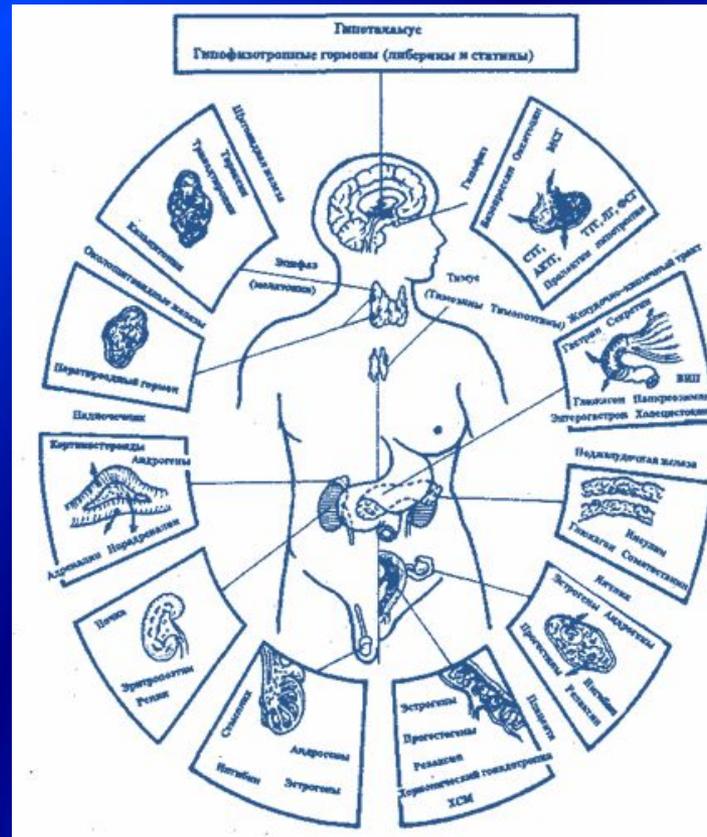


*Заведующий кафедрой, академик Военно-медицинской академии, доктор
медицинских наук, профессор, полковник медицинской службы*

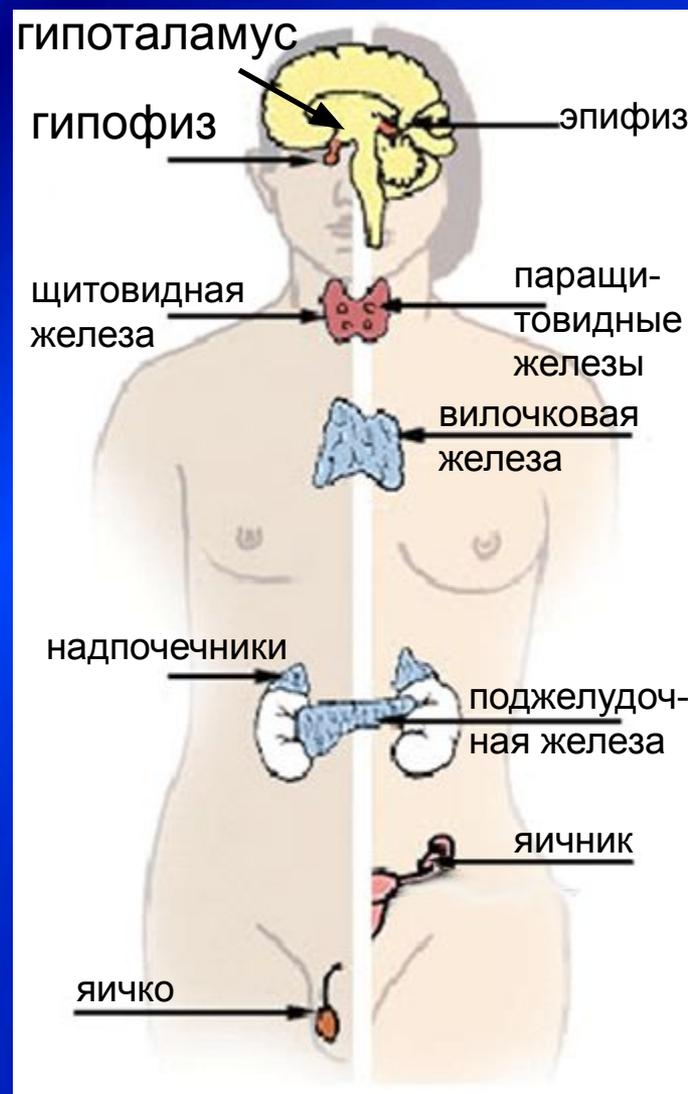
Гайворонский Иван Васильевич



**Функциональная анатомия
эндокринной системы**

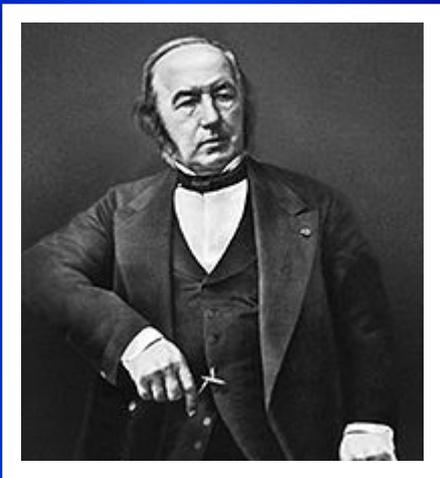
Вопросы лекции

1. Понятие об эндокринной системе, железах внутренней секреции и гормонах.
2. Классификация желез внутренней секреции.
3. Гипоталамус и гипофиз как главные железы внутренней секреции.
4. Функциональная анатомия желез внутренней секреции

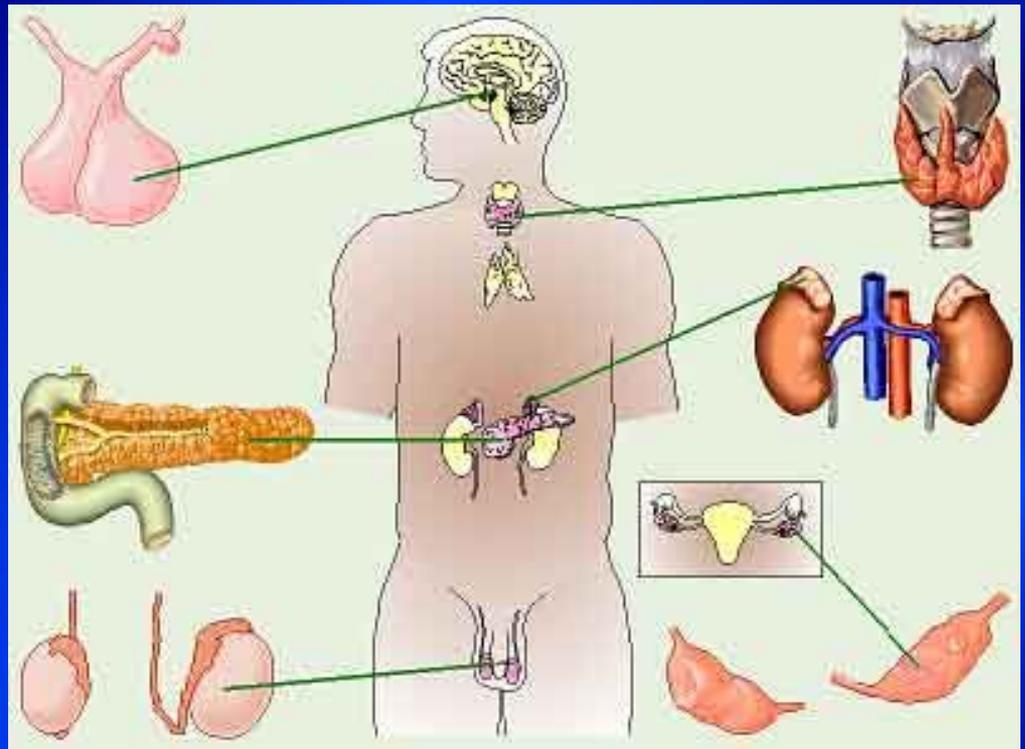


Понятие об эндокринной системе

- Эндокринная система – это интегративно-регуляторная система организма, обеспечивающая регуляцию общих и локальных его функций, представляющая собой совокупность функционально взаимосвязанных желез внутренней секреции.

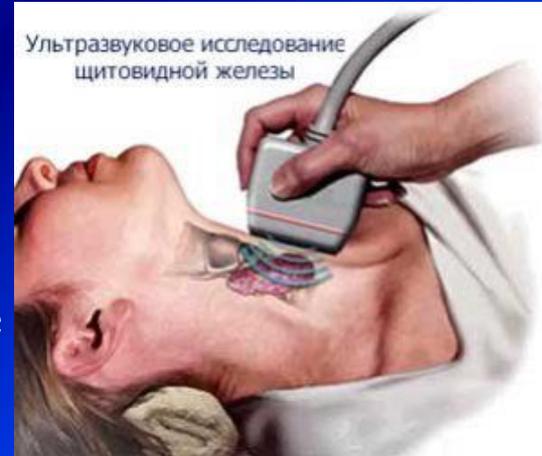


1855 год, К. Бернар предложил термин -"внутренняя секреция" (от греч.: *endo* - внутрь, *krino* - выделять).



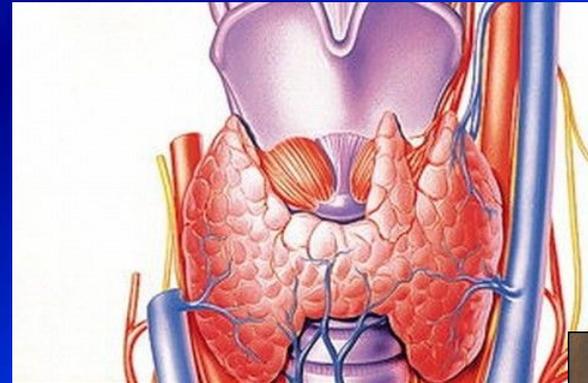
Эндокринология

- Эндокринология - отрасль медицины, изучающая особенности строения, функционирования желез внутренней секреции, преобразования, возникающие при изменении их функции, а также способы лечения возникающих при этом расстройств.
- Направления эндокринологии:
 - терапевтическое,
 - абдоминальное,
 - нейрохирургическое,
 - гинекологическое.



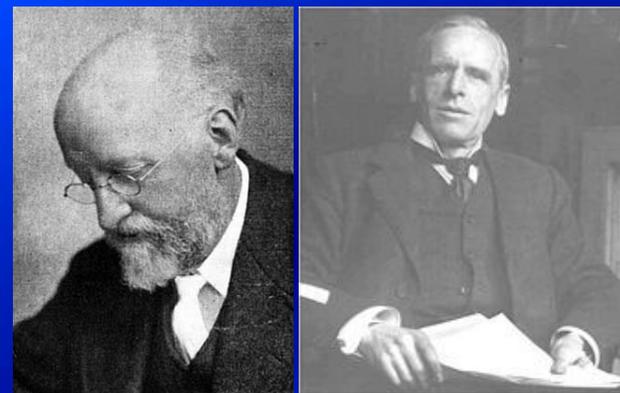
Понятие о железах внутренней секреции

- **Железы внутренней секреции (эндокринные железы)** – это органы эндокринной системы, состоящие из специфических железистых клеток, способные вырабатывать биологически активные вещества – гормоны.
- **Свойства:**
 - беспроточные (выделяющие гормоны в кровь или лимфу)
 - очень маленькие по размеру органы (несколько мг или г)
 - чрезвычайно богатое кровоснабжение и особый отток крови (венозные сплетения)
 - тесные анатомо-топографические связи с окружающими органами и тканями



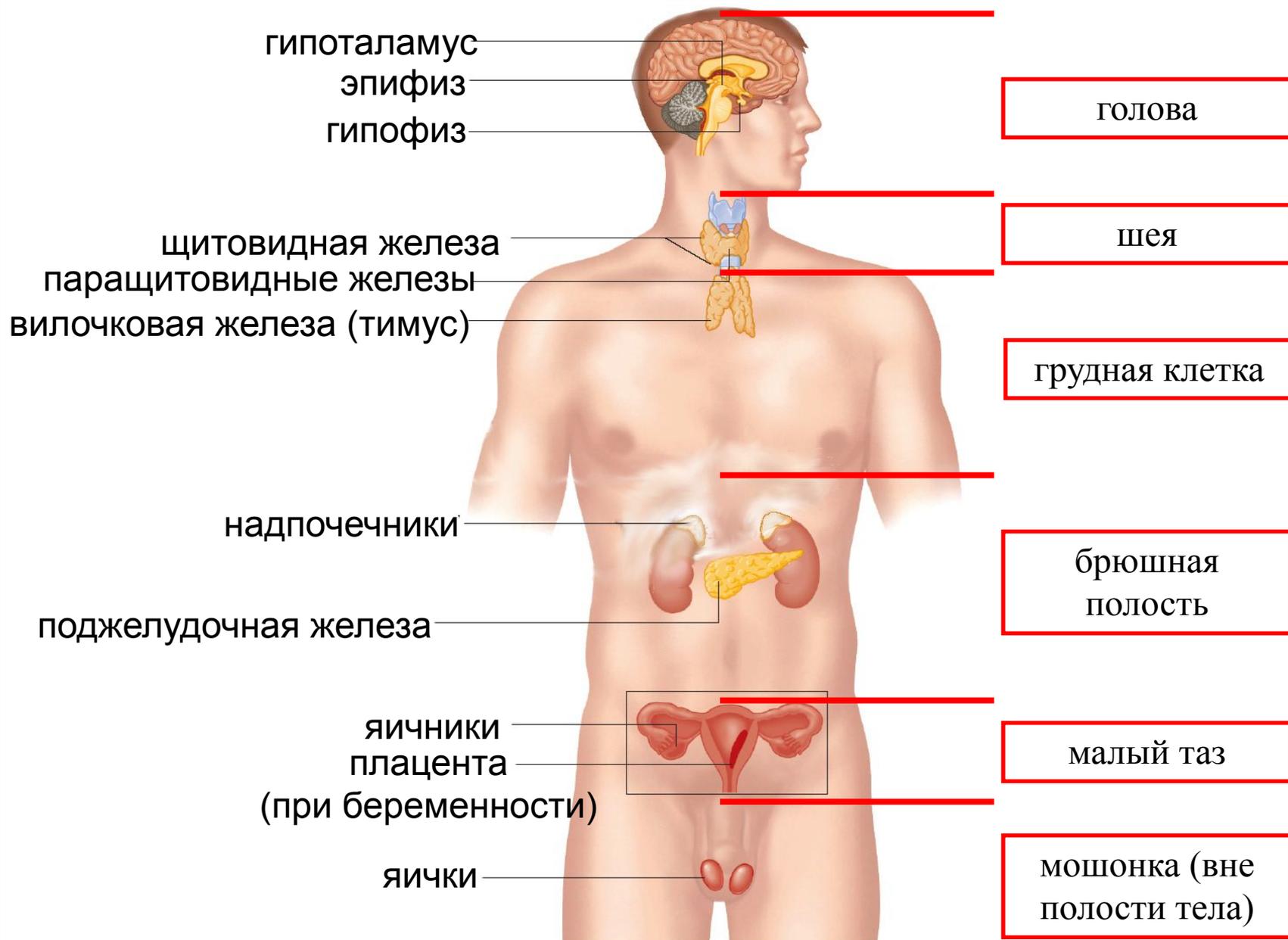
Понятие о гормонах

- Гормоны - это биологически активные вещества химической природы, вырабатываемые железами внутренней секреции, обеспечивающие в минимальных концентрациях регуляцию общих и местных функций организма.



1905 год, У. Бейлисс и Э. Старлинг предложили термин - "гормон" (от греческого слова "hormao" - возбуждаю, побуждаю).

Топография желез внутренней секреции



Диффузная эндокринная система (APUD-система)

группы клеток, расположенные в составе внутренних органов (легкие, кишечник, матка, молочная железа), выделяющие «местные», специфические для данной области, гормоны.

Классификация желез внутренней секреции по происхождению



Гипоталамус

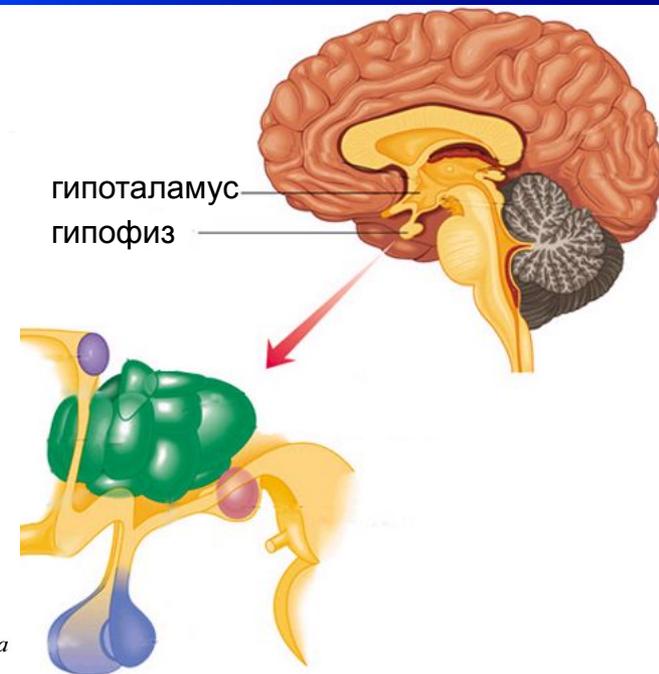
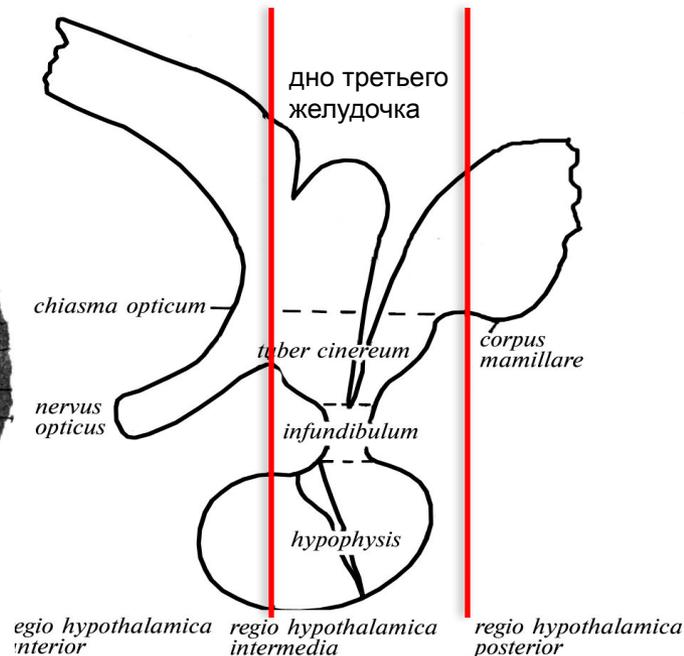
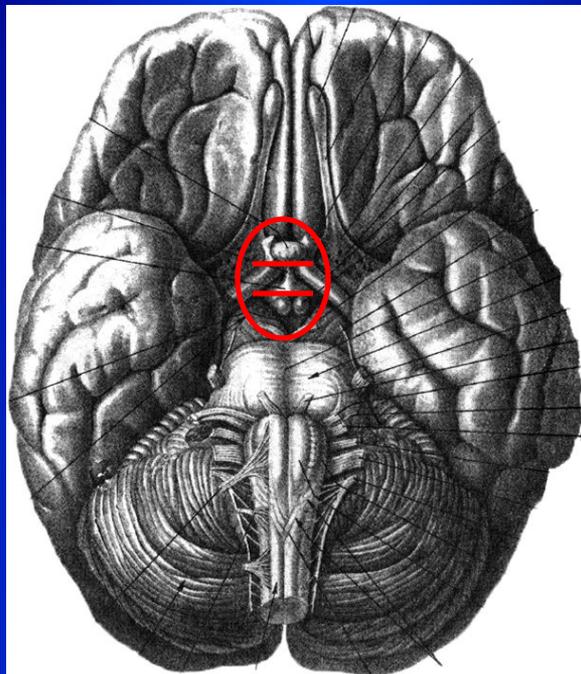
- Вентральная часть промежуточного мозга
- Вырабатывает рилизинг-факторы, контролирует работу всех остальных желез внутренней секреции («композитор эндокринной системы»).

области гипоталамуса

передняя
(нейросекрет)

промежуточная
(рилизинг-факторы)

задняя
(не обеспечивает синтез гормонов)



Передняя гипоталамическая область

нейросекреторные ядра:

- супраоптическое,
- преоптическое
- паравентрикулярное

нейросекрет

гипоталамо-
гипофизарный тракт

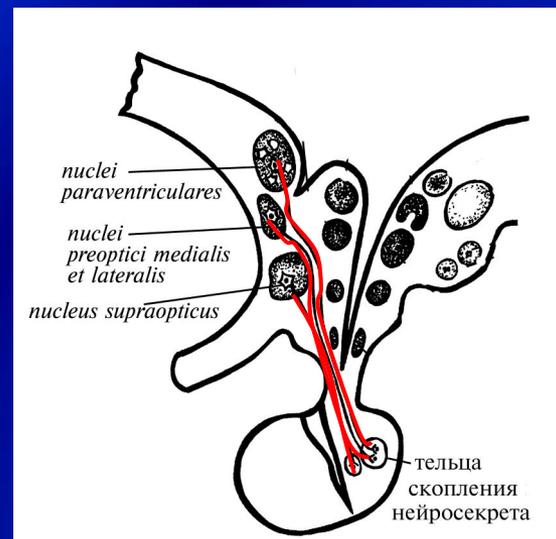
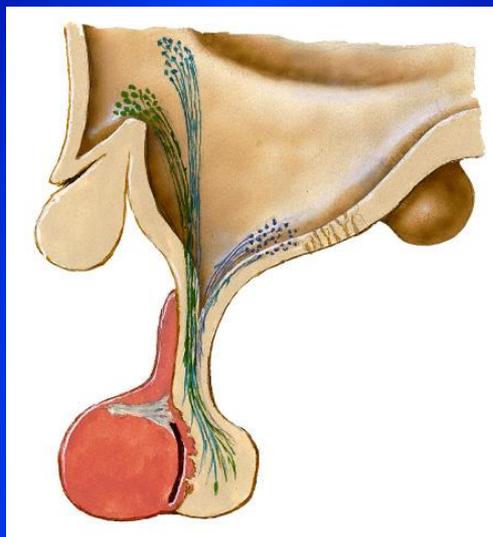
нейрогипофиз

(тельца скопления нейросекрета)

вазопрессин
(анидиуретический
гормон) и
ОКСИТОЦИН

кровь

- вазопрессин (АДГ) – регулирует реабсорбцию в нефронах почки.
 - недостаток вырабатывается до 20-30 литров вторичной мочи
 - избыток – 0,-0,5 л вторичной мочи
- окситоцин – стимулирует сокращения гладкой мускулатуры всех внутренних органов, в том числе матки при родах



Промежуточная гипоталамическая область

Эндокринный центр

хемо-, осмо-, барорецепторные ядра
анализ химического состава
спинномозговой жидкости и крови,
омывающих дно третьего желудочка

Вегетативный центр

деятельность вегетативной нервной системы

гормон-регулирующие
рилизинг-факторы
(в ответ на изменения)

Статины –
тормозят
выработку

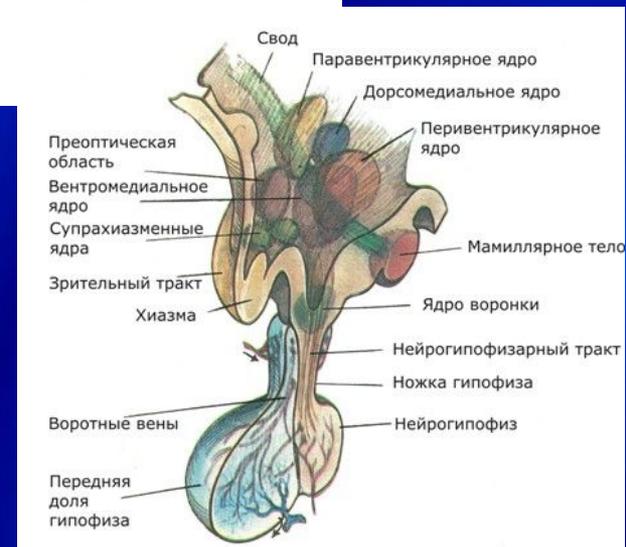
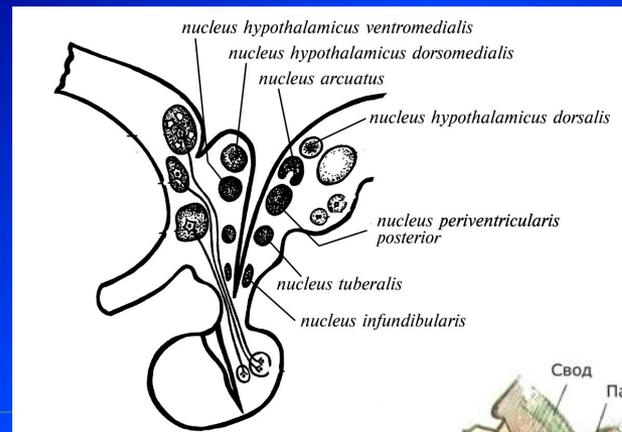
воротная система

аденогипофиз

Либерины –
усиливают
выработку

тропные
гормоны

кровь



Рилизинг-факторы – пусковые гормоны

Либерины - вещества, стимулирующие образование тропных гормонов

- кортиколиберин - АКТГ-релизинг-фактор;
- тиролиберин – тиротропин-релизинг-фактор;
- фоллиберин - релизинг-фактор фолликулостимулирующего гормона;
- люлиберин - релизинг-фактор лютеинизирующего гормона;
- соматолиберин - соматотропин-релизинг-фактор;
- пролактолиберин - пролактин-релизинг-фактор;
- меланолиберин - релизинг-фактор меланоцитостимулирующего гормона.

Статины - вещества, угнетающие выработку тропных гормонов

- соматостатин - соматотропин-ингибирующий фактор;
- пролактостатин - пролактин-ингибирующий фактор;
- меланостатин - ингибирующий фактор меланоцитостимулирующего гормона.

кортико-

тиро-

фол-

лю-

сомато-

пролакто-

мелано-

ЛИБЕРИНЫ

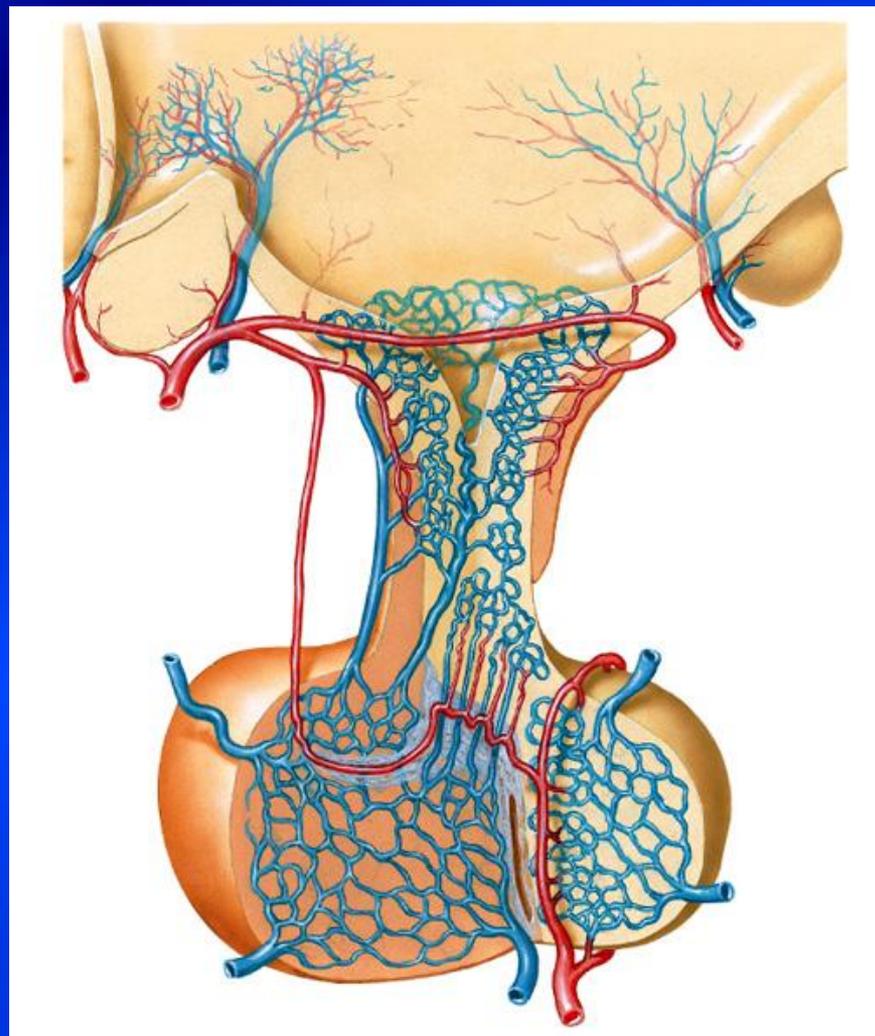
сомато-

пролакто-

мелано-

СТАТИНЫ

Воротная система гипоталамуса-гипофиза



Гипофиз

отделен диафрагмой седла от остальных отделов головного мозга

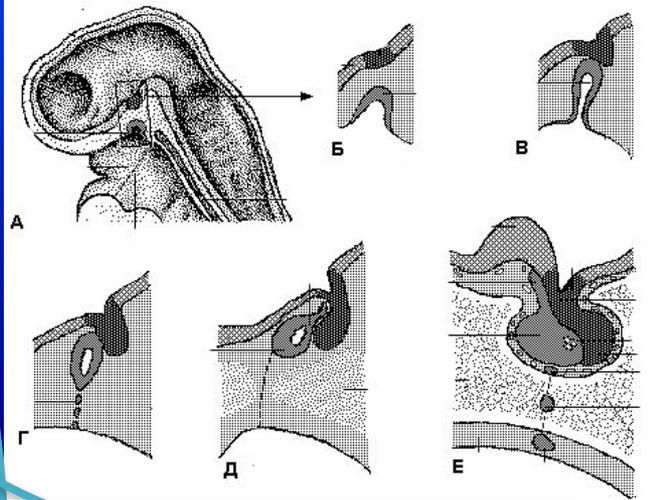
доли гипофиза

аденогипофиз – передняя

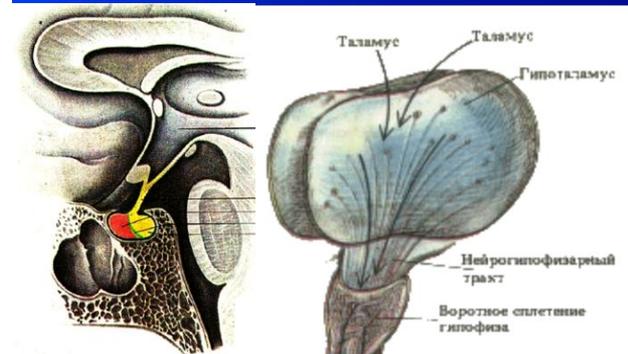
нейрогипофиз – задняя

части

- Бугорная – верхний участок, связан с серым бугром.



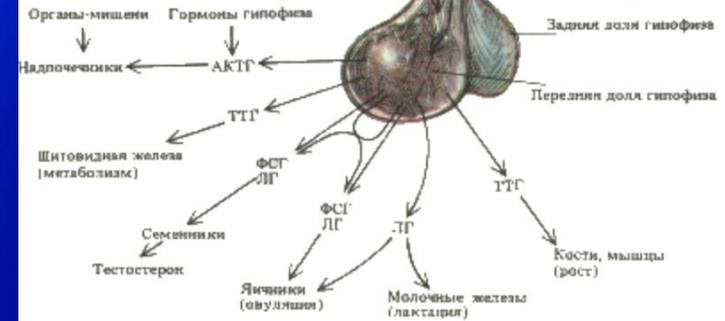
тельца скопления нейросекрета



- Дистальная – основная масса передней доли (70-80%)

- Промежуточная (промежуточная доля) – 20%

эндокриноциты вырабатывают тропные гормоны



Гипофиз - «дирижер эндокринной системы»

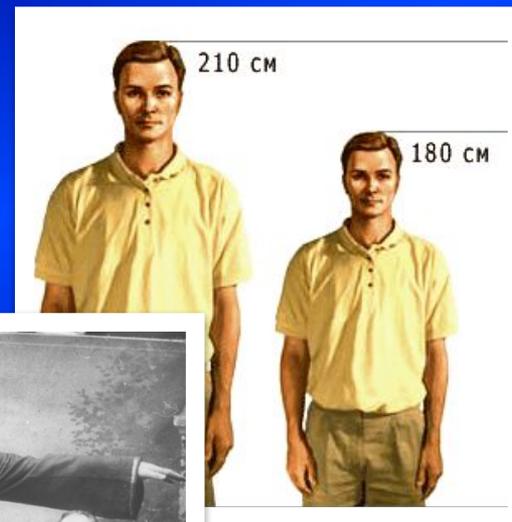
Тропные гормоны аденогипофиза

Эндокриноциты	Продуцируемые гормоны	сокр.	Действие
Соматотропоциты	соматотропный гормон (соматотропин, гормон роста)	СТГ	стимулирует процессы роста всех органов и тканей
Лактотропоциты	лактотропный гормон (пролактин)	ЛТГ	стимулирует секрецию молока в молочных железах и прогестерона в желтом теле яичника.
Тиротропоциты	тиреотропный гормон	ТТГ	стимулирует выработку и активацию тироксина в щитовидной железе
Кортикотропоциты	адренокортикотропный гормон (кортикотропин)	АКТГ	активирует клетки пучковой и сетчатой зон коры надпочечников
Гонадотропоциты	гонадотропные гормоны	ГТГ	
	фолликулостимулирующий гормон	ФСГ	активирует выработку и созревание половых клеток в яичке и яичнике
	лютеинизирующий гормон	ЛГ	увеличивает выработку половых гормонов.

Эндокриноциты промежуточной доли	меланоцитостимулирующий гормон (интермедин)	МСГ	активизирует кору надпочечников, обеспечивая регуляцию количества меланина
	липотропный гормон	ЛПГ	стимулирует жировой обмен

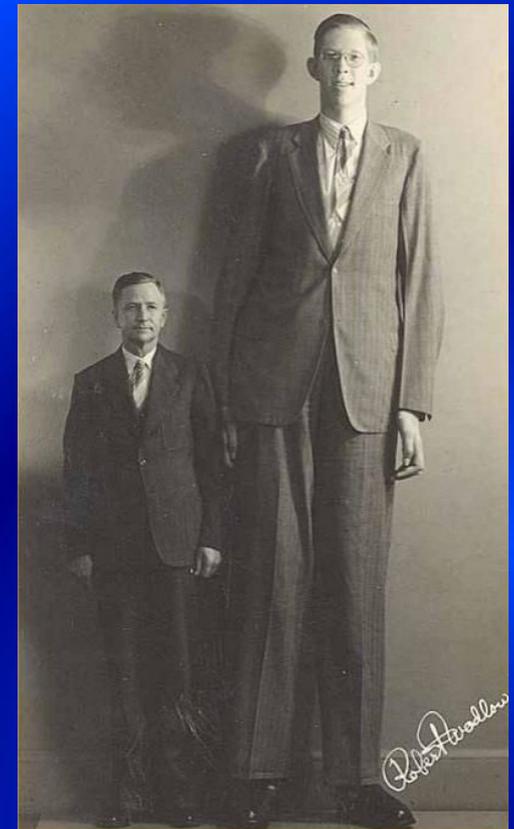
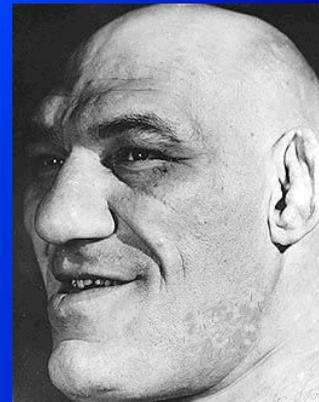
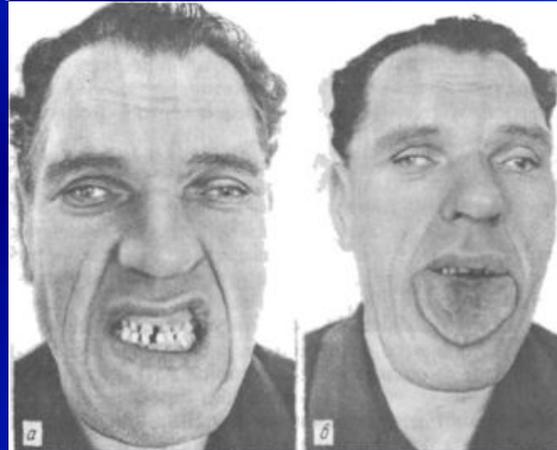
Нарушения функции гипофиза

- Гигантизм – избыточная секреция СТГ в раннем детстве.



Нарушения функции гипофиза

- **Акромегалия** – избыточная секреция СТГ в более зрелом возрасте → из-за непропорционального роста чрезмерно увеличиваются кисти и стопы, нос, язык, челюсти



Нарушения функции гипофиза

- Карликовость, или гипофизарный нанизм, – дефицит СТГ в детском возрасте.



Нарушения функции гипофиза

- **Кахексия** – недостаток СТГ у взрослого человека → тяжелейшее истощение



Нарушения функции гипофиза

- **Альбинизм** – дефицит интермедиана (отсутствие пигмента меланина в тканях организма человека).

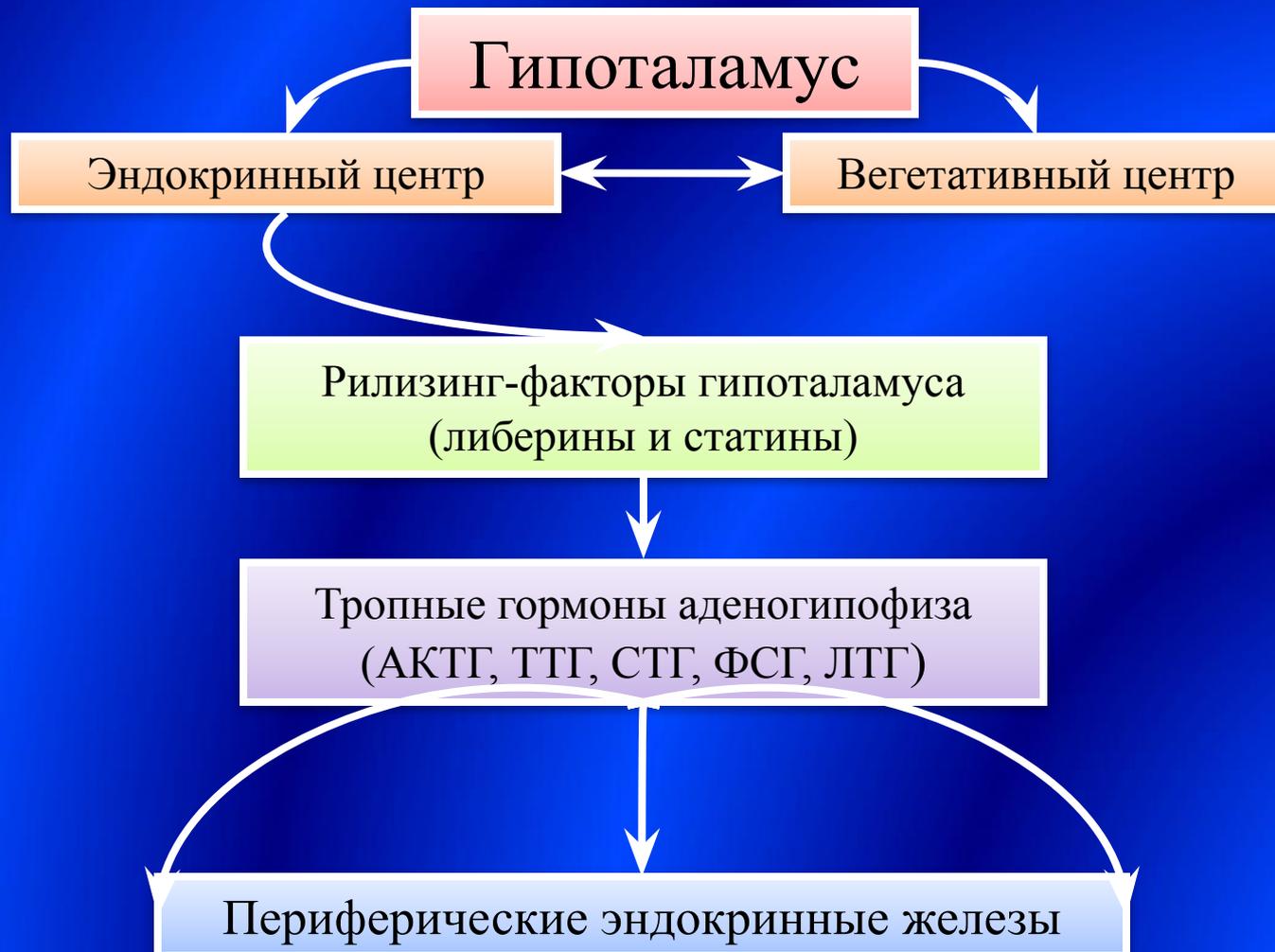


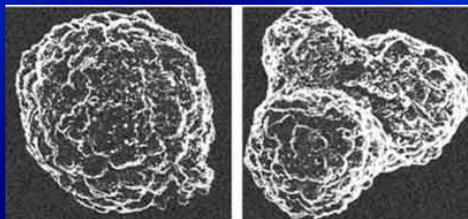
Нарушения функции гипофиза

- **Несахарный диабет** (несахарное мочеизнурение) – уменьшение выработки АДГ → выделяется большое количество мочи (полиурия) и развиваются соответствующие дисметаболические нарушения.



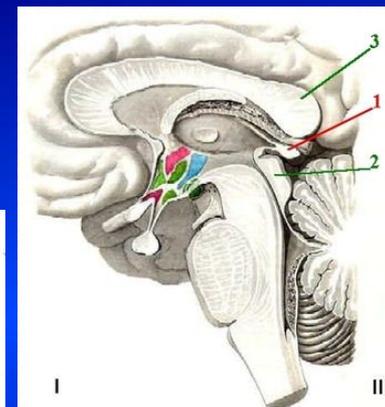
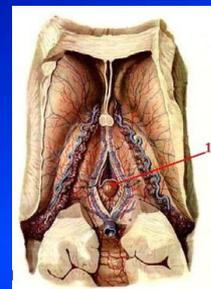
Функциональная соподчиненность желез внутренней секреции





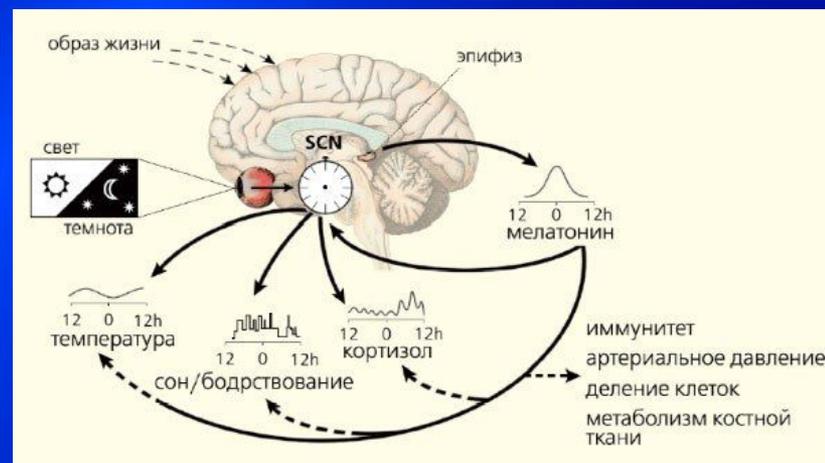
Эпифиз

- Шишковидное тело (шишковидная железа) – составная часть надталамической области промежуточного мозга. С возрастом обызвествляется («мозговой песок»).
- Эпифиз - это нейроэндокринный орган, получающий информацию из нервной и эндокринной систем
- Секреторные клетки – пинеалоциты
- Гормоны:



1 - эпифиз
2 - крыша среднего мозга
3 - мозолистое тело

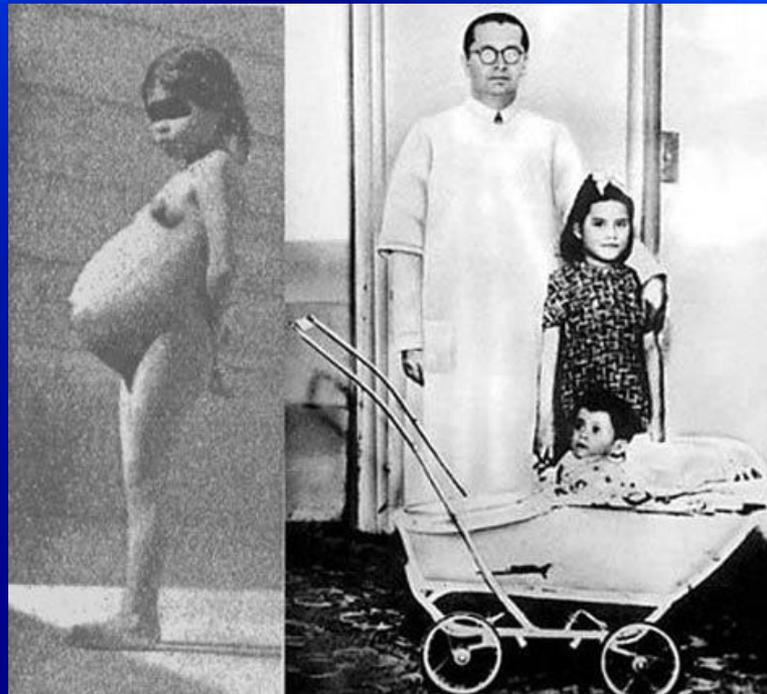
Гормон	Действие
Серотонин	<ul style="list-style-type: none"> • действует на гладкую мускулатуру сосудов, повышая кровяное давление • медиатор ЦНС • участвует в механизме «биологических часов»
Мелатонин	<ul style="list-style-type: none"> • участвует в механизме «биологических часов» • антагонист интермедина
Анти-гонадотропин (роль гонадостатина)	<ul style="list-style-type: none"> • тормозит секрецию гонадотропина и гонадотропного гормона, а значит, половое созревание



- Механизм «биологических часов» определяет различное поведение человека в зависимости от времени суток, поры года и т.д. (днем в эпифизе преобладает синтез серотонина, ночью - мелатонина)

Нарушения функции эпифиза

- Преждевременное половое развитие – наступление периода полового созревания у девочек до 8 лет, у мальчиков - до 10 лет.



Лиана Медина (рождённая 27 сентября 1933 в Перу)
родила в возрасте 5 лет, 7 месяцев и 21 дня.

Щитовидная железа

- Непарный орган, расположенный в области шеи (возможна загрудинная (ретростернальная) локализация)

Доли щитовидной железы

Левая
доля

Пирамидальная доля
(имеется у 10-30% людей).

Правая
доля

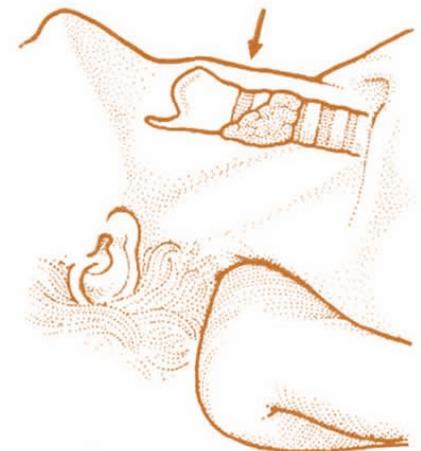
Перешеек щитовидной железы



Скелетотопия:

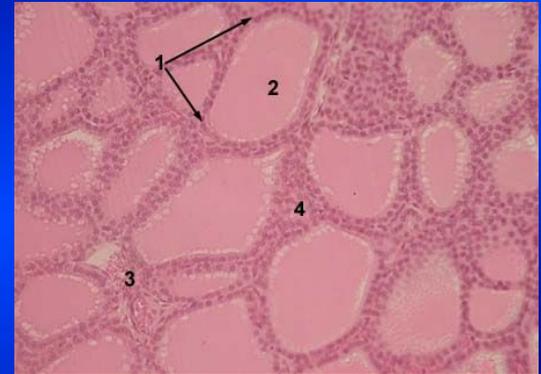
- перешеек: дуга перстневидного хряща - 1-2-е полукольца трахеи (важно при трахеотомии);
- верхняя граница: верхний край щитовидного хряща;
- нижняя граница: 5-6-е полукольца трахеи.

Экстренная трахеотомия

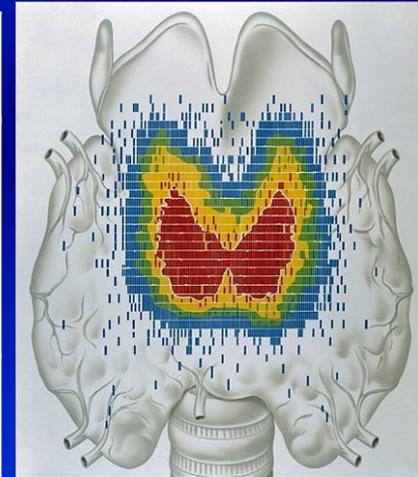


Щитовидная железа

- Структурно-функциональная единица – фолликул (около 30 млн.) – полостное образование круглой или овальной формы, состоящее из одного слоя эпителиальных клеток - тироцитов; Фолликулы заполнены - коллоидом
- Долька железы - группа из 20-40 фолликулов вместе с межфолликулярной соединительной тканью;
- Парафолликулярные клетки (С-клетки) располагаются в межфолликулярной соединительной ткани.



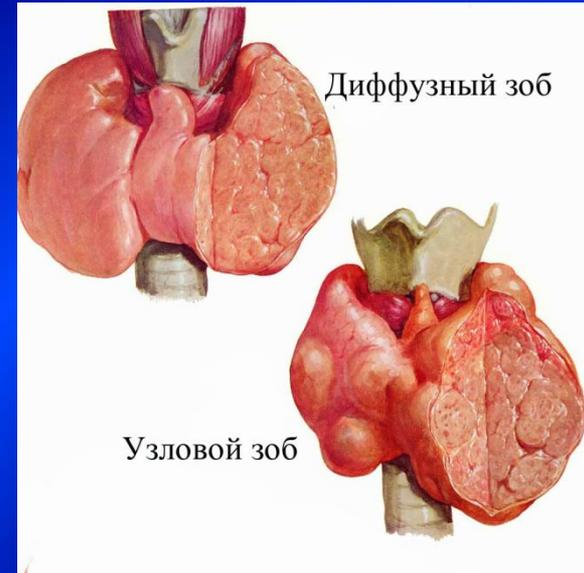
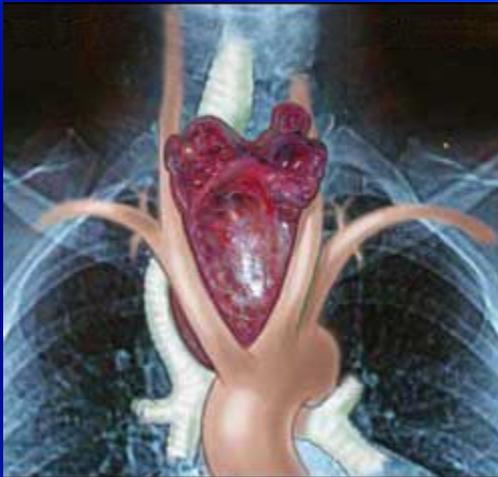
Клетки	Вырабатываемые гормоны	Действие
тироциты	тетрайодтиронин (тироксин, T_4)	•регулируют обмен веществ и основные функции организма
	трийодтиронин (T_3) – более активный;	
Парафолликулярные клетки	Кальцитонин (тирокальцитонин)	•способствует поглощению Ca из крови (увеличению содержания в костях)



- Иод – обязательный компонент гормонов, он не вырабатывается щитовидной железой!

Виды зоба

- Зоб - это увеличение размеров щитовидной железы:
- эутиреоидный зоб - функция железы не изменена;
- гипотиреоидный зоб - функция щитовидной железы снижена;
- гипертиреоидный зоб - функция щитовидной железы увеличена.
- Загрудинный зоб – загрудинное расположение щитовидной железы



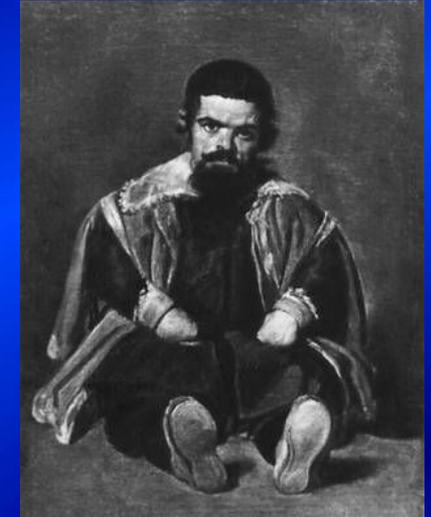
Нарушения функции щитовидной железы

- Гипертиреоз - увеличение функции щитовидной железы.
- Тиреотоксикоз – токсический эффект сильно выраженного гипертиреоза



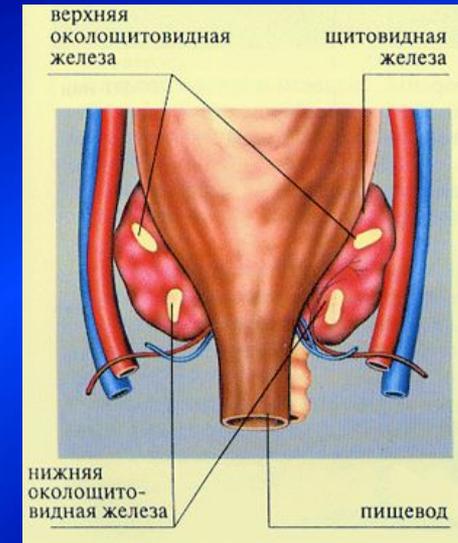
Нарушения функции щитовидной железы

- **Гипотиреоз** - снижение функции щитовидной железы. Размеры железы могут быть обычными или увеличенными.
 - в детском возрасте приводит к развитию кретинизма.
 - у взрослого человека приводит к микседеме.



Паращитовидные железы

- Верхние и нижние паращитовидные железы - образования желто-коричневого цвета округлой формы, расположенные в области задней поверхности щитовидной железы;
- Количество желез варьиabelно:
 - обычно 4,
 - в 30% случаев - >4,
 - менее 1% - 1-3 железы.



Клетки	Вырабатываемые гормоны	Действие
Паратироциты	паратгормон	•способствует увеличению резорбции костной ткани (увеличению концентрации Са в крови)

При операциях на щитовидной железе важно помнить о наличии паращитовидных желез

Нарушения функции паращитовидных желез

Гиперпаратиреоз:

- 1) остеодистрофия, приводящая к множественным спонтанным длительно заживающим переломам;
- 2) мочекаменная болезнь, развивающаяся из-за увеличения количества кальция в крови и избыточного образования солей.

Гипопаратиреоз:

Тетания - судорожное сокращение скелетной мускулатуры



Больная с паратиреоидной остеодистрофией после многократных операций по поводу эпюлисов нижней челюсти : лицо обезображено из-за резекции почти всей нижней челюсти



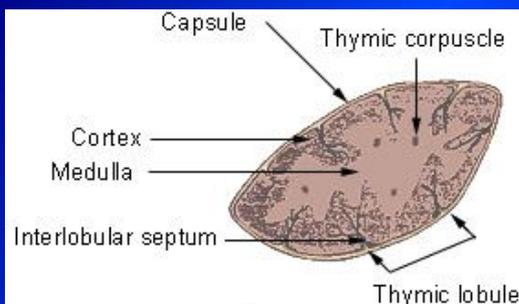
Вилочковая железа, тимус

- Центральный орган иммунной системы. После полового созревания подвергается инволюции и замещается жировой тканью
- расположен в переднем средостении, в верхнем межплевральном поле
- Левая и правая доли тимуса соединительнотканными тяжами разделены на дольки.

Долька

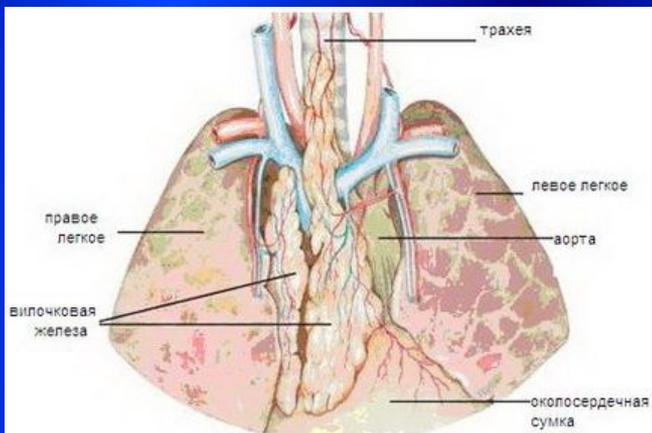
Корковое вещество

расположено по периферии.
Здесь лимфоциты из красного костного мозга проходят первичную (антигеннезависимую) дифференцировку в Т-лимфоциты.



Мозговое вещество

центральная часть дольки



Клетки	Вырабатываемые гормоны	Действие
Эпителиальные клетки коркового и мозгового веществ	Тимусный гормон: (тимоген, тимозин, Т-активин, тимарин и некоторые другие БАВ)	• регулируют процессы дифференцировки лимфоцитов

Эндокринная часть поджелудочной железы

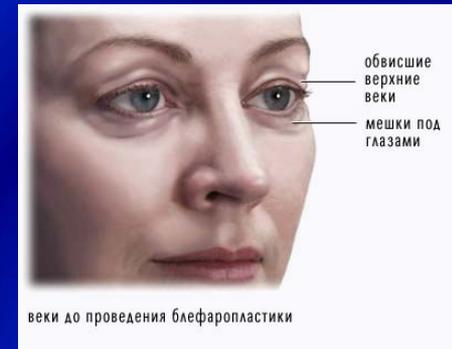
- Поджелудочная железа расположена забрюшинно. Эндокринная часть представлена островками Лангерганса-Соболева, которые расположены преимущественно в области ее хвоста - компактные клеточные группы, отличающиеся более светлой окраской по сравнению с основной паренхимой поджелудочной железы
- Островковый аппарат включает:

Клетки	Функции
α-клетки по периферии	вырабатывают глюкагон, повышающий уровень сахара (гликоген \rightarrow глюкоза)
β-клетки центральная часть	вырабатывают инсулин, понижающий уровень сахара (глюкоза \rightarrow гликоген)
ϵ-клетки	вырабатывают соматостатин (синергист инсулина)
Δ-клетки	вырабатывают вазоинтестинальный пептид, усиливающий выделение панкреатического сока
PP-клетки	вырабатывают панкреатические полипептиды, уменьшающие выработку панкреатического сока.



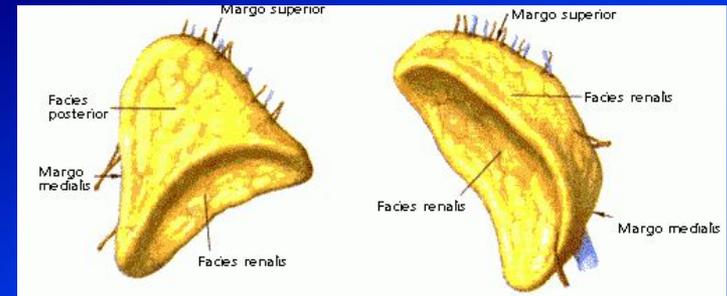
Нарушения функции поджелудочной железы

- Сахарный диабет - заболевание, обусловленное абсолютной или относительной недостаточностью инсулина и характеризующееся грубыми нарушениями углеводного обмена, а также другими нарушениями обмена веществ.
- Гиперинсулинизм - заболевание, характеризующееся приступами гипогликемии (снижения концентрации глюкозы в крови), обусловленное абсолютным или относительным повышением уровня инсулина.



Надпочечники

- Надпочечники – парные железы, расположенные забрюшинно, в непосредственной близости к верхним полюсам почки, в жировом околопочечном теле.
- Правый надпочечник по форме сравним с трехгранной пирамидой; левый надпочечник - с полумесяцем.



Надпочечник

Корковое вещество

по периферии органа, составляя 90% массы органа

Клубочковая зона - наружный и наиболее тонкий слой коры, эндокриноциты расположены в виде арок -«клубочков».

Пучковая зона - средний слой, светлые эндокриноциты образуют тяжи (пучки), направленные перпендикулярно к поверхности

Сетчатая зона - внутренний слой, примыкает к мозговому веществу, состоит из тяжелой клеток, идущих в различных направлениях.

Мозговое вещество

центральное положение

Состоит из округлых клеток (мозговые эндокриноциты = хромаффиноциты), которые являются видоизмененными симпатическими нейронами.

вырабатывают **катехоламины**, вызывающие сужение сосудов, повышая АД
-Адреналин учащает сердцебиение,
-Норадреналин уменьшает ЧСС

Внутреннее строение надпочечника

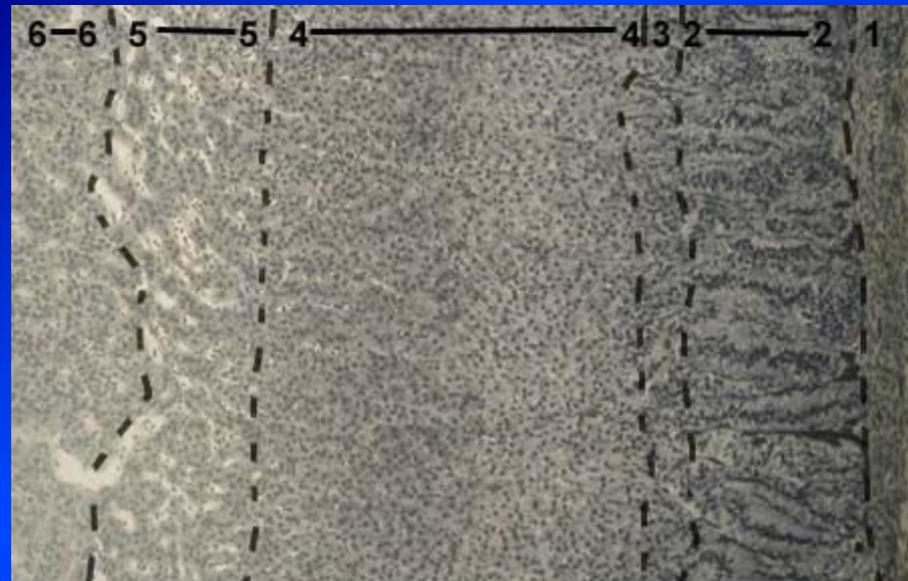
1 - капсула

2 - клубочковая зона
коркового вещества

4 - пучковая зона
коркового вещества

5 - сетчатая зона
коркового вещества

6 - мозговое вещество



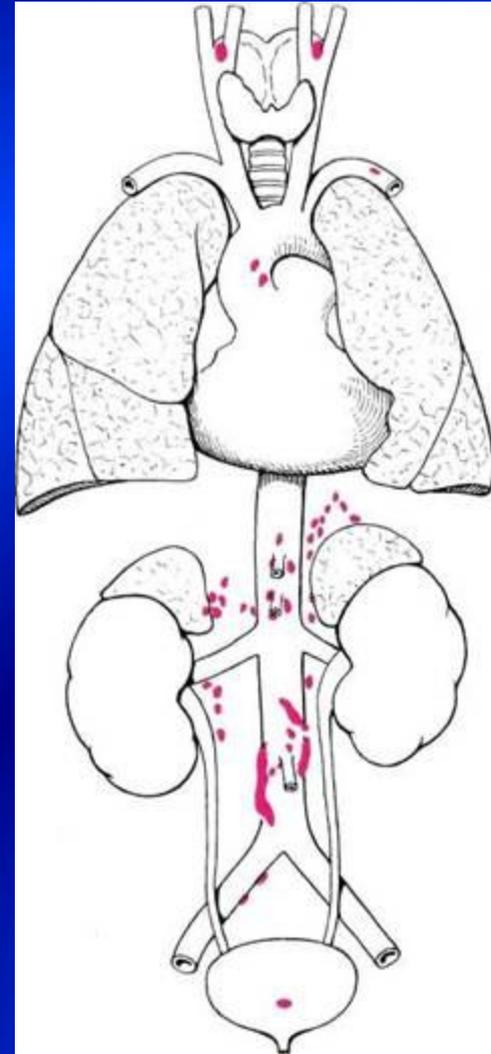
Гормоны корковой зоны надпочечников

Гормоны коры надпочечников имеют общее название -кортикостероиды.

Зона	Гормоны	Действие
клубочковая	минералокортикоиды – альдостерон	регулирует минеральный обмен, усиливая реабсорбцию Na и воды в почечных канальцах, одновременно снижая реабсорбцию K
пучковая	глюкокортикоиды – кортикостерон, кортизол, кортизон	регулируют обмен углеводов, ослабляют воспаление, фагоцитоз, коллагенообразование и склерозирование (замещение структур поврежденного органа соединительной тканью).
сетчатая	половые гормоны - андрогенный гормон, эстрогены и прогестерон.	активны до полового созревания и после созревания половых желёз; влияют на развитие вторичных половых признаков

Параганглии и интерренальные тельца

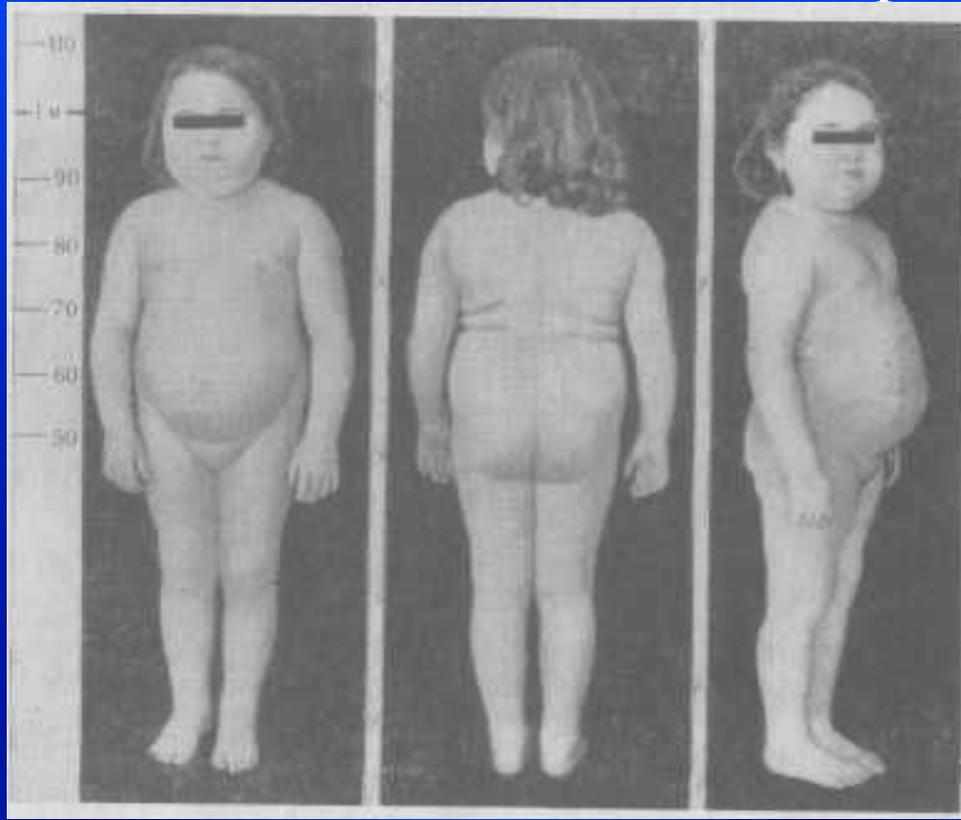
- **Параганглии** - скопления клеток различного размера (от спичечной головки до мелкой горошины), которые подобно мозговому веществу надпочечников выделяют катехоламины:
 - Брюшные аортальные: располагаются слева и справа от аорты).
 - Каротидные: располагаются в области бифуркации общей сонной артерии.
 - В составе узлов симпатического ствола и чревного сплетения.
 - Внутриорганные: в пищеводе, сердце, коже, яичках (яичниках), матке, почках и т.д.
- **Интерренальные тельца** состоят из клеток, идентичных корковому веществу надпочечников. Рассеяны по всему организму:
 - в широкой связке матки, в яичнике, в придатке яичка,
 - возле мочеточников,
 - на нижней полой вене,
 - в области чревного сплетения,
 - на поверхности самих надпочечников в виде узелков.
 - образуют добавочные надпочечники



Параганглии

Нарушения функции надпочечников

- **Синдром Иценко-Кушинга** – характеризуется симптомами повышения продукции преимущественно глюкокортикоидов и сопровождается диспропорциональным отложением жира в нетипичных местах.



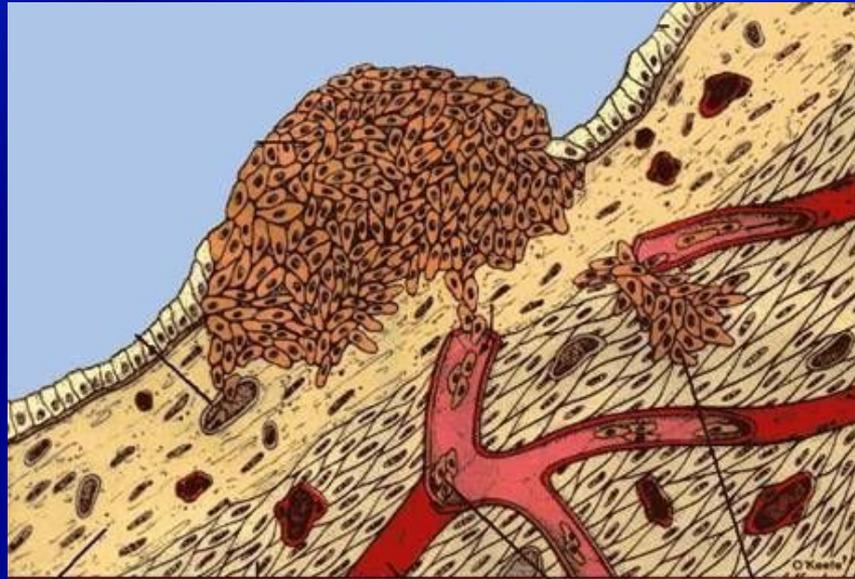
Нарушения функции надпочечников

- **Вирильный синдром** – появление вторичных половых признаков противоположного пола, обусловленное повышением половых гормонов вследствие нарушения функции коры надпочечников или половых желез.



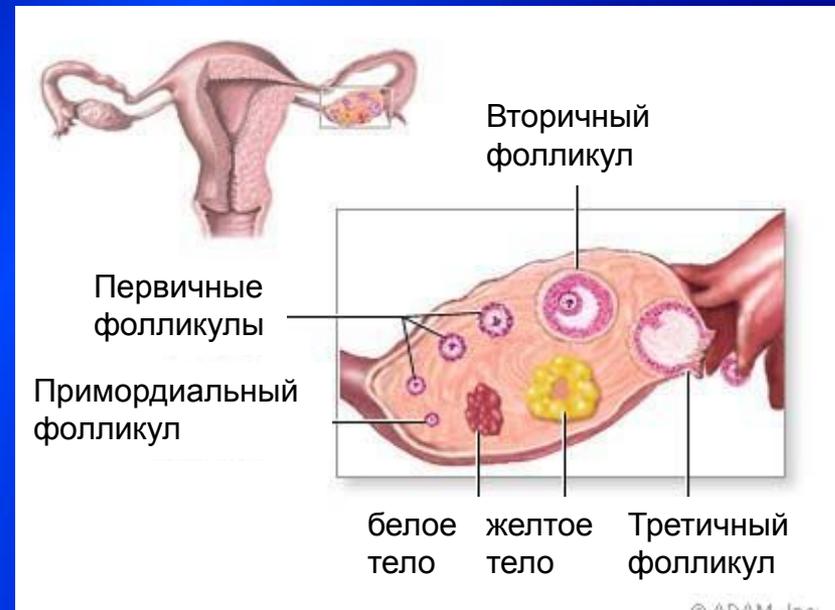
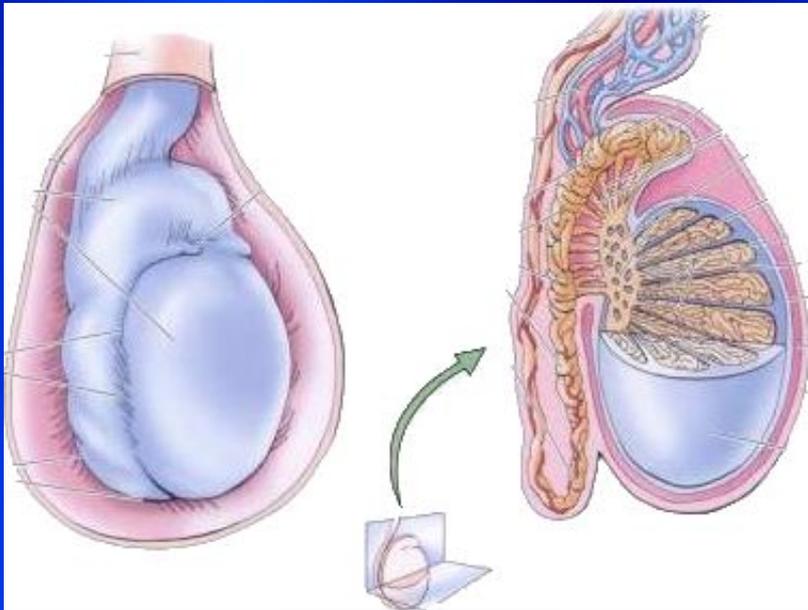
Нарушения функции надпочечников

- **Феохромоцитома** – заболевание, обусловленное опухолью хромаффинной ткани и выбросами в кровотоки катехоламинов, приводящими к резкому повышению артериального давления.



Половые железы

- Половые железы (яичко и яичник) вырабатывают половые клетки (сперматозоиды и овоциты), а также половые гормоны.
- Мужские половые гормоны (андрогены) и женские половые гормоны (эстрогены и гестагены) образуются в половых железах, а также - в надпочечниках.
- Они обеспечивают развитие половых органов и выполнение половой функции



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ