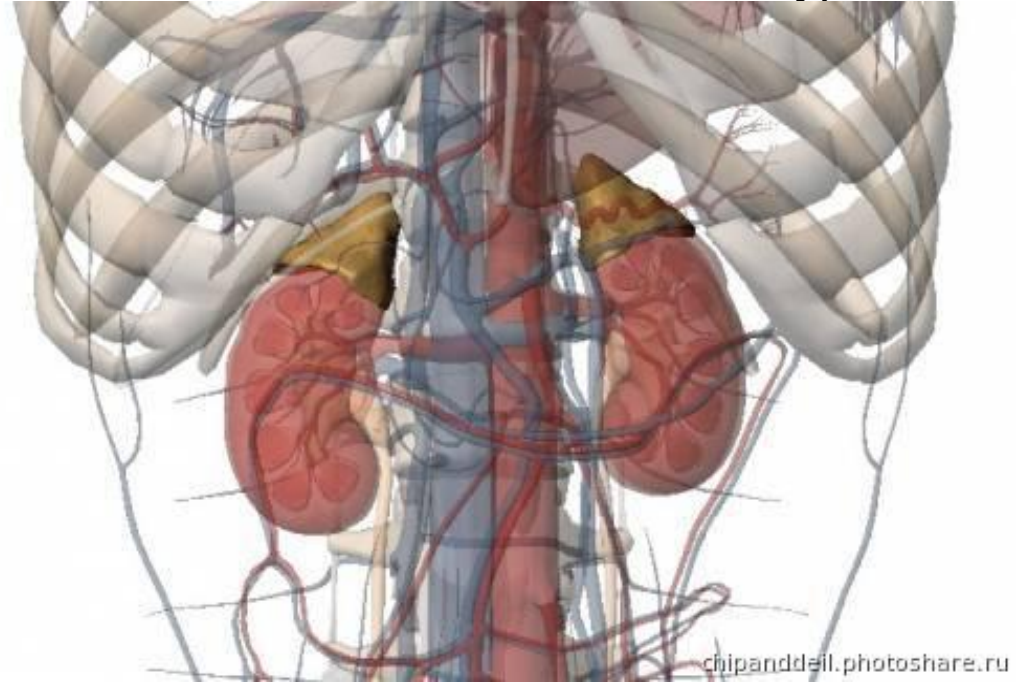
Глюкагон, также как и инсулин, способствует поддержанию нормального уровня сахара в крови человека, осуществляя соответствующую защиту.

Соматостатин -тормозит или прекращает синтез различных гормонов: тиреотропных гормонов, инсулина, соматотропина, глюкагона и других. Соматостатин подавляет секрецию пищеварительных ферментов и желчи.

Надпочечники(gl. Suprarenalis)

Надпочечник — парная железа внутренней секреции, расположенная в брюшинном пространстве над верхним полюсом почки. Располагаются надпочечники на уровне XI-XII грудных позвонков.

Надпочечники по форме напоминают трехгранную пирамиду желтоватого цвета со слегка бугристой поверхностью. Масса одного надпочечника около 5-7 г. Паренхима органа состоит из двух самостоятельных желез внутренней секреции — *коры* и *мозгового вещества*. Мозговое вещество окружено по периферии толстым слоем коры.



Мозговое вещество синтезирует гормоны **адреналин** и **норадреналин**. Адреналин вызывает усиление и учащение сердечных сокращений, повышение артериального давления; суживает сосуды кожи и органов брюшной полости, повышает концентрацию глюкозы в крови, увеличивает распад жиров, увеличивает работоспособность скелетных мышц; повышает возбудимость нервной системы и эффективность приспособительных реакций. Норадреналин сужает сосуды, повышает АД. При нервном напряжении, шок, стрессе, страхе повышается уровня гормона норадреналина.

- *Корковое вещество* надпочечника условно делят на три зоны, связанные с синтезом определенных групп гормонов – **кортикостероидов**.
- **Первая группа гормонов – минералокортикоиды**. Местом их синтеза является поверхностный тонкий слой коры-**клубочковая зона**. Минералокортикоиды (**альдостерон**) регулируют минеральный обмен и баланс натрия и калия. Гормон усиливает обратное всасывание натрия и воды в почках и увеличивает выделение калия с мочой.
- **Вторая группа – глюкокортикоиды**. Они вырабатываются в среднем слое коры-**пучковой зоне**. **Глюкокортикоиды (кортизол и кортикостерон)**, оказывают влияние на БЖУ-обмен. Глюкокортикоиды активируют образование глюкозы за счет распада белков и повышают ее концентрацию в крови; стимулируют секрецию инсулина, повышают чувствительность органов чувств и возбудимость нервной системы; участвуют в формировании устойчивости организма к стрессу.
- **Третья группа – это половые гормоны**. Они синтезируются в **сетчатой зоне**. Клетки сетчатой зоны, как у мужчин, так и у женщин секретируют в кровь половые гормоны. У детей они влияют на развитие вторичных половых признаков (характер роста волос), у взрослых они определяют половое поведение.

Половые железы

- **Половые железы** (семенные железы у мужчин и яичники у женщин) относятся к железам, имеющие смешанную функцию.
- Яичники локализируются в полости малого таза, не покрытые брюшиной. Основной гормонопродуцируемой частью яичников является корковый слой. В нем среди соединительнотканной стромы расположены фолликулы. Центральную часть яичника занимает мозговой слой, в котором отсутствуют фолликулы. Репродуктивный период жизни характеризуется циклическими изменениями в яичниках, которые обуславливают созревание фолликулов, их разрыв с выходом созревшей яйцеклетки (овуляция), образование желтого тела с его последующей инволюцией на случай отсутствия наступления беременности.
- **Семенные железы, или яички**, снаружи покрыты плотной соединительнотканной оболочкой - белковой капсулой. На задней поверхности она утолщается и входит внутрь семенной железы, образуя гайморовое тело. От него расходятся соединительнотканые перегородки, которые делят железу на дольки. В них расположены семенные канальцы, а также кровеносные сосуды и интерстициальная ткань. Извилистые семенные канальцы является органом, где происходит сперматогенез, их формирование заканчивается только в период полового созревания. С 10 лет в семенных канальцах формируются эпителиальные клетки - поддерживающие клетки (клетки Сертоли). У капилляров семенных желез компактными группами расположены интерстициальные клетки (клетки Лейдига), которые имеют хорошо развитую капиллярную сеть, а также многочисленные митохондрии.

Половые гормоны делятся на мужские и женские. К мужским гормонам относятся **андрогены(тестостерон)**, и незначительное количество **эстрогенов**. К женским гормонам относятся **эстрогены, прогестины (эстрадиол, эстрон, прогестерон)**, а также **андрогены** в низкой концентрации. То есть в организме мужчин и женщин вырабатываются одни и те же гормоны, но в разных количествах.

Андрогены нужны также для нормального созревания сперматозоидов, сохранения их двигательной активности, осуществления половых поведенческих реакций. Они усиливают синтез белка в различных тканях, особенно в мышцах; уменьшают содержание жира в органах. Андрогены влияют на функциональное состояние ЦНС, нервную деятельность.

Эстрогены стимулируют рост яйцевода, матки, влагалища, разрастание внутреннего слоя матки - эндометрия, способствуют развитию вторичных женских половых признаков и проявления половых рефлексов. Кроме того, эстрогены ускоряют и усиливают сокращение мышц матки, повышают чувствительность матки к гормону нейрогипофиза - окситоцину. Они стимулируют развитие и рост молочных желез.

Прогестерон обеспечивает нормальное течение беременности. Под его воздействием происходит разрастание слизистой оболочки (эндометрия) матки, это способствует имплантации оплодотворенной яйцеклетки в матке. Прогестерон поддерживает нормальное течение беременности за счет торможения сокращений мышц беременной матки и уменьшает чувствительность матки к окситоцину. Кроме того, прогестерон тормозит созревание и овуляцию фолликулов из-за угнетения создания гормона лютропина аденогипофизом.

Функция **прогестинов** заключается в основном в обеспечении возможности наступления и затем в поддержании беременности (гестации). Прогестины способствуют образованию нормального секреторного эндометрия.

- **Регуляция секреции женских половых гормонов** (прогестерона и эстрадиола) достигается с помощью двух гонадотропных гормонов- **фолликулостимулирующего (ФСГ)** и **лютеинизирующего (ЛГ)**. Под влиянием ФСГ развиваются фолликулы яичников и увеличивается концентрация эстрадиола, а при преобразовании разорванного фолликула (под действием ЛГ) в желтое тело - прогестерона. Накопленные в крови половые гормоны действуют на гипоталамус или на гипофиз. Увеличенная концентрация эстрадиола приводит к повышению уровня ЛГ, а прогестерон в большом количестве тормозит выделение ФСГ и ЛГ.
Регуляция секреции мужских половых гормонов (тестостерона) также запускается каскад: гипоталамус - гонадотропные гормоны - ФСГ и ЛГ, которые заносятся в семенные железы и действуют соответственно на поддерживающие и интерстициальные клетки. Под влиянием ЛГ выделяется тестостерон, под действием ФСГ - активизируется сперматогенез. Накопленный в крови тестостерон тормозит секрецию ЛГ. Параллельно с этим поддерживающие клетки выделяют полипептид-ингибин, который подавляет секрецию ФСГ.

Роль гормонов противоположного пола в регуляции функций организма

В надпочечниках и значительно меньше в яичниках здоровой женщины постоянно секретируется мужской половой гормон тестостерон (за сутки у женщин образуется 250 мкг, а у мужчин - 7000 мкг). Действие его направлено на стимуляцию роста волос на лобке и в подмышечных впадинах.

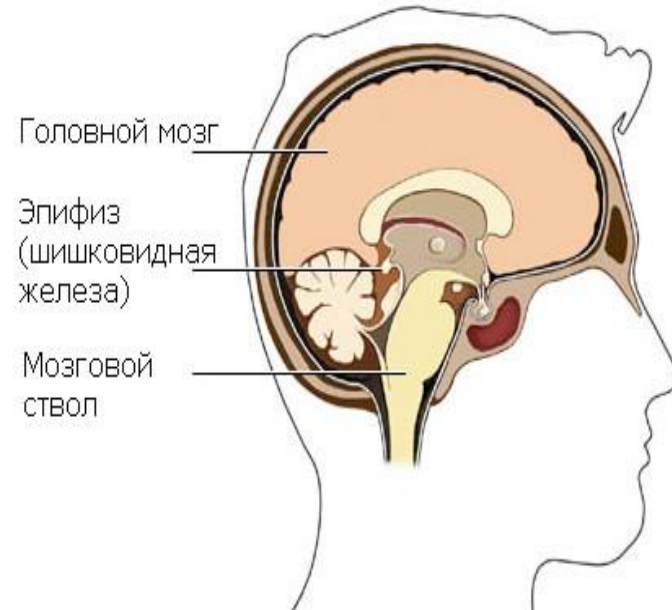
В организме мужчины особенно заметную роль играет пролактин, концентрация которого в крови не намного ниже, чем в организме женщины. Хотя сам пролактин значительной мере влияет на мужскую половую систему, он существенно усиливает влияние ЛГ на стероидогенез в интерстициальных клетках, увеличивает количество чувствительных к андрогенам рецепторов в предстательной железе и семенных пузырьках. При гиперпродукции пролактина развивается атрофия половых желез, уменьшается концентрация тестостерона в крови, наступает импотенция.

Эпифиз, или шишковидное тело, *corpus pineale*

Небольшое образование, напоминающее по форме шишку сосны и имеющее железистую консистенцию. Цвет железы – от красного до бурого. Один конец эпифиза располагается в области среднего мозга, между холмиками четверохолмия (верхними), а его окончание прилегает к третьему желудочку (к задней части). Соединен поводками со зрительными буграми. Размер шишковидного тела у взрослого человека достигает до 15 мм в длину и до 10 мм в ширину. Вес эпифиза – около 0.2 г. Железа получает кровоснабжение путем соединения с ветвями мозговых артерий (задней, средней и передней ветвями).

Шишковидное тело покрыто оболочкой. В составе паренхимы можно выделить следующие клетки – *глиоциты* и *пинеоциты*. От капсулы, покрывающей шишковидное тело, отделяются вертикальные прослойки, которые уходят вглубь железы, тем самым разделяя ее на дольки.

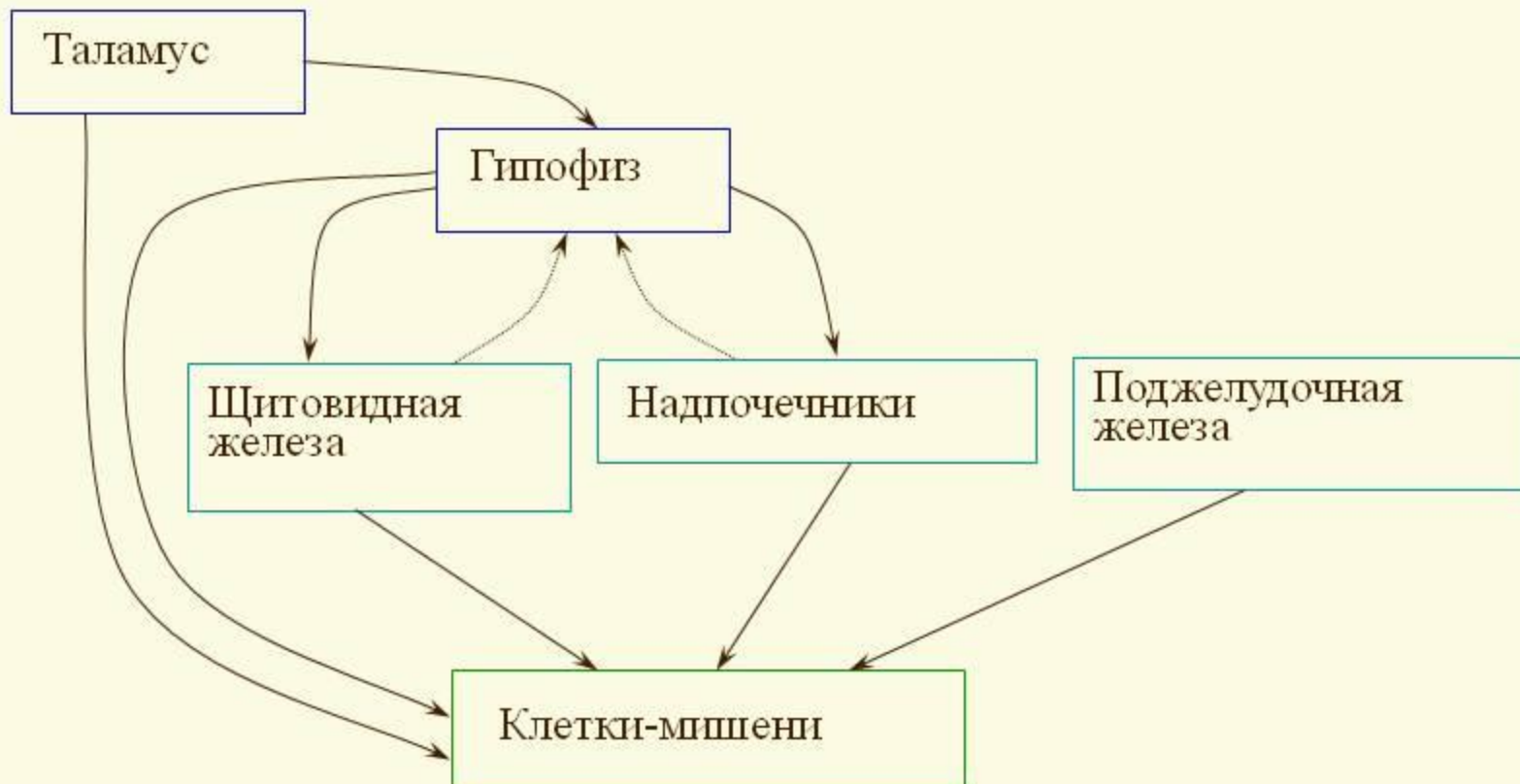
Пинеоциты участвуют в выработке серотонина, из которого путем синтеза получается мелатонин.



Эпифиз вырабатывает ряд гормонов. Среди них присутствуют мелатонин, серотонин, гистамин и норадреналин.

- Базовой функцией эпифиза можно назвать регуляцию суточных ритмов. С наступлением темноты начинается процесс выработки мелатонина. При дневном освещении шишковидное тело производит серотонин. При чрезмерной и интенсивной освещенности серотонин не может быть преобразован в мелатонин, что является причиной бессонницы, нервных заболеваний.
- Гормоны, выделяемые шишковидным телом, участвуют в нормализации репродуктивных процессов у женщин и продолжительности менструального цикла.
- Набор гормонов эпифиза регулирует работу нервной системы. При недостаточном выделении мелатонина отмечаются психические расстройства, депрессии, подавленное состояние.
- В целом активность шишковидной железы затрагивает все процессы организма. Кроме эндокринной системы, участвует в функционировании обмена веществ и работе ЦНС.

ЭНДОКРИННАЯ СИСТЕМА



Будьте здоровы!

