

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

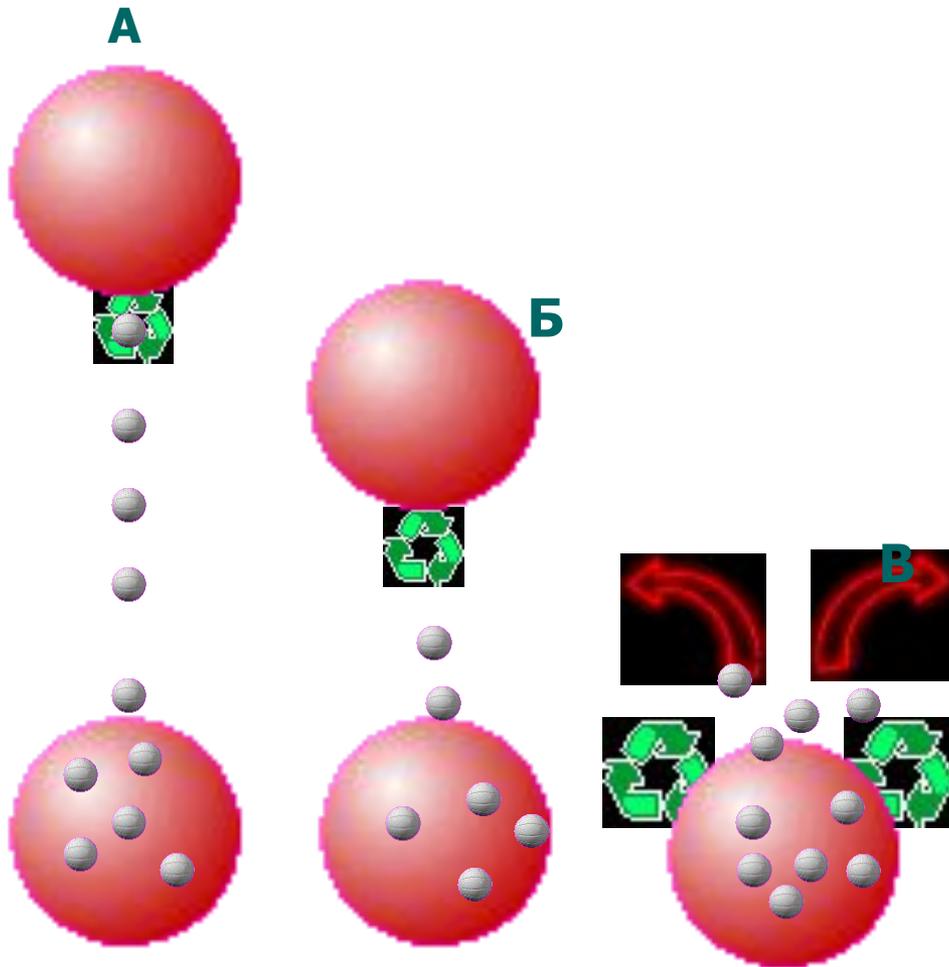
Принципы действия гормонов



рецептор



молекула гормона



А – 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

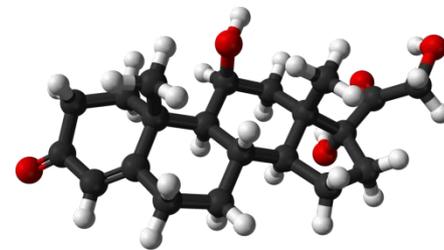
*синтезируются в мозговом
слое надпочечников, в эпифизе,
а также йодсодержащие
гормоны щитовидной железы*

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

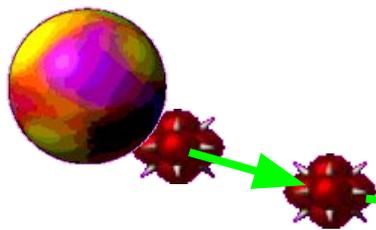
Гландулярные

(продуцируются различными железами)

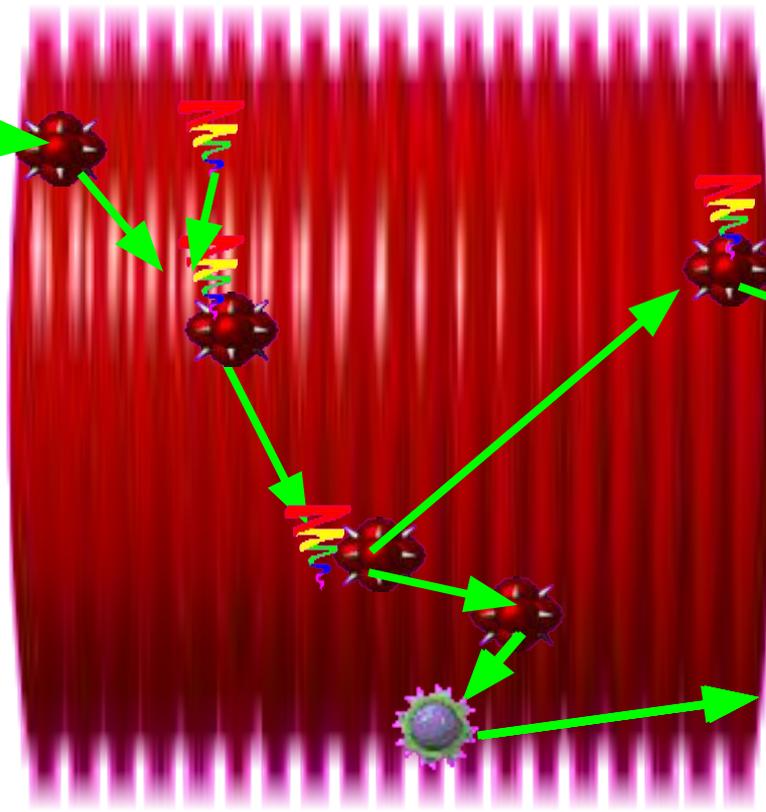
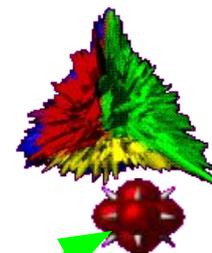
Общая схема гормональной регуляции

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 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: NH_3 ,
 CO_2 и H_2O*



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

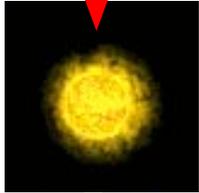


1 – нарушение регуляции на уровне высших отделов ЦНС;

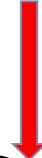


2 – нарушения регуляции на уровне гипоталамуса;

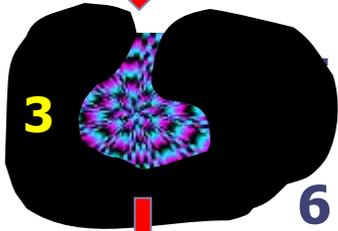
2



3 – нарушения регуляции на уровне гипофиза;



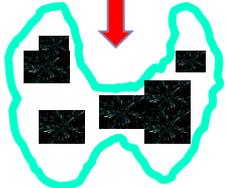
4 – нарушения синтеза и секреции гормона на уровне конкретной эндокринной железы;



5 – нарушения транспорта гормона;

6 – резистентность клетки-мишени к действию гормона.

4



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**

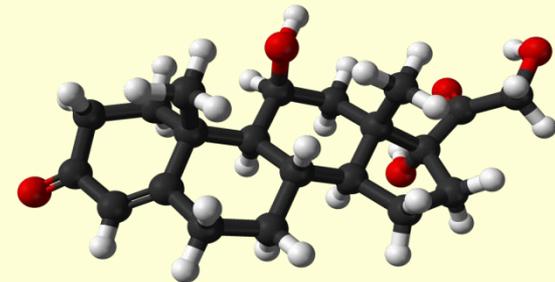
Существует два типа рилизинг-факторов.

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

Гипоталамус

Рилизинг гормоны гипоталамуса

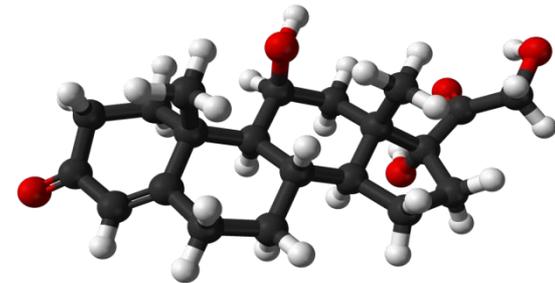
- *Кортикотропин-релизинг гормон*
- *Тиротропин-релизинг гормон*
- *Рилизинг-фактор гормона роста*
- *Рилизинг-фактор лютеинизирующего гормона*



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

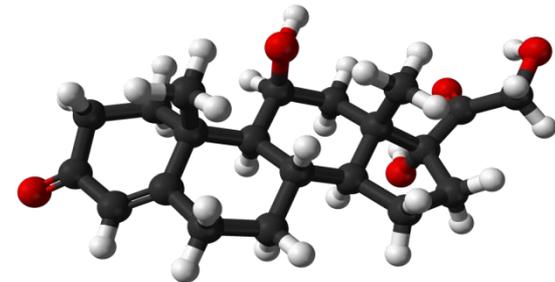


Гипоталамус

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

В 1 гр гипофиза содержится 5-16 мг ГР

Гиперсекреция: _

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

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*

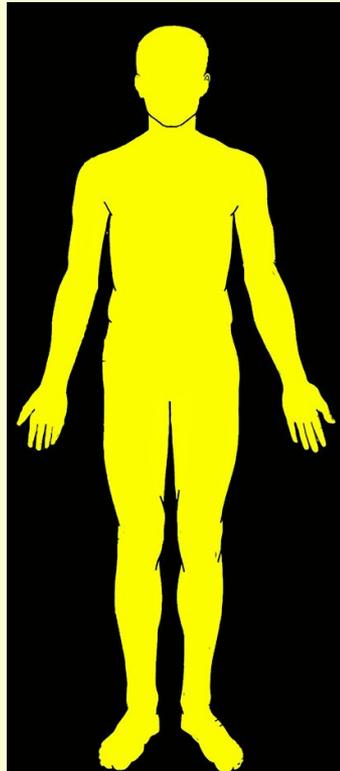
Эффекты гормона роста

- 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

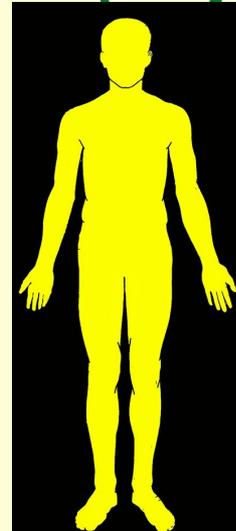
- Гигантизм
- Акромегалия



> 200 см

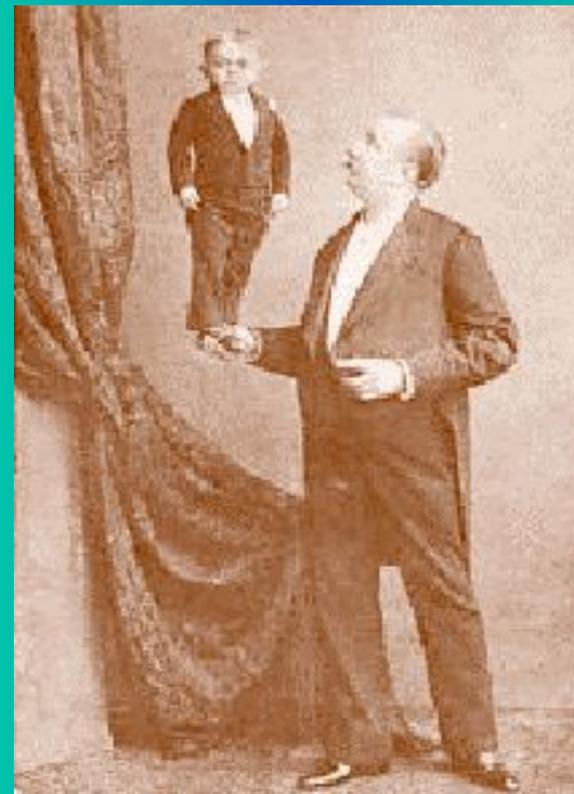
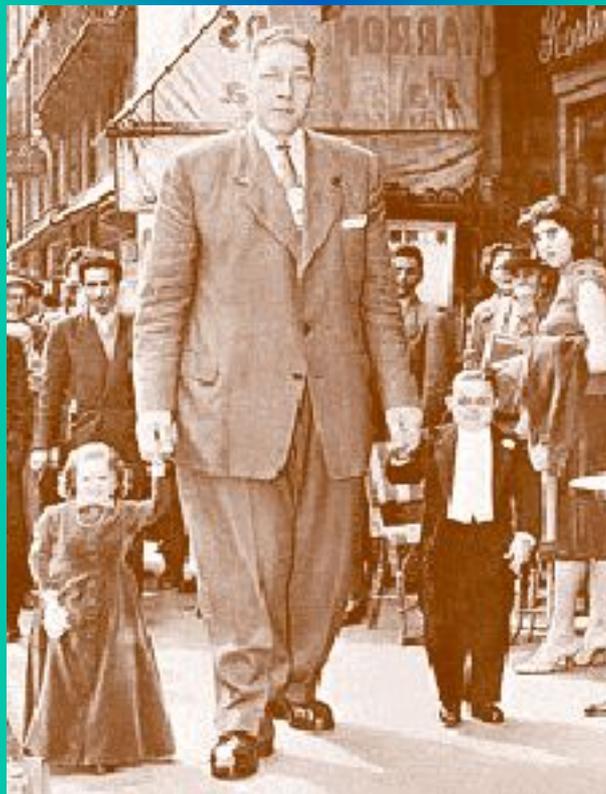
Гипосекреция СТГ

- Гипофизарный нанизм (карликовость)

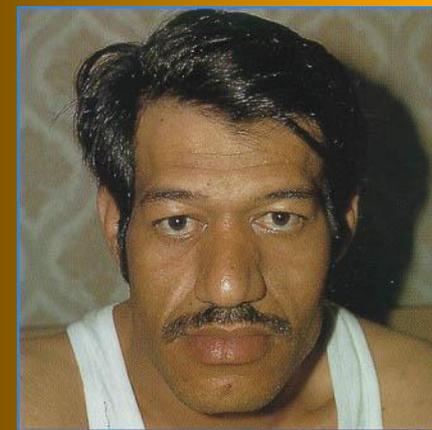
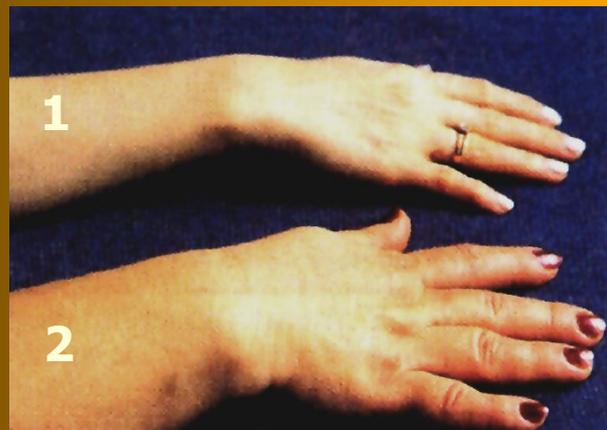


< 140 см

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

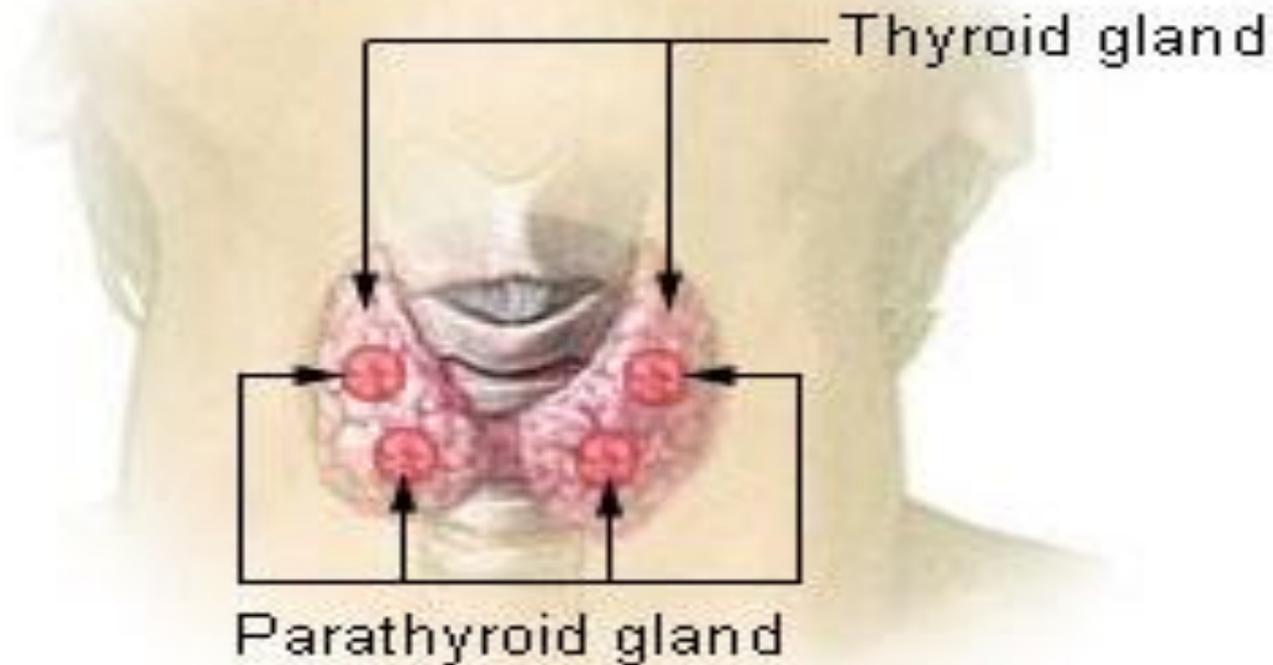


***Патофизиология нарушений функций
щитовидной железы***



Тиреоидные и паратиреоидные гормоны

Thyroid and Parathyroid Glands



Тиреоидные и паратиреоидные гормоны

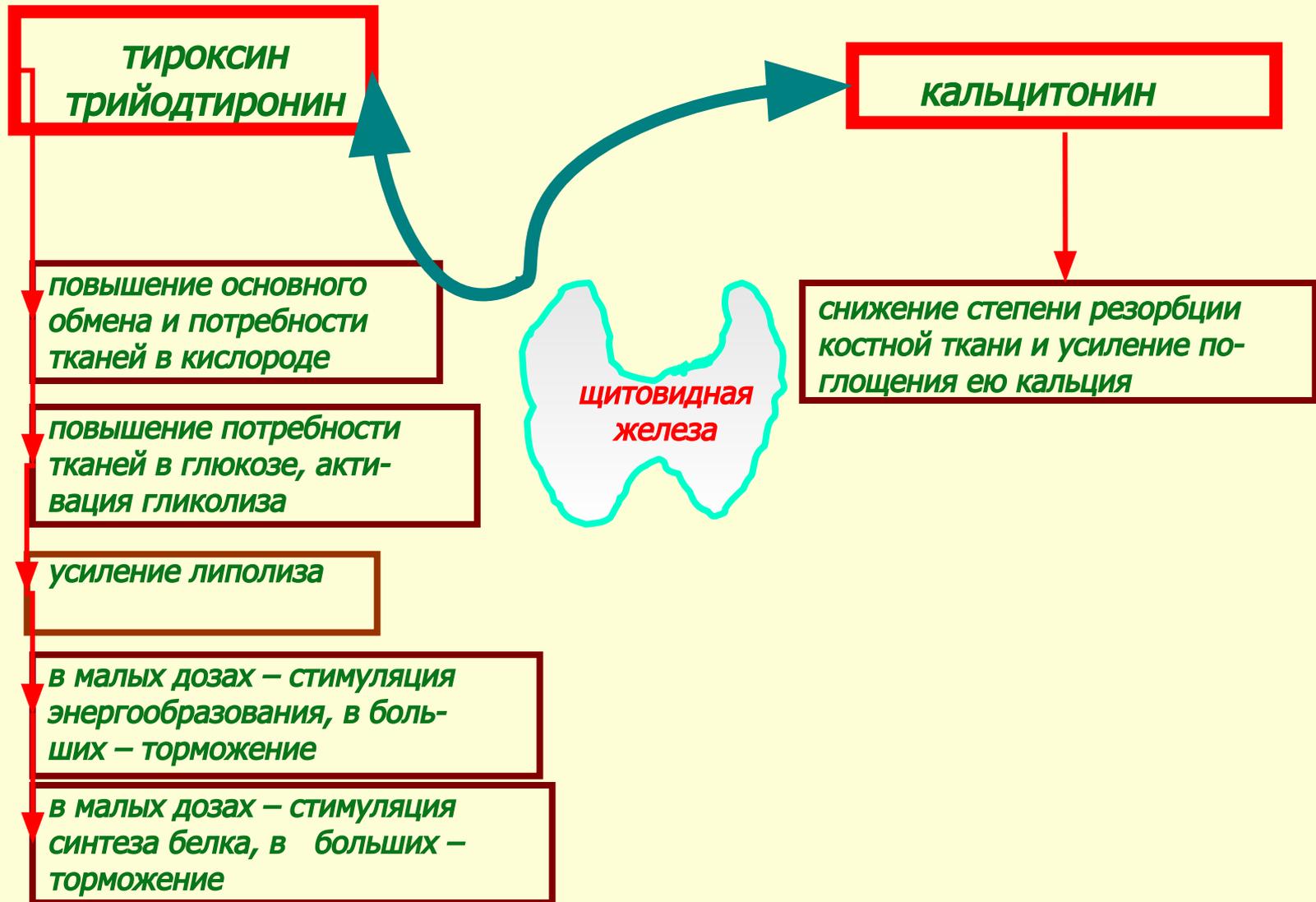
Щитовидная железа

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

**Паращитовидные
железы**

- **Паратгормон**

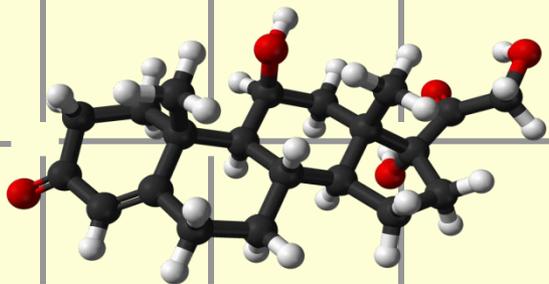
Роль тиреоидных гормонов в организме



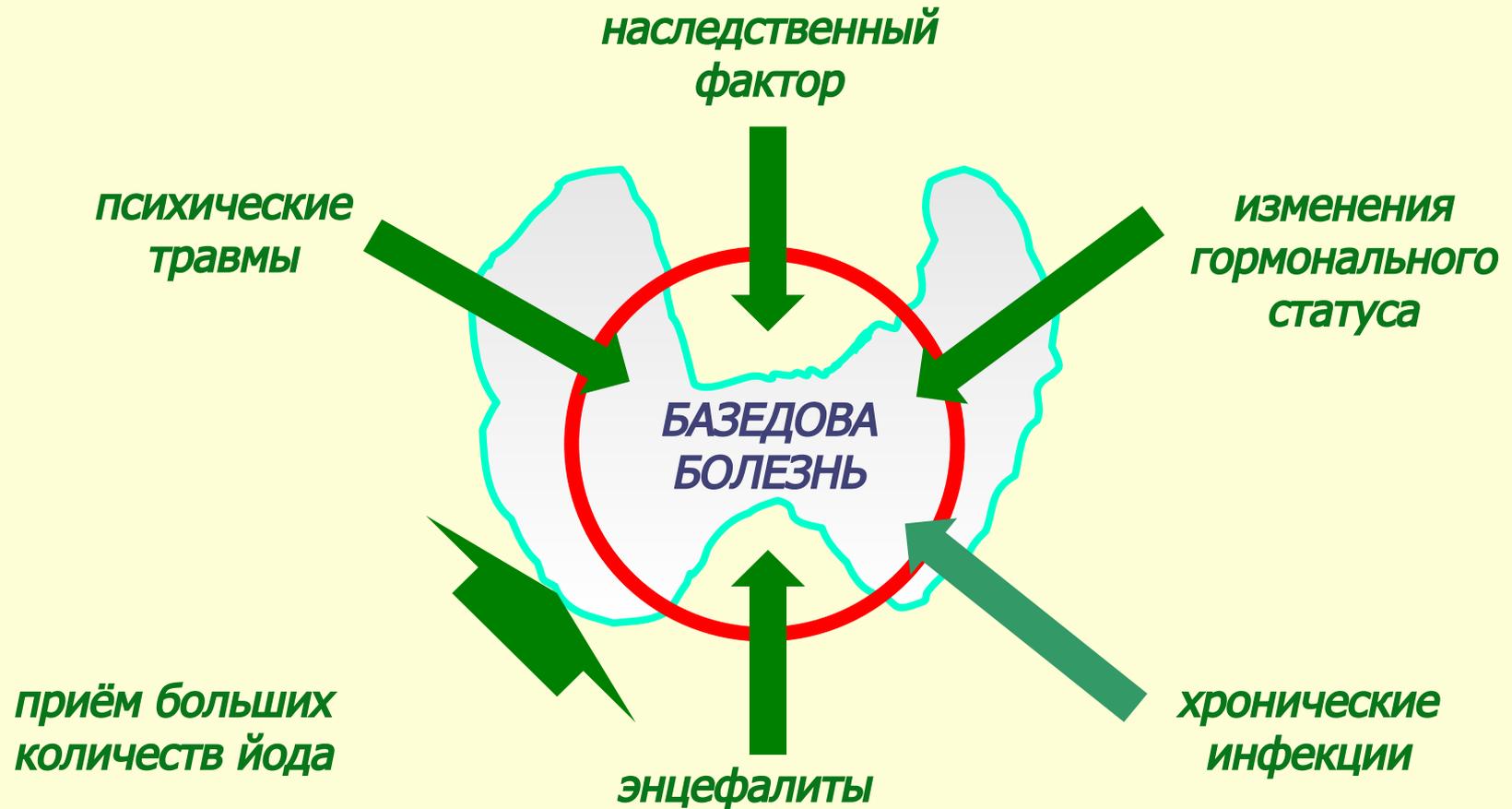
Тиреотропный гормон (ТТГ)

- 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

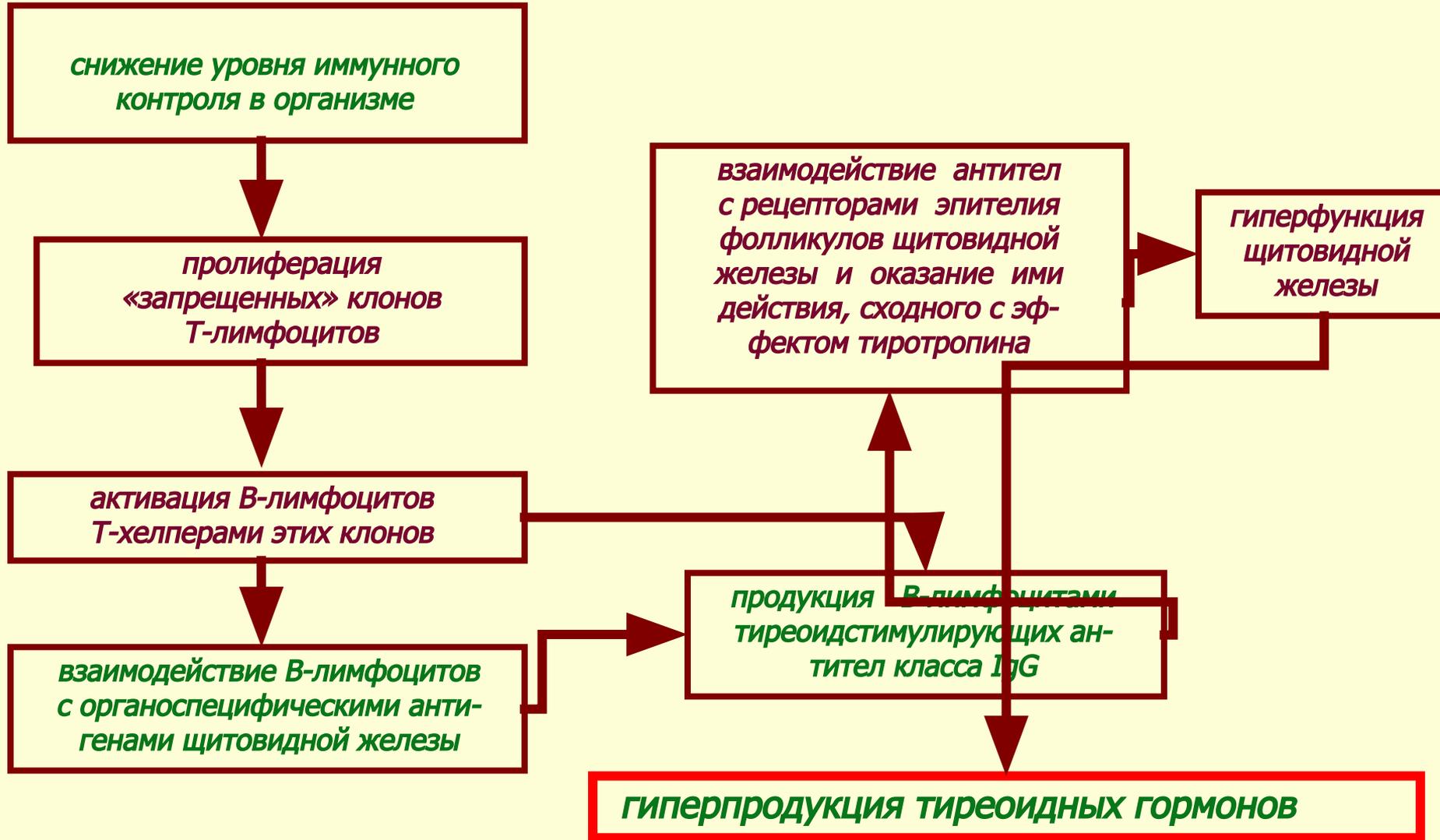


Этиологические факторы базедовой болезни

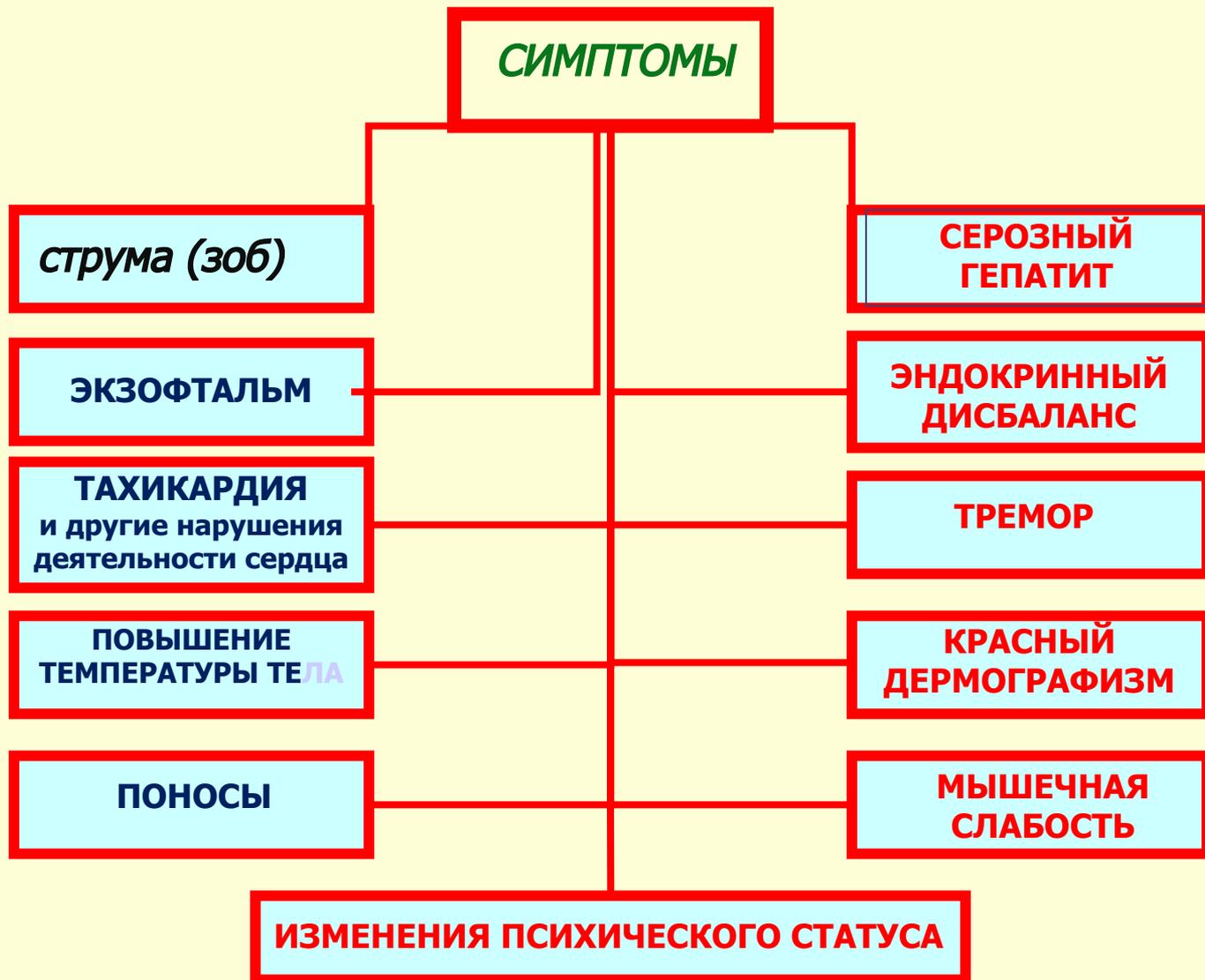


Патогенез базедовой болезни

ПАТОГЕННЫЙ ФАКТОР



Проявления базедовой болезни

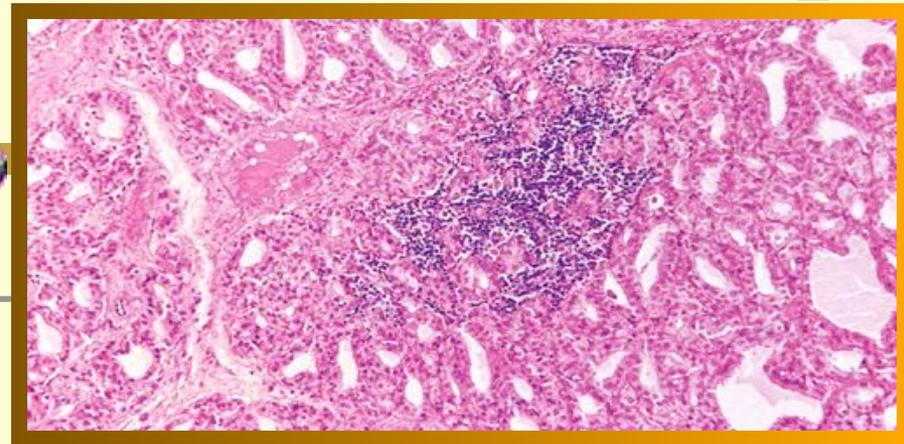


«КЛАССИЧЕСКАЯ ТРИАДА» СИМПТОМОВ: СТРУМА, ЭКЗОФТАЛЬМ, ТАХИКАРДИЯ

Струма (зоб) при базедовой болезни

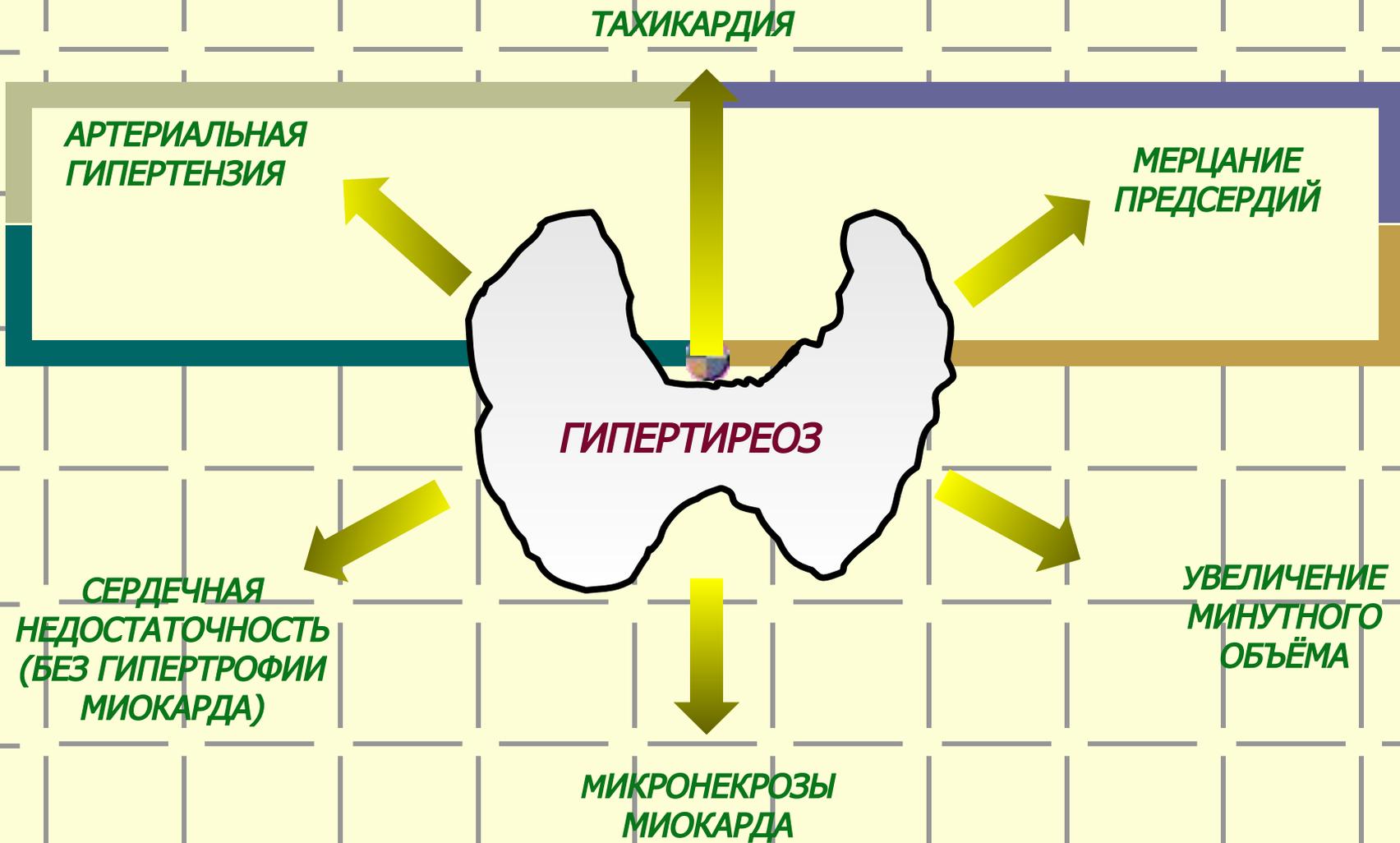


Увеличение щитовидной железы
(зоб, струма) при базедовой болезни

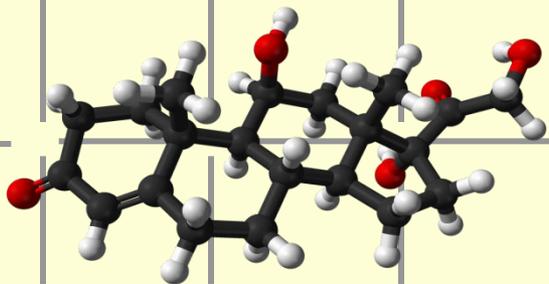


Микропрепарат щитовидной железы при базедовой болезни (по W.Doerr). Различные по форме и величине фолликулы, водянистый коллоид, лимфоцитарная инфильтрация

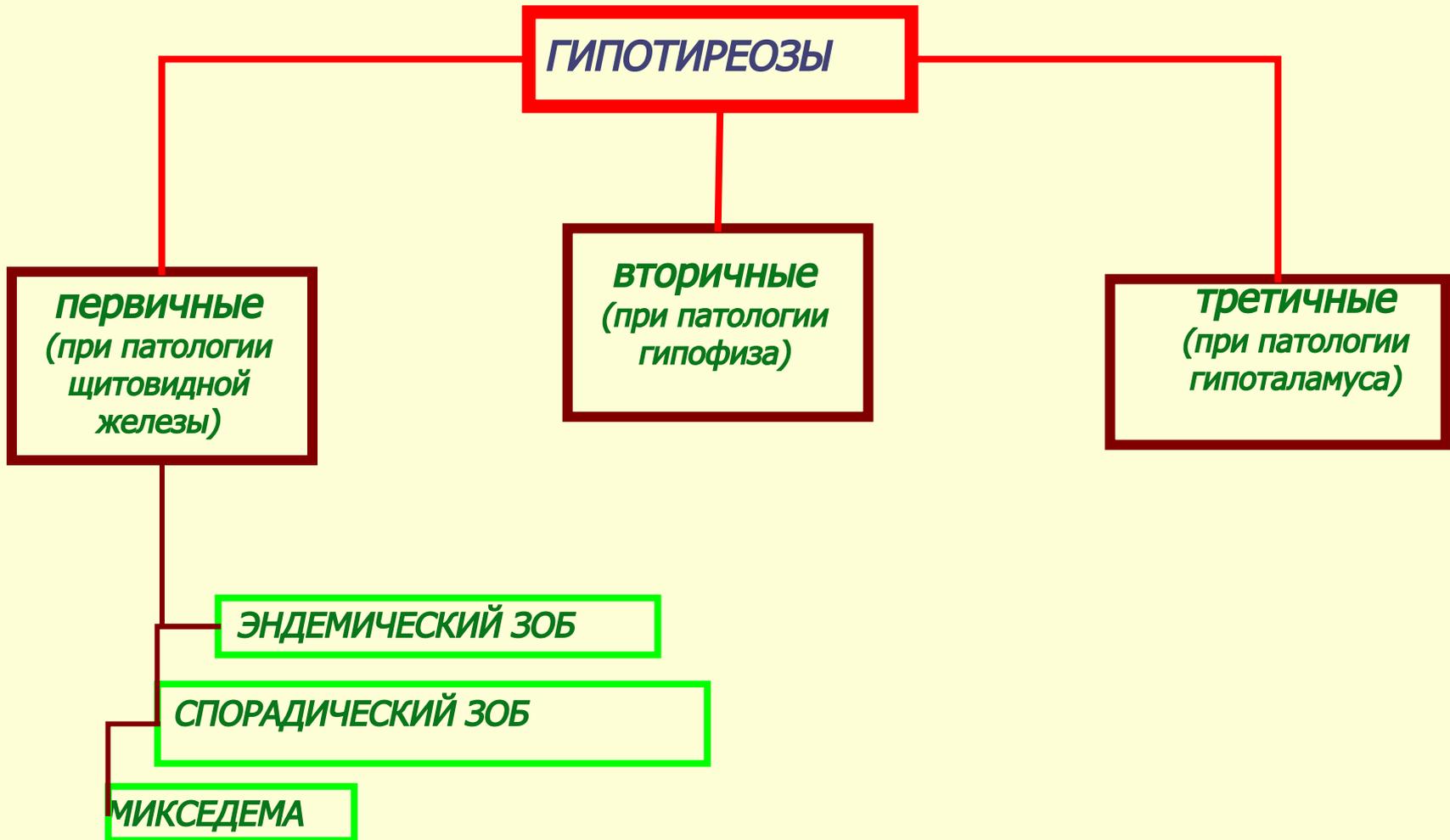
Нарушения деятельности сердечно-сосудистой системы при гипертиреозе



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

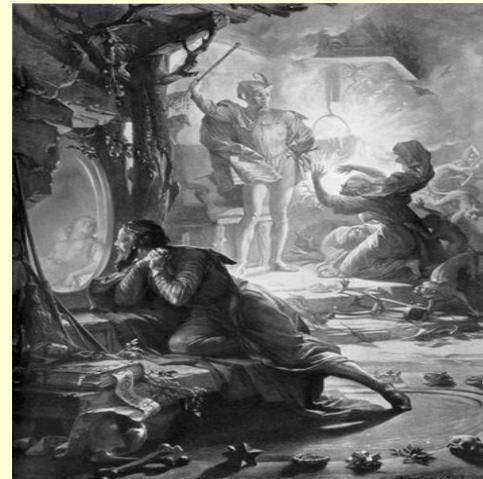


Адренокортикотропный гормон (АКТГ)

- *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?

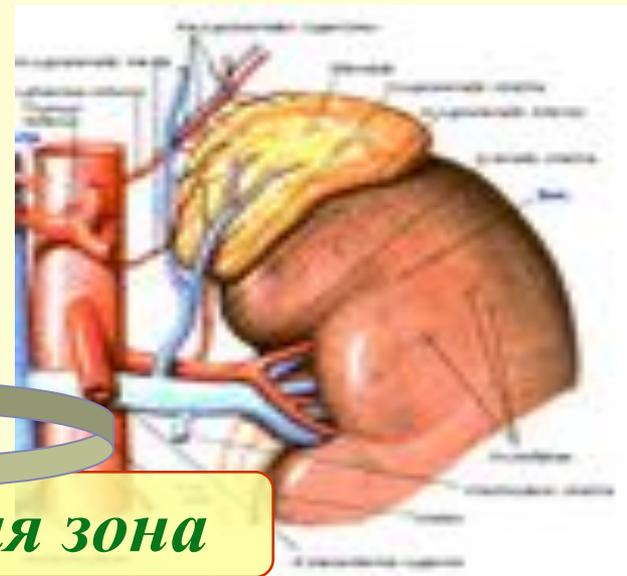
Меланоцитостимулирующий гормон

*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

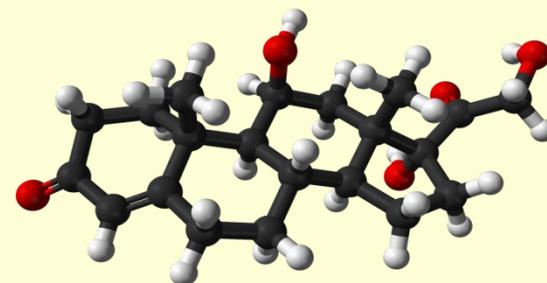
Повышенный уровень гормона кортизола подавляет выработку так называемых **гормонов радости и удовольствия** — **серотонина и дофамина**. Что приводит человека в состояние глубочайшей депрессии и эмоционально нередко подталкивает к суициду

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**

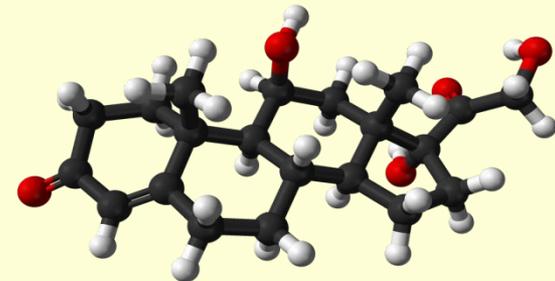
Конечным результатом действия альдостерона является увеличение объёма циркулирующей крови и повышение системного артериального давления

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 канальцы**

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



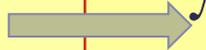
↓ уровень глюкозы в крови

Глюкагон

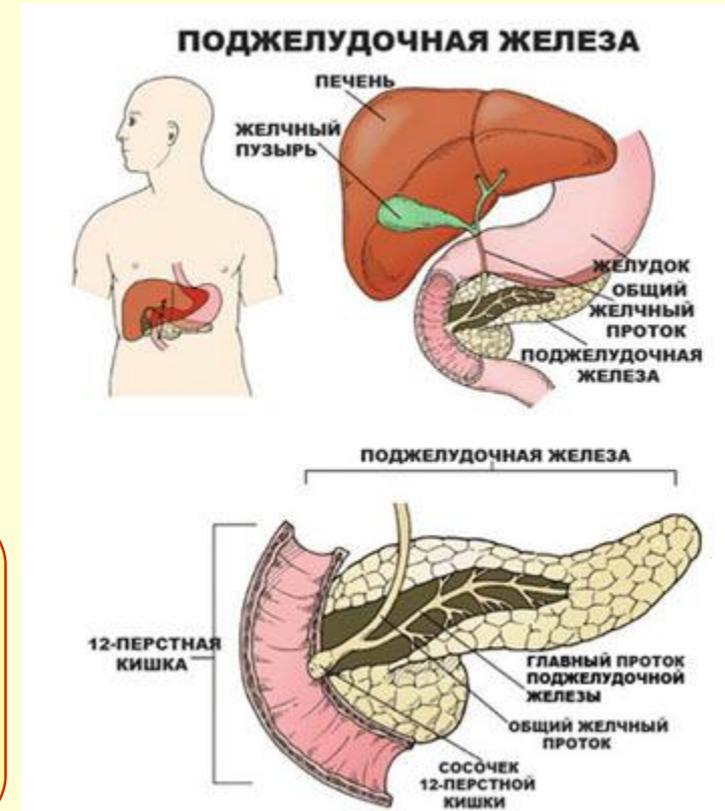


**отвечает за
увеличение концентрации
глюкозы**

C-пептид



Количество C-пептида эквивалентно количеству инсулина в крови



Желудочно-кишечные гормоны

Гастрин

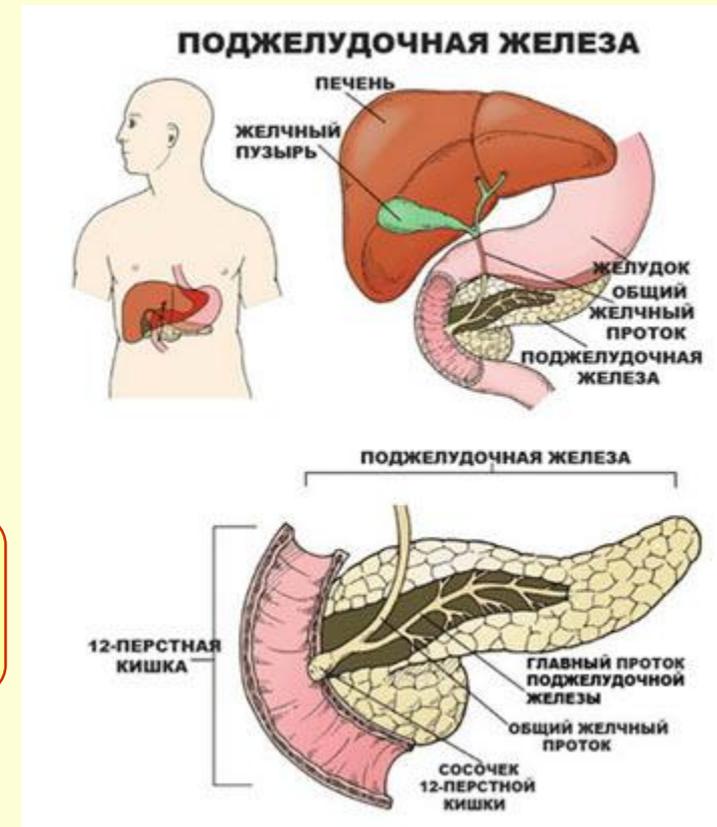
Стимулирует секрецию соляной кислоты

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

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!