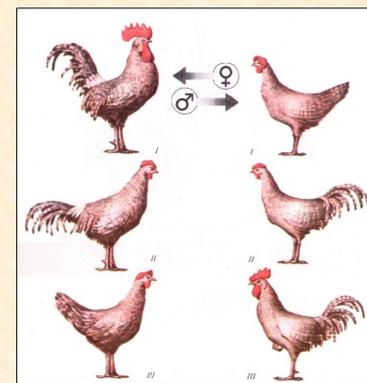


# Эндокринная система

Доцент кафедры амбулаторно-  
поликлинической терапии  
Е.И.Ямашкина

# Эндокринология – наука, изучающая ЖВС, выделяемые ими гормоны, гормональную регуляцию, патологию ЖВС.

- Греч. **endon** - внутри; **krino** - выделять; **logos** – наука.
- Дата рождения эндокринологии – 1849 г.
- 1849 г.- А. Бертольд впервые показал, что пересадка семенников в брюшную полость петухам после их кастрации приводит к восстановлению исходных свойств



- 1849 г. – Броун Секар, удалив надпочечники, доказал жизненную важность этих желез.
- 1889 г. – Броун Секар сообщил об опыте, проведенном на самом себе – омолаживающее действие вытяжки из половых желез животных.



- **Гуморальная регуляция** – это регуляция процессов жизнедеятельности с помощью веществ, поступающих во внутреннюю среду организма (кровь, лимфу, спинномозговую жидкость и др.).
- **Факторы гуморальной регуляции:** гормоны, биологически активные вещества, медиаторы, электролиты ( $K^+$ ,  $Ca^{2+}$  и др.), различные метаболиты ( $CO_2$ , молочная кислота), газы ( $O_2$  и  $CO_2$ ) и др.

**Высшей формой  
гуморальной регуляции  
является**

- **гормональная.**

- **Гормоны** – это биологически высокоактивные вещества, синтезирующиеся и выделяющиеся во внутреннюю среду организма эндокринными железами, и оказывающие регулирующее влияние на функции удаленных от места их секреции органов и систем организма

- «hormau» (греч.) – приводить в движение, побуждать
- Термин **«гормон»** вошел в физиологию в связи открытием влияния секретина на внешнюю секрецию поджелудочной железы Старлингом и Бейлиссом в 1902 году
- В 1904 году Уильям Харди назвал секретин гормоном.

# Эндокринная система

- **Объединяет все железы внутренней секреции, ткани и клетки организма, выделяющие во внутреннюю среду специфические регуляторные вещества.**

# Структурная организация эндокринной системы

- Эндокринные железы
- Эндокринная ткань в составе органов, сочетающих эндокринную и неэндокринную функции
- Одиночные гормонпродуцирующие клетки:
  - клетки APUD-системы -Amine Precursors Uptake and Decarboxylating system – система захвата предшественников аминов и их декарбоксилирования (например, клетки, вырабатывающие гастроинтестинальные гормоны)
  - клетки, не относящиеся к APUD-системе (например, клетки в почках, продуцирующие ренин)

# Сравнительная характеристика желез внутренней и внешней секреции

<b>Железы внутренней секреции, или эндокринные железы</b>	<b>Железы внешней секреции, или экзокринные железы</b>
Не имеют выводных протоков	Имеют выводные протоки
Основная функция – продукция гормонов (инкретов)	Продукция секретов (слюны, пота, желудочного сока и др.).

# Сравнительная характеристика желез внутренней и внешней секреции

<b>Железы внутренней секреции, или эндокринные железы</b>	<b>Железы внешней секреции, или экзокринные железы</b>
Выделение гормонов во внутреннюю среду организма	Выделение секретов в полость органа или во внешнюю среду
Гипофиз, эпифиз, щитовидная, паращитовидные, вилочковая железы, надпочечники	Слезные, потовые, сальные, слюнные, желудочные, кишечные железы

**Железы смешанного типа секреции –  
обладают функциями и внешней и  
внутренней секреции (поджелудочная,  
половые железы)**

### **Поджелудочная железа**

- **Экзокринная функция** – выработка пищеварительного сока (панкреатического); поступление его через выводной проток в полость 12-перстной кишки; гидролиз белков, жиров, углеводов.
- **Эндокринная функция** – продукция эндокринной тканью островков Лангерганса гормонов (инсулина, глюкагона и др.); выделение их в кровь; регуляция функций.

- Центральные железы внутренней секреции – гипофиз и эпифиз (расположены в пределах головного мозга).
- Периферические железы внутренней секреции – щитовидная железа, надпочечники, паращитовидные железы и др.

# Типы гормональных действий

- **Эндокринное** – гормон выделяется железой, переносится с током крови к отдаленной ткани-мишени (тиреоидные гормоны, кортизол, половые гормоны, гормон роста)
- **Паракринное** – гормон действует на близлежащие клетки (D-клетки островков Лангерганса влияют на выброс инсулина из B-клеток и глюкагона из A-клеток)
- **Аутокринное** – гормон действует на клетку, в которой он вырабатывается (инсулин регулирует собственную выработку в B-клетках)

# Химическая классификация гормонов и БАВ

## 1. Производные аминокислот:

- тирозина (тироксин, адреналин); триптофана (мелатонин); гистидина (гистамин)

## 2. Белково-пептидные гормоны:

- Полипептиды (вазопрессин, окситоцин, глюкагон,, кортикотропин);
- Протеины, или простые белки (инсулин, паратгормон);
- Гликопротеиды, или сложные белки (тиреотропин, фоллитропин).

## 3. Стероидные гормоны:

- Кортикостероиды, половые гормоны

## 4. Производные жирных кислот:

- арахидоновой (простагландины, тромбоксаны, лейкотриены)

# Функциональная классификация гормонов

- **Рилизинг-гормоны** – гормоны, регулирующие синтез и выделение гормонов аденогипофиза. Либерины (стимулирующие) и статины (угнетающие). Синтезируются в гипоталамусе.
- **Тропные гормоны** – гормоны, основной функцией которых является регуляция синтеза и выделения эффекторных гормонов. Синтезируются аденогипофизом.
- **Эффекторные гормоны** – гормоны, которые оказывают влияние непосредственно на орган-мишень. Синтезируются в основном в периферических ЖВС, а также в гипоталамусе и гипофизе.

# Общие функции гормонов

- Регуляция роста, развития и дифференцировки тканей и органов, что определяет физическое, половое и умственное развитие.
- Обеспечение адаптации организма к меняющимся условиям существования. Например при адаптации к холоду, к изменению уровня физической активности, характеру питания, беременности, родам, вскармливанию и т.д.
- Обеспечение гомеостаза (содержания глюкозы в крови, осмотического давления, рН крови).

# Общие свойства гормонов

- Строгая специфичность (направленность, тропность) физиологического действия.

Органы-мишени, ткани-мишени, клетки-мишени.

# Общие свойства гормонов

- **Высокая биологическая активность – гормоны оказывают свое физиологическое действие в чрезвычайно малых дозах. (Например 1 г адреналина может активировать работу 100 мл изолированных сердец).**
- **Дистантный характер действия – клетки-мишени располагаются обычно далеко от места образования гормона.**

# Общие свойства гормонов

- Многие гормоны (стероидные и производные аминокислот) не имеют видовой специфичности.
- Это делает возможным практическое применение в клинике гормонов, выделенных из организма животных.
- Генерализованность действия.
- Пролонгированность действия

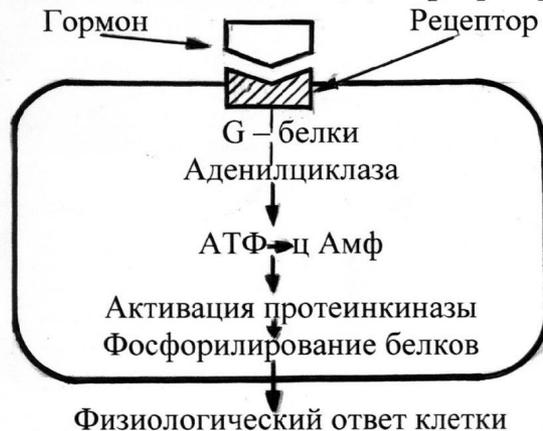
# **Гормональный эффект опосредован следующими основными этапами:**

- Образование гормона (синтез и поступление гормона в кровь).
- Взаимодействие с компонентами крови и межклеточной жидкостью (формы транспорта гормонов).
- Клеточные механизмы действия гормонов.

## МЕХАНИЗМ ДЕЙСТВИЯ ГОРМОНОВ

### 1. Реализация эффекта с наружной поверхности мембраны

Гормоны, которые не могут пройти внутрь клетки (катехоламины, белково-пептидные гормоны), действуют с помощью посредников, находящихся внутри клетки: цАМФ, цГМФ, ионы кальция, инозитол-1,4,5-трифосфат.

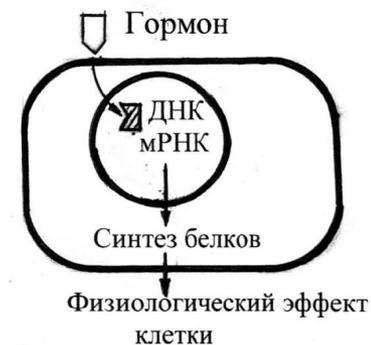


### 2. Реализация эффекта после проникновения гормона внутрь клетки

Гормоны, которые липофильны, легко проникают через мембрану внутрь клетки и связываются с рецепторами в цитоплазме и ядре

Стероидные гормоны

Тироксин



# **Гормональные рецепторы – особые белки клетки, связывание с которыми является обязательным условием для проявления эффектов гормонов**

- В одной и той же клетке и даже на одной и той же мембране клетки могут располагаться десятки разных типов рецепторов.**

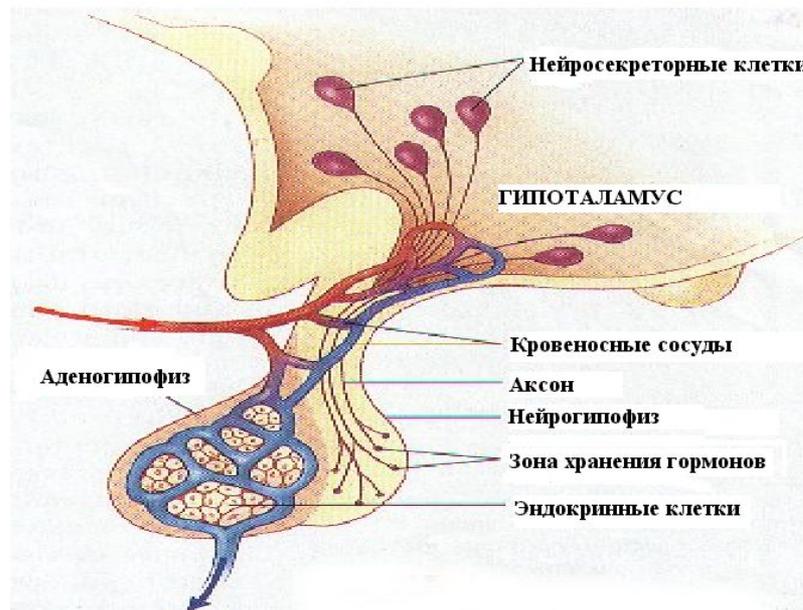
# **Количество функционально активных рецепторов может изменяться при различных состояниях или в патологии**

- **При беременности** в миометрии исчезают М –холинорецепторы, но возрастает количество окситоциновых рецепторов.
- **При центральном ожирении** уменьшается количество рецепторов к инсулину и уменьшается их чувствительность (что ведет к **сахарному диабету 2 типа**).

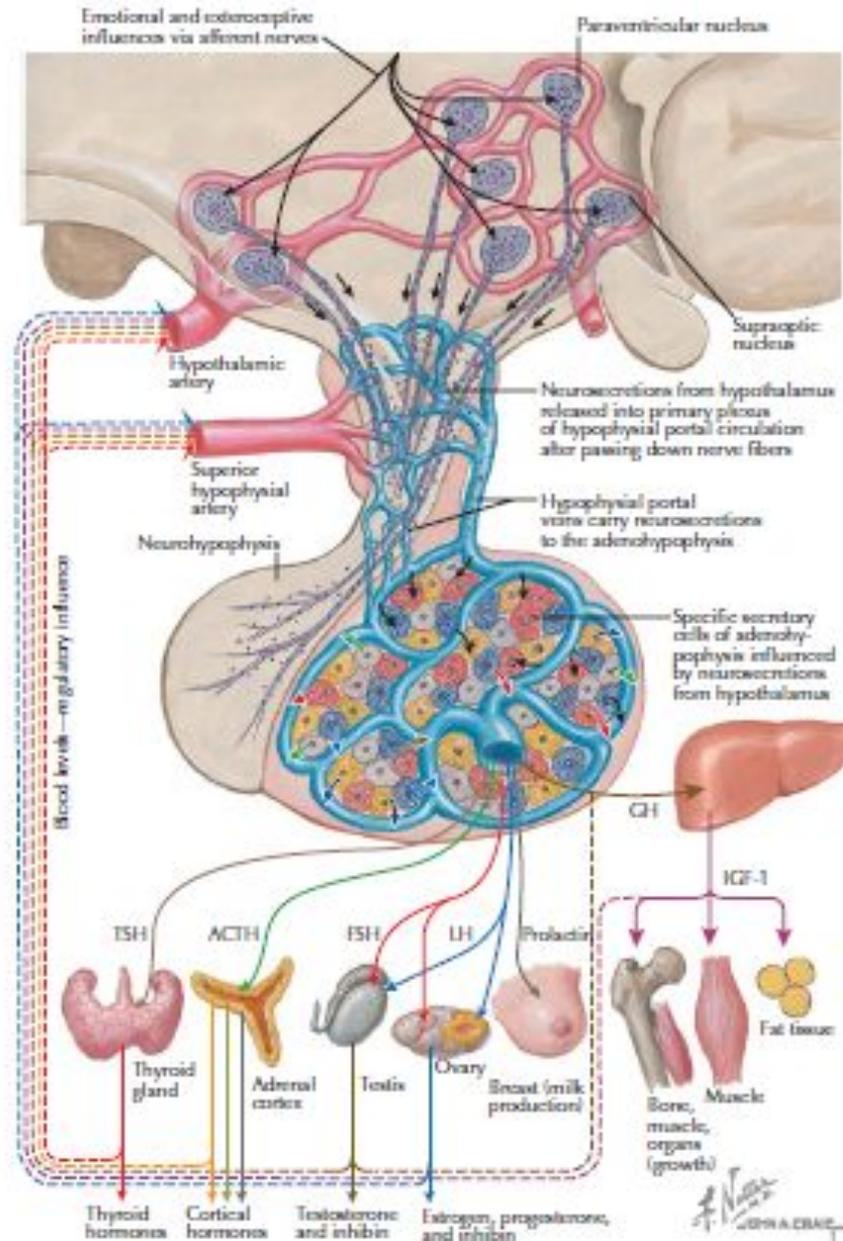
# Виды взаимодействия гормонов

- 1. Синергизм** –однонаправленное действие двух или нескольких гормонов на функцию органа (Адреналин и глюкагон –увеличение содержания глюкозы в крови).
- 2. Антагонизм** – противоположное влияние двух гормонов на функцию органа (Инсулин и адреналин – на уровень глюкозы в крови).
- 3. Пермиссивное действие гормонов** – гормон, не вызывающий физиологического эффекта, создает условия для реакции клетки или органа на действие другого гормона (Глюкокортикоиды создают условия, при которых адреналин увеличивает АД и вызывает гипергликемию в результате гликогенолиза в печени).

# Связи гипоталамуса с гипофизом



# Передняя доля гипофиза





- **ПРЯМЫЕ ГОРМОНАЛЬНЫЕ СВЯЗИ –**  
МЕХАНИЗМ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЦЕНТРОВ  
РЕГУЛЯЦИИ С ПЕРИФЕРИЧЕСКИМИ ЖЕЛЕЗАМИ  
ВНУТРЕННЕЙ СЕКРЕЦИИ.
- **ОБРАТНЫЕ ГОРМОНАЛЬНЫЕ СВЯЗИ**  
– МЕХАНИЗМ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ  
ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ ЖЕЛЕЗ ВНУТРЕННЕЙ  
СЕКРЕЦИИ С ЦЕНТРАМИ ИХ РЕГУЛЯЦИИ

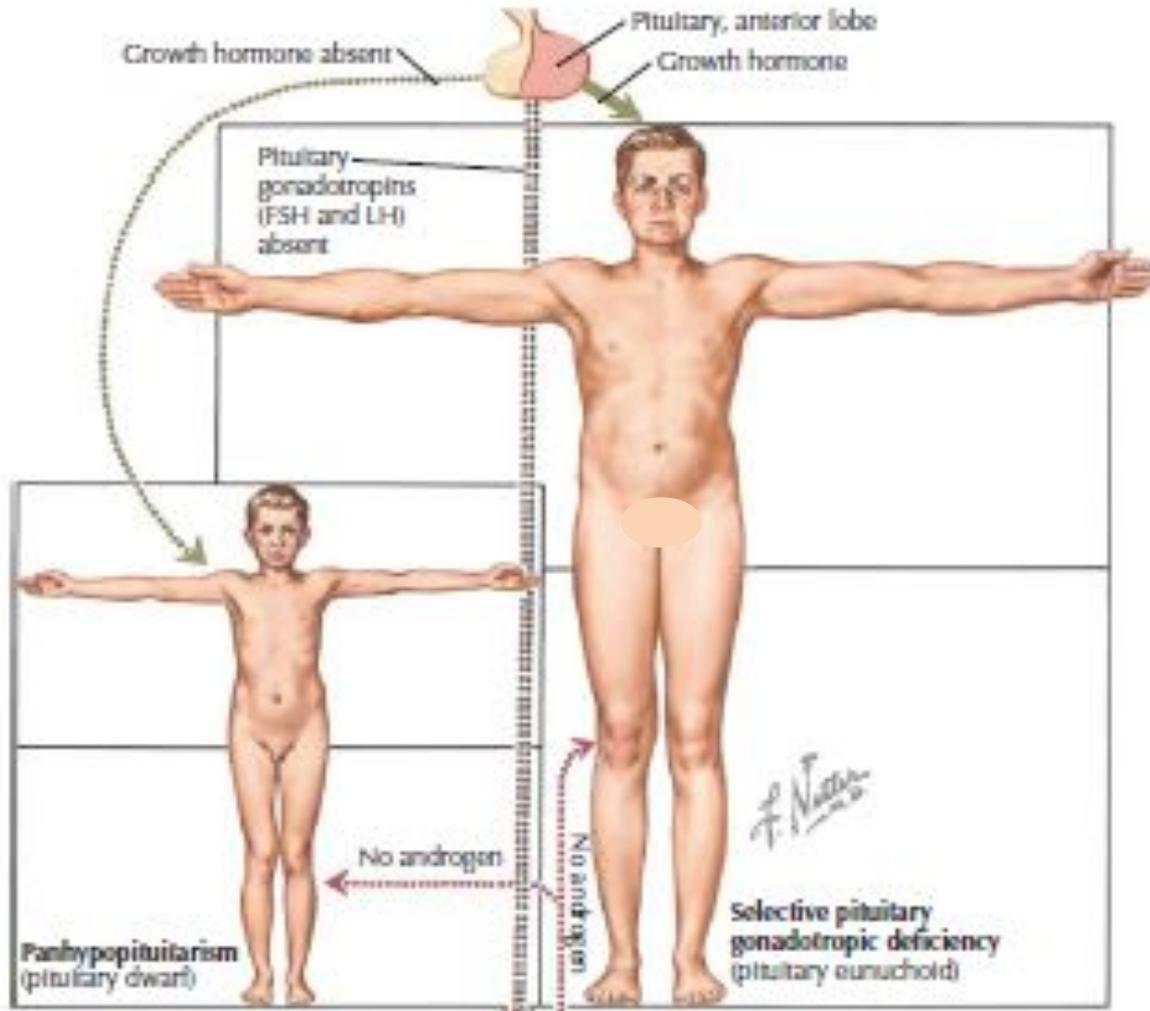
- **Механизм отрицательной обратной связи** – это тормозящее действие гормонов периферической железы на выработку либеринов гипоталамусом и тропного гормона гипофизом



- **Механизм положительной обратной связи** – это стимулирующее действие гормонов периферических желез на выработку либеринов гипоталамусом и тропных гормонов гипофизом.

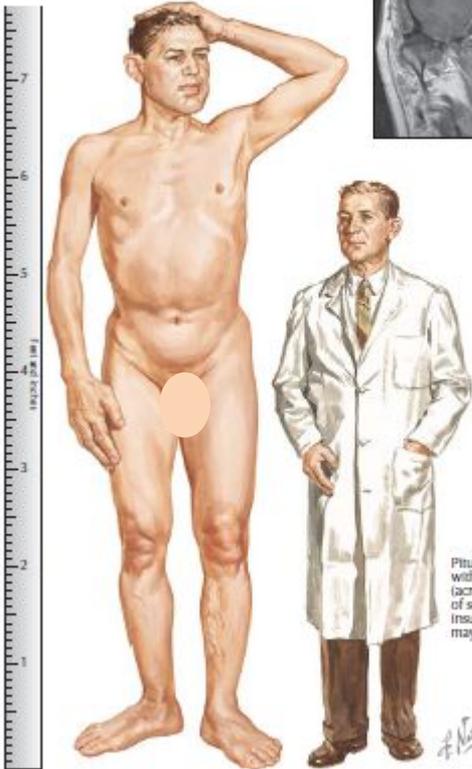
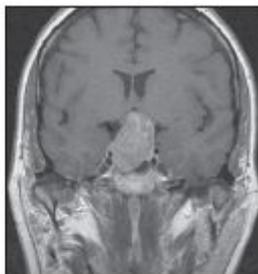
-

# Дефицит гормонов передней доли гипофиза

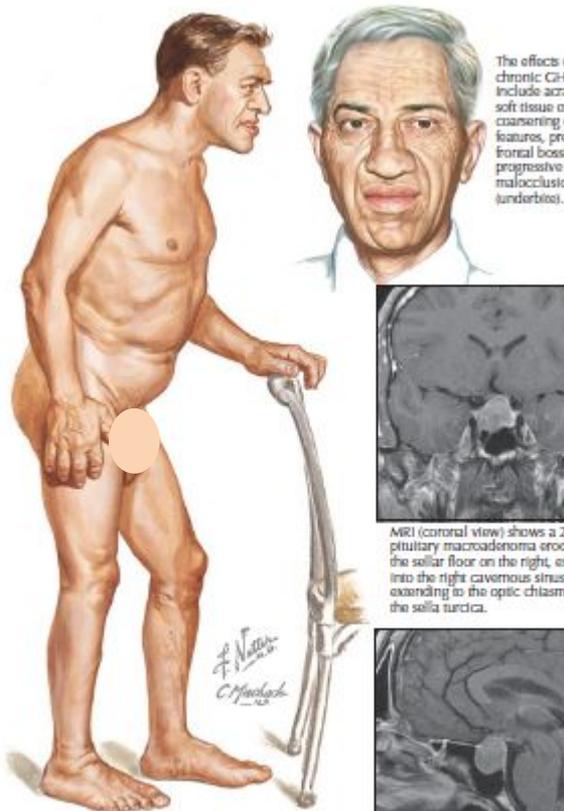


# Избыток гормонов передней доли гипофиза

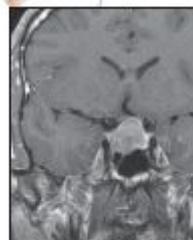
MRI (coronal view) shows a large GH-secreting pituitary tumor in a 16-year-old adolescent boy with gigantism.



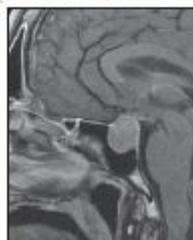
Pituitary giant contrasted with average-size man (acromegaly) and signs of secondary pituitary insufficiency may or may not be present)



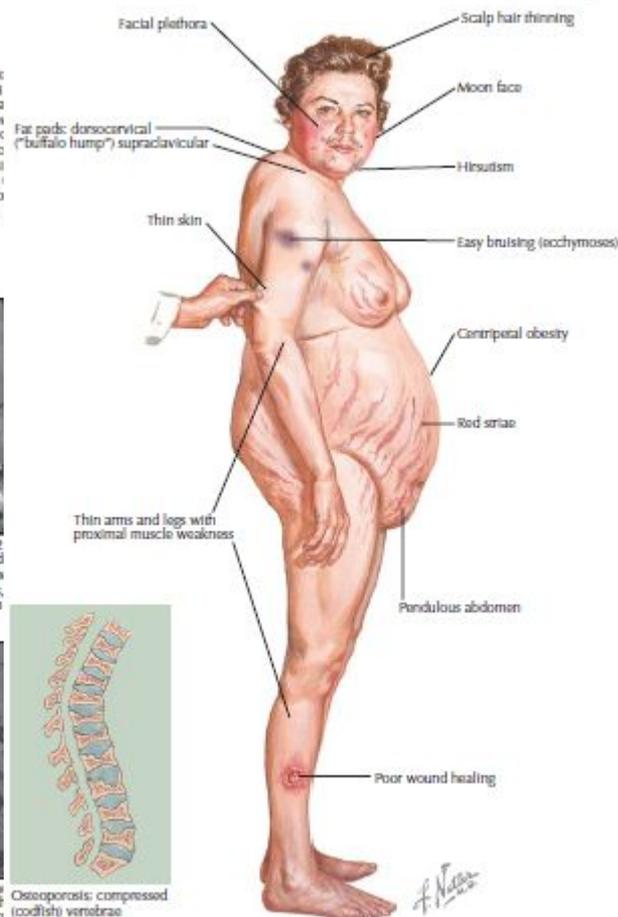
The effects of chronic GH include acra soft tissue or coarsening of features, prognathic boss, progressive malocclusion (underbite).



MRI (coronal view) shows a 2 pituitary macroadenoma erode the sellar floor on the right, as into the right cavernous sinus, extending to the optic chiasm the sella turcica.



MRI (midline sagittal view) show macroadenoma extending into sphenoid sinus and suprasellar n

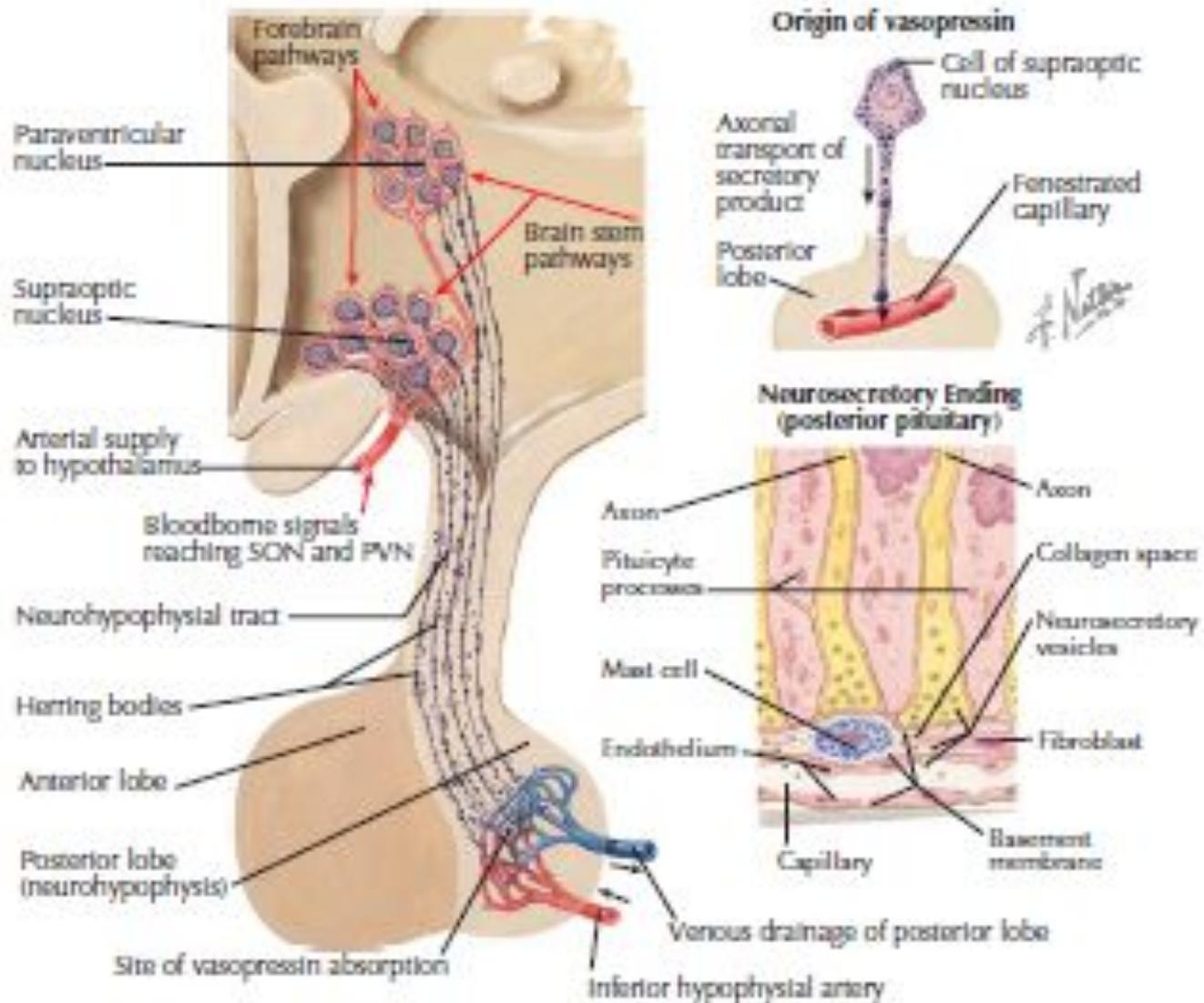


Facial plethora, Scalp hair thinning, Moon face, Hirsutism, Easy bruising (ecchymoses), Contripetal obesity, Red striae, Pendulous abdomen, Poor wound healing, Thin arms and legs with proximal muscle weakness, Thin skin, Fat pads: dorsocervical ("buffalo hump"), supraclavicular

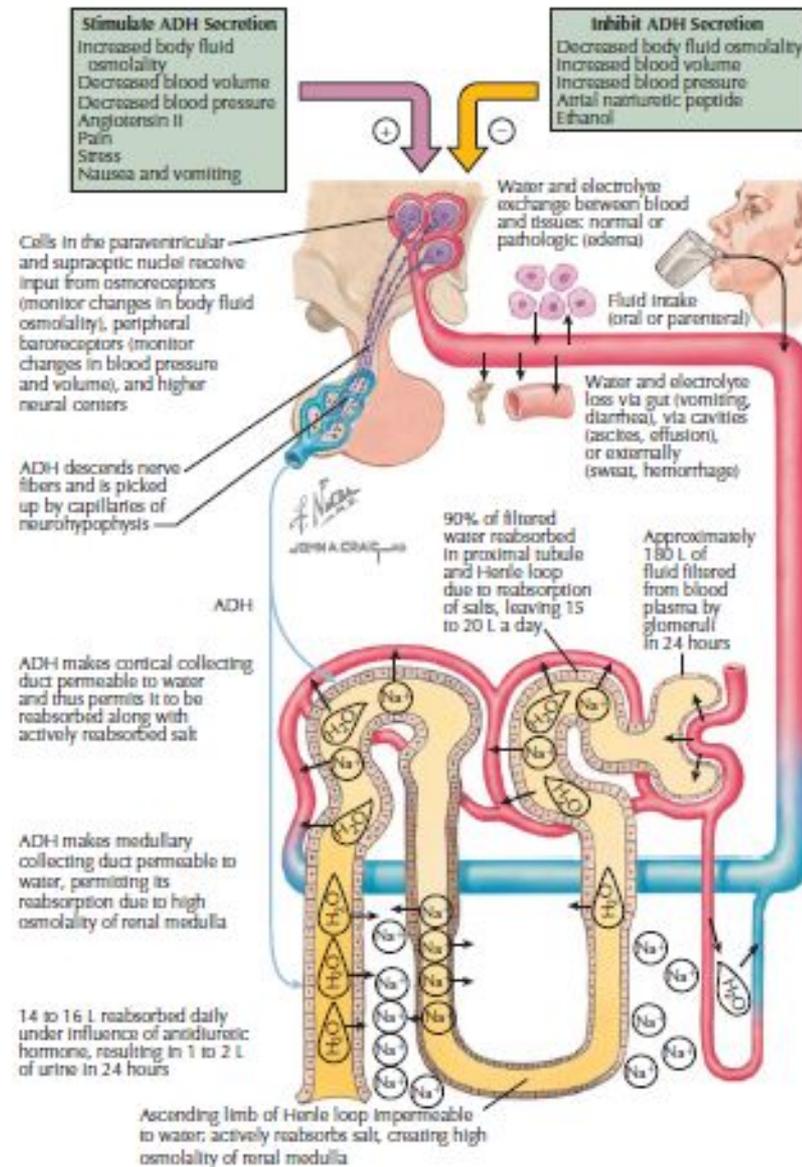


Osteoporosis: compressed (codfish) vertebrae

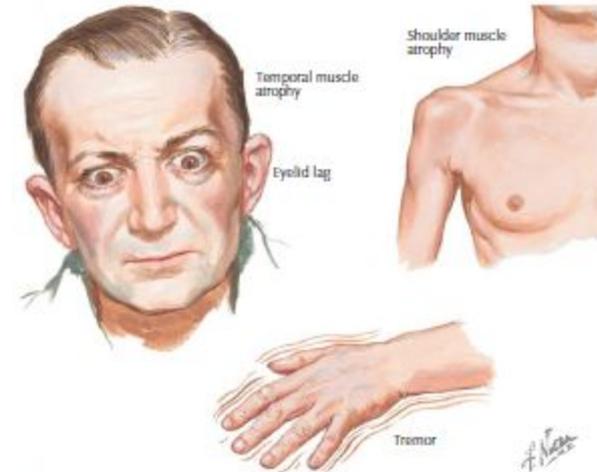
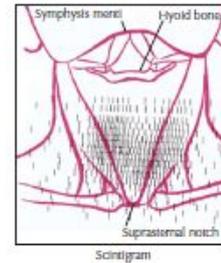
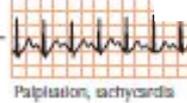
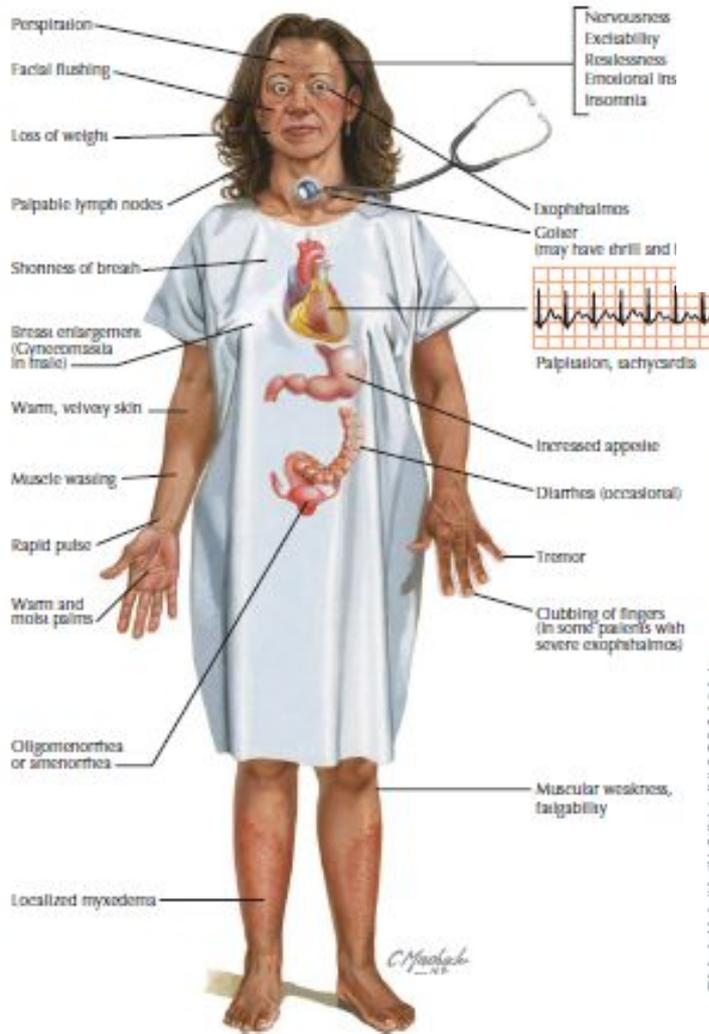
# Задняя доля гипофиза



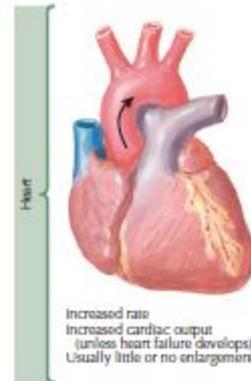
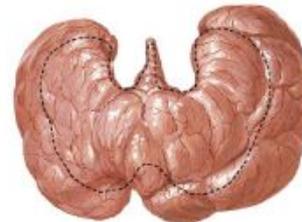
# Секреция и действие вазопрессина



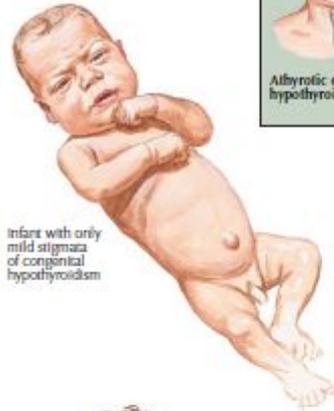
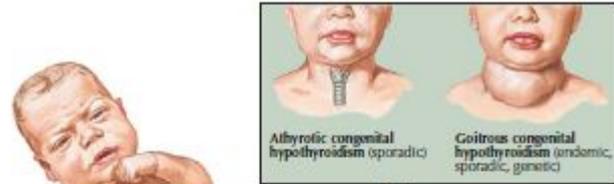
# Гиперфункция ЩЖ



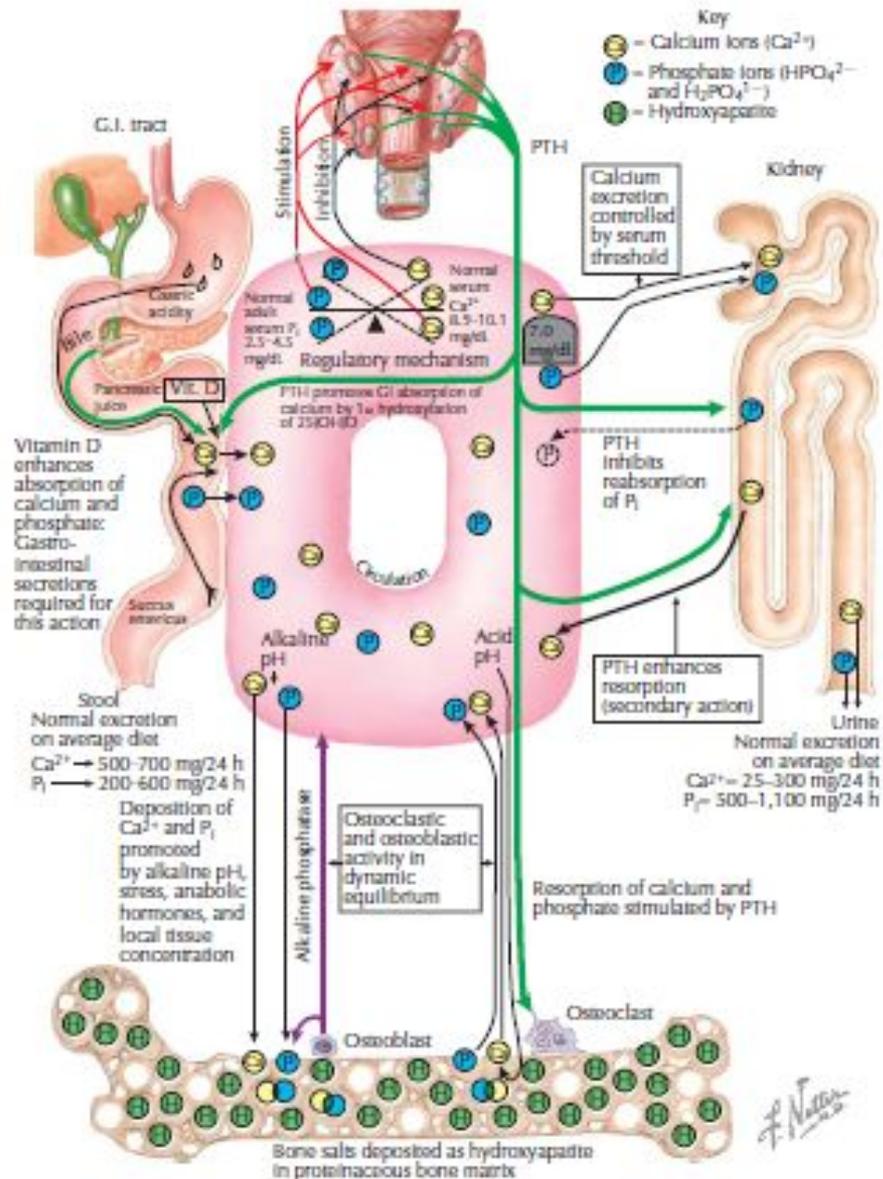
Diffuse enlargement and engorgement of thyroid gland (broken line indicates normal size of gland)



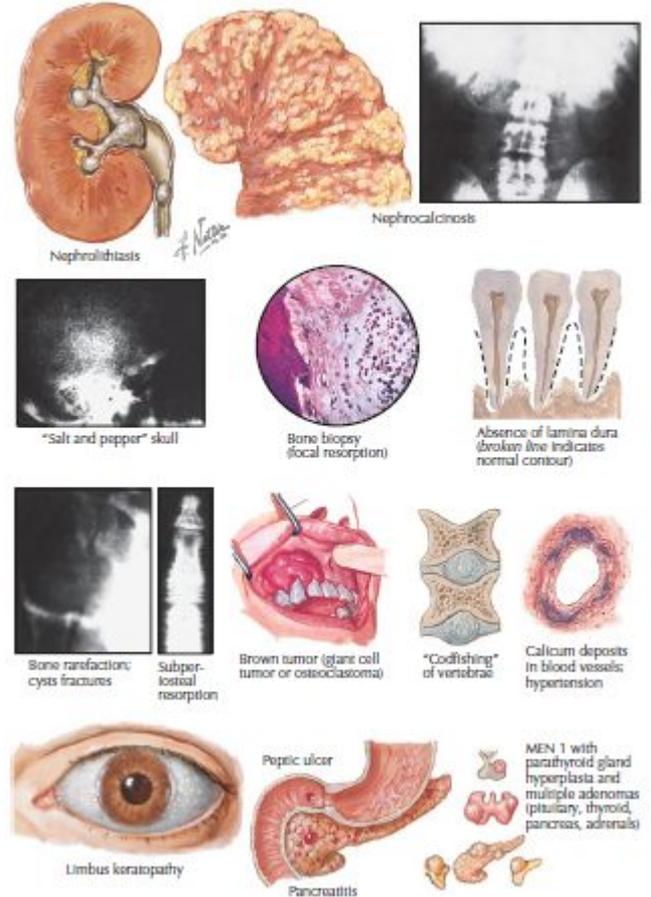
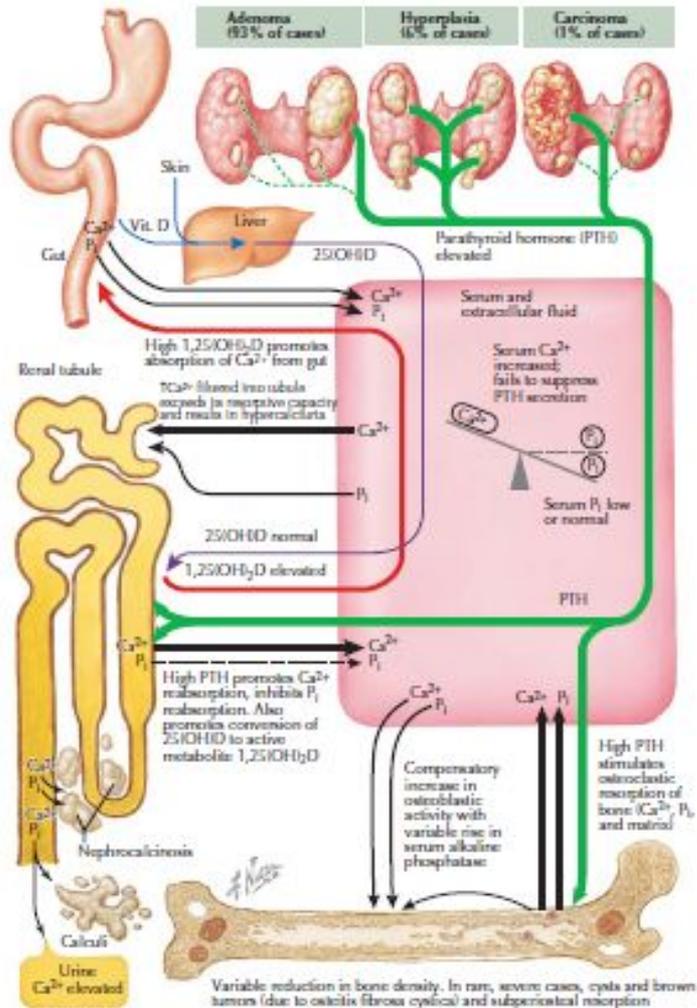
# Гипофункция ЩЖ



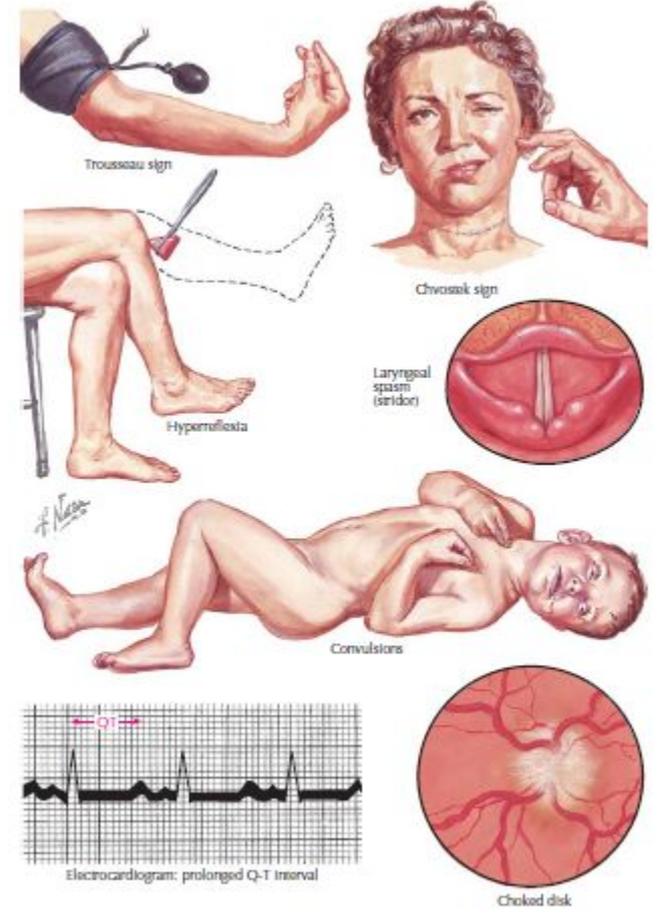
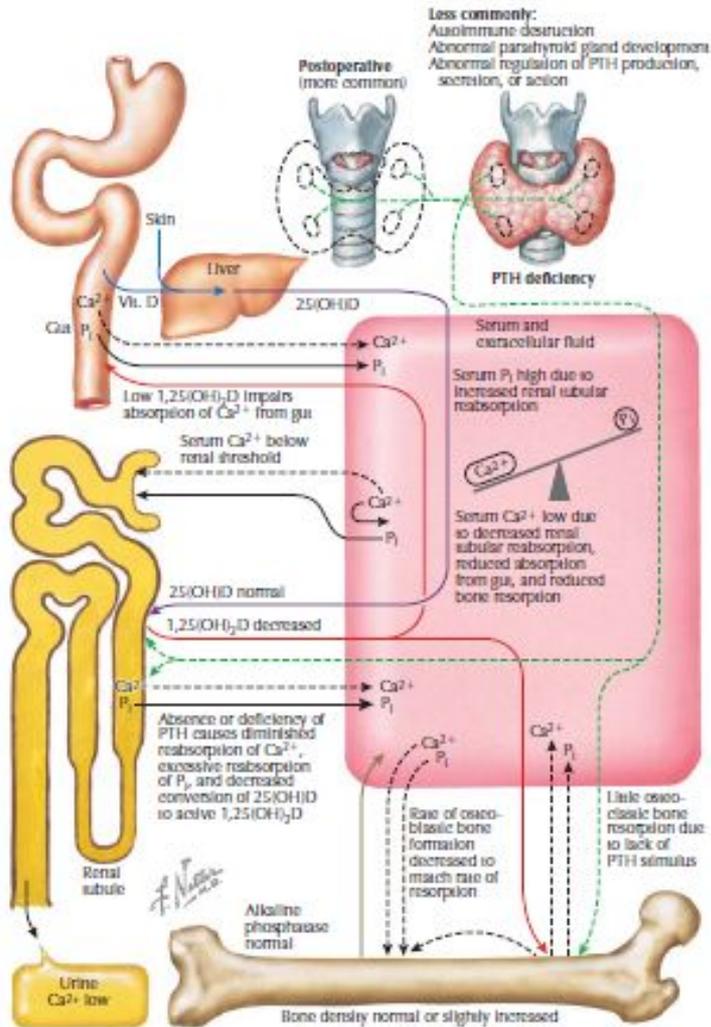
# Физиология ПЩЖ



# Гиперпаратиреоз



# Гипопаратиреозидизм

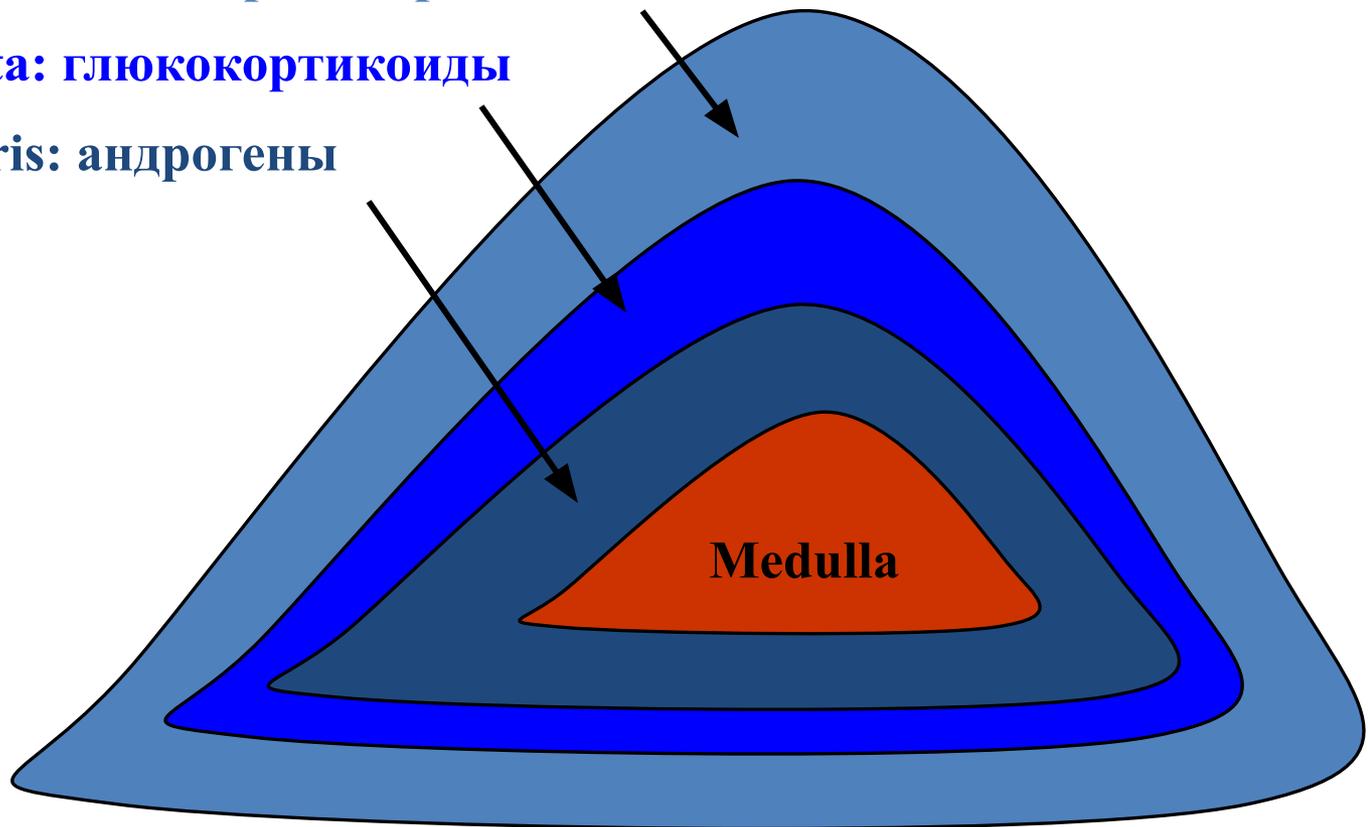


# Надпочечники

**Zona Glomerulosa:** минералокортикоиды

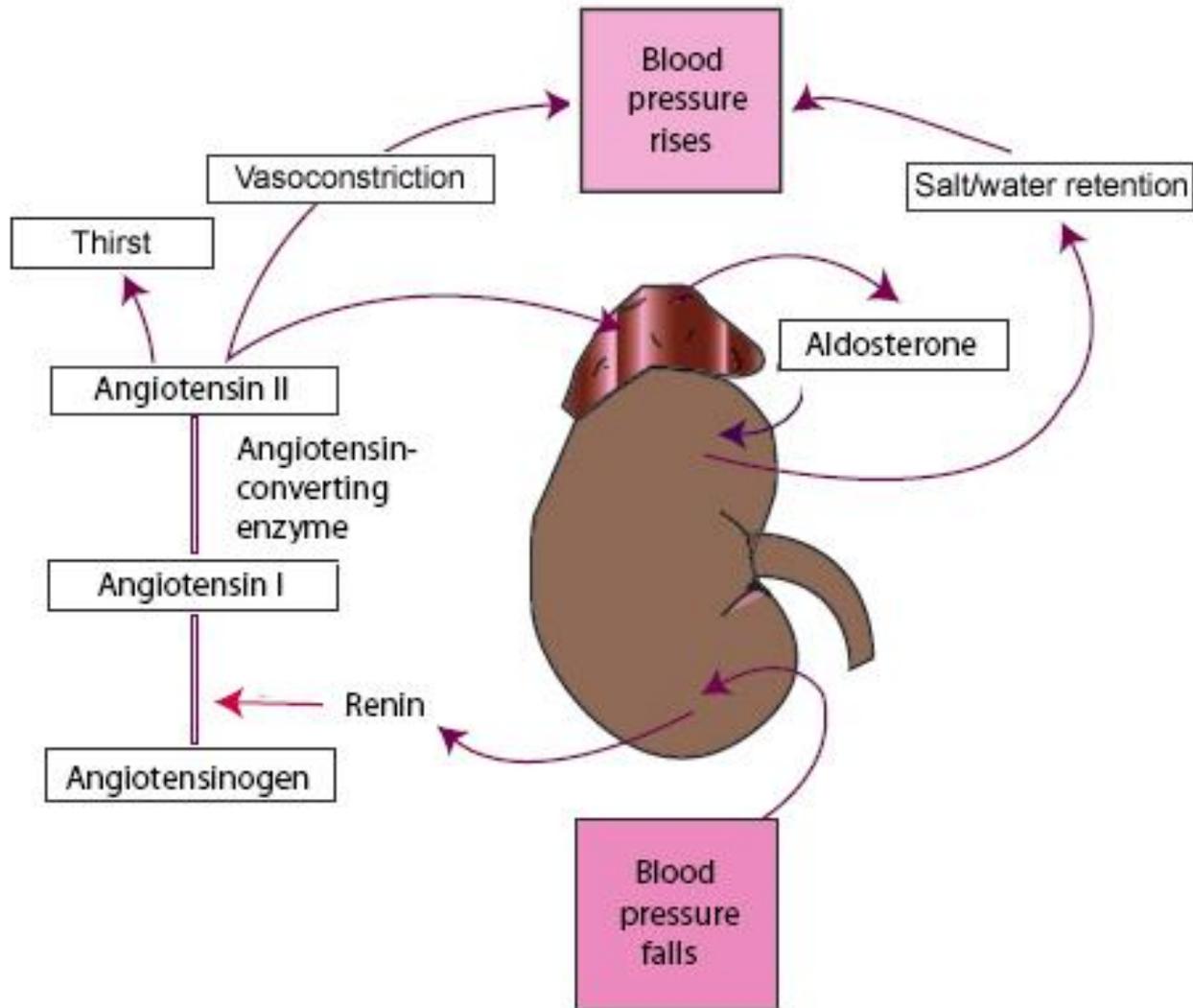
**Zona Fasciculata:** глюкокортикоиды

**Zona Reticularis:** андрогены



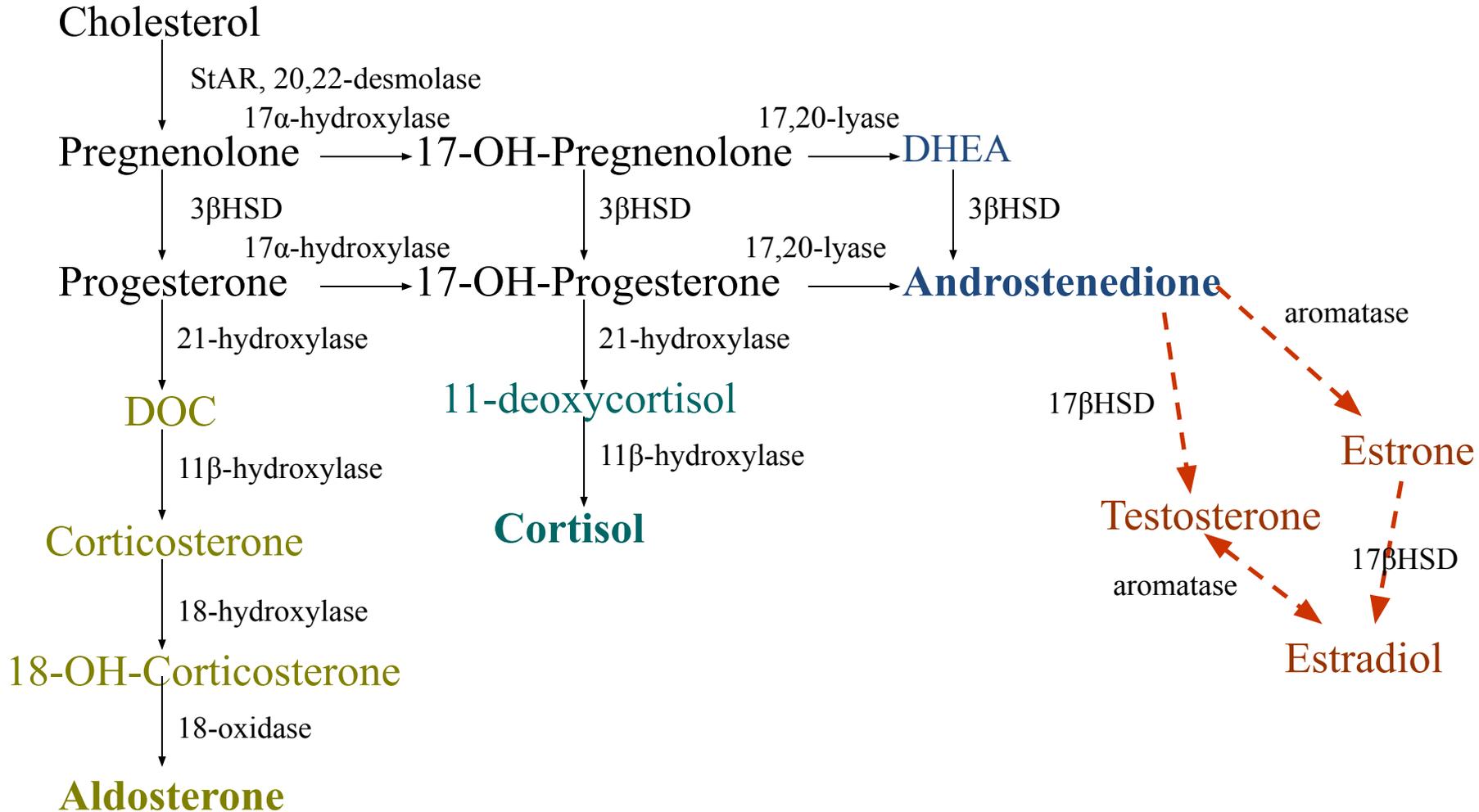


# PAAC



ACTH

# Steroid Biosynthesis

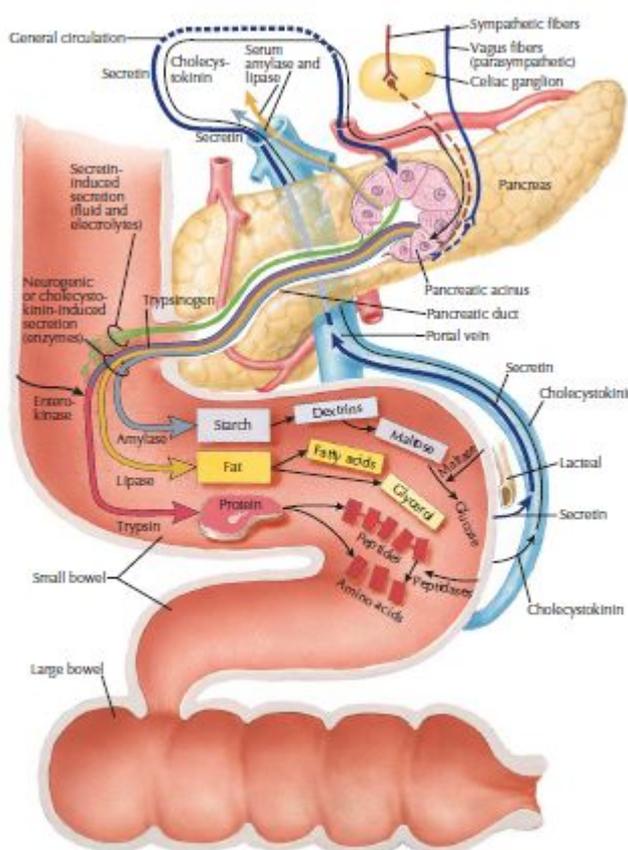
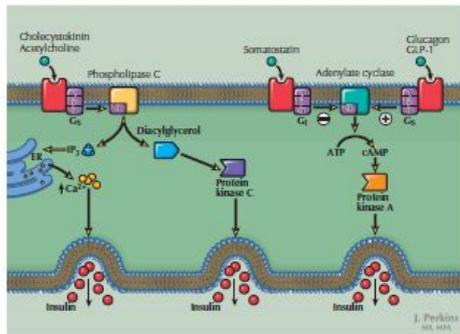
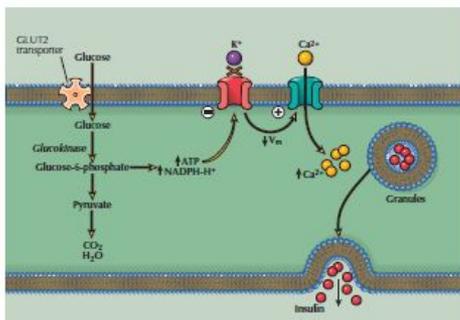


# Надпочечниковая недостаточность

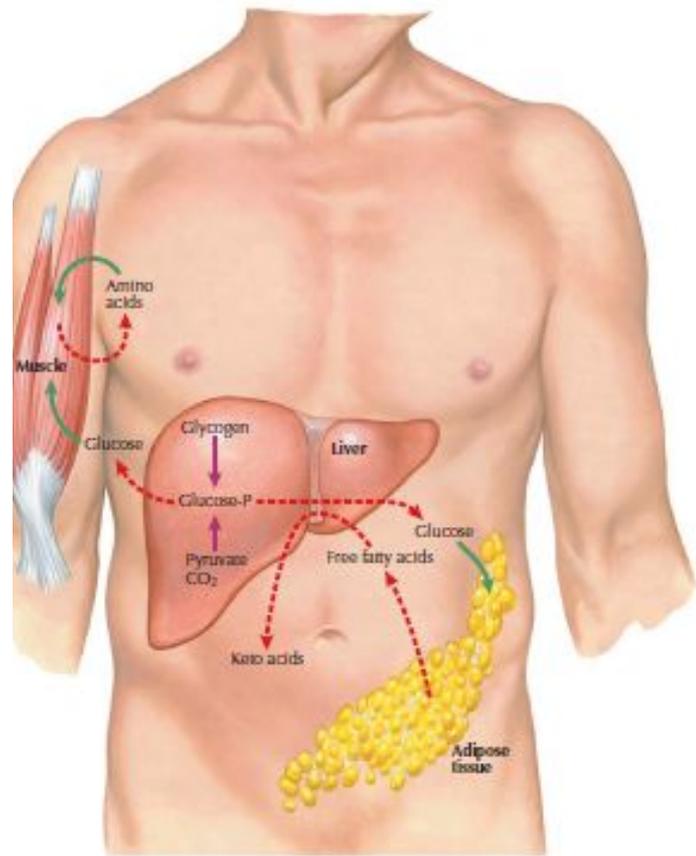


Hardin Library for the Health Sciences. John Martin Rare Book Room

# Секреция инсулина. Действие инсулина



Normal adult stool (average values):  
N excretion = 10% to 15% of intake; 1 to 2 g/d  
Fat excretion = 2% to 7% of intake; 3 to 7 g/d



Insulin  
Stimulates  
inhibits

C. Machado

# Гормональный профиль

- Это сложившаяся система отношений гормонов, это уровень активности желез внутренней секреции.
- В конечном итоге эта система отношений определяет их физиологический эффект, качественно новое функциональное состояние человека. Это пубертатный период, старость, беременность, болезнь.
- Показатели гормонального профиля – это цифры содержания гормонов в плазме крови и экскретах (моче и др.).

- **Биологическая активность определяется содержанием свободных форм гормонов.**

# Инактивация гормонов

- Инактивация гормонов происходит в печени, легких, мозге, почках, где существует ряд ферментных систем, участвующих в расщеплении гормонов.
- Некоторые гормоны после взаимодействия с рецепторами подвергаются расщеплению внутри самой клетки-мишени. Распад происходит в лизосомах.
- Частично гормоны выделяются с мочой в неизменном виде.
- Действие некоторых гормонов может блокироваться благодаря секреции гормонов, обладающих антагонистическим эффектом.

**Гормоны не должны накапливаться в организме**



**БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ!**