

# Эндокринная система

# ЭНДОКРИННАЯ СИСТЕМА



Эндокринная система — система регуляции деятельности внутренних органов посредством гормонов, выделяемых эндокринными клетками непосредственно в кровь, лимфу или спинномозговую жидкость.

## Железа

### Внешней секреции

- а) имеют протоки
- б) выделяют большое количество секрета

**Например:**  
пищеварительные, сальные и другие железы

### Смешанной секреции

- имеют признаки внешней и внутренней секреции

**Например:**  
поджелудочная, половые железы.

### Внутренней секреции

- а) не имеют протоков.
- б) гормонов выделяют немного

**Например:**  
гипофиз, щитовидная железа, надпочечники и другие.

## Белки-гормоны

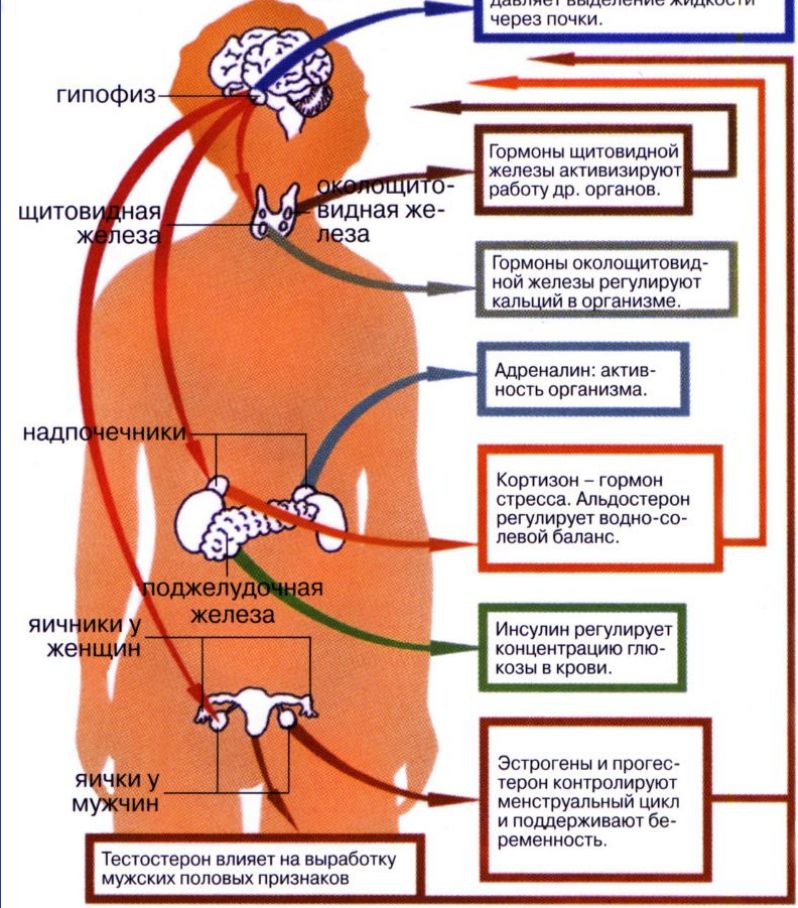
Гормоны – биологически активные регуляторы, вырабатываются в эндокринных железах и разносятся по кровяному руслу к клеткам-мишеням.

**По химической природе гормоны делят на три основные группы:**

<i>Группа гормонов</i>	<i>Представители гормонов</i>	<i>Эндокринные железы, вырабатывающие гормоны</i>
<b>1) Полипептиды \ пептидные \ белковые</b>	Инсулин, глюкагон	Поджелудочная железа
	Гормон роста (соматотропин), вазопрессин, окситоцин	Гипофиз
	Тиреокальцитонин	Щитовидная железа
<b>2) Производные аминокислот</b>	Адреналин, норадреналин	Мозговое вещество надпочечников
	Тироксин, трийодтиронин	Щитовидная железа
<b>3) Стероидные (производные холестерина),</b>	Кортикостерон, кортизол, альдостерон	Корковое вещество надпочечников
	Тестостерон	Семенники
	Эстрадиол, прогестерон	Яичники

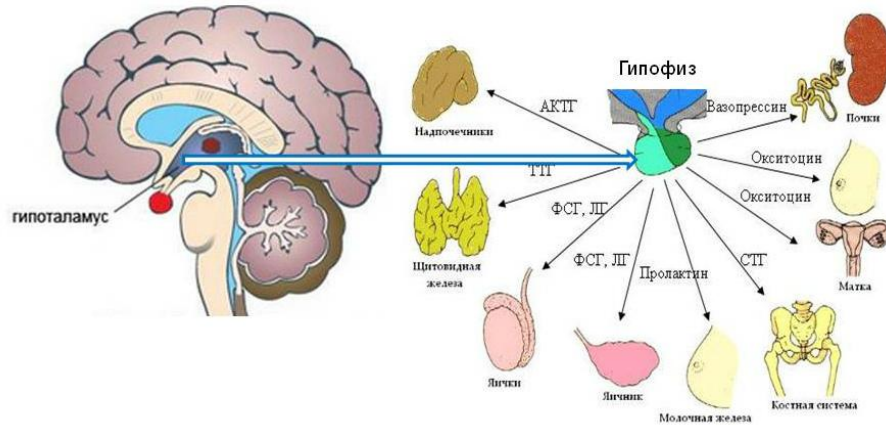
- █ гипофизарные гормоны, непосредственно воздействующие на органы тела
- █ гипофизарные гормоны, воздействующие на другие железы
- █ █ █ производство гормонов, контролируемых гипофизом
- █ █ образование гормонов «независимо» от других гормонов

Гормон роста (соматотропин) регулирует рост тела человека. Пролактин обеспечивает производство молока. Окситацин вызывает схватки. Антидиуретический гормон подавляет выделение жидкости через почки.



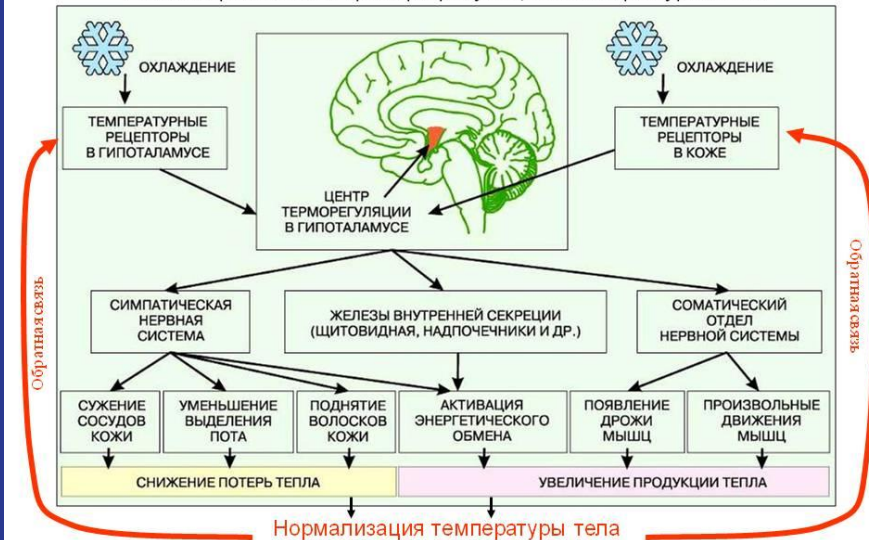
# Гипоталамус

**Гипоталамус** вырабатывает регуляторные гормоны (*нейрогормоны*), поступающие в гипофиз и через него оказывающие свое регулирующее воздействие на деятельность желез внутренней секреции.



## Гипоталамус: интеграция вегетативных, гормональных и соматических регуляторных механизмов

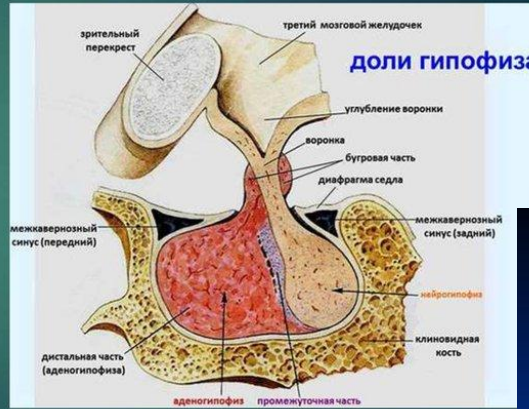
Рассмотрим это на примере регуляции температуры тела



# Гипофиз

Гипофиз – это вырост на нижней стороне промежуточного мозга. Его масса составляет 0,5 г и размер 3-5 мм. Однако, при столь скромных размерах он регулирует деятельность большинства эндокринных желез организма. При этом эндокринная деятельность самого гипофиза регулируется гормонами, выделяемыми **ГИПОТАЛАМУСОМ**.

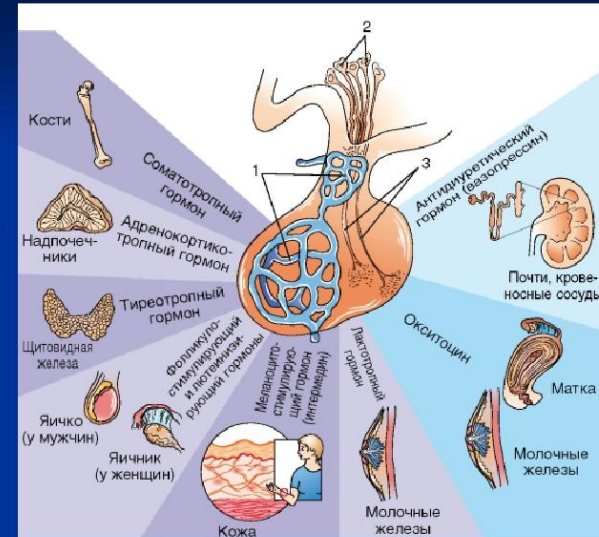
У гипофиза выделяют три доли : переднюю (аденогипофиз), среднюю (промежуточную), и заднюю (нейрогипофиз). Все гормоны гипофиза имеют пептидную природу.



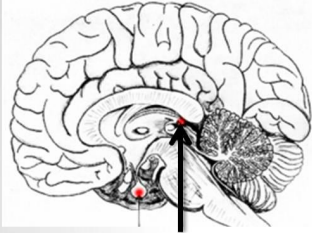
## Функции гипофиза.

### Гормоны гипофиза:

1 - воротные (портальные) сосуды, по которым регулирующие деятельность аденогипофиза вещества проникают в него из гипоталамуса; 2 - тела нейроцитов гипоталамуса, продуцирующих окситоцин и вазопрессин, которые затем по аксонам (3) поступают в нейрогипофиз.



# ЭПИФИЗ – ШИШКОВИДНАЯ ЖЕЛЕЗА



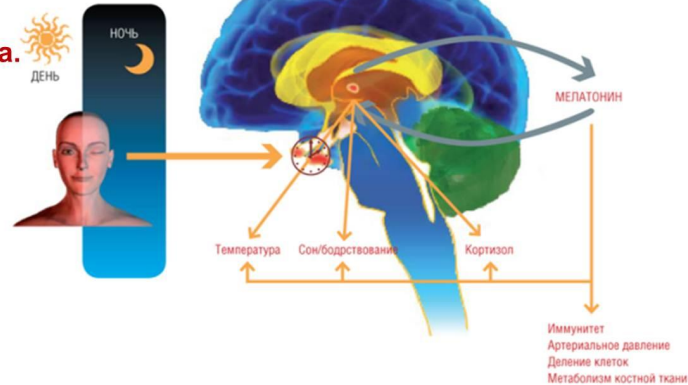
эпифиз

Основные функции эпифиза в организме

- Регуляция сезонных ритмов организма
- Регуляция репродуктивной функции
- Антиоксидантная защита организма
- Противоопухолевая защита
- «Солнечные часы старения»

## Мелатонин – гормон эпифиза.

И если эпифиз уподобить биологическим часам, то мелатонин можно уподобить маятнику, который обеспечивает ход этих часов и снижение амплитуды которого приводит к их остановке.

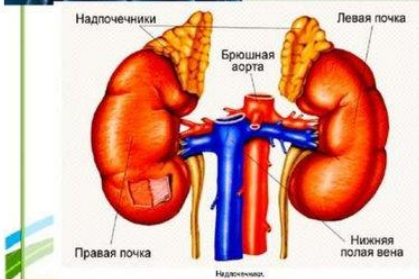


# Функция надпочечников

## Надпочечники



Гормон	Функции
<b>Адреналин, норадреналин</b>	Стимулирует сердцебиение, ускоряет дыхание, повышает кровяное давление, повышает уровень глюкозы в крови
<b>Кортизон</b>	Обеспечивает устойчивость к стрессу, противовоспалительное действие, влияет на жировой, белковый и углеводный обмен
<b>Альдостерон</b>	Увеличивает концентрацию натрия в крови, задерживает жидкость в организме, повышает кровяное давление

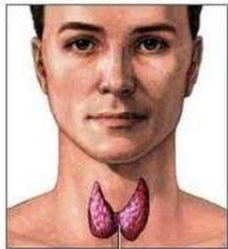


- **Надпочечники** – железы внутр. секреции, расположенные сверху почек и вырабатывающие гормоны, которые регулируют обмен веществ, обуславливают развитие вторичных половых признаков, а также регулируют работу организма в экстремальных ситуациях.



## Щитовидная железа

- ❑ **тиреоидные гормоны** (тироксин)
- ❑ **кальцитонин** (регулятор кальциевого обмена).
- ❑ Работа регулируется **тиреотропным гормоном гипофиза**
- ❑ Для синтеза гормонов необходим **йод**



Щитовидная железа



Избыток

**Базедова болезнь**  
– разрастание железы (зоб), пучеглазие, учащение сердцебиение, раздражительность. Повышение аппетита, похудение.

## Щитовидная железа

**Гормон ТИРОКСИН**  
стимулирует  
рост и развитие, усиливает  
обмен веществ,  
возбуждение нервной  
системы.

Недостаток

Нарушения:

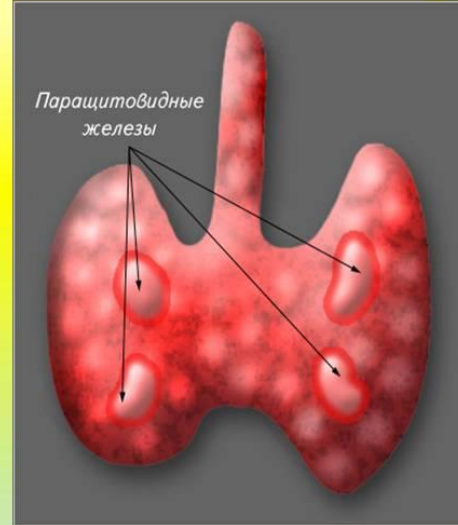
В раннем возрасте – **кретинизм** (слабоумие), карликовость, задержка полового развития.  
У взрослых – **микседема** (слизистый отек), одутловатость, вялость, утомляемость, сонливость.

Гуморальная регуляция идет под воздействием гормонов или веществ, поступающих из окружающей среды. Действие углекислого газа на дыхательный центр – гуморальная регуляция. Гуморальное влияние появляется при увеличении работы скелетных мышц и внутренних органов. В результате выделяются углекислый газ и протоны водорода, которые стоком крови поступают к нейронам дыхательного центра и повышают их активность.

## Паращитовидная железа

- Паращитовидная (или околощитовидная) железа в количестве двух пар располагается на задней поверхности щитовидной железы, и ее вес 0,13-0,36 г.

Выделяет паратгормон. При недостатке - падение Са в крови, судороги, спазмы дыхательных мышц. При избытке - рассасывание костной ткани.



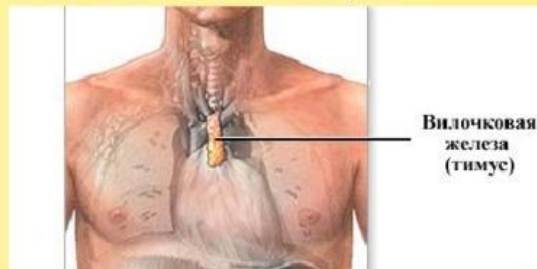
## Вилочковая железа (тимус)

Небольшой лимфоидный орган, состоит из двух долек, расположен за грудиной в средостении.

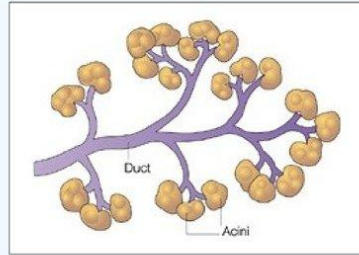
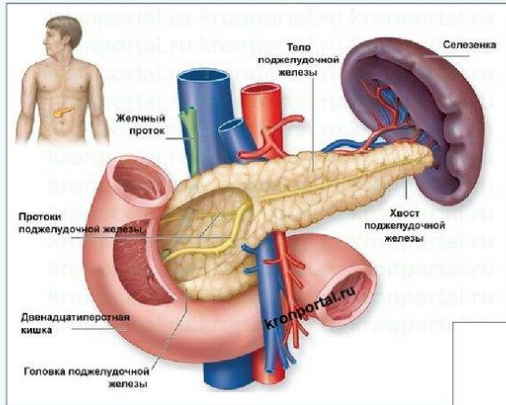
**Гормоны:** тимозин, тимопоэтин, тималин.

**Функция :** Стимулирует развитие и формирование иммунной системы в детском возрасте.

При **гипофункции** тимуса — снижается иммунитет, так как снижается количество Т-лимфоцитов в крови.

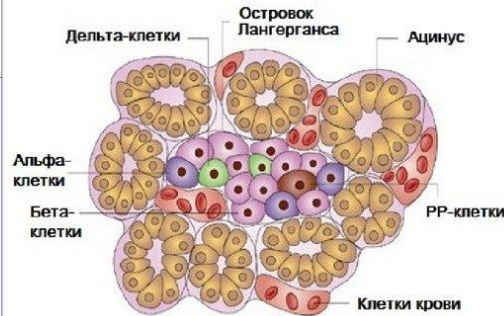


# Поджелудочная железа



## Состав панкреатического сока:

- Амилаза
- Трипсин
- Липаза



## Гормоны поджелудочной железы

### $\beta$ -клетки

Гормон - **инсулин** регулирует степень усвоения глюкозы тканями организма. Он активизирует

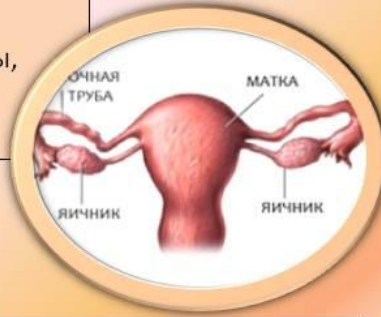
- процесс превращения глюкозы в гликоген в клетках печени
- процесс образования жира из углеводов
- синтез белков.

### $\alpha$ -клетки

Гормон – **глюкагон**. Антагонист инсулина.

- Способствует повышению уровня сахара в крови, расщепляя гликоген.
- Стимулирует процесс расщепления глюкозы в тканях.
- Стимулирует процесс расщепления жира.

**ПОЛОВЫЕ ЖЕЛЕЗЫ** – единственные эндокринные железы, которые различны у мужчин и женщин.



**ЯИЧНИКИ** – это женские половые железы. Располагается по бокам от матки в непосредственной близости с маточными трубами. Размеры яичников примерно от 1.5 до 5 см. В яичниках созревают яйцеклетки и вырабатываются **ЭСТРОГЕНЫ** – женские половые гормоны. В период созревания яйцеклетки продуцируют гормон **ПРОГЕСТЕРОН**. Этот важный гормон во время беременности подавляет рост новых фолликулов и готовит организм к вынашиванию плода. Функционируют яичники с 12–14 лет. С возрастом они прекращают выполнять свою функцию.

**СЕМЕННИКИ** – мужские половые железы. Они вырабатывают сперматозоиды и выделяют в кровь мужские половые гормоны – **ТЕСТОСТЕРОНЫ**. Этот парный орган располагается в мошонке. Рост их происходит в период полового созревания (14–17 лет). В среднем цикл созревания мужских половых клеток составляет 75 дней, но созревают не все клетки одновременно. Продукция полноценных сперматозоидов начинается в период полового созревания и заканчивается к 60 годам.

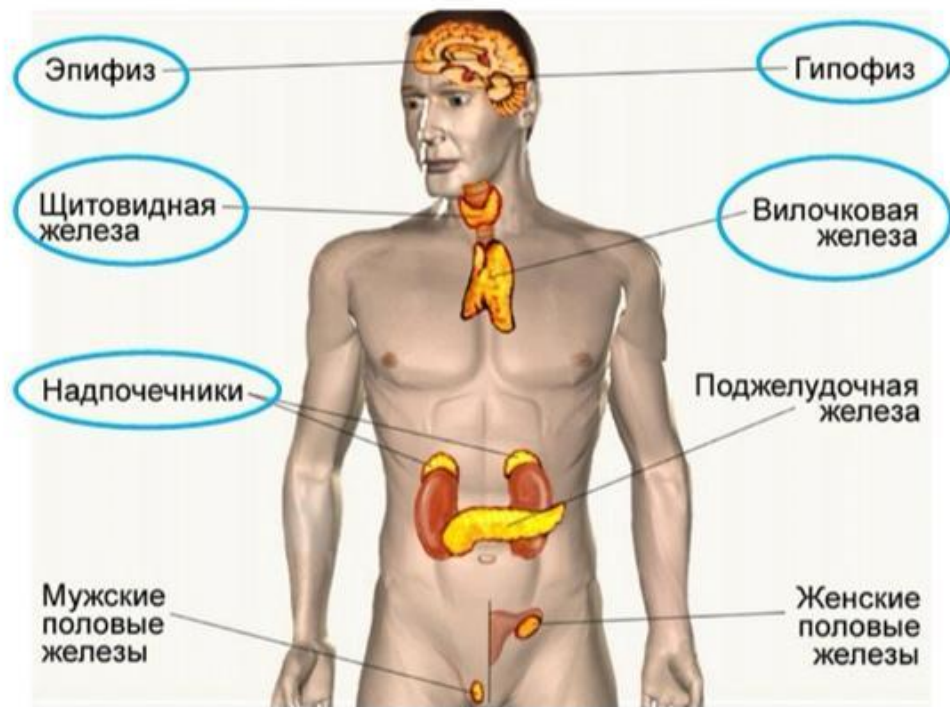


**ПРИМЕР ЗАДАНИЯ:** Назовите смешанные железы организма человека. В чем выражается их внутрисекреторная и внешнесекреторная функции?

**ОТВЕТ:** 1) Железы смешанной секреции – это половые железы и поджелудочная железа. 2) Внутрисекреторная функция – выделение гормонов: поджелудочная железа выделяет гормоны инсулин и глюкагон, которые регулируют содержание сахара в крови, а половые железы выделяют половые гормоны; 3) Внешнесекреторная функция: поджелудочная железа выделяет поджелудочный сок с ферментами, ускоряющими расщепление пищи, а половые железы – половые клетки (сперматозоиды и яйцеклетки).

### Основные железы человека

(эндокринные железы выделены синим цветом, остальные – железы смешанной секреции.)



# НЕЙРОГУМОРАЛЬНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ

Нервная

В основе лежит передача нервного импульса

Признаки:

1. Быстро
2. Кратковременно
3. Локально

Гуморальная

В основе лежит действие гормона.  
Более древний способ регуляции.

Признаки:

1. Медленно
2. Длительно
3. Обширно

## Нейрогуморальная регуляция





### Нервная регуляция

Осуществляется посредством центральной нервной системы

Включается быстро и действует коротко

Сигнал — нервный импульс

Передача сигнала электрическая (по нервным волокнам) и химическая (через синапсис)

Распространение сигнала по нервным структурам рефлекторной дуги

Ответ локален и четко адресован (определенный орган)

### Гуморальная регуляция

Осуществляется посредством биологически активных веществ — гормонов и других гуморальных регуляторов

Включается медленно и действует долго

Сигнал — гормон

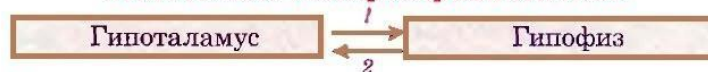
Передача сигнала химическая (через жидкие среды организма)

Распространение гормона кровью

Ответ, как правило, генерализован (весь организм)

## Нервная и гуморальная регуляции функций организма

### Гипоталамо-гипофизарная система



1. **Прямая связь** (воздействие с помощью нервного импульса и нейрогормонов).
2. **Обратная связь** (воздействие с помощью гормонов).