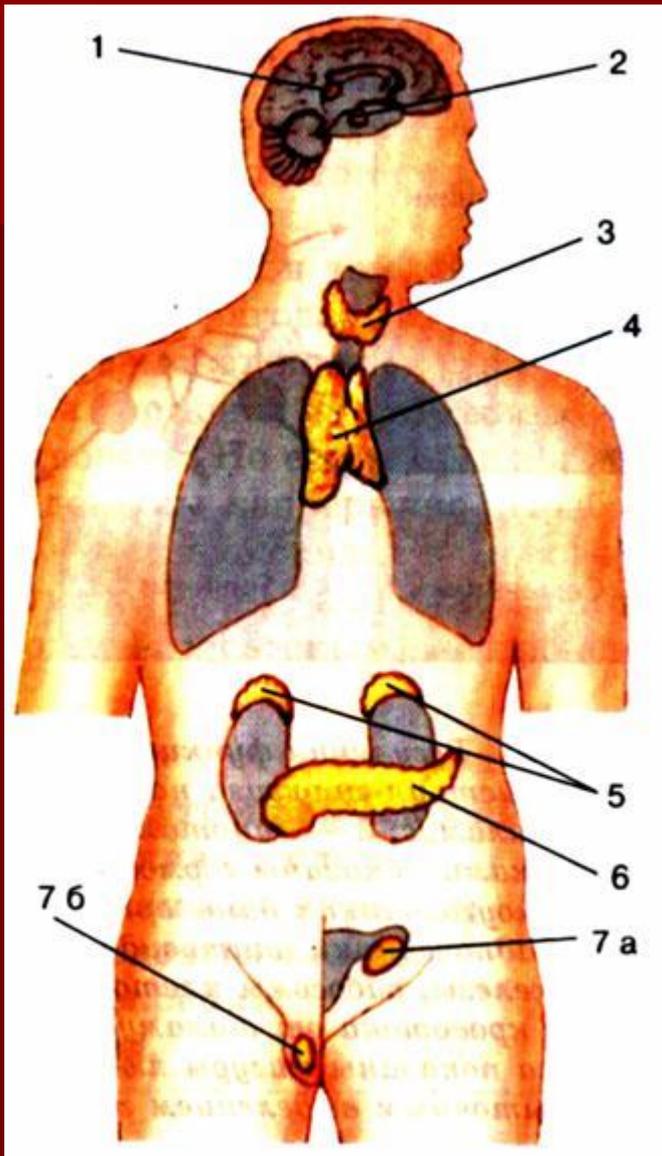


**Часть 1. Физиология желез
внутренней секреции
Часть 2. Половая система**

Эндокринная система



- В регуляции функций организма важная роль принадлежит железам внутренней секреции, которые выделяют особые вещества, оказывающие специфическое воздействие на обмен веществ, структуру и функцию органов и тканей.
- К эндокринным железам относятся:
 - гипофиз (2),
 - эпифиз (1),
 - щитовидная железа (3),
 - паращитовидные железы,
 - вилочковая железа (4),
 - поджелудочная железа (6),
 - надпочечники (5),
 - половые железы (яичники – 7а, семенники – 7б)

Гормоны (греч. horman – побуждаю)

это вещества, выделяемые железами внутренней секреции, обладающие высокой биологической активностью в малых дозах (одного грамма инсулина достаточно, чтобы понизить уровень сахара в крови 125000 кроликов).

Классификация гормонов по химической структуре:

Гормоны

Белково-пептидные

Аминокислотные цепи, например гормоны передней доли гипофиза, инсулин, вазопрессин, окситоцин,

Производные аминокислот

Например, производными тирозина являются адреналин и норадреналин.

стероидные

Жироподобные вещества, например, кортикостероиды, половые гормоны.

Так как гормоны непосредственно выделяются в кровь, то регуляция функций организма через кровь биологически активными веществами называется **гуморальной регуляцией** (humor – жидкий).

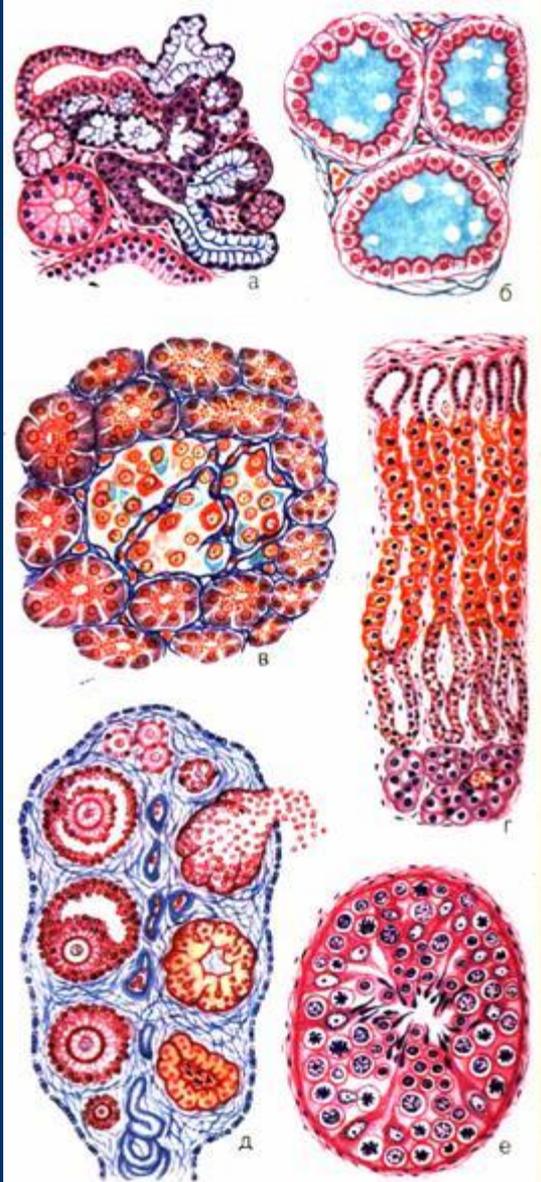
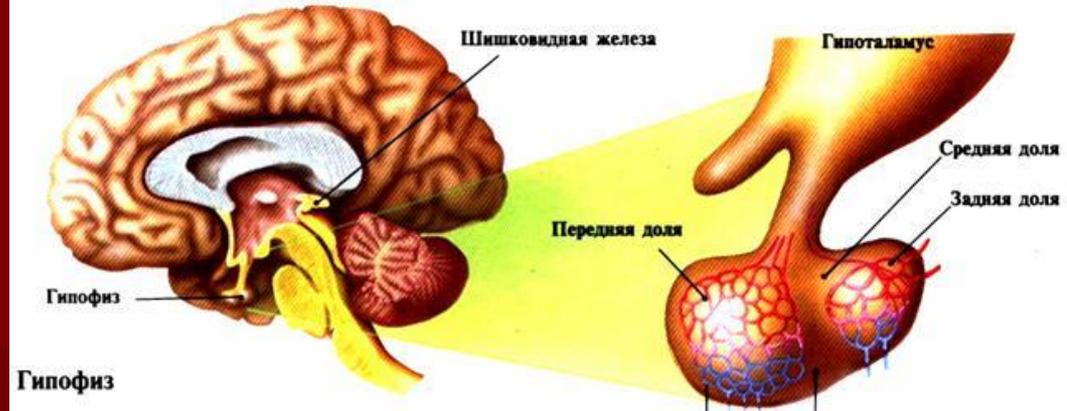


Рис. А – слюнная железа (внешняя секреция); б – щитовидная железа, в – поджелудочная железа, г – надпочечник, д – яичник, е – яичко.

- Если железа вырабатывает столько секрета, сколько нужно организму, говорят о **нормальной функции железы**, если больше, чем нужно, – о **гиперфункции**, если меньше, чем нужно, – о **гипофункции**.
- Основной тканью желез внутренней секреции является кубический железистый эпителий. Внутри каждой железы имеется обильная сеть кровеносных сосудов, причем железистые клетки прилежат к кровеносным капиллярам, так как гормоны поступают непосредственно в кровь.
- Поджелудочная и половые железы относятся к смешанным железам, так как часть их клеток выполняет **внешнесекреторную функцию**, другая часть – **внутрисекреторную**.

ГИПОФИЗ



- Гипофиз – небольшая овальная железа массой 0,7 г

- Расположен гипофиз у основания мозга в углублении ямки турецкого седла основания черепа. С помощью ножки он соединен с гипоталамусом.

- Гипофиз состоит из трех долей:

- передней (аденогипофиз),

- промежуточной (аденогипофиз),

- и задней (нейрогипофиз), окруженных общей капсулой из соединительной ткани.

Клетки передней доли секретируют тропные гормоны белковой природы:

- **1. Соматотропный (СТГ), или соматотропин** – гормон роста, регулирующий рост и массу организма, регенерацию тканей; действует на все ткани и органы, ускоряя обменные процессы (синтез органических веществ).

Гипофизарная карликовость

1

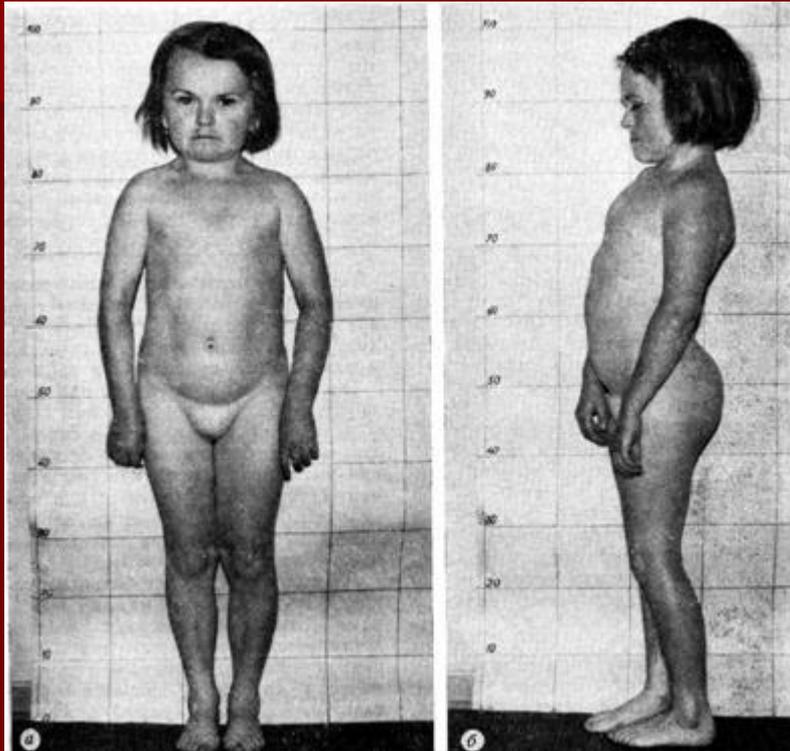


Рис. 1. Гипофизарный карлик, больная Е., 16 лет (рост 102 см).

- При **недостатке** выработки гормона роста у детей возникает резкая задержка роста (рост меньше 130 см), полового развития (часто бесплодие).
- Пропорции тела сохраняются.
- Интеллект не страдает.
- Причины: наследственность, интоксикации и инфекции, родовая или черепно-мозговая травма, опухоли.



Рис.3. Самый популярный лилипут «генерал Том» с супругой.



Рис.4. Женщина – статуэтка.
Рост ее – 50 см.

Гипофизарный гигантизм (гиперфункция)

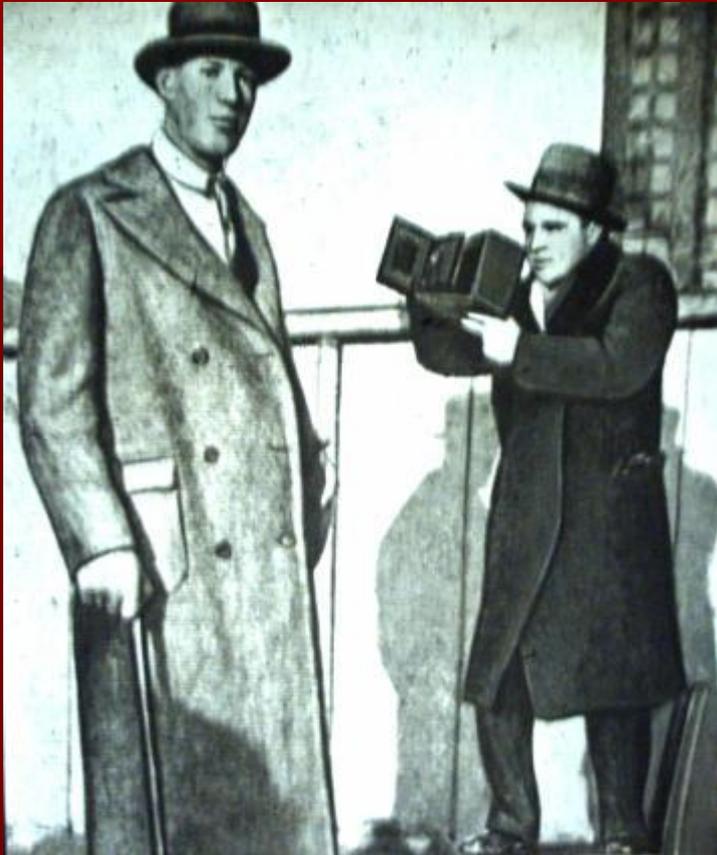


Рис. Люди нормального роста и гиганты.



Рис. Рост Л. Стадника 254 см. Гигантизм вызван опухолью в гипофизе.

- **Избыток** гормона в детском возрасте ведет к гигантизму. Рост достигает до 250 см. (описаны случаи роста в 283 см и даже 320 см.), а вес тела достигает до 150 кг. Чаще болеют мальчики.
- Причины: чаще аденома гипофиза, реже травмы, инфекции.
- Развивается диспропорция скелета (длинные конечности), гипофункция половых желез. Без лечения живут до 30-35 лет.

Акромегалия



При гиперфункции гормона роста у взрослого человека, когда рост трубчатых костей уже невозможен, возникает **акромегалия**: увеличение кистей, стоп, костей лицевого черепа, носа, ушей, языка, внутренних органов, грудной клетки. Развивается кифоз, суставы деформируются.

Причины: наследственность, частые стрессы, травмы головы, инфекции, аденома гипофиза.

До 40% умирают от онкологических заболеваний.

Рис. Акромегалия, б-й О. 50 лет; аденома гипофиза.

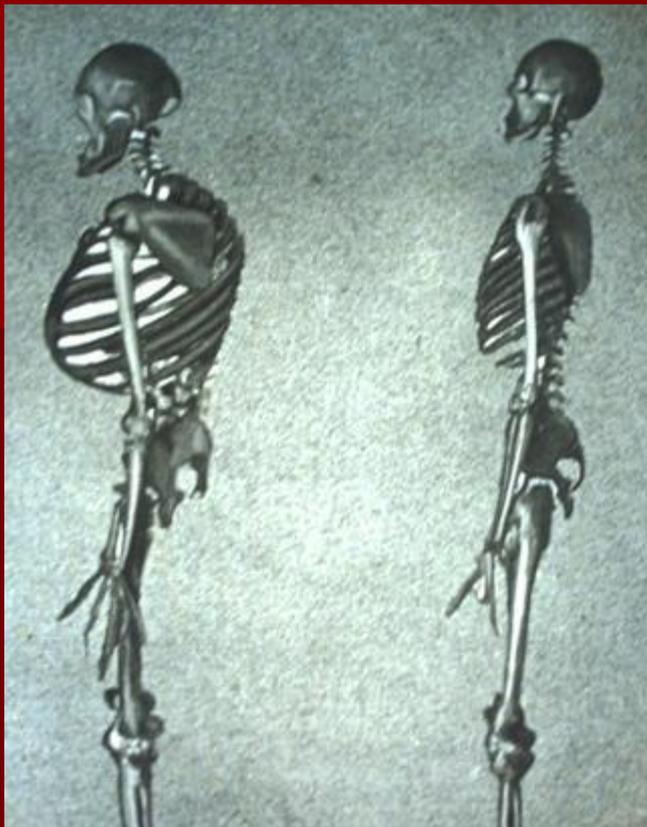


Рис. Скелет акромегалика и нормального человека



Рис. Больная акромегалией, 54 года



Рис. Постепенное изменение лица у одного и того же человека при акромегалии.

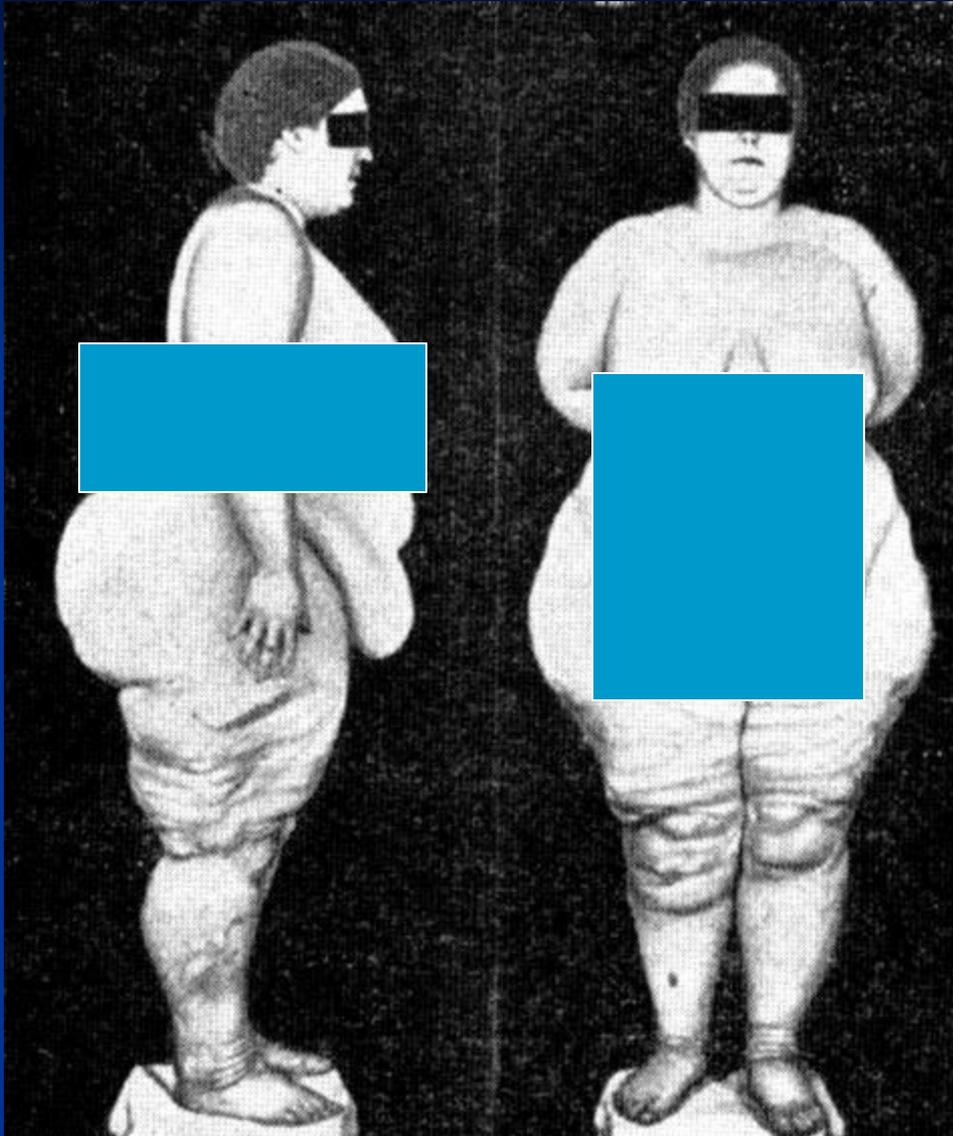
Другие гормоны передней доли гипофиза

Гормоны	Органы – «мишени»	Действие
2. Адренокортикотропный (АКТГ), или кортикотропин	Кора надпочечников	Активизирует образование глюкокортикоидов и половых гормонов
3. Тиреотропный (ТТГ) гормон, или тиротропин	Щитовидная железа	Активизирует выделение тироксина и трийодтиронина
4. Гонадотропные (ГТГ): фолликулостимулирующий и лютеинизирующий	Яичники и семенники (яички)	ФТ – стимулирует созревание фолликулов в яичнике и сперматогенез в яичках. ЛТ – овуляция; выработка тестостерона.
5. Лактотропный (ЛТГ), или пролактин	Молочные железы	Стимулирует выработку молока

Гипоталамо-гипофизарная кахексия

- Поражение гипоталамо-гипофизарной области может быть вызвана инфекцией (грипп, туберкулез, менингоэнцефалит), травмой, сильным нервным потрясением.
- Это приводит к резкому снижению выработки тропных гормонов, что ведет к гипофункции и атрофии во внутренних органах.
- Характерно резкое истощение (кахексия), потеря аппетита (анорексия), преждевременное старение и смерть.
- Чаще болеют девушки и молодые женщины (до 30-40 лет)

Гипофизарное ожирение



- Обмен веществ регулируется нервной системой и железами внутренней секреции.

- Некоторые гормоны, такие, как инсулин, или гормоны коры надпочечников способствуют ожирению. Напротив гормоны щитовидной железы и гипофиза усиливают окисление углеводов и жиров.

- Однако при гипофункции гипофиза возникает гипофизарное ожирение

Гормоны промежуточной и задней доли гипофиза

Промежуточная доля



Задняя доля (нейрогипофиз)



ЭПИФИЗ

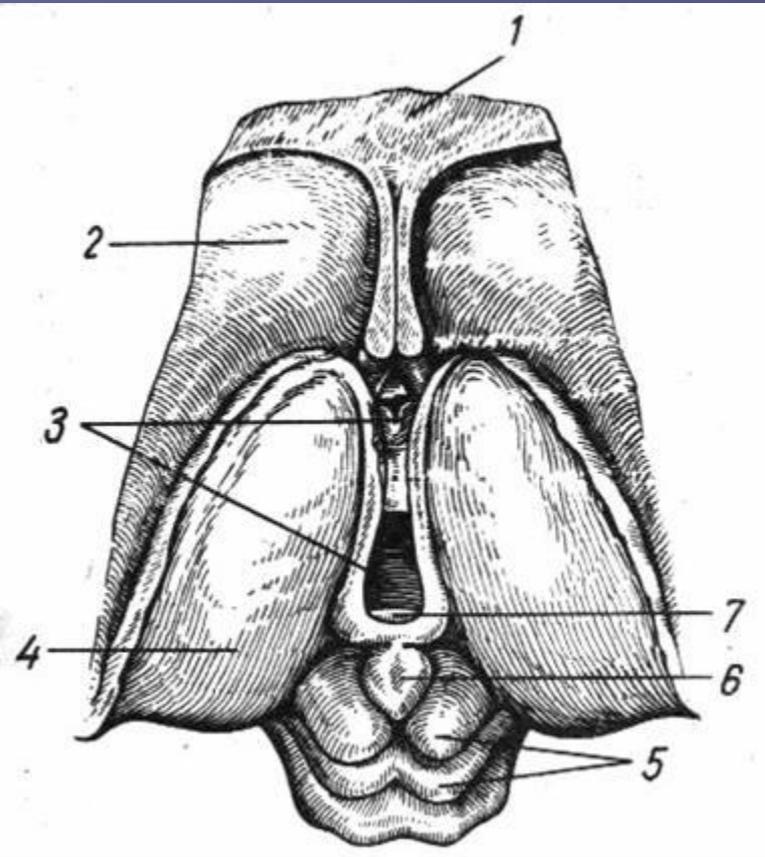


Рис. 4 – таламус, 5 – холмики крыши среднего мозга, 6 – эпифиз

- Эпифиз, или шишковидное тело (массой до 0,25 г) находится в полости черепа над пластинкой крыши среднего мозга.
- В эпифизе образуются гормоны **мелатонин и серотонин**, которые оказывают влияние на функции:
 - щитовидной железы,
 - половых желез,
 - надпочечников.
- **Мелатонин** вызывает задержку полового развития, а у взрослых женщин – задержку менструального цикла.
- **Серотонин** регулирует сон и бодрствование («биологические часы»).
- Секреция этих гормонов зависит от времени суток: на свету вырабатывается серотонин, а в темноте – мелатонин.

ЩИТОВИДНАЯ ЖЕЛЕЗА

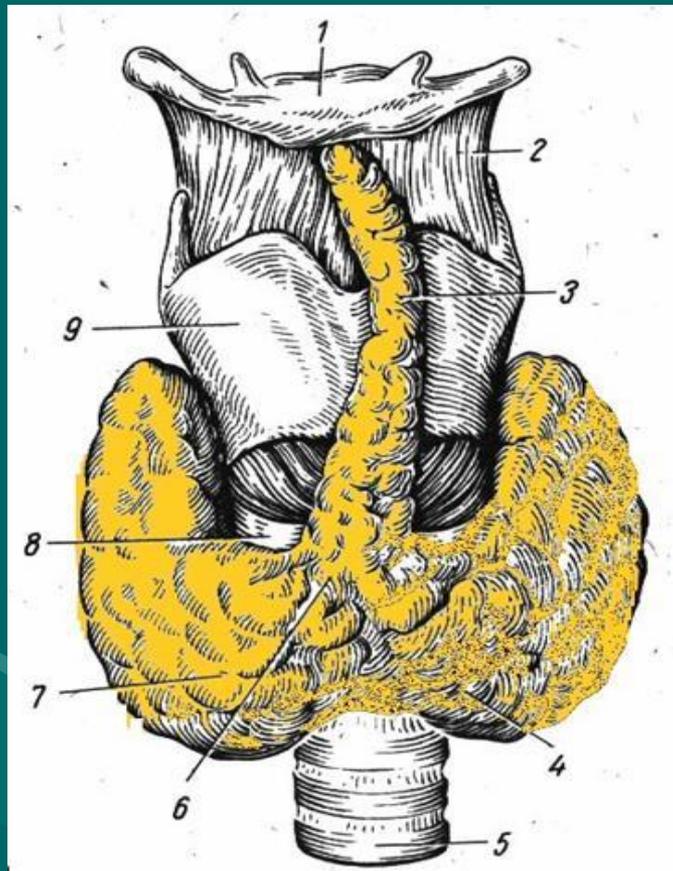
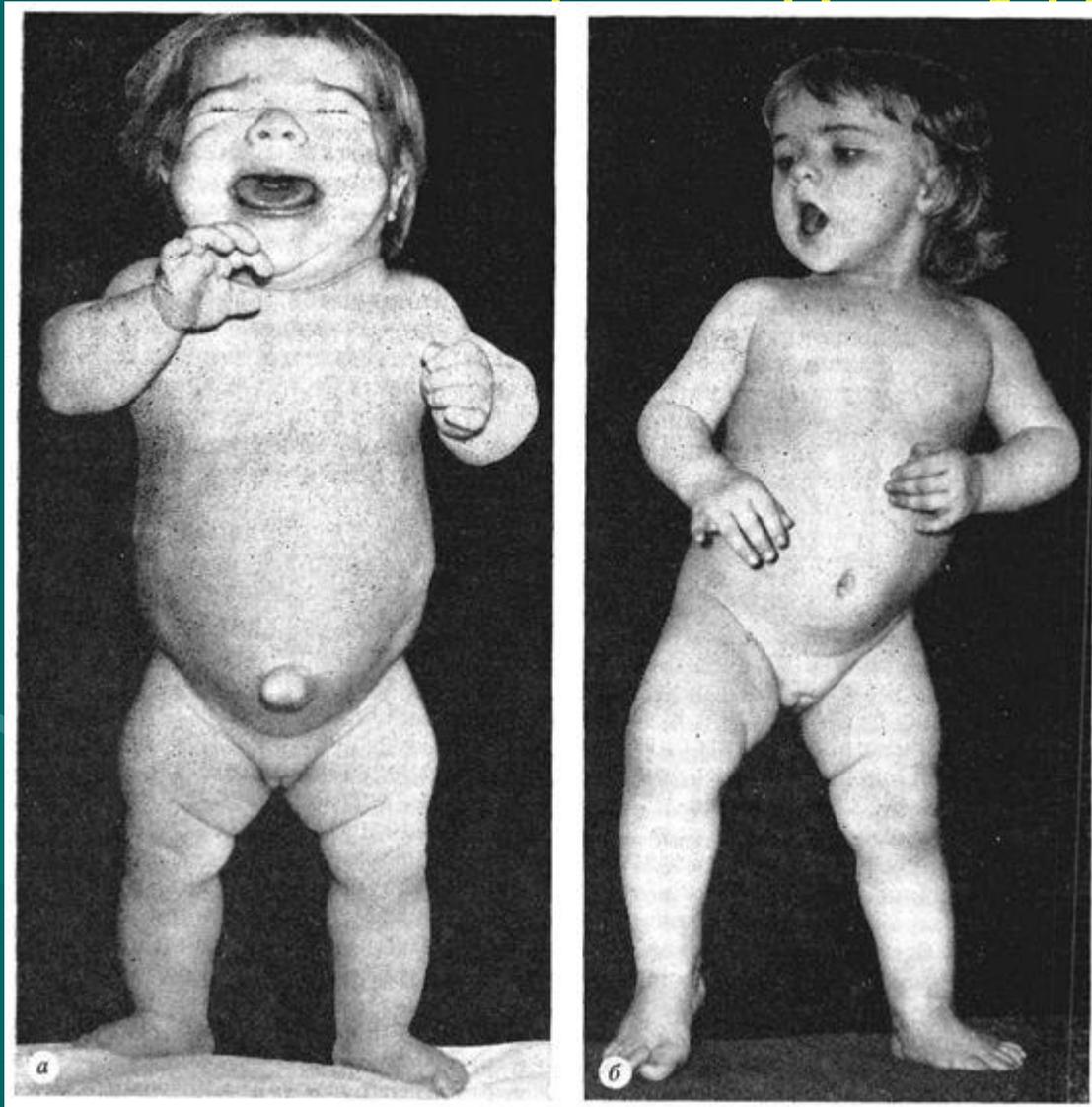


Рис. 3,6-перешеек, 4-левая доля, 7-правая доля, 9 –щитовидный хрящ.

Щитовидная железа является самой крупной эндокринной железой. Весит она 30-50 г.

- Железа богато снабжена кровеносными сосудами, за один час через нее протекает 5-6 л крови.
- Железа прижата к щитовидному хрящу гортани. В железе различают *правую, левую доли и перешеек*.
- Ткани железы содержат йод, который входит в состав гормонов этой железы:
 - Тироксина
 - трийодтиронина.
- **Их функция:** оказывают влияние на различные виды обмена веществ (усиливают энергетический и белковый обмены), развитие и деятельность нервной системы.

Гипофункция щитовидной железы (микседема у детей)



Тяжелая форма гипотиреоза называется **микседема**.

При врожденной микседеме – дети вялые, лицо широкое, язык выступает из рта, кожа сухая, желтоватого цвета; значительная задержка развития.

Рис. Врожденная микседема, б-я К. 3 года: а – до лечения, - после лечения.

Гипофункция щитовидной железы у взрослых (микседема)



- У взрослых наблюдаются:
 - отеки ,
 - выпадение волос,
 - заторможенность реакций,
 - мышечная слабость,
 - сухая кожа с восковидным отеком;
 - общее нарушение обмена веществ.
- Причина:
 - гипоплазия железы,
 - интоксикация беременных матерей,
 - наследственность,
 - опухоли гипофиза.

Гипотиреоз (гипофункция щитовидной железы)



Удаление щитовидной железы у молодых животных приводит к задержке развития и полового созревания (рис.1. Щенки одного возраста; 2. Кретины)



Недостаточная функция железы у человека в детском возрасте приводит к развитию **кретинизма**. У больных отмечается задержка роста и полового развития, нарушения пропорции тела, значительная отсталость психики. У них часто открыт рот с высунутым языком.

Гиперфункция щитовидной железы

Тиреотоксикоз, или базедова болезнь



Рис. Прогрессирующая офтальмопатия при тиреотоксикозе, б-я С., 50 лет.

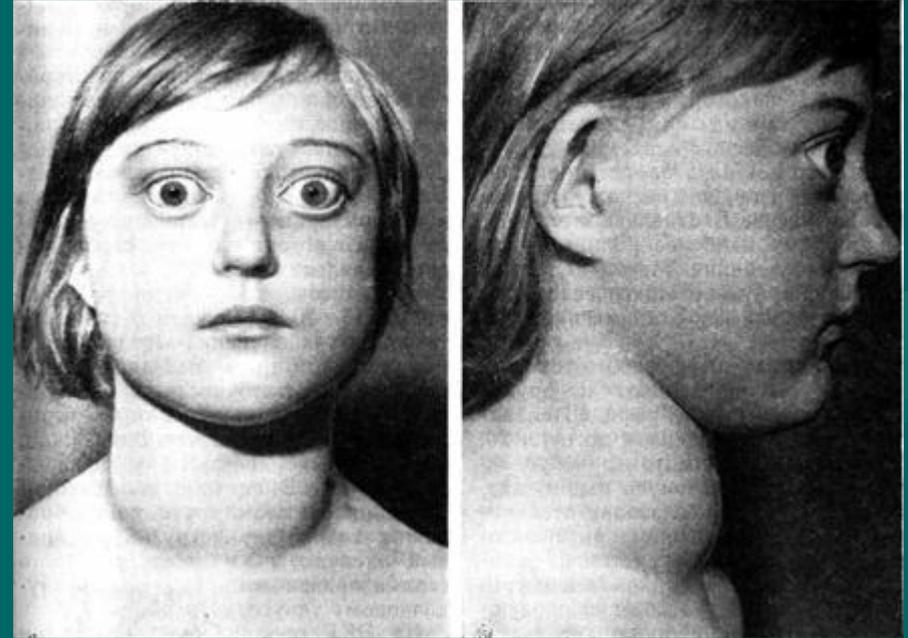
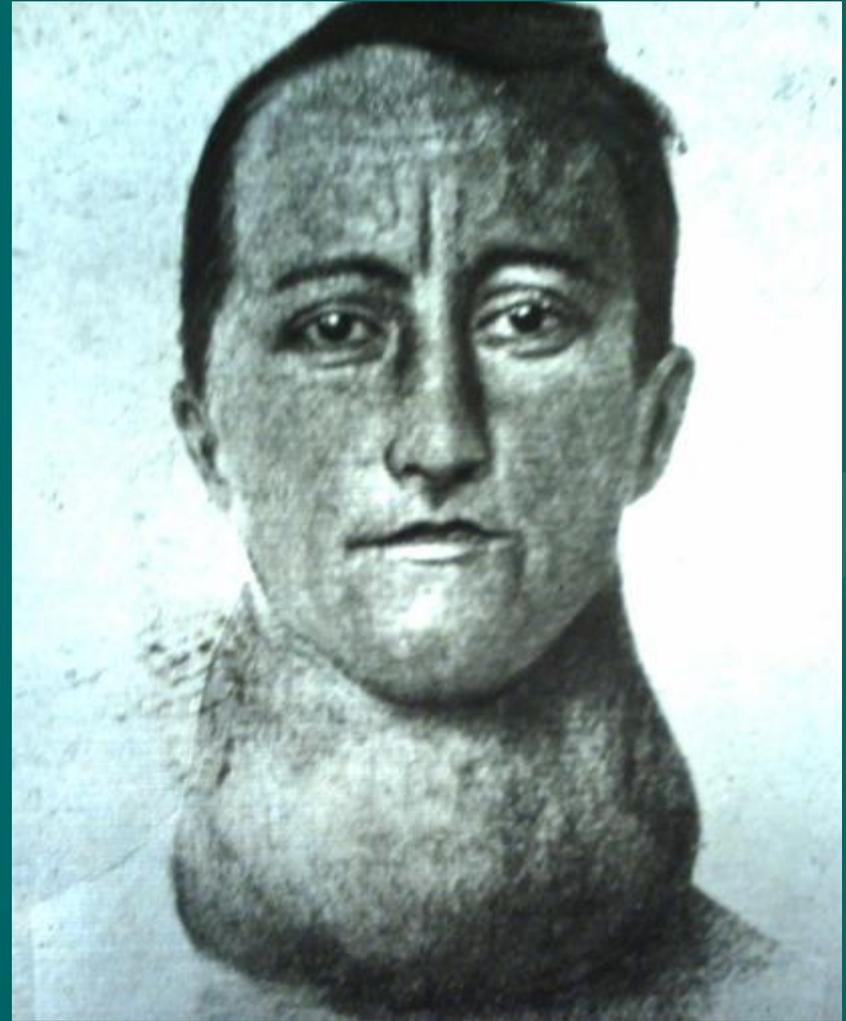


Рис. Диффузный токсический зоб IV степени, б-я Б., 15 лет.

В основе болезни лежит гиперфункция железы и ее гипертрофия. Заболевание чаще встречается у женщин в возрасте 20-50 лет. Очень редко болеют дети.

В районах, где почва и вода бедны йодом встречается заболевание **эндемический зоб**, в данном случае несмотря на сильное разрастание железы, функция ее снижена из-за малого поступления йода в организм.



У больных повышена возбудимость, нервозность, сердцебиение (тахикардия), снижение массы тела, нарушение сна, потливость, увеличивается щитовидная железа (зоб).

Причины: недостаточное поступление йода в организм с пищей; психическая травма.



- Сестра Р. – здоровая (слева) и больная тиреотоксикозом (справа)

С профилактической целью в эндемических районах к поваренной соли или питьевой воде добавляют йодистый калий.

ПАРАЦИТОВИДНЫЕ ЖЕЛЕЗЫ

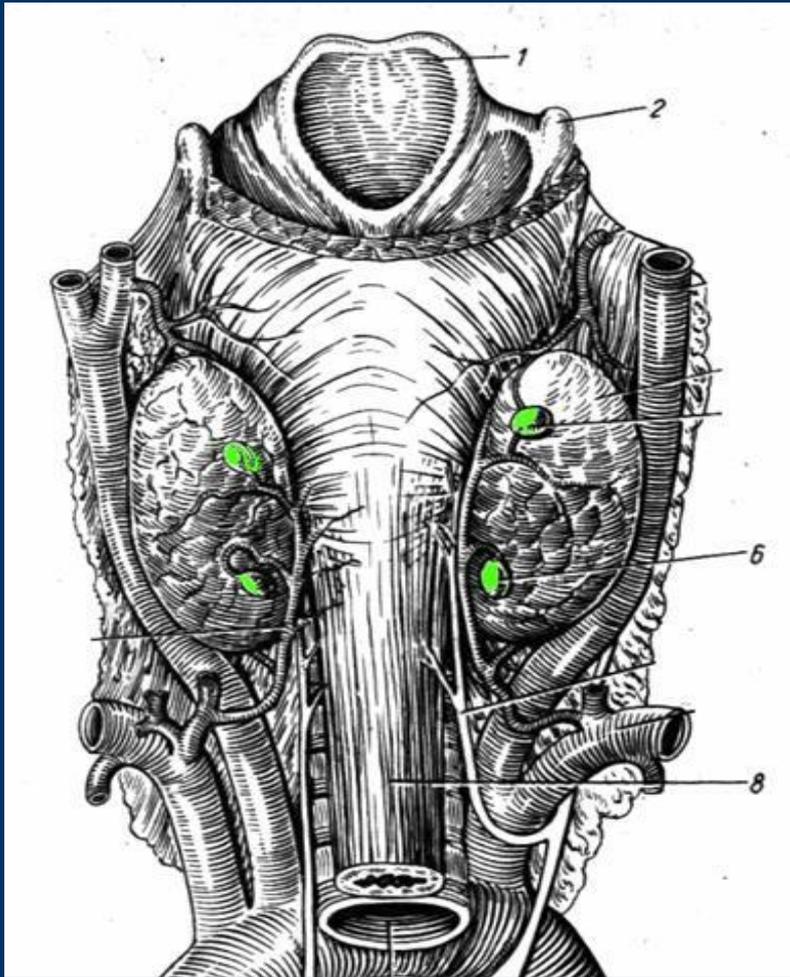


Рис. 1-надгортанник, 6 – парациотовидные железы, 8 – пищевод.

- Парацитаровидные железы – 2 пары небольших овальных телец (по 0,09 г).
- Находятся железы на задней поверхности правой и левой долей щитовидной железы.
- Гормон железы **паратгормон** – регулирует обмен Са и Р в организме:
 - уменьшает содержание Са и увеличивает Р в костях и крови,
 - уменьшает экскрецию Са и повышает экскрецию Р в почках,
 - стимулирует всасывание Са в кишечнике
- **Функция кальция** : регулирует проницаемость клеточных мембран и возбудимость нейронов

- (-) При гипофункции возникает *гипокальциемия* (резкое снижение Са в крови) приводящая к развитию тетанических судорог.
- (+) При гиперфункции возникает *гиперкальциемия*, приводящая к остеопорозу:
 - размягчению костей,
 - выпадению зубов,
 - болям в суставах,
 - перерождению костного мозга,
 - мышечной слабости.
- **Причина:** врожденная атрофия железы, хроническая недостаточность почек, инфекции, гиперфункция только при опухоли железы.



Рис. Остеопороз и кисты в бедренной кости при гиперпаратиреозе

ВИЛОЧКОВАЯ ЖЕЛЕЗА

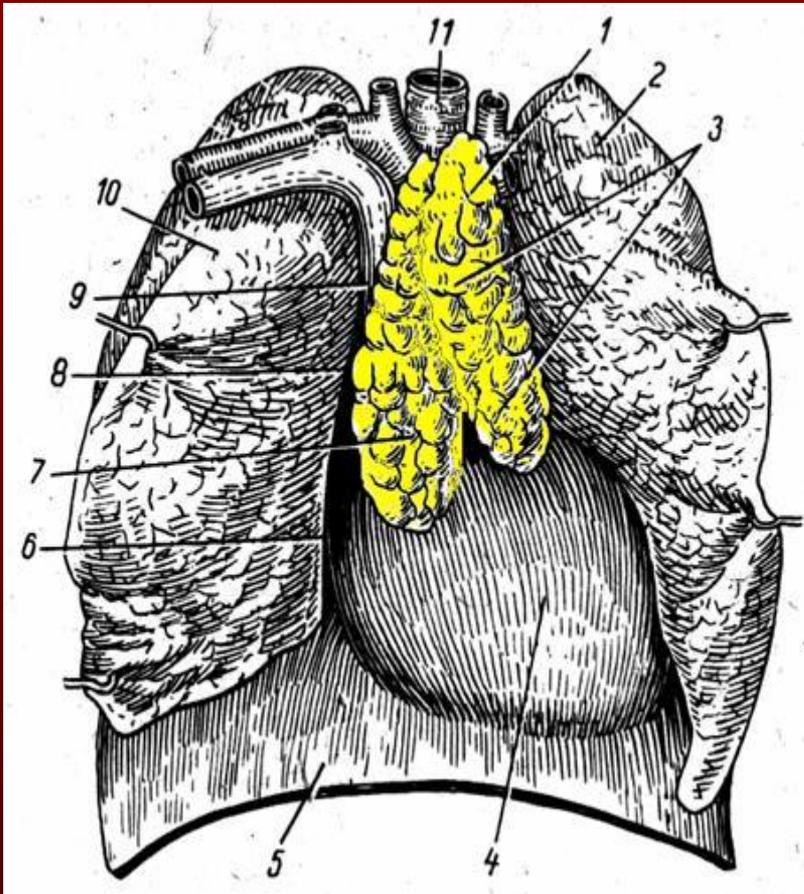


Рис. 1, 3, 7 – дольки вилочковой железы, 2, 10 – легкие, 4 – сердце.

- Вилочковая железа состоит из двух долей – правой и левой, и находится под рукояткой грудины.
- Масса и размеры изменяются с возрастом:
 - у новорожденного – 10 г,
 - в 12-13 лет – 40 г,
 - у взрослых – менее 10 г.

- Вилочковая железа выполняет важную роль в иммунных реакциях организма, вырабатывая гормоны:

- **тимозин,**
- **тимопозитин**

- **Функция гормонов:**

- влияют на развитие лимфатических узлов,
- стимулируют размножение и созревание лимфоцитов и выработку антител.
- в железе образуются иммунокомпетентные Т- лимфоциты.

- (-) Гипофункция железы, вызванная аплазией или опухолью, приводит к тяжелым воспалительным заболеваниям (снижению иммунитета) и миастении.

ПОДЖЕЛУДОЧНАЯ ЖЕЛЕЗА

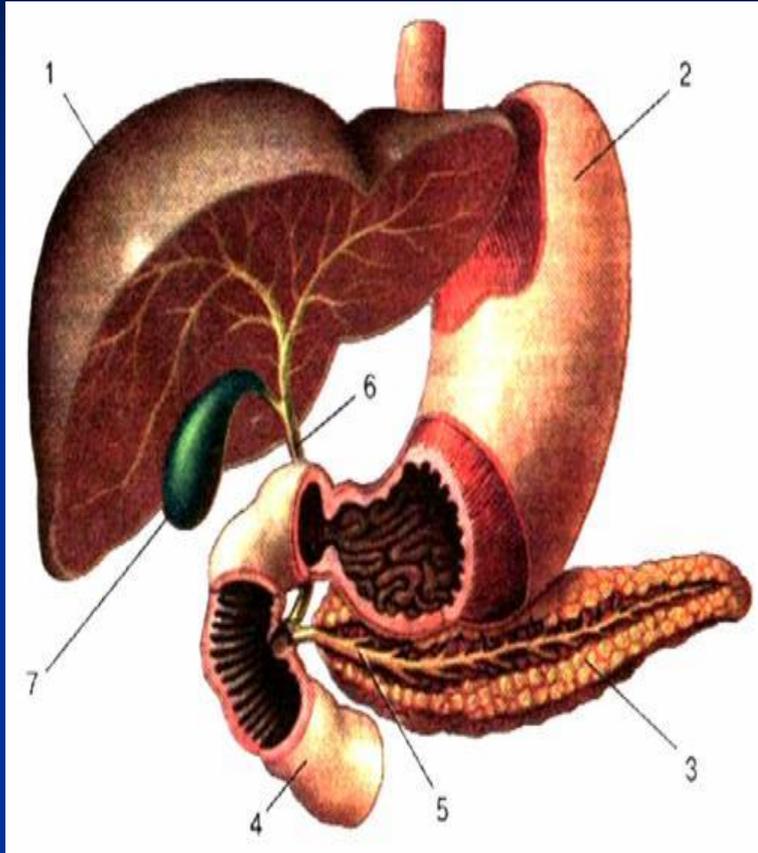


Рис. 1-печень, 2-желудок, 3-поджелудочная железа, 4-двенадцатиперстная кишка.

- Поджелудочная железа – железа смешанной секреции.
- Примыкает к желудку, двенадцатиперстной кишке и селезенке.
- Эндокринная часть железы состоит из островков Лангерганса и составляет 1-2% всей ее массы.
- Островки, расположенные в хвостовой части железы, состоят из трех типов клеток: α , β , γ .
- 60-70% всех клеток – β -клетки (базофильные), вырабатывают гормон **инсулин**.
- **A-клетки** (ацидофильные) вырабатывают гормон **глюкагон**,
- γ -клетки вырабатывают **липокаин**.
- Все гормоны железы влияют на углеводный обмен.

Функция гормонов поджелудочной железы

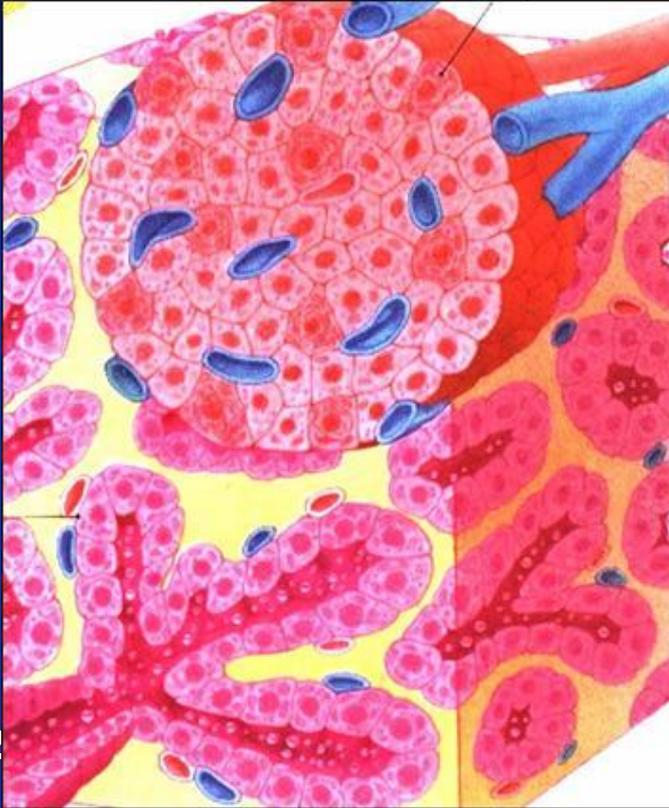


Рис. 1 – островок Лангерганса,
2 – проток железы внешней
секреции.

- **Функции инсулина (белок):**
 - регулирует углеводный обмен и понижает уровень глюкозы в крови,
 - повышает проницаемость клеточных мембран для глюкозы,
 - способствует превращению глюкозы в гликоген печени,
- **Функции глюкагона (белок):**
 - стимулирует переход гликогена в глюкозу,
 - вызывает резкое повышение уровня сахара в крови, т.е. он является антагонистом инсулина.
- **Функции липокаина (белок):**
 - способствует окислению жирных кислот в печени (утилизация жиров),
 - не дает углеводам откладываться в организме в виде жиров.

Гипофункция инсулина (сахарный диабет)

- При дефиците инсулина возникает нарушение углеводного обмена с резким нарастанием уровня глюкозы в крови и выделением ее с мочой. Такое состояние организма называется **сахарный диабет**.
- Причины:
 - наследственная предрасположенность,
 - гипертония,
 - ожирение, сдвиги в питании в сочетании с гиподинамией,
 - инфекции (паротит),
 - длительные стрессы.
- Признаки диабета:
 - появляется жажда,
 - полиурия (много мочи),
 - исхудание,
 - зуд кожи,
 - ухудшается зрение,
 - появляются боли в сердце и конечностях,
 - атрофия мышц.
- Содержание глюкозы в крови достигает 200 мг% и более (норма 100 – 120мг%).
- В крови накапливаются продукты неполного окисления жиров, что приводит к ацидозу (кислая реакция крови). Выраженный ацидоз приводит к диабетической коме с потерей сознания и расстройством дыхания.

НАДПОЧЕЧНИКИ

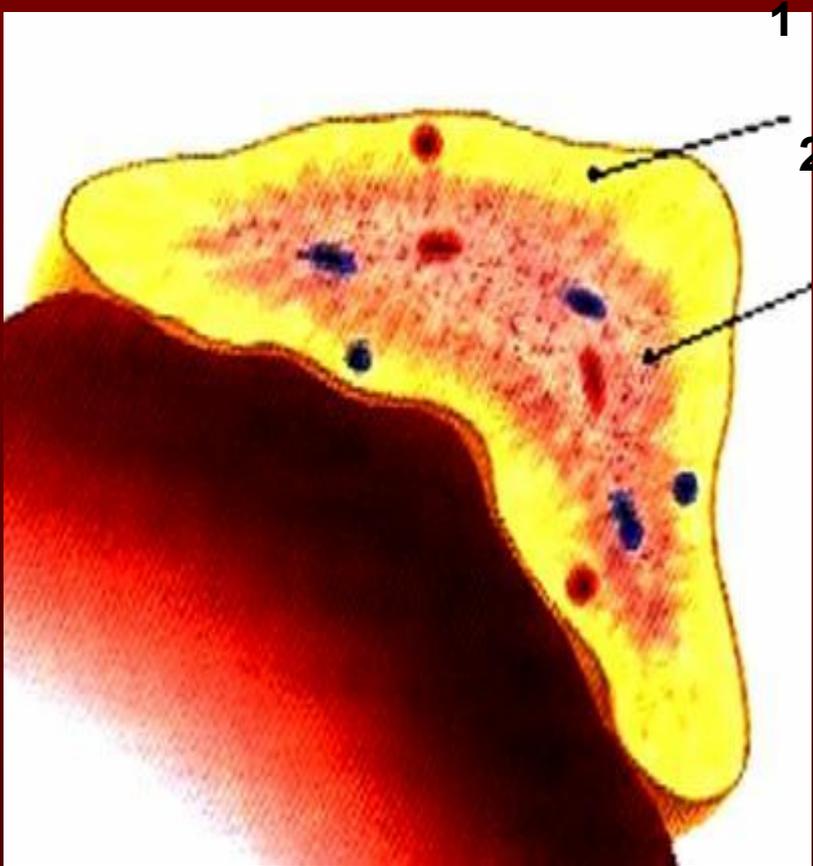


Рис. 1- корковое и 2- мозговое вещество

- Правая и левая железы находятся на верхнем конце соответствующих почек.
- Имеют треугольную форму, масса каждой железы 20 г.
- В железе имеется два слоя:
 - **наружный** – корковое вещество,
 - **внутренний** – мозговое вещество.

Гормоны надпочечников

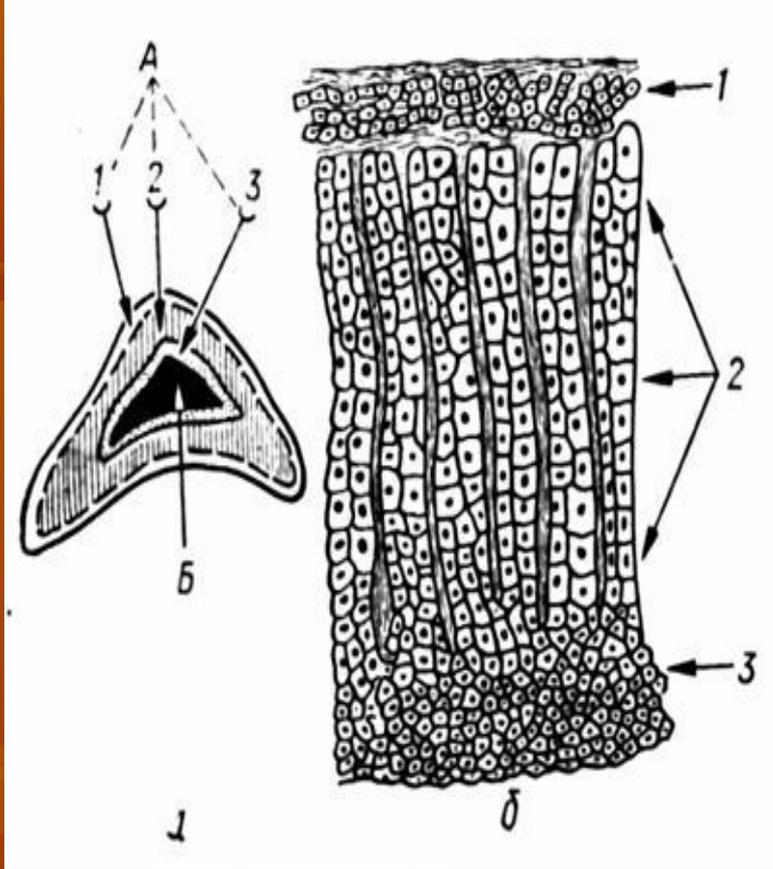


Рис. 1- клубочковая, 2- пучковая и 3- сетчатая зоны коркового вещества.

- Корковое вещество состоит из трех зон:
 - клубочкового, секретирующего **минералокортикоиды**, регулирующие водно-солевой обмен;
 - пучкового, секретирующего **глюкокортикоиды**, регулирующие углеводный, белковый и жировой обмены.
 - в сетчатой зоне продуцируются **половые гормоны** они стимулируют развитие и функционирование половых желез.
 - Мозговое вещество вырабатывает:
 - **адреналин,**
 - **норадреналин**
- действие этих гормонов сходно с действием симпатической нервной системой.

Основным гормоном мозгового вещества является **адреналин (80%)**, он является самым быстродействующим гормоном.

Функции адреналина:

1. **усиливает и учащает** сердечные сокращения и дыхание,
2. **расширяет** бронхи,
3. **увеличивает** распад гликогена в печени,
4. **усиливает** сокращение мышц и снижает их утомление,
5. **угнетает** секрецию желудка и кишечника,
6. **прекращая** перистальтику кишечника,
7. **расширяет** зрачок («у страха глаза велики»),
8. **сокращает** мышцы кожи («гусиная кожа» и поднятие волос),
9. **тормозит** функцию половых желез.

!!! адреналин мобилизует все силы организма для выполнения тяжелой работы (в экстремальных ситуациях, при эмоциональном стрессе, при охлаждении и др. случаях).

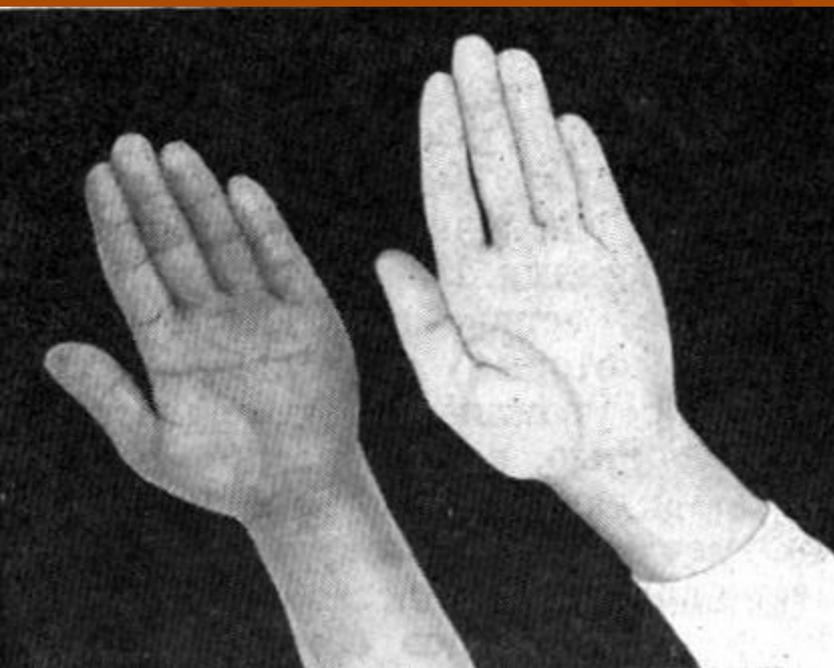
(+) Гиперфункция мозгового вещества возможна только при опухоли. У больных отмечается стойкая артериальная гипертензия, головная боль и тахикардия; во время криза - тошнота, рвота, боли в животе, головокружение.

Аддисонова болезнь

(гипофункция коры надпочечников)

Гормональная функция коры надпочечников тесно связана с деятельностью гипофиза, она регулируется **адренокортикотропным гормоном**.

К глюкокортикоидам относятся: гидрокортизон, кортизон, кортикостерон и др. обладающих противовоспалительным действием и подавляющих образование иммунных тел (применяют при пересадке органов).



- При гипофункции коры надпочечников развивается общая слабость, вялость, замкнутость, обезвоживание, гипотония, анорексия, тошнота, понос.
- Характерным симптомом является особая пигментация кожи (повышенное образование меланина), особенно на открытых для солнца местах. Кожа приобретает «бронзовый цвет».
- Причина: туберкулез, тромбоз сосудов железы, интоксикация, опухоли гипофиза.

Рис. Кисть больного (слева) и здорового (справа) человека.

ЖЕНСКИЕ ПОЛОВЫЕ ЖЕЛЕЗЫ (ЯИЧНИКИ)

- В яичниках продуцируются два вида женских гормонов – **эстрогены** (образуются в зернистом слое фолликулов и граафовых пузырьках) и **прогестерон** (образуется в желтом теле).
- **Эстрогены** способствуют росту фолликулов, развитию вторичных половых признаков и половых органов (в период полового созревания).
- **Прогестерон** блокирует созревание фолликулов, подготавливает эндометрий матки к приему оплодотворенной яйцеклетки, обеспечивает нормальное развитие беременности; способствует росту альвеол молочных желез.

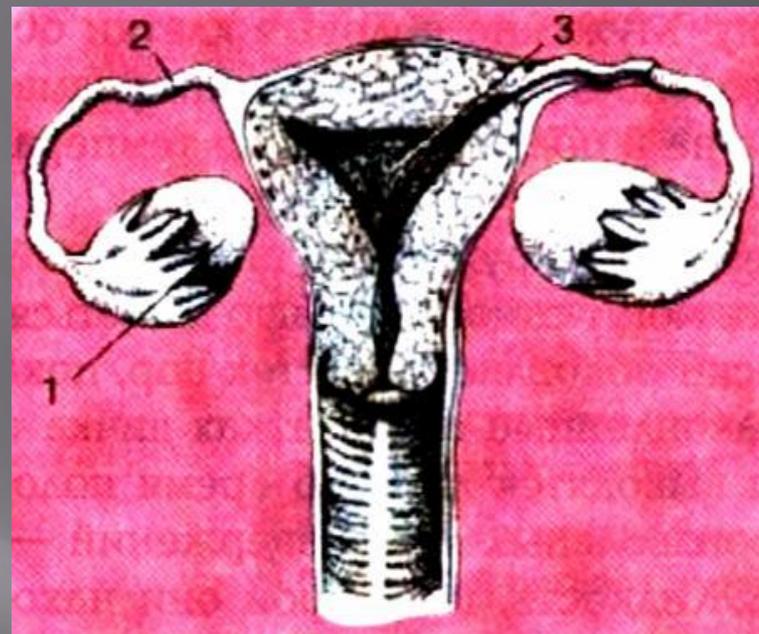


Рис. 1 – яичник, 2 – маточные трубы, 3 – матка.

Гипофункция (–) задержка полового созревания, аменорея, бесплодие, слабое развитие вторичных половых признаков.

Гиперфункция (+) раннее половое созревание, резкое увеличение молочных желез и половых органов; затем аменорея, маточные кровотечения, бесплодие.

МУЖСКИЕ ПОЛОВЫЕ ЖЕЛЕЗЫ (ЯИЧКИ)

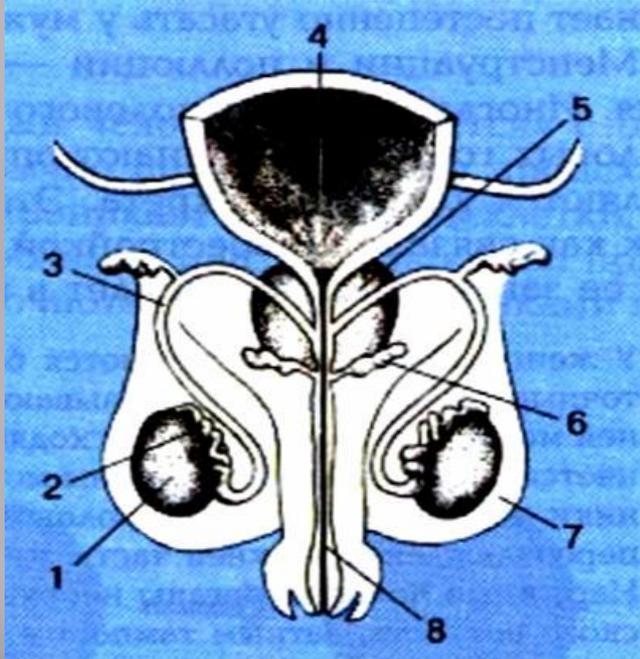


Рис. 1 – яички, 7 – мошонка.

- Между извитыми канальцами, в которых образуются половые клетки, расположены клетки Лейдига, продуцирующие мужской гормон – **тестостерон**.
- Тестостерон** стимулирует:
 - развитие половых органов и вторичных половых признаков (в период полового созревания),
 - стимулирует сперматогенез, 3. развитие потенции;
 - обладает анаболическим действием.

- Гипофункция (-) инфантилизм, недоразвитие половых органов, отсутствие вторичных половых признаков, отложение жира на бедрах и груди.**
- Гиперфункция (+) раннее половое созревание, сильное обволоснение тела, агрессивный характер.**

ГОРМОНЫ ДРУГИХ ОРГАНОВ

Орган	Гормоны	Мишень	Действие
-------	---------	--------	----------



ПОЛОВАЯ СИСТЕМА ЧЕЛОВЕКА

<https://infourok.ru/material.html?mid=36802>

Самовоспроизведение

Человек, как и все живые организмы

способен к

САМОВОСПРОИЗВЕДЕНИЮ –

продолжение своего рода. Жизнь

каждого организма начинается с

ЗИГОТЫ

Зигота образована в результате
слияния двух половых клеток –
ГАМЕТ.

Женские гаметы –
ЯЙЦЕКЛЕТКИ

Мужские гаметы -
СПЕРМАТОЗОИДЫ

Эмбрион

Далее зигота превращается в **ЭМБРИОН**, который в процессе внутриутробного развития превращается в организм.



Число хромосом

- Половые клетки отличаются от остальных клеток организма человека.
В половых клетках содержится **ПОЛОВИННЫЙ (ГАПЛОИДНЫЙ)**
набор хромосом

количество хромосом	
сперматозоиды	23
яйцеклетки	23
остальные клетки	46

Сперматозоид +
яйцеклетка
23 хромосомы 23
хромосомы

оплодотворение

=

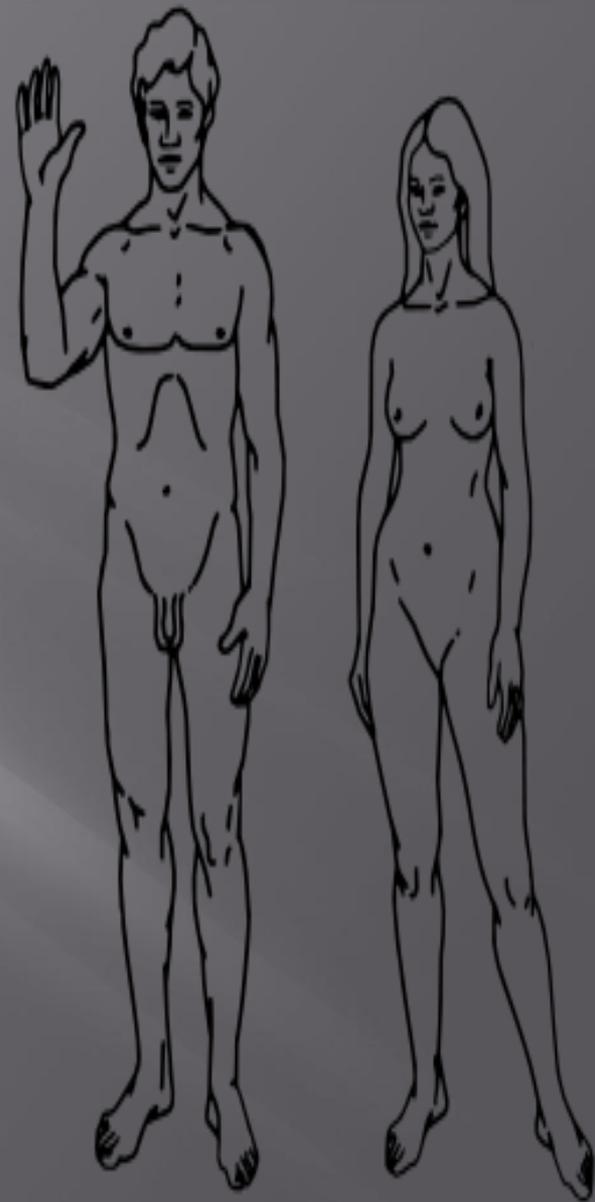
зигота
46 хромосом

Половой диморфизм

Как и все млекопитающие, люди раздельнополые с выраженным половым диморфизмом.

Половой диморфизм – это различие во внешнем строении между самцом и самкой одного вида.

Кроме внешнего строения пол человека отличается на генетическом уровне половыми хромосомами



Половые хромосомы

Половые хромосомы:

МУЖСКИЕ – У

ЖЕНСКИЕ – Х

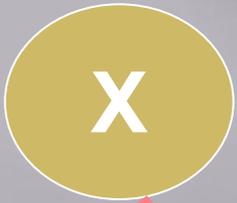
Так как набор хромосом диплоидный, т.е. двойной, то:

У женщины – ХХ

У мужчины – ХУ

Мама

Папа



ЗИГОТА



ЗИГОТА



Анатомические и физиологические отличия



Мужская половая система:

Внутренние половые органы:

- ▣ Семенники (яички)
- ▣ Семенные протоки
- ▣ Семенные пузырьки
- ▣ Предстательная железа (простата)

Наружные половые органы:

- ▣ Мошонка
- ▣ Половой член

Сперматозоиды

Главный орган мужской половой системы – СЕМЕННИКИ – это железы, в которых вырабатываются СПЕРМАТОЗОИДЫ.

В 1 секунду у взрослого мужчины вырабатывается примерно 1500 сперматозоидов



Состав спермы

В семенных пузырьках и предстательной железе вырабатываются – **БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА.**

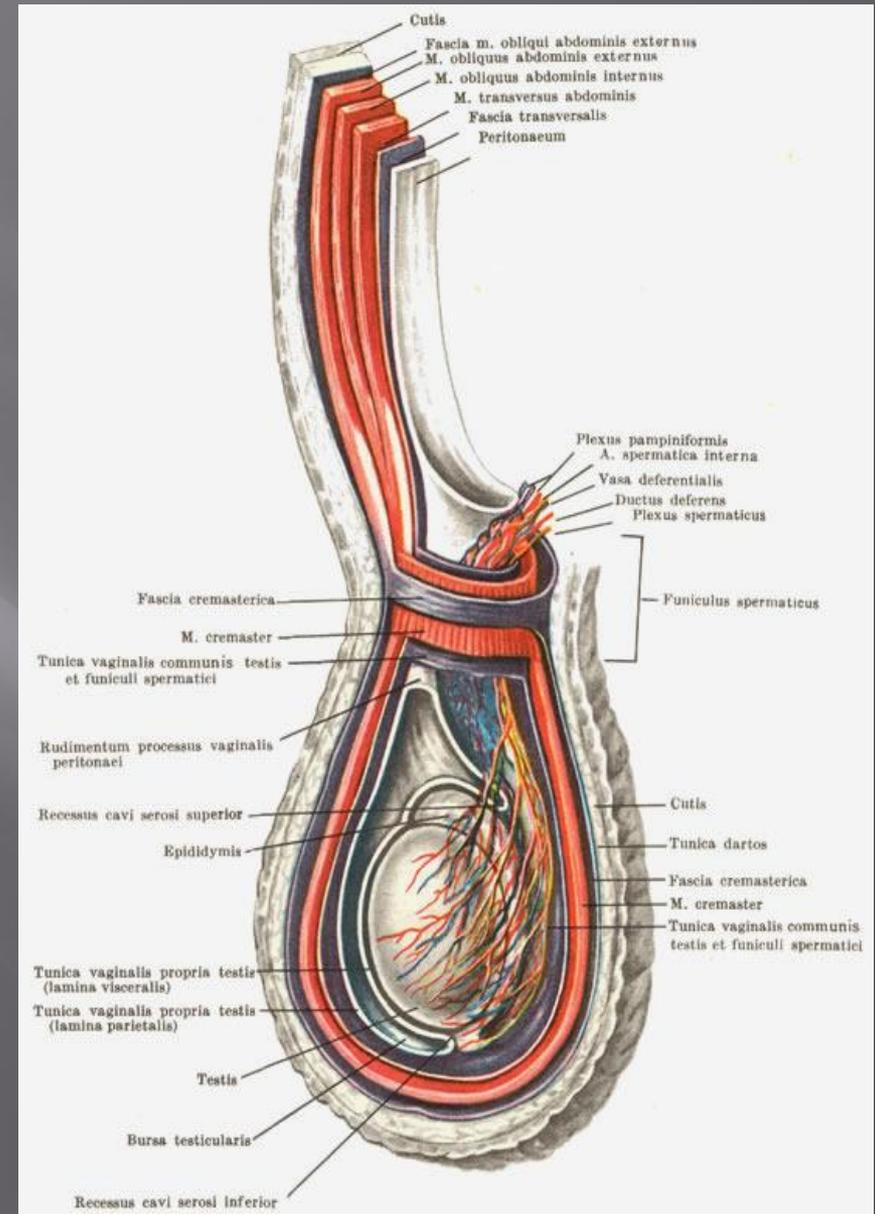
БАВ + сперматозоиды = жидкость-сперма

1 мл спермы – 60 – 120 млн сперматозоидов.

Мошонка

Семенники располагаются в специальном мешке – **МОШОНКЕ**, которая располагается снаружи тела. Это обусловлено тем, что нормальная температура созревания сперматозоидов равна 35 градусам, а как известно, температура тела человека равна 36,6 градусов.

Протоки половых желез впадают в мочеиспускательный канал.



Женская половая система

Внутренние половые органы:

- ▣ Яичники
- ▣ Маточные трубы
- ▣ Матка
- ▣ влагалище

Внешние половые органы:

- ▣ Половые губы
- ▣ клитор

Число половых клеток

- ▣ *В яичниках новорождённой девочки 500000 – 1000000 незрелых половых клеток*
- ▣ *К моменту полового созревания их останется 400000*
- ▣ *Созревает только 350-500*

Яичники и матка

Яичник окружен воронкой, которая переходит в маточную трубу и далее в матку.

Матка –

специализированный полый мышечный орган, который появился у млекопитающих специально для вынашивания потомства



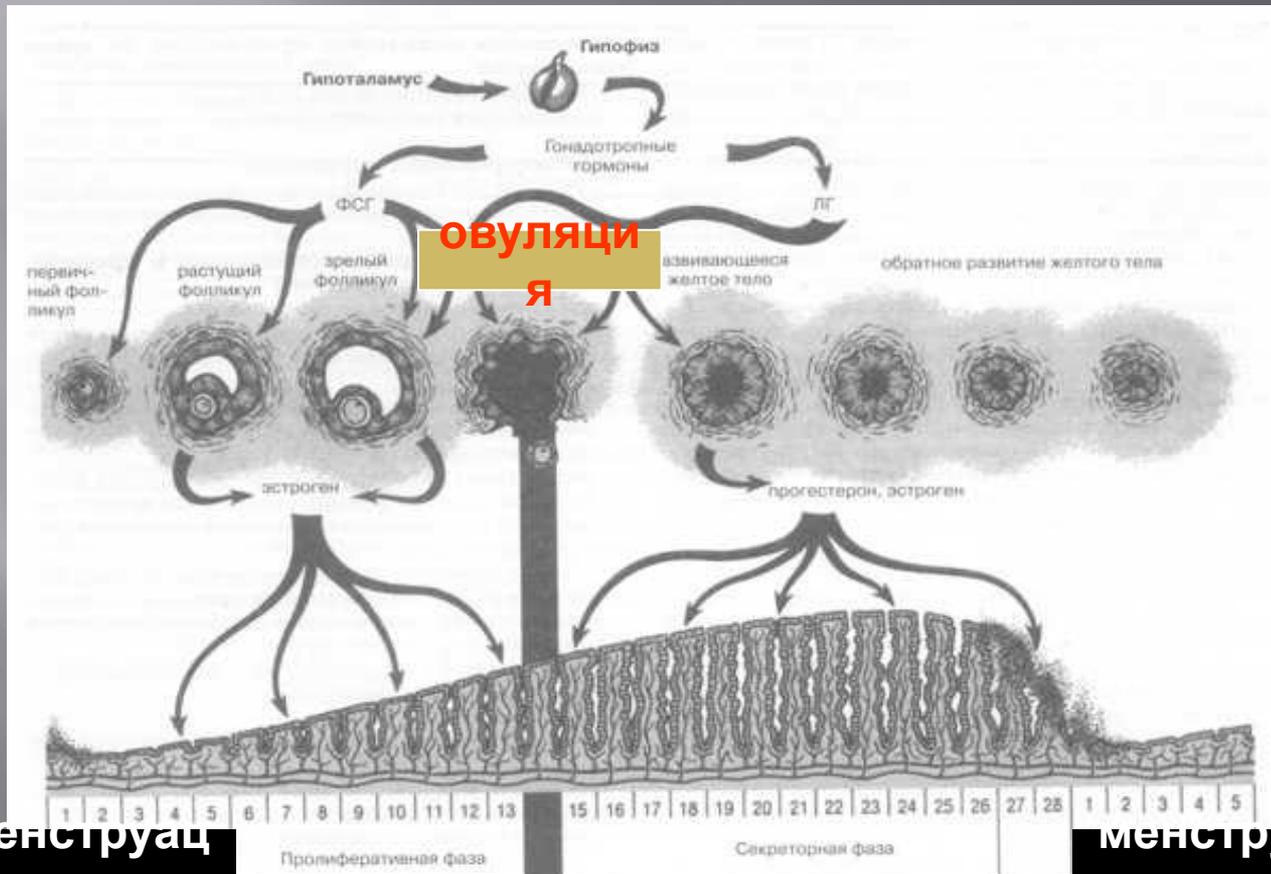
Созревание яйцеклеток

Созревание яйцеклетки в отличие от сперматозоида происходит циклично.

Каждые 28 дней под действием гормонов гипофиза происходит созревание яйцеклеток.

1 цикл – 1 яйцеклетка

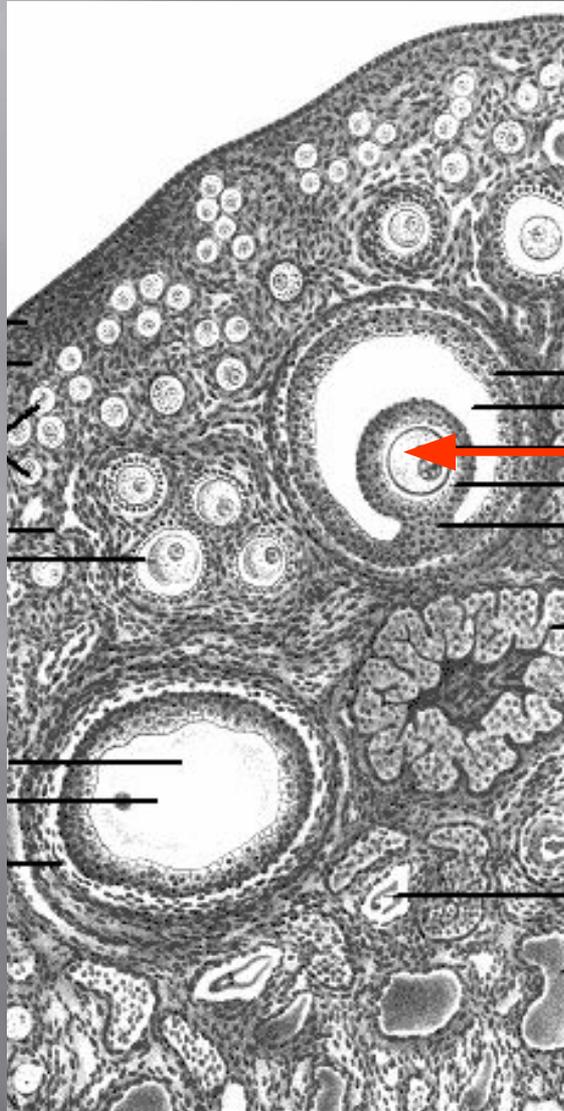
Созревание яйцеклетки (менструальный цикл)



менструация

менструация

Яичник с фолликулами



Яйцеклетка в
фолликуле

Овуляция

Каждая яйцеклетка заключена в фолликул.

Фолликул лопается и яйцеклетка через воронку попадает в маточную трубу. Этот

процесс называется **ОВУЛЯЦИЕЙ**.

7 дней яйцеклетка движется по маточной
трубе

Движение яйцеклетки

- Оплодотворение происходит в маточной трубе



Желтое тело

Фолликул превращается в **желтое тело** – это временная железа. Которая вырабатывает гормоны, необходимые для вынашивания беременности.

На 13-14 день после овуляции, если оплодотворения не произошло, яйцеклетка вместе с рыхлым внутренним слоем матки выходит наружу.

Оплодотворение



Развитие половой системы

Половые железы человека закладываются еще внутри утроба матери, однако они еще не зрелые.

Половое созревание происходит под действием гормонов эндокринных желез.

Половое созревание

Половое созревание мальчиков начинается в 10-11 лет и заканчивается в 17-18 лет. Происходят изменения внутри половых органов, формирование вторичных половых признаков.

Половое созревание девочек начинается в 8-10 лет и заканчивается в 16-17 лет. Происходит развитие вторичных половых признаков

Половое созревание и ЗОЖ

Период полового созревания очень восприимчив к действию негативных факторов.

Поэтому необходимо вести здоровый образ жизни и правильно питаться.

Никотин и алкоголь влияет на качество и количество половых клеток.

Через 15 минут после выкуренной сигареты количество сперматозоидов уменьшается в 15-20 раз.

Процесс оплодотворения

Оплодотворением называют слияние сперматозоида с яйцеклеткой, приводящее к образованию зиготы, способной расти, развиваться и давать начало новому организму. Во время оплодотворения ядерный материал мужской и женской половых клеток объединяется, что приводит к объединению отцовских и материнских генов, восстановлению диплоидного набора хромосом.

Процесс оплодотворения



0 ЧАСОВ

Первое дробление



Второе дробление



Многоклеточный зародыш - бластула



На острие
иглы!

Зародыш, 5 недель



Длина = 10
мм

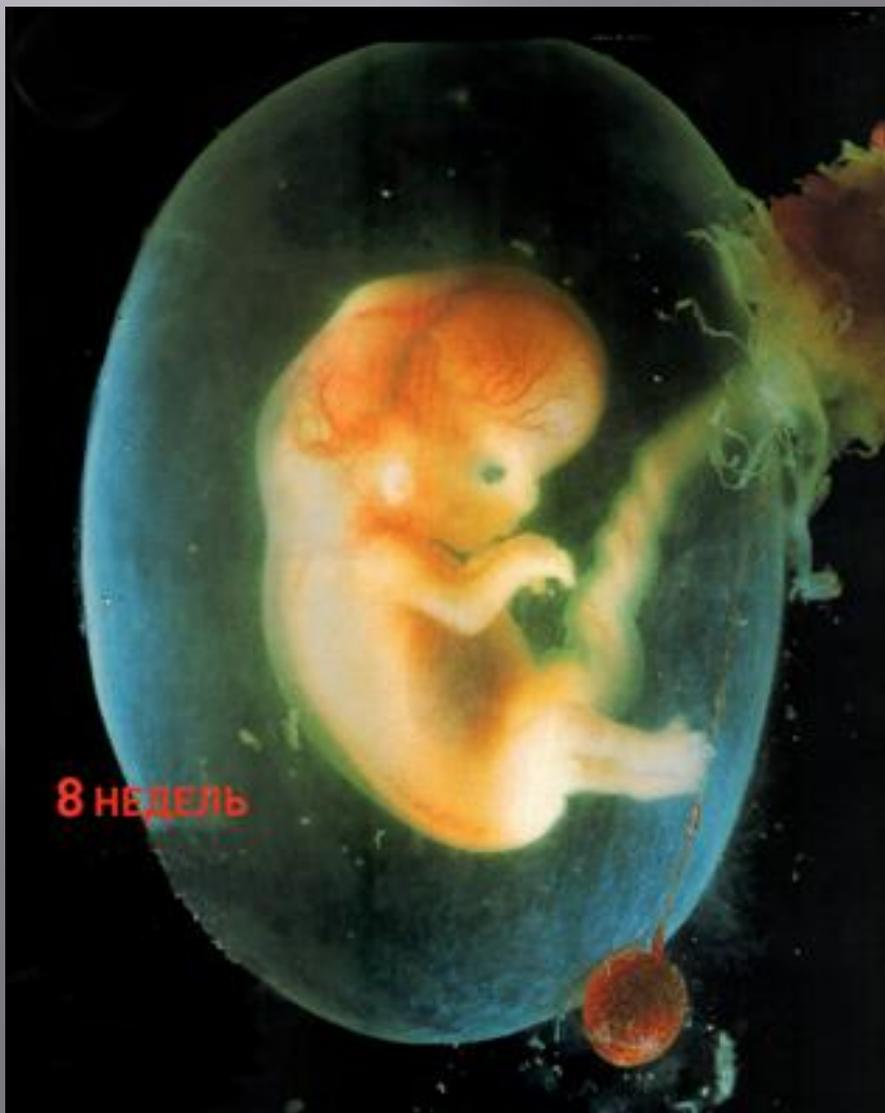
Зародыш, 6 недель

6 НЕДЕЛЬ



Длина =
13–15 мм

Зародыш, 8 недель



Длина = 40 мм
Сформированы почти
все
внутренние органы

Зародыш, 12 недель



Зародыш хорошо
"устроился"
в матке, мозг
и нервная
система
начинают играть
важную роль.

Плод, 16 недель



**11-15 недельный
зародыш
вырастает ежемесячно
на 5-15 см.
Ребенок уже умеет
схватывать
что-то ручками, плавать
и даже
переворачиваться.**

Плод, 18 недель



**Длина зародыша достигает
20 см**

**Большой палец уже
хорошо развит, ребенок
уже умеет сосать его.**

**Малыш становится
активным и энергичным;
напрягая мышцы,
отталкивается
ручками и ножками.
Теперь мать ощущает
его движения.**

Плод, 24 недели



Рождение!





Благодарю за внимание!!!