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 (**экскрет**) **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 экскреты (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.**

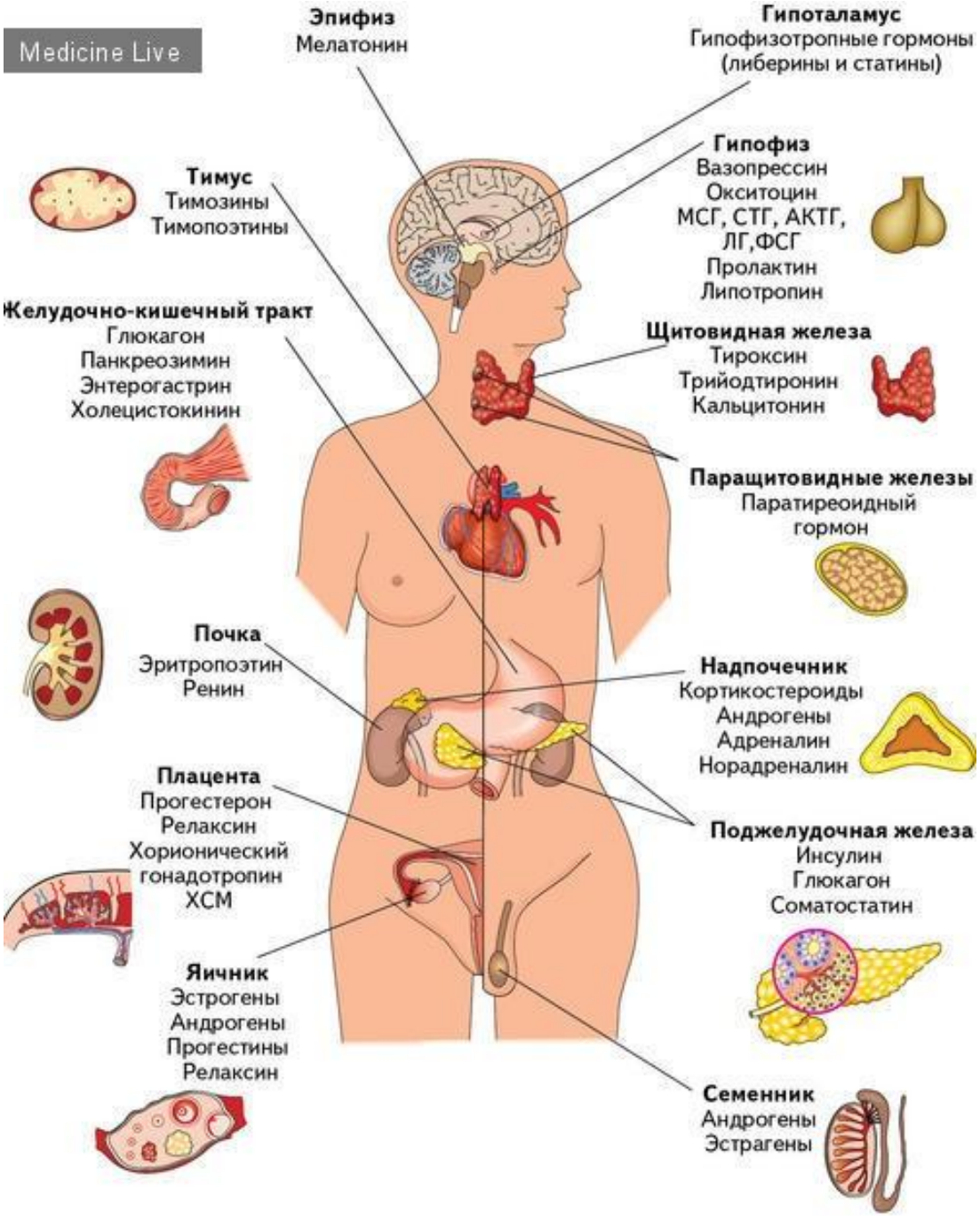
Свойства гормонов

- 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

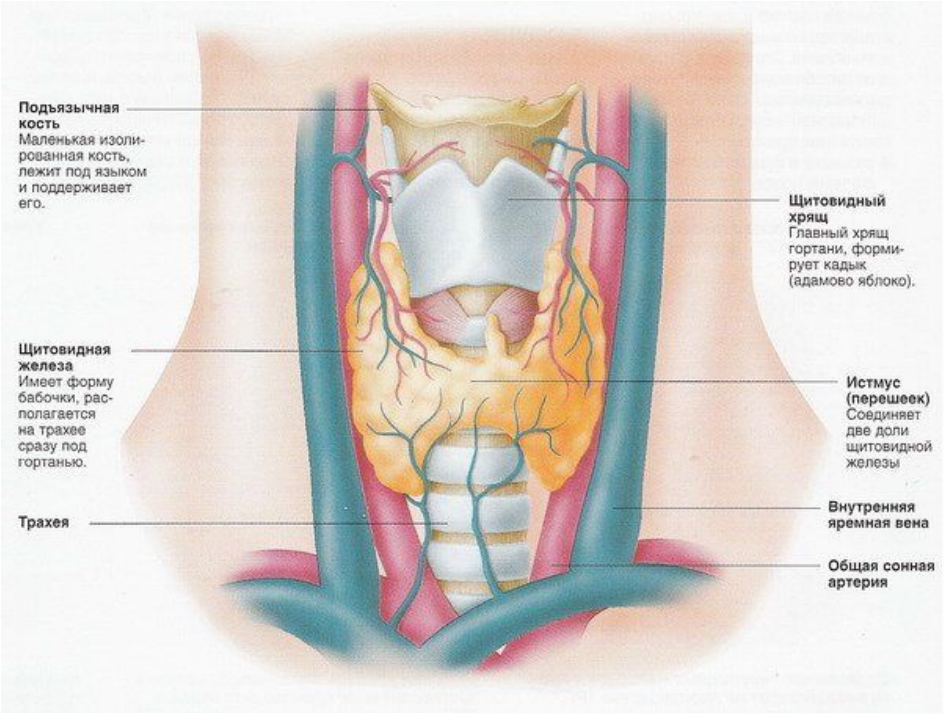
1. обеспечивает сохранение гомеостаза мили поддержание постоянства внутренней среды при меняющихся условиях среды;
2. совместно с нервной и иммунной системами регулирует рост и развитие организма, его половую дифференцировку и репродуктивную функцию;
3. принимает участие в процессах образования, использования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

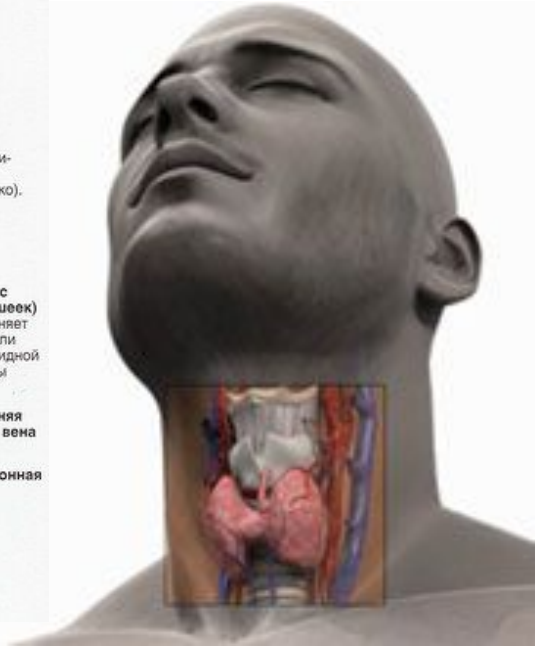
Эндокринные железы и их функции

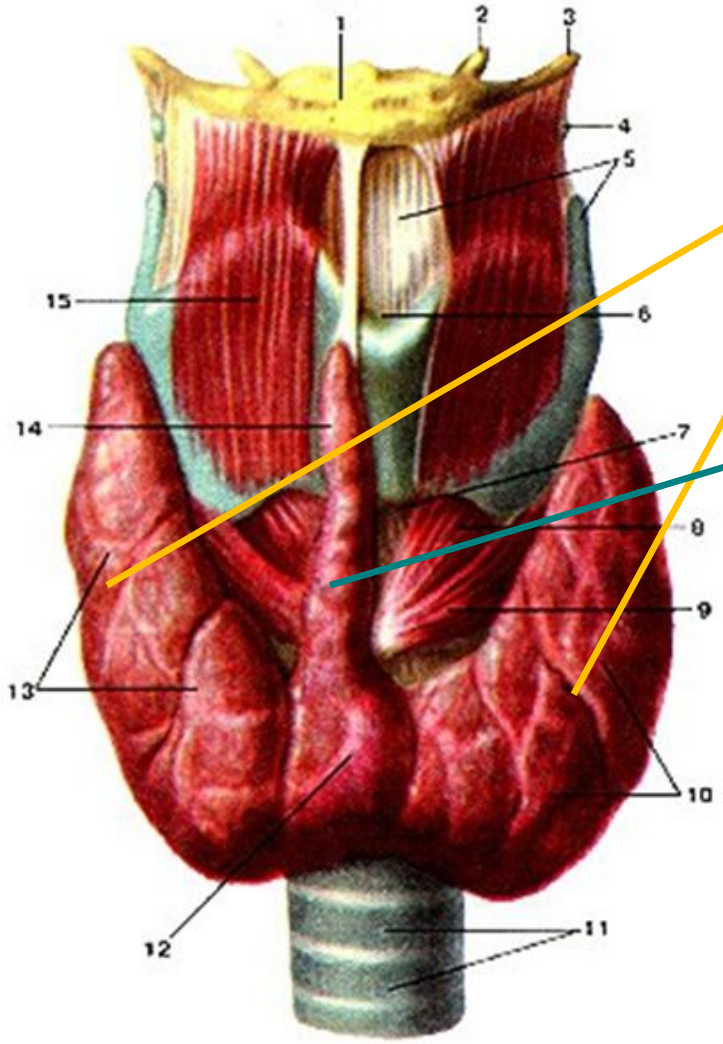

Medicine Live
Эпифиз
Мелатонин
Гипоталамус
Гипофизотропные гормоны
(либерины и статины)
Гипофиз
Вазопрессин
Окситоцин
МСГ, СТГ, АКТГ,
ЛГ,ФСГ
Пролактин
Липотропин
Тимус
Тимозины
Тимопоэтины
Желудочно-кишечный тракт
Глюкагон
Панкреозимин
Энтерогастрин
Холецистокинин
Щитовидная железа
Тироксин
Трийодтиронин
Кальцитонин
Паращитовидные железы
Паратиреоидный
гормон
Почка
Эритропоэтин
Ренин
Надпочечник
Кортикостероиды
Андрогены
Адреналин
Норадреналин
Плацента
Прогестерон
Релаксин
Хорионический
гонадотропин
ХСМ
Поджелудочная железа
Инсулин
Глюкагон
Соматостатин
Яичник
Эстрогены
Андрогены
Прогестины
Релаксин
Семенник
Андрогены
Эстрагены

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

ВЕС 20-30 Г



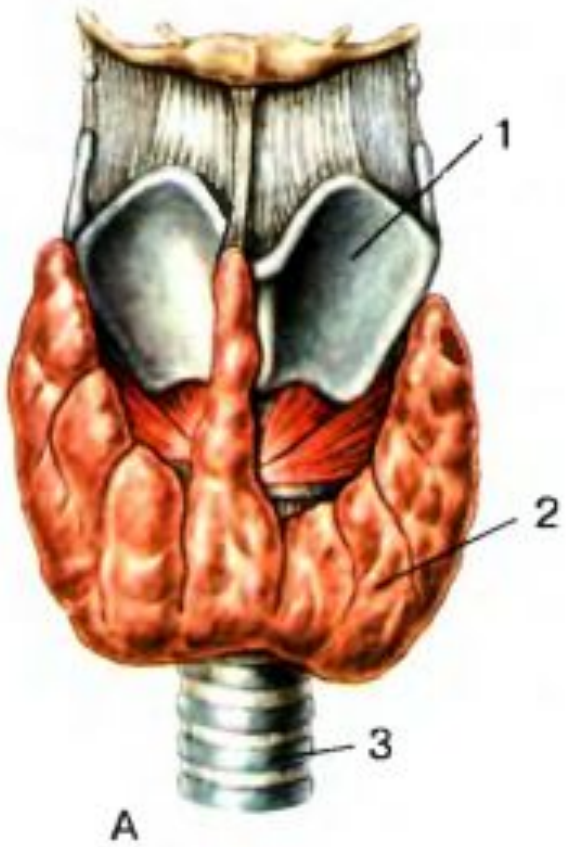


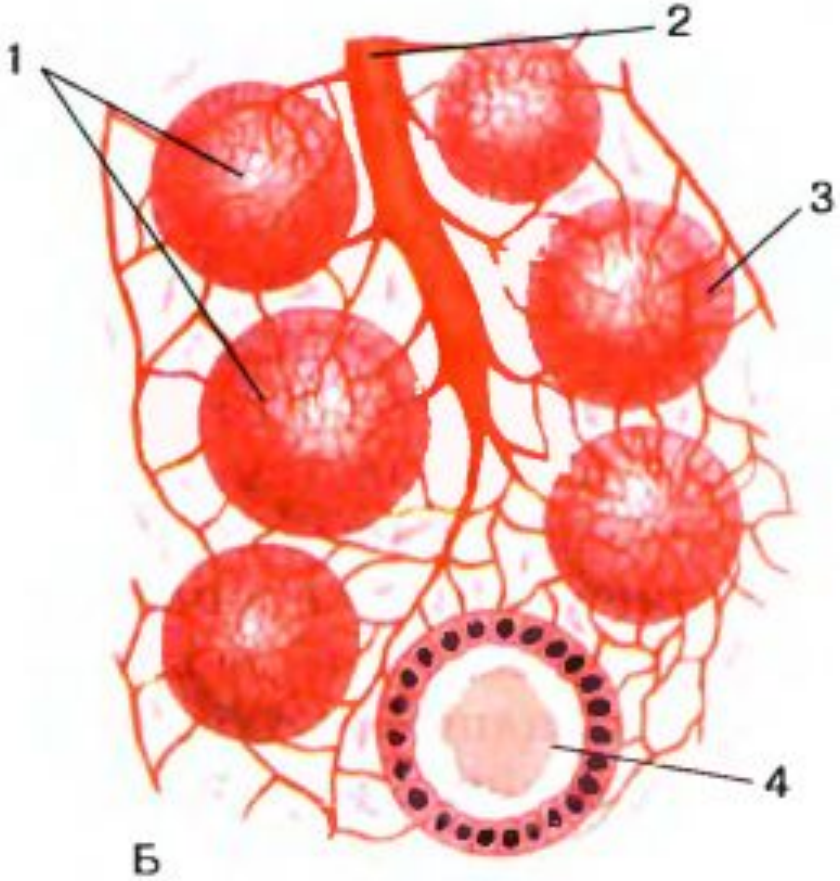


Щитовидная железа состоит из:

двух долей, которые образованы фолликулами узкого перешейка.

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





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 пузырек*; 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.

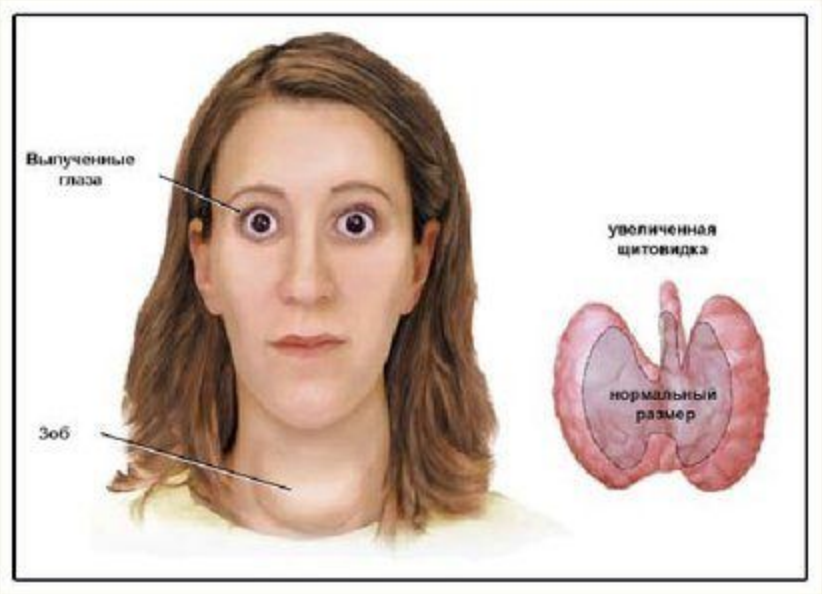
Гормоны щитовидной железы

- ***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 вырабатывающимися в иммунной системе антителами.

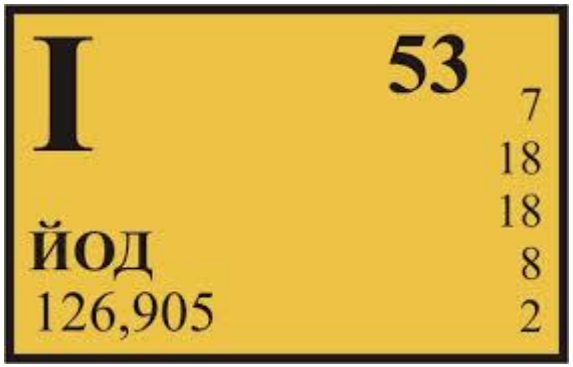


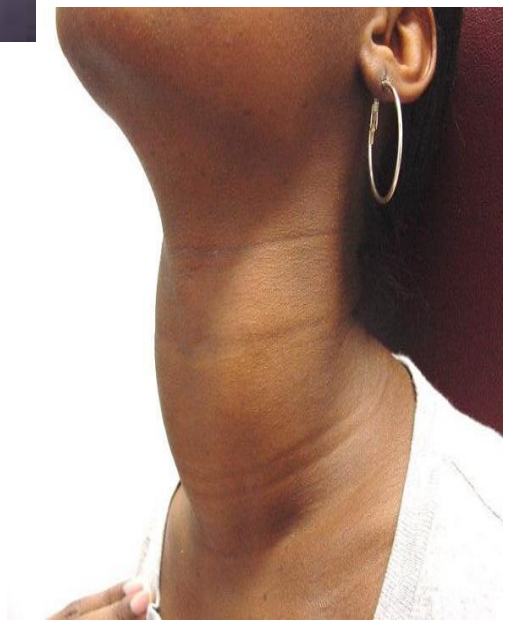
Миксидема

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

Основной обмен падает на 30-40%.

Эндемический зоб с гипотиреозом связан с дефицитом йода вводе и пище





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;

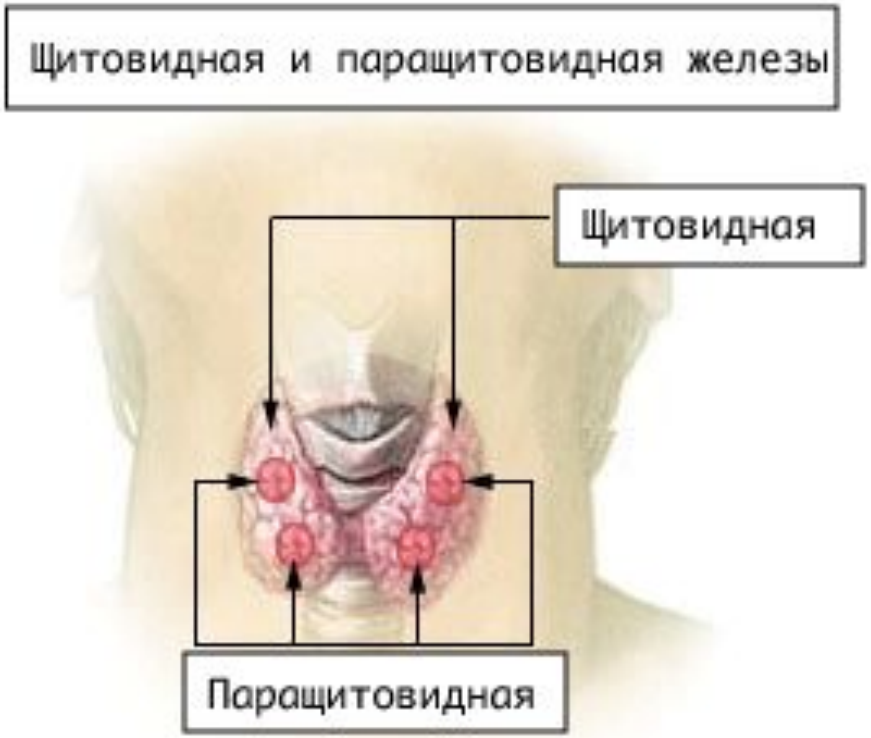
- задержка роста и смены зубов;
- грубые черты лица (что обусловлено отёчностью мягких тканей):
- снижение слуха (нередко глухонемота);
- широкий плоский («квадратный») нос с западанием его спинки- седловидный;
- глаза далеко расставленные друг от друга;
- большой язык (часто он не вмещается во рту);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

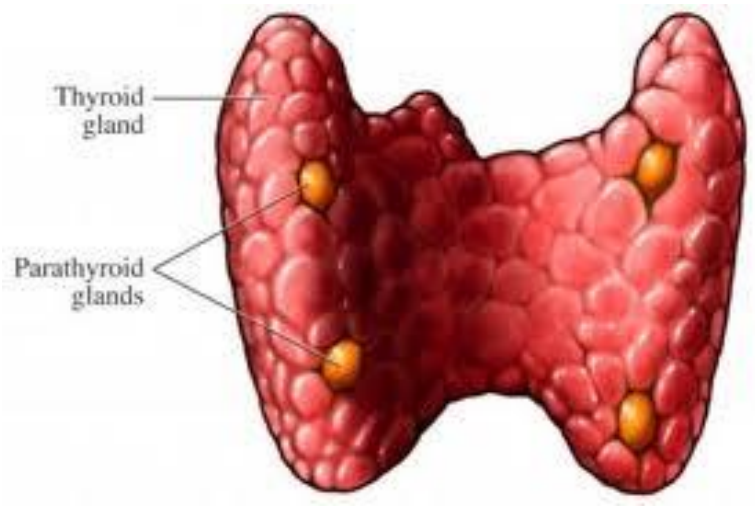
короткие конечности, кривые ноги, широкие кисти с короткими пальцами,

большая голова.

Группы эндемических кретинов
(резкая умственная отсталость)

Паращитовидная железа





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 кальциотонина.

- 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 сосудах, в почках.

Поджелудочная железа

(лат. *pancreas*)

Крупный секреторный орган двойного действия, секретирует:

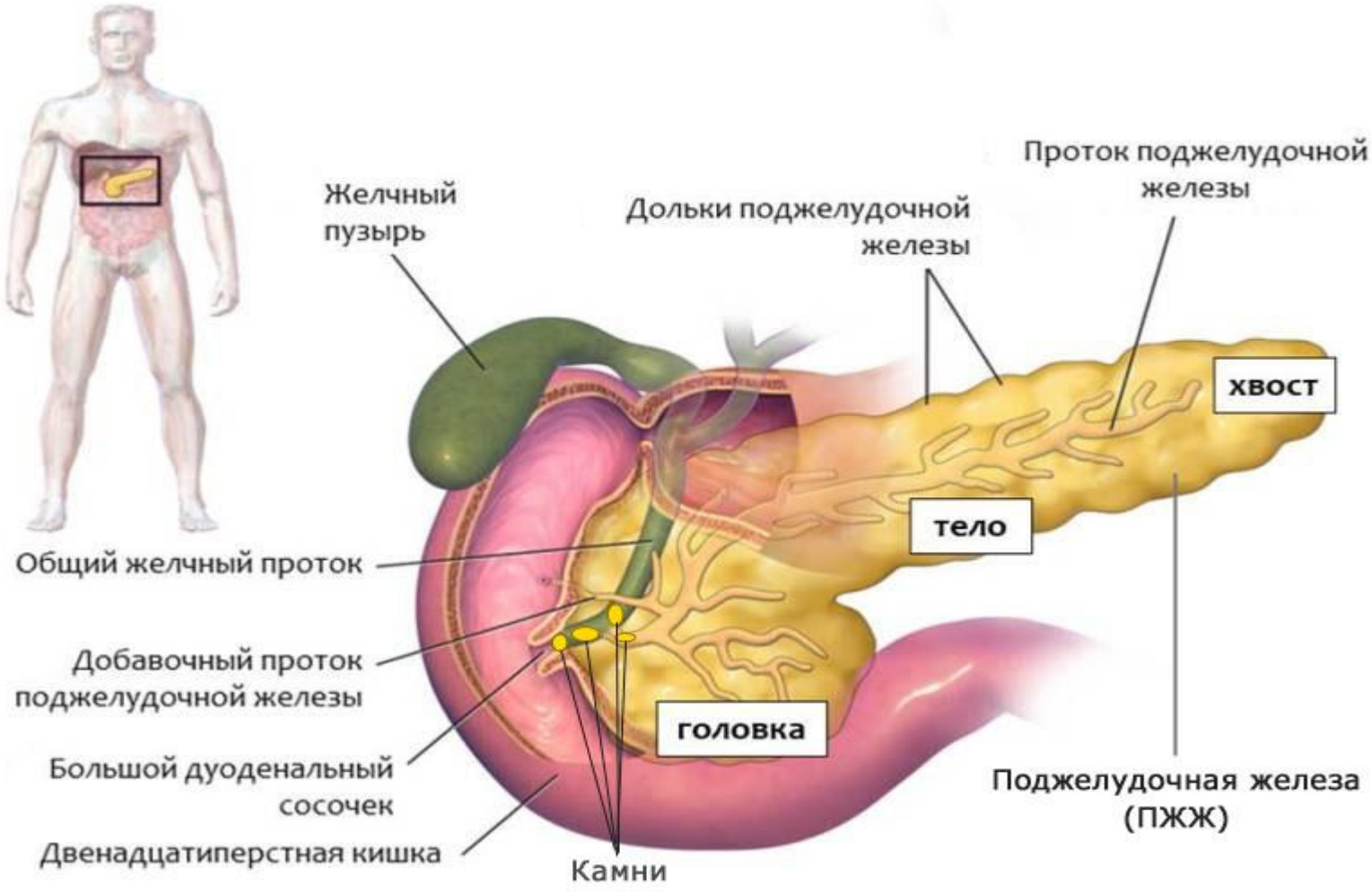
- **экзокринная часть**: ***панкреатический сок*** в просвет двенадцатиперстной кишки,
- **эндокринная часть**: ***гормоны*** непосредственно в кровоток.

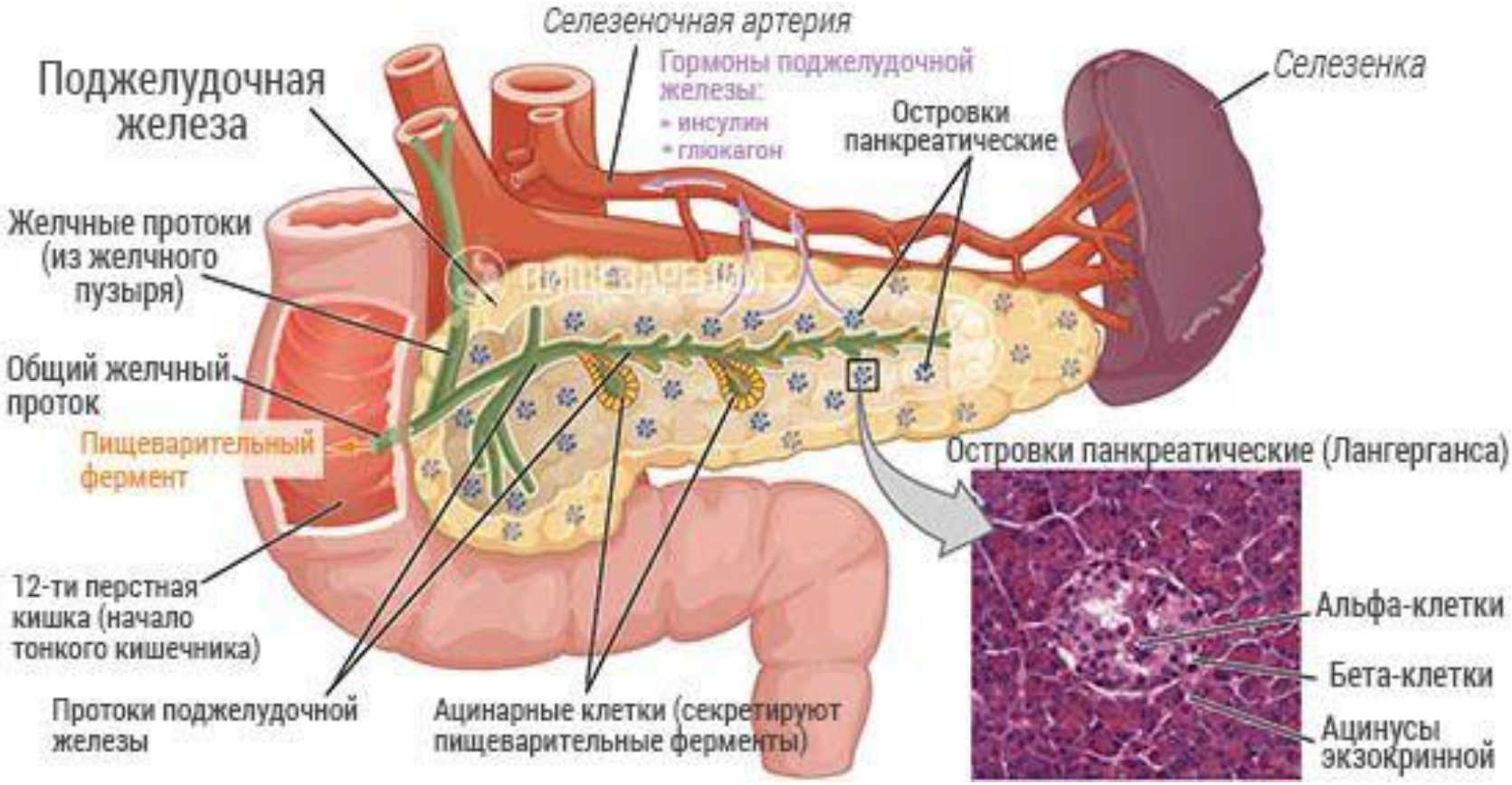
Длина 12—30см, масса 60-100 г.

Железа имеет серовато –красный цвет, дольчатая.

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

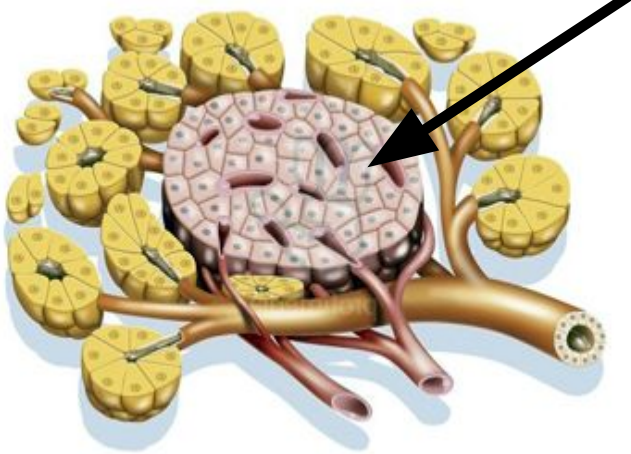
Поджелудочная железа

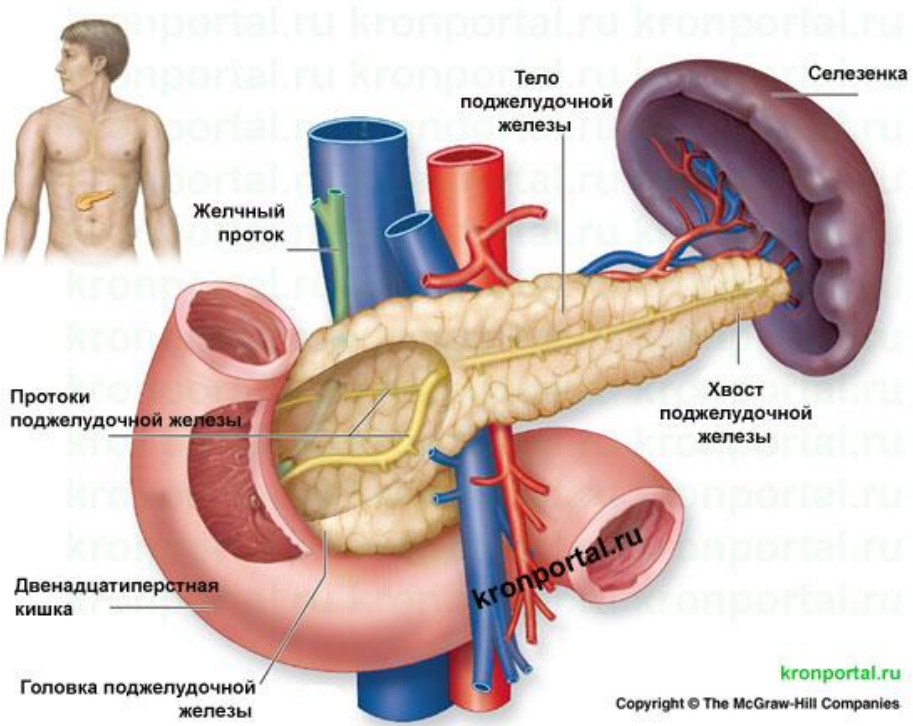



Селезеночная артерия
Поджелудочная железа
Гормоны поджелудочной железы:
• инсулин
• глюкагон
Островки панкреатические
Селезенка
Желчные протоки (из желчного пузыря)
Общий желчный проток
Пищеварительный фермент
Островки панкреатические (Лангерганса)
12-ти перстная кишка (начало тонкого кишечника)
Альфа-клетки
Бета-клетки
Ацинусы экзокринной
Протоки поджелудочной железы
Ацинарные клетки (секретируют пищеварительные ферменты)

- Эндокринная часть поджелудочной железы представлена островками эндокринных клеток, которые были описаны в **1869 г. П. Лангергансом**.
- **Панкреатические островки (*островки Лангерганса*)** составляют 1-1,5 % от общего объема и имеют диаметр от 50 до 400 мкм.
- **Панкреатический** 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 Лангернганса





- 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
α-клетки
(глюкагон)
β-клетки
(инсулин)
Кровеносные
сосуды
δ-клетки (соматостатин)

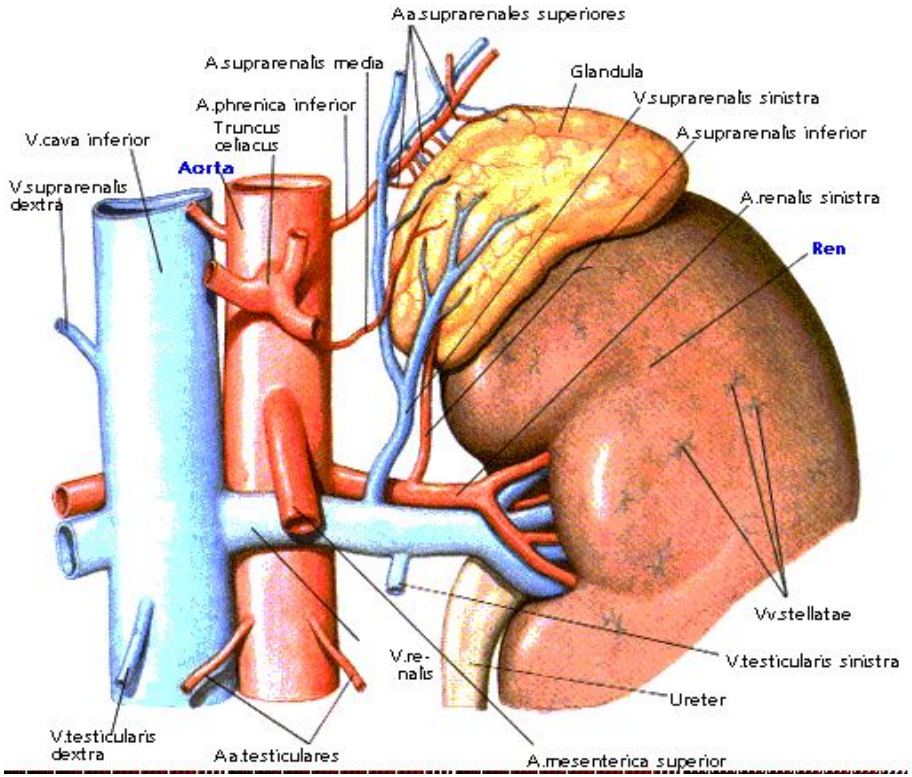
ГОРМОНЫ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

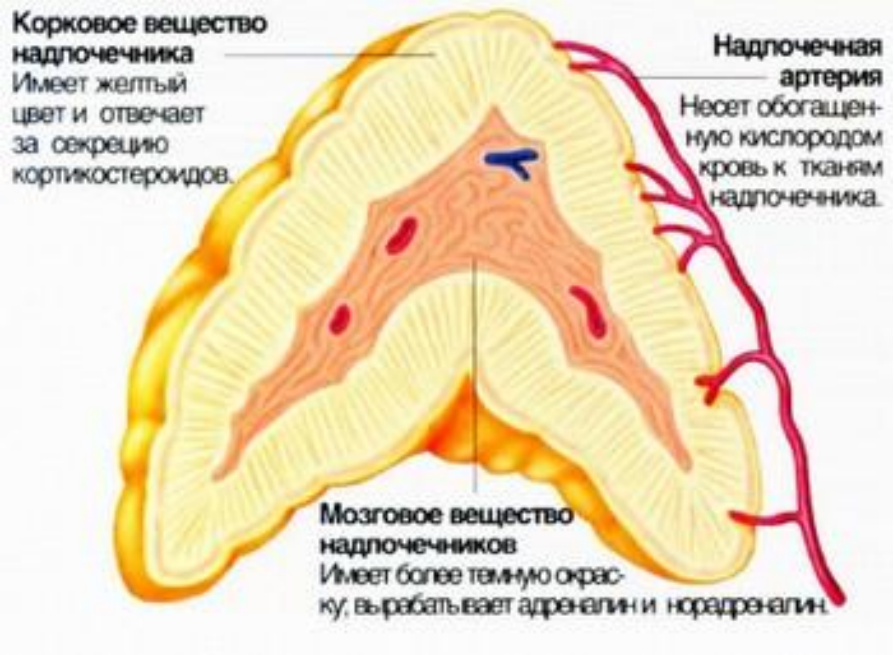
- ***Инсулин*** способствует превращению глюкозы в гликоген и образованию триглицеридов в клетках печени (гепатоцитах), усиливает обмен углеводов в мышцах.
- ***Глюкагон*** усиливает образование триглицеридов из жирных кислот, стимулирует их окисление в гепатоцитах.
- ***Инсулин*** и ***глюкагон*** регулируют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

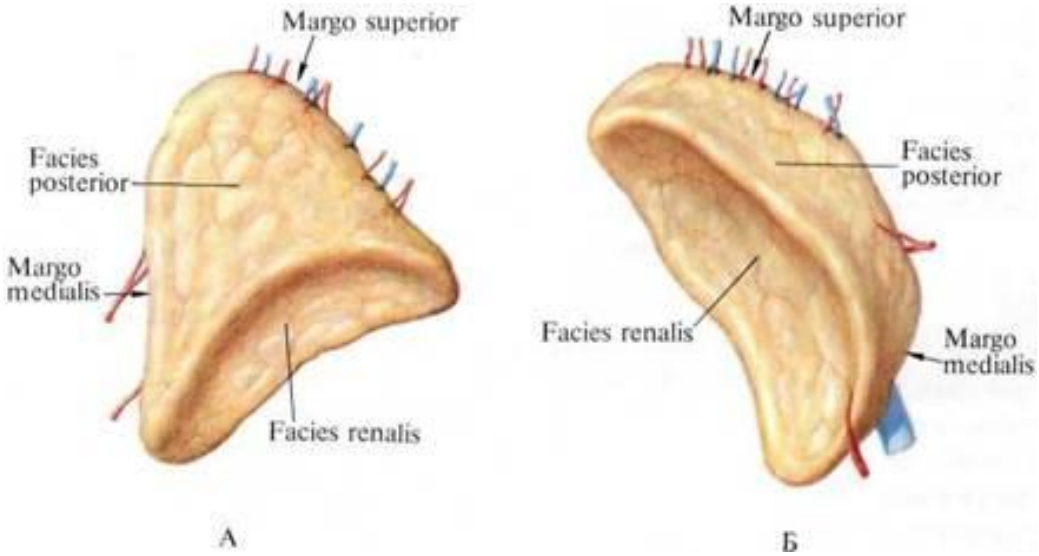
Диабет сахарный- заболевание, обусловленное абсолютной или относительной недостаточностью ***инсулина*** и характеризующее грубым нарушением обмена углеводов с другими нарушениями жирового и белкового обмена.

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.**


Aa.suprarenales superiores
A.suprarenalis media
Glandula
V.suprarenalis sinistra
A.phrenica inferior
Truncus celiacus
V.cava inferior
A.suprarenalis inferior
Aorta
V.suprarenalis dextra
A.renalis sinistra
Ren
Vv.stellatae
V.testicularis sinistra
V.re-nalis
Ureter
V.testicularis dextra
Aa.testiculares
A.mesenterica superior


Корковое вещество надлочечника
Имеет желтый цвет и отвечает за секрецию кортикостероидов.
Надлочечная артерия
Несет обогащенную кислородом кровь к тканям надлочечника.
Мозговое вещество надлочечников
Имеет более темную окраску, вырабатывает адреналин и норадреналин.



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:

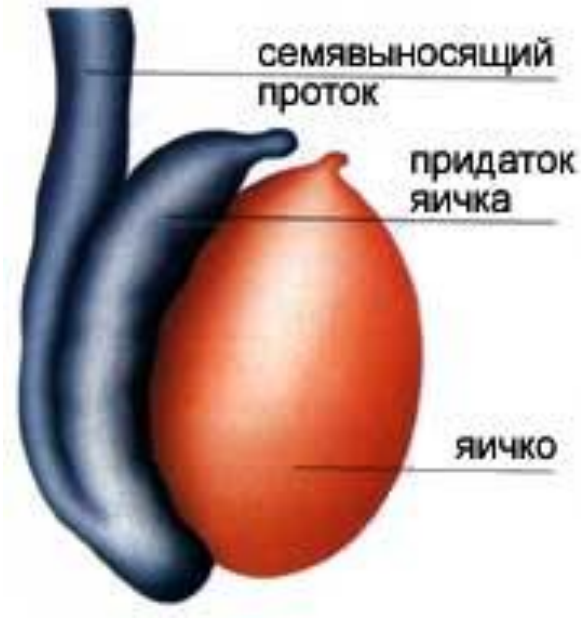
- минералокортикоиды (***альдестерон)*** - регуляция работы почек,
- глюкокортикоиды (***кортизол***)- гормоны стресса, активация обмена веществ,
- ***андрогены*** – развитие вторичных половых признаков.

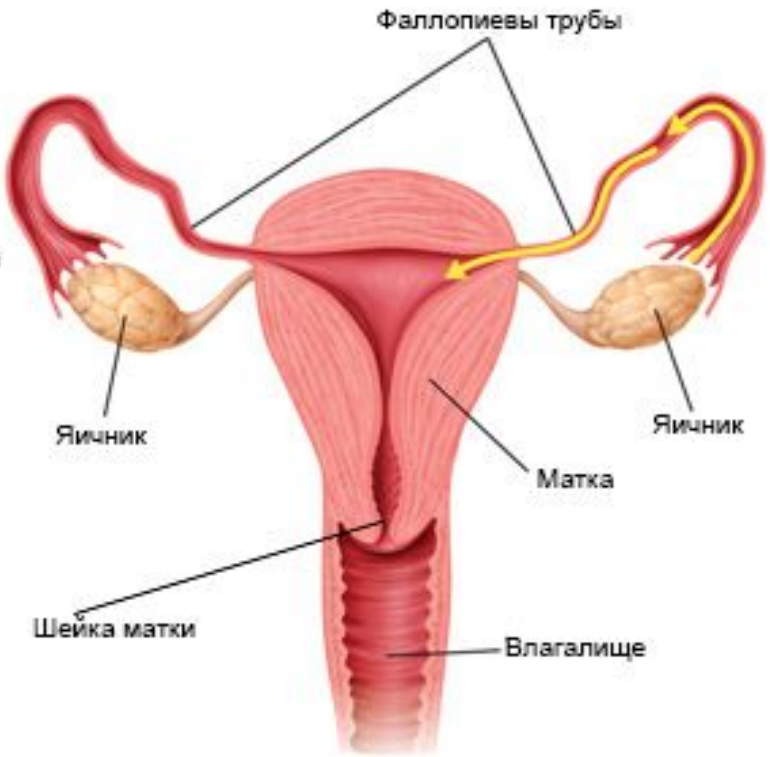
Гонады, половые железы

МУЖСКИЕ: ЯИЧКИ
ГОРМОНЫ:АНДРОГЕНЫ
(*ТЕСТОСТЕРОН*)

ЖЕНСКИЕ: ЯИЧНИКИ
ГОРМОНЫ: *ЭСТРОГЕНЫ*

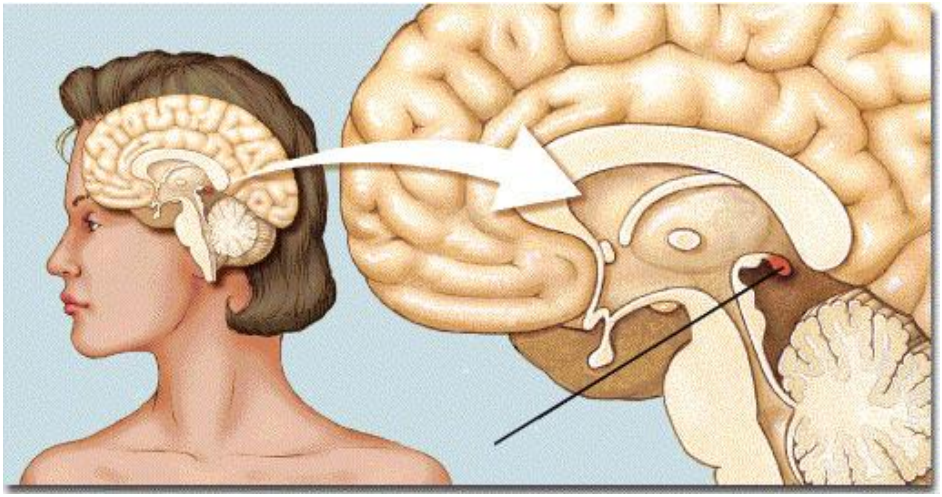
Половые железы





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 бóльшие 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

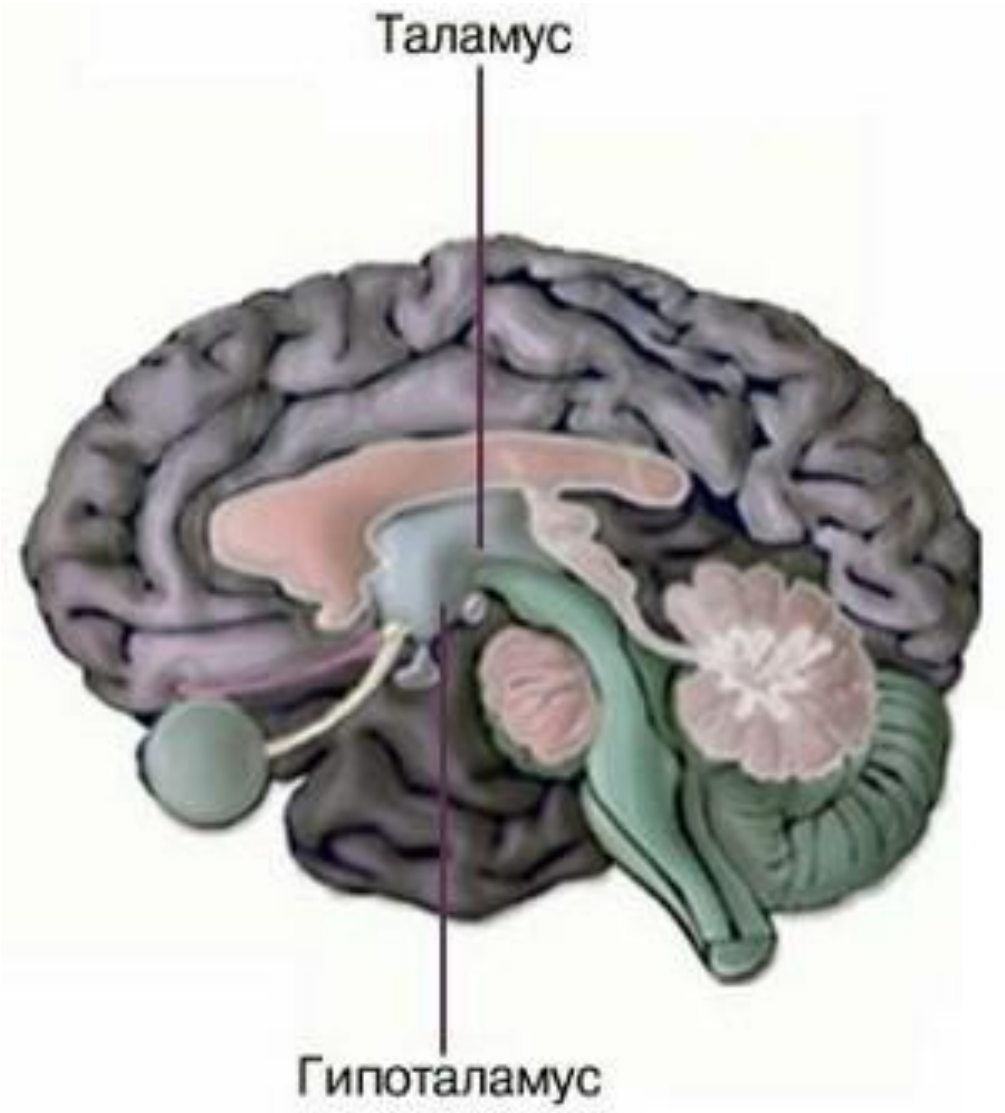
❖ ***статины*** – тормозящие секрецию гормонов.

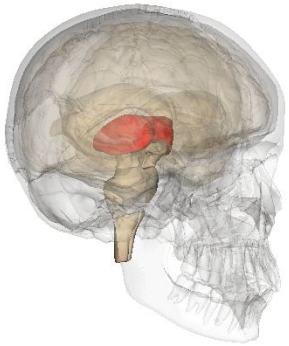
Гипоталамус вырабатывает гормоны ***вазопрессин*** и ***окситоцин***, которые хранятся в задней доле гипофиза и при необходимости поступают в кровь.

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

Окситоцин регулирует сокращение мышц матки, лактации и др.

Гипоталамус





ГИПОФИЗ

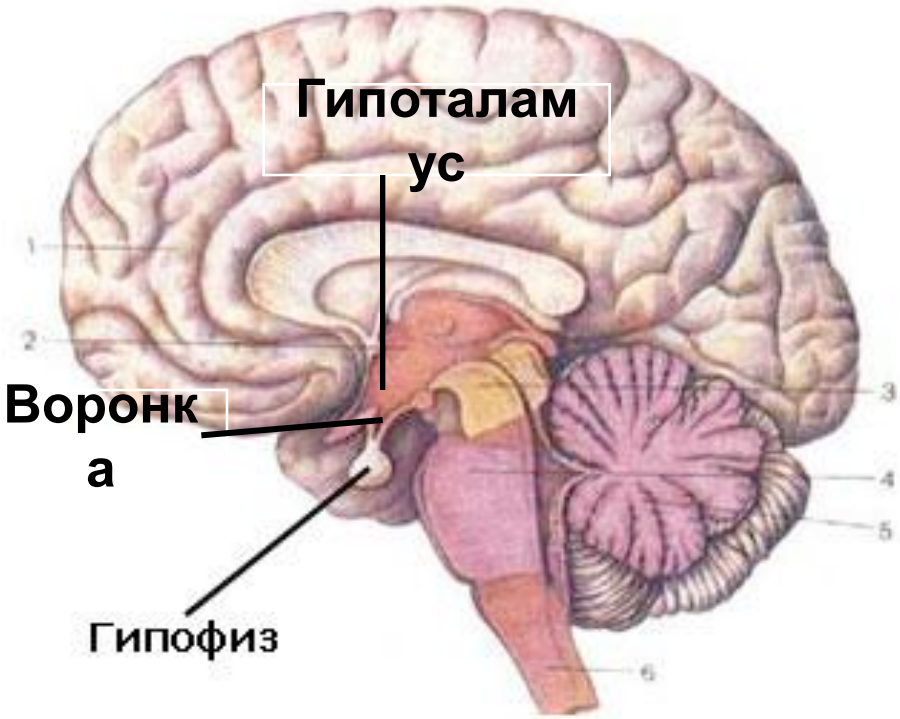
Размер гипофиза **10-15 мм**. Расположен в гипофизарной ямке турецкого седла клиновидной кости. Воронка соединяет гипофиз с гипоталамусом.

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



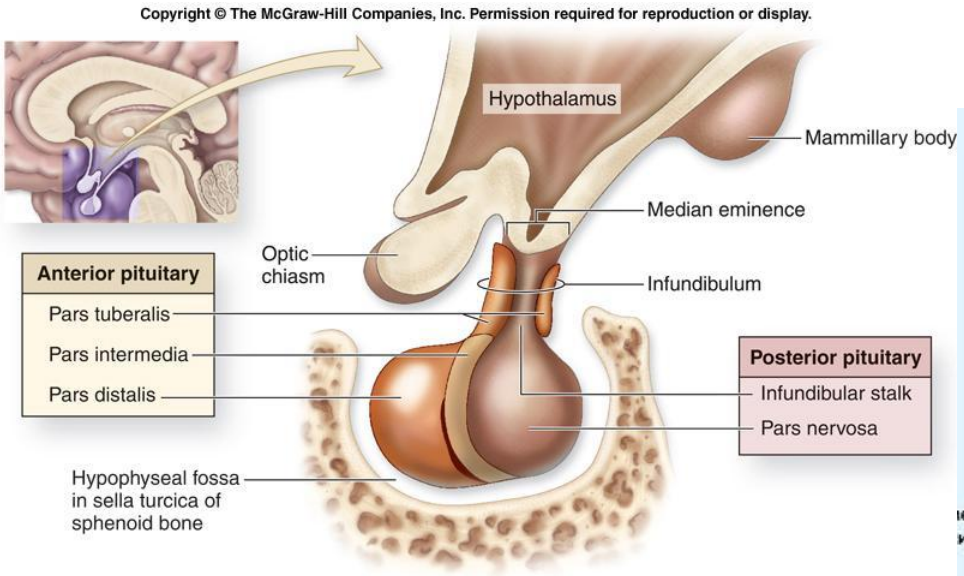
- **Размеры** гипофиза достаточно индивидуальны: переднезадний размер колеблется **от 5 до 13 мм**, верхненижний — от 6 до 8 мм, поперечный - от 3 до 5 мм.
- Гипофиз состоит **из двух крупных различных по происхождению и структуре долей**:

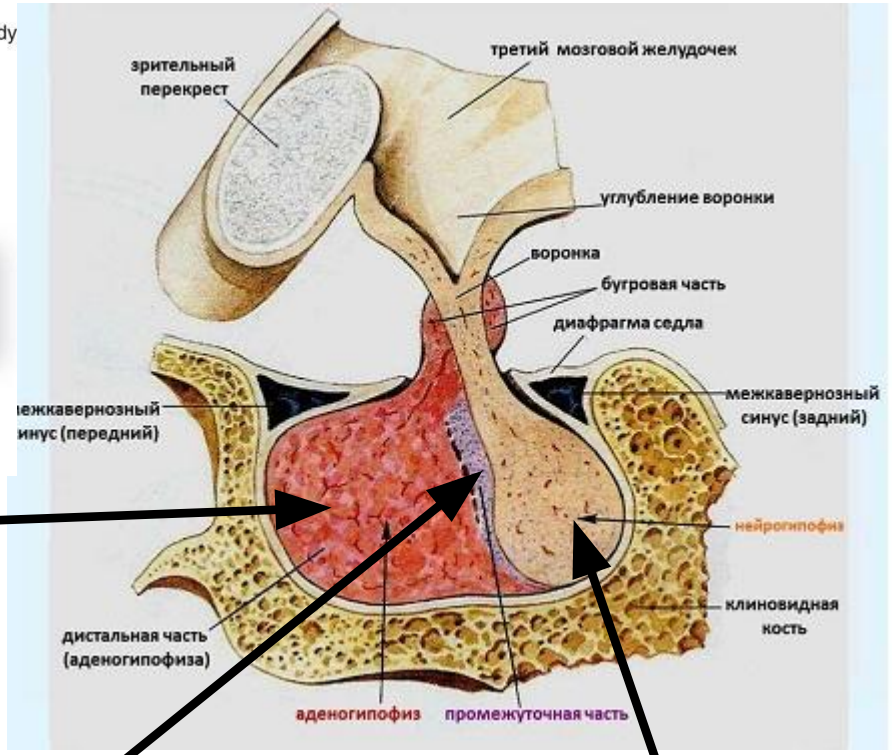
  передней — **аденогипофиза** (составляет **70—80%** массы органа), задней — **нейрогипофиза**, и

небольшой **промежуточной** доли.

- Вместе с нейросекреторными ядрами гипоталамуса гипофиз образует **гипоталамо-гипофизарную систему,** контролирующую деятельность периферических эндокринных желёз.

СТРОЕНИЕ ГИПОФИЗА





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.

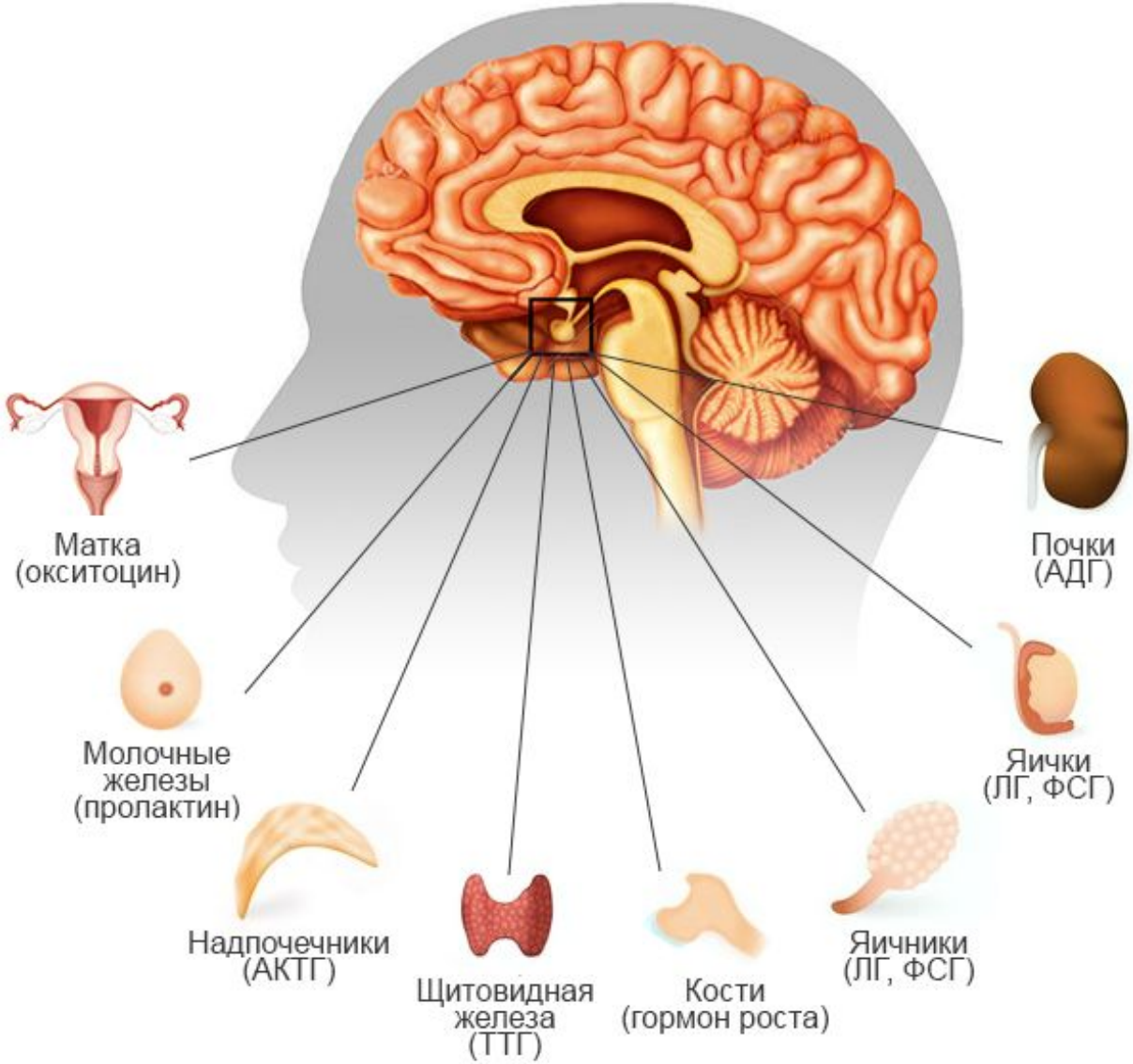
ГОНАДОТРОПНЫЕ ГОРМОНЫ

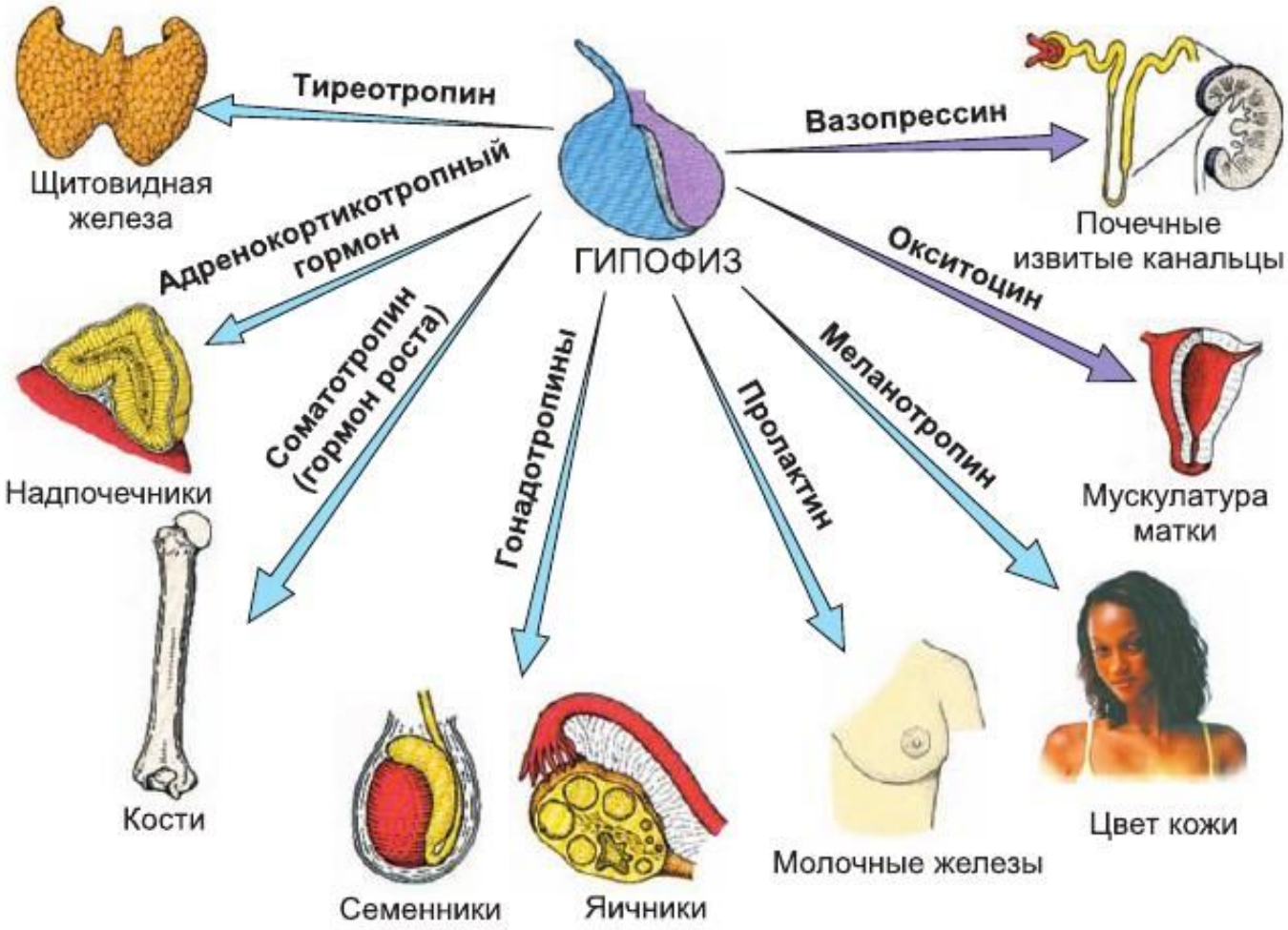
(ЛГ- *ЛЮТЕИНИЗИРУЮЩИЙ ГОРМОН*

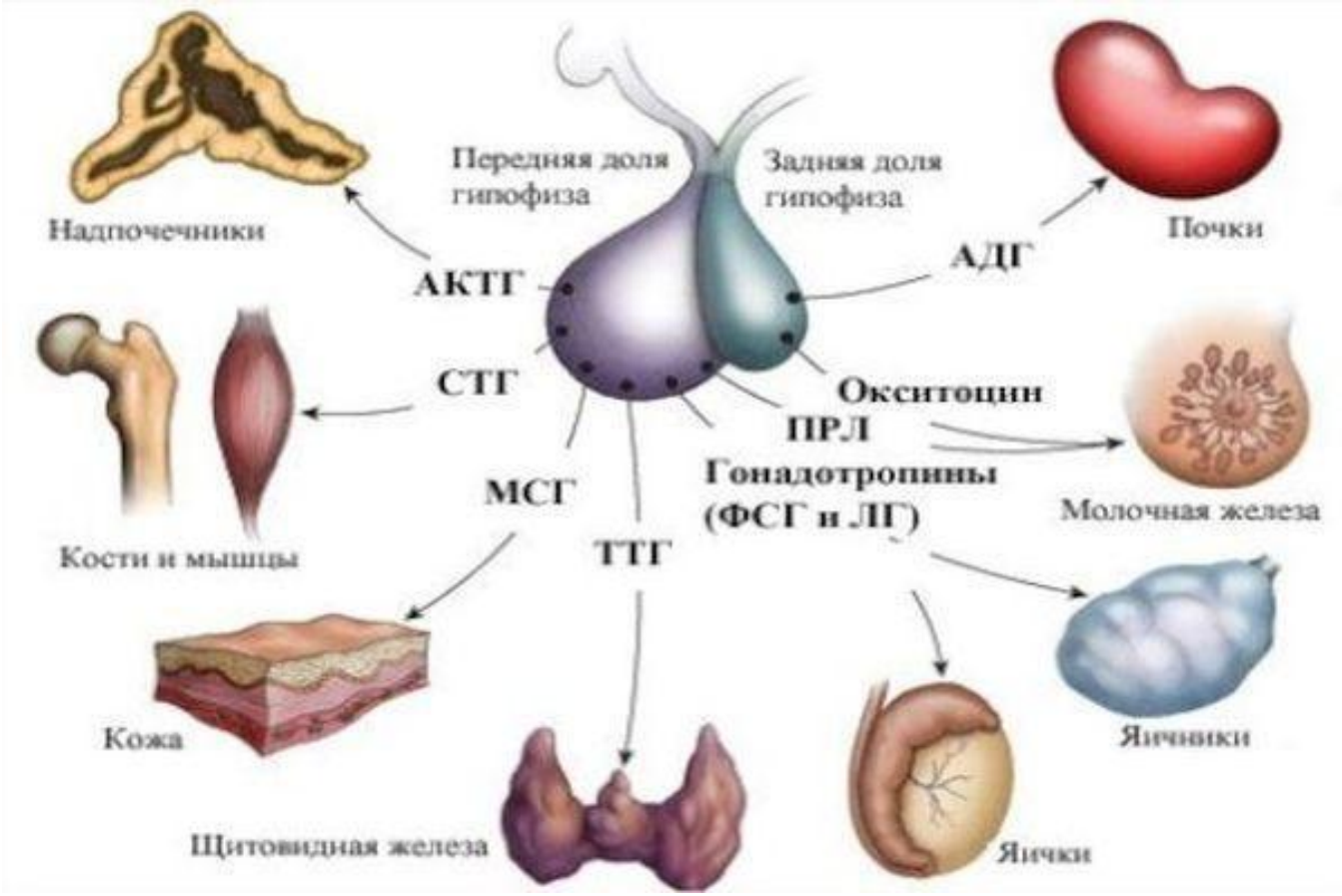
стимуляция овуляции (созревания яйцеклеток), образования жёлтого тела, регуляция синтеза половых гормонов, формирование вторичных половых признаков и др.

(ФСГ– *ФОЛЛИКУЛОСТИМУЛИРУЮЩИЙ ГОРМОН*) стимуляция роста фолликулов яичника, регуляция синтеза половых гормонов и др.

ГОРМОНЫ ГИПОФИЗА



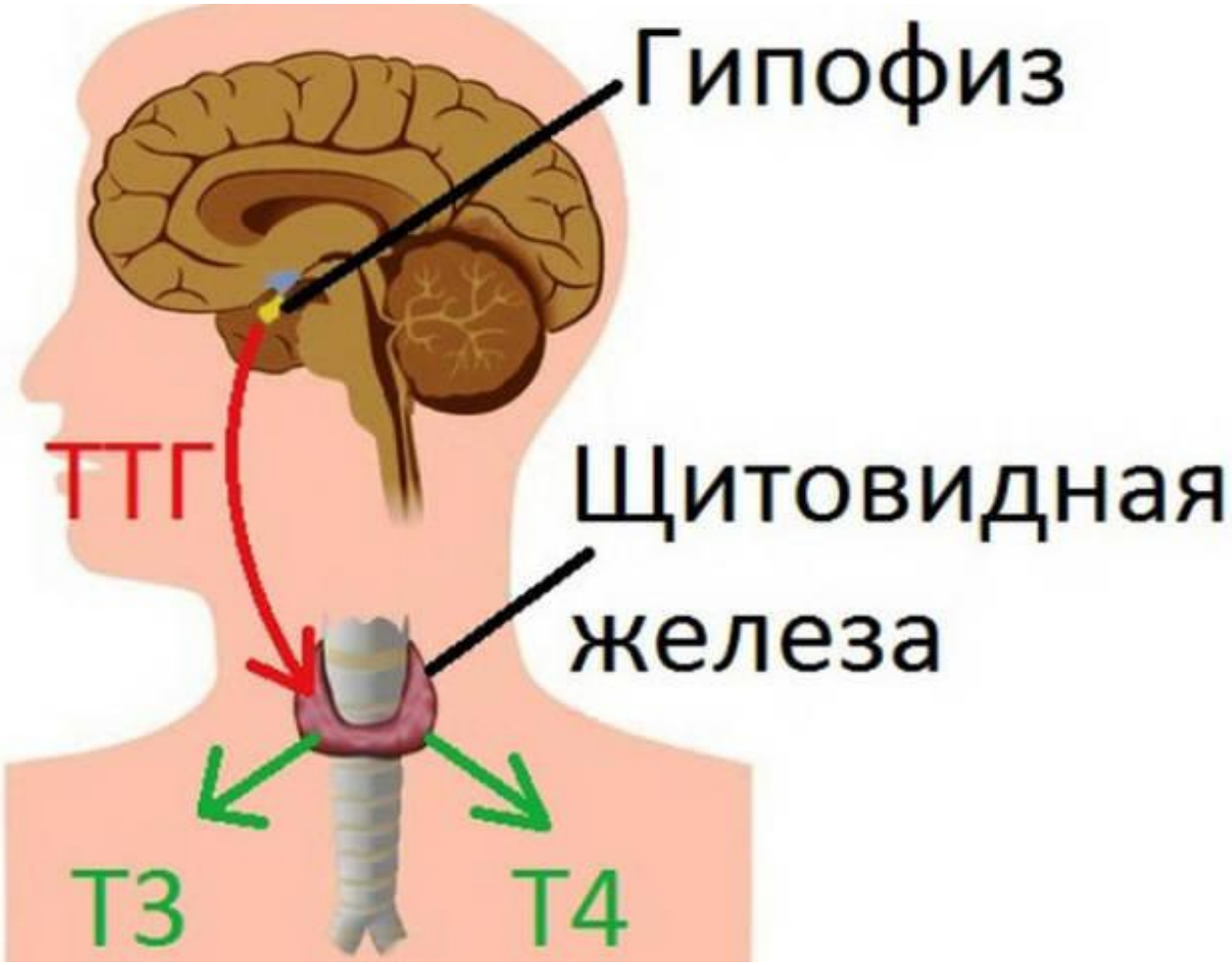

Тиреотропин
Щитовидная железа
Вазопрессин
Почечные извитые канальцы
Адренокортикотропный гормон
Надпочечники
ГИПОФИЗ
Окситоцин
Мускулатура матки
Соматотропин (гормон роста)
Кости
Гонадотропины
Пролактин
Меланотропин
Цвет кожи
Молочные железы
Семенники
Яичники


Надпочечники
Передняя доля гипофиза
Задняя доля гипофиза
Почки
АКТГ
АДГ
СТГ
Окситоцин
ПРЛ
Гонадотропины (ФСГ и ЛГ)
Молочная железа
Кости и мышцы
МСГ
ТТГ
Кожа
Яичники
Щитовидная железа
Яички

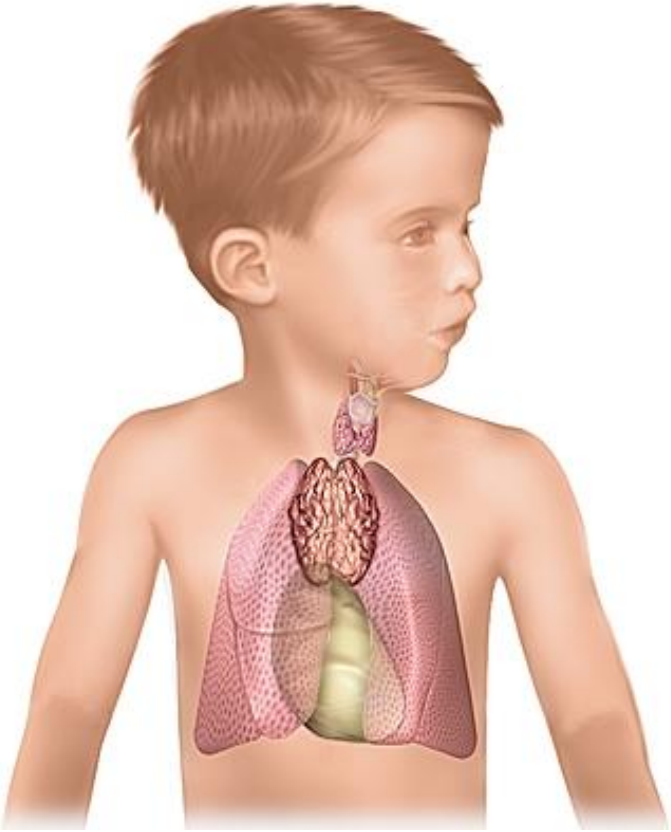
3. ГОРМОНЫ СРЕДНЕЙ ДОЛИ

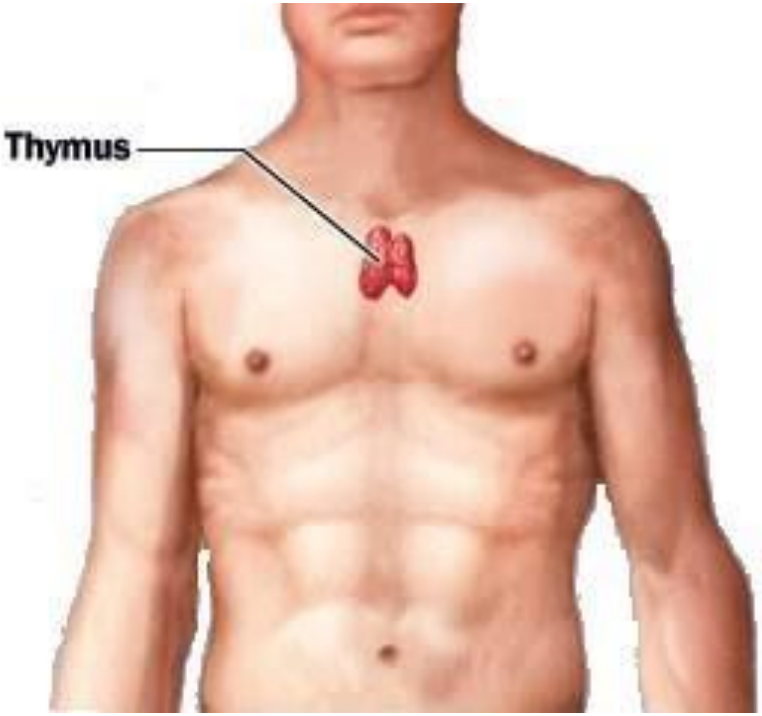
Меланоцитостимулирующий гормон – стимулирует образование **меланина** – темного пигмента кожи.

Липотропин – гормон, регулирующий жировой обмен.


Гипофиз
ТТГ
Щитовидная
железа
Т3
Т4

Тимус





Ти́мус (ви́лочковая 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.**