

# ЭНДОКРИННАЯ СИСТЕМА

# **ПЛАН ЛЕКЦИИ**

- 1. Типы желез в организма человека.**
- 2. Функции эндокринной системы.**
- 3. Характеристика эндокринных желез.**
- 4. Характеристика строения и функций гипофиза.**
- 5. Гипоталамо-гипофизарная система.**
- 6. Тимус и его роль в организме.**
- 7. Возрастные особенности эндокринной системы.**

- **Железа** – это орган, вырабатывающий секрет (биологически активное вещество), необходимый для обеспечения жизнедеятельности целого организма.
- В организме человека различают несколько видов желез.

- **Железы внешней секреции (экзокринные)** имеют выводные протоки, через которые выделяют свой секрет (**эксрет**) на поверхность кожи или слизистых. К ним относятся молочные железы, потовые, слезные, слюнные, самая большая железа – печень и др.
- **Железы внутренней секреции (эндокринные)** не имеют выводных протоков и выделяют свой секрет (**инкрет**) в кровь. Секрет эндокринных желез (гормоны) способны в очень малых концентрациях влиять на функции отдельных органов и систем организма.
- **Смешанные железы** обладают как экзокринной, так и эндокринной активностью, то есть вырабатывают и эксcretы (во внешнюю среду по протокам), и инкреты (во внутреннюю среду, в кровь). К ним относятся поджелудочная железа и половые железы.

- **Эндокринная система** представляет собой **систему регуляции** деятельности внутренних органов посредством **гормонов**, выделяемых клетками непосредственно в кровь, либо диффундирующих через межклеточное пространство в соседние клетки.
- В любой ткани имеются **эндокринные клетки**, которые вырабатывают гормоны, влияющие на соседние клетки и ткани и на общие функции организма.

**Гормонами** (от греч. *hormao*-возбуждаю, двигаю) называют химические, биологически активные вещества, выделяемые эндокринными железами, которые:

- **поддерживают постоянство внутренней среды,**
- **регулируют процессы роста и развития, влияя на работу митохондрий и рибосом клеток,**
- **усиливают образование белка,**
- **регулируют процессы окисления (энергетический обмен),**
- **влияют на эмоциональное состояние,**
- **играют важную роль в адаптации организма к различным нагрузкам.**

## Свойства гормонов

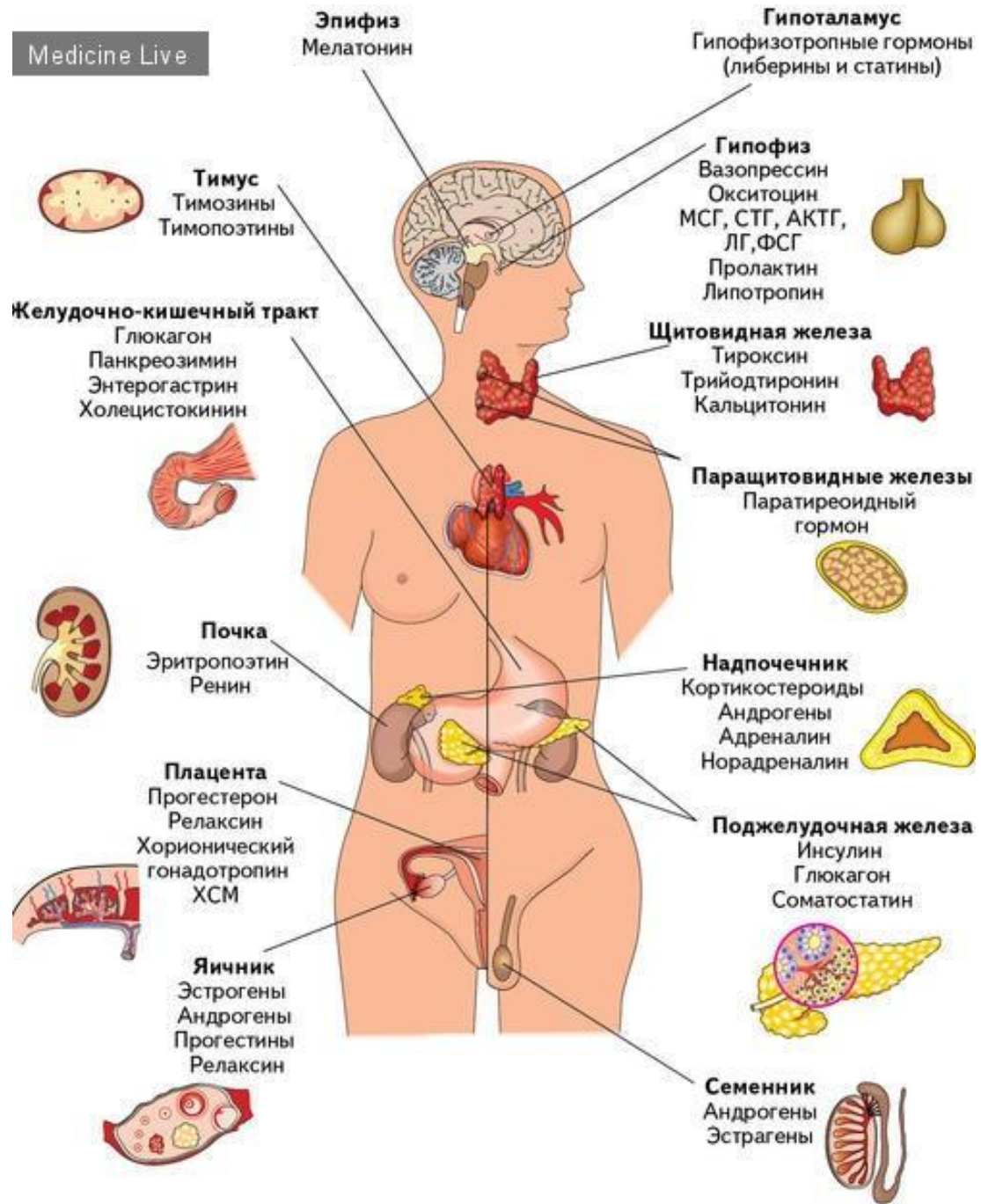
- Распространяются по организму **кровью**.
- Действуют на определённые органы-мишени или клетки **в ничтожно малых количествах**. **Единицы измерения** : МкМЕ/мл (микромеждународная единица на миллилитр).
- После своего действия гормон **разрушается**.
- Благодаря этому создаётся возможность для следующих гормональных воздействий.

# **ФУНКЦИИ ЭНДОКРИННОЙ СИСТЕМЫ**

- 1. обеспечивает сохранение гомеостаза и поддержание постоянства внутренней среды при меняющихся условиях среды;**
- 2. совместно с нервной и иммунной системами регулирует рост и развитие организма, его половую дифференцировку и репродуктивную функцию;**
- 3. принимает участие в процессах образования, использования и сохранения энергии;**
- 4. обеспечивает эмоциональные реакции и психическую деятельность человека.**

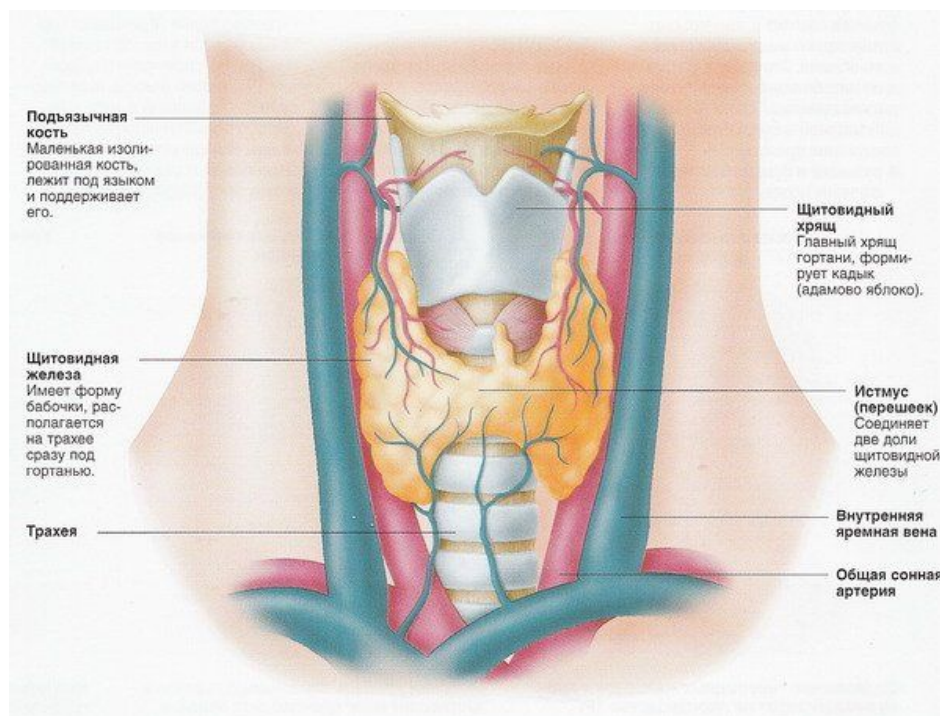


# Эндокринные железы и их функции



**Щитовидная железа** ( лат. *glandula thyroidea*)  
расположена в передней области шеи, впереди  
гортани и в верхней части трахеи.

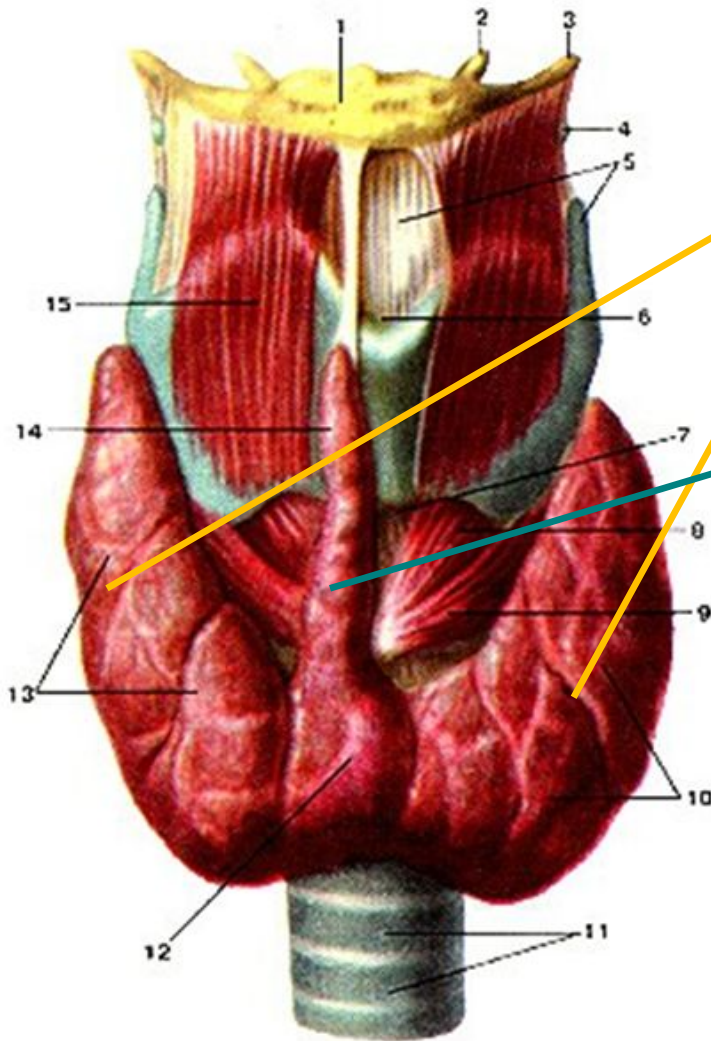
**ВЕС 20-30 Г**

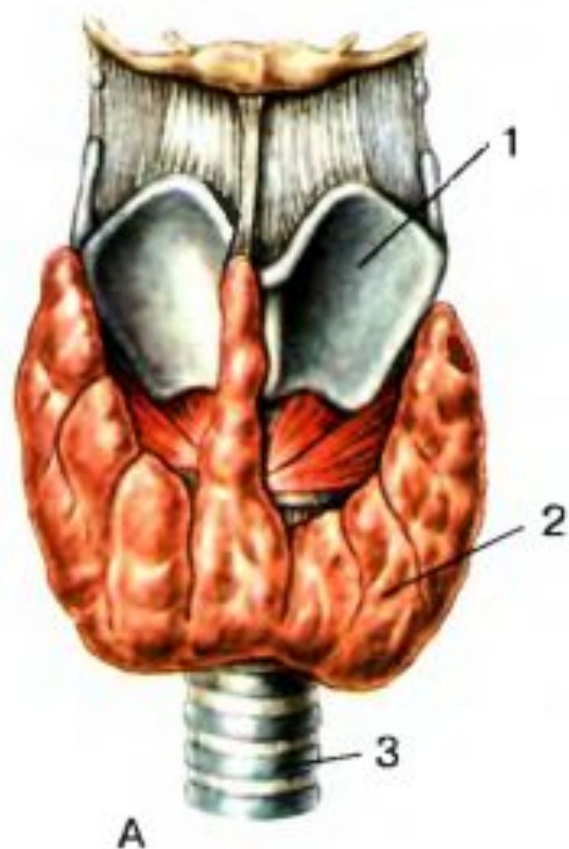


## **Щитовидная железа состоит из:**

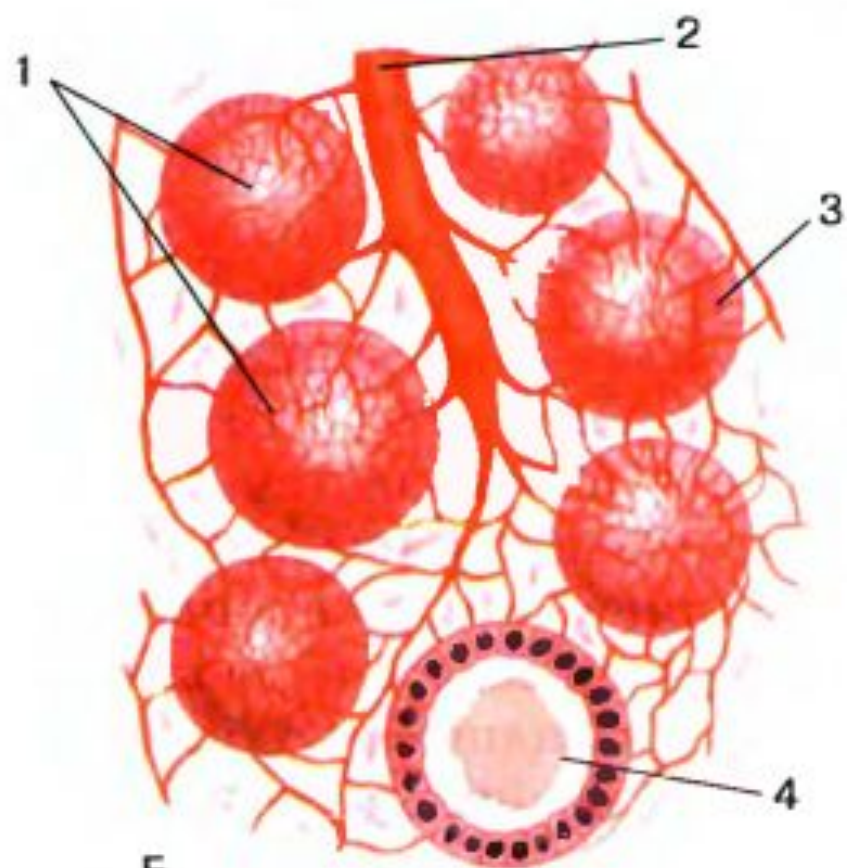
**двух долей, которые  
образованы фолликулами  
узкого перешейка.**

**Снаружи железа  
покрыта соединительно-  
тканной капсулой, которая  
плотно сращена с  
гортанью, поэтому  
щитовидная железа  
обладает подвижностью.**





А



Б

### *Щитовидная железа.*

*А — положение щитовидной железы: 1 — щитовидный хрящ; 2 — щитовидная железа; 3 — трахея; Б — микроскопическое строение щитовидной железы: 1 — пузырьки, эпителиальные стенки которых выделяют гормоны; 2 — кровеносный сосуд; 3 — сеть его капилляров, оплетающих пузырьки; 4 — пузырек в разрезе (содержащиеся в пузырьке гормоны поступают в кровь)*

- В полости фолликулов содержится густой вязкий коллоид с высоким содержанием **йода**, который **необходим для синтеза гормонов** щитовидной железы.
- **Эти гормоны** регулируют белковый, углеводный, липидный и минеральный обмен, влияют на рост, развитие и дифференцировку тканей, психические функции.

# Гормоны щитовидной железы

- *Тироксин* (тетрайодтиронин,  $T_4$ )
- *Трийодтиронин* ( $T_3$ )
- *Кальцитонин* - регулирует содержание **кальция и фосфора** и стимулирует образование новой костной ткани из остеобластов.

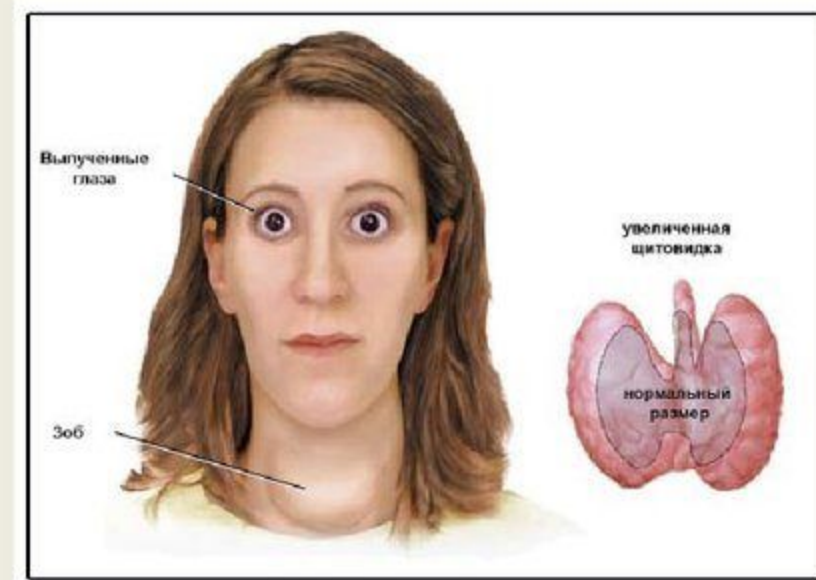
# ЗАБОЛЕВАНИЯ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ



- **Гипертиреоз** - избыточная секреция тиреоидных гормонов.
- **Гипотиреоз** - снижении функций щитовидной железы, вырабатывает недостаточное количество тиреоидных гормонов.



- **Диффузный токсический зоб** (болезнь Грейвса, Базедова болезнь, ДТЗ) — заболевание, характеризующееся избыточной выработкой гормонов тканью щитовидной железы вследствие усиленной стимуляции ее функции вырабатываемыми в иммунной системе антителами.



# Микседема

## Микседема у взрослых

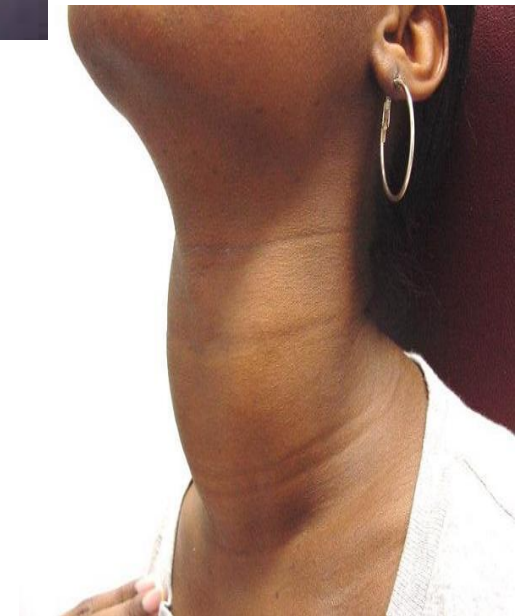


- У взрослых наблюдаются отеки, выпадение волос, заторможенность реакций, мышечная слабость, сухая кожа с восковидным отеком; общее нарушение обмена веществ.
- Причина: гипоплазия железы, интоксикация беременных матерей, наследственность, опухоли гипофиза.

*Микседема «слизистый отек»* - крайняя клиническая форма гипотиреоза (снижение активности щитовидной железы).

Основной обмен падает на 30-40%.

*Эндемический зоб с гипотиреозом связан с дефицитом йода в воде и пище*



<b>I</b>	<b>53</b>	7
		18
<b>ЙОД</b>		18
		8
126,905		2

**Кретинизм** (франц. crétinisme), эндокринное заболевание, вызываемое недостатком гормонов щитовидной железы, характеризуется выраженным снижением функции щитовидной железы, задержкой физического и умственного развития. Одна из форм врождённого гипотиреоза.

Наблюдается **в виде эндемий** (эндемический кретинизм) и отдельных вспышек (спорадический кретинизм). *Распространён главным образом в гористых местностях: Альпы и Пиренеи (Европа), Гималаи (Азия), Кордильеры (Южная Америка)*. В дореволюционной России кретинизм наблюдался на Кавказе, Урале, в Белоруссии, в Прикарпатье.

#### *Характерные признаки кретинизма:*

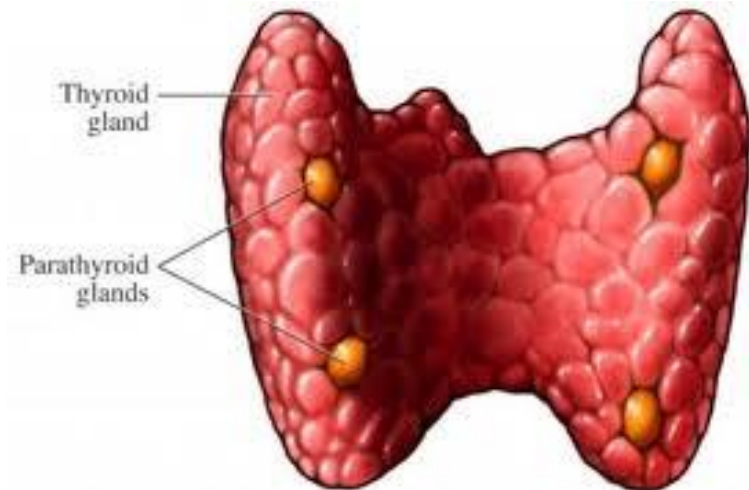
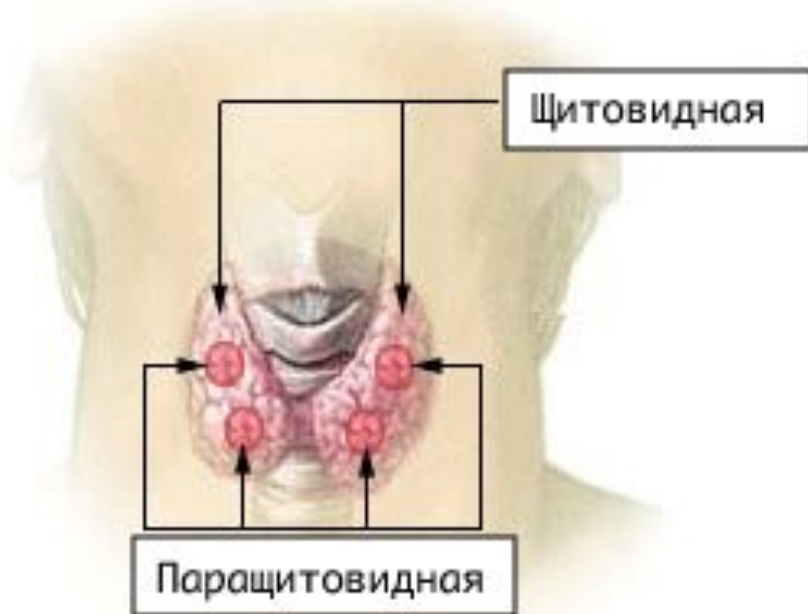
- отставание физического развития;
- задержка роста и смены зубов;
- грубые черты лица (что обусловлено отёчностью мягких тканей):
- снижение слуха (нередко глухонемота);
- широкий плоский («квадратный») нос с западанием его спинки- седловидный;
- глаза далеко расставленные друг от друга;
- большой язык (часто он не вмещается во рту);
- короткие редкие зубы.
- непропорциональное строение тела:
  - короткие конечности, кривые ноги, широкие кисти с короткими пальцами,
  - большая голова.

# Группы эндемических кретинов (резкая умственная отсталость)



# Паращитовидная железа

Щитовидная и паращитовидная железы



**ПАРАТГОРМОН**

## Паращитовидная железа

- Четыре округлые железы, размером с горошину, располагаются **на задней поверхности** долей щитовидной железы.
- Общая масса этих желез у взрослого человека 0,5 г.
- Вырабатывают *паратгормон*, который регулирует уровень **кальция и фосфора** в крови. Антагонист кальцитонина.

- У человека при пониженной функции **паращитовидных желез** снижается содержание **кальция** в крови и увеличивается количество **калия**, что вызывает повышенную возбудимость, появляются судороги.
- При недостатке **кальция** он вымывается из костей, в результате чего кости начинают размягчаться.
- Особенно опасна недостаточность **паратгормона** для развивающегося плода и детского возраста.
- При гиперфункции паращитовидных желез **кальций** откладывается в стенках кровеносных сосудов, в почках.



# Поджелудочная железа

(лат. *pancreas*)

Крупный секреторный орган двойного действия, секретирует:

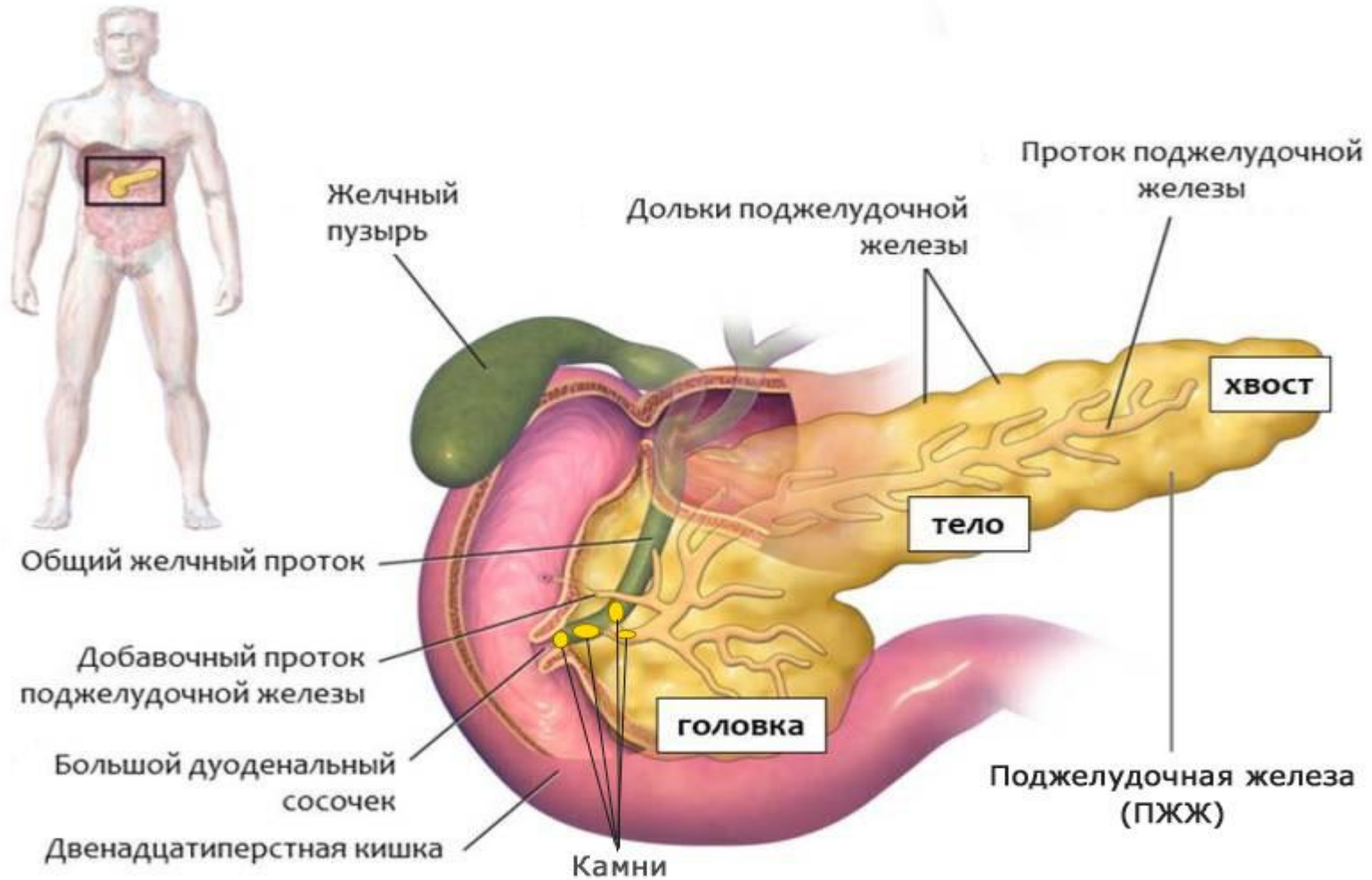
- **экзокринная часть:** *панкреатический сок* в просвет двенадцатиперстной кишки,
- **эндокринная часть:** *гормоны* непосредственно в кровоток.

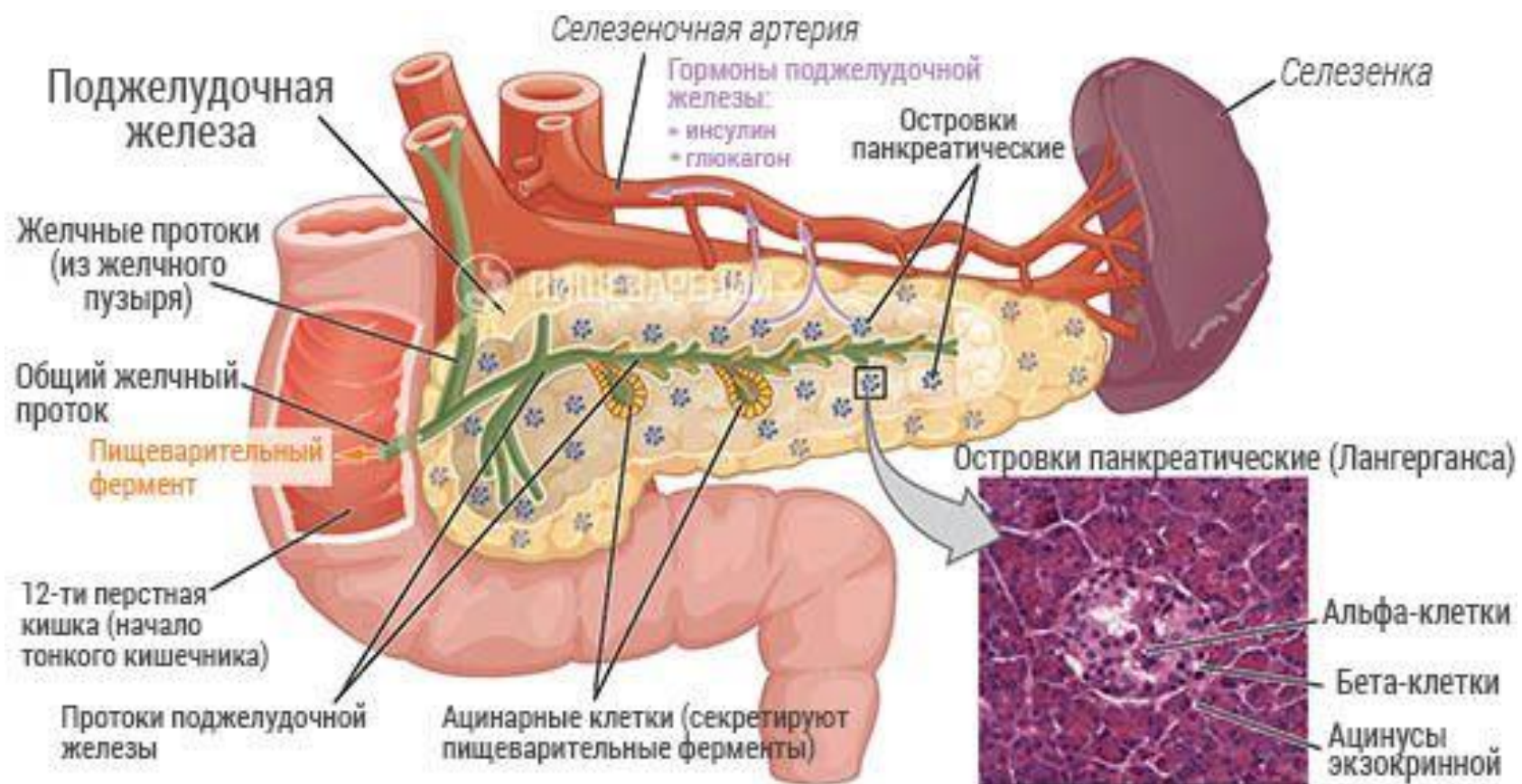
Длина 12—30см, масса 60-100 г.

Железа имеет серовато –красный цвет, дольчатая.

Расположена **ниже желудка на уровне нисходящей части петли двенадцатиперстной кишки** (справа — головка железы) и **селезенки** (слева — хвост железы).

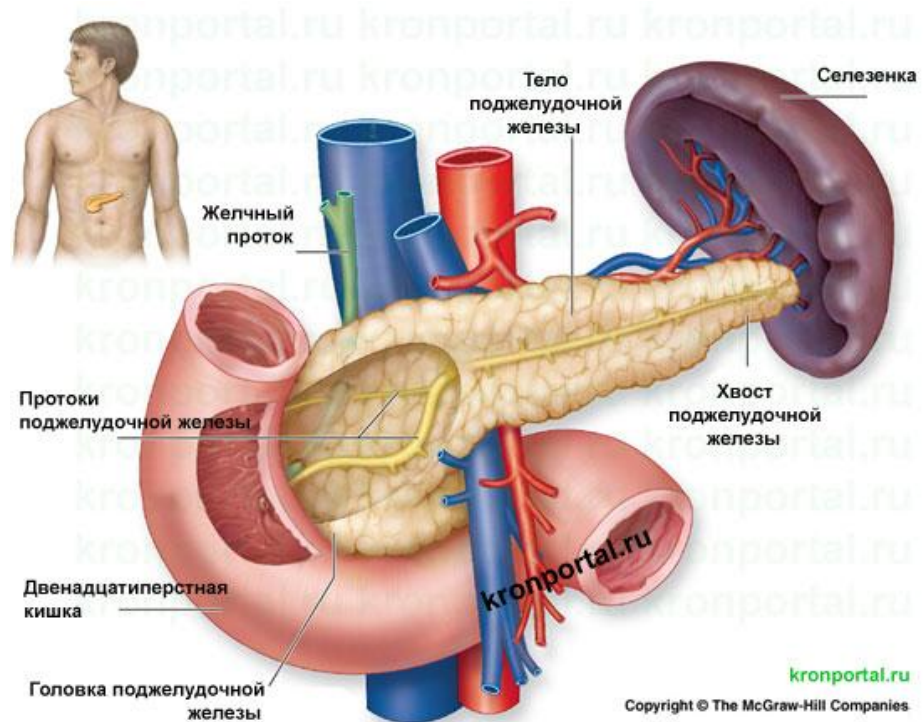
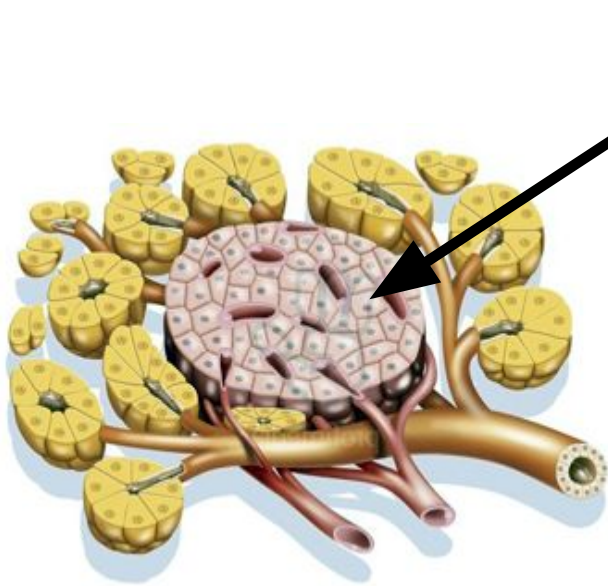
# Поджелудочная железа





- Эндокринная часть поджелудочной железы представлена островками эндокринных клеток, которые были описаны в 1869 г. **П. Лангергансом.**
- Пankреатические островки (*островки Лангерганса*) составляют 1-1,5 % от общего объема и имеют диаметр от 50 до 400 мкм.
- Пankреатический островок представляет собой скопление эндокринных клеток различной формы, окруженные капиллярами.
- В поджелудочной железе взрослого человека насчитывается от 240-360 тыс. до 2 млн. островков.

# Островки Лангерганса



- Островки располагаются в основном в толще хвоста и в теле поджелудочной железы.
- **Панкреатический островок** представляет собой скопление эндокринных клеток различной формы, окруженные капиллярами.
- 60-80% островка занимают **бета-клетки**, секретирующие гормон *инсулин*.
- 10-30% островка принадлежит **альфа-клеткам**, которые вырабатывают гормон *глюкагон*.

# Поджелудочная железа





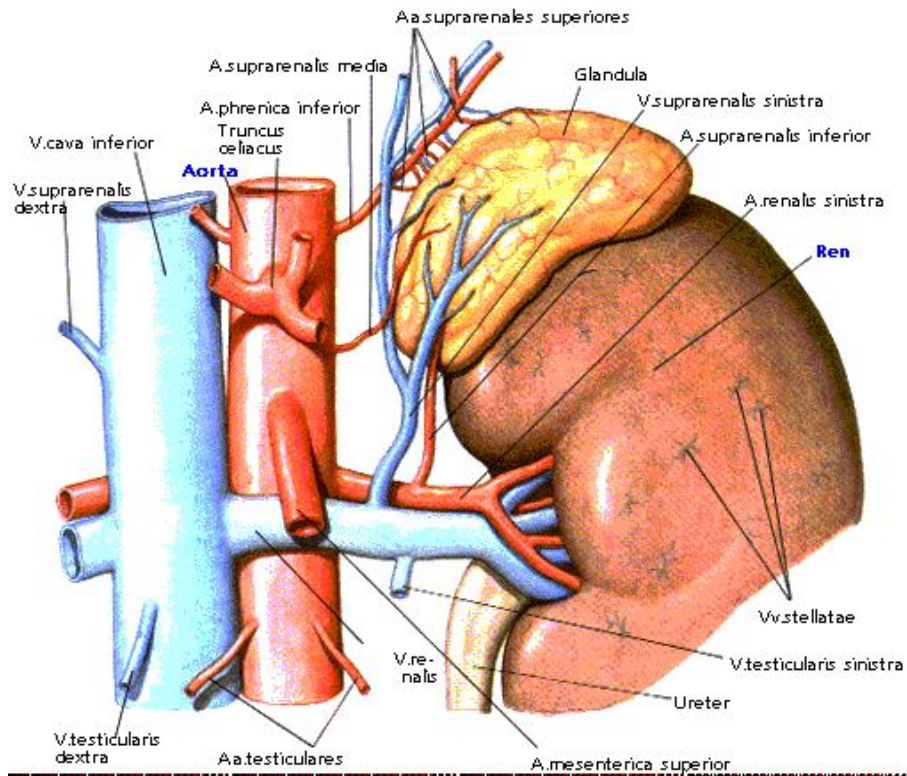
# ГОРМОНЫ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

- **Инсулин** способствует превращению глюкозы в гликоген и образованию триглицеридов в клетках печени (гепатоцитах), усиливает обмен углеводов в мышцах.
- **Глюкагон** усиливает образование триглицеридов из жирных кислот, стимулирует их окисление в гепатоцитах.
- **Инсулин** и **глюкагон** регулируют также уровень глюкозы в крови.
- **Соматостатин** угнетает выработку гипофизом соматотропного гормона и образование инсулина и глюкагона в панкреатических островках.

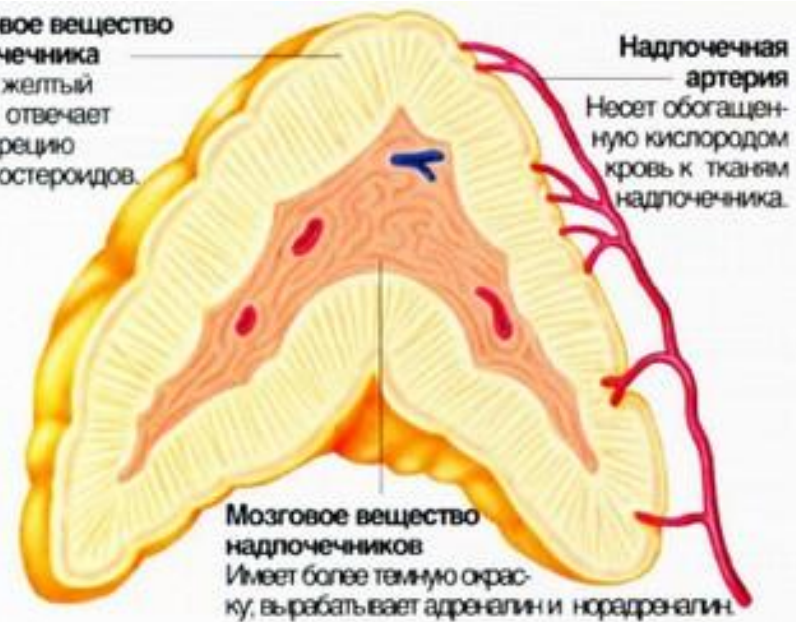
**Диабет сахарный**- заболевание, обусловленное абсолютной или относительной недостаточностью *инсулина* и характеризующее грубым нарушением обмена углеводов с другими нарушениями жирового и белкового обмена.

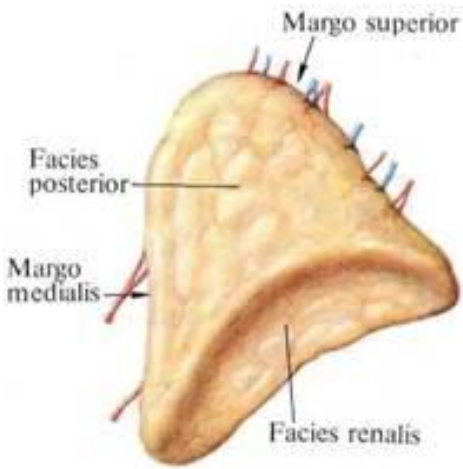
# НАДПОЧЕЧНИКИ

- Парные железы, расположенные на **верхних полюсах почек.**
- Надпочечник имеет **форму** уплощенного спереди назад **конуса** с расширенным основанием и узкой верхушкой.
- Правый спереди имеет **вид** **треугольника** с закругленными **углами,**
- левый по форме напоминает **полумесяц** с закругленной **верхушкой.**

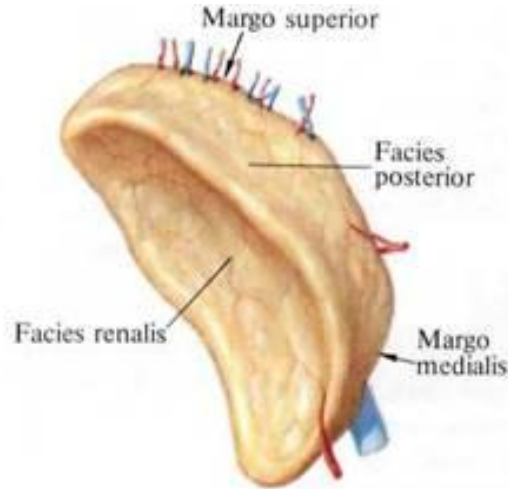


**Корковое вещество надпочечника**  
 Имеет желтый цвет и отвечает за секрецию кортикостероидов.





А



Б

Длина: 4-6 см,  
высота: 2-3см,  
масса у взрослого человека  
–12-13г.

Масса и размеры правого  
надпочечника несколько  
меньше ,чем левого.

- Как и почки, **надпочечники** имеют два слоя: **наружный — корковый**, и **внутренний — мозговой**, являющиеся самостоятельными секреторными органами, вырабатывающими **разные гормоны** с различным характером действия.
- Клетки **коркового слоя** синтезируют гормоны, регулирующие минеральный, углеводный, белковый и жировой обмен.
- **Мозговым слоем** надпочечников вырабатываются гормоны адреналин и норадреналин.

# ГОРМОНЫ НАДПОЧЕЧНИКОВ

1. **Мозговое вещество** выделяет в кровь *норадреналин* и *адреналин*, поддерживающий тонус симпатической системы и обладающий сосудосуживающими свойствами.
2. **Корковое вещество** выделяет в кровь:
  - минералокортикоиды (*альдостерон*) - регуляция работы почек,
  - глюкокортикоиды (*кортизол*) - гормоны стресса, активация обмена веществ,
  - *андрогены* – развитие вторичных половых признаков.

# Гонады, половые железы

**МУЖСКИЕ: ЯИЧКИ**

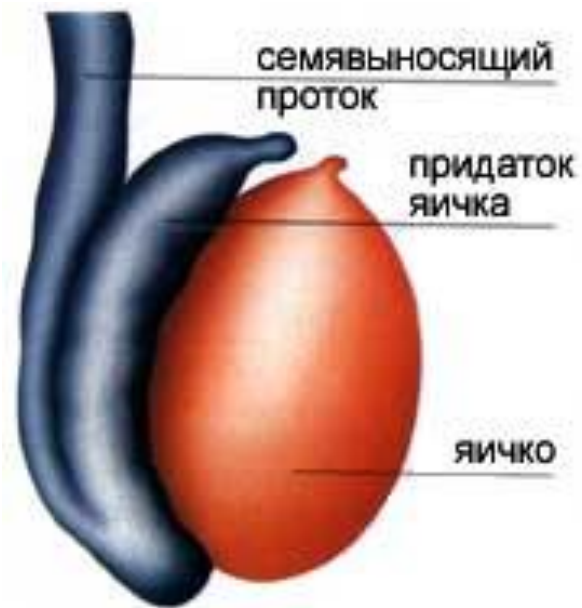
**ГОРМОНЫ: АНДРОГЕНЫ**  
**(ТЕСТОСТЕРОН)**

**ЖЕНСКИЕ: ЯИЧНИКИ**

**ГОРМОНЫ: ЭСТРОГЕНЫ**



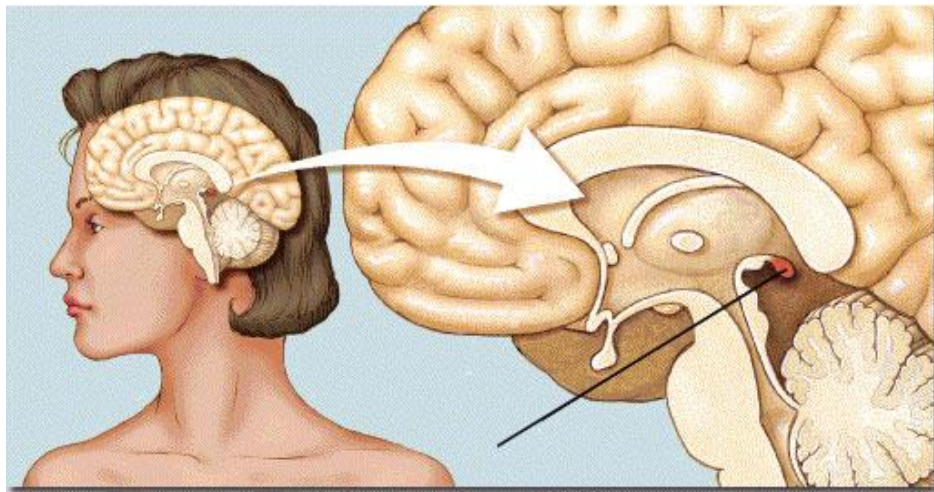
# Половые железы





# ПОЛОВЫЕ ЖЕЛЕЗЫ

# Эпифиз (шишковидное тело)



**МЕЛАТОНИН**

# ГОРМОНЫ ЭПИФИЗА

Секреторные клетки эпифиза выделяют в кровь гормон *мелатонин*, который участвует в синхронизации циркадных ритмов (биоритмы «сон — бодрствование»).

**К известным функциям эпифиза относят:**

- регуляция пространственно-временной ориентации индивида;
- влияние на половое развитие и сексуальное поведение;
- у детей эпифиз имеет большие размеры, чем у взрослых; по достижении половой зрелости выработка *мелатонина* уменьшается.

# Гипоталамус

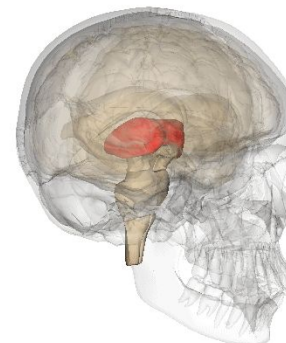
- Отдел промежуточного мозга. Является высшим центром регуляции вегетативных функций и деятельности эндокринной системы.
- **Гипоталамус** относится и к нервной системе, и к эндокринной.
- В **гипоталамусе** вырабатываются **нейрогормоны** или **рилизинг-факторы**, которые регулируют работу гипофиза, одной из важнейших эндокринных желез:
  - ◆ **либерины** - стимулирующие секрецию гормонов
  - ◆ **статины** – тормозящие секрецию гормонов.

**Гипоталамус** вырабатывает гормоны *вазопрессин* и *окситоцин*, которые хранятся в задней доле гипофиза и при необходимости поступают в кровь.

*Вазопрессин* или **антидиуретический гормон (АКТГ)** контролирует процессы образования мочи, обладает сосудосуживающим эффектом и др.

*Окситоцин* регулирует сокращение мышц матки, лактации и др.

# Гипоталамус



# ГИПОФИЗ

Размер гипофиза **10-15 мм**. Расположен в гипофизарной ямке турецкого седла клиновидной кости. Воронка соединяет гипофиз с гипоталамусом.

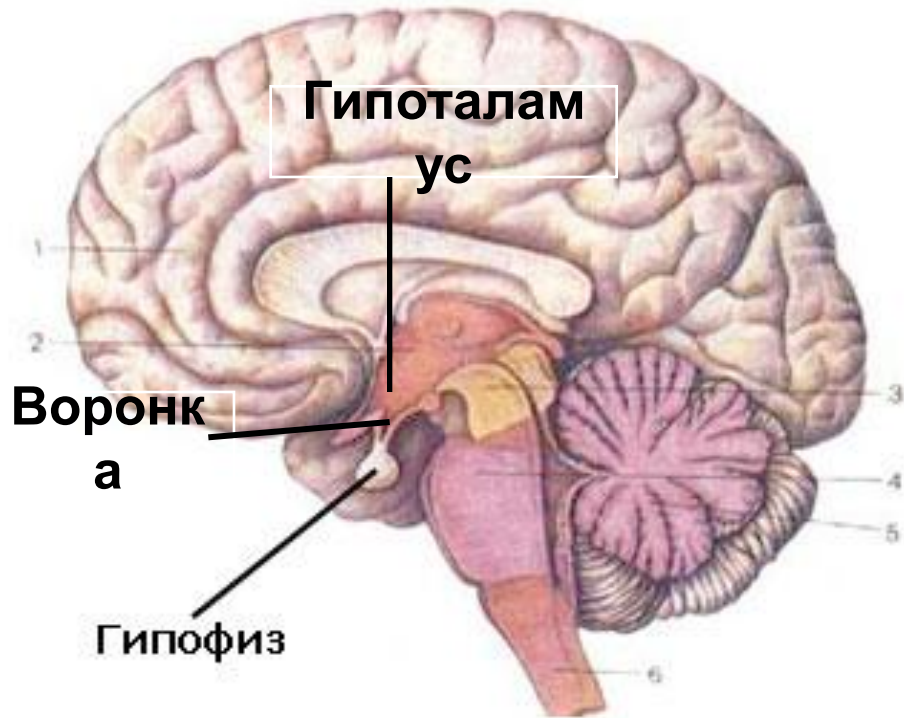
**Выделяют 3 доли:**

- 1.Заднюю (**нейрогипофиз**)
- 2.Переднюю (**аденогипофиз**)
- 3.Среднюю

Гипофиз не только синтезирует и выделяет в кровь гормоны, но ещё и при участии этих гормонов **регулирует внутрисекреторную активность других эндокринных желез** и различные обменные процессы в организме.



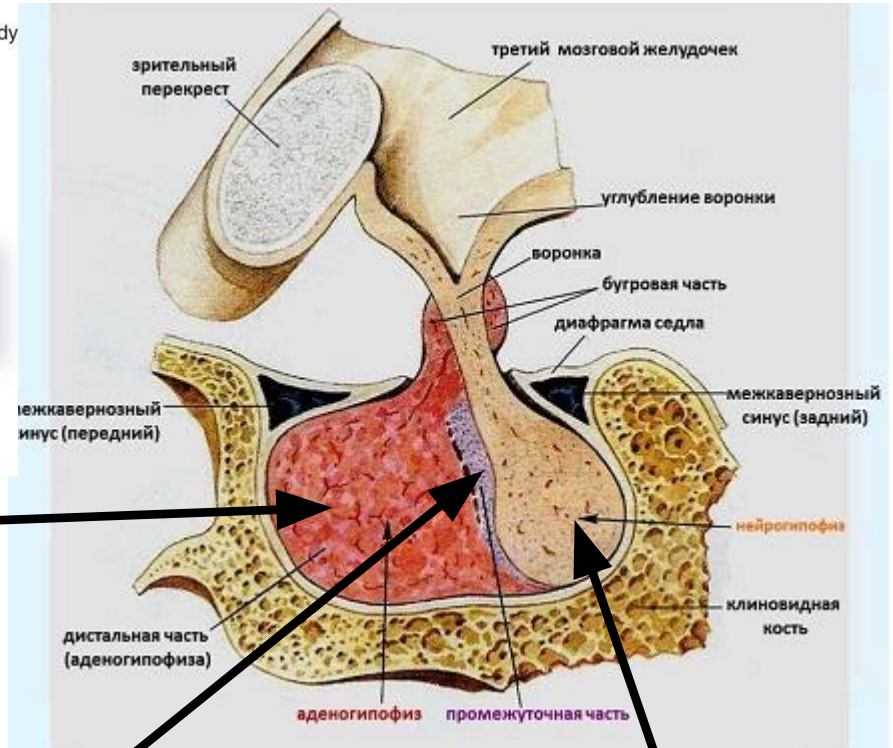
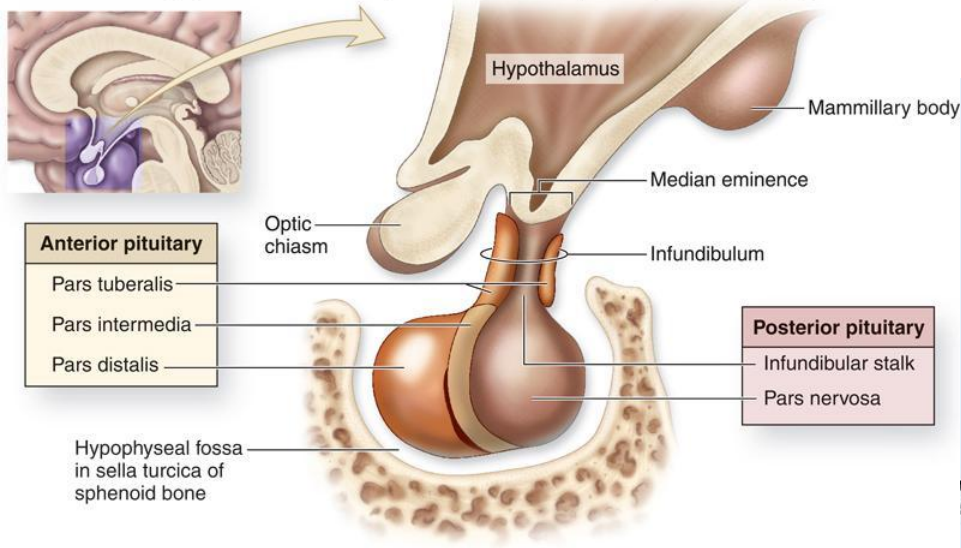
# ГИПОФИЗ



- **Размеры** гипофиза достаточно индивидуальны: переднезадний размер колеблется **от 5 до 13 мм**, верхненижний — от 6 до 8 мм, поперечный - от 3 до 5 мм.
- Гипофиз состоит из двух крупных различных по происхождению и структуре долей: передней — **аденогипофиза** (составляет **70—80%** массы органа), задней — **нейрогипофиза**, и небольшой **промежуточной** доли.
- Вместе с нейросекреторными ядрами гипоталамуса гипофиз образует **гипоталамо-гипофизарную систему**, контролирующую деятельность периферических эндокринных желёз.

# СТРОЕНИЕ ГИПОФИЗА

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



**аденогипофиз**

**средняя доля**

**нейрогипофиз**

# 1. ГОРМОНЫ НЕЙРОГИПОФИЗА

1. В нейрогипофизе **хранятся гормоны**, которые вырабатываются в гипоталамусе и при необходимости поступают в кровь, а затем к органам-мишеням.
  - *Вазопрессин* – органы мишени: стенки сосудов, почки.
  - *Окситоцин* – мышцы матки.

## **2. ГОРМОНЫ АДЕНОГИПОФИЗА – вырабатываются непосредственно в аденогипофизе!!!**

**2.1. ЭФФЕКТОРНЫЕ, оказывают  
непосредственное воздействие на органы-  
мишени:**

***СОМАТОТРОПИН (СТГ)*** или гормон роста –  
активирует биосинтез белка, рост мышечной  
ткани и костей.

***ПРОЛАКТИН*** – стимулирует развитие и  
функции молочных желез

**2.2. ТРОПНЫЕ ГОРМОНЫ**, регулируют активность секреции гормонов другими эндокринными железами:

***АДРЕНОКОРТИКОТРОПНЫЙ ГОРМОН (АКТГ)*** - стимуляция работы надпочечников и секреция кортикостероидов в коре надпочечников в ситуации стресса.

***ТИРЕОТРОПНЫЙ ГОРМОН (ТТГ)*** - стимуляция работы щитовидной железы и секреции йодсодержащих гормонов.

## ***ГОНАДОТРОПНЫЕ ГОРМОНЫ***

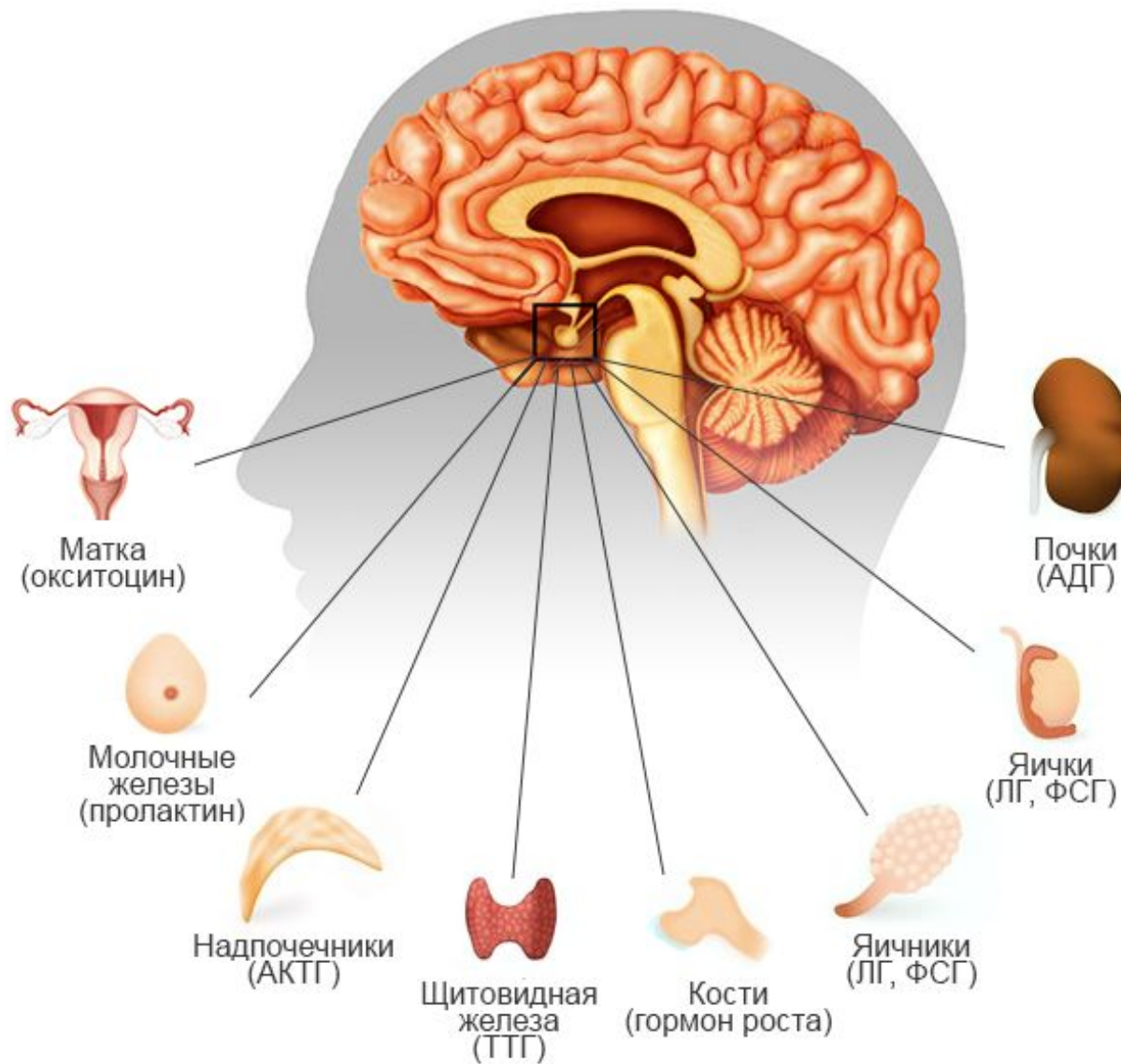
### ***(ЛГ- ЛЮТЕИНИЗИРУЮЩИЙ ГОРМОН***

стимуляция овуляции (созревания яйцеклеток), образования жёлтого тела, регуляция синтеза половых гормонов, формирование вторичных половых признаков и др.

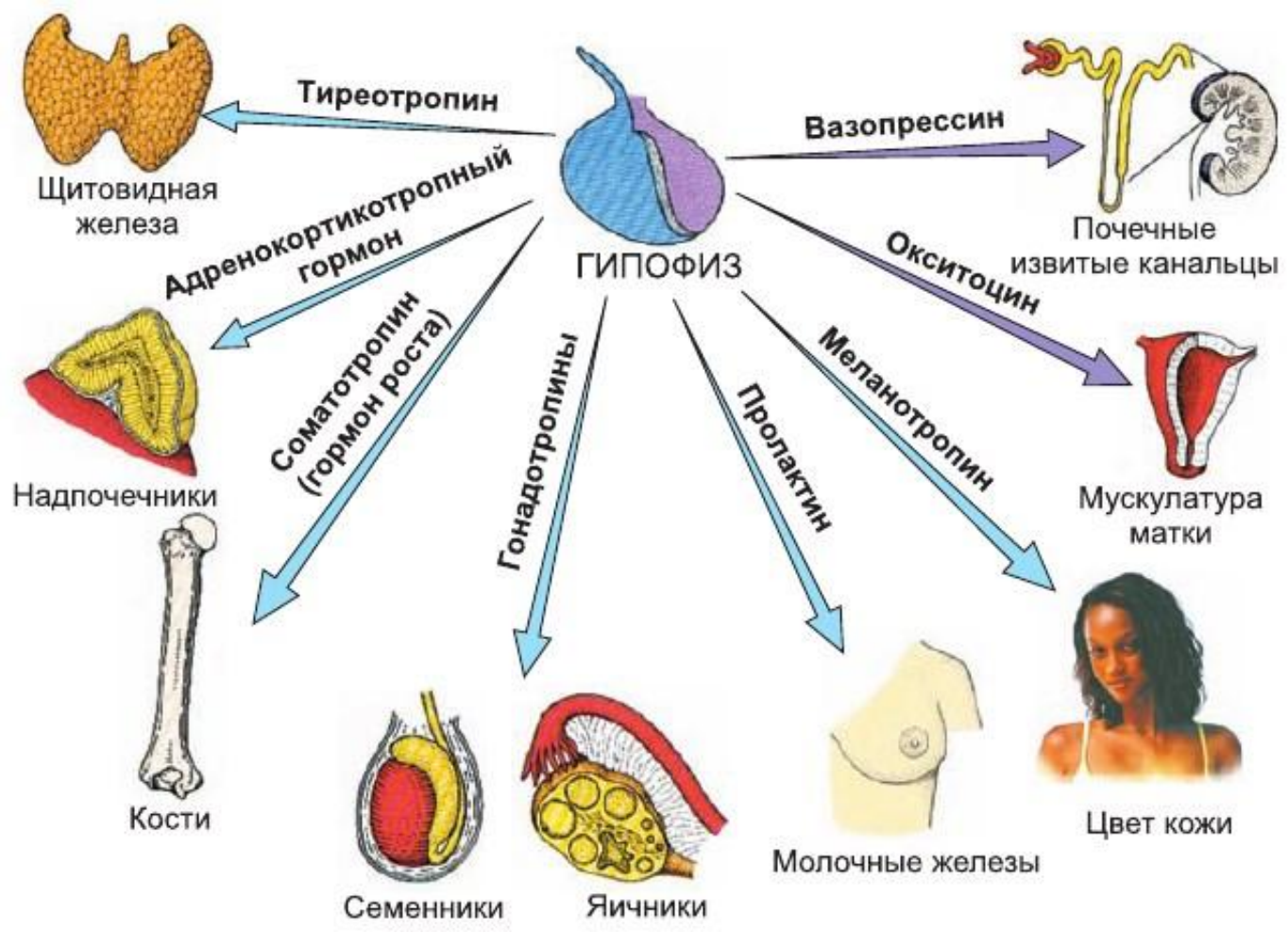
### ***(ФСГ– ФОЛЛИКУЛОСТИМУЛИРУЮЩИЙ***

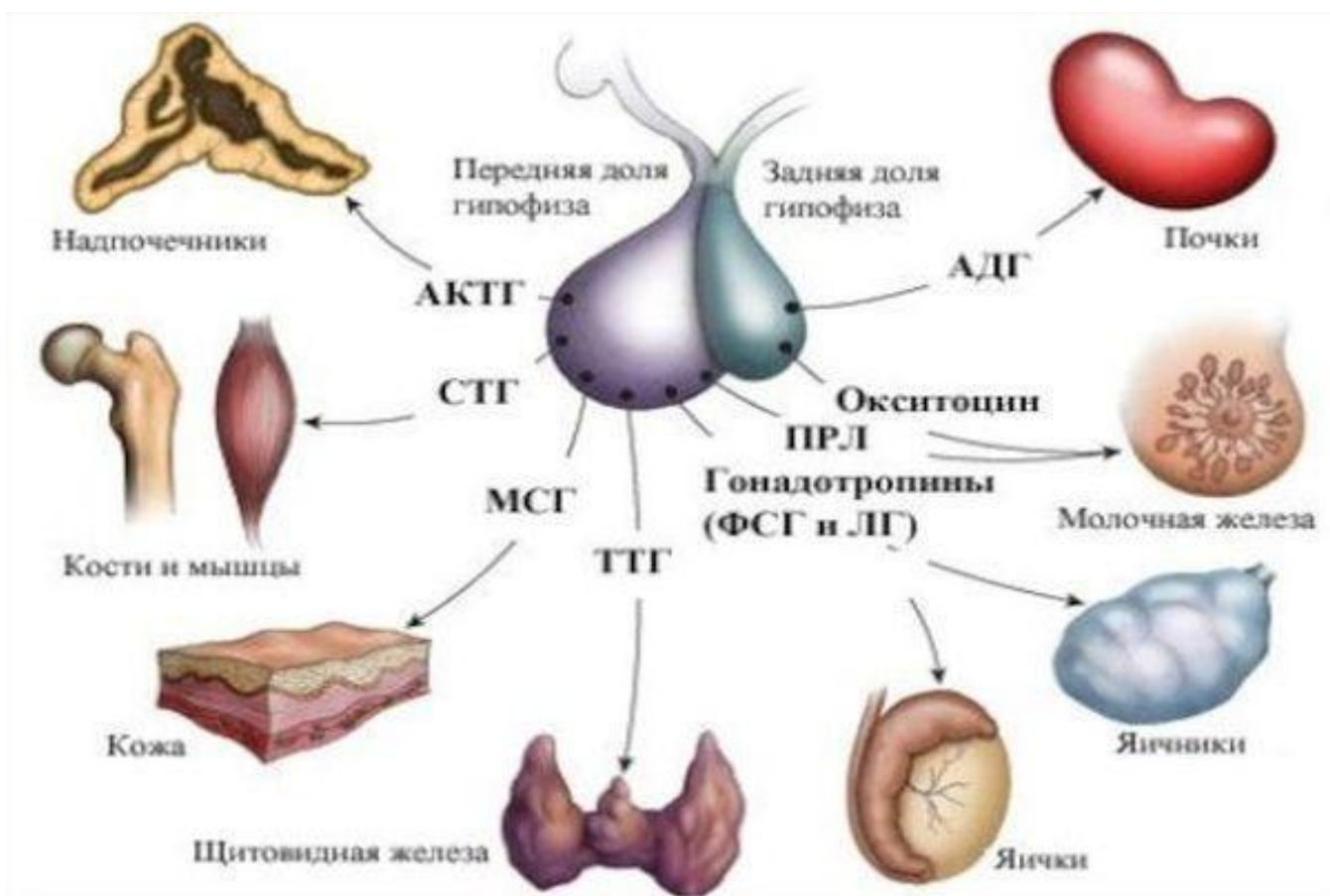
***ГОРМОН)*** стимуляция роста фолликулов яичника, регуляция синтеза половых гормонов и др.

# ГОРМОНЫ ГИПОФИЗА





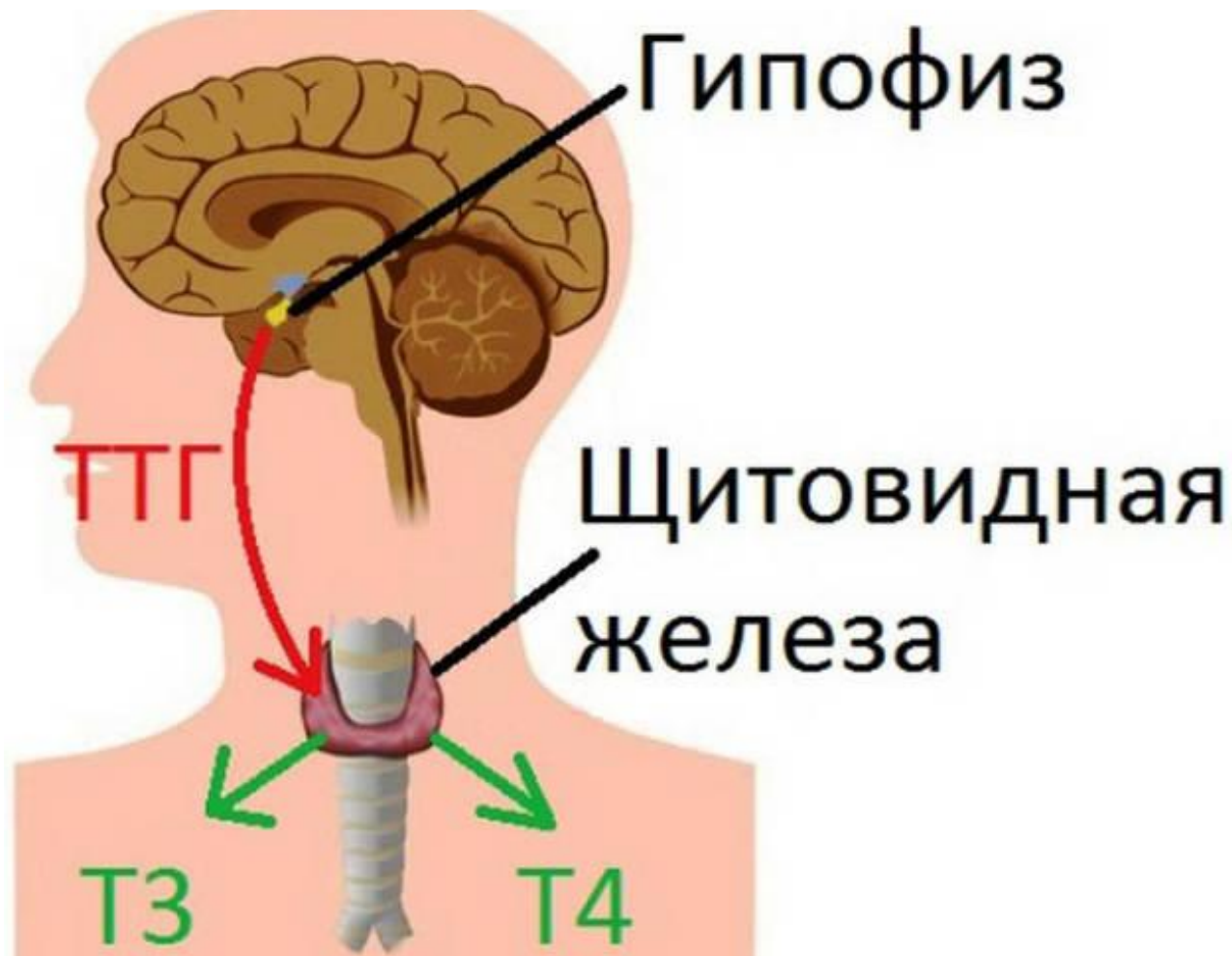




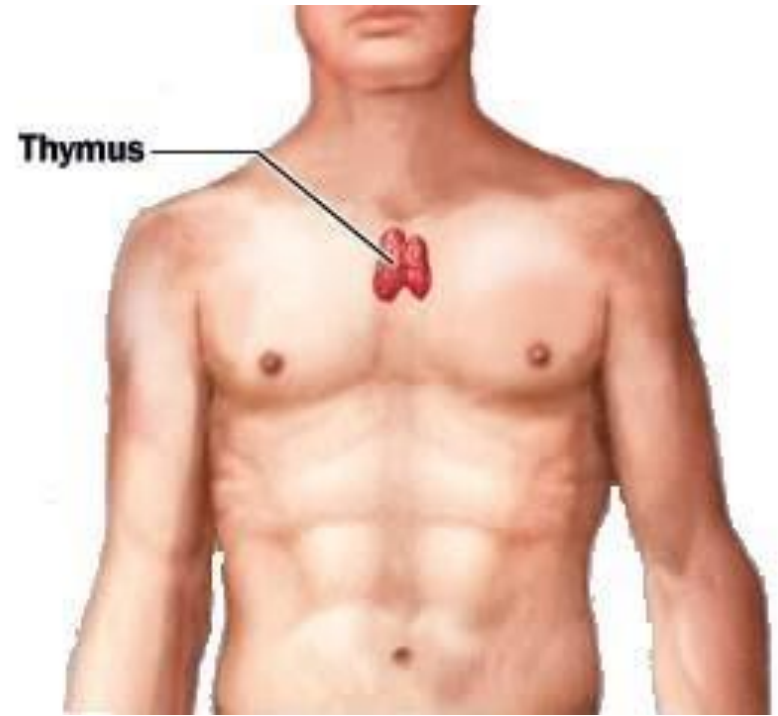
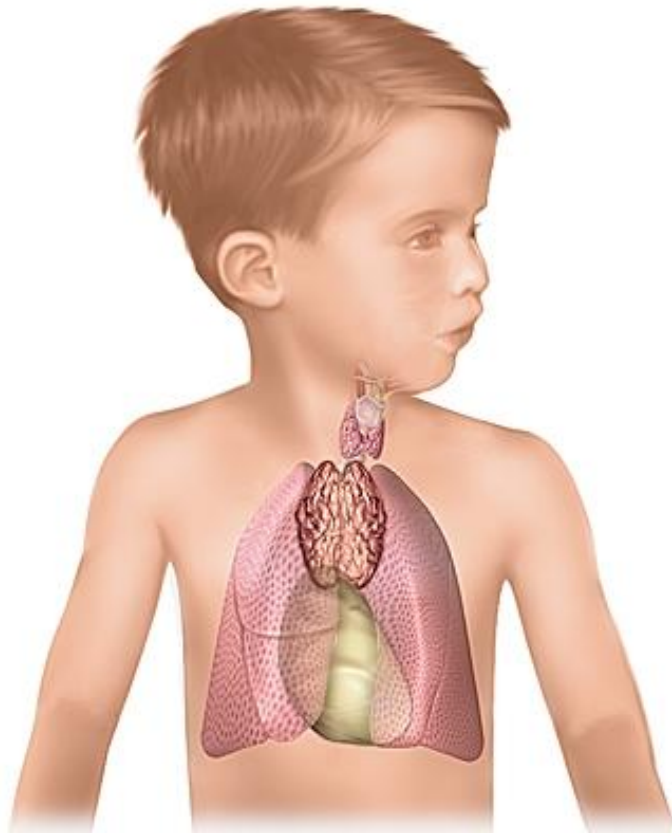
### 3. ГОРМОНЫ СРЕДНЕЙ ДОЛИ

*Меланоцитостимулирующий* гормон – стимулирует образование **меланина** – темного пигмента кожи.

*Липотропин* – гормон, регулирующий жировой обмен.



# Тимус



**Ті́мус** (ві́лочковая железа) — орган лимфатической системы , в котором происходит созревание и дифференцировка клеток иммунной системы.

- Расположена **в верхней части грудной клетки**, прямо у основания грудины.
- Состоит из двух долей, которые могут быть сращены или же просто плотно прилегать друг к другу. Нижняя часть каждой доли широкая, а верхняя узкая; таким образом, верхний полюс может напоминать двузубую вилочку (отсюда и название).
- Рост железы продолжается до начала полового созревания. Затем начинается её инволюция.
- До **7,5—16 см** в длину, вес **20—37 г**.