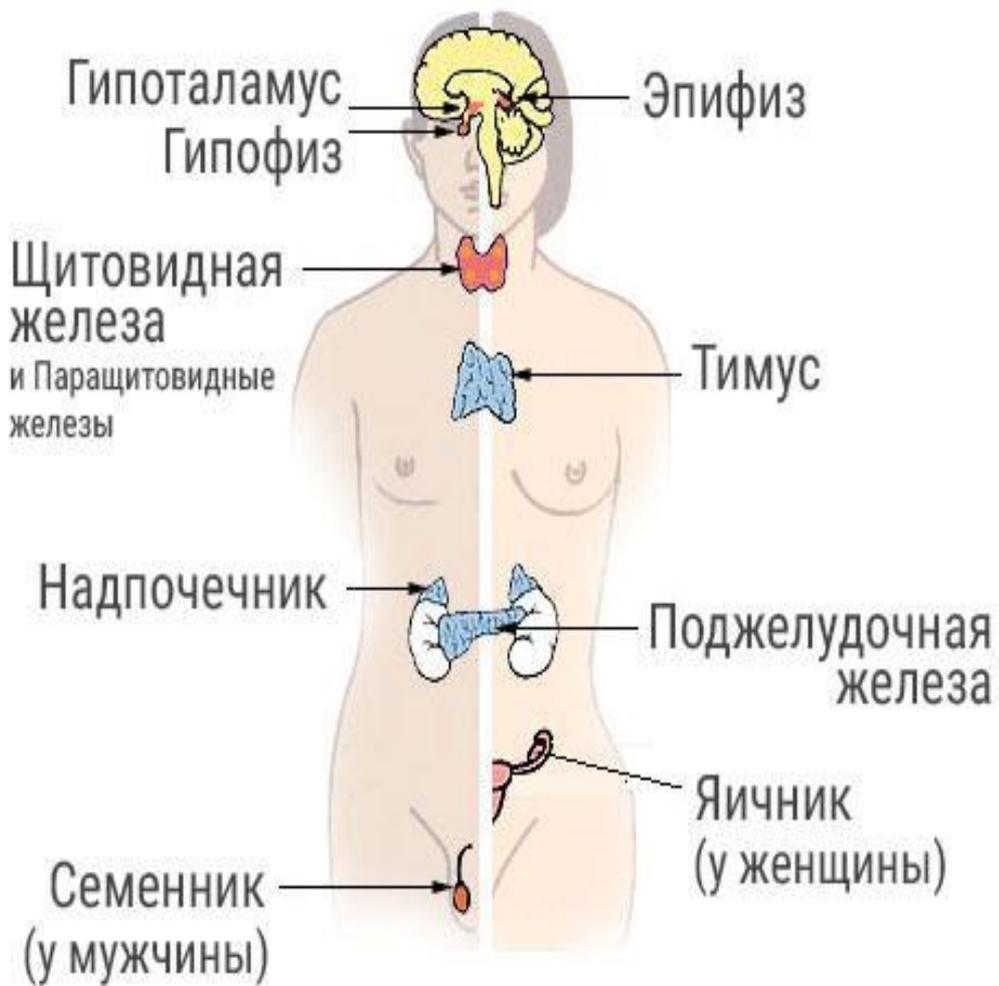


ЭНДОКРИНОЛОГИЯ

Общая эндокринология
Частная эндокринология

Эндокринная система



■ Эндокринную систему образуют железы, выделяющие во внутреннюю среду организма физиологически активные вещества - **гормоны**, влияющие на функции клеток, тканей и органов. Эндокринные железы наряду с нервной системой и под ее контролем обеспечивают единство и целостность организма, формируя его гуморальную регуляцию.

- Эндокринные железы имеют общие признаки:
- не имеют протоков
- состоят из железистого эпителия
- обильно снабжаются кровью
- снабжены большим количеством вегетативных нервных волокон
- представляют единую систему эндокринных желез, в которой ведущую роль играет **гипоталамус («эндокринный мозг») и гипофиз («король гормонов»)**

- ▣ два типа эндокринных желез:
- ▣ **чисто эндокринные**, выполняющие функцию только органов внутренней секреции
- ▣ **смешанные железы**, в которых секреция гормонов является частью функций органа.
- ▣ Кроме них, способностью вырабатывать гормоны обладают и другие органы - желудок и тонкий кишечник, сердце (натрийуретический гормон), почки (ренин, эритропоэтин), плацента (хорионический гонадотропин)

Общие свойства гормонов:

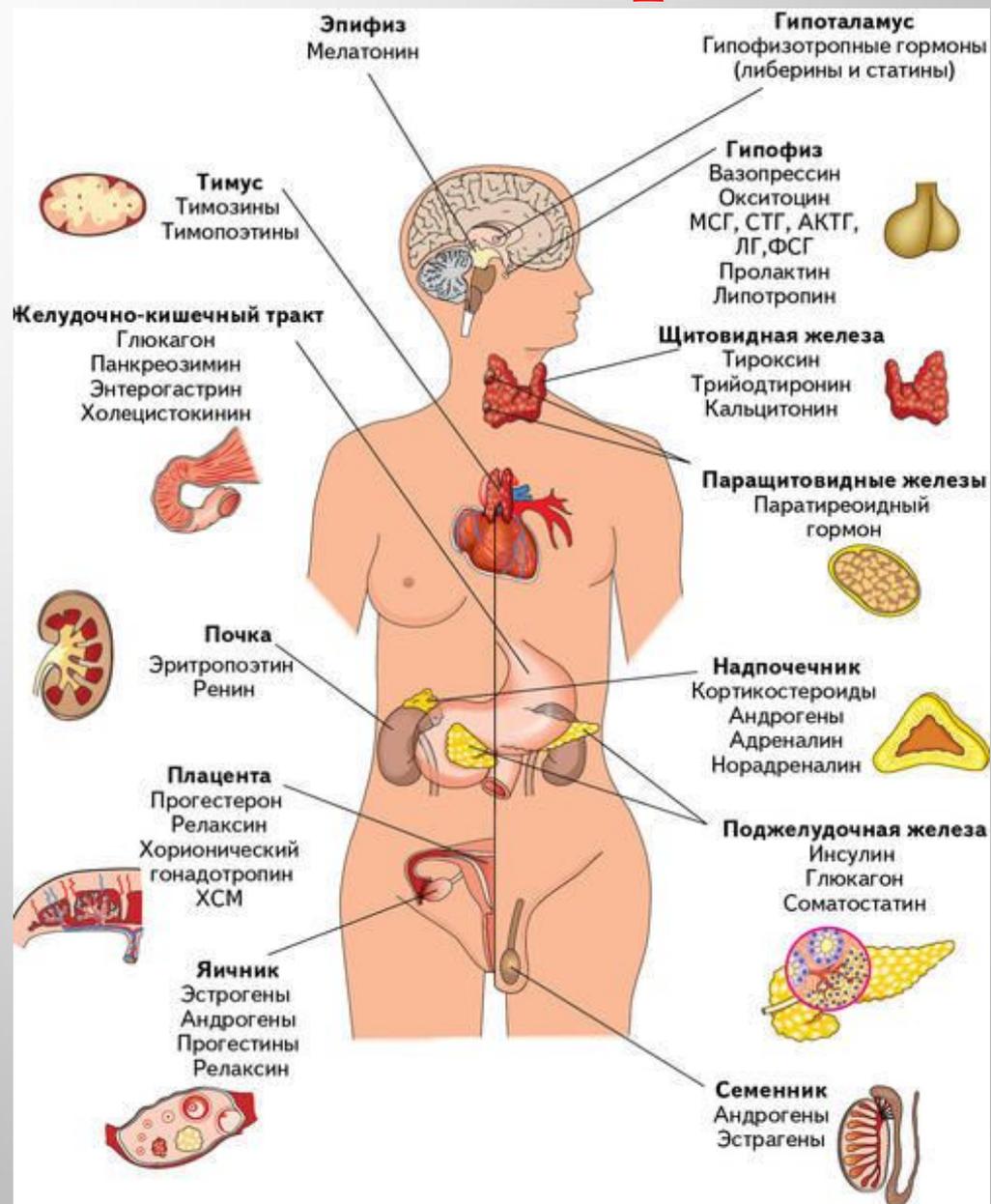
- **специфичность действия** - каждый гормон действует лишь на определенные органы («мишени») и функции
- **высокая биологическая активность гормонов**
- **дистантность действия гормонов**
- имеют **небольшой размер молекулы**, что обеспечивает их высокую проникающую способность через клеточные мембраны
- **быстро разрушаются**; поэтому необходимо постоянное выделение их железой

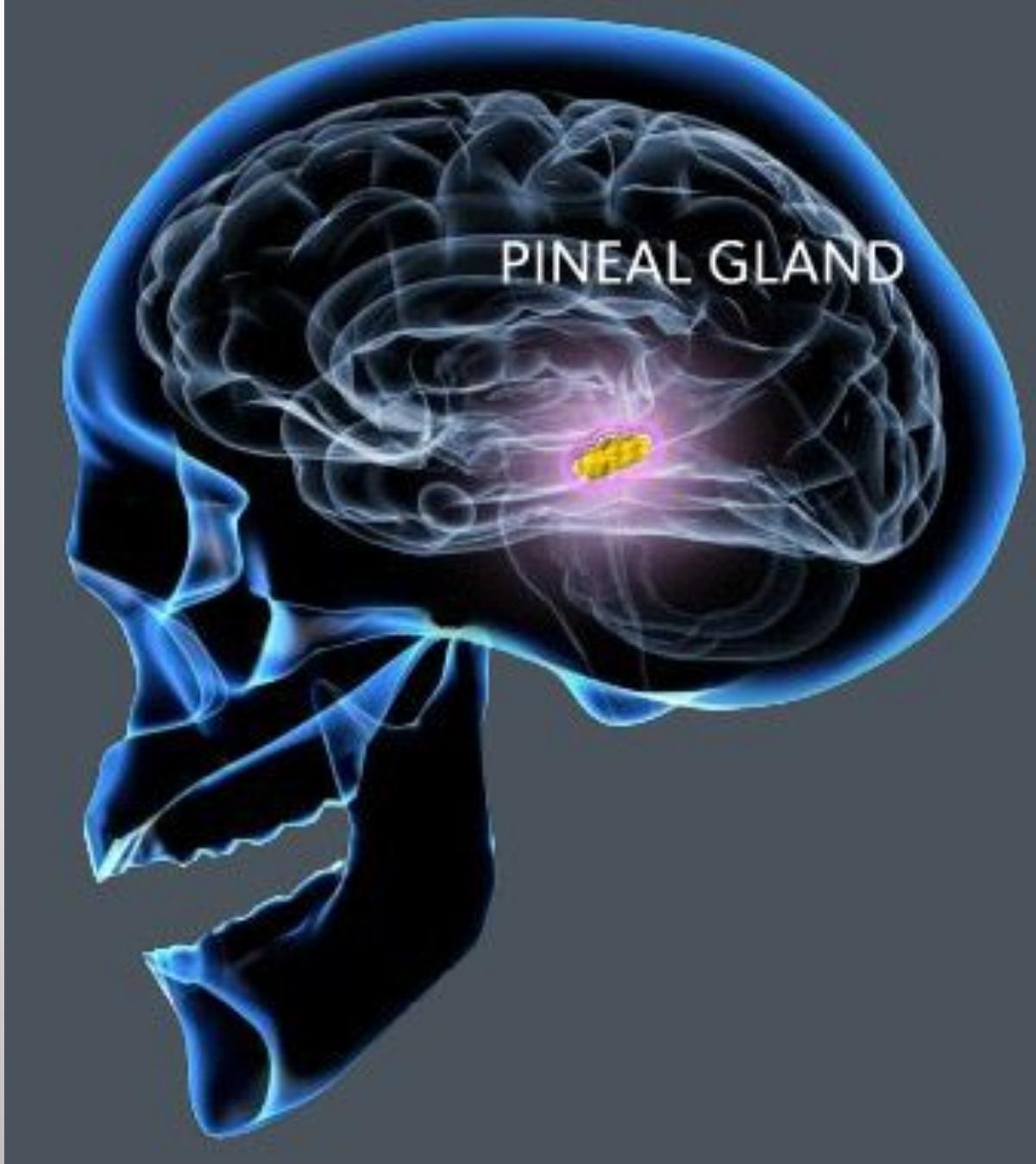
Методы исследования

- ▣ Оперативное удаление. О функции удаленной железы судили по изменениям, наступающим в организме после ее удаления.
- ▣ Пересадка эндокринной железы. Дополняет удаление, помогая восстановить выпавшие после удаления железы функции.
- ▣ Введение в организм экстрактов из эндокринных желез.
- ▣ Сращивание двух организмов, у одного из которых повреждена или удалена та или иная эндокринная железа (создание общего кровообращения).

- Наблюдение за больными с гипер- и гипофункцией эндокринных желез.
- Введение в организм радиоактивных изотопов и последующее обнаружение их в железах (например, I^{131} для изучения щитовидной железы).
- Биохимические методы определения содержания гормонов в крови, моче, спинномозговой жидкости.
- Определение химической структуры и искусственный синтез гормонов.

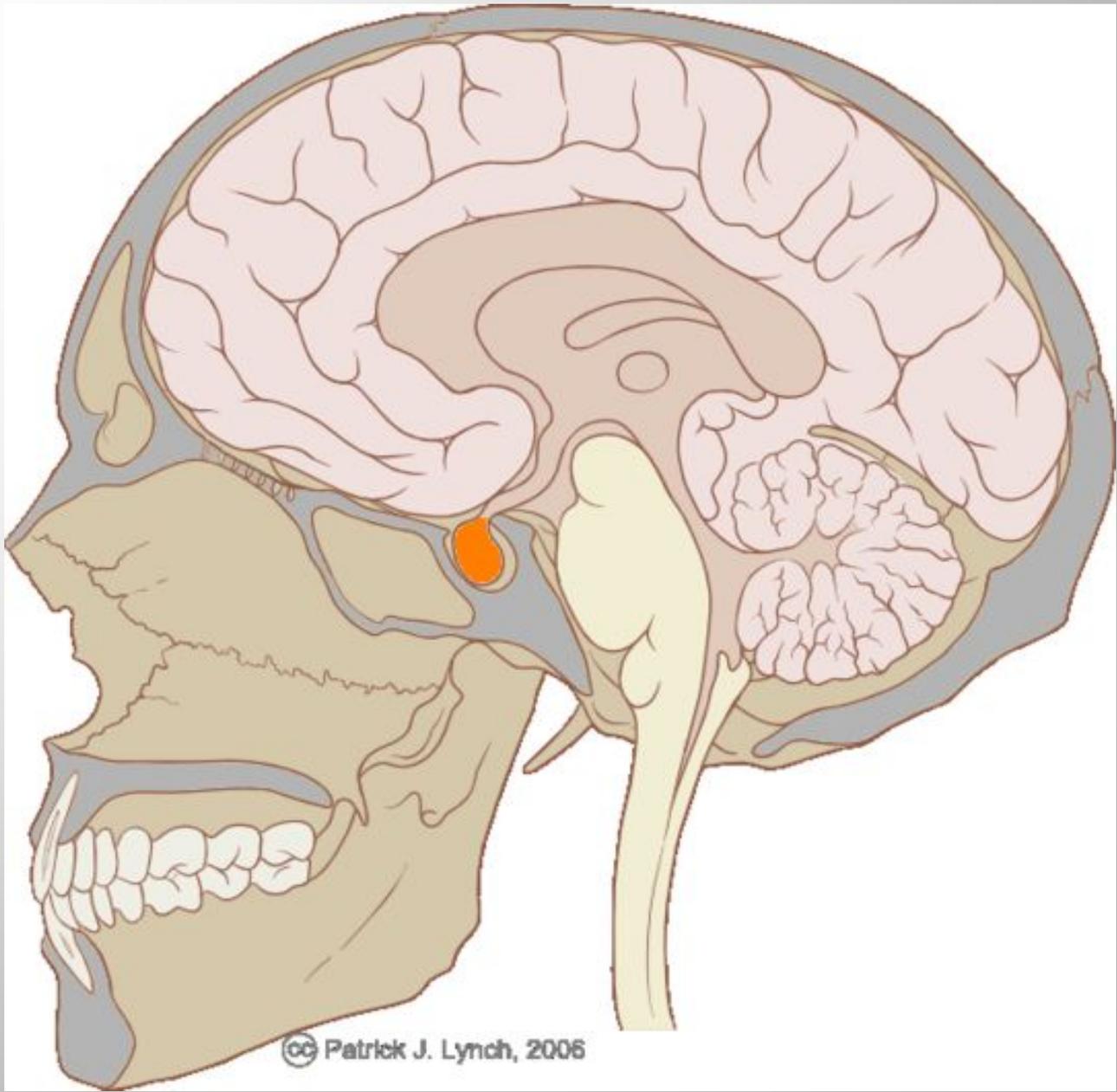
Частная эндокринология





Эпифиз

- или шишковидное тело - небольшое овальное образование, относящееся к промежуточному мозгу. Находится в полости черепа над пластинкой крыши среднего мозга, в борозде между двумя ее верхними холмиками. До XX века считали вместилищем души. Основной гормон эпифиза - **мелатонин** регулирует пигментный обмен, вызывает осветление кожи и тормозит половое созревание. Вырабатывается в темноте. Определяет суточный биологический цикл, включающий периодичность сна и колебания температуры тела.



© Patrick J. Lynch, 2006

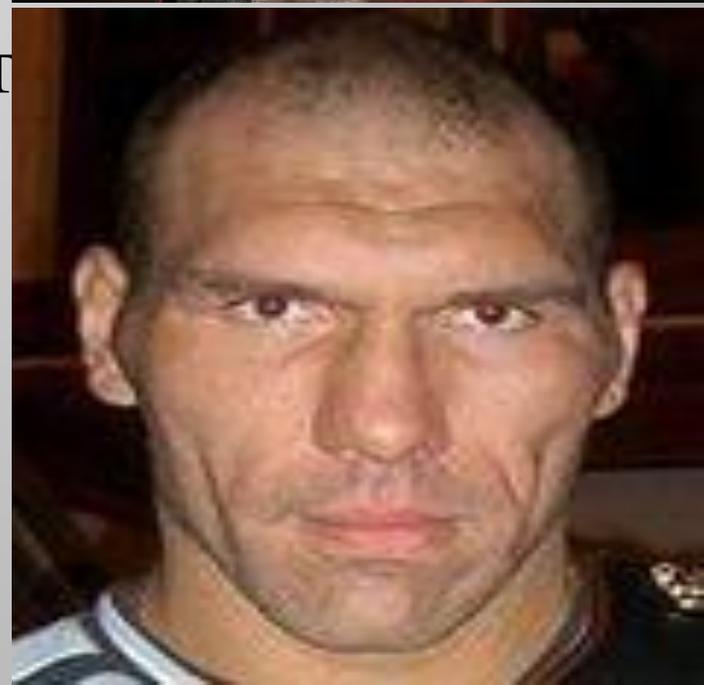
Гипофиз

- Важнейшая эндокринная железа, она регулирует деятельность других эндокринных желез. Расположена в гипофизарной ямке турецкого седла клиновидной кости.
- В гипофизе выделяют 3 доли: переднюю, среднюю и заднюю доли. Передняя и средняя доли эпителиального происхождения - **аденогипофиз**, задняя доля вместе с ножкой гипофиза нейrogenного происхождения - **нейрогипофиз**. Передняя доля вырабатывает **тропные гормоны**:

СТГ - Соматотропный гормон (гормон роста)

стимулирует синтез белка в организме, рост хрящей и костей и всего тела. При недостатке СТГ в детском возрасте развивается карликовость -

гипофизарный нанизм (рост менее 130 см у мужчин и менее 120 см у женщин), при избытке СТГ в детстве - **гигантизм** (рост 240-250 см), у взрослых - **акромегалия**

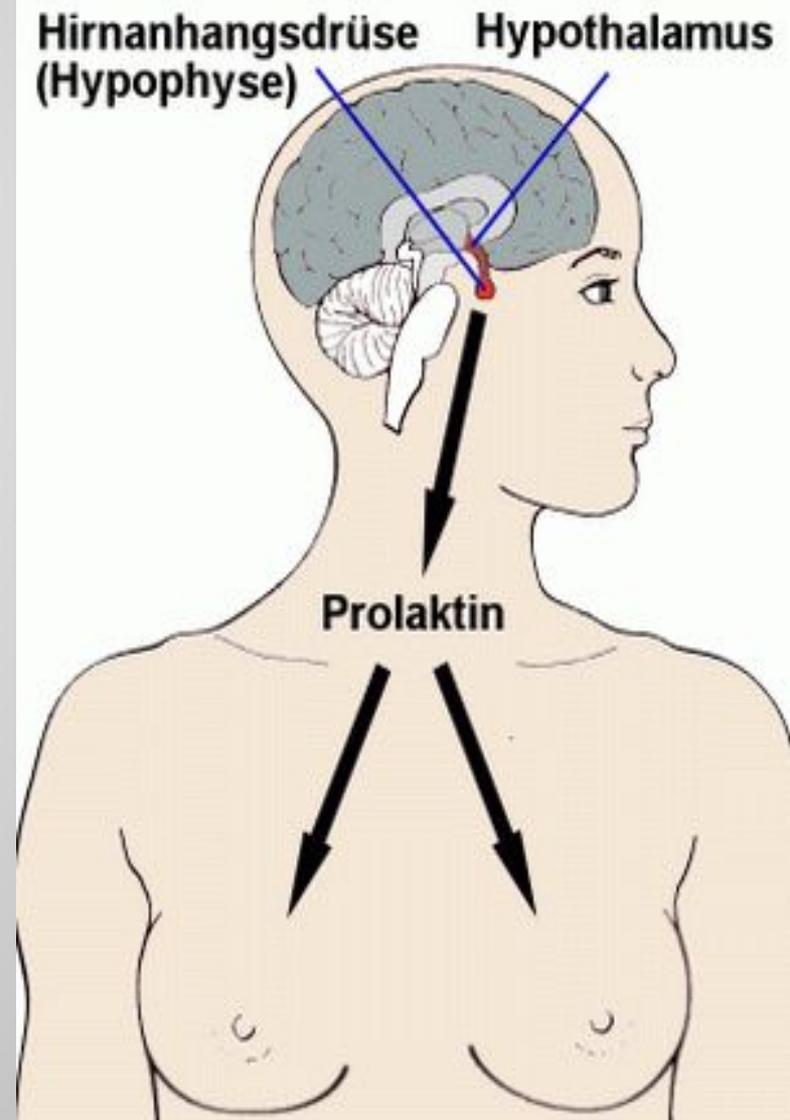




Пролактин

(лактогенный гормон)

действует на молочную железу, способствуя разрастанию ее ткани и продукции молока при беременности, чувства материнства, тормозит овуляцию, отвечает за формирование груди у девушек и половое влечение у женщин.



- **ТТГ - тиреотропный гормон** стимулирует функцию щитовидной железы, ускоряет синтез и секрецию гормонов в ней.
- **АКТГ - адренокортикотропный гормон** стимулирует образование и выделение гормонов коркового вещества надпочечников (в первую очередь глюкокортикоидов).

■ Гонадотропные гормоны:

ФСГ (фолликулостимулирующий гормон) и ЛГ (лютеинизирующий гормон).

ФСГ действует на яичники и семенники, стимулирует рост фолликулов в яичнике женщин, сперматогенез в яичках у мужчин.

ЛГ стимулирует у женщин развитие желтого тела и синтез им прогестерона, у мужчин - развитие интерстициальной ткани яичек и секрецию андрогенов.

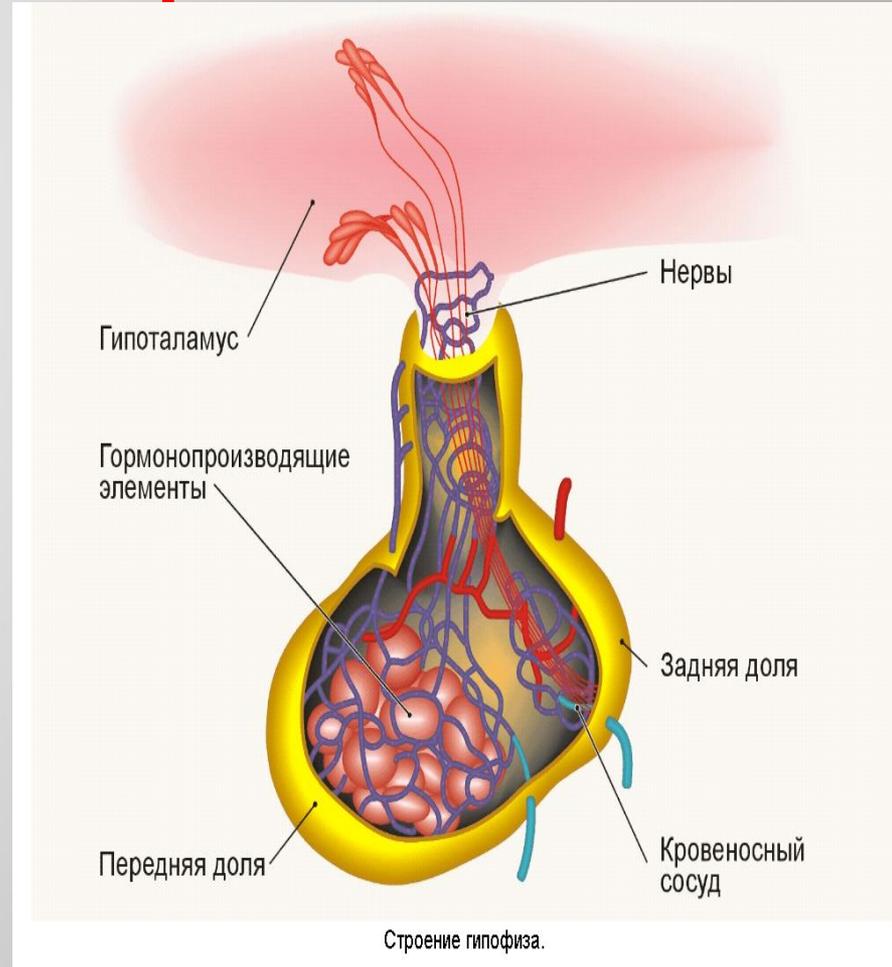
Средняя доля гипофиза

▣ Вырабатывает

Меланоцитостимулирующий гормон,
или **интермедин**, оказывает влияние на
пигментный обмен и приводит к потемнению
кожи вследствие накопления в ней пигмента
меланина. При недостатке интермедины может
наблюдаться депигментация кожи.

Нейрогипофиз

- Он служит резервуаром для хранения гормонов **вазопрессина (АДГ) и окситоцина**, которые поступают сюда по аксонам нейронов, расположенных в ядрах гипоталамуса, где они синтезируются.



Антидиуретический гормон

- **АДГ** выполняет две функции: усиливает обратное всасывание воды из почечных канальцев в кровь, увеличивает тонус гладкой мускулатуры сосудов (артериол) чем повышает АД (только при высокой концентрации). При недостатке вазопрессина развивается **несахарный диабет**, когда диурез увеличивается до 10 литров в сутки, в моче при этом нет глюкозы.

ОКСИТОЦИН

- ▣ действует на гладкие мышцы. Он стимулирует сокращение беременной матки во время родов и изгнание плода. Отвечает за материнскую любовь. Выработка его увеличивается у влюбленных на 6 месяцев, потом снижается у мужчин.
- ▣ У мужчин стимулирует выброс спермы, усиливает оргазм.

Регуляция функций гипофиза

- Осуществляется через гипоталамус, нейроны которого вырабатывают **высвобождающие факторы (рилизинг-факторы)** двух видов: **либерины**, усиливающие образование тропных гормонов гипофизом, и **статины**, угнетающие выделение тропных гормонов. Кроме того, тропные гормоны аденогипофиза стимулируют функции периферических желез, а избыток гормонов последних подавляет продукцию и выделение гормонов аденогипофиза - **механизм обратной связи**.

Щитовидная железа

Левая и правая доли щитовидной железы

Щитовидный хрящ
(адамово яблоко)

Пирамидальная
доля

Внутренняя яремная
вена

Общая сонная
артерия

Капилляр

Срез щитовидной железы

Вены щитовидной
железы

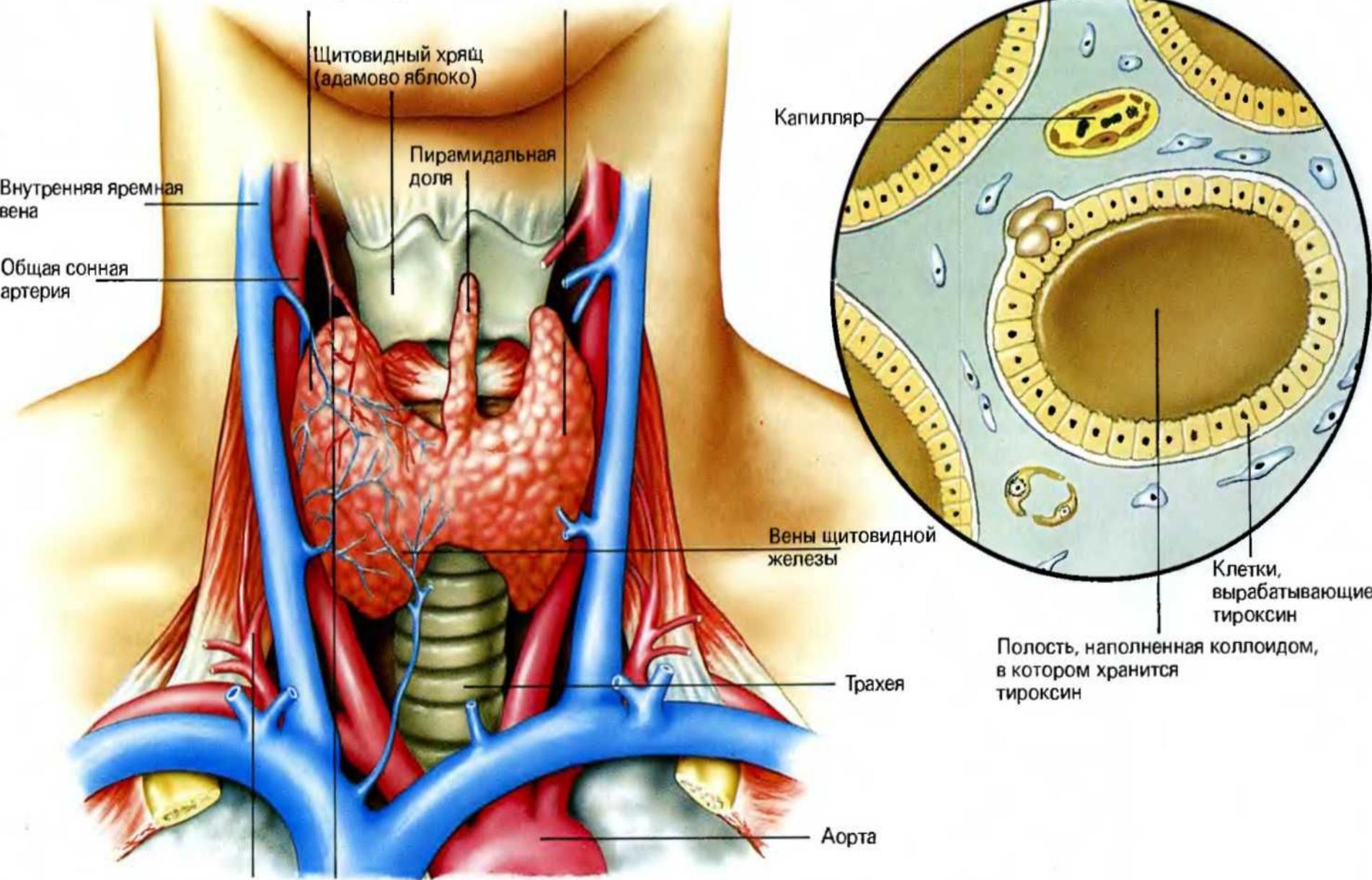
Клетки,
вырабатывающие
тироксин

Полость, наполненная коллоидом,
в котором хранится
тироксин

Трахея

Аорта

Артерии щитовидной железы



Щитовидная железа

- ▣ - непарная, в форме галстука-бабочки. Располагается на уровне гортани и состоит из двух долей соединенных узким перешейком. У женщин она больше. Ее фолликулярные клетки синтезируют гормоны, содержащие йод: **тироксин (тетрайодтиронин)** и **трийодтиронин**. Не содержит йода третий гормон - **тиреокальцитонин**, он снижает содержание кальция в крови за счет угнетения остеокластов и стимуляции остеобластов. **Является «кальций сберегающим гормоном»**

Действие тироксина и трийодтиронина

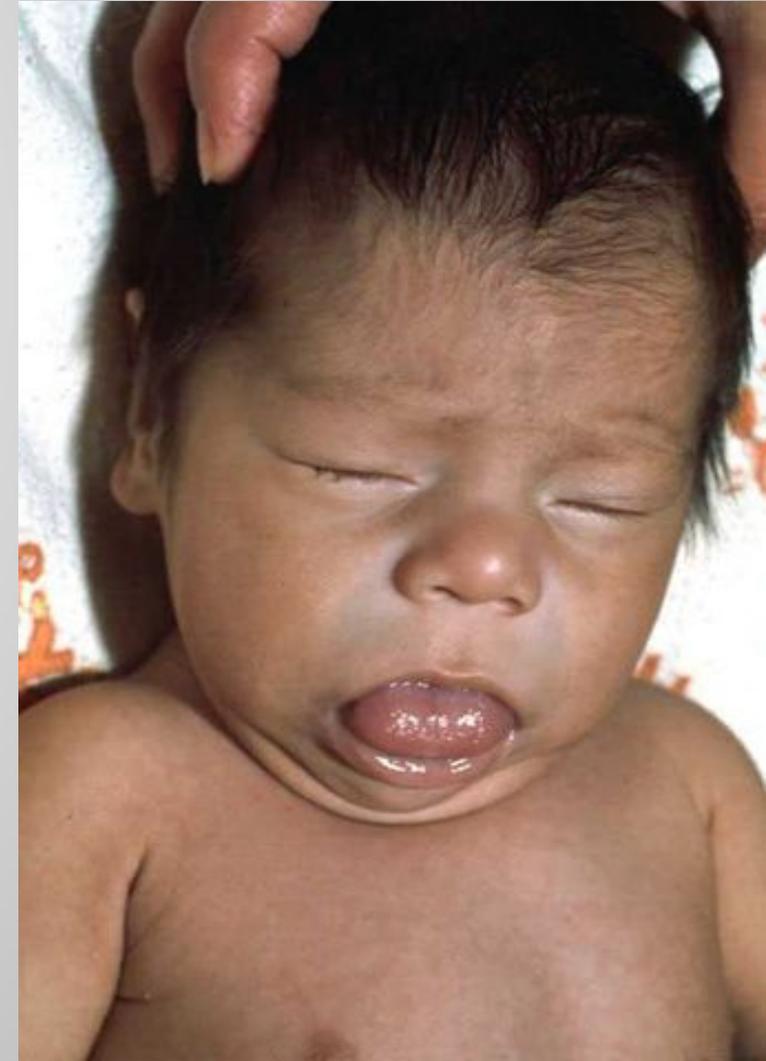
- усиливают рост и развитие тканей и органов;
- стимулируют все виды обмена веществ: белкового, жирового, углеводного и минерального;
- увеличивают основной обмен энергии;
- повышают теплообразование;
- увеличивают частоту сердечных сокращений, дыхания, потовыделение.

Нарушения функций щитовидной железы

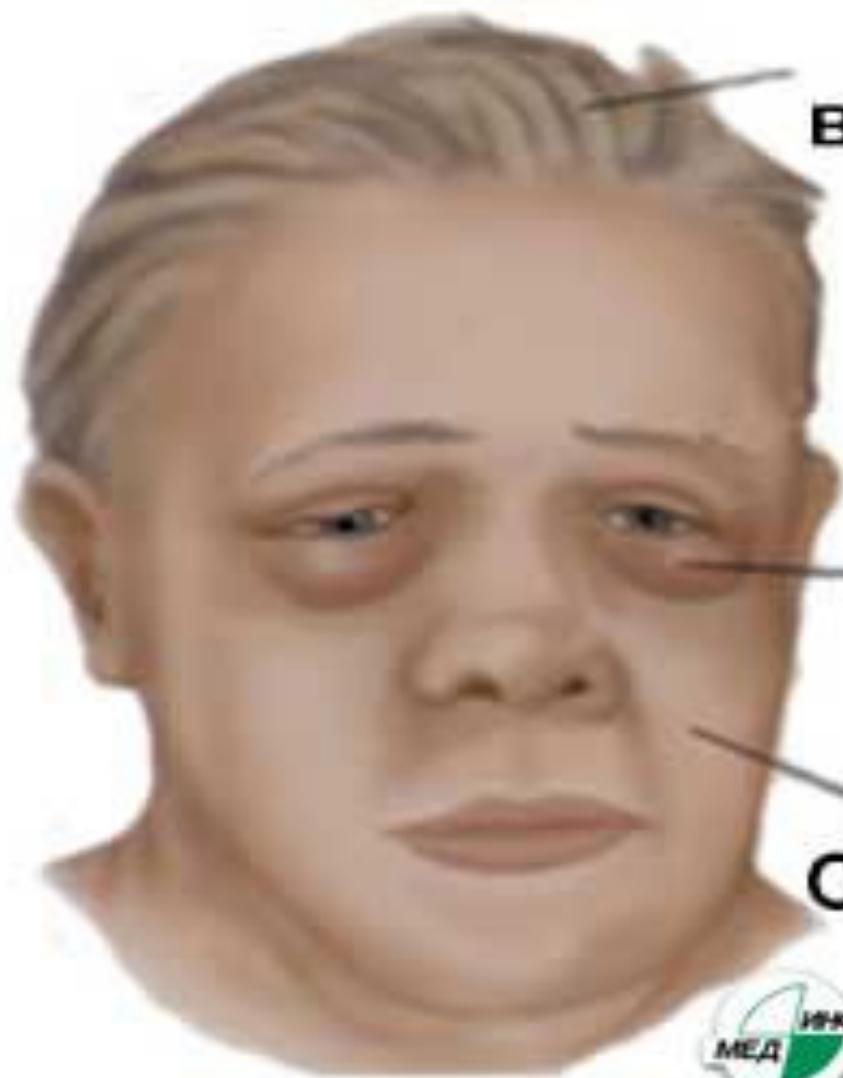
При гипофункции: у детей -

кретинизм (задержка роста, психического и полового развития) нарушение пропорций тела, язык не помещается во рту

у взрослых - **микседема** (слизистый отек) психическая заторможенность, вялость, снижение интеллекта, нарушение половых функций, понижение основного обмена на 30-40%.



Микседема



Сухие,
выпадающие
волосы

Отеки под
глазами

Отечное лицо,
сухая кожа



Будьте здоровы!

- При гиперфункции щитовидной железы возникает диффузный токсический зоб - **базедова болезнь**:
похудание при повышенном аппетите, блеск глаз, пучеглазие, повышение основного обмена, высокая температура, раздражительность, тахикардия, потливость, чувство жара, увеличение щитовидной железы

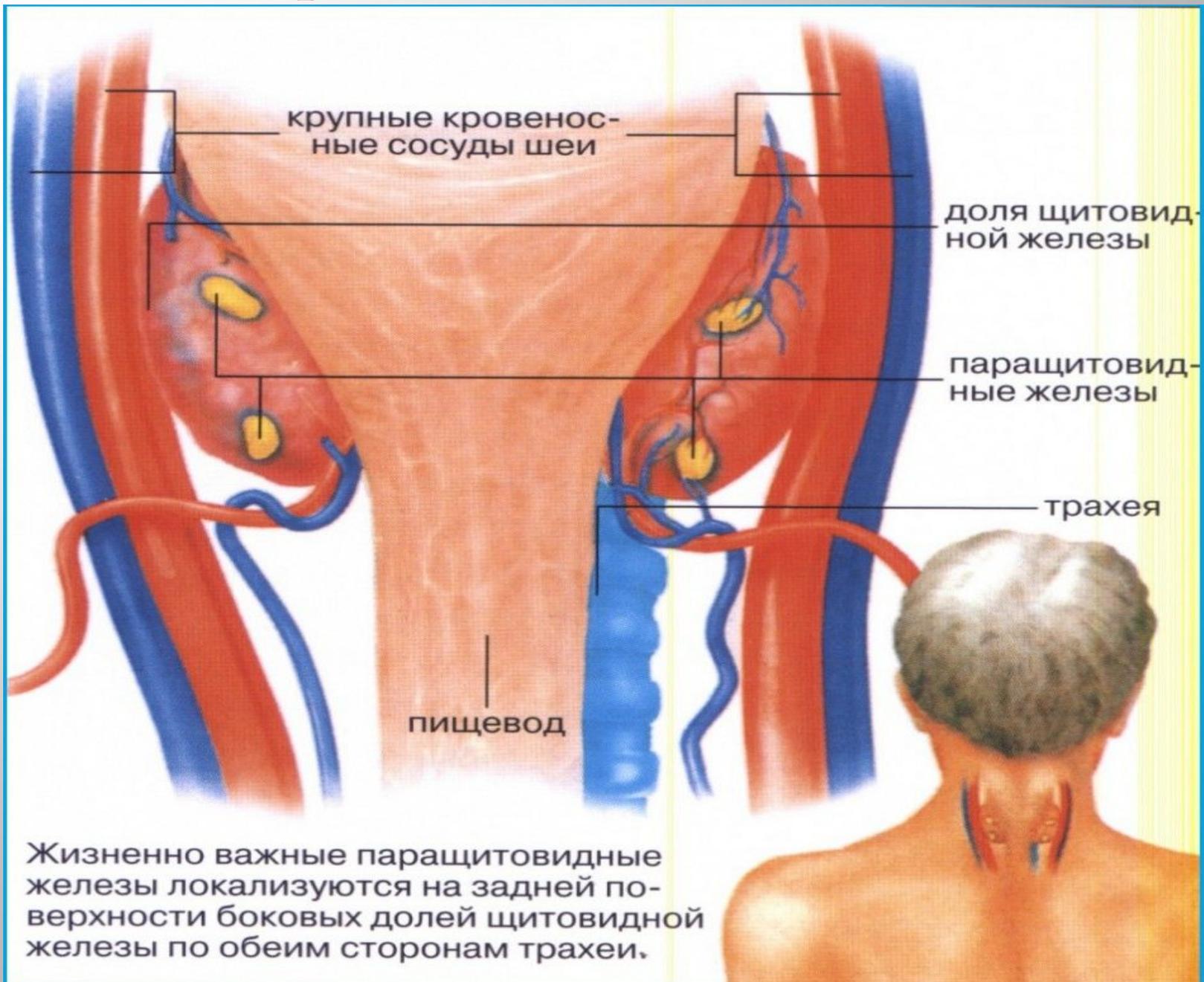


регуляция образования гормонов в щитовидной

железе

- осуществляется вегетативной нервной системой и **ТТГ**. Возбуждение симпатической системы усиливает, а парасимпатической - угнетает выработку гормонов в ней. **ТТГ** гипофиза стимулирует образование тироксина. Избыток тироксина в крови тормозит продукцию **ТТГ**. При снижении в крови уровня тироксина выработка **ТТГ** увеличивается. Низкое содержание йода в крови стимулирует, а большое - тормозит образование тироксина в щитовидной железе.

Паращитовидные железы



- Секретирует **паратгормон**, регулирующий обмен кальция в организме. Он увеличивает содержание кальция в крови, активируя остеокласты и усиливает всасывание кальция в кишечнике.
- При гипофункции паращитовидных желез наблюдаются приступы судорог из-за уменьшения содержания кальция в крови, что резко повышает возбудимость. При гиперфункции содержание кальция в крови увеличивается выше нормы и наблюдается отложение кальция в необычных для него местах: в сосудах, аорте, почках.

Тимус

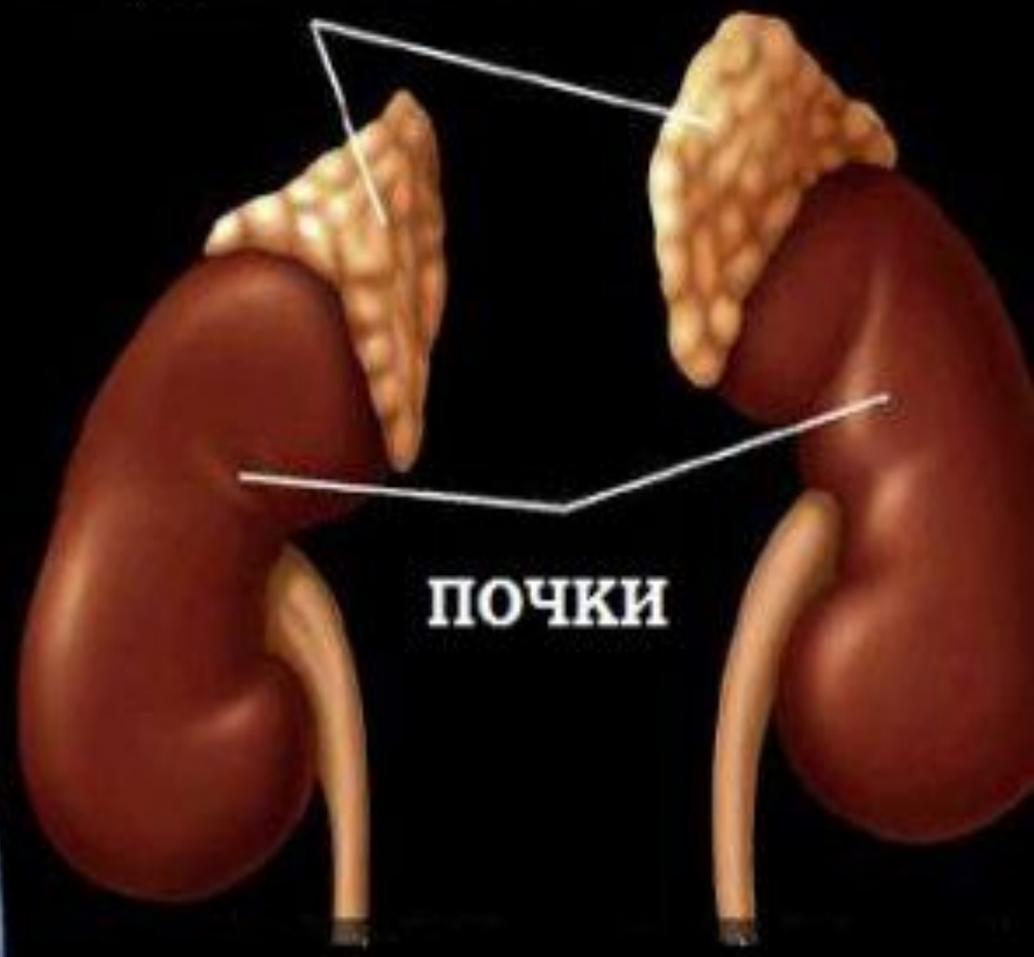
- Вилочковая, или зобная железа является вместе с красным костным мозгом центральным органом иммунной системы. В тимусе стволовые клетки, поступающие из костного мозга с кровью, превращаются в Т-лимфоциты, ответственные за реакции иммунитета. Еще тимусу присуща эндокринная деятельность. В тимусе образуется:

ТИМОЗИН - стимулятор иммунных процессов.

- Тимус располагается в переднем средостении, за рукоятки грудины. В период своего максимального развития (10-15 лет) масса тимуса оптимальна. С 25-летнего возраста начинается возрастная инволюция тимуса, с замещением жировой клетчаткой.



НАДПОЧЕЧНИКИ



ПОЧКИ

Надпочечники

Удаление надпочечников приводит к смерти вследствие потери большого количества натрия с мочой и снижения уровня натрия в крови и тканях (из-за отсутствия минералокортикоидов).

Надпочечник - это парный орган в забрюшинном пространстве над верхними концами почек. Правый надпочечник в форме треугольника, левый - полулунный. Надпочечник состоит из коркового вещества и мозгового вещества. В коре надпочечника различают 3 зоны: наружную - клубочковую, среднюю - пучковую и внутреннюю – сетчатую. Каждая зона вырабатывает разные типы гормонов

■ Слой коры, прилегающий к капсуле надпочечника, вырабатывает минералкортикоиды: **альдостерон, кортикостерон.**

■ Средняя зона при стимуляции АКТГ из холестерина производит глюкокортикоиды: **гидрокортизон, кортизон.**

■ Зона прилегающая к мозговому слою, образует половые гормоны: **андрогены, эстрогены.**

■ Мозговое вещество надпочечника располагается в центре железы. Оно вырабатывают катехоламины - **адреналин и норадреналин**

- Функции **минералокортикоидов:**
- сохраняют в организме натрий, усиливая обратное всасывание натрия в почечных канальцах
- выводят из организма калий, уменьшая обратное всасывание калия в почках
- повышают АД.
- При недостатке минералокортикоидов организм теряет большое количество Na, что ведет к изменениям внутренней среды, несовместимыми с жизнью (минералокортикоиды называют гормонами, сохраняющими жизнь).

Глюкокортикоиды

- стимулируют адаптацию и повышают сопротивляемость организма к стрессу
- задерживают утилизацию глюкозы в тканях;
- тормозят заживление ран
- угнетают развитие воспалительных процессов (действие)
- подавляют синтез антител

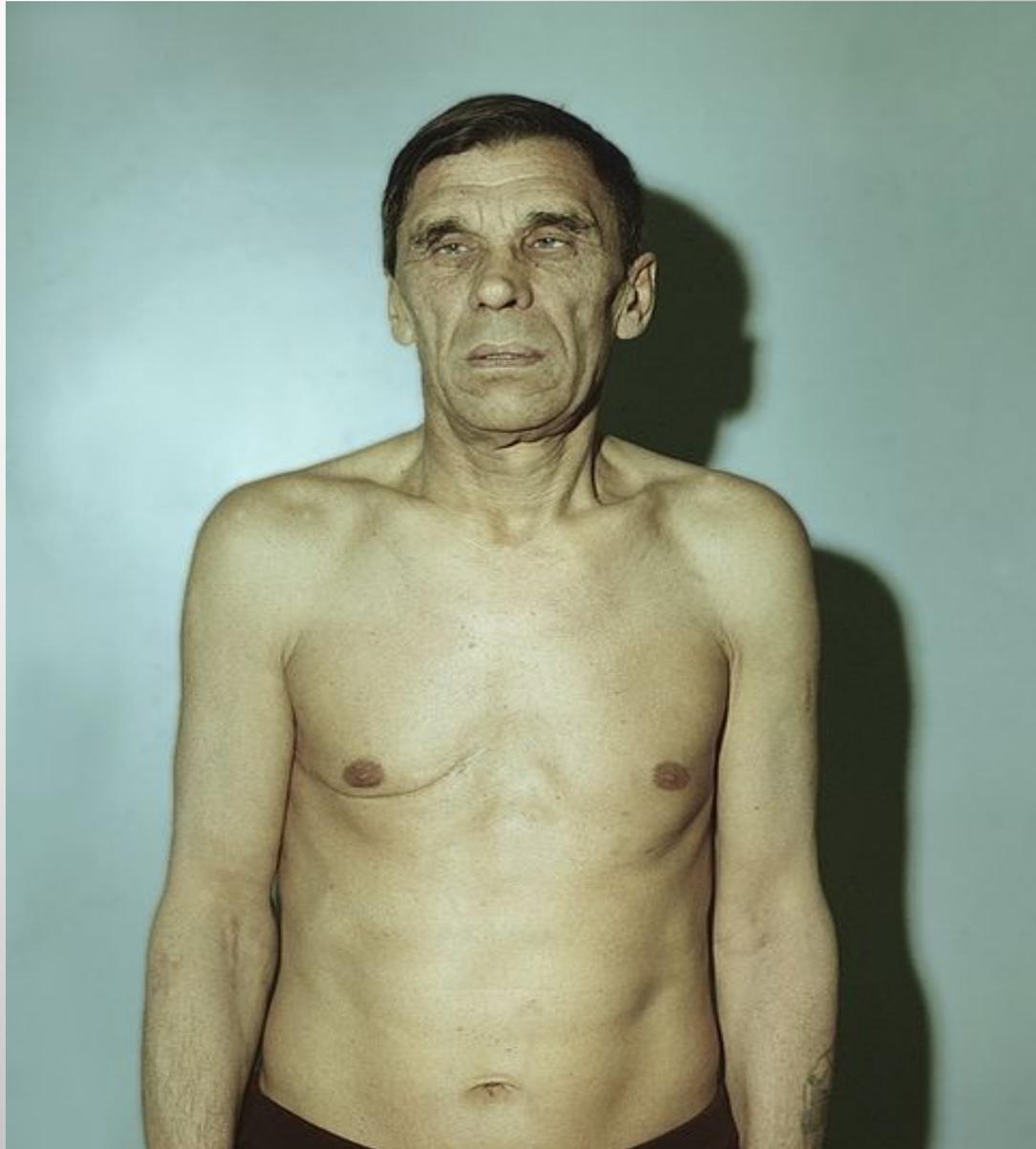
Половые гормоны:

- стимулируют развитие скелета, мышц, половых органов в детстве, когда внутрисекреторная функция половых желез еще недостаточна
- обуславливают развитие вторичных половых признаков
- стимулируют анаболизм и синтез белка в организме.

Патология надпочечников

- При недостаточной функции коры надпочечников развивается **бронзовая болезнь**. Основными признаками этой болезни являются: мышечная слабость, похудание, бронзовая окраска кожи и слизистых оболочек, артериальная гипотония.
- При гиперфункции коры надпочечников отмечается преобладание синтеза половых гормонов над выработкой глюко- и минералкортикоидов (резкое изменение вторичных половых признаков).
- Причины: туберкулез, аутоиммунные процессы

Бронзовая болезнь

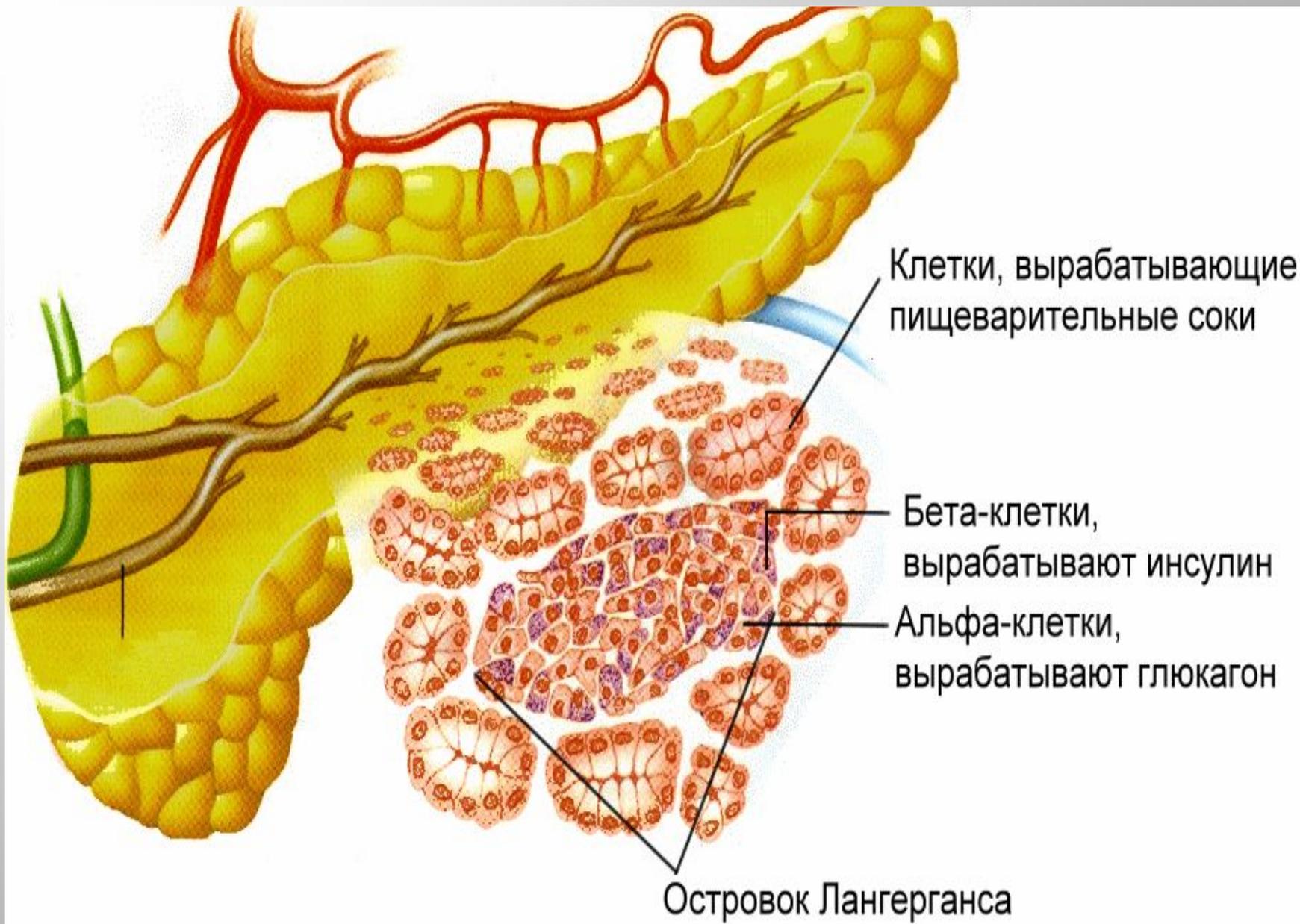


Мозговое вещество

- **Адреналин и норадреналин** (гормоны тревоги, «аварийные гормоны»)
- Вызывают: сужение артериол, за исключением сосудов мозга, сердца, легких и работающих скелетных мышц; расщепление гликогена в печени и мышцах и гипергликемию; стимуляцию работы сердца; повышение работоспособности скелетных мышц; расширение зрачков и бронхов; появление гусиной кожи из-за сокращения гладких мышц кожи, поднимающих волосы; торможение желудочно-кишечного тракта.

Поджелудочная железа

- железа со смешанной функцией. Вырабатывает поджелудочный сок и гормоны. Эндокринная часть поджелудочной железы представлена островками Лангерганса. Общая масса их - 1% массы поджелудочной железы. Островки состоят из эндокринных клеток разных видов, вырабатывающих **инсулин и глюкагон**.
- После удаления железы у собаки резко повышается глюкоза к крови, она появляется в моче, усиливается аппетит и жажда, потеря веса - сахарный диабет



Клетки, вырабатывающие
пищеварительные соки

Бета-клетки,
вырабатывают инсулин

Альфа-клетки,
вырабатывают глюкагон

Островок Лангерганса

Инсулин

- способствует синтезу гликогена и накоплению его в печени и мышцах
- повышает проницаемость клеточных мембран для глюкозы
- снижает уровень глюкозы в крови
- стимулирует образование жира в жировой ткани из глюкозы
- При гипофункции наблюдается сахарный диабет. Основными проявлениями этого заболевания являются: гипергликемия, глюкозурия, обильное мочеиспускание, повышенная жажда и аппетит, похудание.

Глюкагон

- является антагонистом инсулина и выполняет следующие функции:
- расщепляет гликоген в печени и мышцах до ГЛЮКОЗЫ;
- вызывает гипергликемию;
- стимулирует расщепление жира в жировой ткани

Половые железы: яички у мужчин и яичники у женщин

- относятся к железам со смешанной функцией. За счет внешнесекреторной функции этих желез образуются мужские и женские половые клетки - сперматозоиды и яйцеклетки. Внутрисекреторная функция проявляется в секреции половых гормонов, которые поступают в кровь. Различают две группы половых гормонов: мужские - **андрогены** и женские - **эстрогены**. Они образуются из холестерина как в мужских, так и в женских половых железах, но в разных пропорциях. Железистые клетки в соединительной ткани между извитыми канальцами вырабатывают андрогены (**тестостерон**) и немного эстрогенов

Функции андрогенов

- стимулируют развитие вторичных половых признаков;
- влияют на половую функцию и размножение;
- увеличивают образование белка, особенно в мышцах, уменьшают содержание жира в организме;
- влияют на высшую нервную деятельность и поведение.

Эстрогены (эстриол, эстрадиол) и прогестерон

- образуются - в яичниках, прогестерон - в желтом теле яичника на месте лопнувшего фолликула.
- стимулируют рост половых органов и развитие вторичных половых признаков;
- способствуют проявлению половых рефлексов;
- формируют и регулируют менструальный цикл;
- при беременности - стимулируют рост матки.

Физиологическое значение прогестерона

- обеспечивает имплантацию и развитие плода в матке при беременности;
- тормозит выработку эстрогенов;
- тормозит сокращение мускулатуры беременной матки и уменьшает ее чувствительность к окситоцину;
- задерживает овуляцию

- ▣ Половое созревание у человека - 5 стадий: детство (0 - 10 лет), отрочество (10 - 14 лет), юношеская стадия (14 -18 лет), половой зрелости (18 - 60 лет) у мужчин, у женщин все стадии раньше начинаются и раньше заканчиваются.

Патология

- **Интерсексуальность** - нарушен баланс андрогенов и эстрогенов.
- **Гермафродитизм** - яичко с одной стороны, яичник на другой половине тела
- **Евнухоидизм** - недоразвитие половых органов и вторичных половых признаков, является результатом поражений яичек или развивается как вторичное заболевание при поражении гипофиза