

# ***Биохимические основы гормональной регуляции в норме и при патологии***

***Профессор кафедры биохимии и  
молекулярной биологии с курсом  
клинической лабораторной диагностики  
СибГМУ,***

***доктор мед. наук Т.Т. Вадзюцкая***

**Здоровье — это не отсутствие  
болезни как таковой или  
физических недостатков, а  
состояние полного **физического,  
душевного и социального  
благополучия****

**ВОЗ**

***Нервная система***

***Эндокринная система***

***Иммунная система***

*3 составляющие  
нормально  
функционирующего  
организма человека*



*Нервной системе* свойственно

*программирование быстрых процессов, она быстро передаёт сигналы (в виде импульсов) через сеть нейронов и нервных клеток*

*Эндокринная и иммунная системы*

*программируют более длительные процессы.*

*Они осуществляют химическую регуляцию с помощью **гормонов**, которые переносятся кровью и оказывают эффект на отдаленные от места их выделения ткани и органы*

*Вся наша жизнь управляется **гормонами!***

**Эндокринная система –**  
**сложноорганизованная система,**  
**состоящая из ряда взаимосвязанных и**  
**тонко сбалансированных компонентов.**  
**Эта система специфична и включает в**  
**себя:**

- **синтез и секрецию гормонов в кровь**
- **транспорт гормонов, метаболизм**  
**гормонов и их экскрецию**
- **взаимодействие гормона с тканями**
- **процессы регуляции функций желез**

- - *Очень многими нашими поступками*
    - *особенно, когда речь идет об*
    - общении с противоположным полом*
    - *руководят удивительные, полные*
    - загадок и тайн химические*
    - соединения – ГОРМОНЫ*

**Гормоны** – это биологически активные вещества, органические соединения, вырабатываемые определенными клетками и оказывающие **целенаправленное** влияние на деятельность других органов и тканей, предназначенные для управления функциями организма, их регуляции и координации

**Гормоны** - продукты секреции эндокринных желез, выделяющиеся прямо в кровоток и обладающие высокой физиологической активностью. Это связующие субстанции, имеющие различную химическую природу

# **Физиологическое действие гормонов**

- **Обеспечивают физическое, умственное и половое развитие, регуляцию процессов роста, созревания и репродукции**
- **Обеспечивают адаптацию организма к изменяющимся условиям**
- **Обеспечивают поддержание постоянства внутренней среды организма – гомеостаза**
- **Регулируют активность всех клеток**



**В поддержании всех метаболических процессов участвуют около 100 гормонов и нейромедиаторов**

**Химическая природа гормонов различна  
— белки, пептиды, производные аминокислот, стероиды, жиры**

**Действие гормона на функции организма осуществляется двумя основными механизмами:**

- **через нервную систему**
- **гуморально, непосредственно на органы и ткани**

# Выделяют 3 основных свойства гормонов

- **дистантный** характер действия (органы и системы, на которые действует гормон, расположены далеко от места его образования)
- строгую **специфичность** действия (ответные реакции на действие гормона строго специфичны и не могут быть вызваны другими биологически активными агентами)
- **высокую биологическая активность** (гормоны вырабатываются железами в малых количествах, эффективны в очень небольших концентрациях, небольшая часть гормонов циркулирует в крови в свободном активном

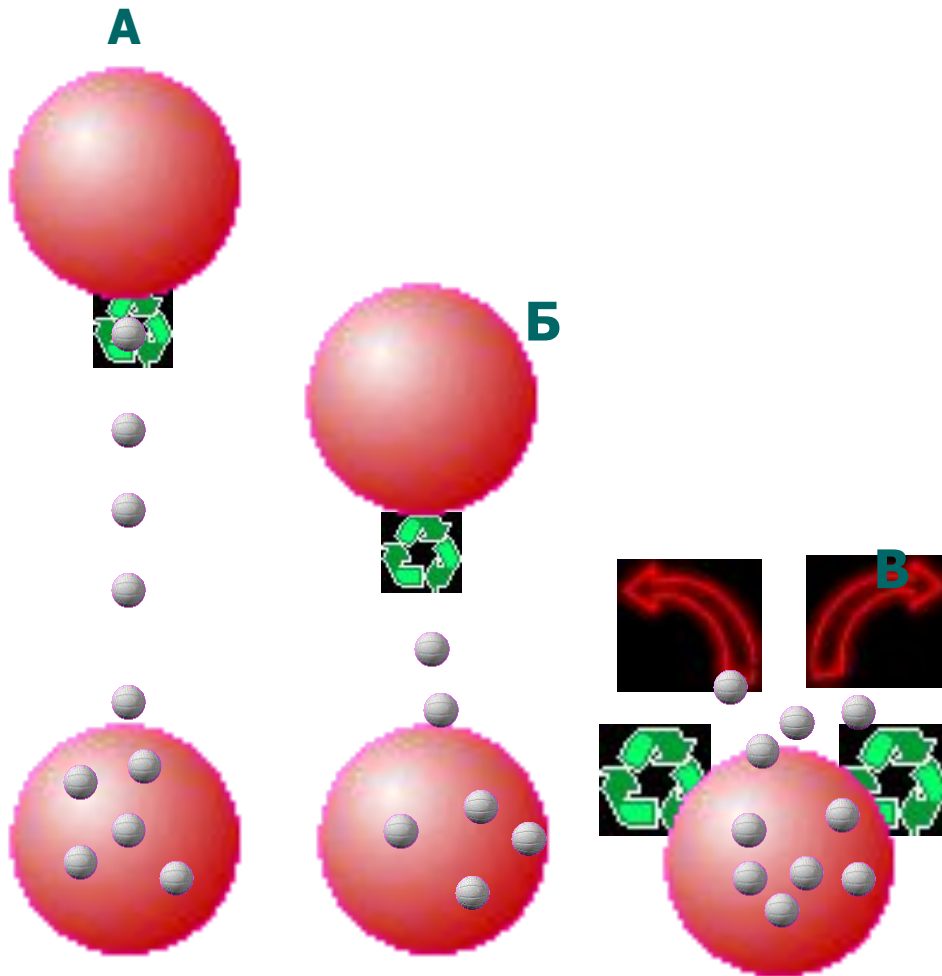
# Принципы действия гормонов



рецептор



молекула гормона



**A – эндокринный механизм –**  
перенос гормона  
кровотоком;

**Б - паракринный механизм -**  
локальное действие гормона  
на соседние клетки  
(гормоны желудочно-  
кишечного тракта)

**В – аутокринный механизм -**  
действие гормона на саму  
же эндокринную клетку  
(простагландины).

## *Основные свойства гормонов*

- *гормоны вырабатываются железами в малых количествах*

- *эффективны в очень небольших концентрациях*

- *небольшая часть гормонов циркулирует в крови в свободном активном состоянии*

# **Классификация гормонов**

- **Водорастворимые (гидрофильные)** – не проникают через клеточную мембрану
- **Жирорастворимые (липофильные)** – проникают через клеточную мембрану, которая состоит преимущественно из бислоя липидов

**Гидрофильные** (водорастворимые). Не могут проходить через мембрану клеток. Выходят из секреторных клеток благодаря процессу экзоцитоза. Оказывают свое действие на клетки-мишени через **контакт с соответствующими мембранными рецепторами**. К этой группе гормонов относятся **белковые, полипептидные гормоны и катехоламины**

**Липофильные** (жирорастворимые). Свободно проходят через клеточную мембрану секреторных клеток и клеток-мишеней. Свое действие на метаболизм клеток-мишеней оказывают через **внутриклеточные или внутриядерные рецепторы**. К этой группе гормонов относятся **все стероидные гормоны и йодтиронины**

# ***Классификация гормонов***

**По химической природе гормоны  
делятся на три типа:**

***Полипептиды и белки с  
наличием  
углеводного  
компонента***

***Стероидные  
гормоны***

***Аминокислоты и их  
производные***

# Пептидные гормоны

- *гормоны гипоталамуса и гипофиза*
- *гормоны поджелудочной железы*
- *гормоны паращитовидных желёз*





# **Пептидные гормоны делятся на 4 подгруппы**

- **пептиды** (вазопрессин, окситоцин)
- **полипептиды** (АКТГ, глюкагон, инсулин, кальцитонин)
- **простые белки** (плацентарный лактоген, пролактин, соматотропин)
- **гликопротеины** (лютеинизирующий гормон, фолликулостимулирующий гормон)

# ***Стероидные гормоны***

***синтезируются в коре  
надпочечников и в половых железах,  
делятся на 3 семейства:***

***C21 – гормоны коры надпочечников и  
прогестерон***

***C19 – мужские половые гормоны – андрогены***

***C18 – женские половые гормоны - эстрогены***

# *Аминокислоты и их производные*

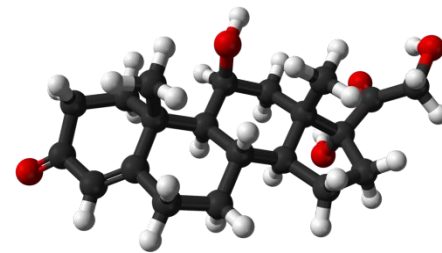
*синтезируются в мозговом  
слое надпочечников, в эпифизе,  
а также йодсодержащие  
гормоны щитовидной железы*

**По механизму воздействия на клетки гормоны делятся на 2 типа:**

***Первый тип*** – гормоны относительно легко проникают внутрь клетки через плазматические мембраны и не требуют действия посредника (медиатора)

***Второй тип*** – плохо проникают внутрь клетки, действуют с ее поверхности, требуют присутствия медиатора.

**Их характерная особенность – быстро возникающие ответы**



# Гормоны

## *Тканевые*

*(продуцируются клеточными структурами) – гипоталамус выделяет либерины или рилизинг факторы*

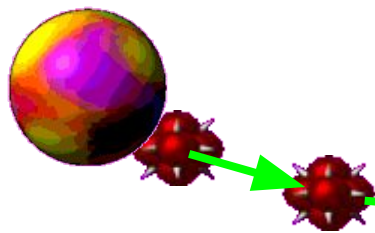
## *Гландулярные*

*(продуцируются различными железами)*

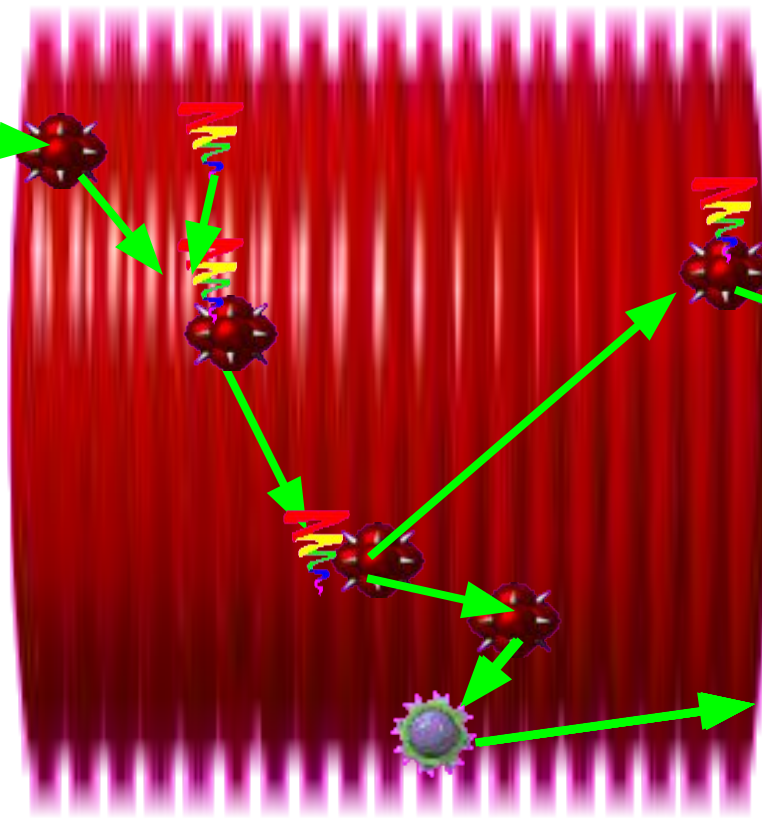
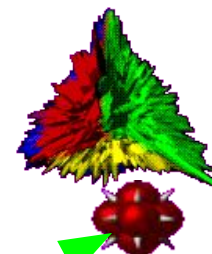
# Общая схема гормональной регуляции

**кровоток**

1



2



экскреция

1 – эндокринная клетка

2 – клетка-мишень



гормон



белок – переносчик гормона



метаболит гормона

- **Гормоны не вызывают никаких *НОВЫХ* метаболических реакций в клетке-мишени**
- **Они лишь образуют комплекс с белком-рецептором**
- **В результате передачи гормонального сигнала в клетке-мишени происходит включение или выключение клеточных реакций, обеспечивающих клеточный ответ**

## ***Клетки-мишени***

**Это клетки, которые специфически взаимодействуют с гормонами с помощью специальных белков-рецепторов**

***Белки-рецепторы* располагаются на наружной мембране клетки, или в цитоплазме, или на ядерной мембране и на других органеллах клетки.**



## **Эффекты, которые наблюдаются в клетках-мишенях под влиянием гормонов**

- *изменение скорости биосинтеза отдельных белков (в том числе белков-ферментов)*
- *изменение активности уже существующих ферментов*
- *изменение проницаемости мембран в клетках-мишенях для отдельных веществ или ионов (например, для  $\text{Ca}^{+2}$ )*

*Особые участки мембраны  
клетки, которые образуют с  
гормоном специфические  
комплексы носят название  
Клеточные рецепторы*



# Свойства

## рецепторов

- *высокое сродство к определенному гормону*
- 

- *избирательность*

- *ограниченная емкость к гормону*

- *специфичность локализации в ткани*

*Связывание рецептором гормональных соединений является пусковым механизмом для образования и освобождения медиаторов внутри клетки*

# Механизмы взаимодействия гормонов с клетками-мишенями

## Мембранный механизм

- гормон связывается с рецептором на поверхности наружной мембраны клетки-мишени

(все белковые и пептидные гормоны и амины – адреналин, норадреналин)

## Внутриклеточный механизм

- рецептор для гормона находится внутри клетки в цитоплазме или на внутриклеточных мембранах

(стероиды и производные аминокислот – тироксин и трийодтиронин)

# Механизм действия гормонов с клеткой-мишенью происходит следующие этапы

- *образование комплекса «гормон—рецептор» на поверхности мембраны*
- *активацию*
- *образование цАМФ из АТФ у внутренней поверхности мембраны*
- *образование комплекса «цАМФ—рецептор»*
- *активацию каталитической протеинкиназы с диссоциацией фермента на отдельные единицы, что ведет к фосфорилированию белков, стимуляции процессов синтеза белка, РНК в ядре, распада гликогена*
- *инактивацию гормона, цАМФ и рецептора*



# *Катаболизм гормонов*

*Белково-пептидные гормоны распадаются до  
аминокислот*

*Аминокислоты вступают в реакции  
дезаминирования, декарбоксилирования,  
трансаминирования  
и распадаются до конечных продуктов:  $\text{NH}_3$ ,  
 $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$*



# РЕЗЮМЕ

- *Гормоны* – химические посредники, действующие внутри клеток
  - Образуются в *очень малых количествах* в специальных дифференцированных клетках
  - Осуществляют *специфическое биологическое действие* в этих же клетках (локальные гормоны) или в отдалённых клетках организма (системные гормоны)
- После связывания с мембранными рецепторами клеток *управляют различными функциями клеток* через аденилатциклазную систему или после связывания с ядерными рецепторами влияют на экспрессию генов

# ***РЕЗЮМЕ***

- Во время развития организма ***гормоны*** оказывают **организующее действие** на органы и системы
- Гормоны могут оказывать и ***патологическое влияние*** на развития органов и систем человека, способствуя возникновению пороков органов и систем



# **Главные эндокринные железы**

- **Гипофиз**
- **Щитовидная железа**
- **Паращитовидные железы**
- **Кора надпочечников**
- **Мозговое вещество надпочечников**
- **Островковая ткань поджелудочной железы**
- **Половые железы (семенники, яичники)**
- **Плацента**



# Основные причины нарушений гормональной регуляции

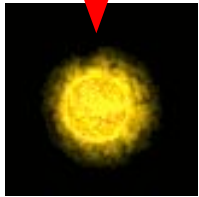


1 – нарушение регуляции на уровне высших отделов ЦНС;



2 – нарушения регуляции на уровне гипоталамуса;

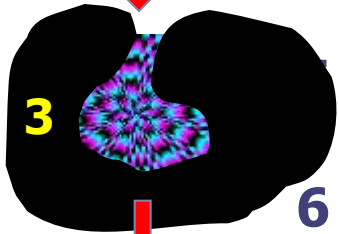
2



3 – нарушения регуляции на уровне гипофиза;

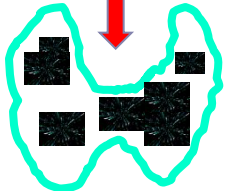


4 – нарушения синтеза и секреции гормона на уровне конкретной эндокринной железы;



5 – нарушения транспорта гормона;

4



6 – резистентность клетки-мишени к действию гормона.



5



6

# Типы эндокринных заболеваний

- *Связанные с недостаточностью синтеза белков-рецепторов*
- *Связанные с изменением структуры рецептора - генетические дефекты*
- *Связанные с блокированием белков-рецепторов антителами*



# *Патофизиология нарушений функции гипоталамо-гипофизарной системы и надпочечников*



*Гипоталамо-гипофизарная система  
— объединение структур гипофиза и  
гипоталамуса, выполняющие функции  
как нервной системы, так и  
эндокринной систем*



## **ГГС состоит из:**

- **Ножки гипофиза**
- **Передняя доля - аденогипофиз**
- **Задняя доля - нейрогипофиз**
- **Вставочная доля**

**Работа 3-х долей управляется гипоталамусом с помощью нейросекреторных клеток - **рилизинг гормонов****

**Рилизинг-факторы попадают в аденогипофиз через воротную **вену** гипофиза**

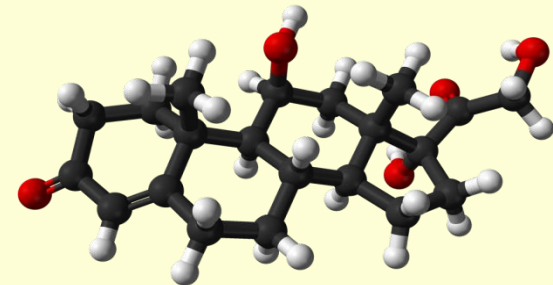
**Существует два типа рилизинг-факторов.**

- **освобождающие** (под их действием клетки аденогипофиза выделяют гормоны)
- **останавливающие** (под их действием экскреция гормонов аденогипофиза прекращается)

# Гипоталамус

## Рилизинг гормоны гипоталамуса

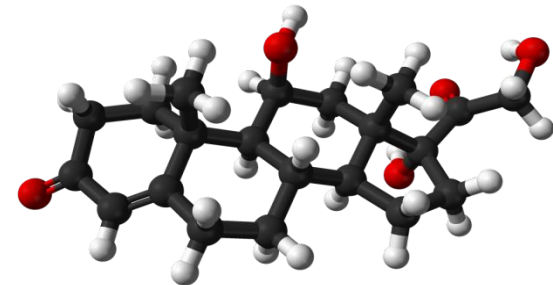
- *Кортикотропин-релизинг гормон*
- *Тиротропин-релизинг гормон*
- *Рилизинг-фактор гормона роста*
- *Рилизинг-фактор лютеинизирующего гормона*



# Гипоталамус

## Рилизинг гормоны гипоталамуса

- **Тиротропин-релизинг гормон** – стимулирует секрецию тиреотропина и пролактина
- **Соматотропин-релизинг гормон** - стимулирует секрецию ЛГ и ФСГ
- **Соматотропин ингибирующий гормон** – ингибирует секрецию соматотропина



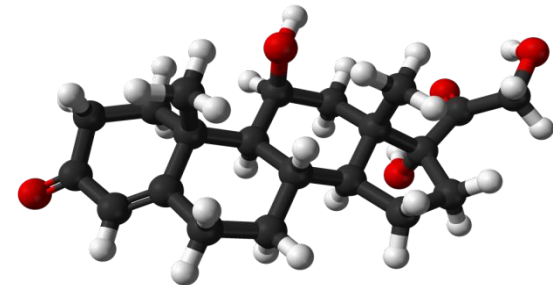


# Гипоталамус

## Рилизинг гормоны гипоталамуса

- **Пролактолиберин** – стимулирует секрецию пролактина
- **Пролактостатин** (дофамин) – ингибирует секрецию пролактина
- **Кортикотропин-релизинг гормон** – стимулирует секрецию кортикотропина - АКТГ

•



# Основные гормоны человека

## Гипофиз

### Передняя доля

- Тиреотропный гормон (ТТГ)
- Фолликулостимулирующий гормон (ФСГ)
- Лютеинизирующий гормон (ЛГ)
- Пролактин (ПРЛ)
- Гормон роста (ГР) – соматотропин
- АКТГ

### Задняя доля

- Вазопрессин
- Окситоцин

### Средняя доля

Меланоцит-стимулирующий гормон (МСГ)

# Основные пути нарушения функции желез внутренней секреции

## ПУТИ НАРУШЕНИЯ ФУНКЦИИ

непосредственное повреждение ткани эндокринной железы патогенным фактором

нарушение нормального влияния эндокринных желез друг на друга

нарушение нейрогенных влияний как на каждую отдельную железу, так и на эндокринную систему в целом

влияние наследственных факторов на функцию эндокринной системы

# Гормон роста

Синтез в соматотрофных клетках передней доли гипофиза

Гиперсекреция: \_

- *Стресс*
- *Гипогликемия*
- *Голодание*
- *Белковая пища*
- *Физические упражнения*

В 1 гр гипофиза содержится 5-16 мг ГР

В плазме содержится 3 нг/мл ГР

Секреция ГР носит пульсирующий характер с интервалом 20-30 мин  
Пик сразу после засыпания

# Гормон роста регуляция синтеза

**Соматолиберин**

**Соматостатин**

**Стимулирующий  
эффект**

**Ингибирующий  
эффект**

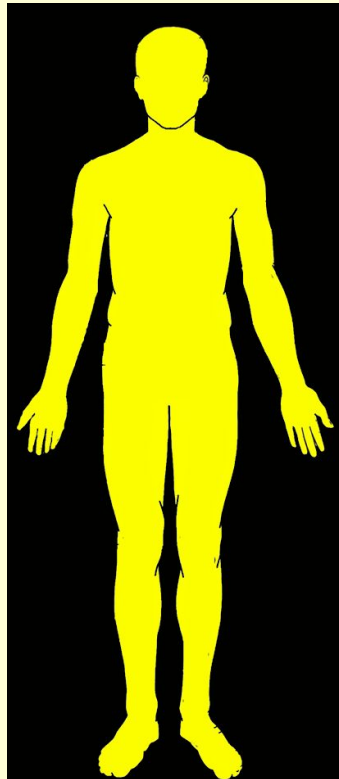
## **Эффекты гормона роста**

- Усиливается потребление глюкозы
- усиливается транспорт аминокислот в клетки  
мышц
- ↑ синтез белка в костях, хрящах, мышцах
- увеличивается ширина и толщина костей
  - ↑ рост мышц, соединительной ткани,  
внутренних органов
  - ↑ общее число клеток

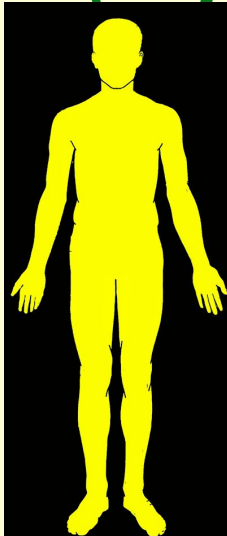
# Гормон роста

## Гиперсекреция СТГ

- Гигантизм
- Акромегалия



> 200 см

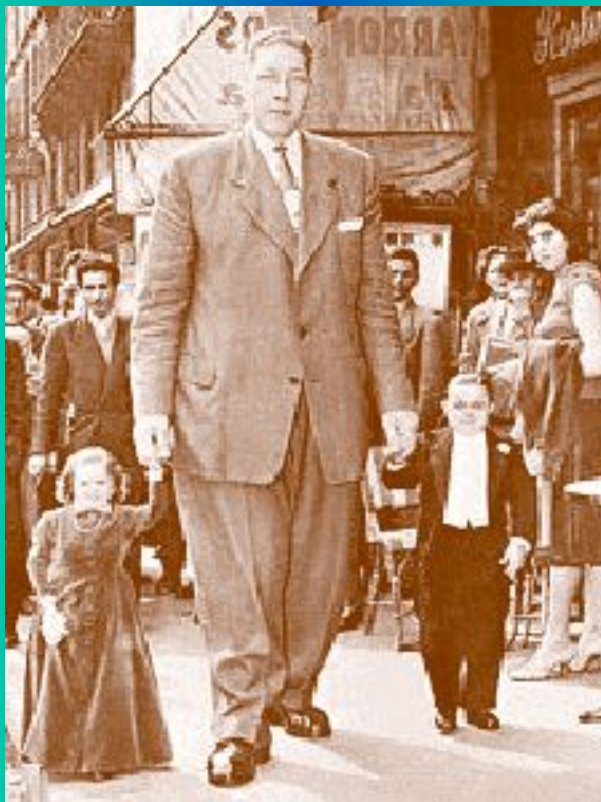


< 140 см

## Гипосекреция СТГ

- Гипофизарный нанизм (карликовость)

# Примеры гипофизарного гигантизма и карликовости



# *Клинические примеры акромегалии (по И.И.Дедову, Г.А. Мельниченко, В.В.Фадееву)*



*лицо женщины с акромегалией*



- 1. рука здорового человека*
- 2. рука при акромегалии*



*лицо мужчины с акромегалией*



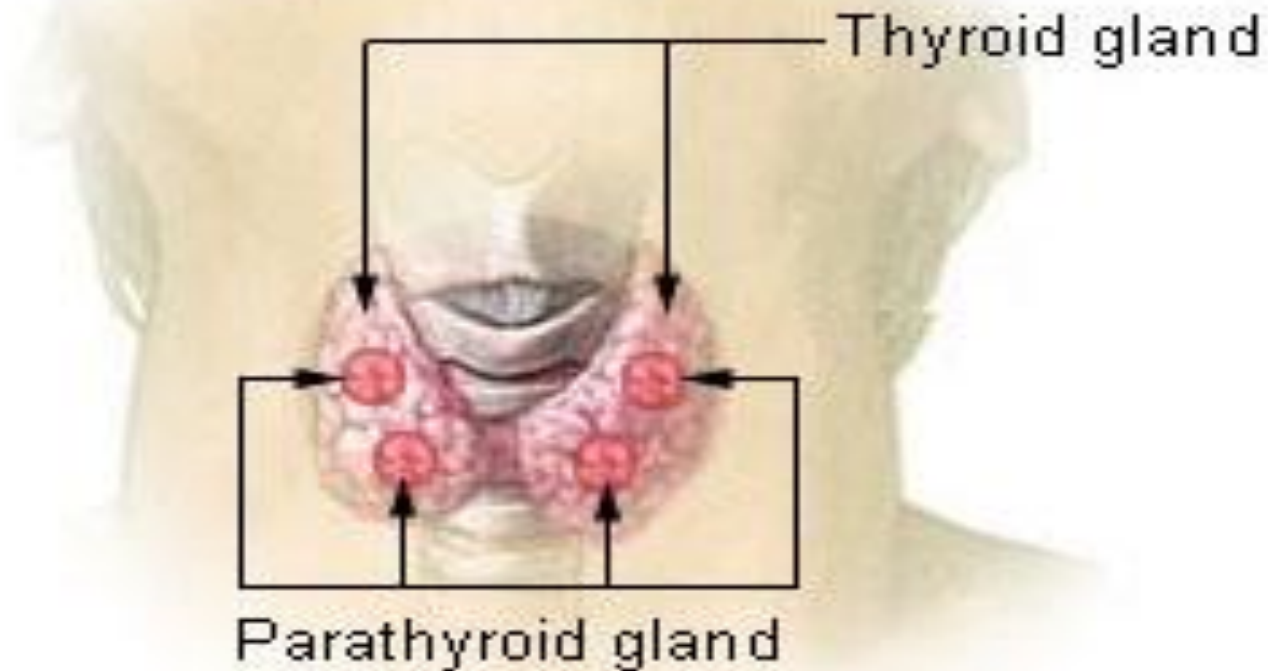


***Патофизиология нарушений функций  
щитовидной железы***



# Тиреоидные и паратиреоидные гормоны

## Thyroid and Parathyroid Glands



# *Тиреоидные и паратиреоидные гормоны*

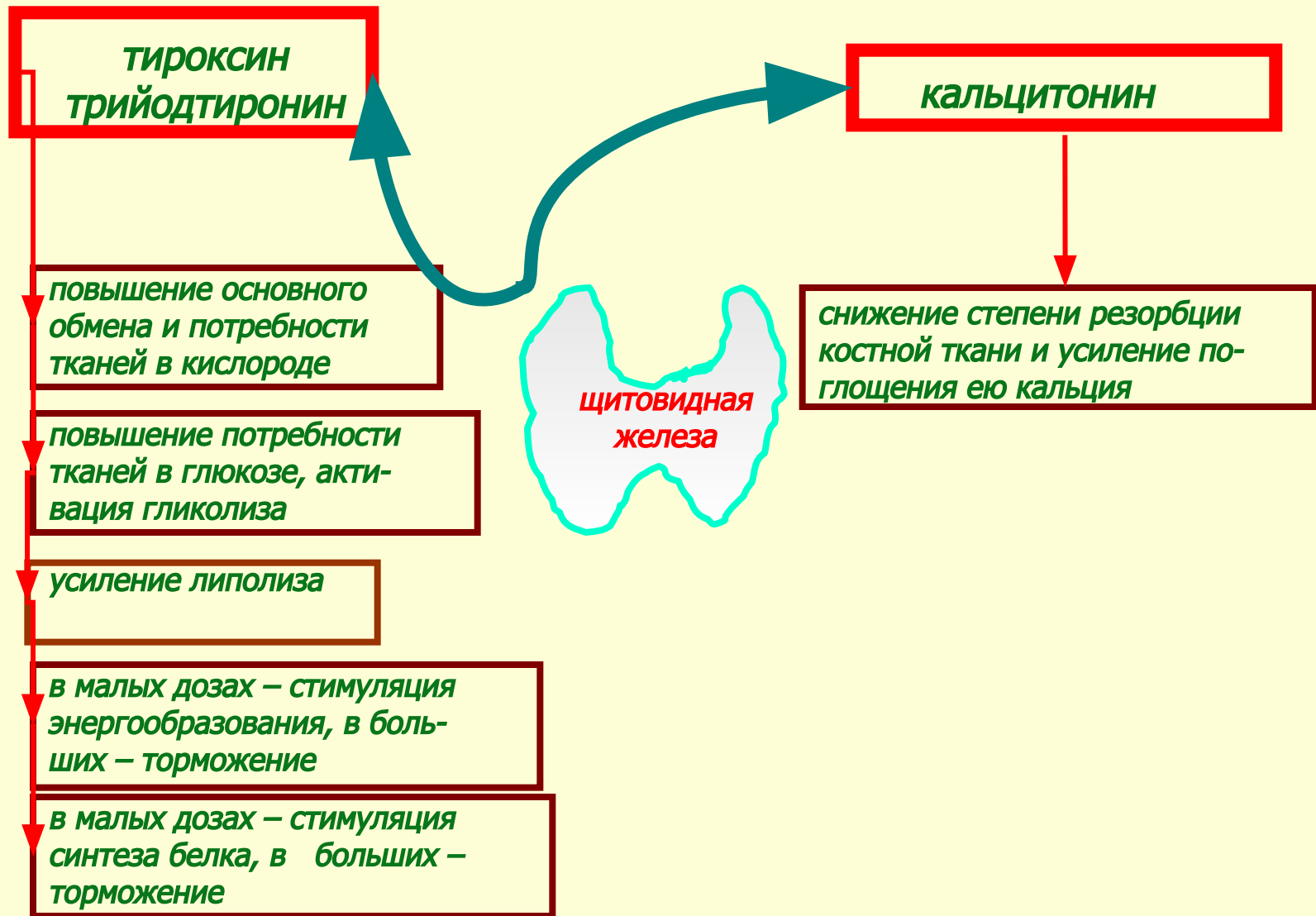
**Щитовидная железа**

- **Тироксин**
- **Трийодтиронин**
- **Кальцитонин**

**Паращитовидные  
железы**

- **Паратгормон**

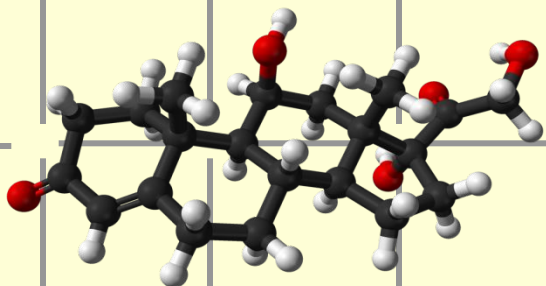
# Роль тиреоидных гормонов в организме



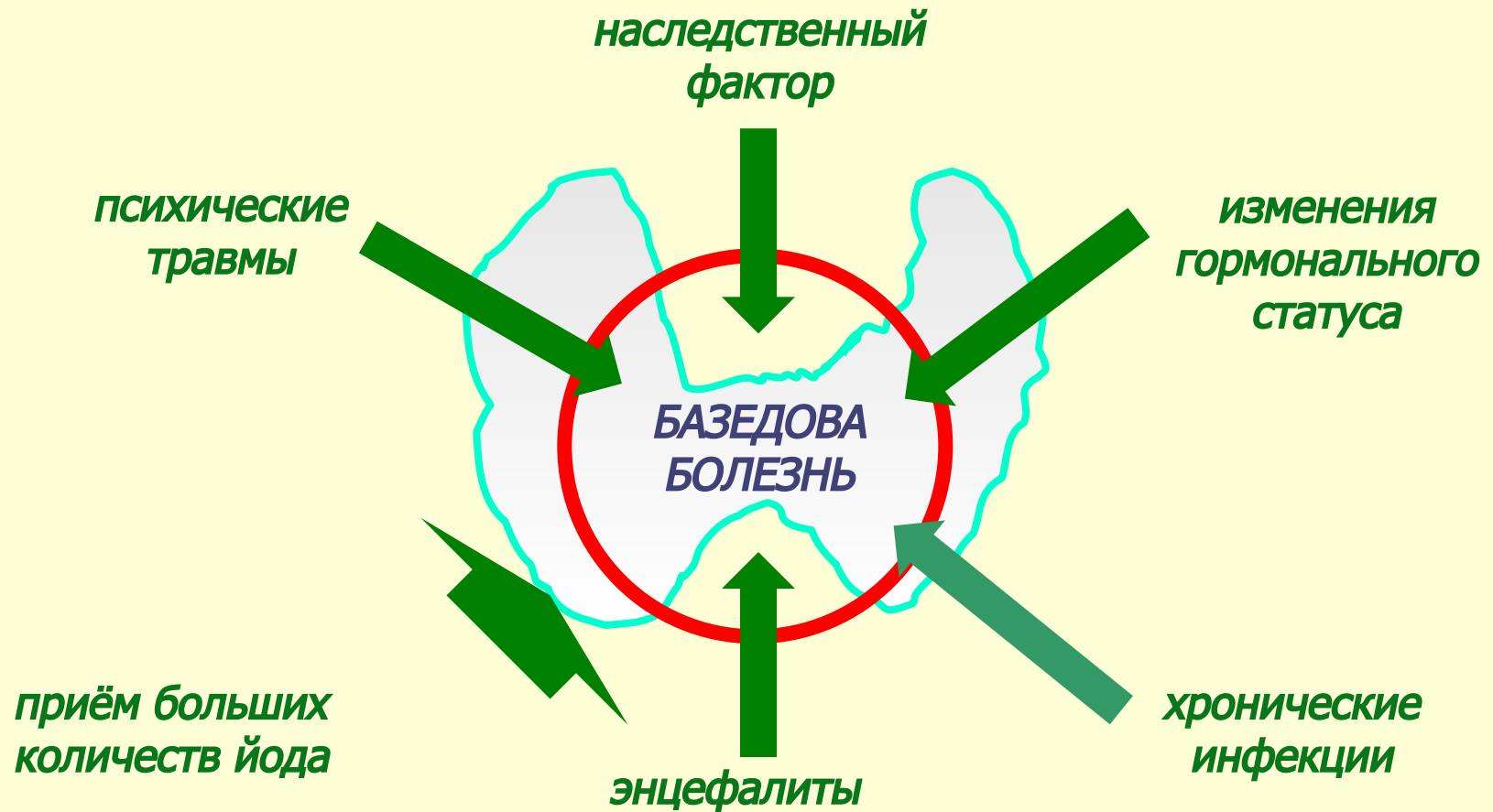
# ***Тиреотропный гормон (ТТГ)***

- вырабатывается передней долей гипофиза***
- его секрецию регулирует тиреотропин-рилизинг гормон (ТРГ)***
- ТТГ регулирует секрецию Т3 и Т4 щитовидной железой по механизму обратной связи***

# *Патофизиология гипертиреозов*



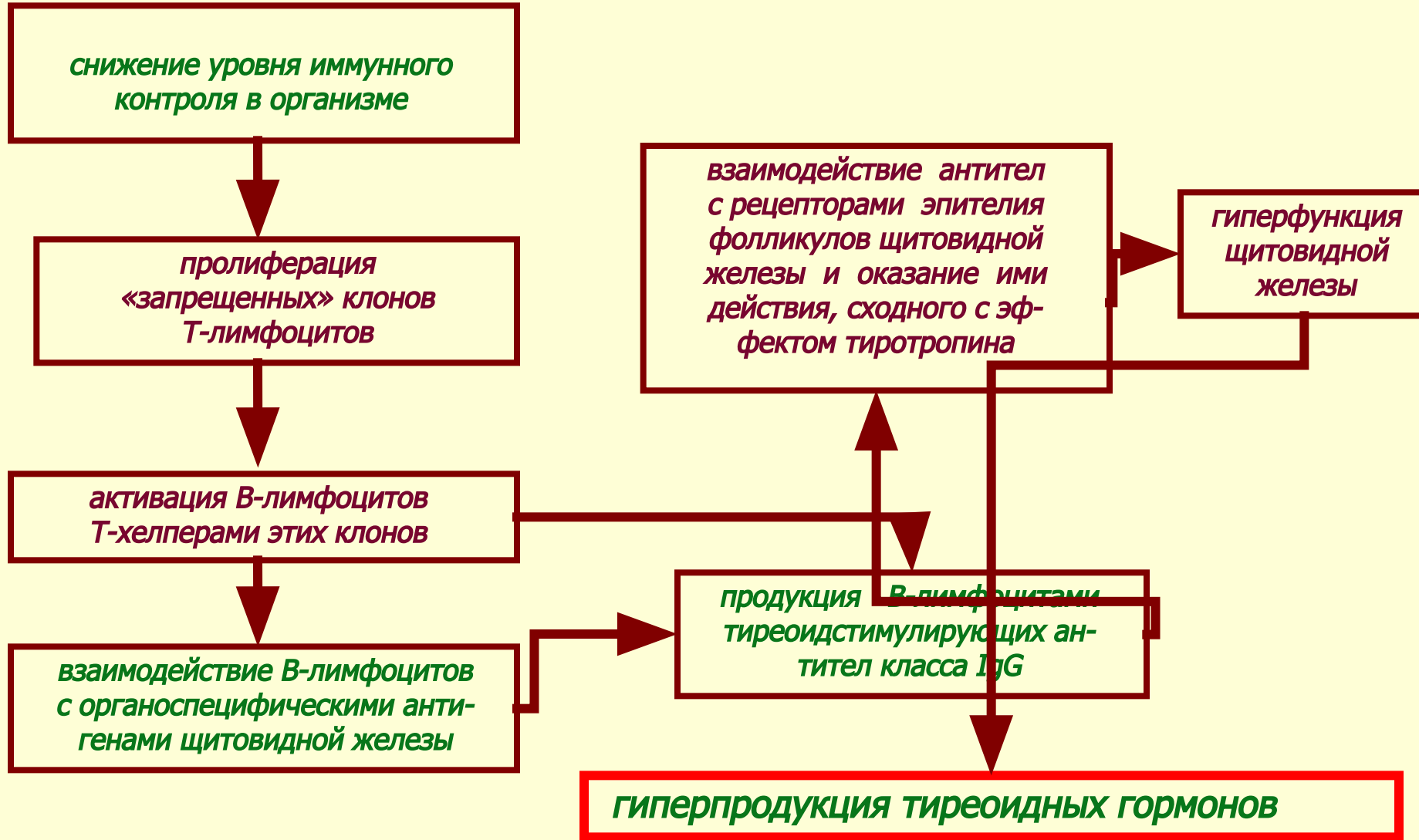
# Этиологические факторы базедовой болезни



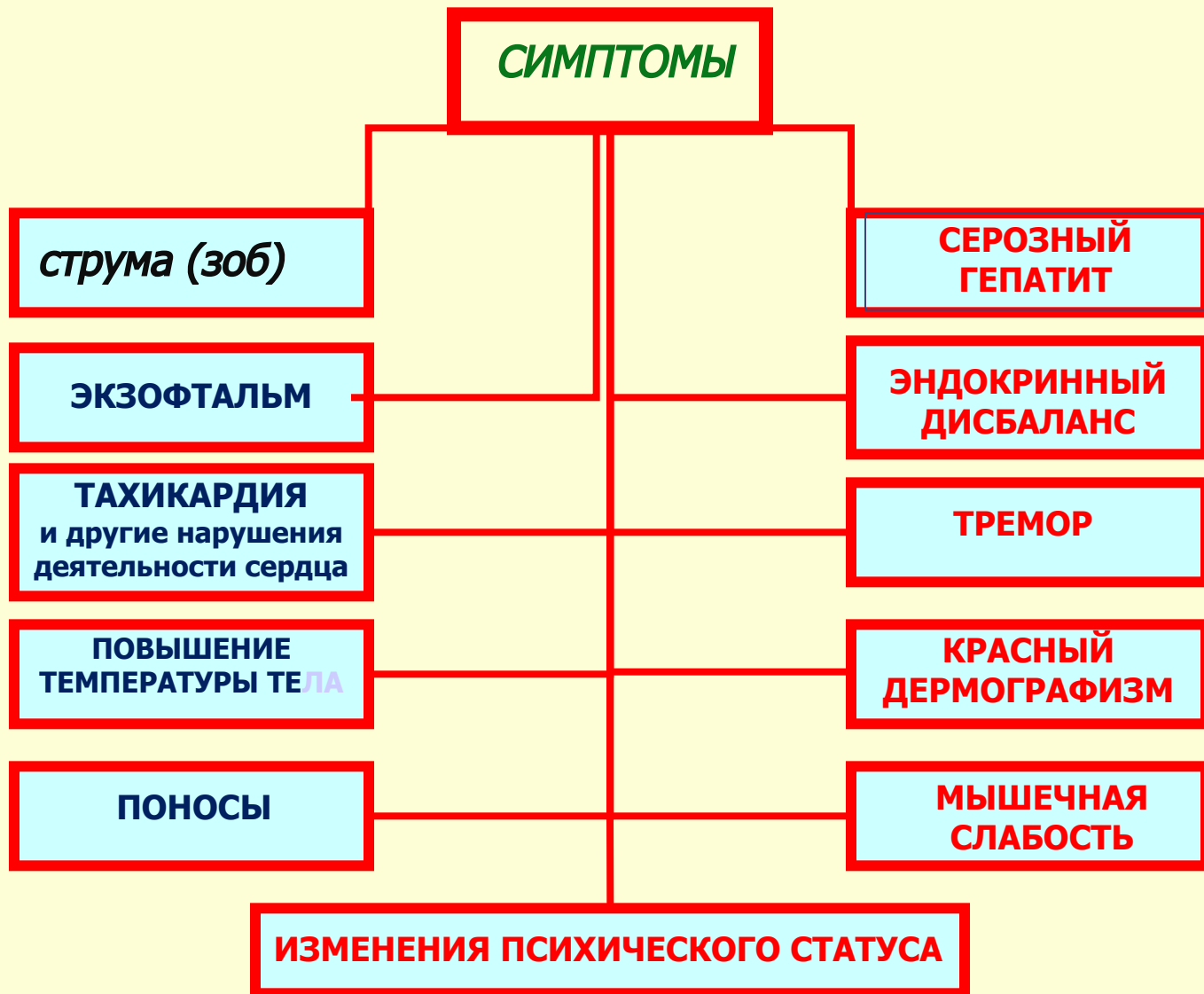


# Патогенез базедовой болезни

## ПАТОГЕННЫЙ ФАКТОР



# Проявления базедовой болезни

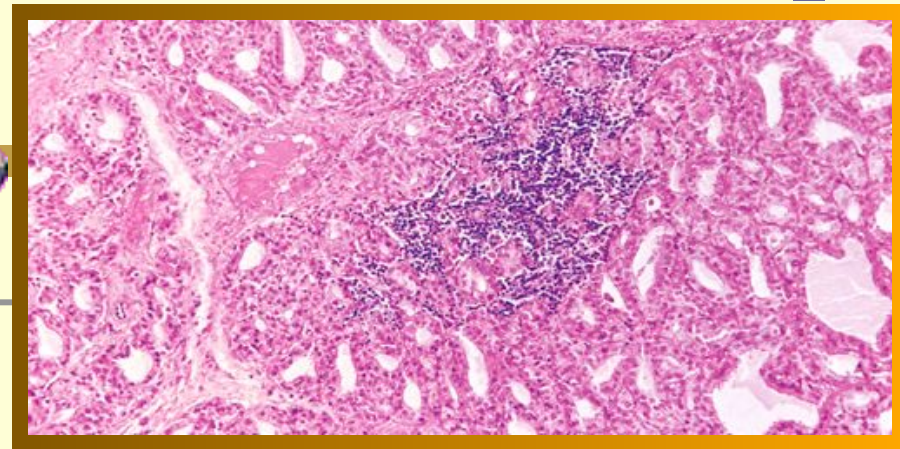


**«КЛАССИЧЕСКАЯ ТРИАДА» СИМПТОМОВ: СТРУМА, ЭКЗОФТАЛЬМ, ТАХИКАРДИЯ**

# Струма (зоб) при базедовой болезни

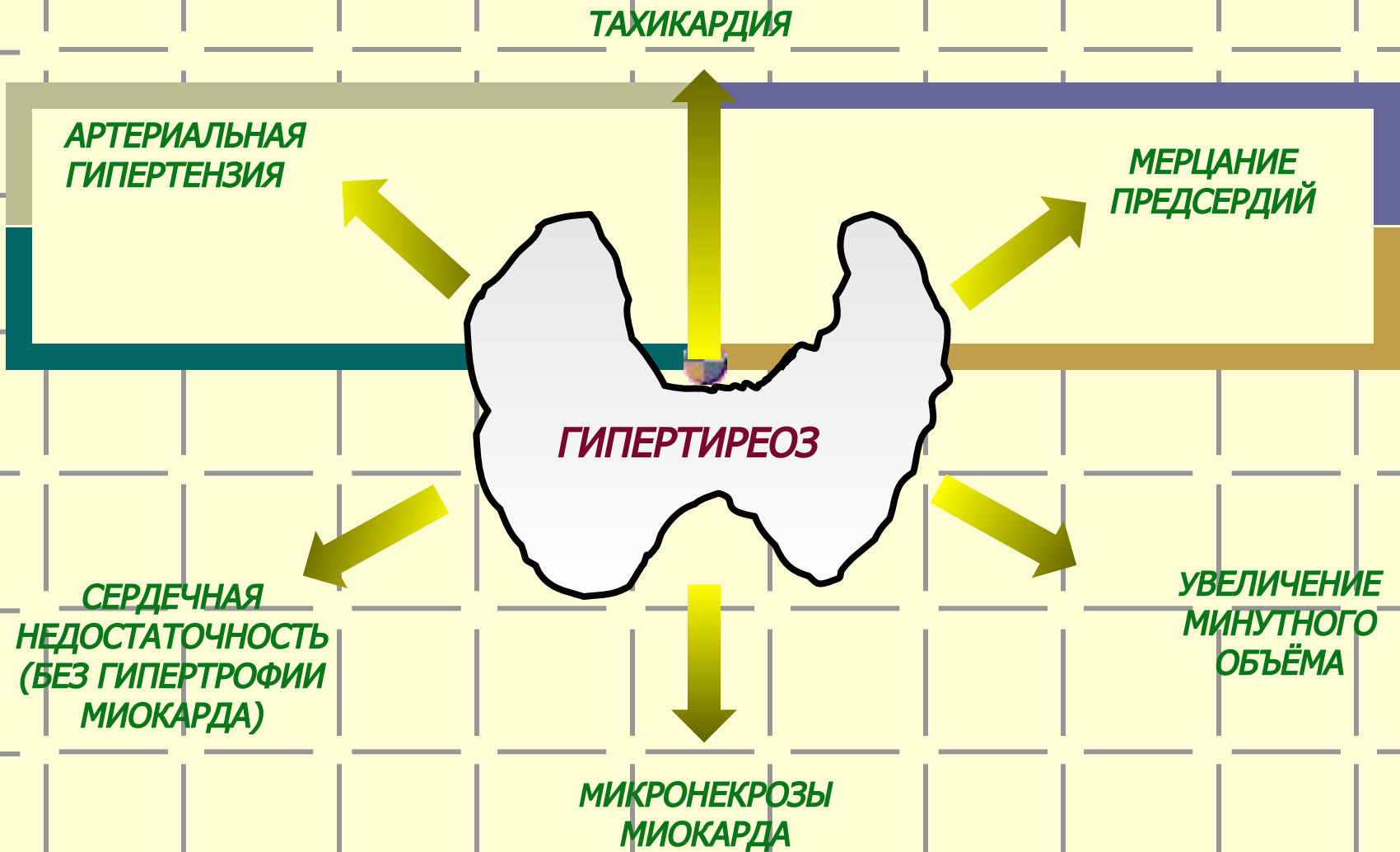


Увеличение щитовидной железы  
(зоб, струма) при базедовой болезни

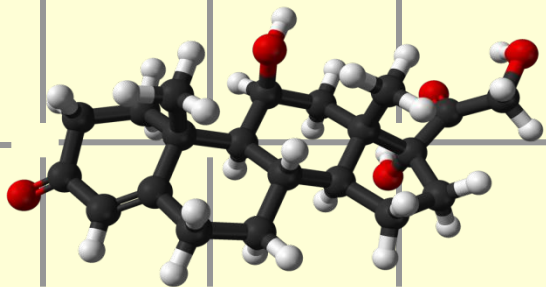


Микропрепарат щитовидной железы при базедовой болезни (по W.Doerr). Различные по форме и величине фолликулы, водянистый коллоид, лимфоцитарная инфильтрация

# Нарушения деятельности сердечно-сосудистой системы при гипертиреозе



# *Патофизиология гипотиреозов*



# Классификация гипотиреозов



# Этиология и патогенез эндемического и спорадического зоба

## ЭНДЕМИЧЕСКИЙ ЗОБ

НЕДОСТАТОК ЙОДА В ВОДЕ

## СПОРАДИЧЕСКИЙ ЗОБ

НАСЛЕДСТВЕННАЯ  
ФЕРМЕНТОПАТИЯ

уменьшение синтеза тиреоидных гормонов

КОМПЕНСАТОРНОЕ УСИЛЕНИЕ СИНТЕЗА ТИРОТРОПИНА

ГИПЕРПЛАЗИЯ ТКАНИ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

ЗОБ (если с детского возраста,  
то еще развивается  
кретинизм)

***Жители Африки, страдающие эндемическим зобом  
(источник: AskDoctor.Ru)***





## ***Внешний вид больного при микседеме и основные симптомы этого заболевания***



**Микседема** (слизистый отек) является одним из симптомов первичного гипотиреоза. Это заболевание характеризуется снижением уровня основного обмена и энергообразования, брадикардией, артериальной гипотонией, понижением температуры тела, ослаблением мышечного тонуса. При микседеме возникают нарушения деятельности ЦНС, в тяжелых случаях – психозы.

# *Патофизиология нарушений функций паращитовидных желёз*



# Паращитовидные железы

*Паращитовидные железы* (паратиреоидные железы, околощитовидные железы) — четыре небольших эндокринных железы, расположенные около щитовидной железы, попарно у её верхушки и основания. Две расположены справа от трахеи, две — слева.

Вырабатывают паратиреоидный гормон, или **паратгормон**. Паращитовидная железа регулирует **уровень кальция** в организме в узких рамках, так чтобы нервная и двигательная системы функционировали нормально. Когда уровень кальция в крови падает ниже определённого уровня, рецепторы паращитовидной железы, чувствительные к кальцию, активируются и секретируют гормон в кровь.

# Кальций

- *принимает участие в обменных процессах внутри клеток во всех тканях организма*
- *участвует в передаче нервного импульса из нервной системы к мышцам, в том числе к сердечной*
- *необходимый компонент свёртывающей системы*
- *99% Са находится в костной ткани в форме кристаллов гидроксиапатита – это основа костного матрикса*
- *1% Са в форме легкорастворимых солей*
- *у взрослого человека количество Са составляет около 1 кг*

# **Паратгормон**

- *Эффекты паратгормона направлены в основном на **повышение** концентрации **кальция** и **снижение** концентрации **фосфатов** в крови*



# Уровень кальция регулируют

- **паратгормон** (↑ уровень Са и ↓ **уровень фосфора**)
- **производные витамина Д** (холекальциферол) – ↑ уровень Са
- **кальцитонин**, вырабатываемый парафолликулярными клетками щитовидной железы, **снижает** ↓ концентрацию кальция в плазме крови

# Паратгормон гормон

↑ *секреция ПГ вызывает:*

- *заболевание костей*
- *камни в почках*
- *обызвествление почечных канальцев*

↓ *выработки ПГ сопровождается:*

- *значительным снижением уровня кальция в крови и проявляется повышенной нервно-мышечной возбудимостью, спазмами и судорогами.*

# Механизмы развития гипопаратиреоза

гипофункция паращитовидных желез  
(при их удалении с тканью щитовидной железы,  
при воспалительных процессах и интоксикациях)



СНИЖЕНИЕ УРОВНЯ ПАРАТГОРМОНА  
В ОРГАНИЗМЕ

уменьшение поступления  
кальция из костей в кровь

усиление реабсорбции  
фосфора в почках

развитие гипокальциемии

развитие гиперфосфатемии

ПОВЫШЕНИЕ НЕРВНО-МЫШЕЧНОЙ ВОЗБУДИМОСТИ

ТЕТАНИЯ



# Адренокортикотропный гормон (АКТГ)

- *вырабатывается передней долей гипофиза*
- *Скорость секреции составляет 5-25 мкг/сут*
- имеет два основных эффекта: *ускоряет* выработку стероидных гормонов (кортизола, а также небольших количеств андрогенов и эстрогенов) и обеспечивает *поддержание массы* надпочечника на нормальном уровне
- *АКТГ стимулирует пигментацию кожи*

## АКТГ

- *Выделение гормона подчиняется выраженному суточному ритму: в 6-8 часов концентрация **максимальна**, в 21-22 часа – **минимальна***
- **На уровень АКТГ влияют: фаза менструального цикла, беременность, эмоциональное состояние, боль, повышение температуры, физическая нагрузка, хирургические вмешательства, стресс**



# **АКТГ**

## ***Повышение уровня АКТГ:***

**Болезнь Аддисона;**

**Болезнь Иценко-Кушинга (гипофизарная гиперсекреция АКТГ);**

**Базофильная аденома гипофиза;**

**Врожденная надпочечниковая недостаточность;**

**Травматические и послеоперационные состояния**

## ***Снижение уровня АКТГ:***

***Синдром Иценко-Кушинга, вызванный опухолью коры надпочечника;***

***Опухоль, выделяющую кортизол;***

***Прием глюкокортикоидов.***

# **Меланоцитостимулирующий гормон**

*Меланоцитстимулирующие гормоны (меланотропины, интермедины, МСГ, меланокортины, melanocyte-stimulating hormones, MSH) — гормоны средней, или промежуточной, доли гипофиза человека. По химической природе — полипептид.*

*МСГ стимулируют синтез и секрецию меланинов (меланогенез) клетками кожи — меланоцитами и волос, а также пигментного слоя сетчатки глаза.*

*Наиболее сильное влияние на пигментацию оказывает альфа-меланоцитстимулирующий гормон.*

# **Меланоцитостимулирующий**

## **ГОРМОН**

*Повышение уровня МСГ вызывает потемнение кожи.*

*Это происходит при беременности, при болезни Аддисона, когда наряду с повышением уровня АКТГ повышается и уровень МСГ.*

*Различия в уровне МСГ являются главной причиной межрасовых различий в цвете кожи.*

*У людей с рыжими волосами и светлой кожей, не способной к загару, присутствует мутация в гене одного из рецепторов МСГ.*

# **Меланоцитостимулирующий гормон**

*Способствует выработке мелатонина – **гормона молодости и красоты.***

*Основная его функция – соблюдение суточных режимов.*

*Мелатонин вечером «сообщает» организму о том, что пора лечь отдохнуть, а утром поднимает его навстречу новому дню в бодром состоянии тела и духа.*

***Все процессы обновления клеток происходят именно во сне.***

*При чем же тут вечная юность?*

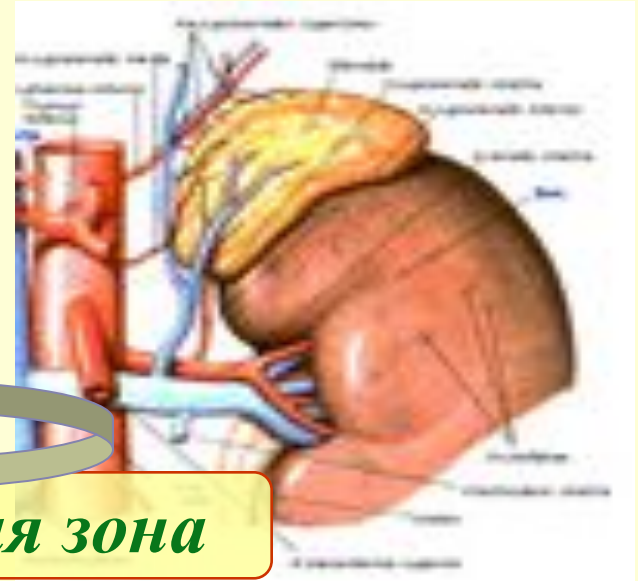
# **Меланоцитостимулирующий гормон**

*Недосыпая, мы стремительно и преждевременно  
стареем, а если мы соблюдаем режим, который  
нам диктует мелатонин, мы сохраняем  
молодость клеток долгое время.*

***Мелатонин** обладает антиоксидантными  
свойствами, регулирует деятельность  
эндокринной системы, нормализует кровяное  
давление, регулирует функции головного мозга.*

# Гормоны надпочечников

*Надпочечники состоят из:*





# **Кортизол – гормон коры надпочечников; гормон стресса, гормон смерти**

**Отвечает за **все** процессы происходящие в  
организме на биологическом и физиологическом  
уровнях - увеличивает распад белка, повышает  
концентрацию глюкозы в крови,  
повышает АД, сужает кровеносные сосуды  
способствует расщеплению жиров, повышает  
уровень холестерина и накапливает кетоновые  
тела**

**Является натуральным  
противовоспалительным средством,  
подавляет воспалительный процесс  
↑ уровень эритроцитов и тромбоцитов в  
крови**

# **Кортизол - гормон стресса, гормон смерти**

- **Повышенный** уровень кортизола в крови вполне может привести к инфаркту, причем весьма скоротечному и тяжелому, который заканчивается смертью человека
  - **Повышенный** уровень гормона кортизола может нанести серьезный урон по иммунной системе человека, вплоть до полного ее разрушения. В этом случае человек, находящийся в состоянии сильного стресса долгое время, рискует подхватить серьезную инфекцию, которая также может стремительно довести человека до смерти. Как правило, именно в этих случаях говорят «он умер от горя» или «он сгорел на работе»

# Кортизол - гормон стресса, гормон смерти

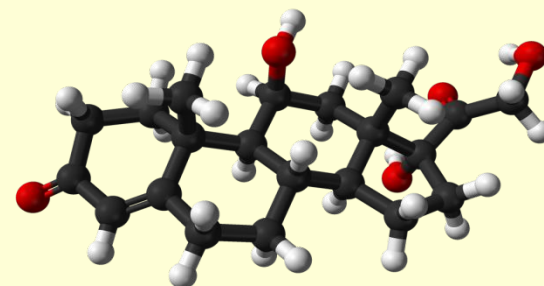
*Повышенный* уровень гормона кортизола подавляет выработку так называемых *гормонов радости и удовольствия* — *серотонина и дофамина*. Что приводит человека в состояние глубочайшей депрессии и эмоционально нередко подталкивает к суициду

Гормон кортизол, уровень которого в крови «закаливает», негативно сказывается на работе мозга. В первую очередь он начинает разрушать нейроны, находящиеся в гиппокампе. Это мгновенно приводит к нарушению памяти человека. Этим объясняется тот факт, что нередко люди под воздействием сильнейшего стресса на время или навсегда теряют память

# Кортизол

*Увеличение секреции кортизола при:*

- *Спонтанном синдроме Кушинга*
- *Физической нагрузке*
- *Беременности*
- *Страхе*
- *Депрессии*
- *Голодании*
- *Психогенной анорексии*
- *Алкоголизме*
- *Хронической почечной недостаточности*



# *Гормоны коры надпочечников*

## **Повышение секреции**



- **Ожирение**
- **Гипергликемия**
- **Задержка жидкости (отеки)**
- **Пониженная резистентность к инфекциям**

## **Снижение секреции**



- **Артериальная гипотензия**
- **Гиперпигментация кожи и слизистых**
- **Повышенная утомляемость**

# **Альдостерон – основной минералкортикоид**

- *Вырабатывается в клубочковой зоне надпочечников из холестерина***
- *Задерживает выведение солей натрия и усиливает выведение солей калия из организма***
- *Уровень секреции альдостерона определяется активностью ренин-ангиотензиновой системы, концентрацией натрия и калия в плазме, уровнем АКТГ***
- *При определении активности альдостерона надо помнить, что выделение его в кровь подчинено суточному ритму – пик утром, наиболее низкий уровень близко полуночи. У беременных уровень гормона может быть увеличен***

# **Альдостерон – основной минералкортикоид**

- **↑ канальцевую реабсорбцию Na, хлора из первичной мочи**
- **↑ канальцевую экскрецию калия и водорода**
- **действует на внеклеточный обмен и метаболизм мочи**
- **повышает гидрофильность тканей (способность тканей удерживать воду)**
- **способствует переходу жидкости и натрия из сосудистого русла в ткани**

**Конечным результатом действия альдостерона является увеличение объёма циркулирующей крови и повышение системного артериального давления**

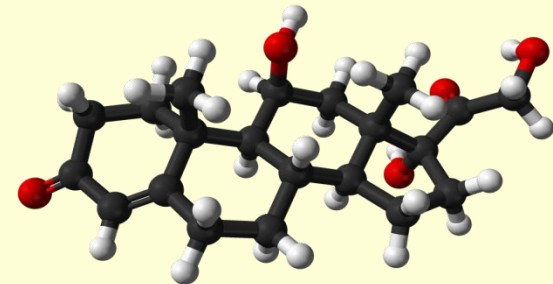
# **Альдостерон – основной минералкортикоид**

- Почти весь альдостерон находится в крови в свободной форме. Его действие проявляется только после связывания с минералокортикоидными рецепторами в мозге и в печени
- Метаболизируется в печени и в почках
- Альдостерон включён в механизмы регуляции баланса электролитов, поддержания объёма жидкости и артериального давления
- Регуляция секреции альдостерона связана, главным образом, с системой ренин – ангиотензин - альдостерон, которая **активируется при снижении почечного кровотока и уменьшении поступления натрия в почечные каналцы**



# Показания к определению уровня Альдостерона

- *дифференциальная диагностика гипертензии*
- *диагностика почечной недостаточности*
- *диагностика опухолей, автономно секретирующих альдостерон (синдром Кона)*
- *контроль лечения сердечной недостаточности*



# *При гипобальдостеронизме*

**выявляют:**

*↑ калия и ↓ натрия, развивается  
метаболический ацидоз*

*При Гиперальдостеронизме выявляют:*

*Резкое ↓ калия, развитие метаболического  
алкалоза*

*Уровень гормона минимален утром и в лежащем  
положении и максимален во второй половине дня  
и в вертикальном положении. ↓ потребление  
соли ведёт к ↑ уровня А крови, ↑ потребление – к  
↓ его концентрации. С возрастом уровень  
альдостерона в плазме снижается.*

# Катехоламины



*Адреналин*

*Норадреналин*

*Дофамин*

- *Являются медиаторами ЦНС*
- *участвуют в управлении всеми органами человека*
- *вливают на все системы организма*

# Показания к исследованию

*Диагностика феохромоцитомы*

*Диффдиагностика гипертоний*

*Большинство феохромацитом секретируют в кровь **Адреналин** и в меньшей степени норадреналин*

- При феохромоцитоме уровень  $K$   $\uparrow$  в 10-100 раз*
- При ГБ уровень  $K$  находится на верхней границе нормы или  $\uparrow$  в 1,5-2 раза*



# *Катехоламины*

## **Повышение секреции**



- Стресс
- Гипертонический криз
- ОИМ
- Боль
- Цирроз, гепатиты
- У летчиков
- Авиапассажиров

## **Снижение секреции**



- Коллагенозы
- Острые лейкозы
- Поражение диэнцефальной области
- Снижение фильтрационной способности почек

# Схема развития стрессовой реакции



# Гормоны поджелудочной железы

**Инсулин**



**↓ уровень глюкозы в крови**

**Глюкагон**

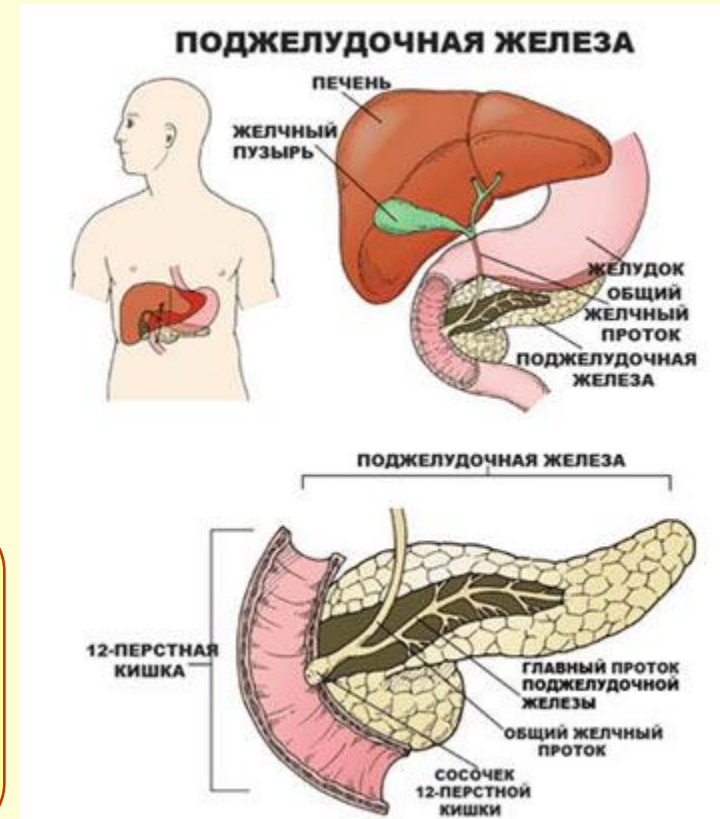


**отвечает за  
увеличение концентрации  
глюкозы**

**C-пептид**



**Количество C-пептида эквивалентно количеству инсулина в крови**



# Желудочно-кишечные гормоны

**Гастрин**

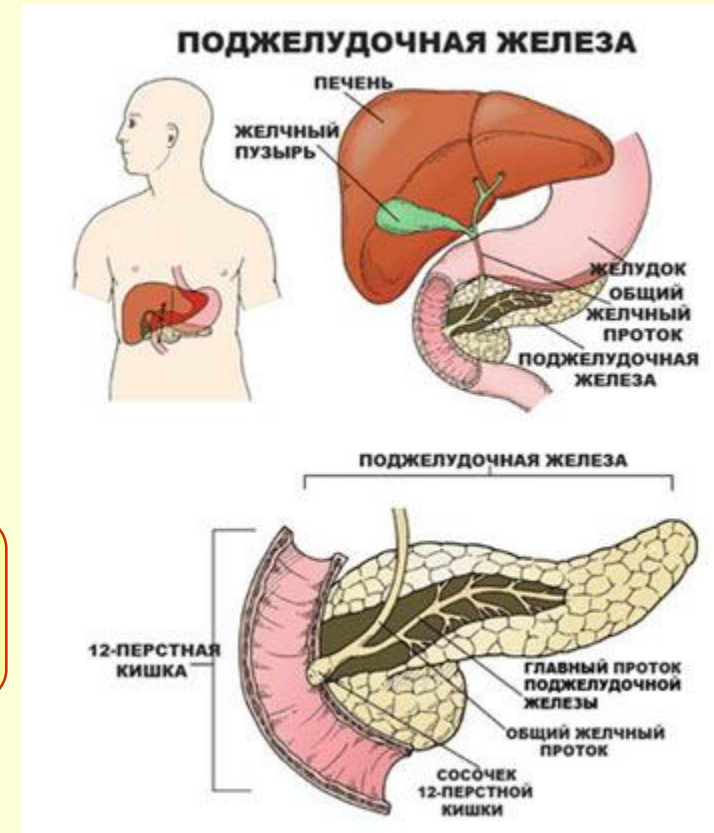
Стимулирует секрецию соляной кислоты

**Холецистокинин**

Контролирует опорожнение желчного пузыря

**Секретин,  
панкреозимин**

Регулируют выделение сока поджелудочной железой





**Гормоны «счастья»** **Эндорфины** были обнаружены еще в  
середине

прошлого века

Вырабатываются они в головном мозге не только у  
людей, но и у животных

Одни из главных “гормонов счастья” — **серотонин и  
эндорфин**. Последний по формуле почти  
идентичен морфину.

Если у человека много эндорфинов, он всегда полон  
сил,

энергии, оптимизма и чувствует себя абсолютно  
счастливым.

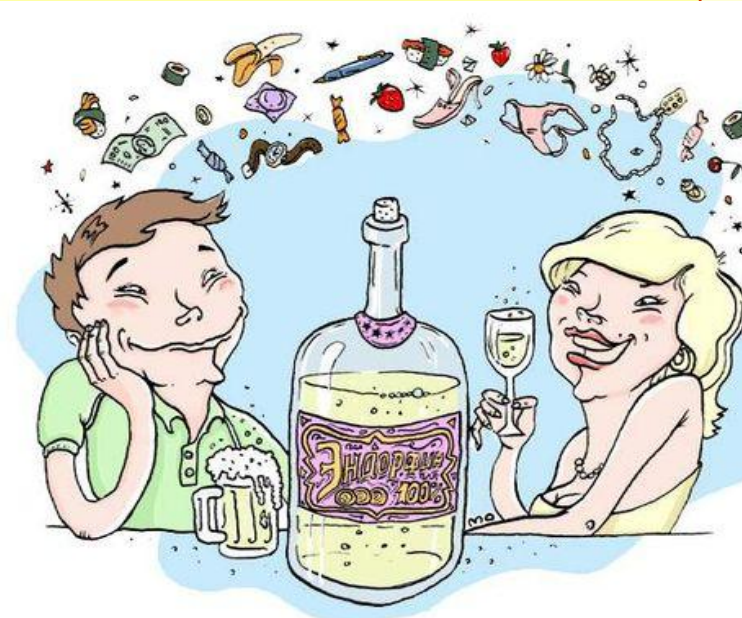
Если мало, он становится апатичным, и ему  
кажется,

что он несчастнейший человек на свете.

# Эндорфины

- ~~Главное звено противобололевой системы организма~~
- Регулируют эмоции
- Влияют на ассоциативно-диссоциативные процессы в ЦНС
- Эндорфины «командуют» всеми другими нейrogормонами
- Место синтеза - подкорковые ядра

**Эндорфины** – регулируют деятельность регуляторных систем



# Эндорфины

Причины снижения Э - эндокринные,

инфекционные

и вирусные заболевания, синдром хронической усталости

**Снижение** зависит от воспитания и плохих условий

проживания

Если в семье каждый пустяк воспринимается как повод для уныния, то постепенно плохое настроение

становится для человека нормой  
жить с пониженным  
содержанием **эндорфинов**



Получившая интенсивная физическая нагрузка повышает концентрацию "гормонов счастья" в 5-7 раз.

При этом "кайф" вы будете испытывать в течение **1,5-2 часов**

Женщине, чтобы почувствовать себя счастливой, достаточно забеременеть. В этот период в организме будущей мамы тоже вырабатывается **много эндорфинов**.

Их количество достигает своего пика к моменту родов.

Так природа помогает женщинам перенести чудовищную боль. Но после родов уровень "гормонов счастья" резко падает. Считается, что именно это является основной причиной

**Гормоны молодости** – невидимые, но весьма

действенные помощники красоты, которые позволяют женщине взять под контроль самое дорогое, что есть в нашей жизни – **время**

**Гормоны молодости** – это те гормоны, которые замедляют старение

5 гормонов: эстроген, соматотропин, тестостерон, ДГЭА, мелатонин

1. Эстроген - молодость и долголетие, сохраняет репродуктивное здоровье женщины

2. Соматотропин - для роста и красоты, сохраняет ясность ума, уменьшает объем жировой ткани

3. Тестостерон - эмоции, страсть и сексуальность, повышает мышечную активность, регенерацию кожи,

повышает самооценку

ДГЭА вырабатывается **Гормон щитовидной железы**. Он

тонизирует мышечную ткань, не позволяет

жировым

клетками накапливать лишние килограммы,

провоци-

руя транспортировку жира в митохондрии

мышечной

ткани (где он и сгорает, превращаясь в энергию для организма).

**Недостаточное количество** ДГЭА повышает риск

возникновения таких заболеваний, как рак,

остеопороз,

инфаркт, старческое слабоумие.

Улучшает обмен веществ, укрепляет иммунитет,

нормализует сон и эффективно защищает

организм



*Нет большей алхимической лаборатории, чем железы внутренней секреции*



**Надеюсь, было нескучно!**