

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 (**эксекрет**) 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 эксекреты (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.**

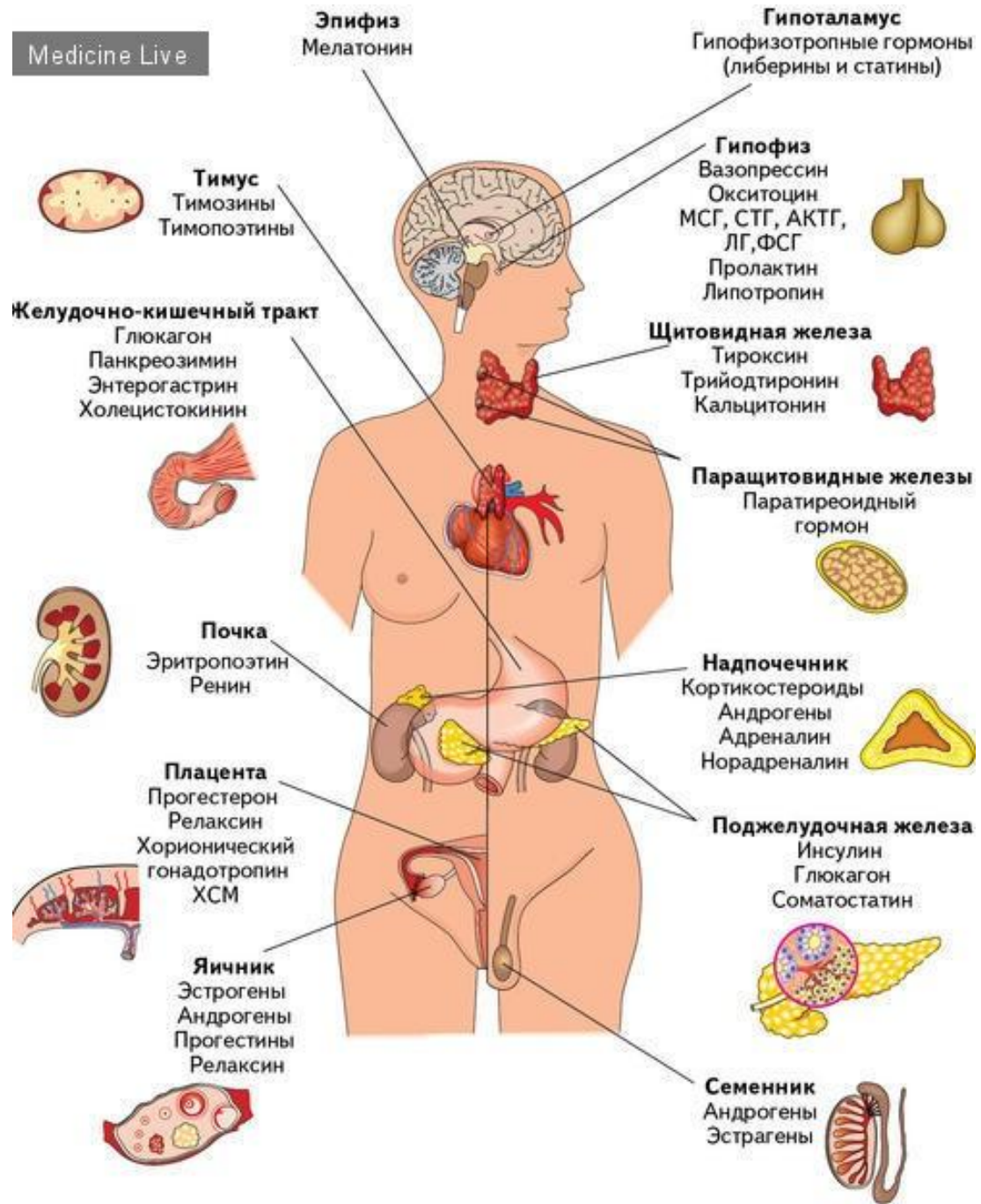
Свойства гормонов

- 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

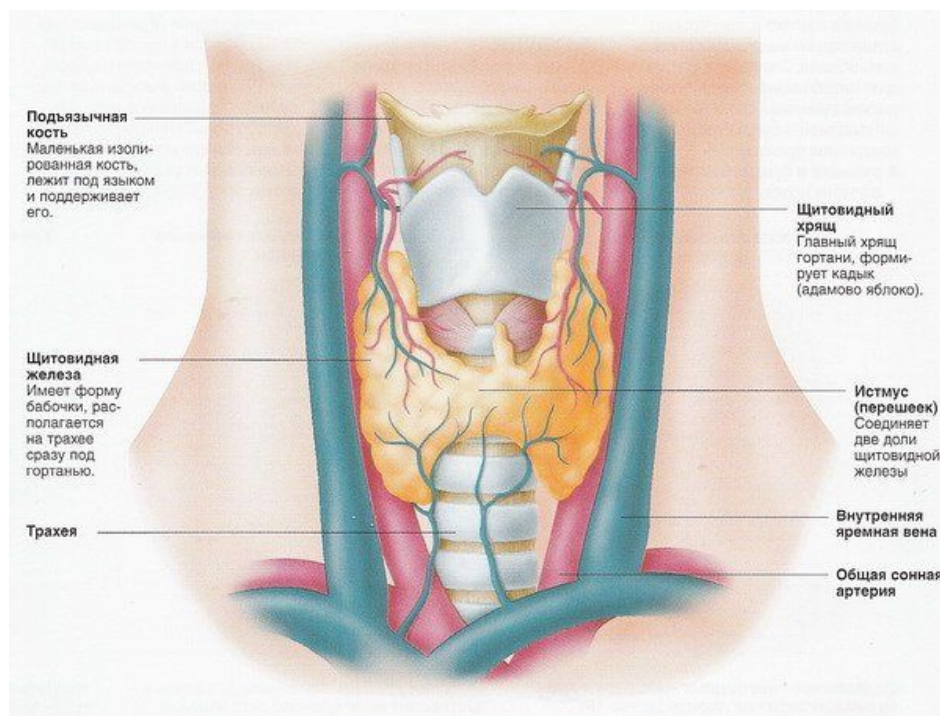
- 1. обеспечивает сохранение гомеостаза или поддержание постоянства внутренней среды при меняющихся условиях среды;**
- 2. совместно с нервной и иммунной системами регулирует рост и развитие организма, его половую дифференцировку и репродуктивную функцию;**
- 3. принимает участие в процессах образования, 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.

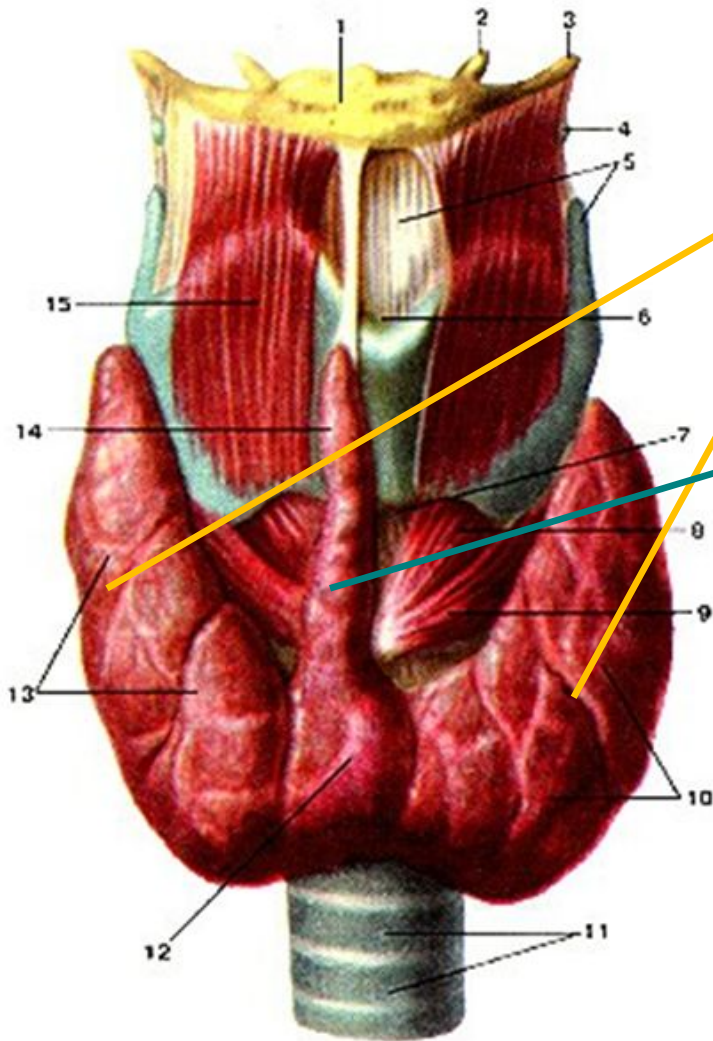
ВЕС 20-30 Г

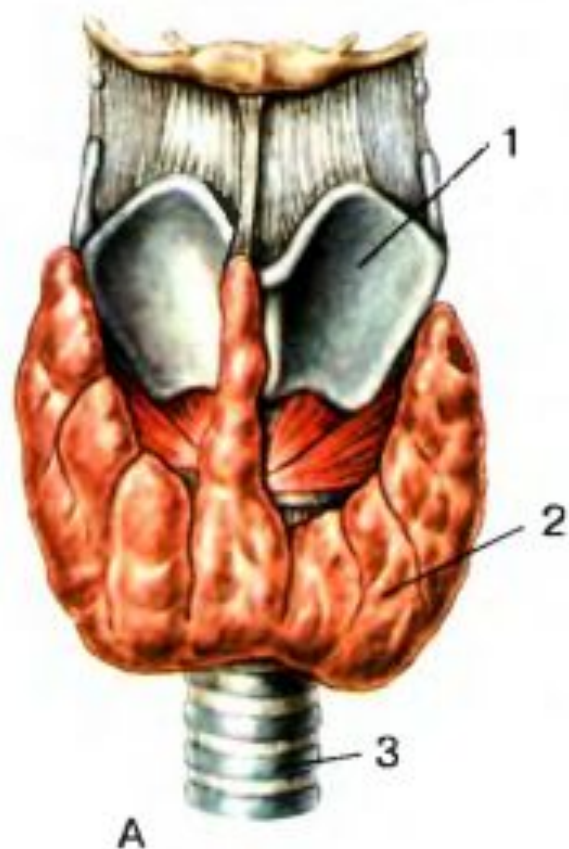


Щитовидная железа состоит из:

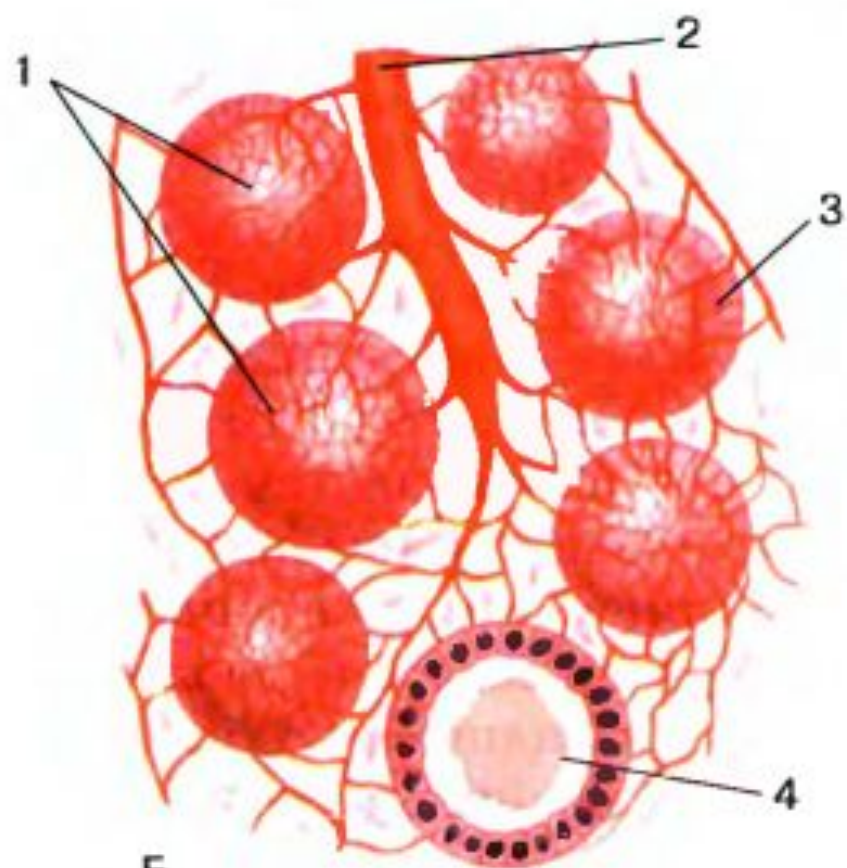
**двух долей, которые
образованы фолликулами
узкого перешейка.**

**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

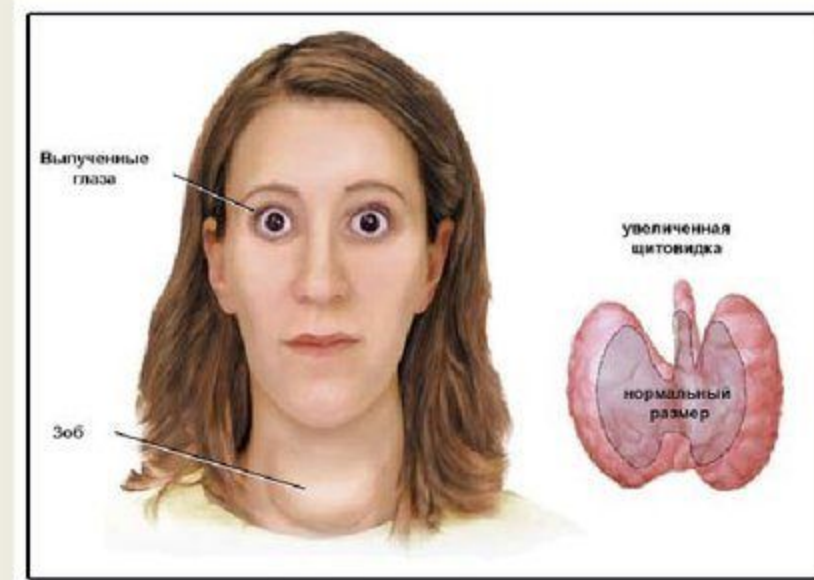
- *Тироксин* (тетрайодтиронин, T_4)
- *Трийодтиронин* (T_3)
- *Кальцитонин* - регулирует содержание **кальция и фосфора** и стимулирует образование новой костной ткани из остеобластов.

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



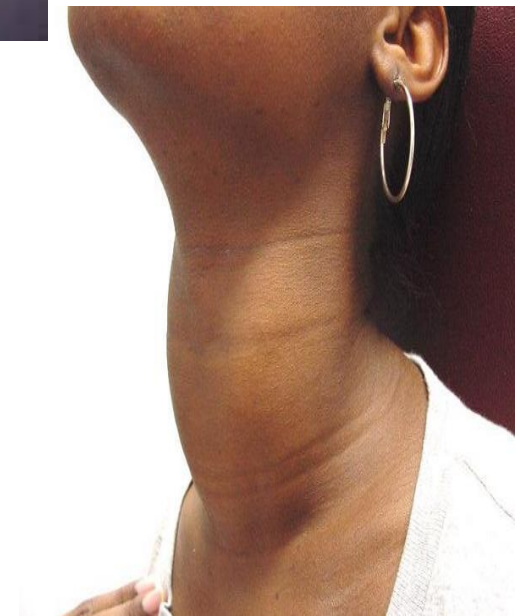
- У взрослых наблюдаются отеки, выпадение волос, заторможенность реакций, мышечная слабость, сухая кожа с восковидным отеком; общее нарушение обмена веществ.
- Причина: гипоплазия железы, интоксикация беременных матерей, наследственность, опухоли гипофиза.

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

I	53	7
		18
ЙОД		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:

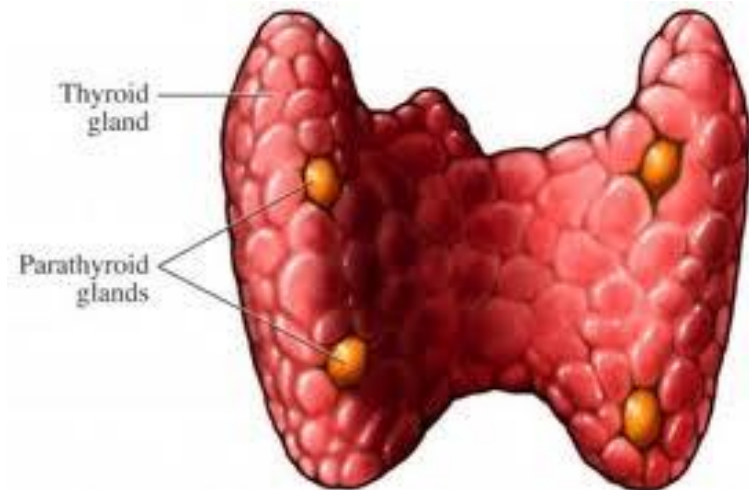
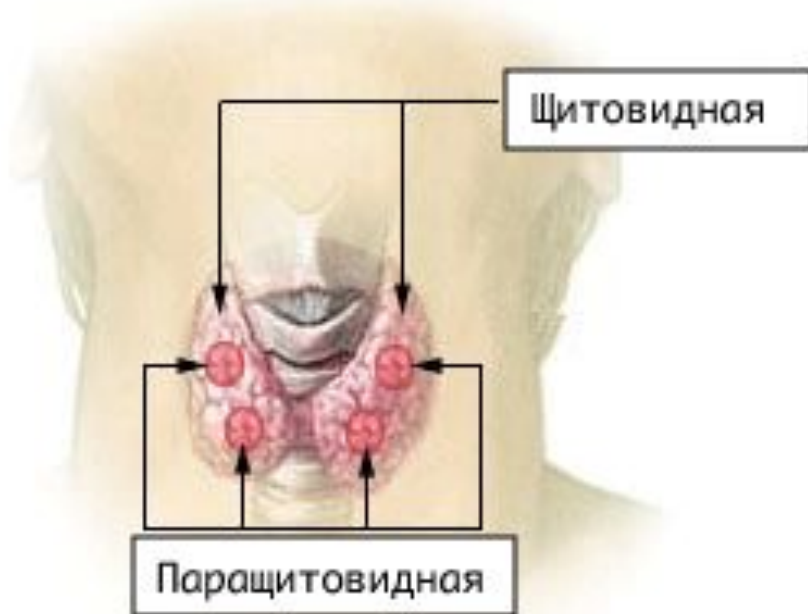
- отставание физического развития;
- задержка роста и смены зубов;
- грубые черты лица (что обусловлено отёчностью мягких тканей):
- снижение слуха (нередко глухонмота);
- широкий плоский («квадратный») нос с западанием его спинки- седловидный;
- глаза далеко расставленные друг от друга;
- большой язык (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:

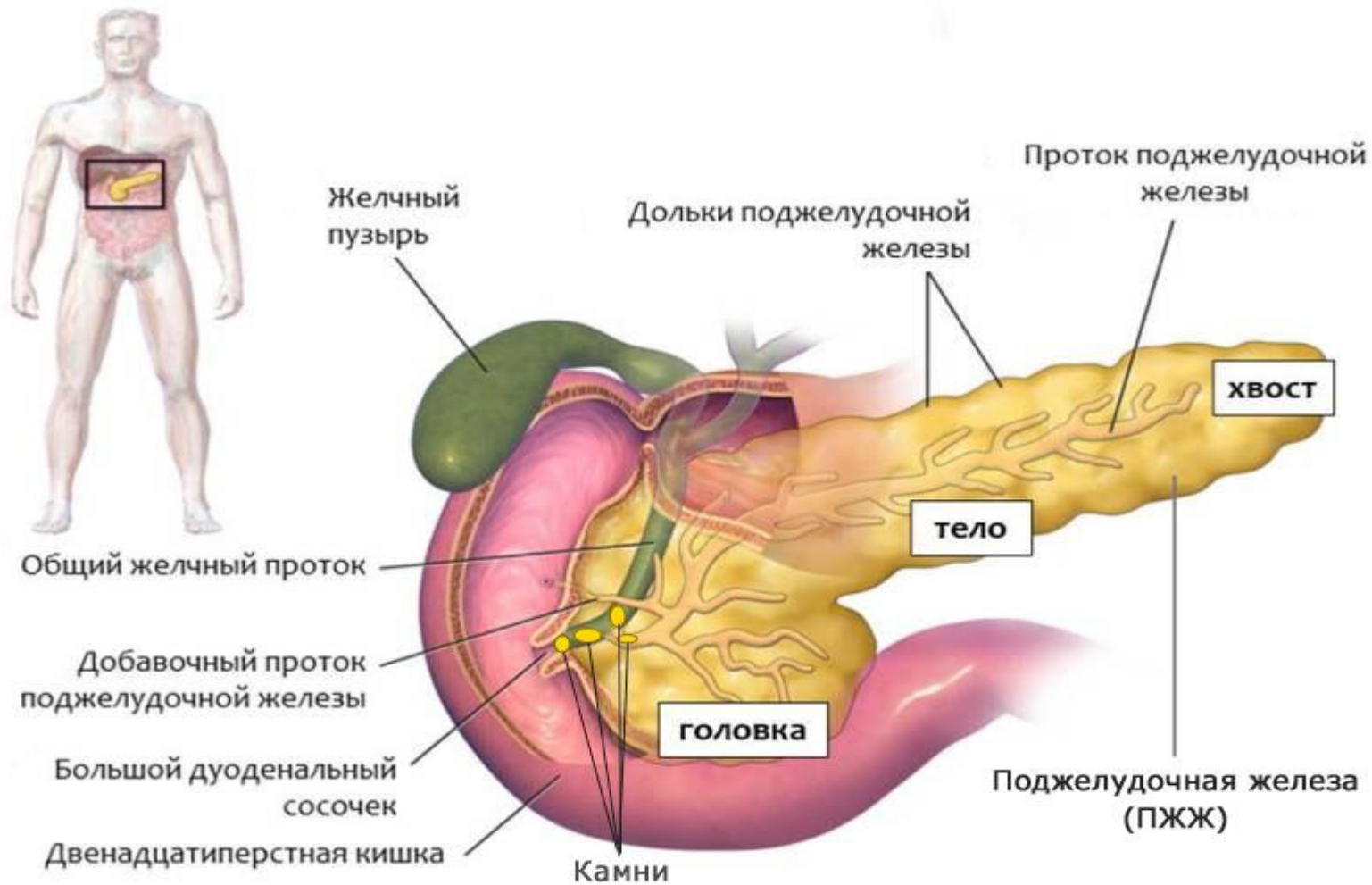
- **экзокринная часть:** *панкреатический сок* в просвет двенадцатиперстной кишки,
- **эндокринная часть:** *гормоны* непосредственно в кровоток.

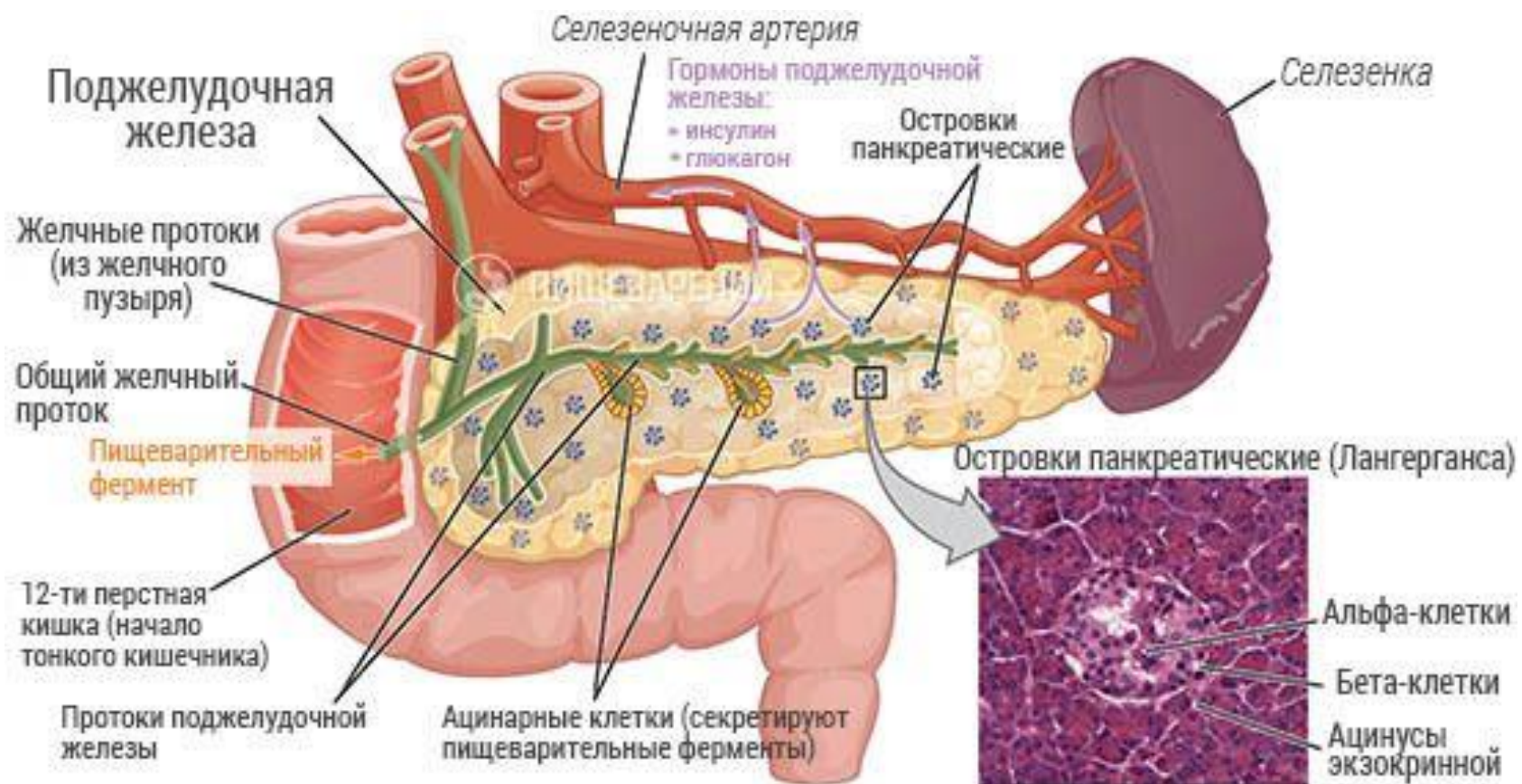
Длина 12—30см, масса 60-100 г.

Железа имеет серовато –красный цвет, дольчатая.

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

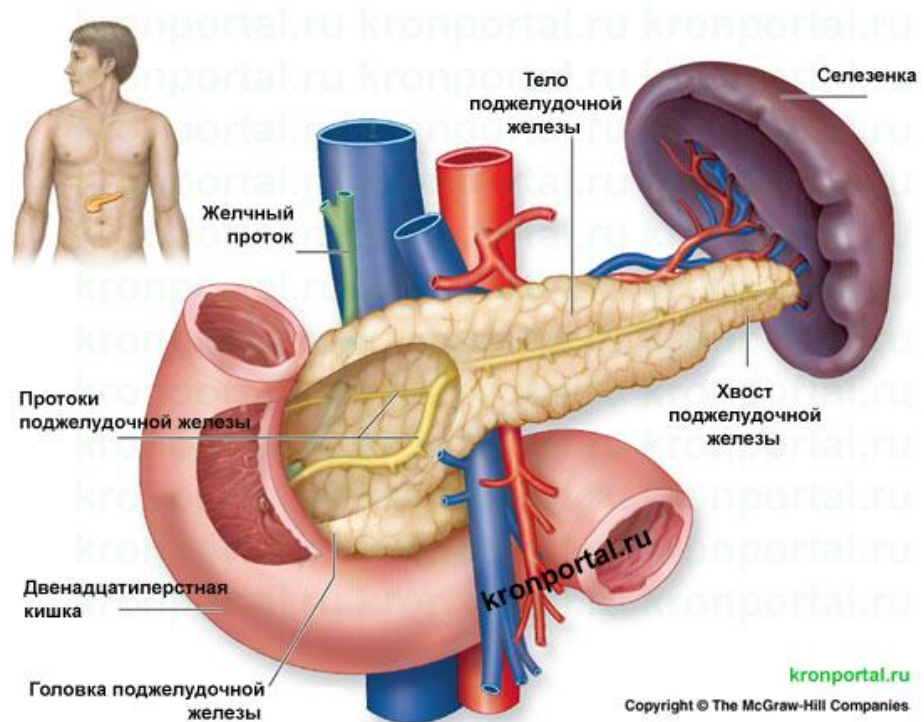
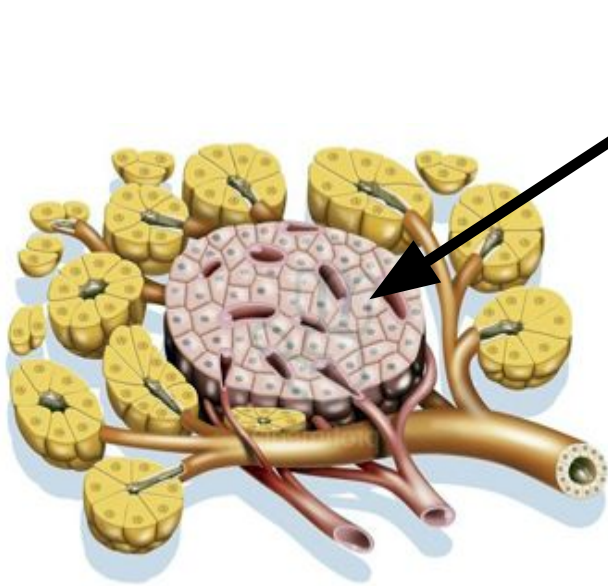
Поджелудочная железа





- 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



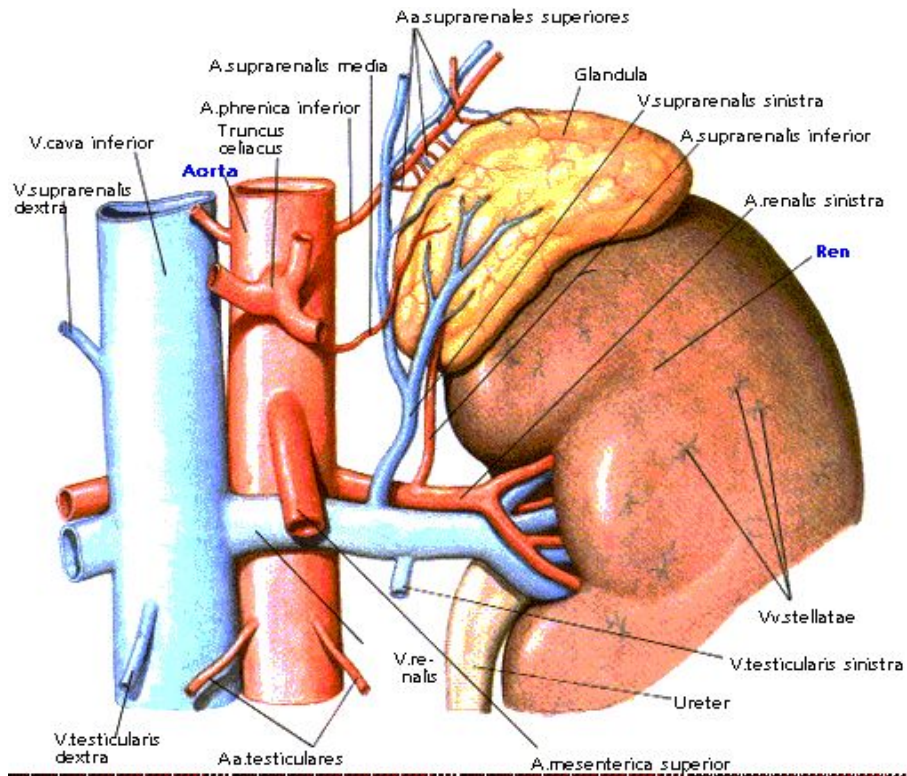
ГОРМОНЫ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

- **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.

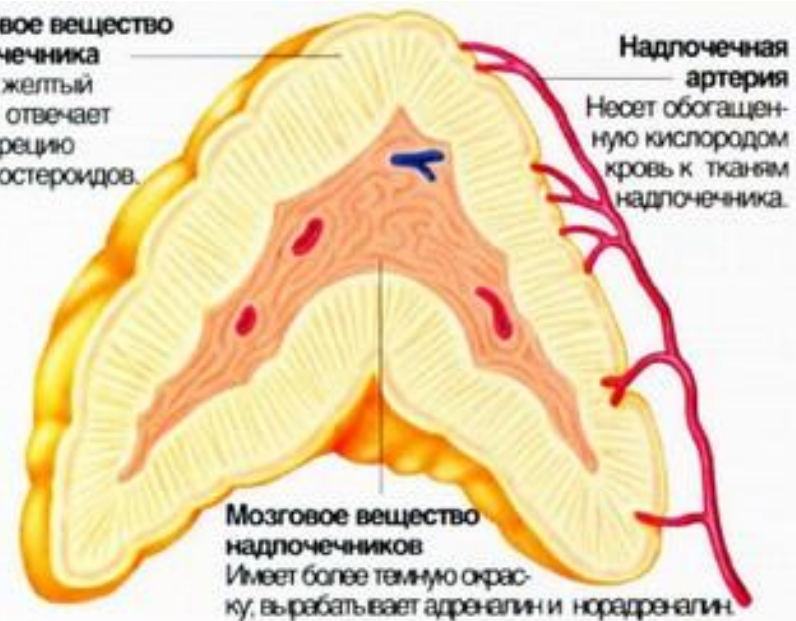
Диабет сахарный- заболевание, обусловленное абсолютной или относительной недостаточностью *инсулина* и характеризующее грубым нарушением обмена углеводов с другими нарушениями жирового и белкового обмена.

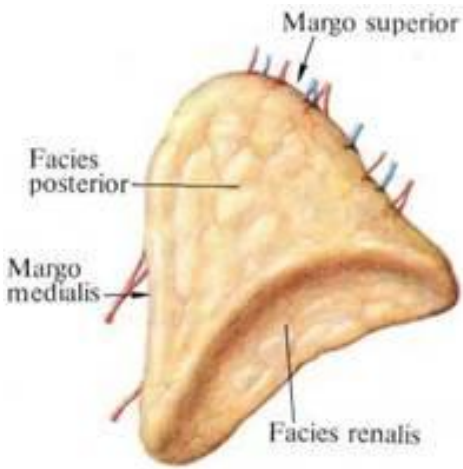
НАДПОЧЕЧНИКИ

- 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.**

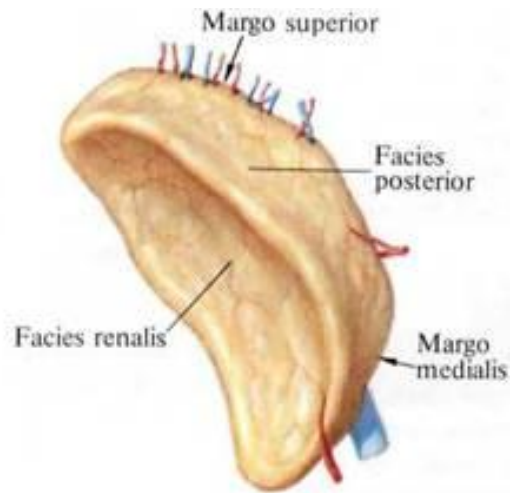


Корковое вещество надпочечника
 Имеет желтый цвет и отвечает за секрецию кортикостероидов.





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

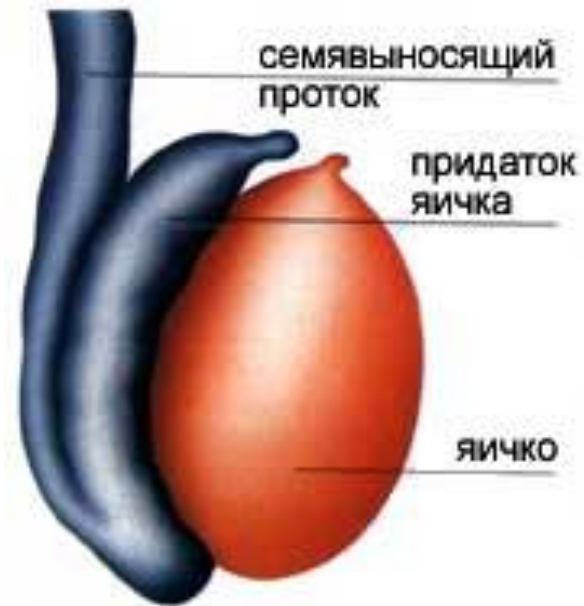
МУЖСКИЕ: ЯИЧКИ

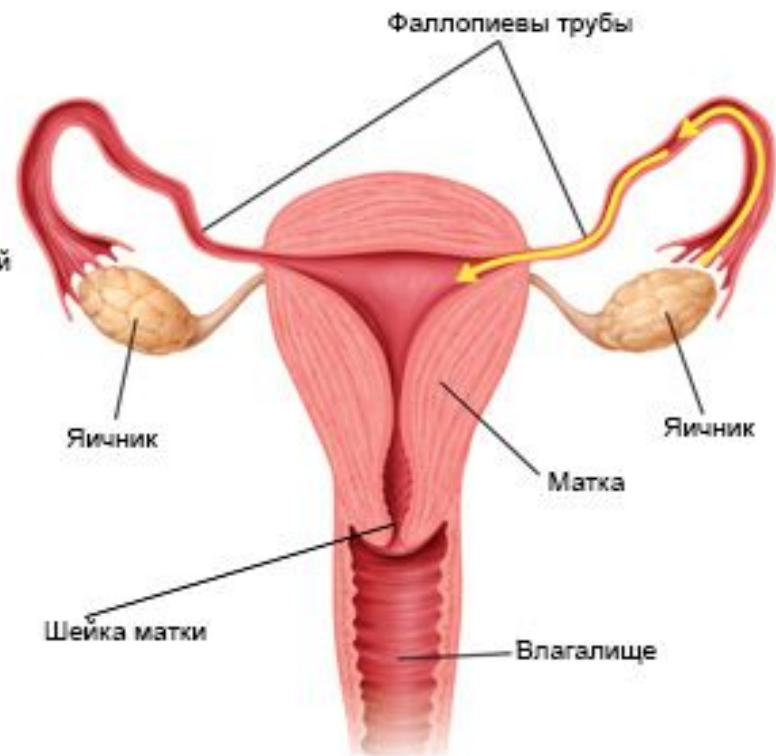
ГОРМОНЫ: АНДРОГЕНЫ
(ТЕСТОСТЕРОН)

ЖЕНСКИЕ: ЯИЧНИКИ

ГОРМОНЫ: ЭСТРОГЕНЫ

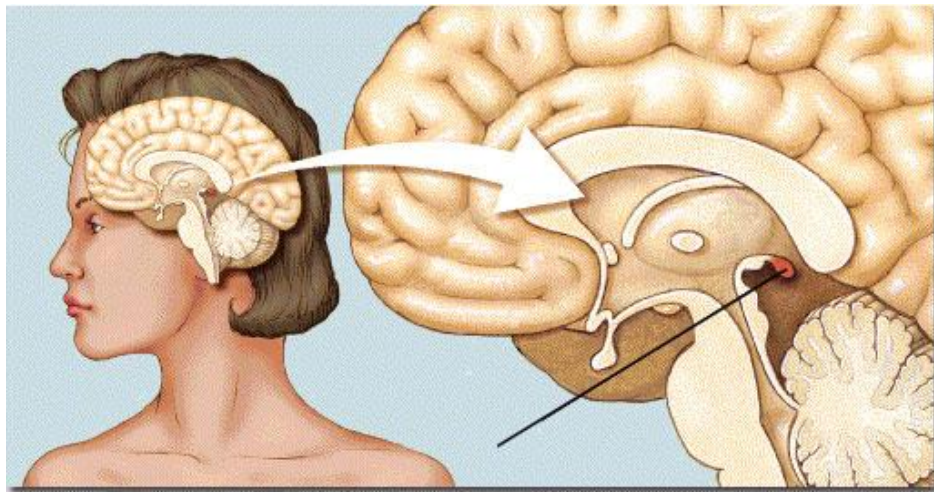
Половые железы





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

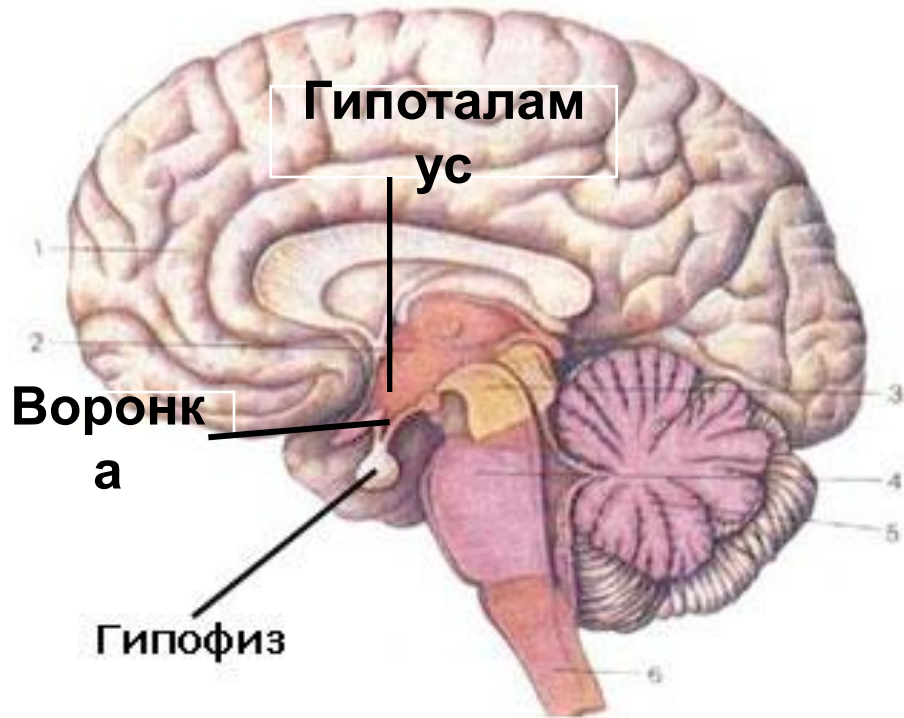
Размер гипофиза **10-15 мм**. Расположен в гипофизарной ямке турецкого седла клиновидной кости. Воронка соединяет гипофиз с гипоталамусом.

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.

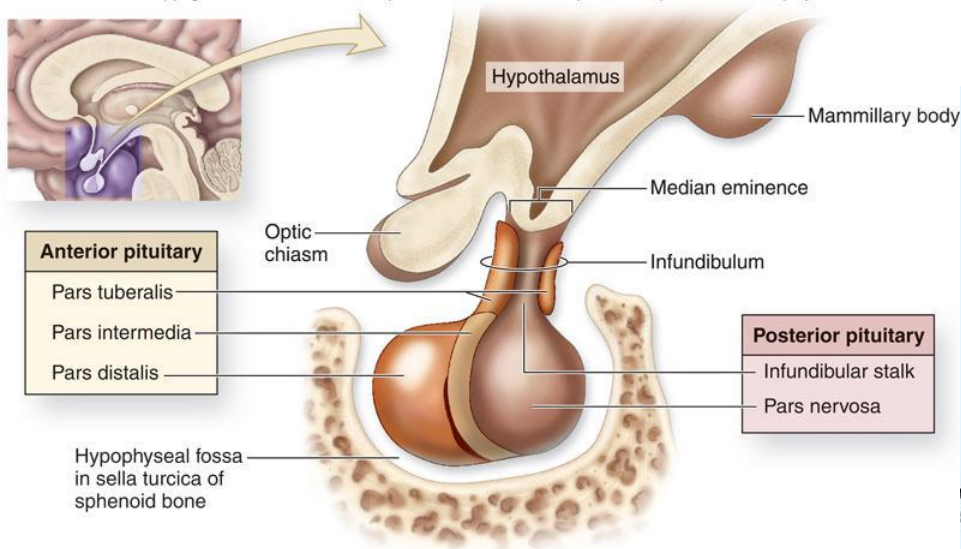
ГИПОФИЗ



- **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.

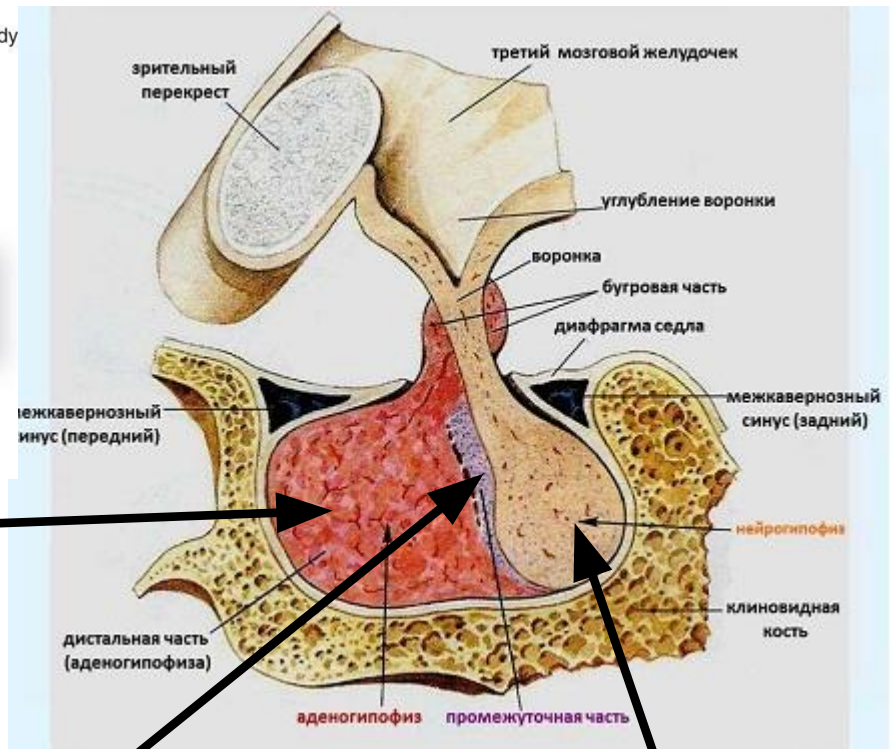
СТРОЕНИЕ ГИПОФИЗА

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



- Anterior pituitary**
- Pars tuberalis
 - Pars intermedia
 - Pars distalis

- Posterior pituitary**
- Infundibular stalk
 - Pars nervosa



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

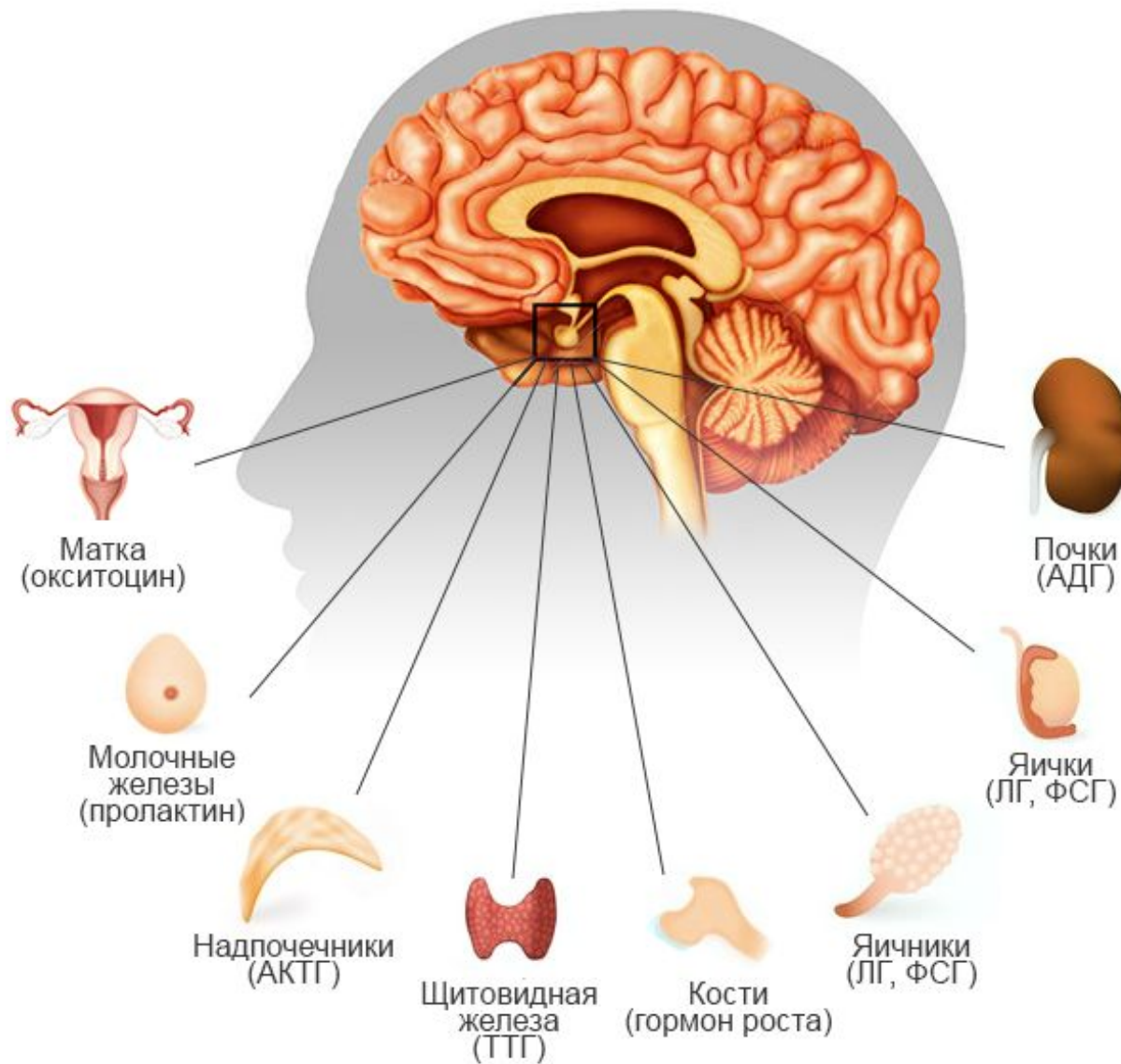
(ЛГ- ЛЮТЕИНИЗИРУЮЩИЙ ГОРМОН

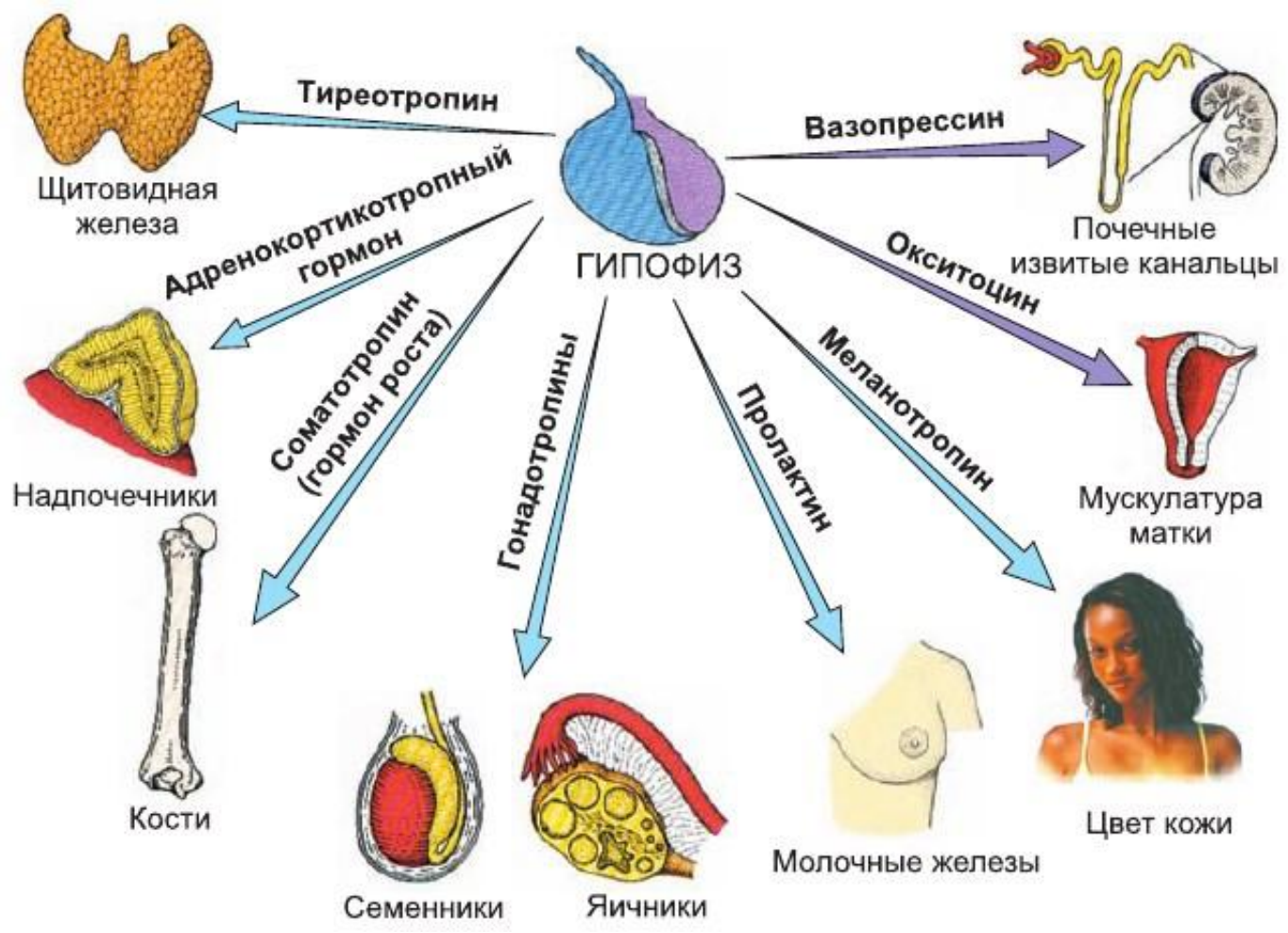
стимуляция овуляции (созревания яйцеклеток), образования жёлтого тела, регуляция синтеза половых гормонов, формирование вторичных половых признаков и др.

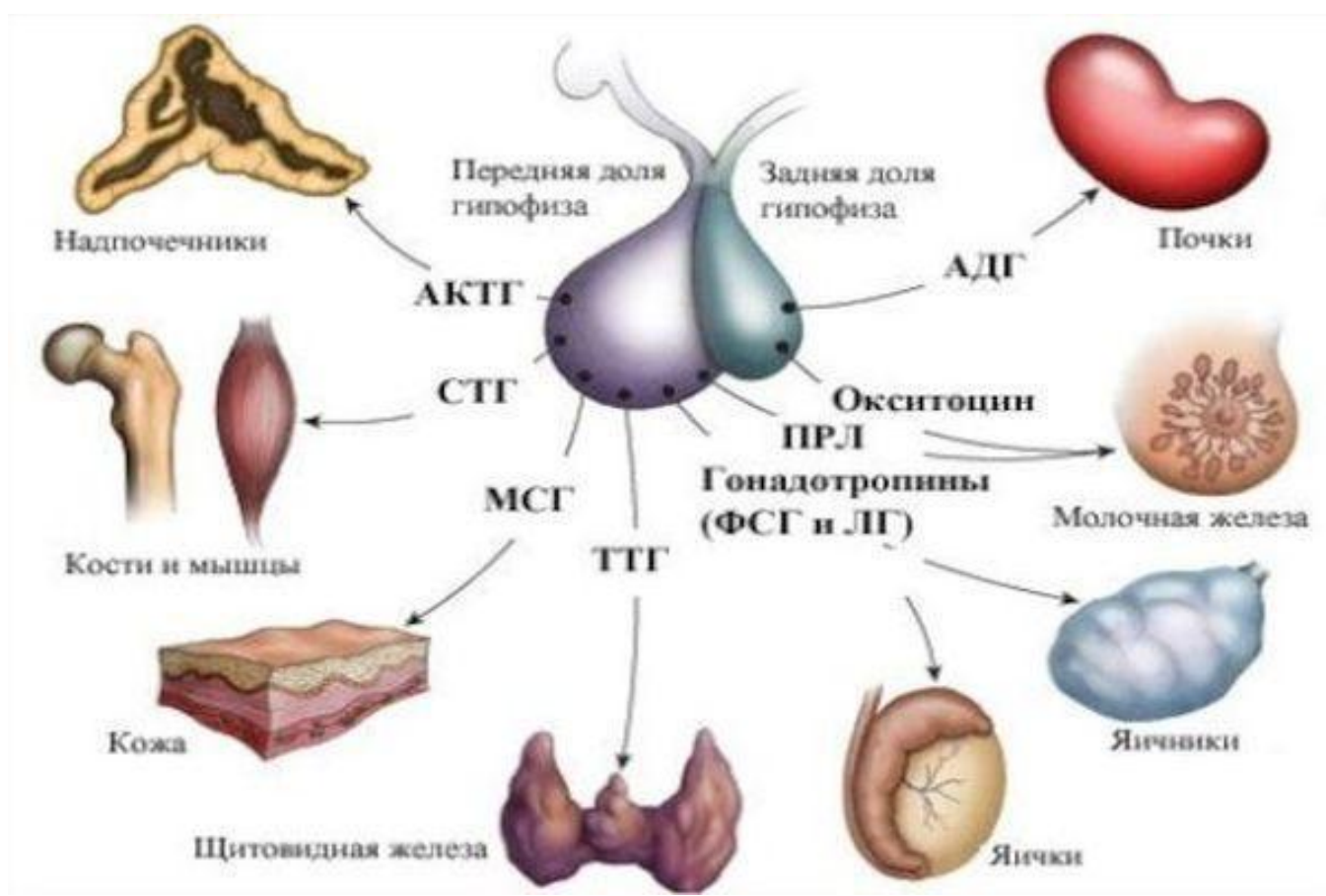
(ФСГ– ФОЛЛИКУЛОСТИМУЛИРУЮЩИЙ

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

ГОРМОНЫ ГИПОФИЗА



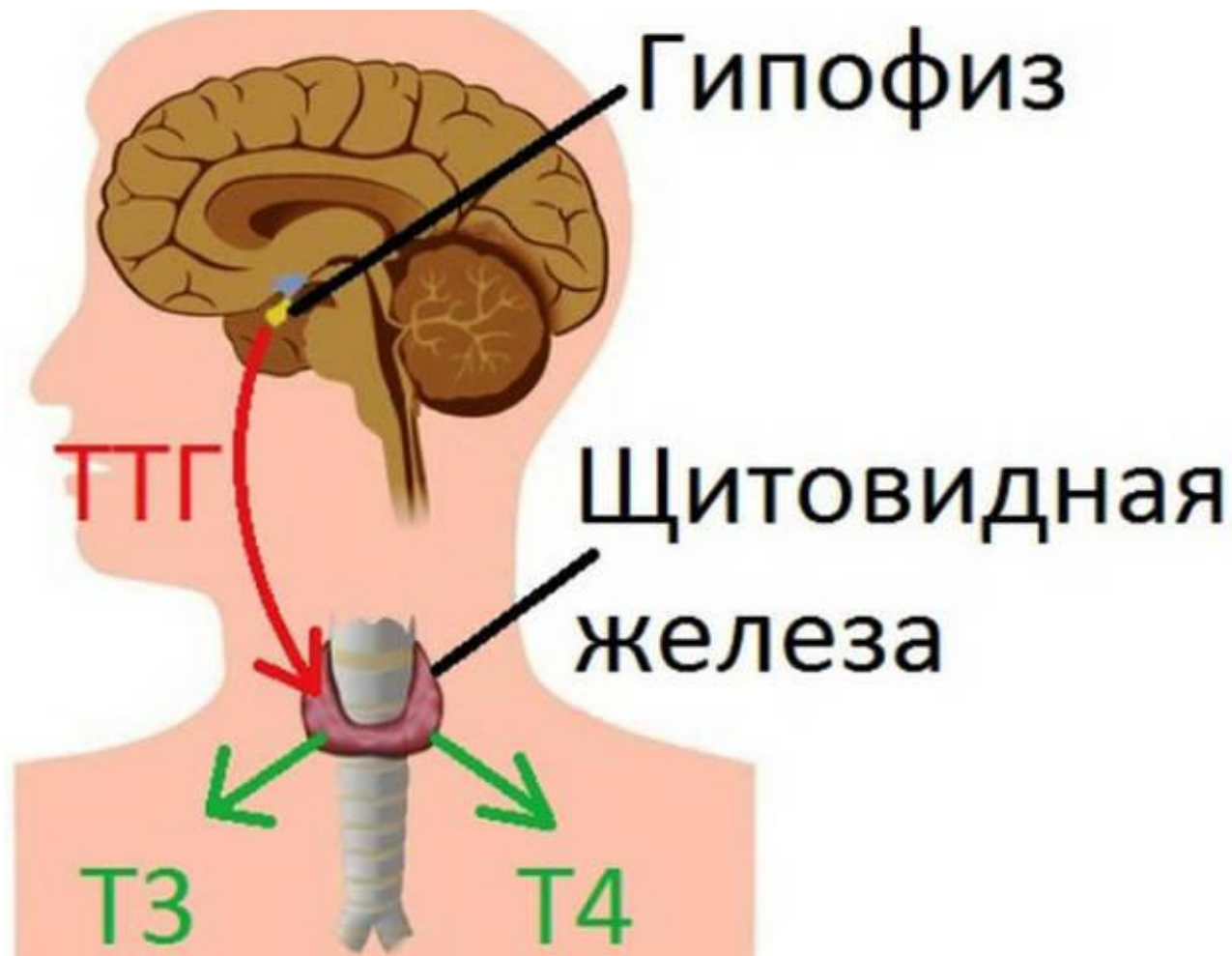




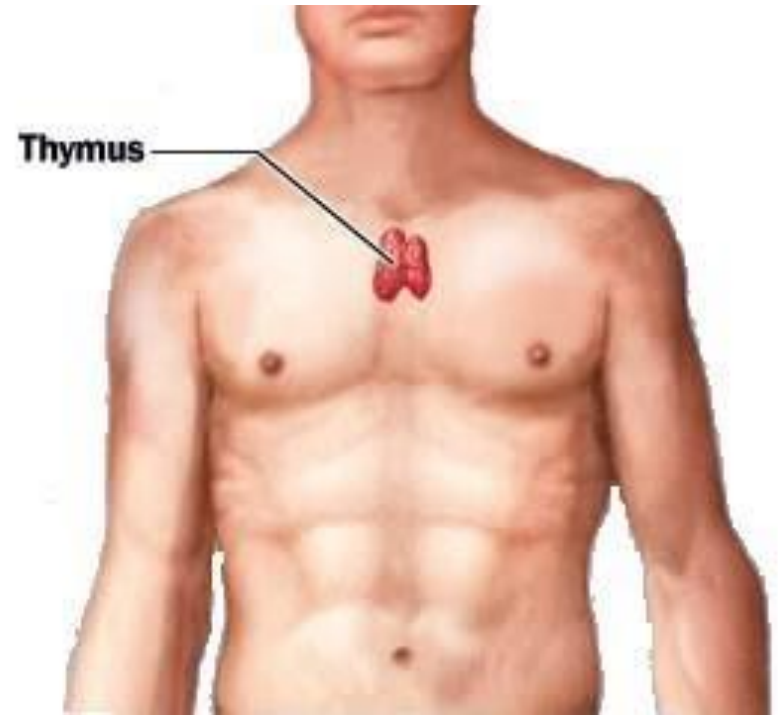
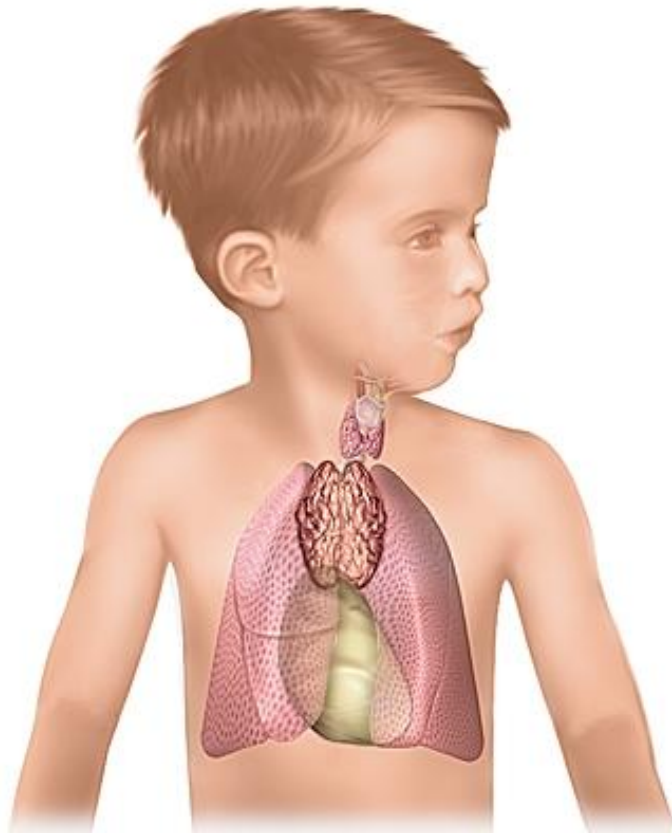
3. ГОРМОНЫ СРЕДНЕЙ ДОЛИ

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

Липотропин – гормон, регулирующий жировой обмен.



Тимус



Тимус (вилочковая 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**.