

# Частная физиология желез внутренней секреции

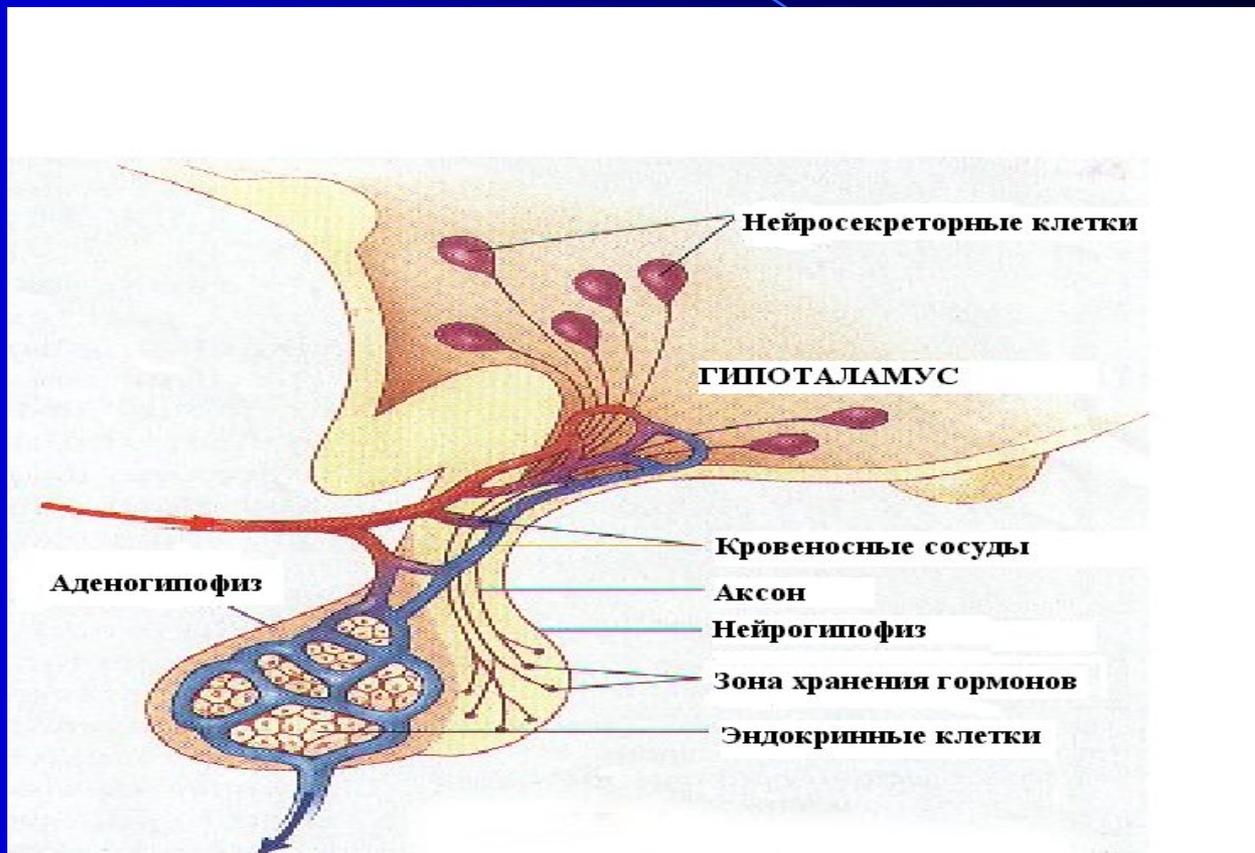
## Гипоталамо-гипофизарная система. Гормоны гипофиза

Н.В. Ермакова

# Локализация основных эндокринных желез



# Связи гипоталамуса с гипофизом



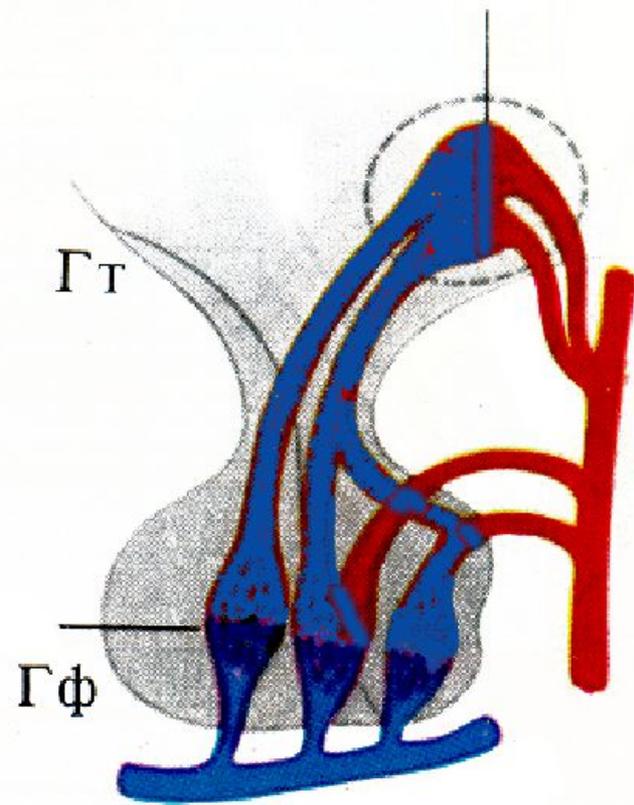
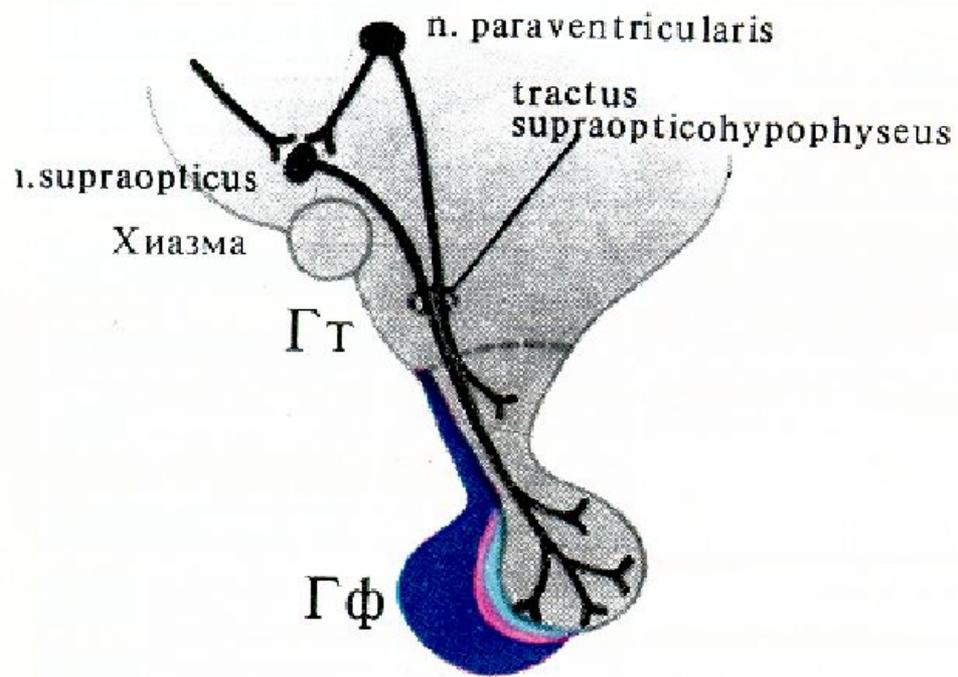
# Гипоталамо-гипофизарная система

- **Гипоталамо-гипофизарные связи имеют 2 варианта:**
  - 1. Через аксоны с нейрогипофизом
  - 2. Через систему портальных сосудов с передним гипофизом

# Гипоталамус

Нейроны супраоптического и паравентрикулярного ядер синтезируют гормоны пептидной природы – **окситоцин** и **антидиуретический гормон (АДГ)**, или **вазопрессин**.

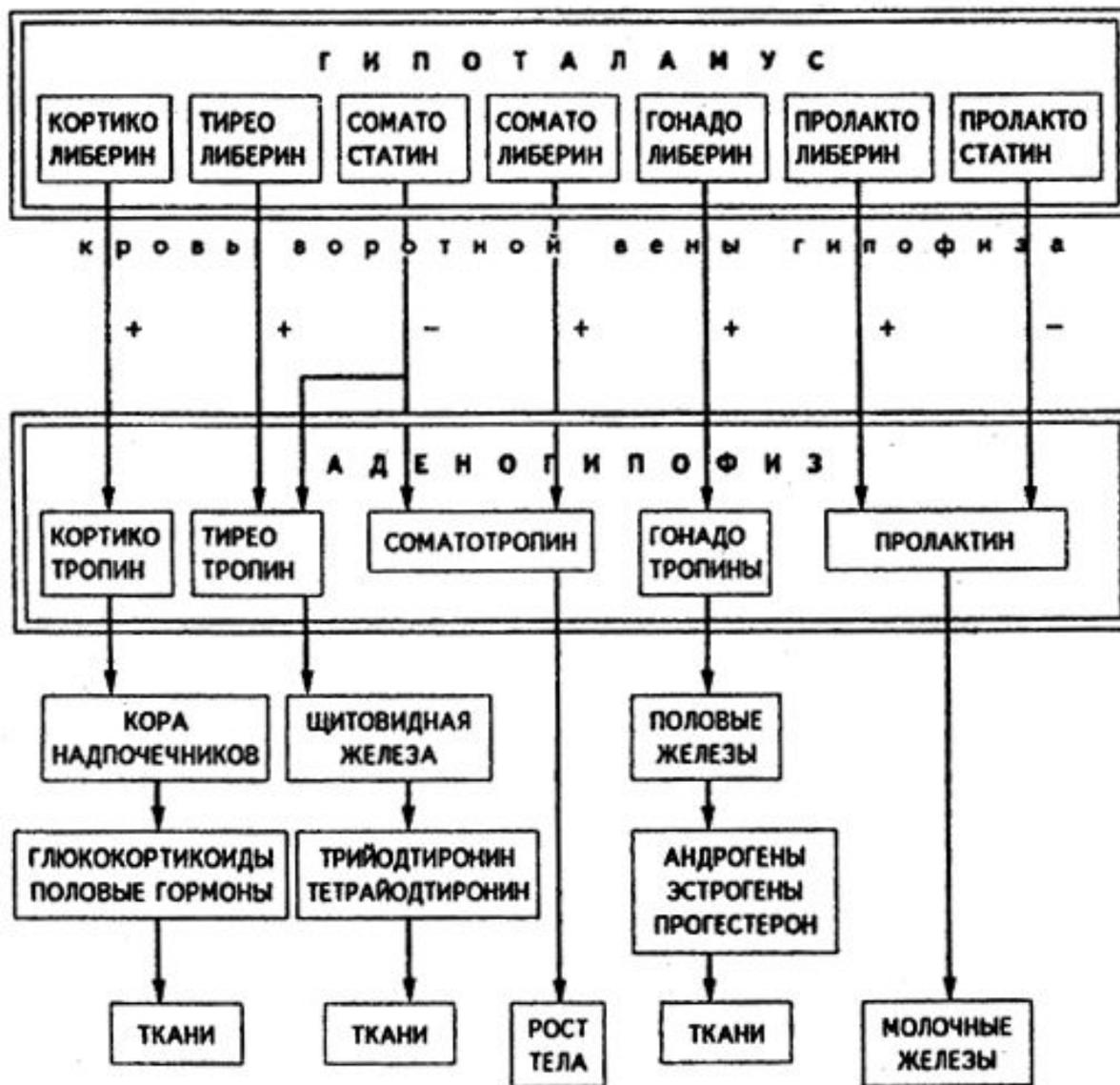
По аксонам этих нейронов с помощью белка-переносчика нейрофизина эти гормоны приходят в составе ножки гипофиза в нейрогипофиз и через аксовазальный синапс выделяются непосредственно в капилляры нейрогипофиза.



- **Нейроны гипофизотропной области продуцируют либерины (рилизинг-гормоны) и статины.**
- Аксоны этих нейронов идут в срединное возвышение, где расположены капилляры верхней гипофизарной артерии, куда и вливаются либерины и статины. С током крови либерины и статины достигают передней доли гипофиза и вызывают **изменение продукции соответствующего гормона аденогипофиза.**

# Рилизинг гормоны гипоталамуса

- **Либерины гипоталамуса:**
- тиролиберин, гонадолиберин, кортиколиберин, соматолиберин, пролактолиберин, меланоциталиберин.
- **Статины:**
- соматостатин, пролактостатин, меланоцитостатин.

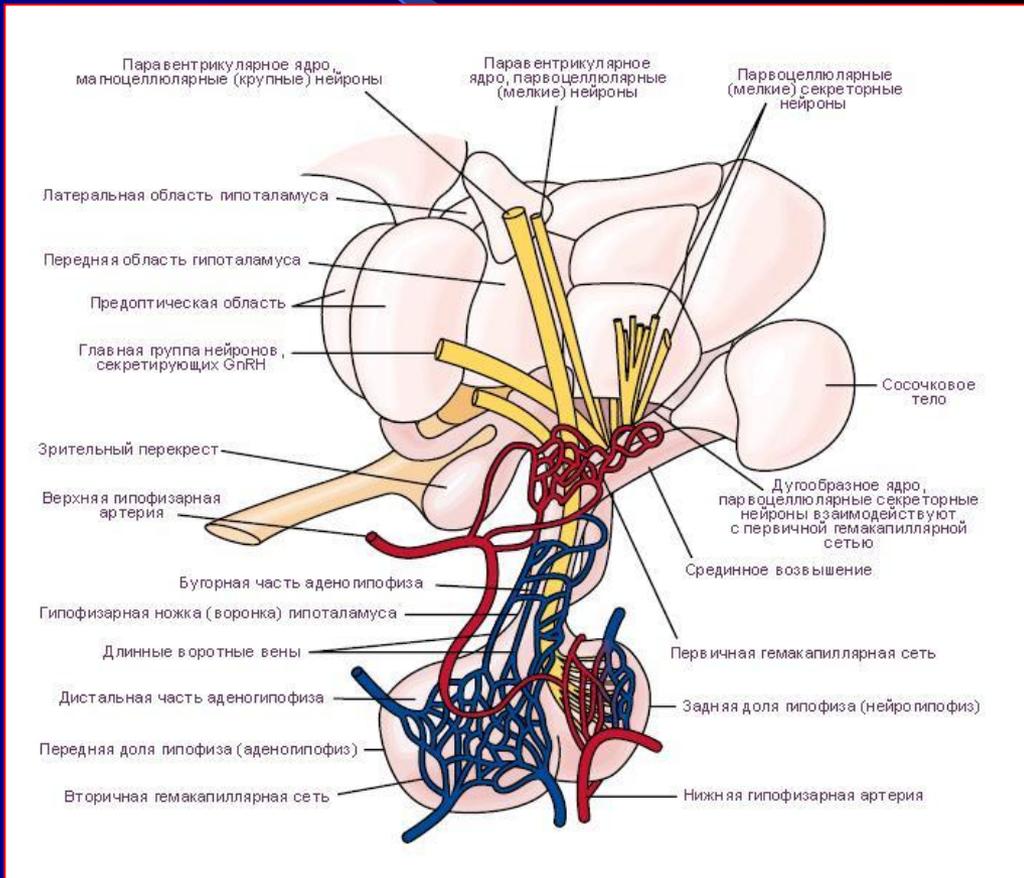
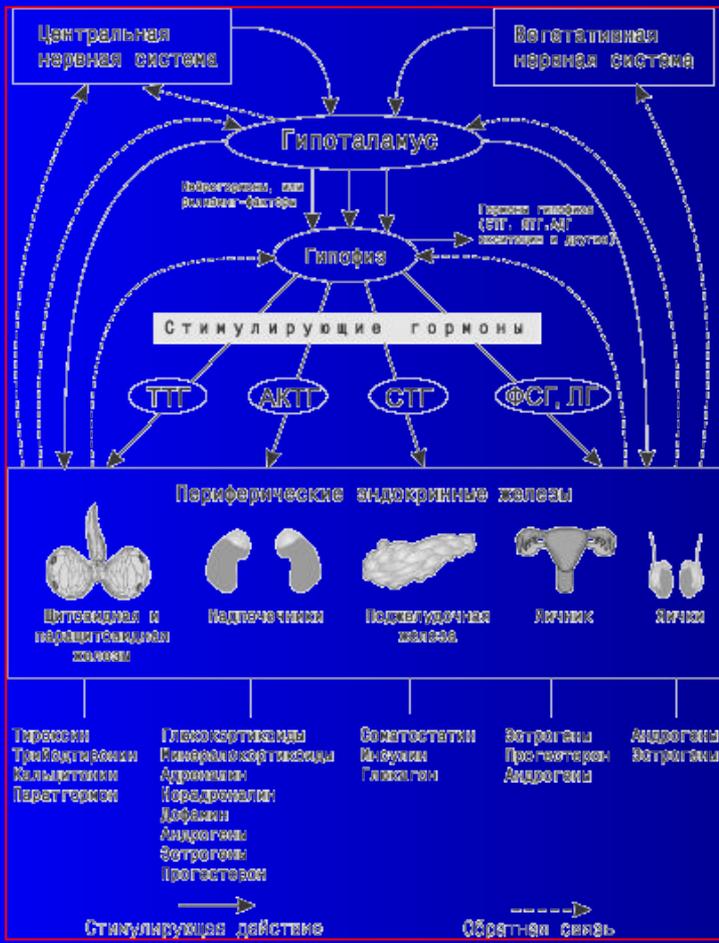


Основные гормоны аденогипофиза.  
 (+) — стимуляция, (-) — подавление секреции.

# Связь с ЦНС и периферическими железами внутренней секреции.

## Механизм обратных связей

## Гипоталамо-гипофизарная система



# Гипоталамус

либерины статины

## Аденогипофиз

## Нейрогипофиз

**ТТГ**

**АКТГ**

**ФСГ, ЛГ**

Липотропные  
гормоны

Щитовид-  
ная железа

надпочечники

гонады

Т3, Т4,  
Кальци-  
тонин

Глюкокортикоиды,  
минералокортикоиды,  
половые гормоны

Половые  
гормоны

Пролактин

СТГ  
(гормон  
роста)

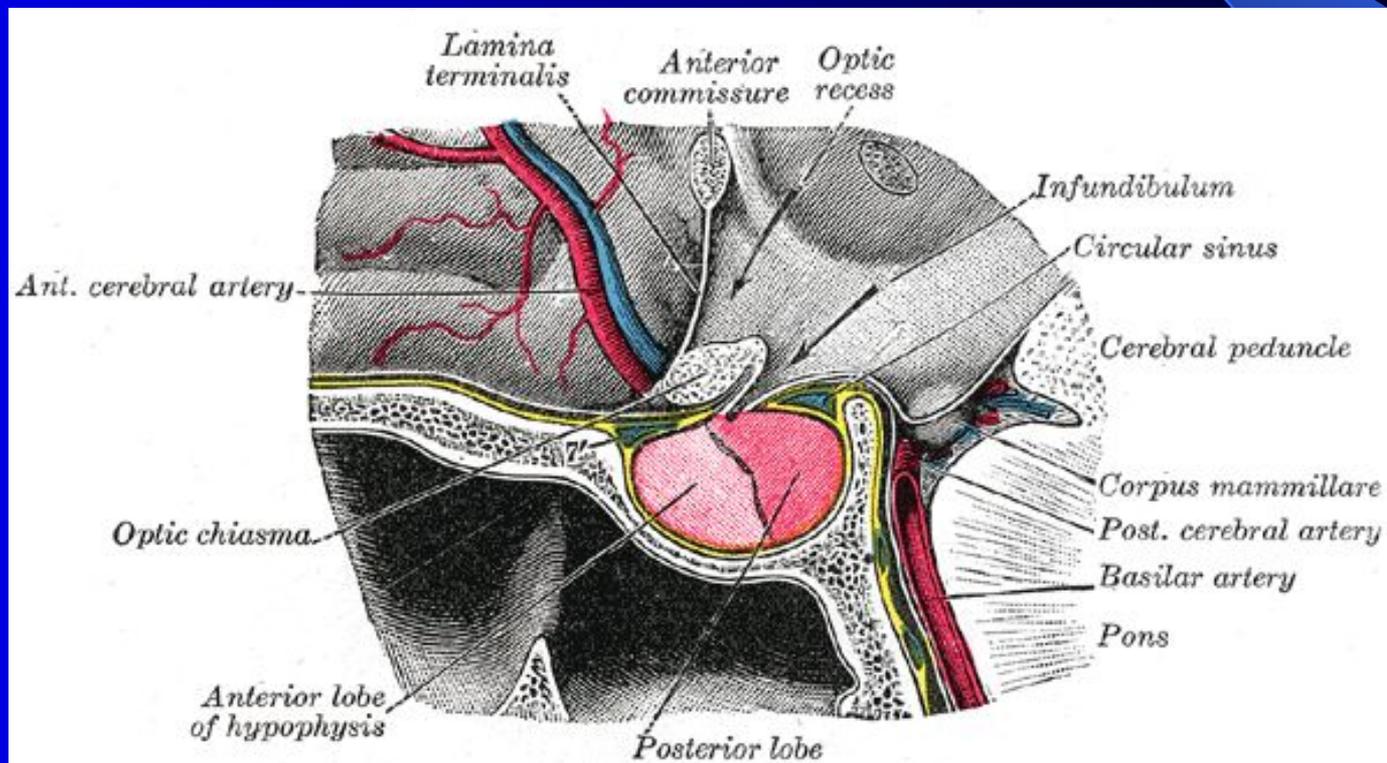
Меланоцит  
стимулиру-  
ющий  
гормон

Окситоцин

АДГ (вазоп-  
рессин)

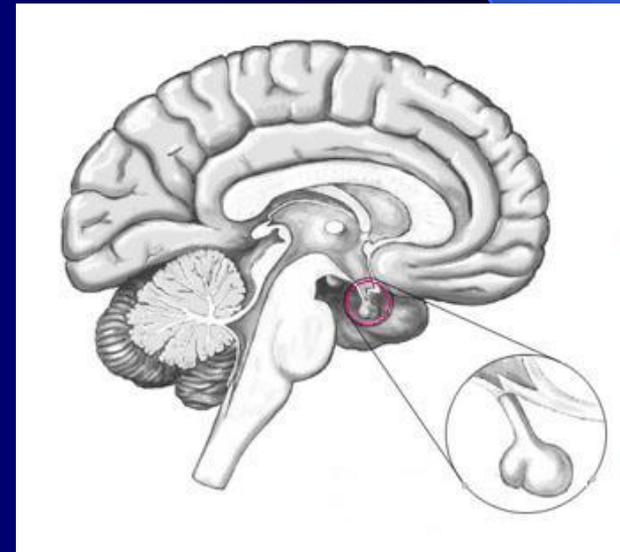
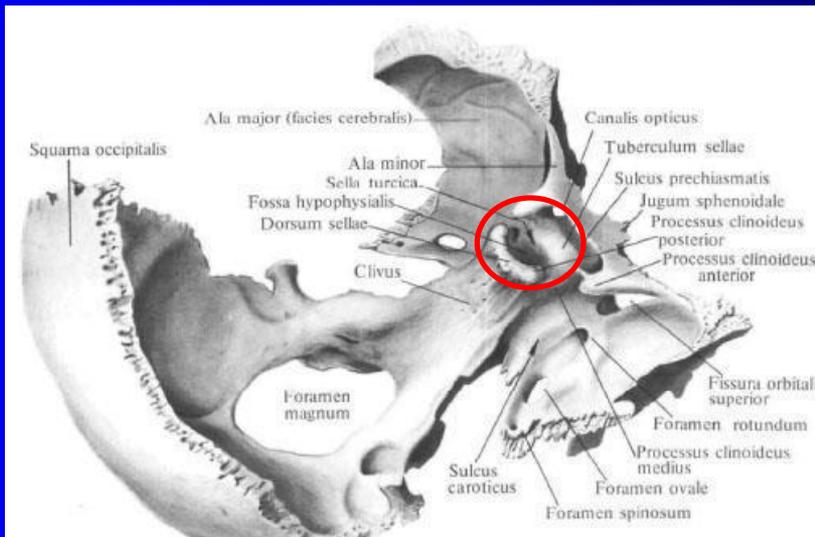
# Гипофиз (лат. *hypophysis* — отросток; синонимы: **нижний мозговой придаток, питуитарная железа**)

- эндокринная железа, расположенная в костном кармане (турецком седле) у основания мозга. У человека он величиной с горошину и весит около 0,5 г.



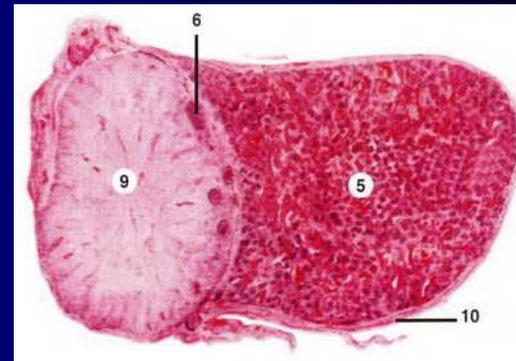
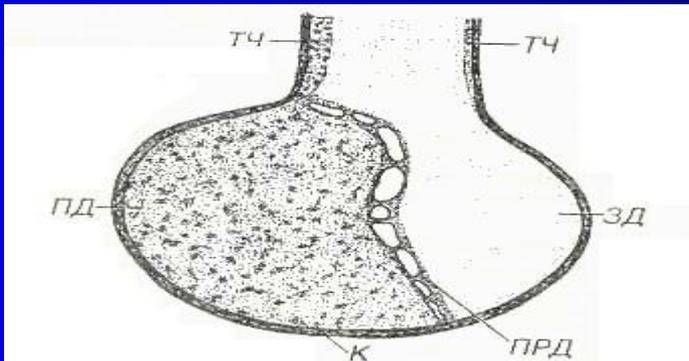
# Анатомия.

- Находится в гипофизарной ямке турецкого седла клиновидной кости и отделен от полости черепа отростком твердой оболочки головного мозга, образующим диафрагму седла. Через отверстие в диафрагме соединен с воронкой гипоталамуса.



# Гипофиз

1. Гипофиз покрыт капсулой из плотной волокнистой ткани.
2. Состоит из двух эмбриологически, структурно и функционально различных частей – **нейрогипофиза** (выроста промежуточного мозга) и **аденогипофиза**.



# Развитие

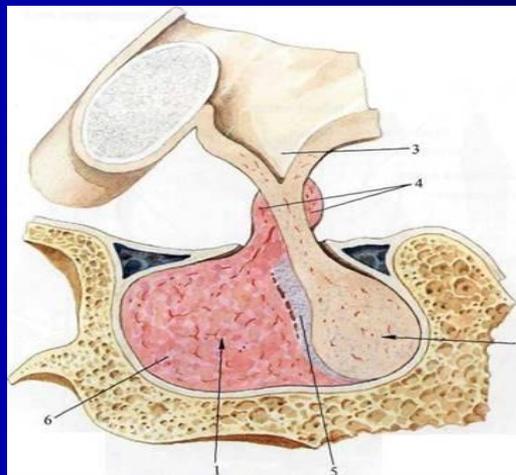
- *аденогипофиз (железистая часть) - эктодермального происхождения*
- *нейрогипофиз, или задняя доля (мозговая часть) - нейроглиального происхождения*
- Аденогипофиз крупнее, его масса составляет 70–80% массы всей железы. Состоит из передней и средней (промежуточной) долей.

# Гистологическое строение.

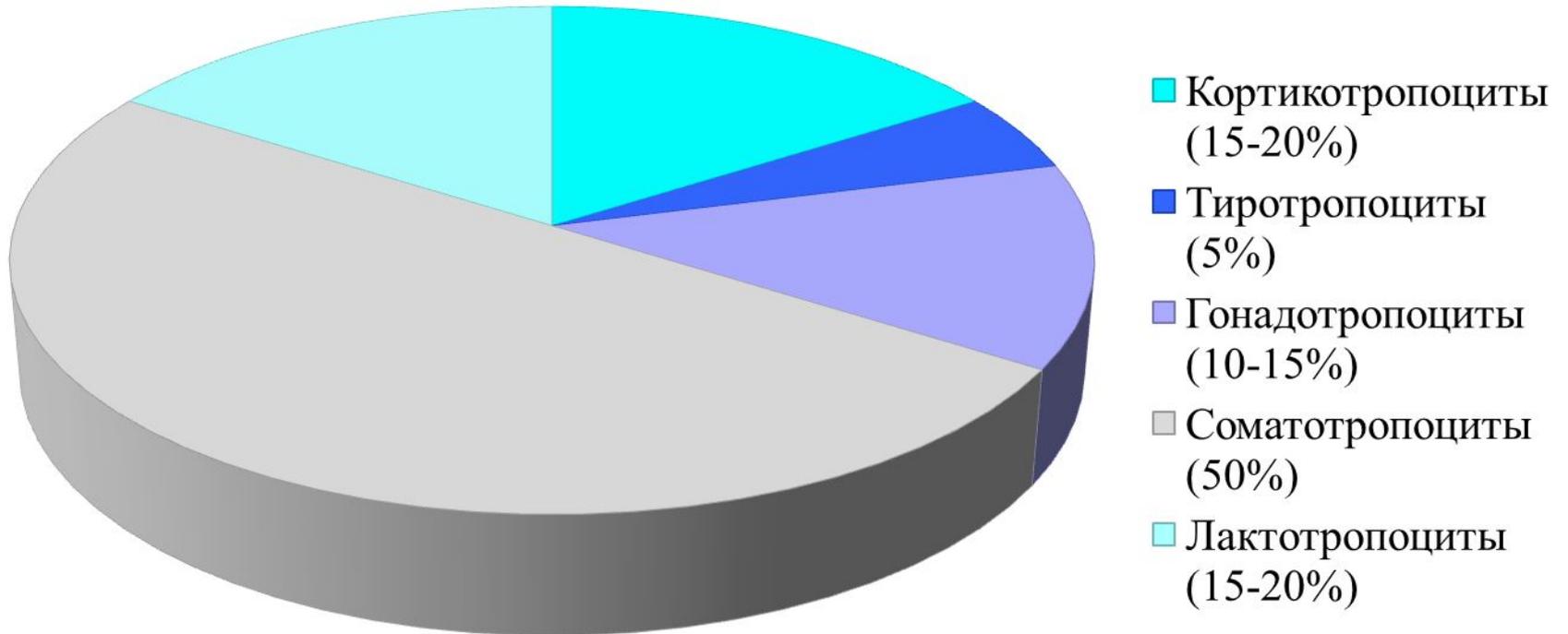
Аденогипофиз	Нейрогипофиз
передняя доля гипофиза.	Задняя доля
промежуточная доля, имеет вид узкой полоски с псевдофолликулами; отделена от передней доли.	
гипофизарная щель.	
туберальная часть гипофиза: верхний отдел, прилегающий к гипофизарной ножке.	

# Гипофиз

**является центральной железой внутренней секреции, который с помощью своих тропных гормонов регулирует деятельность ряда периферических желез.**



## Клеточный состав хромофилов аденогипофиза



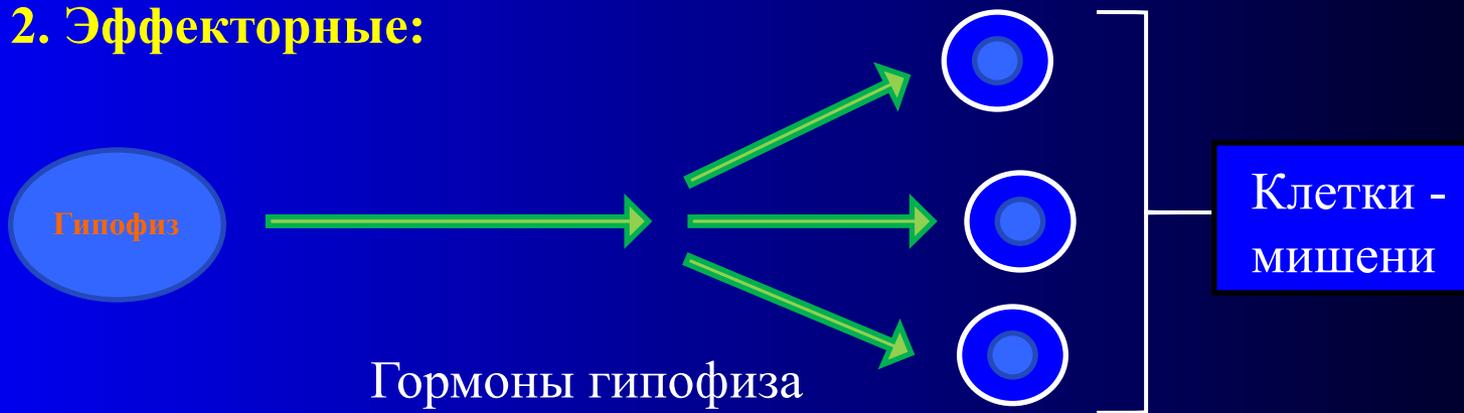
# Гормоны передней доли.

- Делятся на тропные и эффекторные.

## 1. Тропные:



## 2. Эффекторные:



# Механизмы прямых и обратных связей



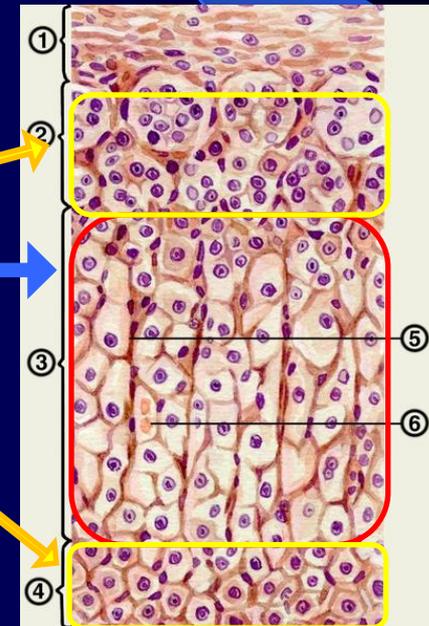
# Гормоны передней доли.

Гормон	Вырабатывающие клетки	По действию
Адренокортикотропный	Кортикотропы	<i>Тропный</i>
Тиротропный	Тиротропы	<i>Тропный</i>
Фолликулостимулирующий	Гонадотропы	<i>Тропный</i>
Лютеинизирующий	Гонадотропы	<i>Тропный</i>
Соматотропин	Соматотропы	Эффекторный
Пролактин	Лактотропы	Эффекторный

# АКТГ.

- Синтезируется кортикотропоцитами.
- Образуется из проопиомеланокортина.
- Гормон оказывает в основном действие на пучковую зону коры надпочечников, а также на клубочковую и сетчатую зоны.
- Увеличивает образование глюкокортикоидов.

АКТГ



Регуляция – кортиколиберин.  
По механизму обратных связей.

# Адренокортикотропный гормон (Кортикотропин), или АКТГ

- Контролирует синтез и секрецию гормонов коры надпочечников, в основном, глюкокортикоидов — кортизола, кортизона, кортикостерона.
- Усиление синтеза холестерина и скорости образования прегненолона из холестерина.
- Усиление пигментации кожи за счет повышения синтеза меланина.
- Стимулирует липолиз (выход из депо и окисление жиров).
- Фрагмент АКТГ 4-9 влияет на избирательное внимание, память, мотивацию, процессы обучения.

Пик секреции утром в 6-8 ч, минимум 18-23 ч

# Нарушения

- Избыток АКТГ приводит к гиперкортицизму (болезнь Иценко – Кушинга; при аденоме гипофиза)



# Болезнь Иценко-Кушинга

Болезнь Иценко-Кушинга – Это гипоталамо-гипофизарное заболевание, при которой наблюдается повышение кортикостероидов, в основном глюкокортикоидов, под влиянием высокой секреции АКТГ надпочечниками.



# Болезнь Иценко-Кушинга

## Симптомы

- Центральное (туловищное) ожирение
- Акне
- Избыточное оволосение
- артериальная гипертензия
- полиурия,
- Нарушения менструального цикла
- Мышечная слабость
- Особенно выражена в проксимальных мышцах конечностей
- Изменения психики
- Остеопороз и даже патологические переломы ребер, позвоночника и реже – конечностей
- Лунообразное лицо
- Стрии различной окраски (от цианотичной до багрово-красной) длиной до 8 см и шириной до 2 см.

# Аддисонова болезнь

## Аддисонова болезнь

```
graph TD; A[Аддисонова болезнь] --> B[Первичная Недостаточность Кору Нп]; A --> C[Вторичная Недостаточность Кору Нп];
```

Первичная Недостаточность Кору Нп

- Поражение или плохое функционирование самой коры надпочечников

Вторичная Недостаточность Кору Нп

- Передняя доля гипофиза производит недостаточно адренокортикотропного гормона (АКТГ) для адекватной стимуляции коры надпочечников.

# Аддисонова болезнь



## **Addison's disease:**



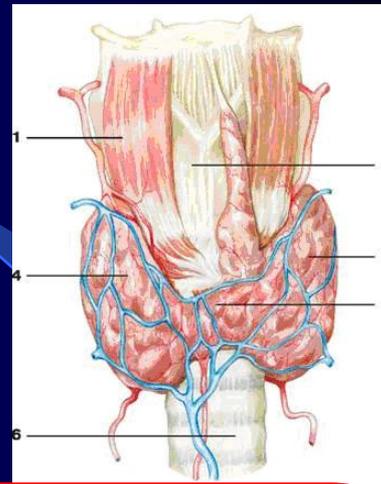
- Note the generalised skin pigmentation (in a Caucasian patient) but especially the deposition in the palmer skin creases, nails and gums.

- She was treated many years ago for pulmonary TB. What are the other causes of this condition?



# ТТГ.

- Продуцируется тиротропоцитами
- Активирует функцию щитовидной железы (гиперплазия).

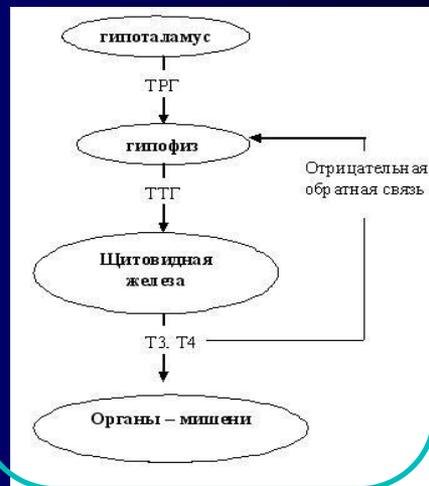


## Регуляция

Стимуляция образ.	Угнетение образ.
Тиролиберин	Соматостатин
Охлаждение организма	Глюкокортикоиды
	Гормон роста
	Травма
	Боль
	Наркоз



## Механизм обратной связи



# Тиреотропный гормон, или ТТГ

- Стимулирует выработку и активацию тироксина.
- Влияет на биосинтез трийодтиронина (Т3) и тироксина (Т4), а также поглощение йодидов
- увеличение синтеза белков, нуклеиновых кислот, фосфолипидов
- увеличение количества и размеров тиреоидных клеток.
- Между концентрациями свободного Т4 и ТТГ в крови существует обратная зависимость.

Пик концентрации ТТГ в крови в 2-4 часа ночи, наименьшая - 17-19 часов.

# ТТГ

- Избыток ТТГ ведет к гиперфункции щитовидной железы - тиреотоксикозу

# Гиперфункция. Базедова болезнь



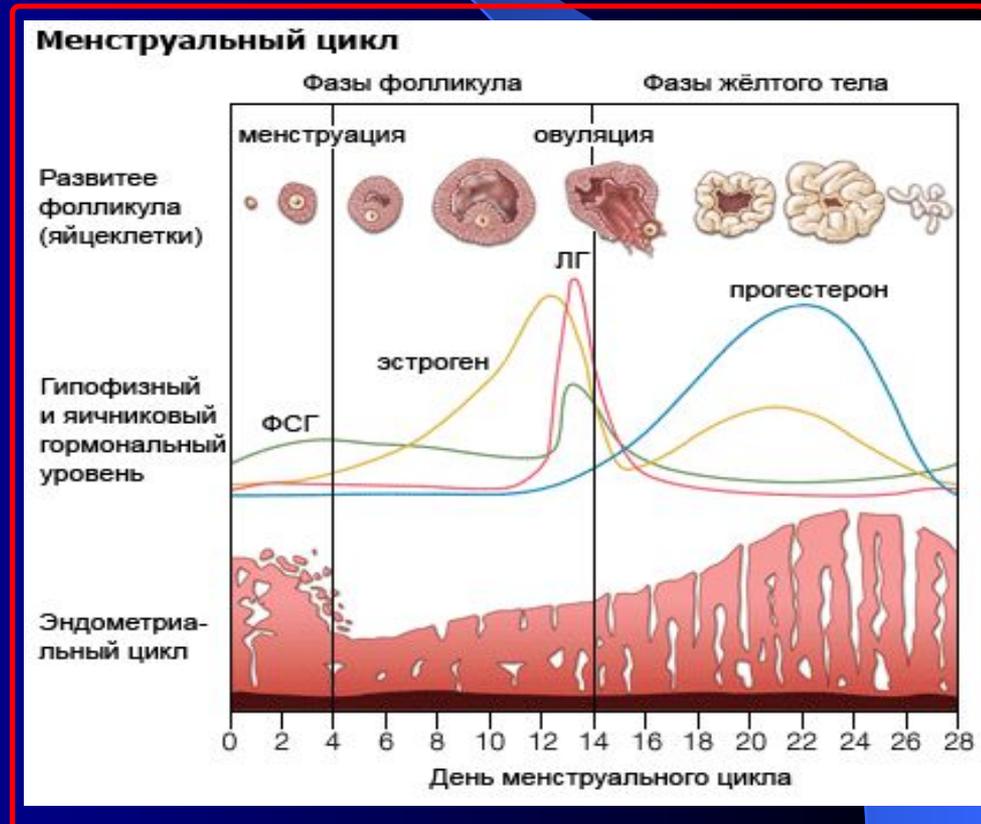
- Увеличение щитовидной железы (зоб), экзофтальм, тахикардия, повышение обмена веществ, основного обмена, нарушение теплового баланса организма, потеря массы тела, увеличение аппетита, повышение возбудимости, раздражительность.

# ФСГ.

- Вызывает рост и созревание фолликулов яичников и их подготовку к овуляции.
- В мужском организме стимулирует образование сперматозоидов и рост семенных канальцев.

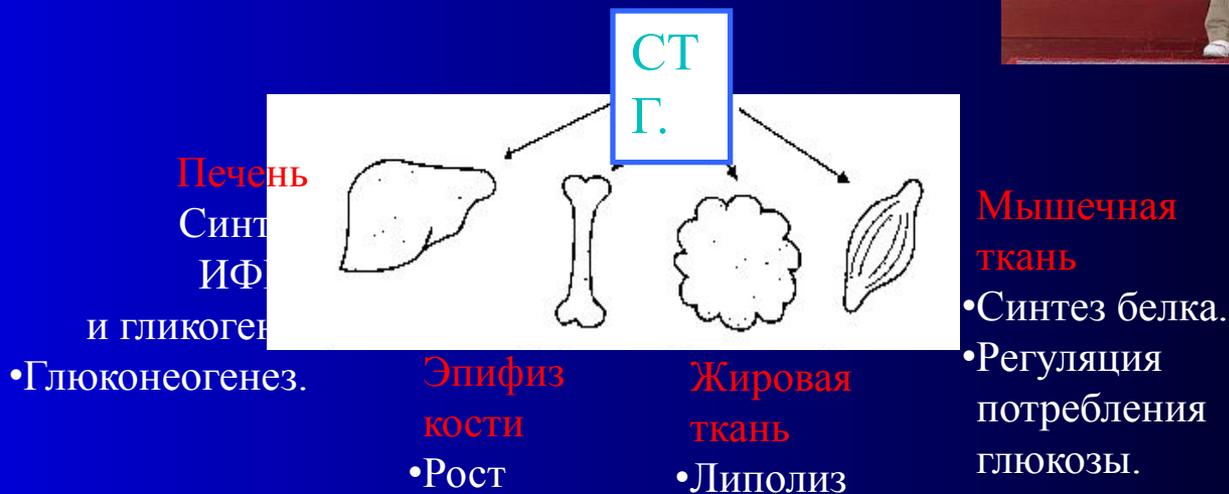
# ЛГ.

- Способствует овуляции и образованию желтого тела. (после действия ФСГ)
- Стимулирует образование эстрогенов (женщины) и андрогенов (мужчины)



# СТГ.

- Стимуляция процессов роста.
- Усиливает синтез белка в организме.
- Увеличивает объем мышц, мягких тканей, рост внутренних органов.
- Участие в регуляции жирового обмена.

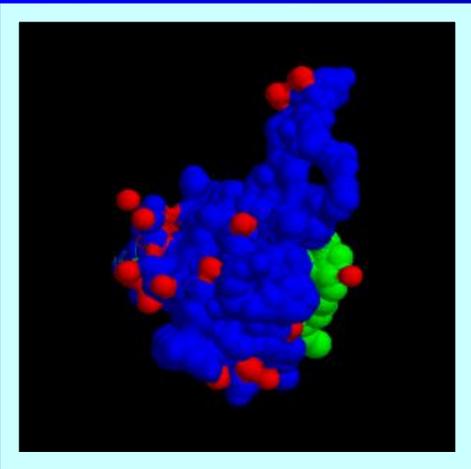


## Соматотропный гормон

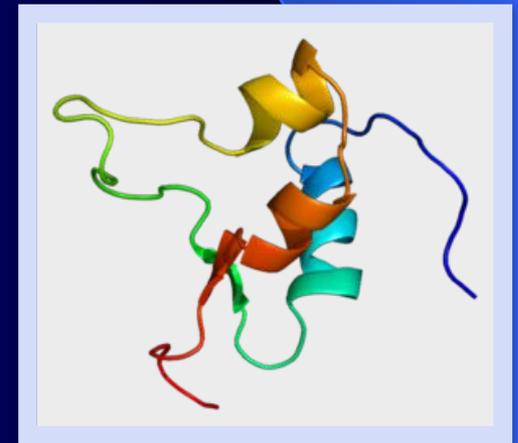
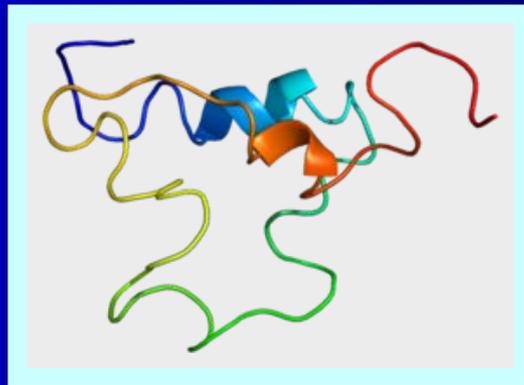
- стимулирует синтез белка, РНК, ДНК, гликогена => рост организма
- задерживает в организме азот, фосфор, кальций, натрий
- усиливает мобилизацию жира из депо и использование его и глюкозы в энергетическом обмене
- повышает уровень кетоновых тел в крови и выделение их с мочой
- реализует свои эффекты при помощи «соматомединов», или ИФР

# Инсулиноподобные факторы роста.

- Обеспечивают опосредованное действие соматотропина на клетки-мишени.
- По строению молекулы сходны с проинсулином.
- Существует 2 типа: **ИФР-1** (соматомедин С) и **ИФР-2** (соматомедин А).
- Оба фактора влияют на пренатальное развитие.
- После рождения основным является ИФР-1.

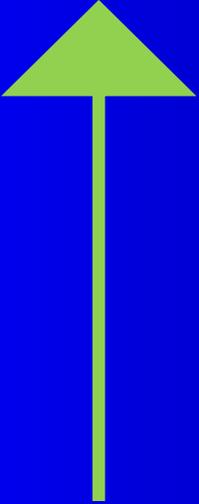


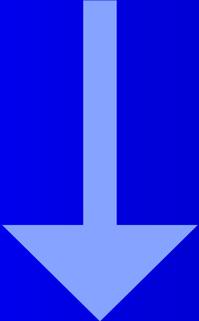
ИФР-1



ИФР-2

# Регуляция СТГ.

- 
- Действие соматолиберина.
  - Сон, физическая нагрузка, стресс, голод, недостаток белка в пище, снижение концентрации глюкозы и жирных кислот
  - Избыточное введение аргинина.
  - Гормоны вазопрессин и эндорфин.

- 
- Действие соматостатина.
  - Гипергликемия.
  - Повышение свободных жирных кислот в крови.

# Заболевания, связанные с нарушением синтеза СТГ

Гипосекреция

у детей вызывает карликовость (гипофизарный нанизм, пангипопитуитаризм)



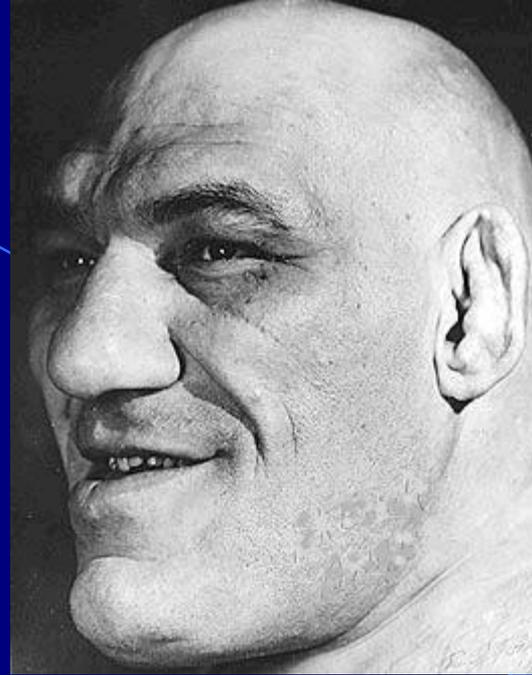
у детей вызывает гигантизм

Гиперсекреция

у взрослых - акромегалию

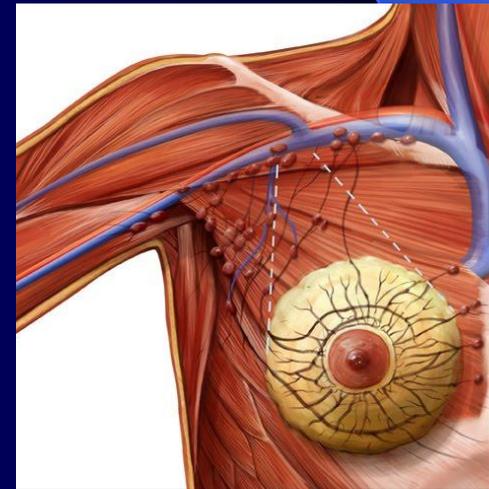


- Гигантизм 
- Акромегалия 
- Карликовость   
(гипофизарный нанизм)

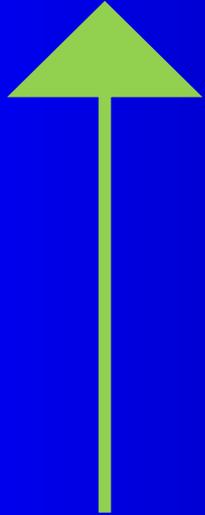


# Пролактин.

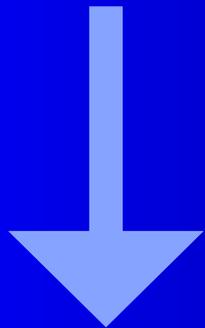
- Стимулирует рост молочных желез и дифференцировку молочных протоков.
- Действует после предварительного влияния эстрогена и прогестерона.
- В период лактации способствует образованию молока и его секреции.
- Синтез лактальбумина, белков, жиров молока.
- Регуляция полового созревания и менструального цикла.
- Стимулирует образование желтого тела и выработку им прогестерона.
- Влияние на водно-солевой обмен.



# Регуляция пролактина.



- Пролактолиберин.
- Тиролиберин, вазоактивный интестинальный полипептид, ангиотензин II, В-эндорфин.
- Эстрогены.
- Увеличение секреции после родов и при кормлении грудью.



- Пролактостатин
- Дофамин.

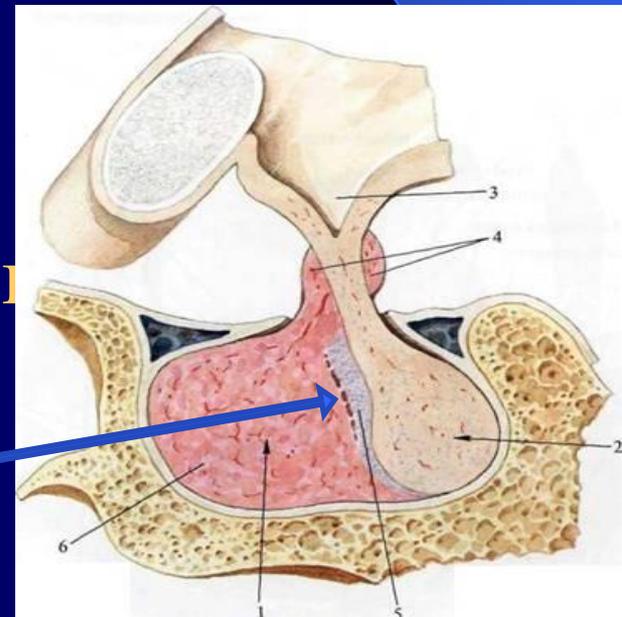
# Заболевания, связанные с нарушением синтеза пролактина

- **Гипофункция:**  
отсутствие лактации
- **Гиперфункция:**  
аменорея, галакторея;  
Потеря либидо у мужчин.

Может наблюдаться при доброкачественной аденоме гипофиза, при менингитах, энцефалитах, травмах мозга, избытке эстрогенов.  
Применении некоторых противозачаточных средств

# Гормоны средней доли.

- Средняя (промежуточная) доля гипофиза у человека развита слабо и состоит из узких прерывистых тяжей базофильных и хромофильных клеток, секретирующих:
  - Меланостимулирующий гормон.
  - Липотропный гормон.



# МСГ

- У человека представлен  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -МСГ.  $\alpha$ -МСГ – только в гипофизе плода, опухолях и в гипоталамусе (как нейропептид).
- Стимулирует в меланоцитах эпидермиса образование меланина.
- Участие в фоторецепции сетчатки, адаптация к видению в темноте.
- **Регуляция:** Стимуляция выработки гормона осуществляется АКТГ и  $\beta$ -липотропин.



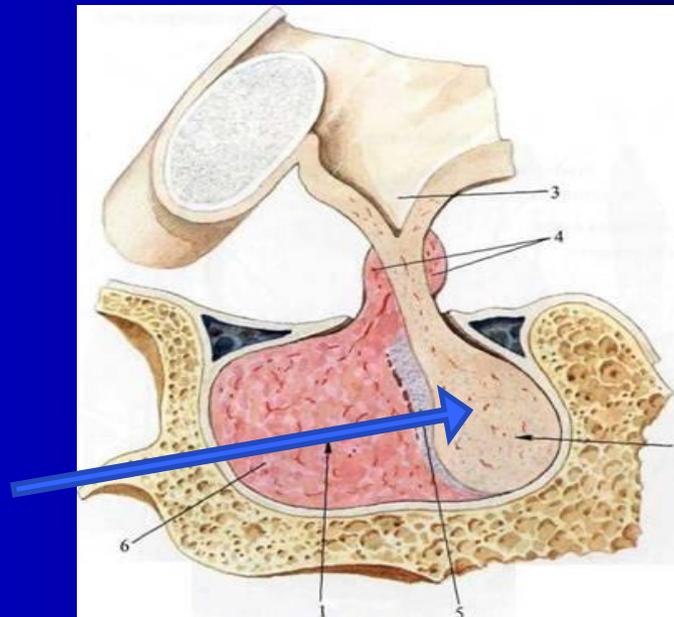
# Липотропин.

- Гормон, стимулирующий освобождение жирных кислот из депо.
- Механизм регуляции ЛПТ не изучен.



# Гормоны задней доли.

- Задняя доля содержит отростки и терминали клеток СОЯ и ПВЯ гипоталамуса, по которым транспортируются АДГ и окситоцин.

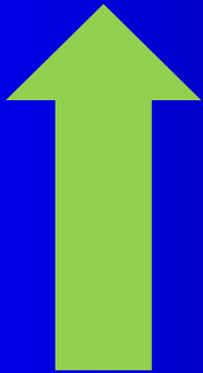


# Гормоны нейрогипофиза

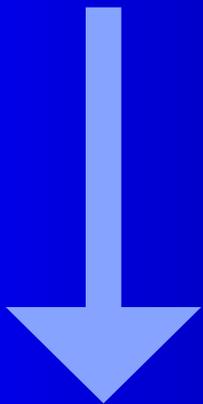
- Антидиуретический гормон (АДГ), или вазопрессин
  - антидиуретическое действие, выражающееся в стимуляции реабсорбции воды в дистальном отделе нефрона.
  - Регулирует осмотическое давление путём изменения ОЦЖидкости
  - Оказывает действие через вазопрессиновые рецепторы типа  $V_2$
  - Суживает артериолы, в результате чего повышается артериальное давление через возбуждение  $V_1$  рецепторов сосудов
  - Участи в консолидации памяти, температуры и режима питья

# Регуляция АДГ.

- Основной регулятор – осмотическое давление.



- Уменьшение объема внутриклеточной и внутрисосудистой жидкостей.
- Снижение артериального давления.
- Возбуждение симпатической нервной системы.
- Повышение температуры тела.
- Увеличения концентрации  $\text{Na}$  в спинномозговой жидкости.
- Активации ренин-ангиотензиновой системы.



- Увеличение объема крови.
- Повышении артериального давления.
- Снижение температуры.
- Угнетении ренин-ангиотензиновой системы.
- Снижении концентрации  $\text{Na}$  в спинномозговой жидкости.

Вместе с кортиколиберином АДГ (попадает в воротную систему гипофиза) участвует в регуляции секреции АКТГ, тем самым играя важную роль при стрессовых ситуациях.

- По современным данным АДГ и окситоцин могут также выступать в качестве нейромедиаторов, регулирующих выделение этих же гормонов.
- АДГ и его фрагменты являются специфическими регуляторами функций ЦНС, имеющих прямое отношение к процессам фиксации, хранения и воспроизведения следов памяти (**консолидации памяти**), что не связано с его гормональным действием.
- Окситоцин –антагонист АДГ в отношении консолидации памяти

# ОКСИТОЦИН.

- Действует на гладкую мускулатуру матки, вызывая ее сокращения при родах.
- В мужском организме вызывает рефлекторное сокращение семявыводящих протоков при семяизвержении.
- Антагонист АДГ.
- Участие в процессе лактации. Усиливая сокращения миоэпителиальных клеток в молочных железах
- **Регуляция:** увеличение секреции происходит под влиянием импульсов от рецепторов шейки матки, а также механорецепторов сосков при вскармливании. Эстрогены усиливают секрецию.

