

Организм человека – единое целое



Организм человека, так же как и организм высших животных, состоит из большого числа органов

Все они действуют удивительно согласованно и слаженно

Благодаря согласованности всех органов организм человека представляет собой единое целое, может поддерживать свое существование и приспосабливаться к меняющимся условиям окружающей среды





Согласованная деятельность организма обеспечивается непрерывной работой сложной системы управления жизнедеятельностью его внутренних органов и внешним поведением

Регуляция функций в организме

Любому человеку приходится постоянно регулировать физиологические процессы в соответствии с собственными потребностями и изменениями окружающей среды.

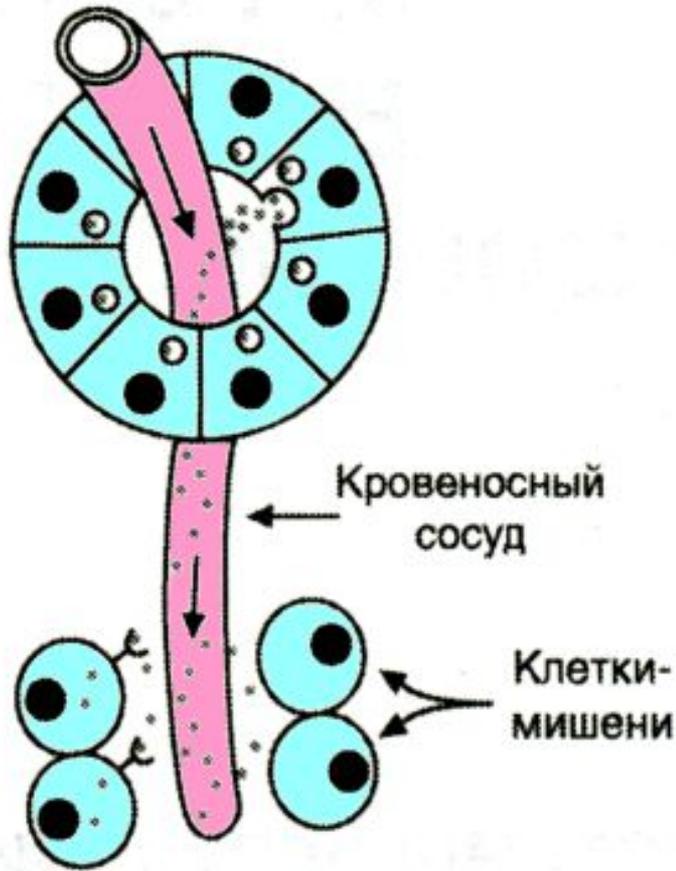
Регуляция функций в организме

В морозную погоду человек борется с холодом, а входя в теплое помещение — с перегревом организма. Для осуществления этой постоянной регуляции физиологических процессов используются два механизма:

*гуморальный и
нервный*

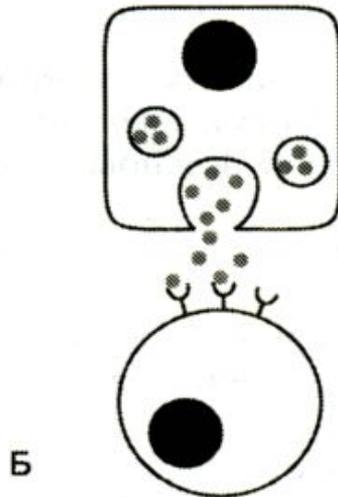
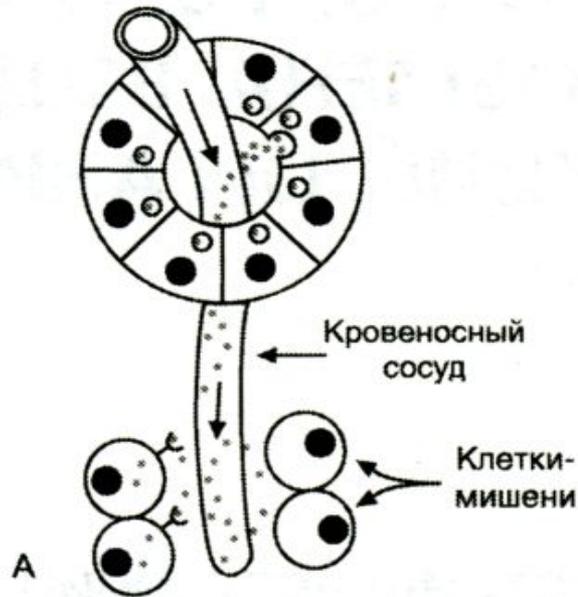


Наиболее быстро и точно работает нервная система управления, достигшая высокого совершенства в организации срочных реакций человека на все изменения окружающей среды. Но в человеческом организме сохраняется и имеет немаловажное значение более древняя форма регуляции — **гуморальная регуляция.**



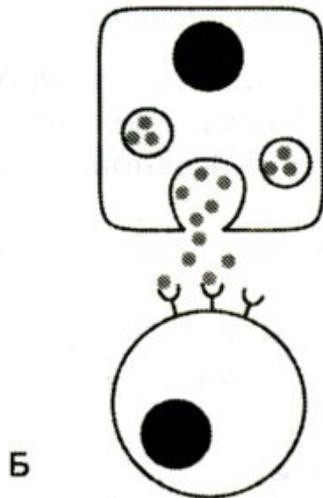
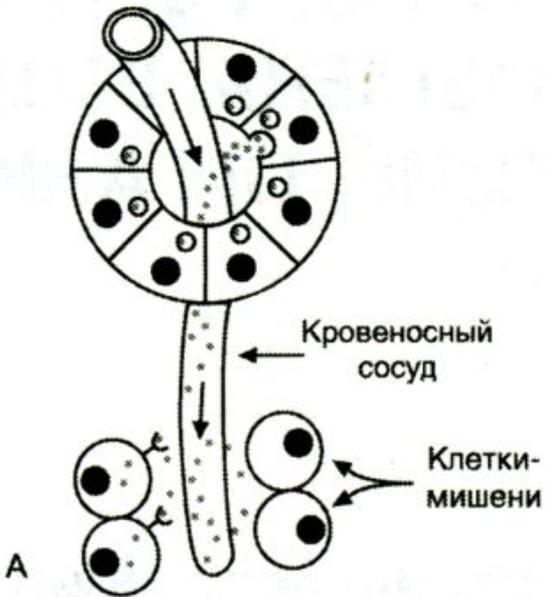
Гуморальная регуляция физиологических процессов (от лат. «гумор» — жидкость) осуществляется с помощью химических веществ, которые поступают из различных органов и тканей тела в кровь и разносятся ею по всему организму. Преимущество этого способа регуляции функций состоит в том, что химические вещества доставляются ко всем тканям и органам тела.

Регуляция функций в организме



Однако распространяются они относительно медленно и по пути частично разрушаются или выводятся из организма.

Регуляция функций в организме



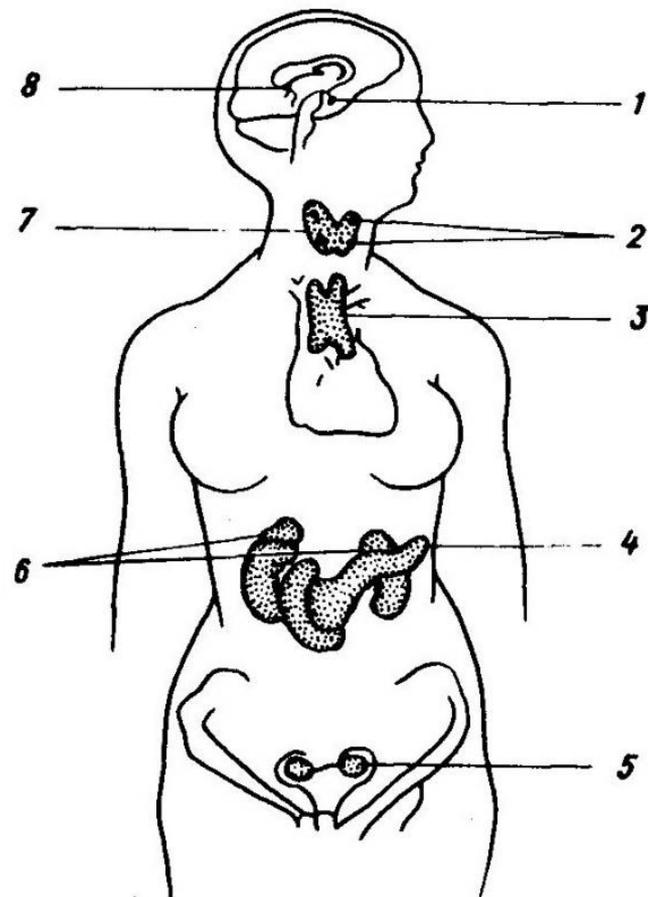
Гуморальная регуляция является древней формой взаимодействия клеток и органов.

Она имеет особенно большое значение для низших организмов.

В процессе эволюции животных, по мере усложнения их нервной системы, гуморальная регуляция постепенно дополнялась более совершенными механизмами нервной регуляции.

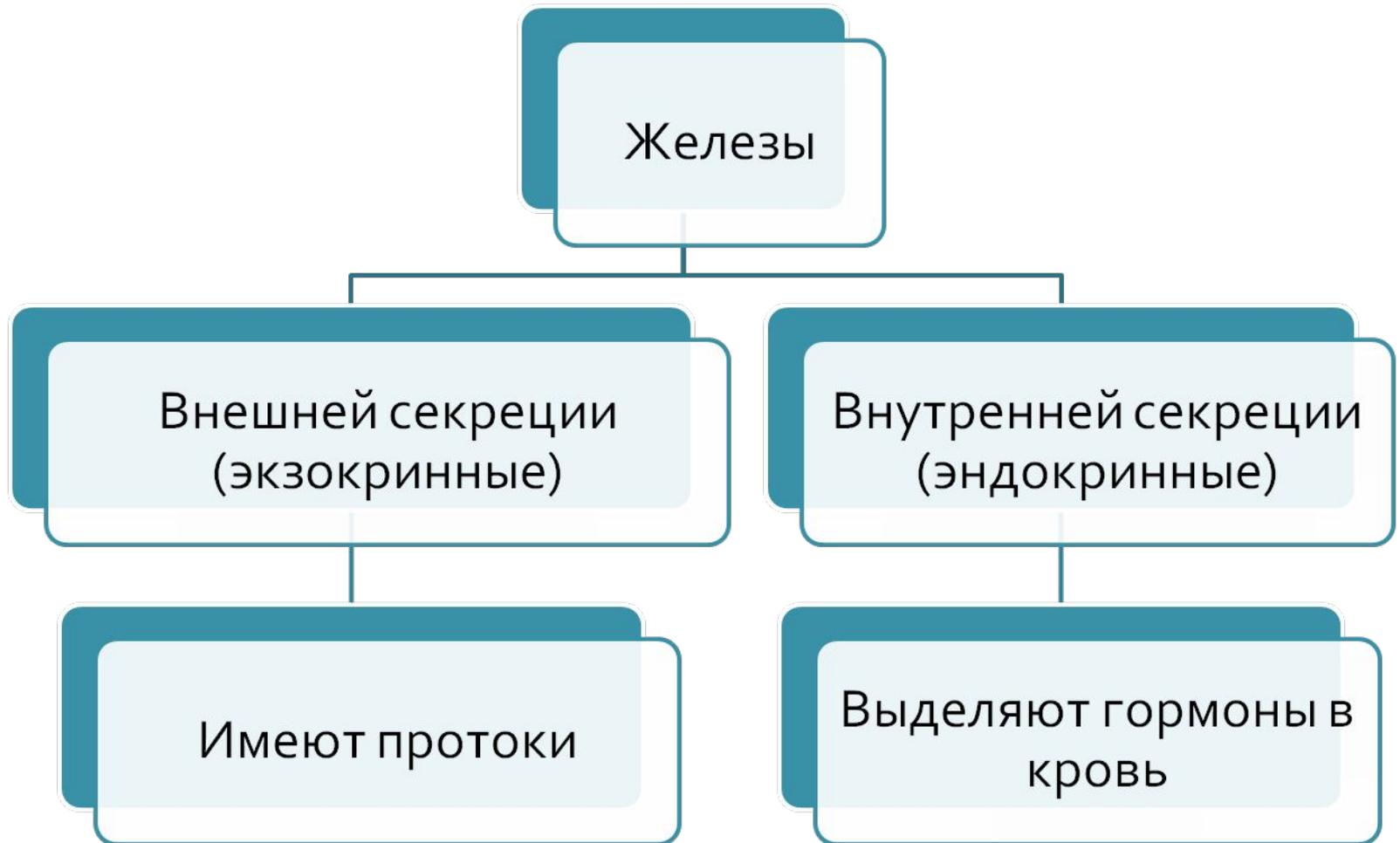
Роль эндокринной
регуляции.

Функции желез
внутренней
секреции

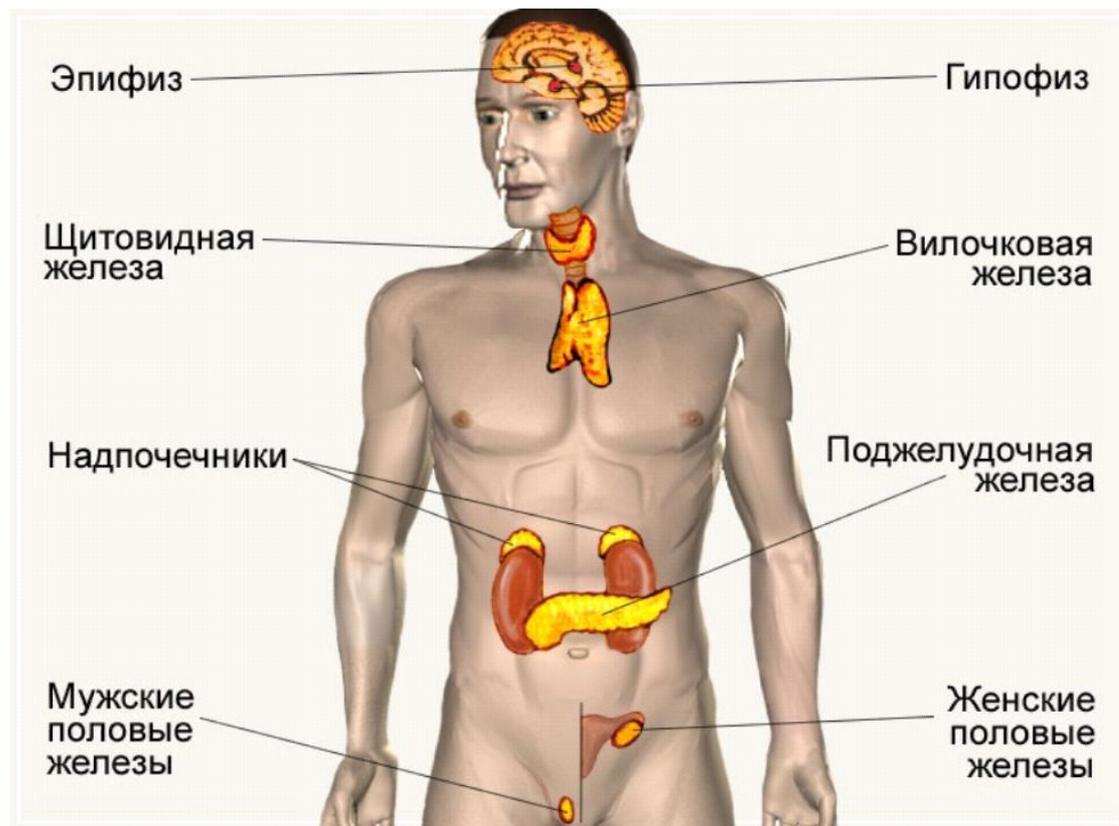


В организме человека имеются
специальные органы – **железы**,
вырабатывающие биологически активные
вещества

Железы организма человека.



Эндокринные железы



Эндокринные железы.

- Не имеют выводных протоков
- Выделяют биологически активные секреты прямо в кровь

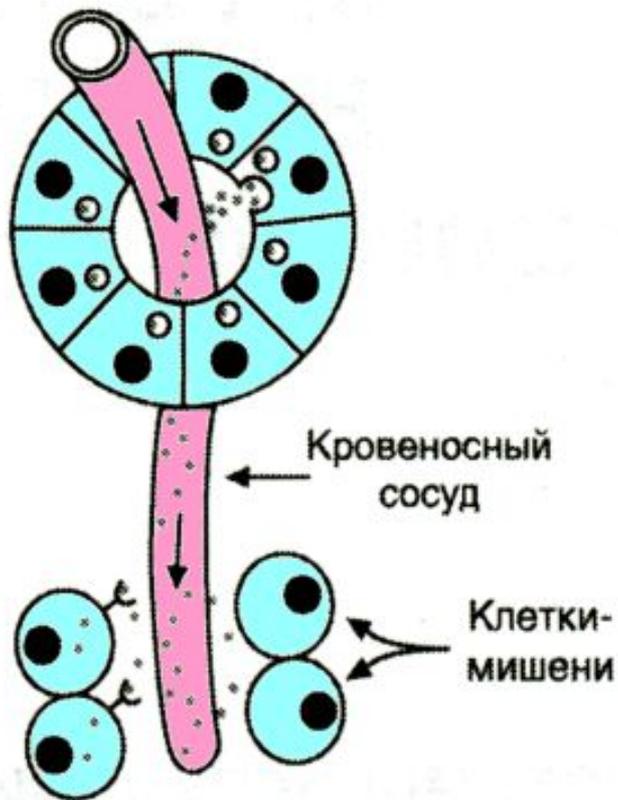
Почему поджелудочную железу и половые железы называют железами смешанной секреции?



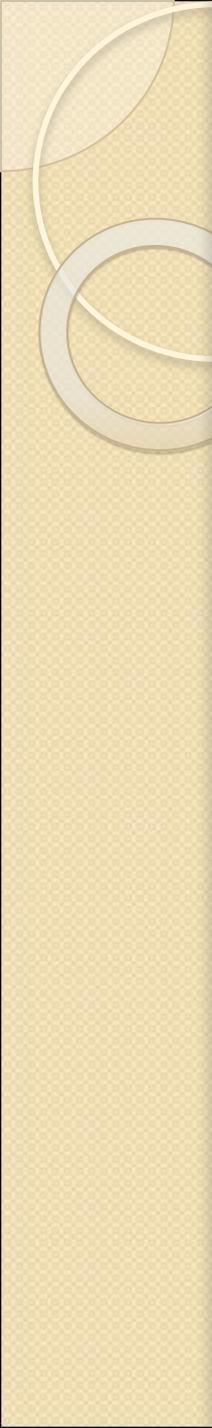
Специфические, физиологически активные вещества, вырабатываемые железами внутренней секреции, называются **ГОРМОНАМИ** (греч. hormao – привожу в движение)

Гормоны участвуют в регуляции деятельности организма и оказывают влияние на

- Рост и развитие организма
- Обмен веществ
- Процессы полового созревания



Размер молекул гормонов сравнительно небольшой. Это способствует их проникновению через стенки капилляров из крови в ткани. Кроме того, малые размеры молекул облегчают их выход из клеток через клеточные мембраны



Гормоны — химические соединения, обладающие высокой биологической активностью и в малых дозах дающие значительный физиологический эффект, — играют ведущую роль в гуморальной регуляции функций организма

По химической природе гормоны делят на три группы:

- полипептиды и белки
(инсулин)
- аминокислоты и их
производные (тироксин,
адреналин)
- стероиды (половые гормоны)



Гормоны циркулируют в крови в свободном состоянии и в виде соединений с белками. Связанные с белками гормоны, как правило переходят в неактивную форму

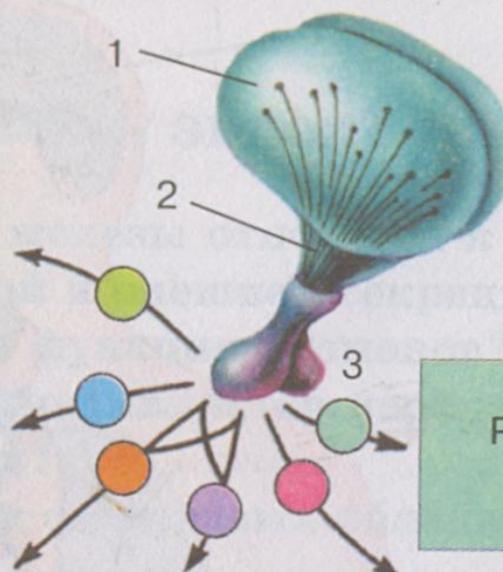
ДЛЯ ГОРМОНОВ ХАРАКТЕРНЫ :

- **ДИСТАНТНЫЙ ХАРАКТЕР ДЕЙСТВИЯ**
(органы и системы, на которые действуют гормоны, расположены далеко от места их образования)
- **СТРОГАЯ СПЕЦИФИЧНОСТЬ ДЕЙСТВИЯ**
(органы, на которые действуют гормоны, называют *органами-адресатами* данного гормона, или *органами-мишенями*)
- **ВЫСОКАЯ БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ**, *после своего действия гормон разрушается*

Надпочечники

Щитовидная железа

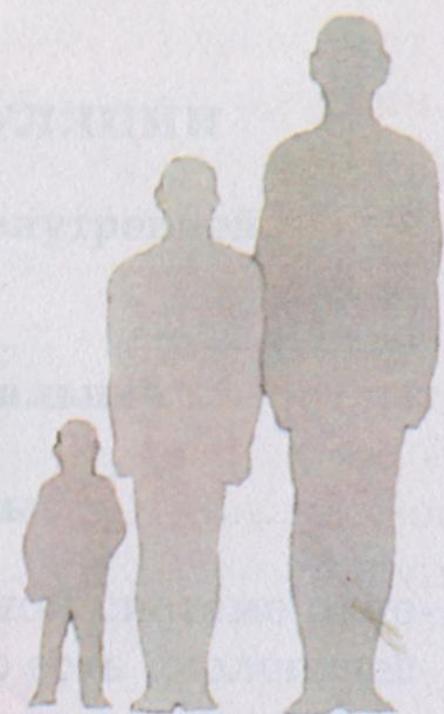
Семенники



Яичники

Рибосомы клеток

Молочные железы



- 1 - таламус
- 2 - гипоталамус
- 3 - гипофиз



Железы внутренней секреции имеют различное местоположение, но они тесно связаны между собой. Нарушение функции одной железы приводит к изменению деятельности других

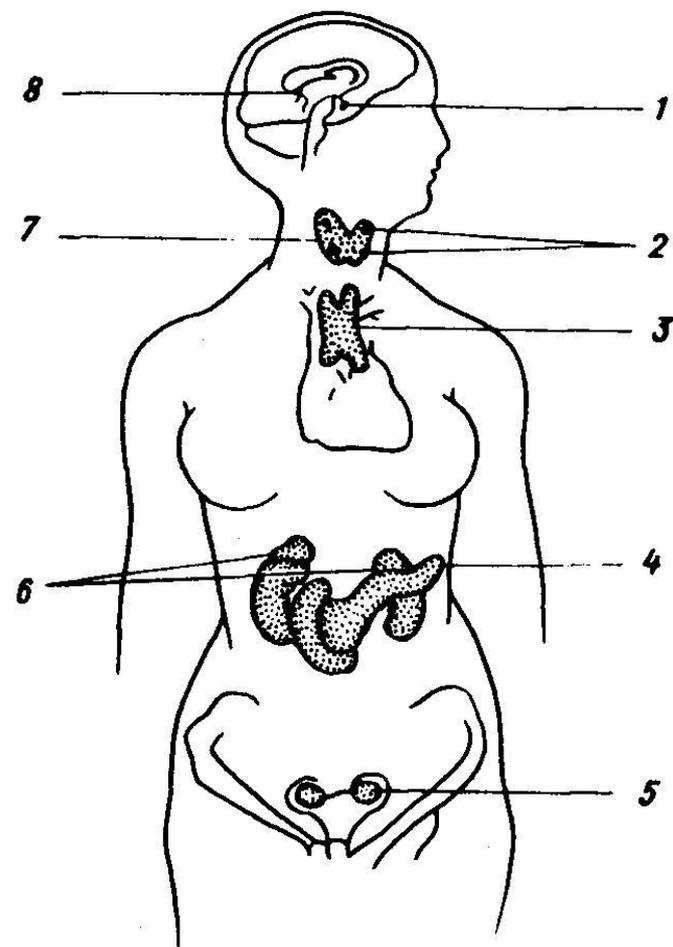


Рис. 45.1. Расположение желез внутренней секреции:

1 — гипофиз, 2 — околощитовидные железы, 3 — зубная железа, 4 — поджелудочная железа, 5 — половые железы, 6 — надпочечники, 7 — щитовидная железа, 8 — эпифиз

Нарушения бывают двоякого рода: усиление деятельности желез – **ГИПЕРФУНКЦИЯ** (образуется и выделяется в кровь увеличенное количество гормонов); ослабление деятельности – **ГИПОФУНКЦИЯ** (количество гормонов, образующихся и выделяющихся в кровь, уменьшается)

Характеристика строения и функций эндокринной системы

Название железы	Расположение и строение	Гормоны	Роль в организме



В промежуточном мозге расположен участок, называемый **гипоталамусом**. В нем есть нервные клетки, которые вырабатывают **нейрогормоны**. Особенность этих клеток в том, что их аксоны образуют синапсы в стенках кровеносных сосудов, вещества, выделяемые синапсами, попадают в кровь. С током крови нейрогормоны поступают в центральную железу эндокринной системы - **гипофиз**



* **Гипоталамус** (отдел промежуточного мозга) – высший центр регуляции эндокринных функций. Он объединяет нервные и эндокринные регуляторные механизмы в единую нейроэндокринную систему, оказывая влияние на эндокринные железы либо по нисходящим нервным путям, либо через гипофиз (гуморально)

* * *

- **Гормоны гипоталамуса** — важнейшие регуляторные гормоны, производимые гипоталамусом. Все гормоны гипоталамуса имеют пептидное строение и делятся на 3 подкласса:
- *рилизинг-гормоны* стимулируют секрецию гормонов передней доли гипофиза
- *статины* тормозят секрецию гормонов передней доли гипофиза
- *гормоны задней доли гипофиза* (традиционно называются гормонами задней доли гипофиза по месту их хранения и высвобождения, хотя на самом деле производятся гипоталамусом)

* * *

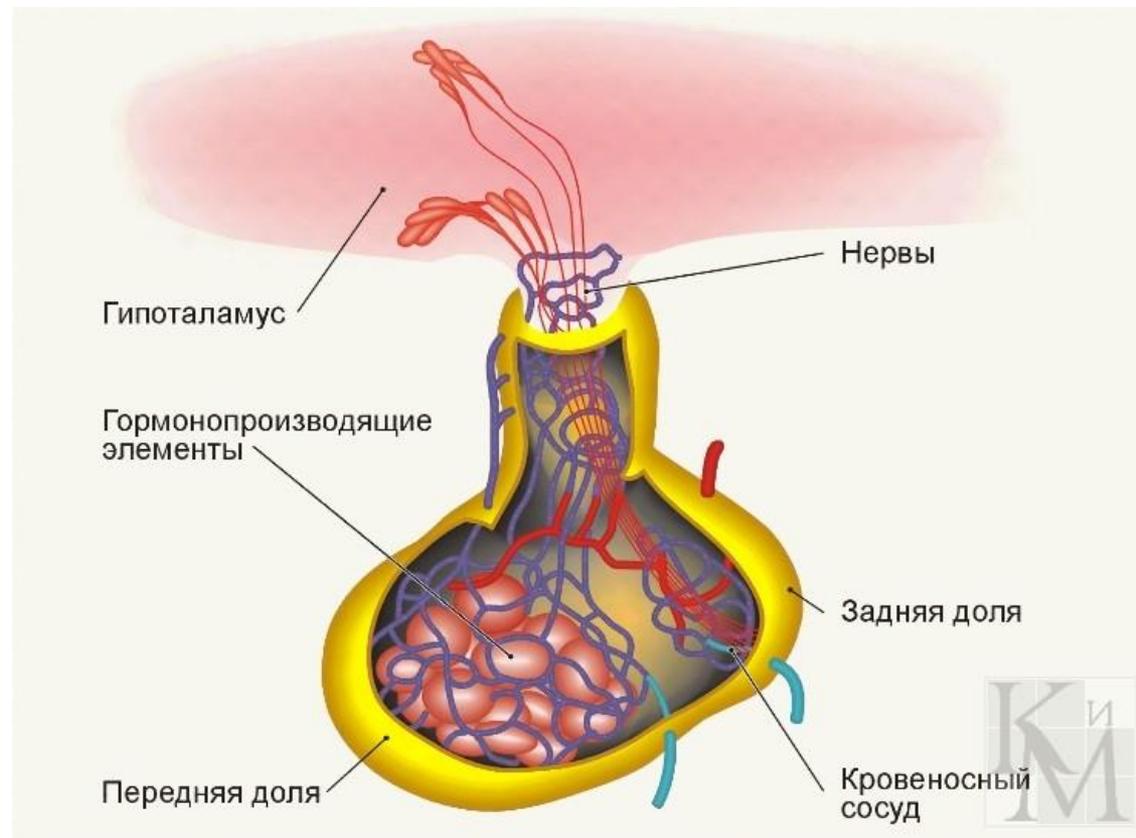
В подкласс рилизинг-гормонов гипоталамуса входят следующие гормоны:

- кортикотропин-рилизинг-гормон
- соматотропин-рилизинг-гормон
- тиреотропин-рилизинг-гормон
- гонадотропин-рилизинг-гормон

В подкласс гормонов задней доли гипофиза (на самом деле гормонов гипоталамуса) входят:

- антидиуретический гормон, или **вазопрессин**
- **ОКСИТОЦИН**

Гипофиз (нижний придаток мозга) – небольшая по величине железа (масса 0,5-0,7г), находится у основания мозга (непосредственно под гипоталамусом) и помещается на клиновидной кости в углублении турецкого седла. Он состоит из трех долей: передней, промежуточной и задней

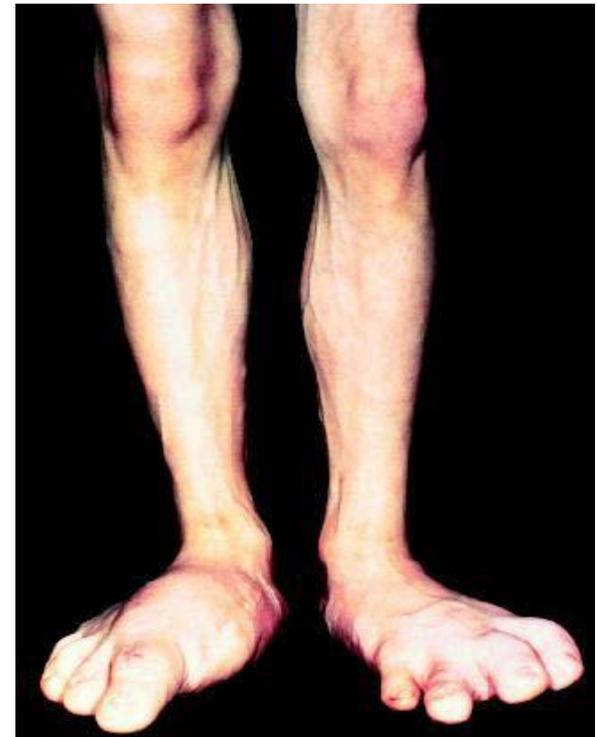


Передняя доля гипофиза выделяет тропные гормоны: *соматотропный, гонадотропный, тиреотропный, адренокортикотропный*. Соматотропный гормон регулирует рост. Гиперфункция в детском возрасте приводит к *гигантизму*, при гипофункции в детском возрасте происходит задержка роста — *карликовость*. Гипофизарные карлики характеризуются нормальным развитием психики и правильными пропорциями тела



Гипофункция у взрослых приводит к изменению обмена веществ: либо к общему ожирению, либо к резкому похуданию.

При **гиперфункции** у взрослого человека возникает ***акромегалия*** (увеличение размеров носа, нижней челюсти, кистей и стоп)



К гонадотропным гормонам относят *фолликулостимулирующий* — способствует росту половых клеток; *лютеинизирующий* — усиливает образование половых гормонов и рост желтого тела;

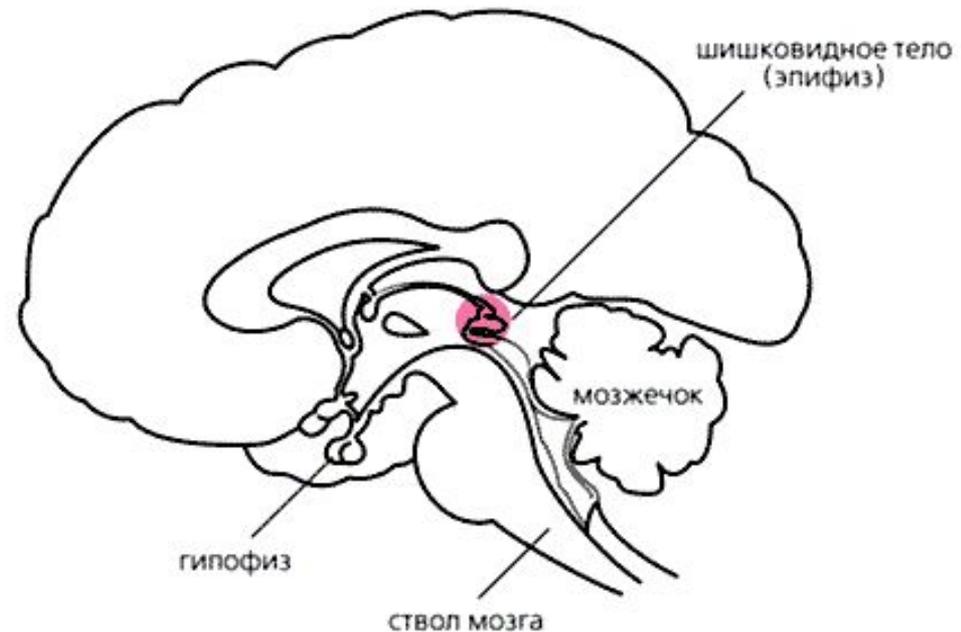
лютеотропный — способствует образованию желтого тела и синтезу прогестерона;

пролактин — усиливает выработку молока молочными железами

- ***Тиреотропный гормон*** действует на щитовидную железу, стимулируя ее функцию
- ***Адренокортикотропный гормон*** усиливает синтез гормонов коры надпочечников.
- ***Промежуточная доля*** гипофиза выделяет ***интермидин***, влияющий на пигментацию кожи

- Задняя доля гипофиза имеет прямую связь с ядрами гипоталамуса; в них вырабатываются **вазопрессин** и **окситоцин**
- По аксонам **нервных клеток** эти гормоны поступают в **заднюю долю гипофиза**
- **Вазопрессин** влияет на гладкую мускулатуру артериол, увеличивая их тонус и повышая артериальное давление; усиливает обратное всасывание воды из канальцев почек в кровь, угнетая мочеобразование. Уменьшение образования вазопрессина является причиной несахарного диабета, когда выделяется большое количество мочи, не содержащей сахара
- **Окситоцин** действует на гладкую мускулатуру матки, усиливая ее сокращение в конце беременности, а также стимулирует выделение молока

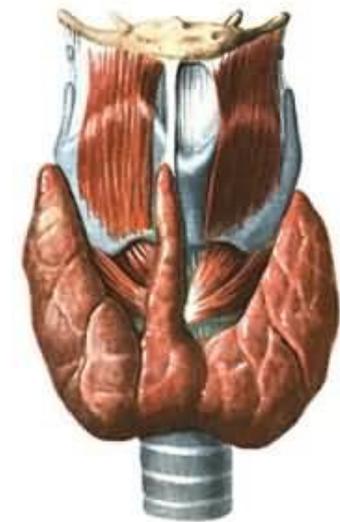
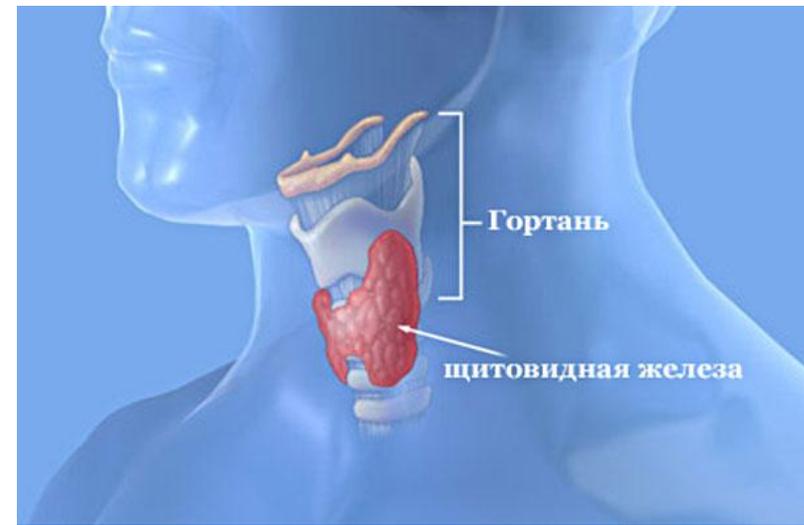
- **Эпифиз** (шишковидное тело) расположен в полости черепа, над таламусом между холмами среднего мозга (масса около 0,2 мг). Выделяет гормон **мелатонин**, тормозящий действие гонадотропных гормонов. Секреция эпифиза изменяется в зависимости от освещенности: свет подавляет синтез мелатонина. После удаления эпифиза наступает преждевременное половое созревание



Щитовидная железа (масса 30 — 40 г)

расположена на шее
впереди гортани. В ней
различают две доли и
перешеек. Железа

покрыта снаружи
соединительнотканной
капсулой. Каждая доля
состоит из отдельных
пузырьков — фолликулов,
где образуются гормоны,
богатые иодом: *тироксин*,
трийодтиронин



- 
- Основной функцией этих гормонов является стимуляция окислительных процессов в клетках, регуляция водного, белкового, жирового, углеводного и минерального обменов, роста и развития организма
 - Оказывают действие на функции центральной нервной системы и высшую нервную деятельность



- При недостаточной функции щитовидной железы, проявляющейся в детском возрасте, возникает *кретинизм* (задержка роста, психического и полового развития)



При гипофункции у взрослого человека развивается *микседема* (снижение основного обмена, ожирение, апатия, понижение температуры тела, слизистый отек тканей)

- При гиперфункции возникает **базедова болезнь** (увеличение щитовидной железы, повышение возбудимости нервной системы, основного обмена, снижение массы тела, пучеглазие)

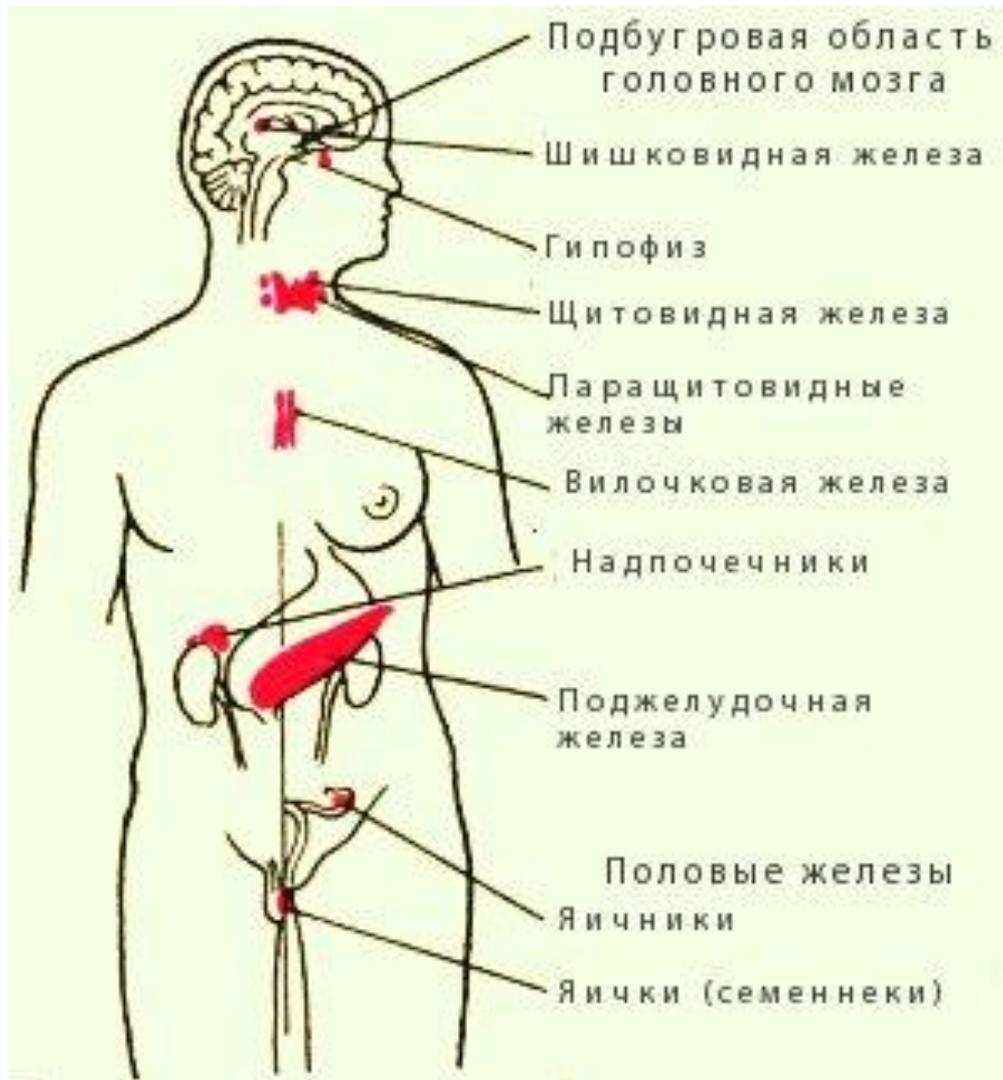


- В горных районах, при недостатке в воде иода, люди болеют *зобом* (в щитовидной железе разрастается секретирующая ткань)

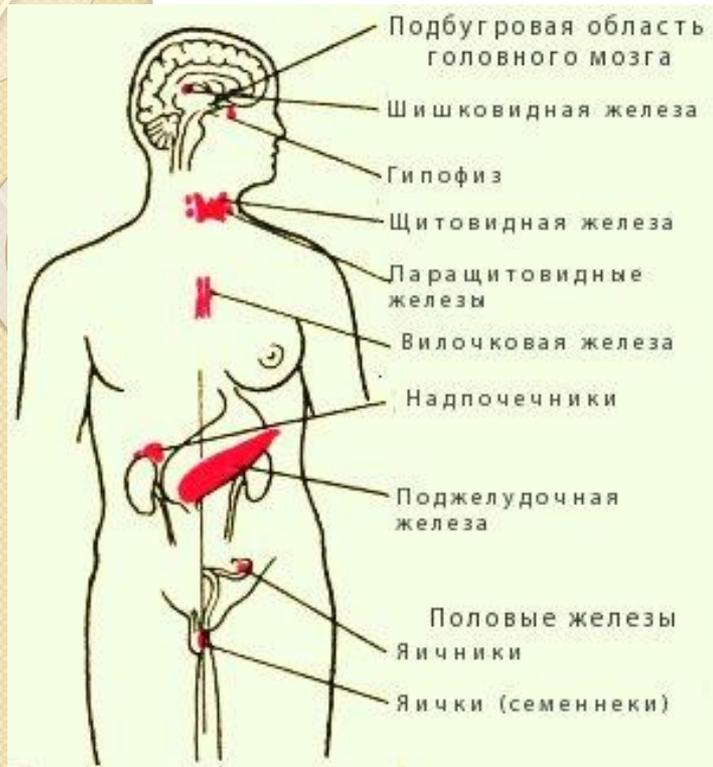


а

б



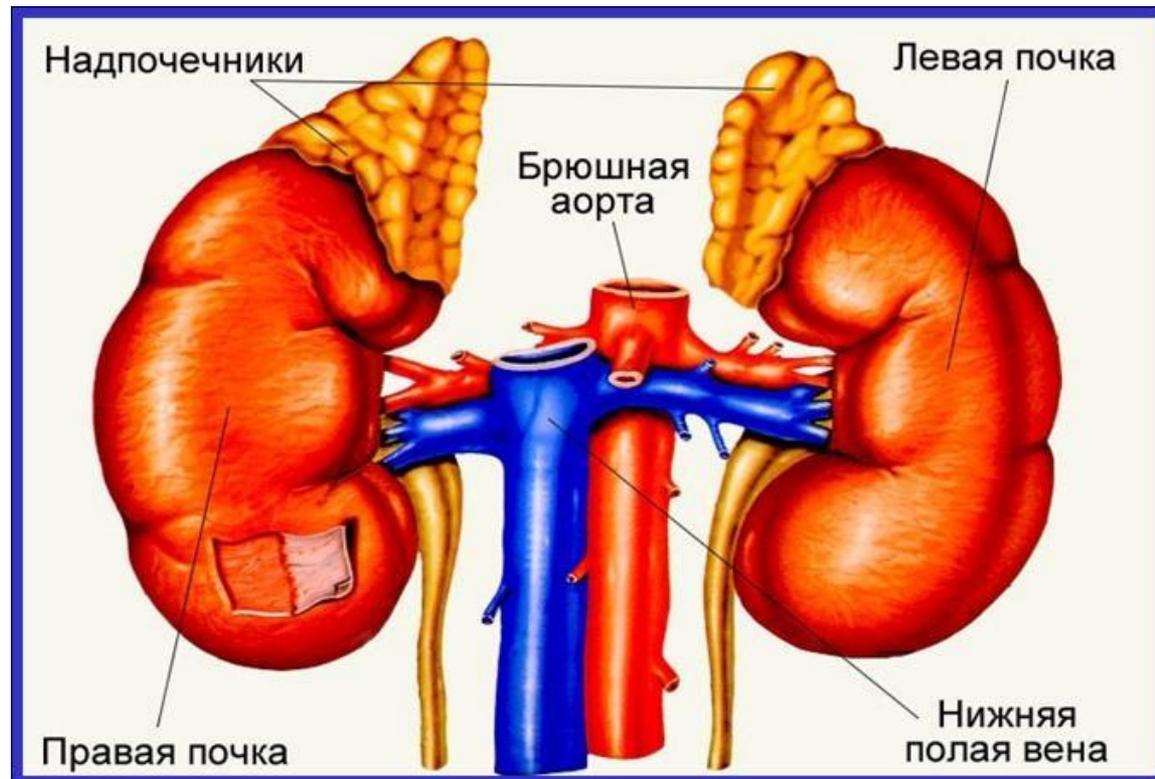
Паращитовидные железы — парные образования (масса 0,2 — 0,5 г), тесно прилегающие к щитовидной железе (иногда с каждой стороны расположено по две отдельные железы)



*** Вырабатывают паратгормон, вызывающий повышение уровня Ca^{2+} в плазме. Удаление паращитовидных желез и снижение кальция приводят к судорогам. При усилении секреции паратгормона в результате мобилизации фосфатов и кальция из костей повышается уровень кальция в крови; костная ткань перерождается, усиливается выделение фосфатов с мочой

- **Антагонистом паратгормона является кальцитонин** (вырабатывается особыми клетками фолликулов щитовидной железы). Он снижает уровень Ca^{2+} в крови, тормозя его выделение из костей

- **Надпочечники** — парные железы, расположены на верхних полюсах почек (масса около 15 г). Они состоят из двух слоев: наружного (коркового) и внутреннего (мозгового)



В корковом веществе
вырабатываются три группы
гормонов:

- ГЛЮКОКОРТИКОИДЫ,
- МИНЕРАЛОКОРТИКОИДЫ И
- ПОЛОВЫЕ ГОРМОНЫ



Надпочечники



- **Глюкокортикоиды** (кортизон, кортикостерон и др.) влияют на обмен углеводов, белков, жиров, стимулируют синтез гликогена из глюкозы, обладают способностью угнетать развитие воспалительных процессов, подавляют синтез антител, вызывают обратное развитие тимуса и лимфоидной ткани

- **Минералокортикоиды** (альдостерон и др.) регулируют обмен натрия и калия, действуя на почки. **Альдостерон** усиливает обратное всасывание натрия в почечных канальцах и усиливает выведение калия. Регулирует водно-солевой обмен, тонус кровеносных сосудов, способствует повышению давления



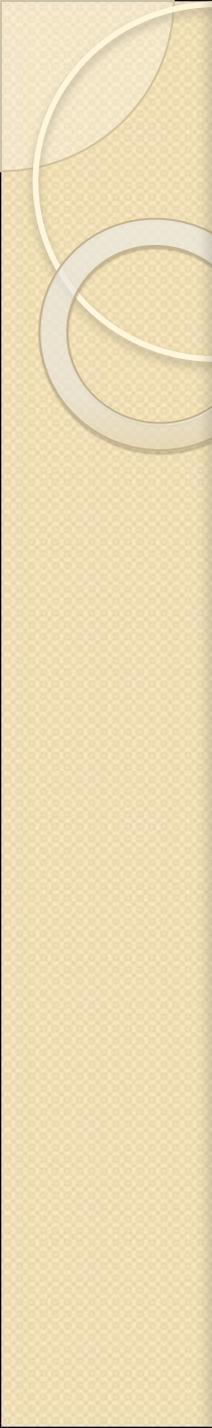
● **Половые гормоны коры надпочечников (андрогены, эстрогены, прогестерон) обуславливают развитие вторичных половых признаков**

***При гиперфункции надпочечников отмечается увеличение синтеза гормонов, особенно половых. При этом меняются вторичные половые признаки. Например, у женщин появляются борода, усы и т.д



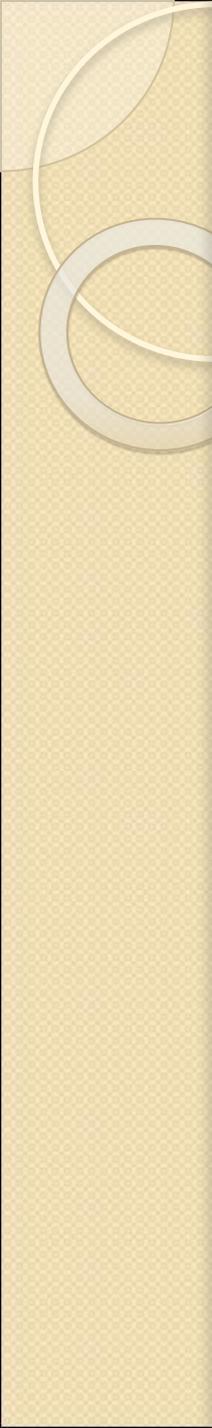


- При недостаточной функции коры надпочечников развивается заболевание, называемое ***бронзовой болезнью***. Кожа приобретает бронзовую окраску, наблюдаются повышенная утомляемость, потеря аппетита, тошнота, рвота

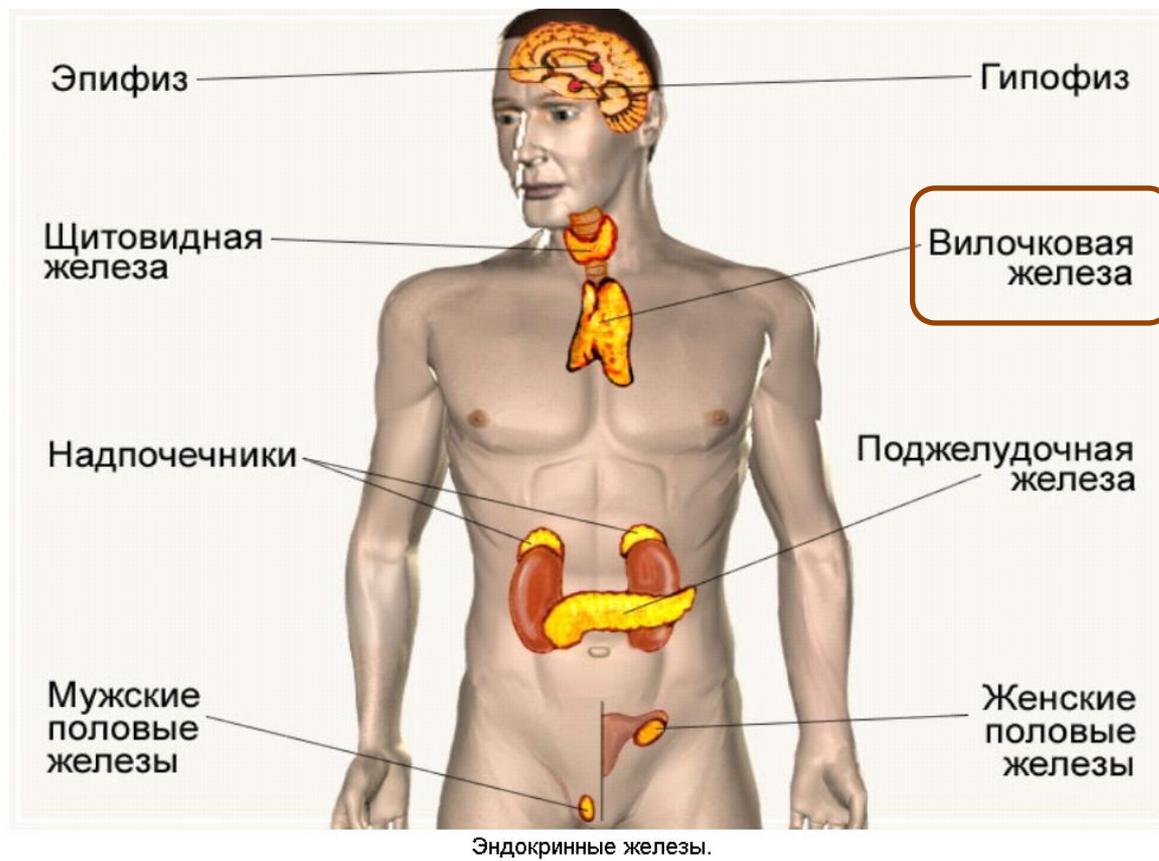


- ***Мозговой слой*** надпочечников вырабатывает **адреналин** и **норадреналин**

- **Адреналин** повышает систолический объем, ускоряет частоту сердечных сокращений, расширяет коронарные сосуды и сужает кожные, увеличивает кровоток в печени, скелетных мышцах и мозге, повышает уровень сахара в крови, усиливает распад жиров. Его действие аналогично действию симпатической нервной системы

- 
- **Норадреналин** выполняет функцию медиатора при передаче возбуждения в синапсах
 - Он замедляет частоту сердечных сокращений,
 - снижает минутный объем

- Выделение **адреналина** может происходить рефлекторно при всех состояниях, связанных с усилением обмена веществ, при мышечной работе, переохлаждении, психических травмах и т.д. Изменения, наступающие в организме в ответ на действие чрезвычайных (стрессорных) раздражителей, получили название *общего адаптационного синдрома* (термин принадлежит канад. ученому Г. Селье)
- *** Адреналин воздействует на гипоталамус, вызывая образование адренокортикотропного гормона передней доли гипофиза. Этот гормон стимулирует выработку в надпочечниках глюкокортикоидов, которые можно назвать защитными (адаптивными) гормонами



Вилочковая железа (тимус) помещается за грудиной и состоит из двух долей. Наибольшую массу имеет у новорожденных; после наступления полового созревания ее развитие прекращается и железа постепенно атрофируется



- В железе размножаются и дифференцируются клетки — предшественники Т-лимфоцитов.
- Зрелые *Т-лимфоциты* (ответственны за развитие иммунитета) из тимуса заселяют периферические лимфоидные органы.

- Тимус вырабатывает гормон **ТИМОЗИН**, участвующий в регуляции нервно-мышечной передачи, углеводного обмена, обмена кальция



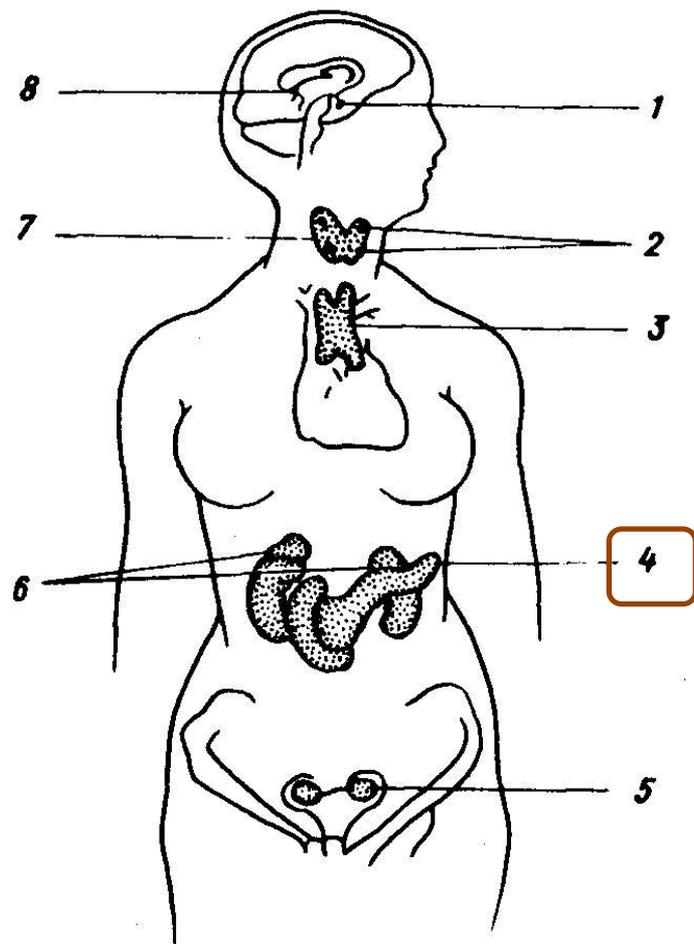
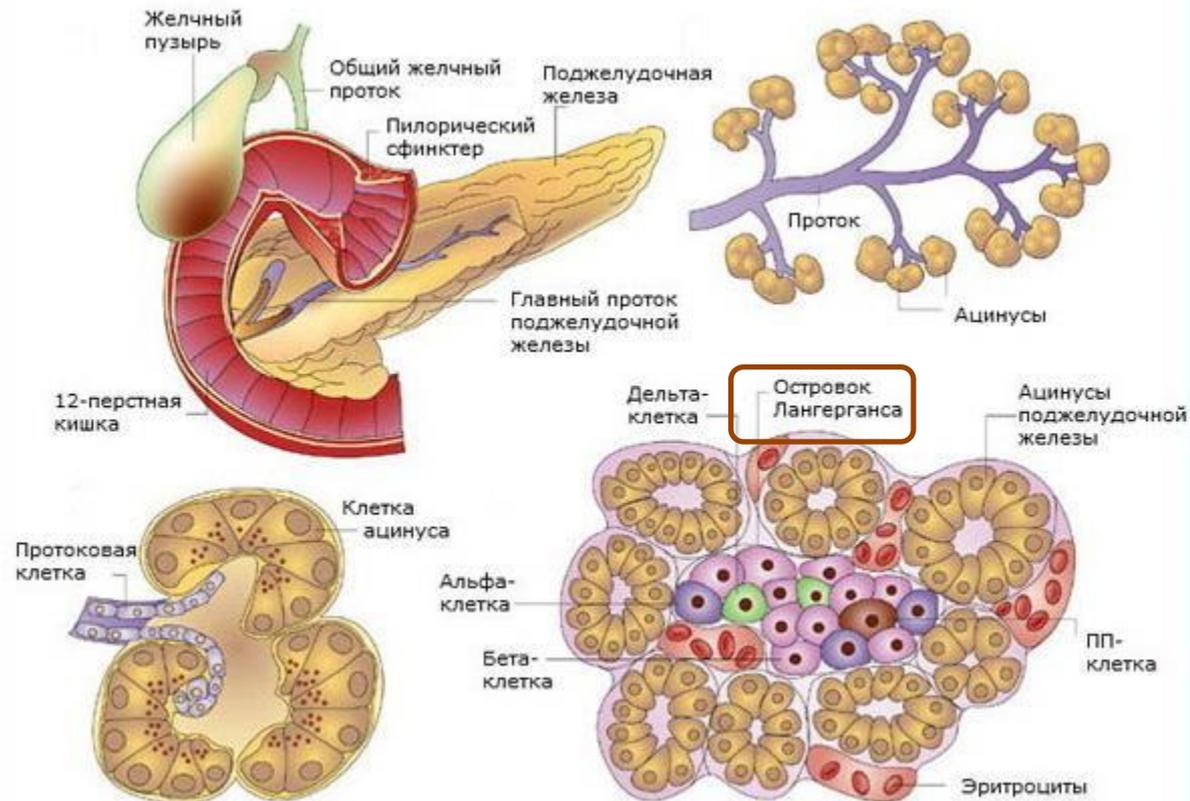


Рис. 45.1. Расположение желез внутренней секреции:

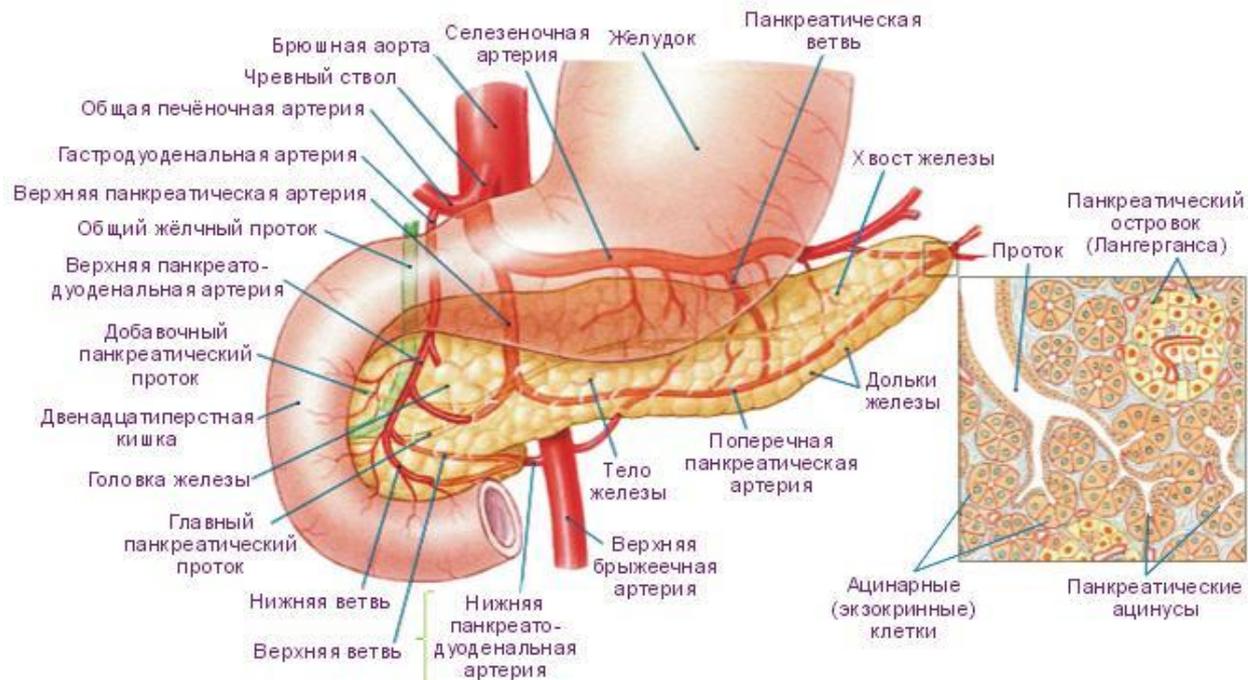
1 — гипофиз, 2 — околощитовидные железы, 3 — слюнная железа, 4 — поджелудочная железа, 5 — половые железы, 6 — надпочечники, 7 — щитовидная железа, 8 — эпифиз

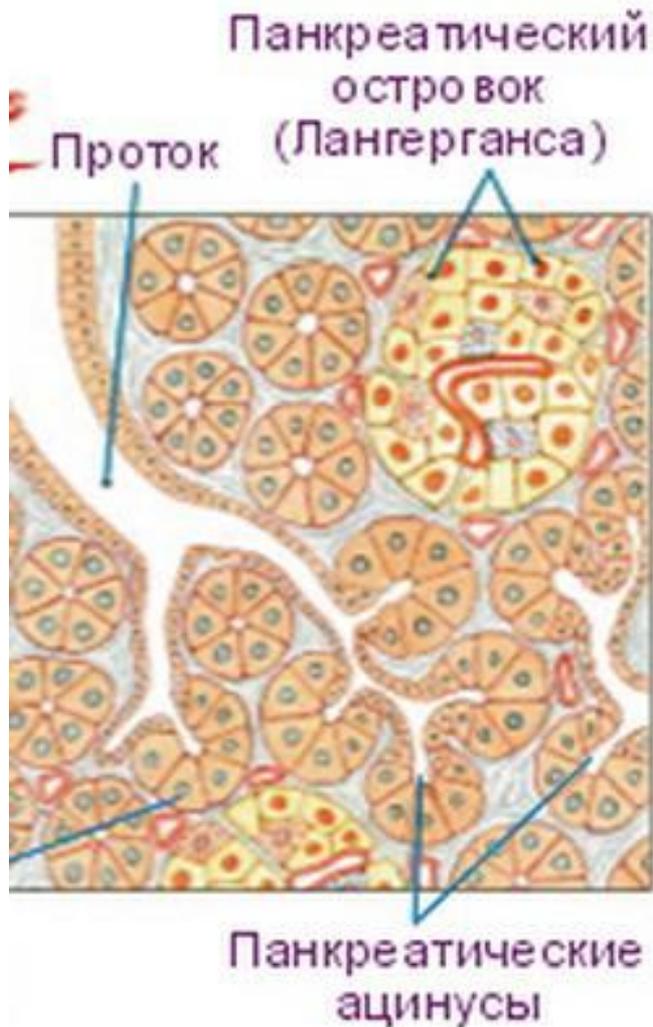
- **Поджелудочная железа (4)** является железой смешанной секреции. Она выделяет пищеварительные ферменты в двенадцатиперстную кишку по выводному протоку, а гормоны — непосредственно в кровь

- Эндокринная часть образована **островками Лангерганса**, неравномерно расположенными по всей железе
- Островки состоят из нескольких видов клеток



- Одна группа клеток вырабатывает гормон **глюкагон**, способствующий превращению гликогена печени в глюкозу, в результате чего повышается уровень сахара в крови
- Другие клетки вырабатывают **инсулин**, повышающий проницаемость клеточных мембран для глюкозы

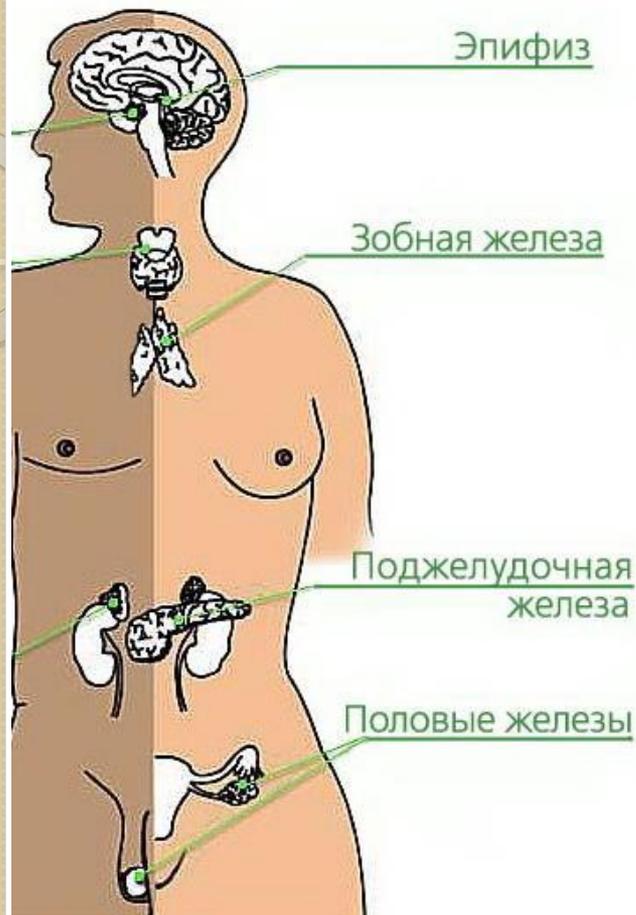




- Выработка **инсулина** благоприятствует расщеплению глюкозы в тканях, отложению гликогена и уменьшению сахара в крови
- Уровень глюкозы в крови (0,12%) регулируется **инсулином** и **глюкагоном**

- При недостаточности функции поджелудочной железы развивается ***сахарный диабет.***
- При этом заболевании ткани не усваивают глюкозу, вследствие чего ее содержание в крови и выделение с мочой увеличиваются

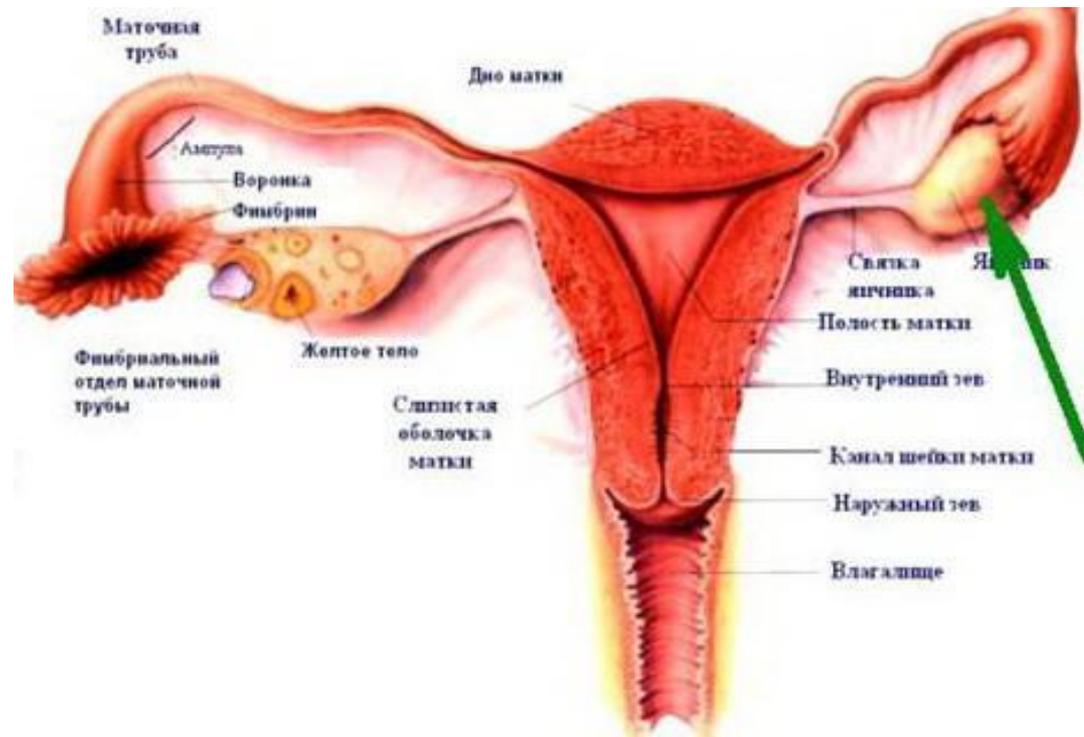




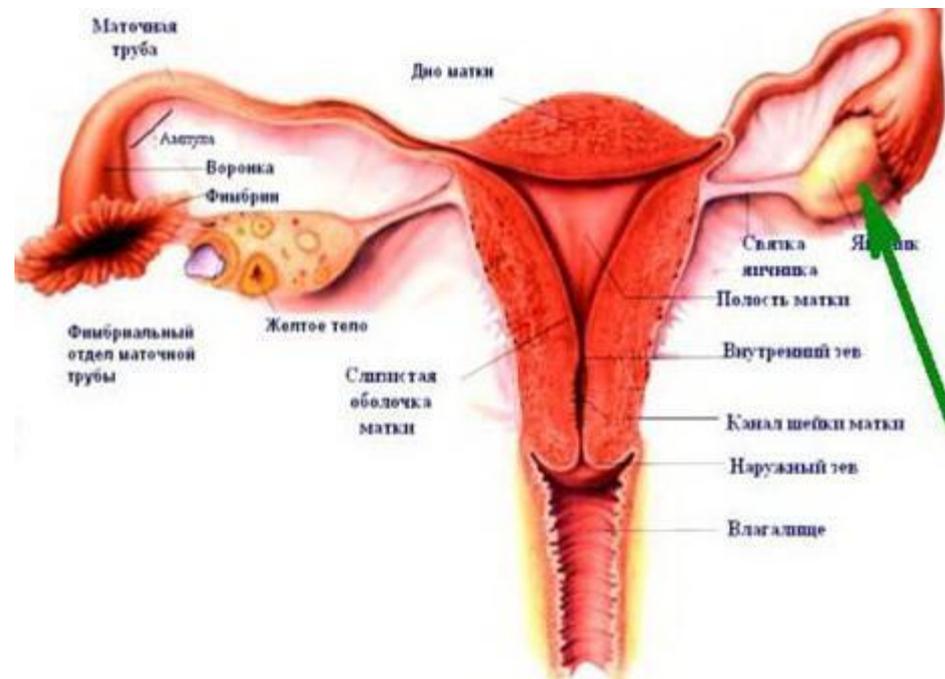
- **Половые железы** — семенники у мужчин и яичники у женщин — также относятся к железам смешанной секреции
- За счет внешнесекреторной функции образуются сперматозоиды и яйцеклетки
- Эндокринная функция связана с выработкой **мужских и женских половых гормонов**

- В семенниках вырабатываются **андрогены: *тестостерон и андростерон***
- Они стимулируют развитие полового аппарата и **вторичных половых признаков**, характерных для мужчин (рост бороды, усов, развитие мускулатуры и др.)
- увеличивают образование белка в мышцах, повышают основной обмен
- необходимы для созревания сперматозоидов

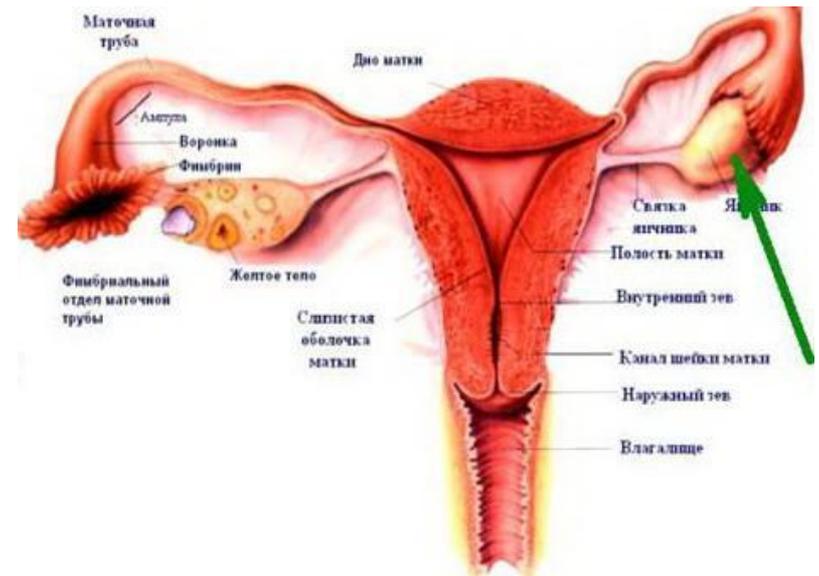
- В яичниках образуются женские половые гормоны — эстрогены
- В фолликулах синтезируется эстрадиол, под влиянием которого происходит рост половых органов, формирование вторичных половых признаков, характерных для женщин (форма тела, развитие молочных желез и др.)



- Другой гормон, **прогестерон**, вырабатывается клетками желтого тела, которое образуется на месте лопнувшего фолликула яичника. Это — гормон беременности. Он способствует имплантации яйцеклетки в матке, задерживает созревание и овуляцию фолликулов, стимулирует рост молочных желез



- В мужских половых железах помимо андрогенов вырабатывается небольшое количество женских половых гормонов, а в женских одновременно с эстрогенами образуется небольшое количество андрогенов



- При нарушении функции яичников или семенников изменяется соотношение продукции этих гормонов
- Такое нарушение называется *интерсексуальностью* и проявляется наличием некоторых особенностей у мужчин, свойственных женщинам, а у женщин — некоторыми мужскими чертами
- *****Интерсексуальность** — наличие у раздельнополого организма признаков обоих полов, причем эти признаки являются не полностью развитыми, промежуточными