



ВОЛГОГРАДСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
МЕДИЦИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Железы внутренней секреции

Старший преподаватель кафедры
анатомии

к.м.н., Айдаева Салихат Шамиловна

ЭНДОКРИННАЯ СИСТЕМА



Эндокринная система – это совокупность желез внутренней секреции вырабатывающих и выделяющих, непосредственно в кровь, *гормоны* (от греч. hormao – побуждаю, возбуждаю) и биологически активные вещества.

- *Термин «внутренняя секреция» предложен в 1855 г. французским физиологом К.Бернаром, а термин «гормон» – в 1905 г. английским физиологом Ф.Старлингом.*

Общая характеристика желез внутренней секреции



К эндокринным железам относят железы, которые:

- Не имеют выводных протоков.
- Выделяют высоко активные биологические вещества (**гормоны**), которые способны оказывать влияние на различные функции организма.
- Гормоны действуют только на живые клетки, обладают высокой специфичностью (только на определенные клетки-мишени или их группы), высокой биологической активностью, оказывая воздействие в очень низких концентрациях.
- Железы внутренней секреции и продуцируемые ими гормоны составляют единую систему, тесно связанную при помощи *механизмов прямой и обратной связи*.

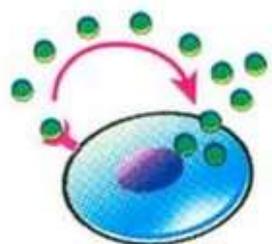
Общая характеристика желез внутренней секреции



Вариантами действия биологически активных веществ являются: эндокринный, паракринный или аутокринный типы:

- **Эндокринный** или дистантный, когда секреция гормона происходит во внутреннюю среду, а клетки-мишени могут находиться сколь угодно далеко от эндокринной клетки;
- **Паракринный** – продуцируемое биологически активное вещество и клетка-мишень расположены рядом, молекулы гормона достигают мишени путем диффузии в межклеточное вещество;
- **Аутокринный** – сама клетка-продуцент гормона имеет рецепторы к этому же гормону (эндокринная клетка является собственной мишенью).

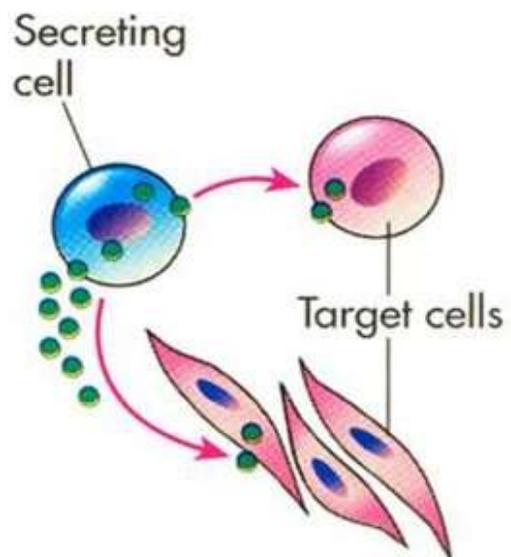
Аутокринная



Secreting cell
targets itself

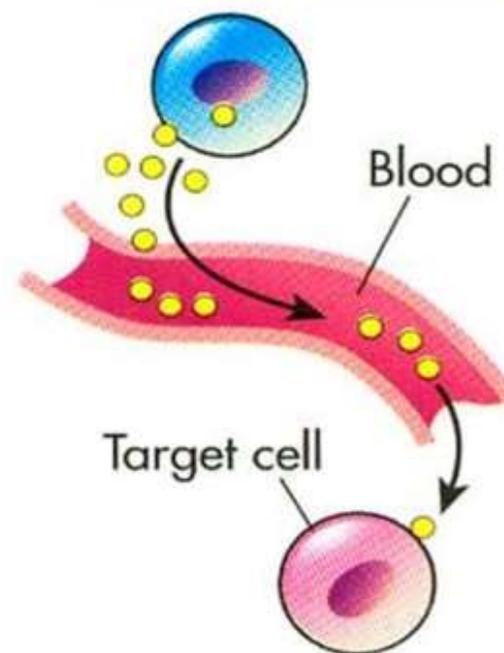
1

Паракринная



2

Эндокринная



3

Общая характеристика биологически активных веществ



ГОРМОНЫ – продукты внутренней секреции, которые вырабатываются специализированными железами, выделяются в кровь и разносятся ею по телу к органу-мишени.

Различают несколько типов:

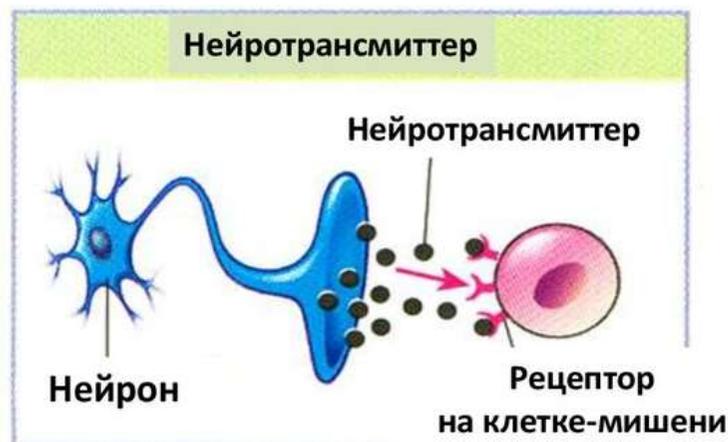
1. *Эффекторные гормоны* - гормоны, которые оказывают влияние непосредственно на орган-мишень.
2. *Тропные гормоны* - гормоны, основной функцией которых является регуляция синтеза и выделения эффекторных гормонов. Выделяются аденогипофизом.
3. *Релизинг-гормоны* - гормоны, регулирующие синтез и выделение гормонов аденогипофиза, преимущественно тропных. Выделяются нервными клетками гипоталамуса.

Действие гормонов обеспечивается наличием специализированных рецепторов клеток-мишеней.

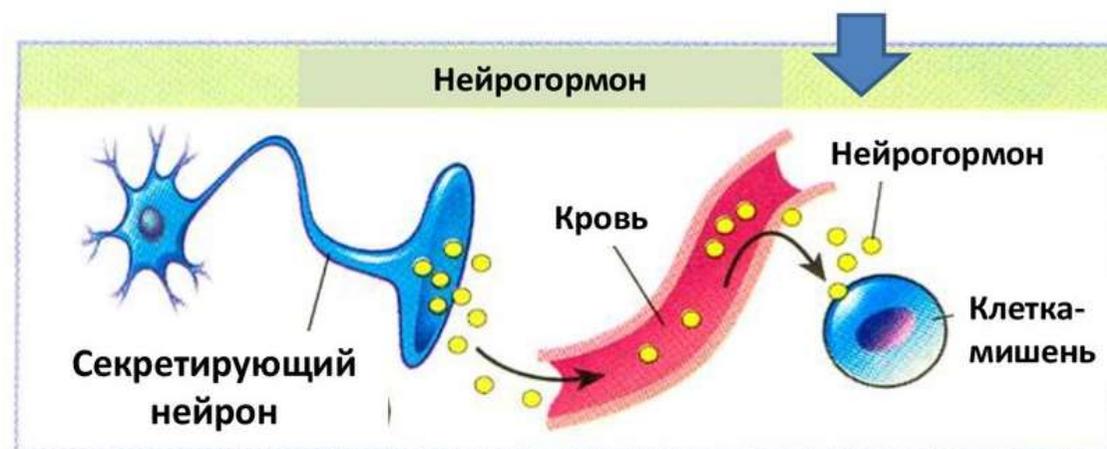
В чем отличие между гормоном и нейромедиатором?



- **Нейромедиатор** проходит через синаптическую щель, а **гормон** попадает в кровь.
- Передача информации гормонами осуществляется в десятки раз медленнее, чем при нервной передаче.



НЕЙРОГУМОРАЛЬНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ



Функции эндокринной системы

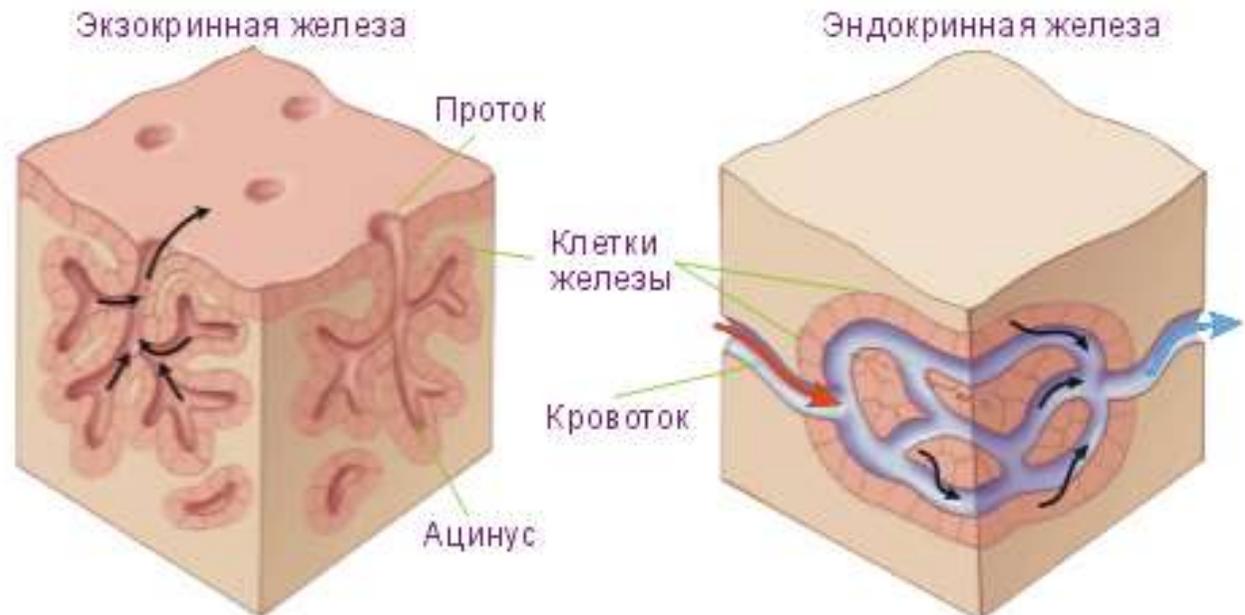


1. Обеспечение гуморальной (химической) регуляции функций человеческого организма
2. Поддержание постоянства внутренней среды (гомеостаза)
3. Регуляция половой дифференцировки, роста, развития организма и репродуктивной функции
4. Влияние на процессы образования, использования и сохранения энергии
5. Участие в обеспечении эмоциональных реакций и психической деятельности человека

КЛАССИФИКАЦИЯ ЖЕЛЕЗ



1. **Эндокринные железы** - беспроточные железы, выделяют секрет в сосудистую систему
2. **Экзокринные железы** - имеют выводные протоки, выделяют секрет во внешнюю среду (потовые, сальные, слюнные железы, печень)
3. **Смешанные железы** - выделяют свой секрет (эксрет) во внешнюю среду и гормон (инкрет) — в сосудистую систему (поджелудочная железа, яички, яичники)



Регуляция эндокринных желез



обеспечивается нервной системой, результат — поддержание постоянства внутренней среды.

- Железы пронизаны вегетативными нервными волокнами
- Секрет выделяясь в кровь, оказывая влияние на нервные центры
- Возникают импульсы действующие на ядра гипоталамуса
- Нейроны гипоталамуса вырабатывают нейрогормоны

КЛАССИФИКАЦИЯ ЖЕЛЕЗ по происхождению



Различат 3 группы желёз:

1. Железы энтодермального происхождения:

- из эпителия глотки и жаберных карманов зародыша (*бранхиогенная группа*): щитовидная, паращитовидная и вилочковая железы
- из эпителия кишечной трубки – эндокринная часть поджелудочной железы (панкреатические островки)



КЛАССИФИКАЦИЯ ЖЕЛЕЗ

по происхождению

Различат 3 группы желёз:

2. Железы мезодермального происхождения:

- корковое вещество надпочечников
- интерренальная система желёз
- половые железы

КЛАССИФИКАЦИЯ ЖЕЛЕЗ по происхождению



Различат 3 группы желёз:

3. Железы эктодермального происхождения:

- производные промежуточного мозга (**неврогенная группа**): задняя доля гипофиза (нейрогипофиз), эпифиз (шишковидное тело)
- производные эпителия кармана Ратке: передняя доля гипофиза (аденогипофиз)
- производные симпатического отдела вегетативной нервной системы: мозговое вещество надпочечников, параганглии (хромаффинные тела)



КЛАССИФИКАЦИЯ ЖЕЛЕЗ

по топографии

Классификация Ю. И. Афанасьев, Н. А. Юрина, 1989:

1. Центральные органы

- гипоталамус (нейросекреторные ядра)
- гипофиз
- эпифиз

2. Периферические органы

- щитовидная железа
- околощитовидные железы
- надпочечники (корковое, мозговое вещество)



КЛАССИФИКАЦИЯ ЖЕЛЕЗ

по топографии

Классификация Ю. И. Афанасьев, Н. А. Юрина, 1989:

3. Органы, объединяющие эндокринные и не эндокринные функции:

- гонады (семенник, яичник)
- плацента
- поджелудочная железа

4. Одиночные гормоно-продуцирующие клетки:

- нервного происхождения (нейроэндокринные клетки)
- не нервного происхождения

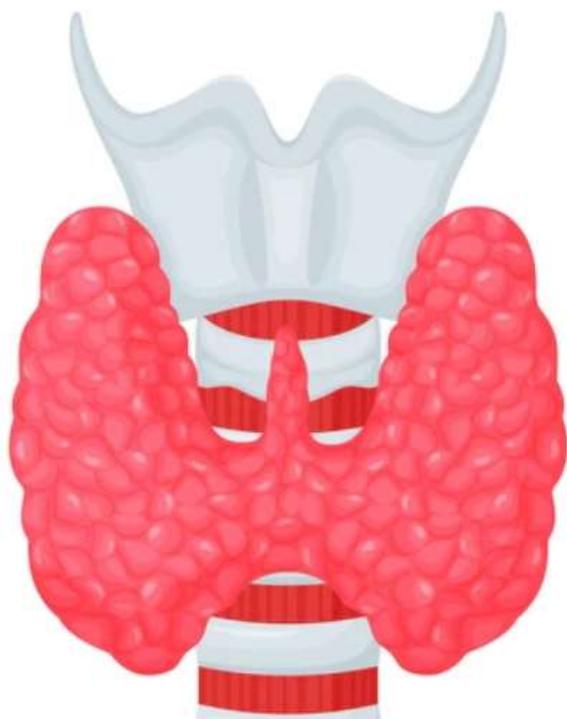
КЛАССИФИКАЦИЯ ЖЕЛЕЗ

по секрету

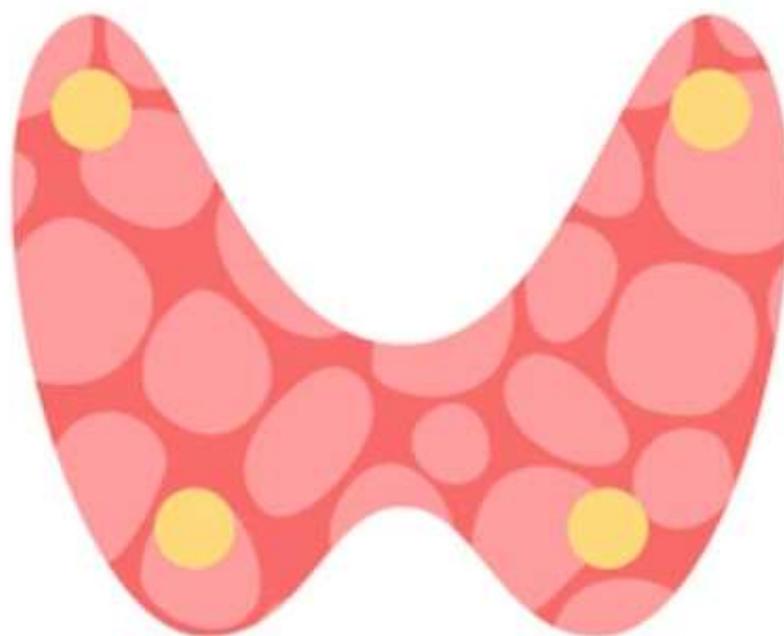


1. Органы внутренней секреции с **монофункцией** (синтез гормонов): гипофиз, эпифиз, щитовидная, паращитовидные железы, надпочечник, параганглии
2. Органы внутренней секреции, выполняющие **эндокринную и неэндокринную функции**: яичко, яичник, поджелудочная железа, вилочковая железа

БРАНХИОГЕННАЯ ГРУППА



**щитовидная
железа**



**паращитовидная
железа**

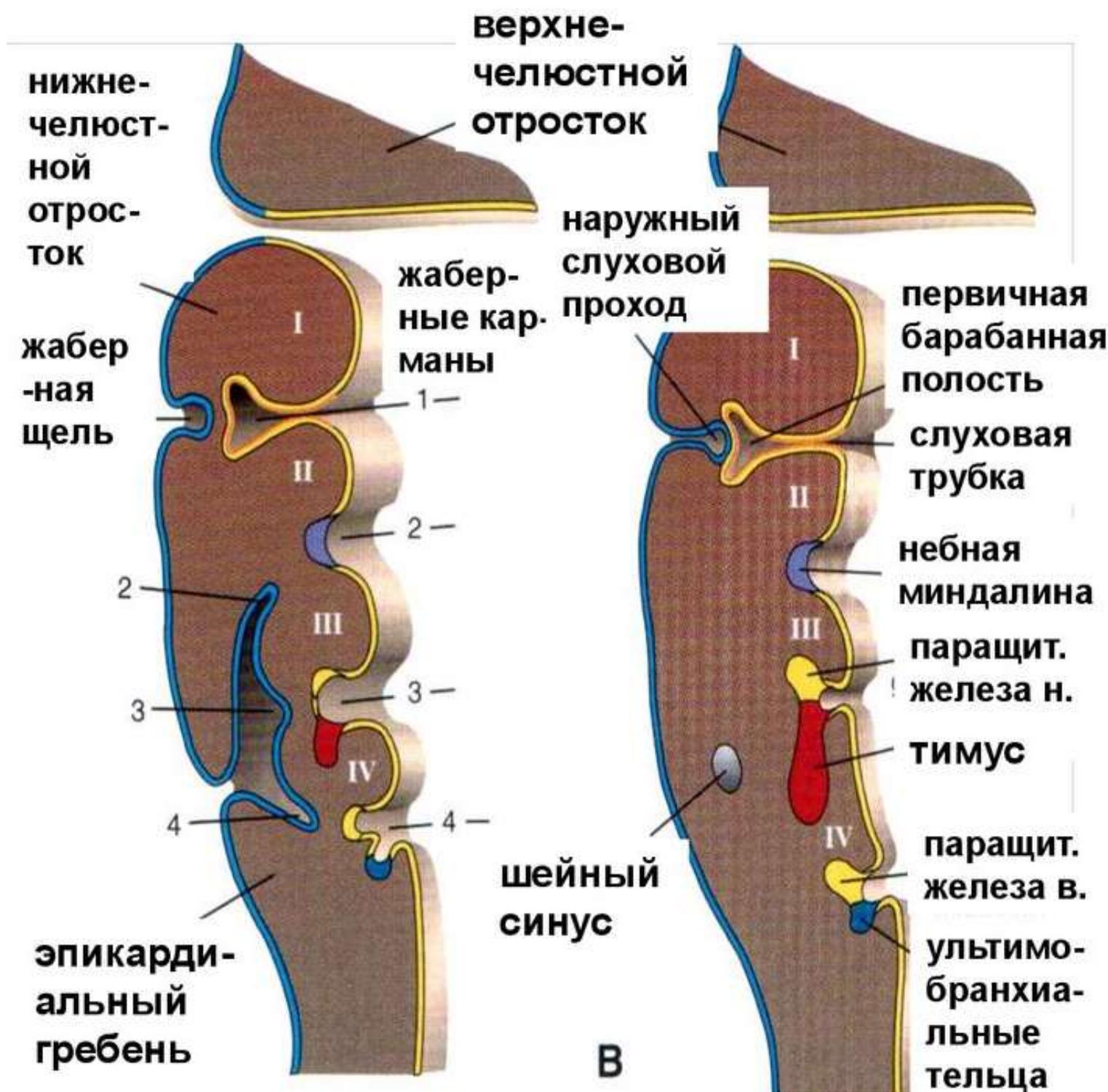


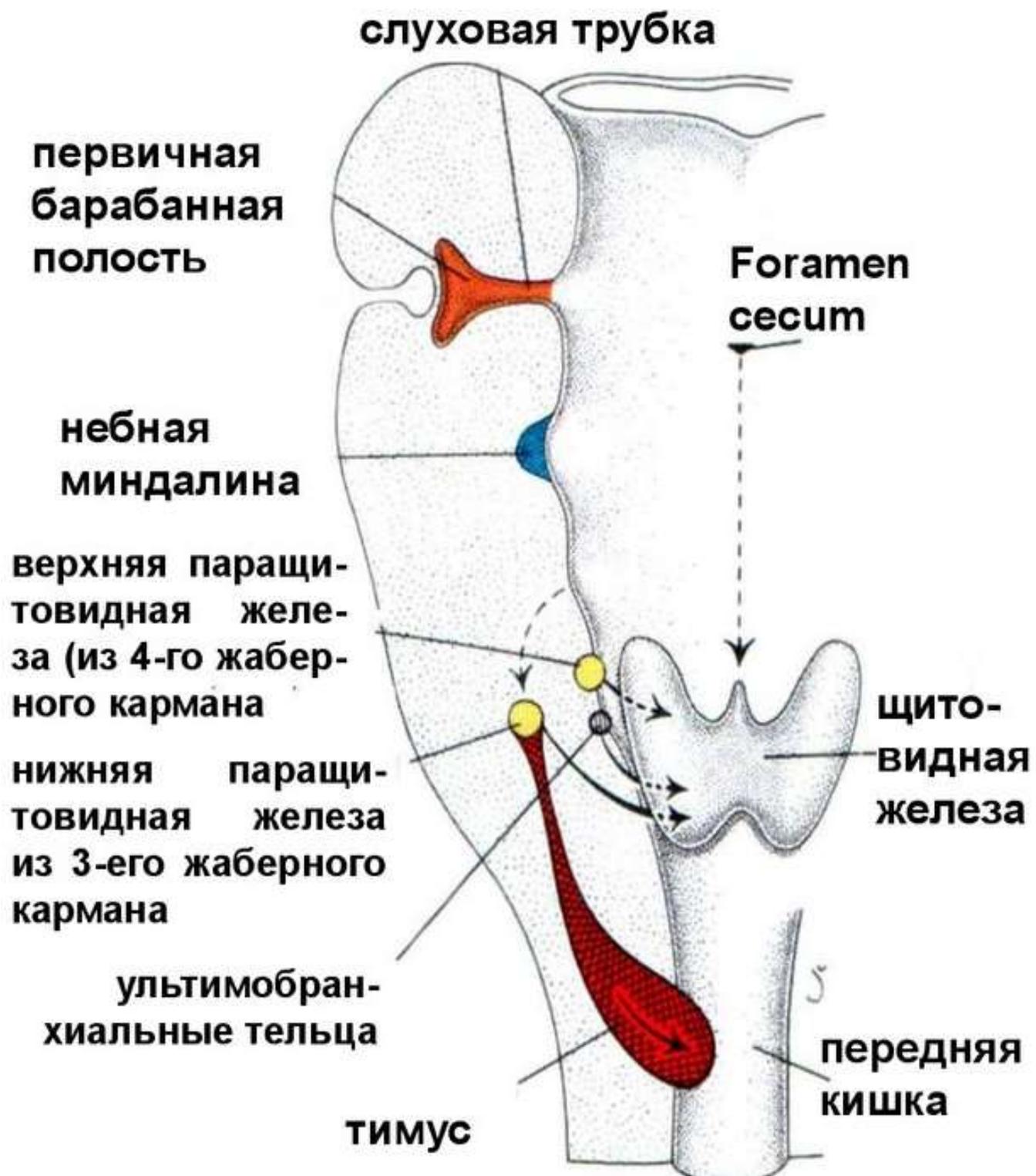
**вилочковая
железа**

Эмбриогенез бранхиогенной группы желез



- Развивается из передней (глочной) кишки эмбриона.
- Их зачатки появляются на 3-4 неделях эмбриогенеза человека:
 - **щитовидной** – непарный на уровне I-II пар жаберных (глочных) карманов в виде утолщения энтодермы дна глотки; имеет двудольное строение; на 2-м месяце появляется тиреоидная ткань;
 - **паращитовидных** – парные из III и IV пар глочных карманов, дорсально от зачатков вилочковой железы; далее эти зачатки мигрируют к зачаткам щитовидной железы;
 - **вилочковой железы** – парный в виде выпячивания эпителия из вентральной части III глочного кармана; перемещается книзу.



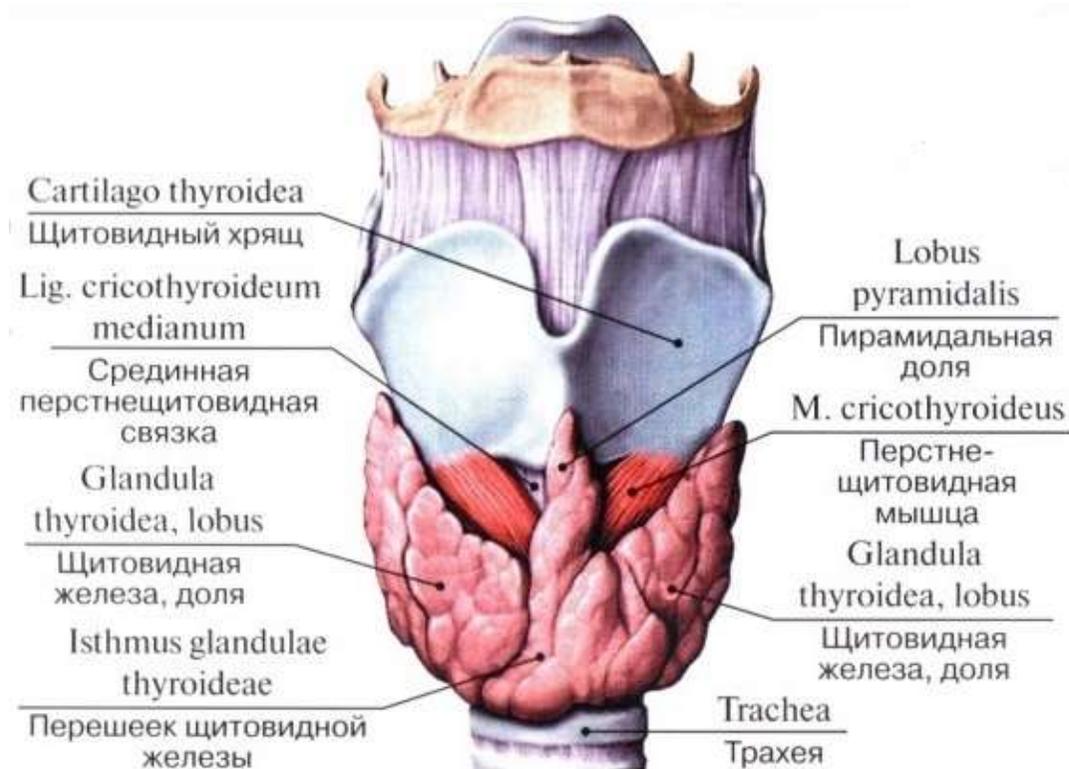


ЩИТОВИДНАЯ ЖЕЛЕЗА

glandula thyroidea



- Зачаток щитовидной железы имеет щитоязычный проток (*ductus thyreoglossus*), который запустевает; дистальный его отдел дает начало пирамидальной доле щитовидной железы, а проксимальный – становится слепым отверстием языка.
- У детей щитовидная железа лежит выше; перешеек доходит до перстневидного хряща гортани.
- В период половозрелости железа увеличивается в размерах.
- В пожилом возрасте железа уменьшается за счет уменьшения железистой ткани.

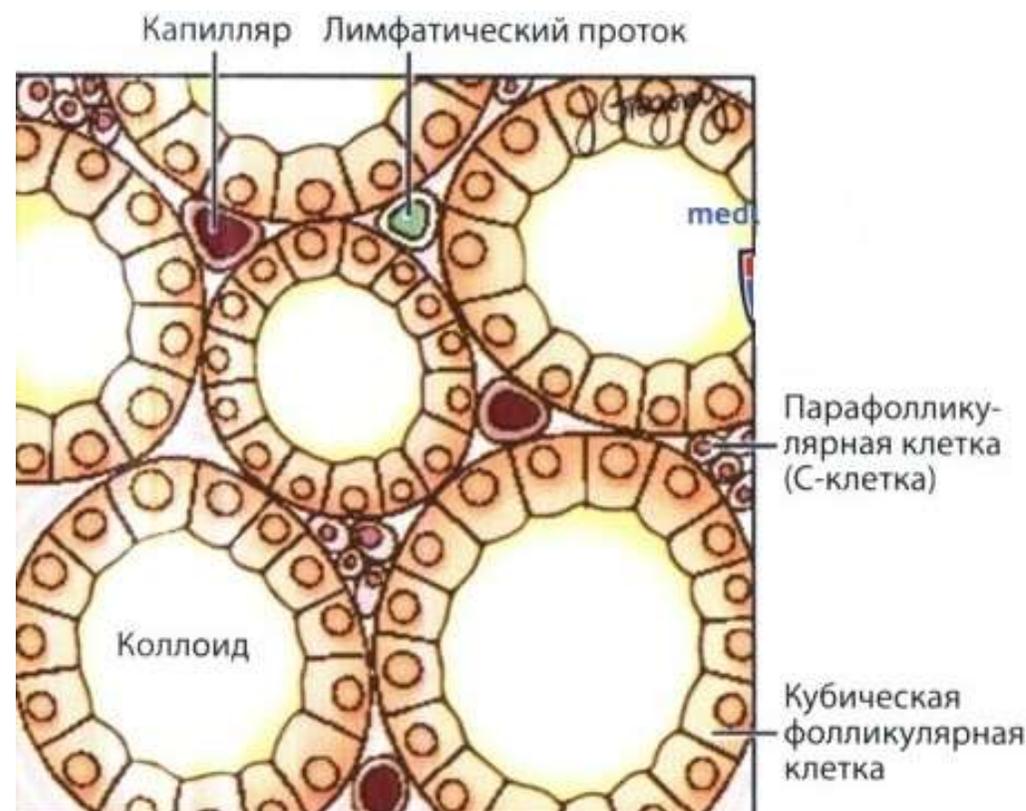


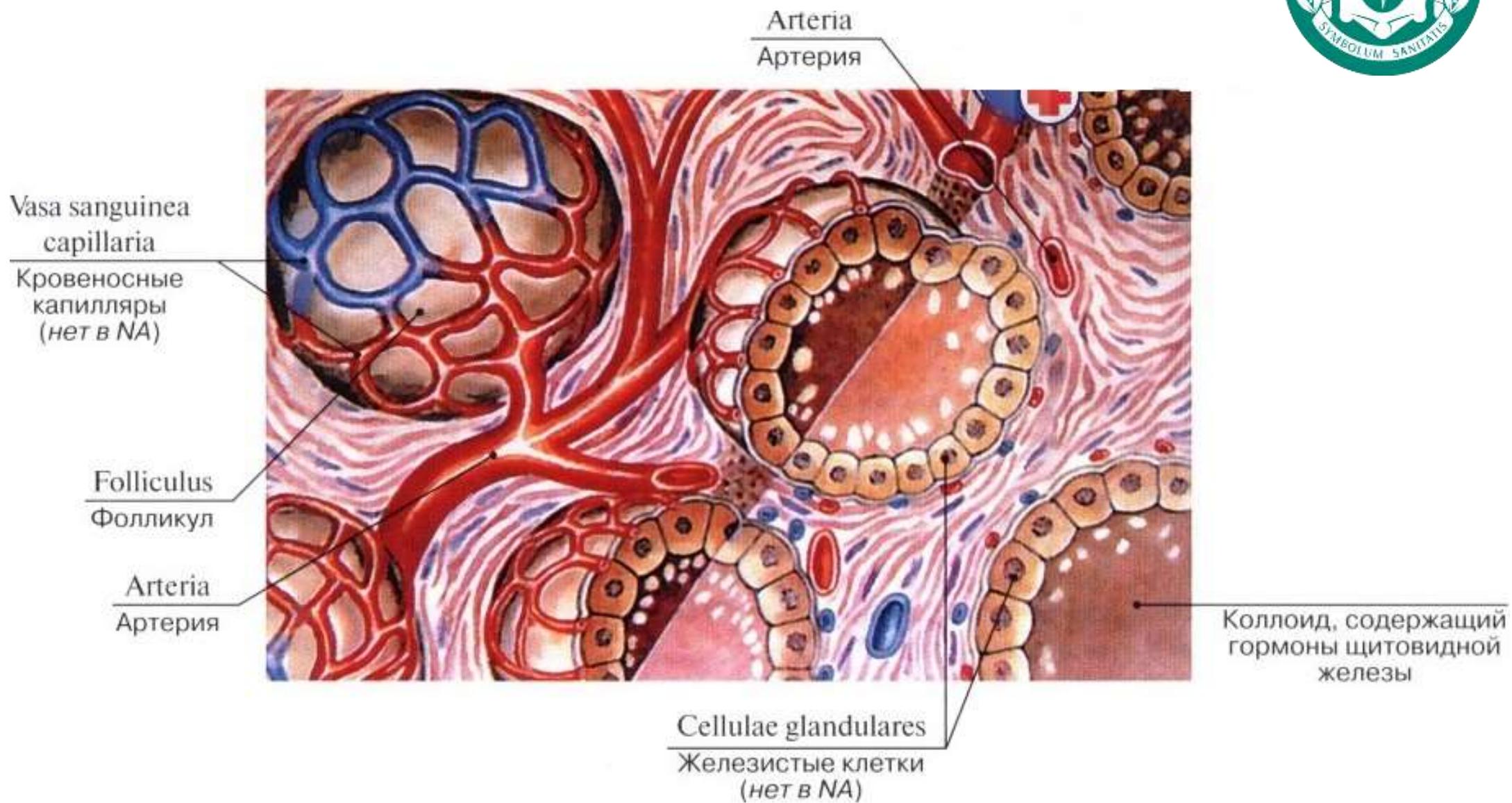
ЩИТОВИДНАЯ ЖЕЛЕЗА

glandula thyroidea



- Снаружи покрыта плотной соединительнотканной капсулой, которая дает внутрь железы трабекулы, разделяя ее на дольки.
- В дольках железы выделяют: **фолликулы** – структурно-функциональные единицы щитовидной железы.
- Стенки фолликулов построены из клеток **тироцитов**, апикальные концы которых обращены в полость фолликула, содержащего **коллоид**.
- Вокруг фолликула расположены **парафолликулярные клетки** – **С-клетки**, апикальные концы которых образуют аксо-вазальные синапсы (гормон выделяется в кровь, а не в просвет фолликула).





Гормоны щитовидной железы и их физиологические эффекты



1. ТИРОКСИН (Т4) И ТРИЙОДТИРОНИН (Т3)

- регулируют обмен веществ, увеличивают теплообмен, усиливают окислительные процессы и расходование белков, жиров и углеводов);
- стимулируют потребление кислорода организмом и тканями;
- способствуют выделению воды и калия из организма;
- регулируют процессы роста и развития;
- активируют деятельность надпочечников, половых органов и молочных желез;
- определяют нормальный рост, созревание скелета, особенно на развитие детского организма;
- регулируют дифференцировку головного мозга, интеллектуальное развитие и развитие структур кожи;
- способствует синтезу витамина А из провитамина;
- стимулирует всасывание в кишечнике витамина В12 и эритропоэз;
- стимулирует моторную функцию кишечника.

Стимуляция выработки: ТТГ, серотонин, гистамин, Ig.

Подавление выработки: соматостатин, парасимпатическая НС, недостаток йода.

Гормоны щитовидной железы и их физиологические эффекты

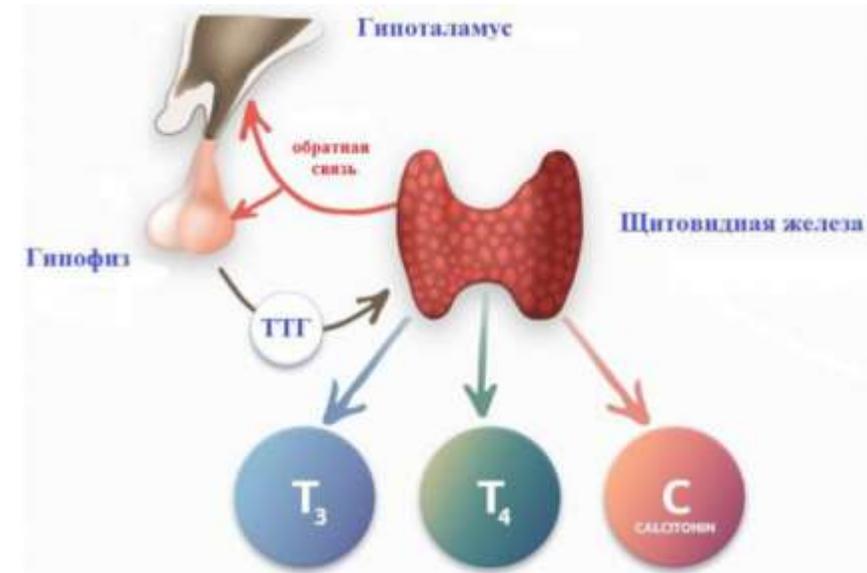


2. КАЛЬЦИТОНИН

- снижает уровень кальция в крови: усиливает выведение кальция с мочой, уменьшая реабсорбцию кальция в канальцах почки; уменьшает всасывание кальция из кишечника;
- стимулирует образование остеобластов и кальцификацию костей, увеличивая фиксацию кальция в костной ткани;
- угнетает функцию остеокластов, разрушающих костную ткань.

3. СОМАТОСТАТИН

- подавляет синтез белка.



Гормоны щитовидной железы и их физиологические эффекты



При недостаточности функции щитовидной железы развивается **гипотиреоз**:

- врожденная недостаточность секреции гормонов железы приводит к развитию кретинизма (задержка умственного и физического развития).
- у взрослого человека недостаточность гормонов приводит к развитию микседемы (это проявляется снижением основного обмена, сонливостью, увеличением веса, снижением температуры тела, урежением пульса).

При повышенной функции наблюдаются раздражительность, тремор, тахикардия, пучеглазие, зоб — основные симптомы **гипертиреоза**.

ОКОЛОЩИТОВИДНАЯ ЖЕЛЕЗА

glandulae parathyroideae



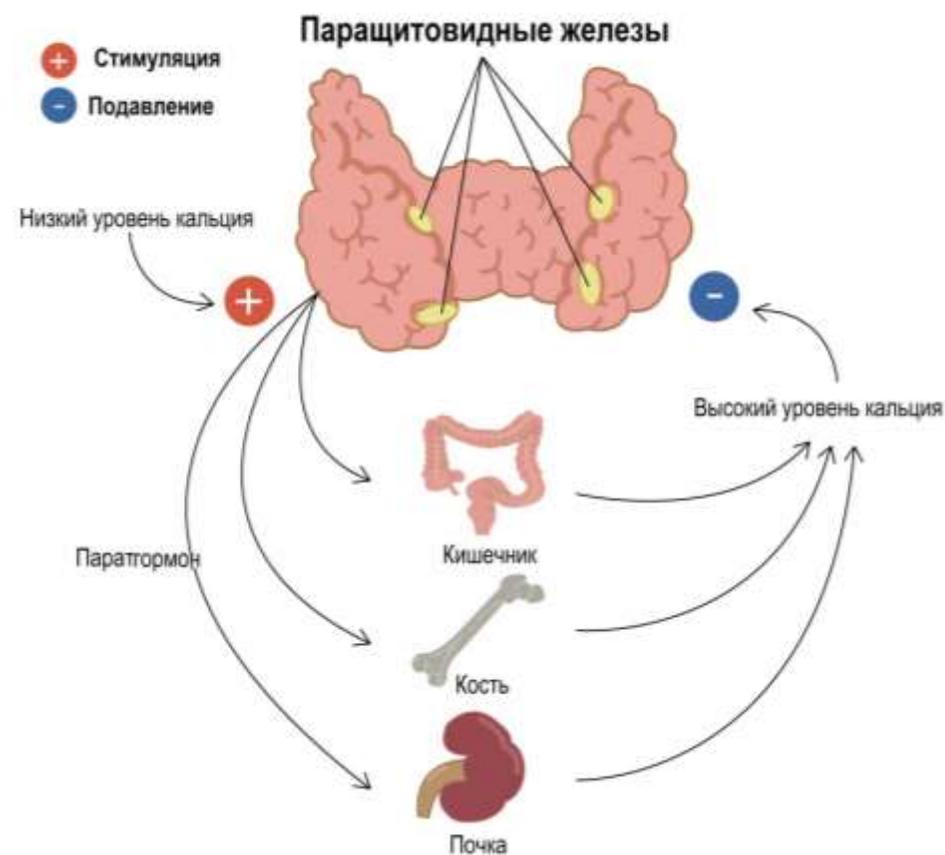
- Парные железы, расположенные под капсулой щитовидной железы в рыхлой соединительнотканной клетчатке, отделяющей внутреннюю (собственную) и наружную (фасциальную) капсулы щитовидной железы.
- Верхние лежат на уровне перстневидного хряща.
- Нижние — на 0,5–1 см выше нижнего края этого хряща.
- Снаружи железа покрыта тонкой капсулой из неоформленной соединительной ткани, дающей внутрь органа прослойки (септы) с кровеносными сосудами и жировыми клетками.
- Паренхима железы представлена тяжами и скоплениями паратироцитов.

Гормоны околощитовидной железы и их физиологические эффекты



ПАРАТИРИН (паратиреокрин, паратгормон)

- участвует в регуляции фосфорно-кальциевого обмена, являясь антагонистом тиреокальцитонина;
- действует на костную ткань, активирует остеокласты, что способствует повышению уровня кальция в крови, вследствие деминерализации костей;
- обеспечивает всасывание кальция в кишечнике;
- стимулирует реабсорбцию кальция в канальцах почки, что приводит к гиперкальциемии и фосфатурии;
- усиливает синтез кальцитриола – метаболита витамина D3.



Гормоны околощитовидной железы и их физиологические эффекты



- При недостаточной функции паращитовидных желез нарушается всасывание витамина D, наступает кальциевое голодание.
- У детей развивается рахит, что приводит к изменению формы костей, возникает ранняя остеомаляция точек окостенения.
- Нередки переломы, боли в костях, мышечная слабость, склонность к камнеобразованию, нарушение электрической стабильности сердца.
- Наблюдаются трофические изменения со стороны волос, ногтей, зубов; возбудимость, пилороспазм, диарея, тахикардия. В тяжелых случаях судороги и ларингоспазм.

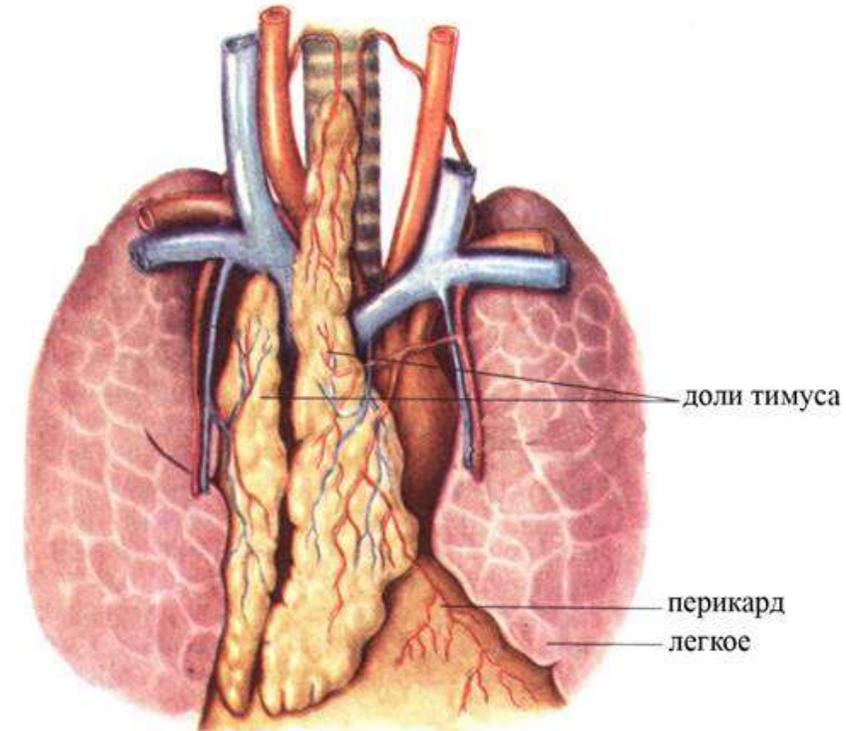
Регуляция секреции определяется уровнем кальция в крови – снижение – усиливает, повышение – снижает выработку гормона железами.

ВИЛОЧКОВАЯ ЖЕЛЕЗА

thymus



- Вилочковая железа, является центральным органом иммунной системы (лимфоиммуоцитопоэза).
- Большинство клеток тимуса происходит из эпителиальных (энтодермальных) стволовых клеток, но имеются данные о двойном происхождении – из энто- и эктодермы.
- В зачатки мигрируют лимфоидные клетки из красного костного мозга и начинают быстро размножаться. На 5-м месяце завершается формирование мозгового и коркового вещества, железа приобретает дольчатое строение.

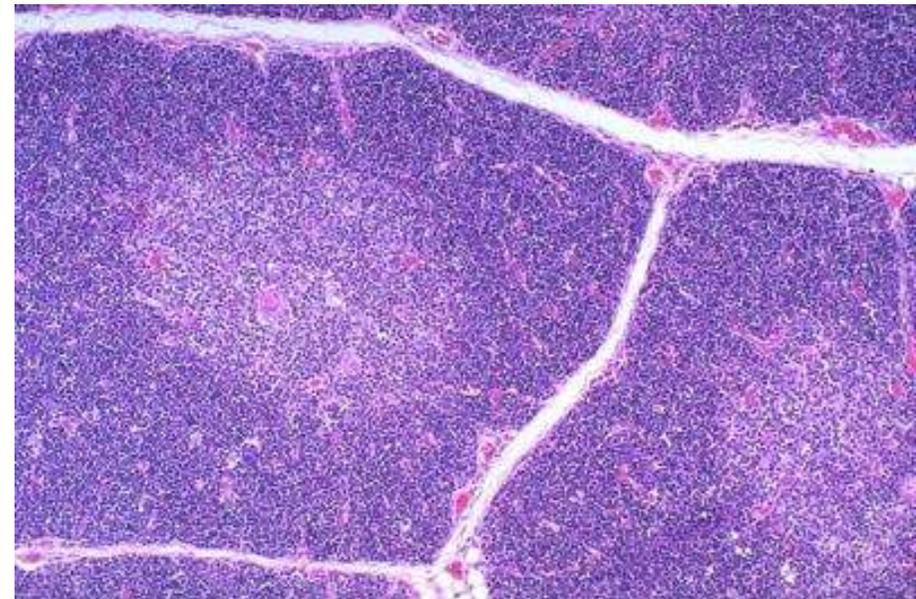


ВИЛОЧКОВАЯ ЖЕЛЕЗА

thymus



- Снаружи орган покрыт соединительнотканной капсулой, от которой внутрь органа отходят трабекулы, делящие железу на доли и дольки.
- В каждой дольке выделяют **корковое вещество** (cortex thymi), расположенное по периферии долек и занимающее большую их часть, и **мозговое вещество** (medulla thymi), образующая ее центральную часть.
- Строма долек представлена сетью отростчатых эпителиальных (эпителиоретикулярных) клеток, в петлях которых располагаются лимфоциты (тимоциты), около 90% от их числа находится в корковом веществе.



ВИЛОЧКОВАЯ ЖЕЛЕЗА

thymus

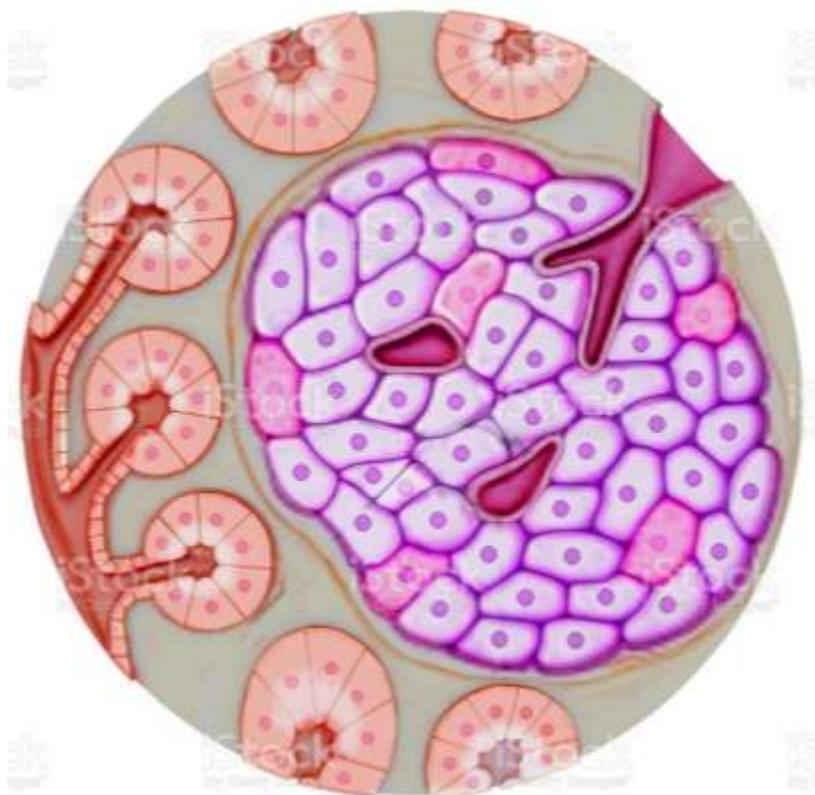


- Кортикальное вещество состоит из тимоцитов, которые вырабатывают **ТИМОЗИНЫ** (способствуют дифференцировке Т-лимфоцитов и появлению специфических рецепторов на их клеточной мембране; стимулируют выработку многих лимфокинов и иммуноглобулинов) и **ТИМОПОЭТИНЫ** (является стимулятором дифференцировки предшественников Т-лимфоцитов и влияет на их дифференцировку).

В корковом веществе происходит антигеннезависимая пролиферация и дифференцировка Т-лимфоцитов из их предшественников, поступающих из красного костного мозга.

- Мозговое вещество содержит меньшее количество более зрелых **ТИМОЦИТОВ**, нечувствительных к кортикостероидам. Эпителиальные клетки в мозговом веществе более крупные и многочисленные. В отдельных участках они, уплощаясь и ороговевая, накладываясь друг на друга концентрическими слоями, образуют слоистые **эпителиальные тельца (тельца Гассалья)**.

Производные эпителия кишечной трубки



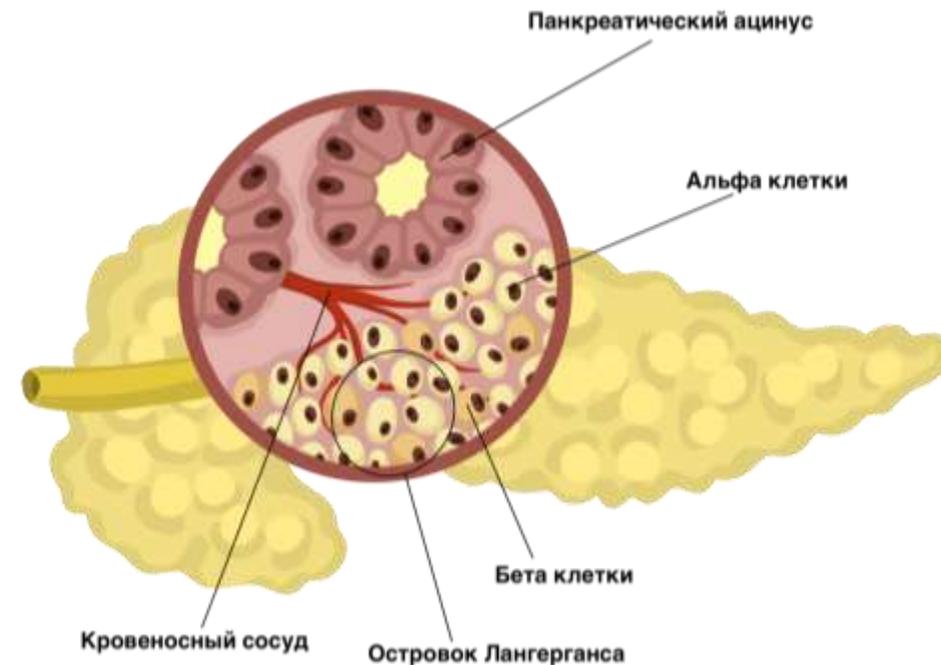
**островок Лангерганса
поджелудочной железы**

ПОДЖЕЛУДОЧНАЯ ЖЕЛЕЗА

pancreas



- Эндокринная часть поджелудочной железы (*pars endocrinica pancreatic*) называется **панкреатическими островками** (*insulae pancreaticae*) или **островками Лангерганса**.
- Это компактные клеточные группы, окруженные прослойкой соединительной ткани с сосудами и нервами.
- Островки рассеяны по всей железе, преобладающее количество расположено в хвостовой части.



Островковые клетки синтезируют и секретируют пептидные гормоны

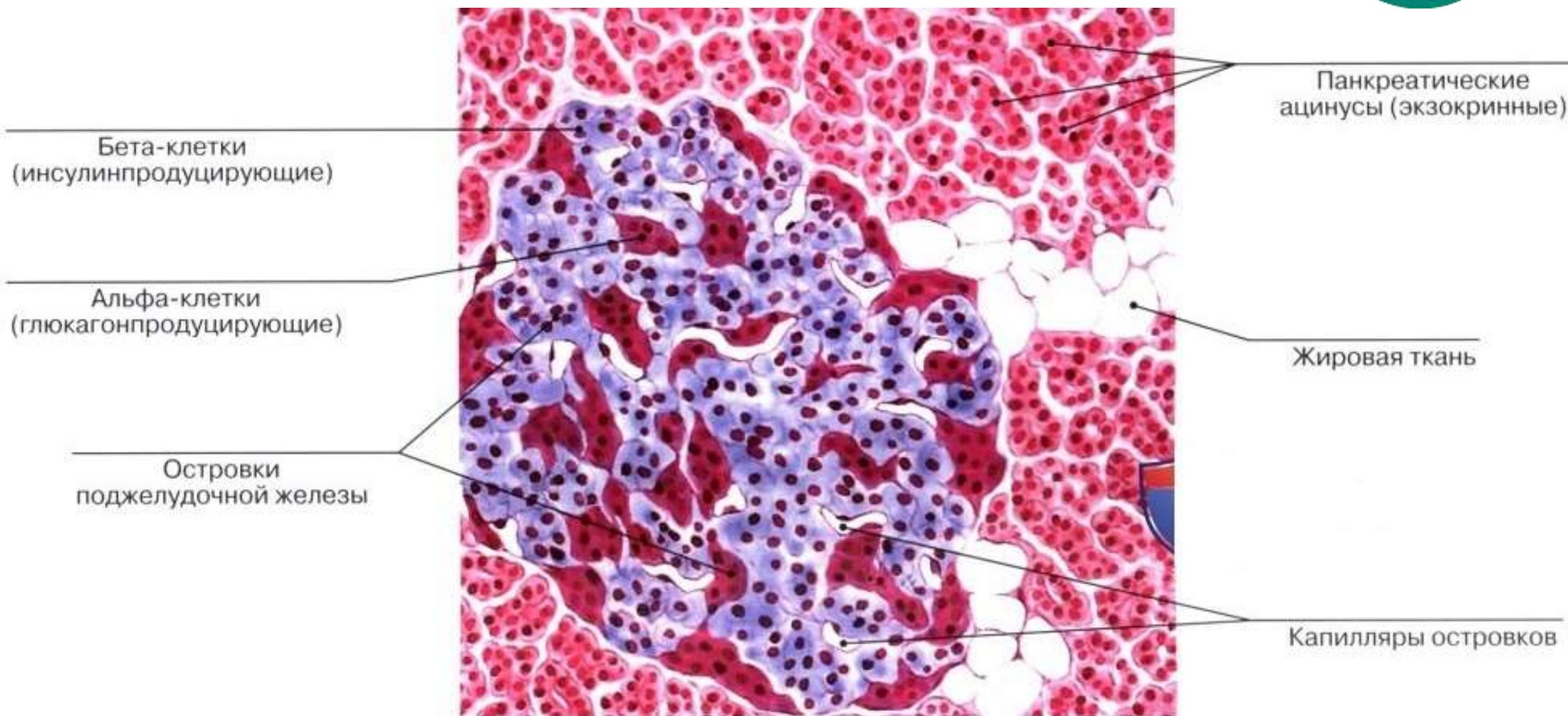


- **α -клетки** – составляют около 15% островковых клеток, расположены преимущественно по периферии, вырабатывают *глюкагон*.
 - Органами и клетками-мишенями являются *гепатоциты* и *адипоциты*.
 - Глюкагон расценивают как антагонист инсулина. Он стимулирует гликогенолиз и липолиз, что ведет к быстрой мобилизации источников энергии (глюкоза и жирные кислоты). Секрецию глюкагона подавляет глюкоза.
- **β -клетки** – составляют около 70% эндокринных клеток островка, расположены преимущественно в его центральных частях, вырабатывают *инсулин*.
 - Главными мишенями являются печень, скелетные мышцы, адипоциты.
 - Функции инсулина разнообразны (регуляция обмена углеводов, липидов и белков), он является главным регулятором гомеостаза глюкозы.

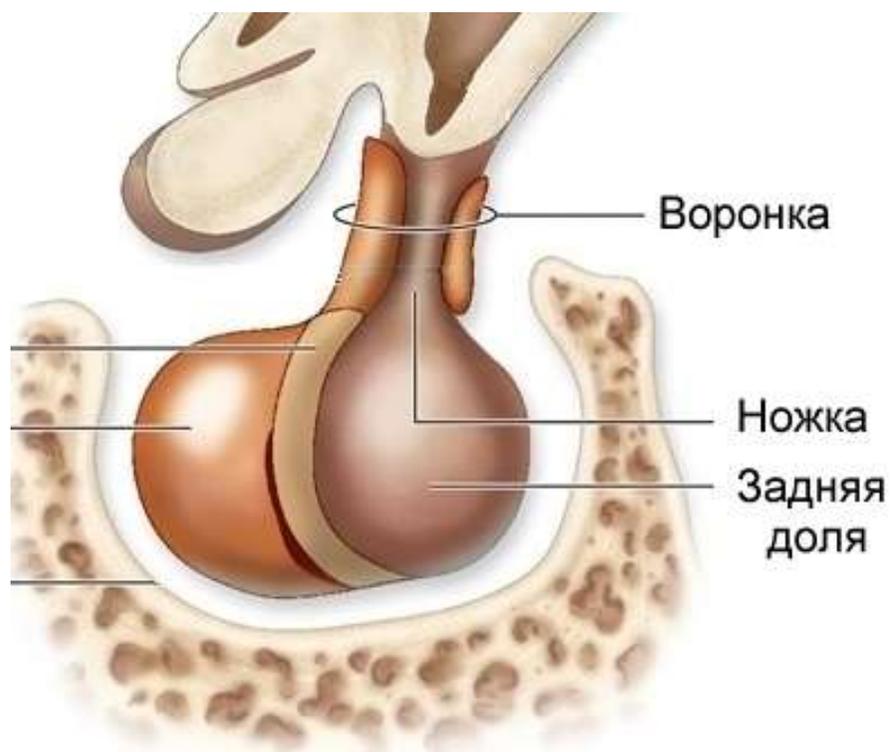
Островковые клетки синтезируют и секретируют пептидные гормоны



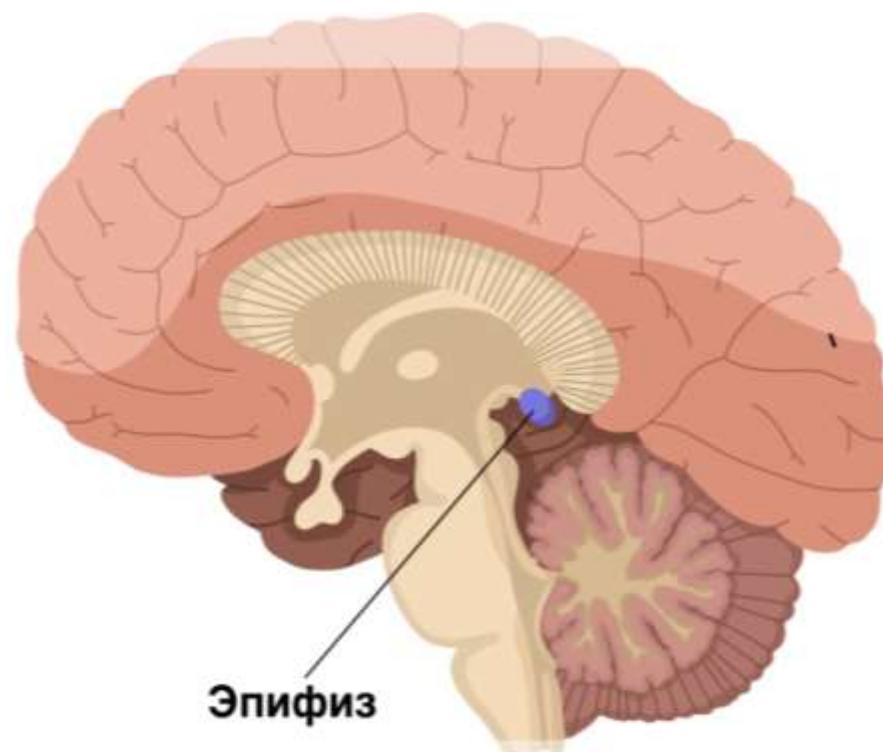
- **D-клетки** – секретируют соматостатин гастроэнтеропанкреатической системы (ГЭП)
- **D1-клетки ГЭП** – вазоинтестинальный пептид (ВИП)
- **G-клетки** – секретируют гастрин.
- Эти клетки присутствуют в островках только в ранних возрастных группах.
- **PP-клетки (F-клетки, согласно другой терминологии)** - секретируют панкреатический полипептид, который расценивают как один из регуляторов пищевого режима.
- Он угнетает секрецию экзокринной части поджелудочной железы.
- Стимуляторами секреции являются: богатая белком пища, гипогликемия, голодание, физические нагрузки.



НЕВРОГЕННАЯ ГРУППА



гипофиз (нейрогипофиз)

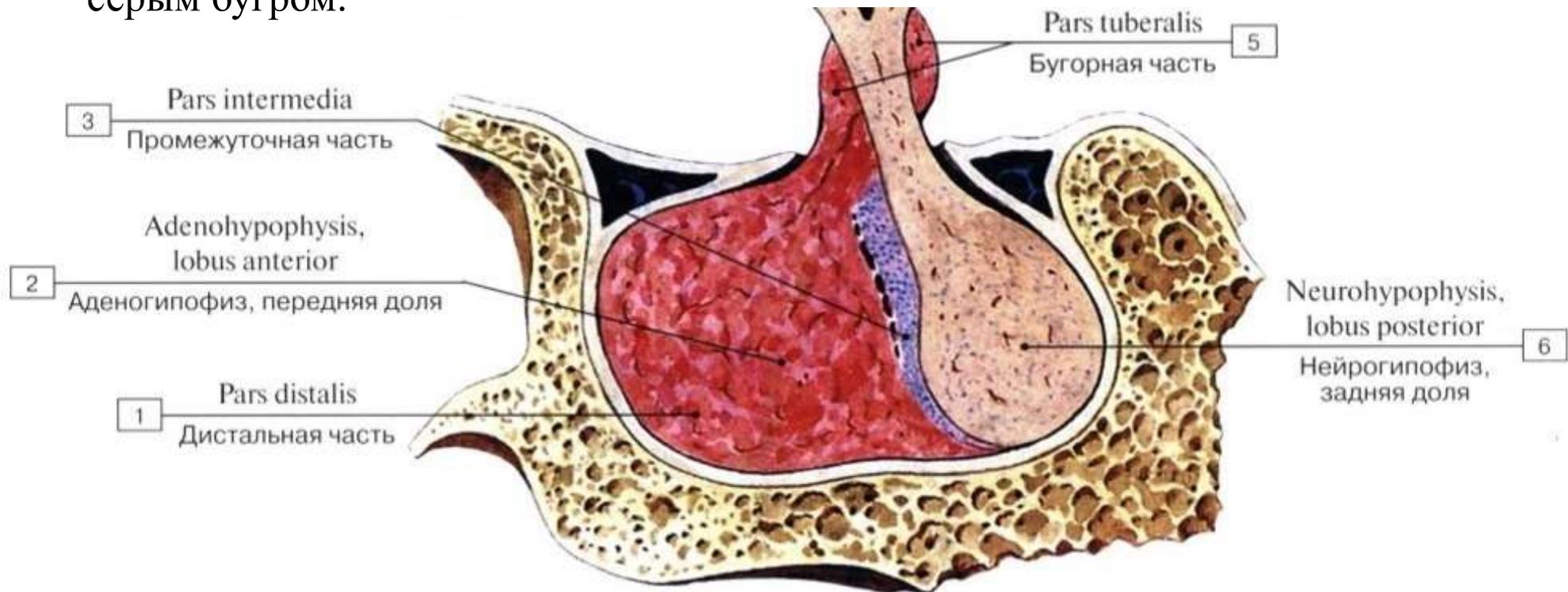


эпифиз

ГИПОФИЗ hypophysis (glandula pituitaria)



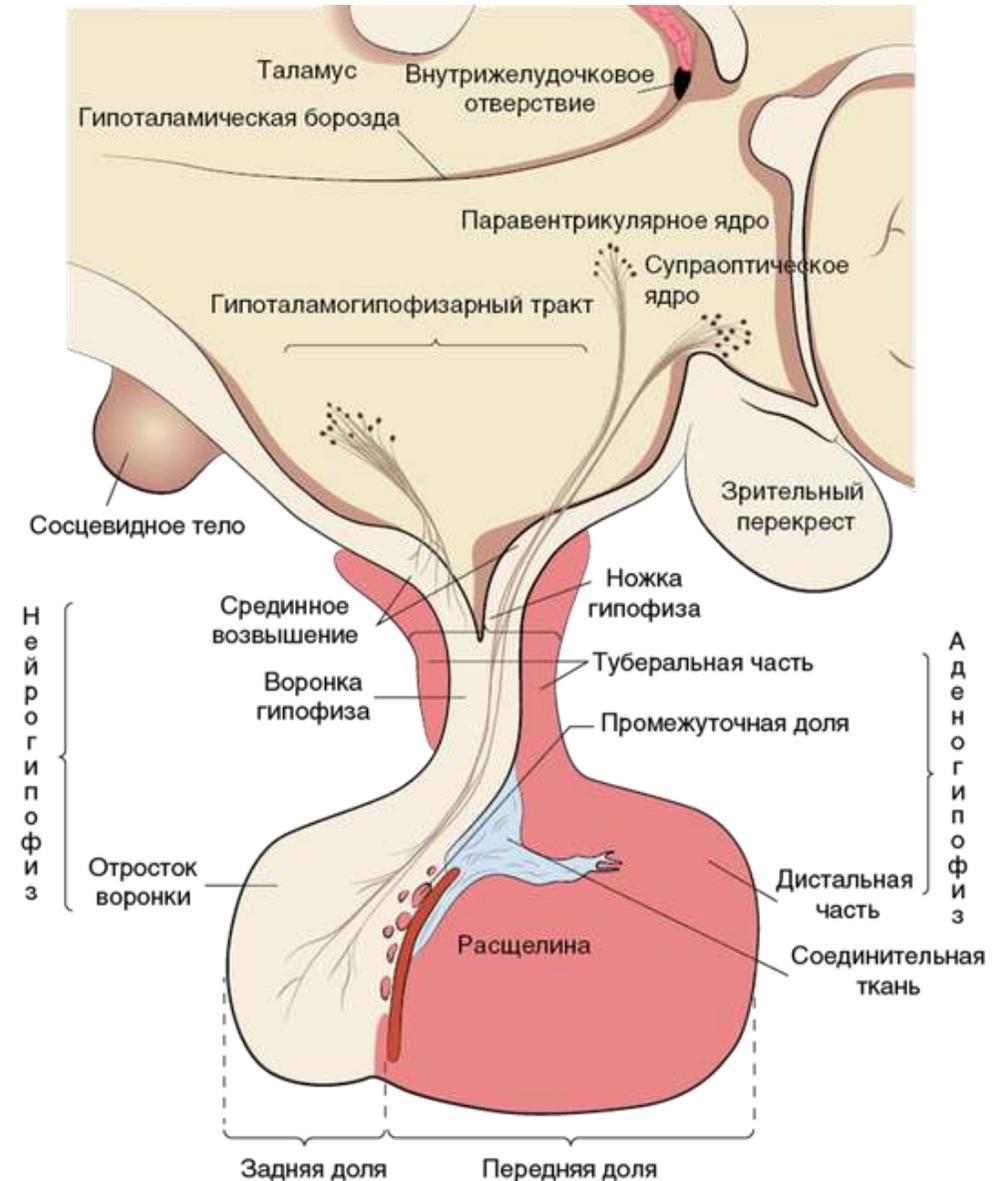
- Нижний придаток мозга, относится к главным органам эндокринной системы и гипоталамической области промежуточного мозга.
- Расположен в гипофизарной ямке турецкого седла клиновидной кости черепа. Сверху покрыт диафрагмой седла (пластинка твердой мозговой оболочки), натянутой между передними и задними наклоненными отростками клиновидной кости. В центре диафрагмы имеется отверстие, пропускающее воронку, соединяющую гипофиз с серым бугром.



НЕЙРОГИПОФИЗ



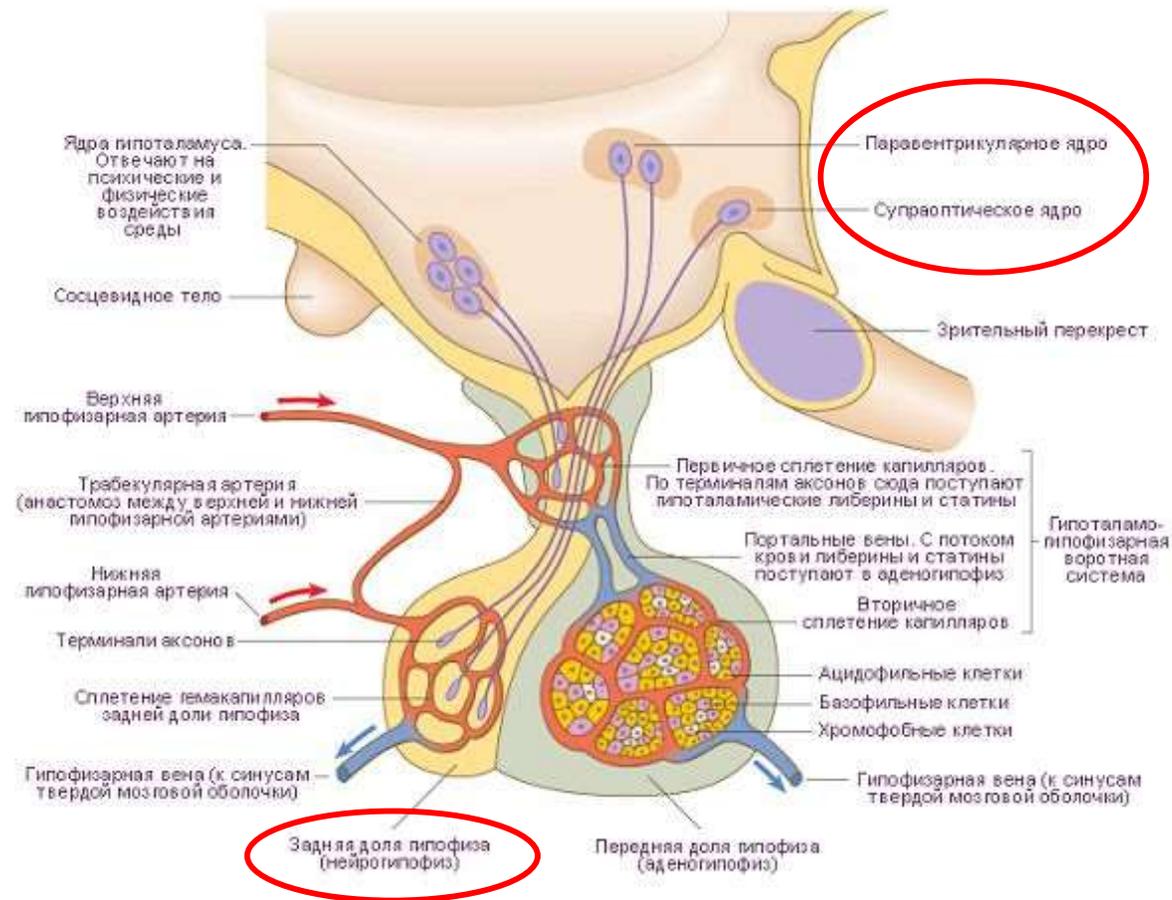
- Нейрогипофиз — задняя доля гипофиза.
- Развивается из промежуточного мозга (дно третьего желудочка мозга) в виде выпячивания — зачаток формирующейся воронки.
- Разрастание нейроглии на конце воронки приводит к образованию задней доли.



НЕЙРОГИПОФИЗ



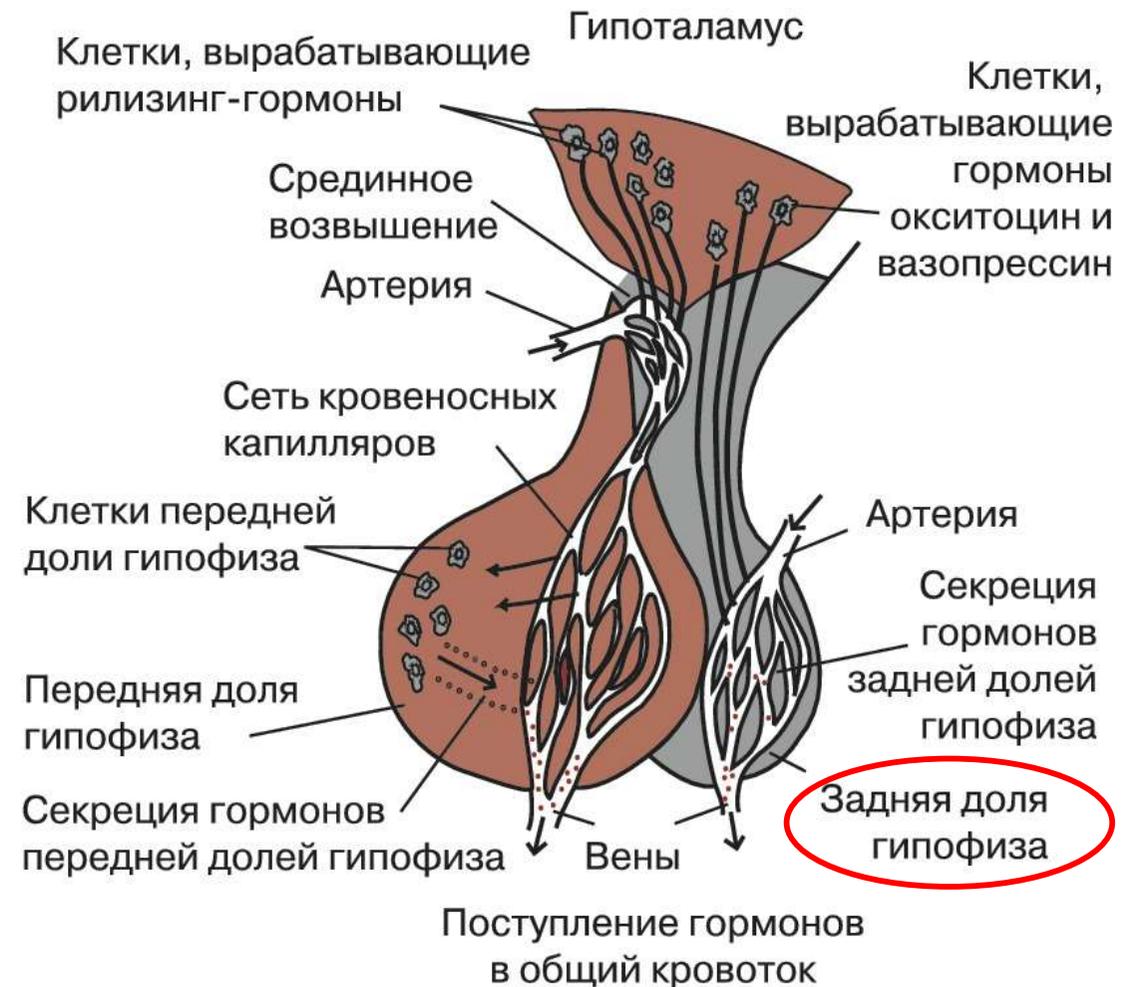
- Нейрогипофиз включает, кроме задней доли гипофиза, воронку и срединное возвышение серого бугра.
- Находится в тесной анатомической и функциональной связи с *гипоталамусом* (супраоптическое ядро – вырабатывает **вазопрессин**; паравентрикулярное ядро – вырабатывает **окситоцин**).
- Эту связь осуществляет **гипоталамо-гипофизарный тракт**.
- Нейросекрет транспортируется по гипоталамо-гипофизарному тракту в заднюю долю, где выявляется в виде телец Херринга, затем поступает в капиллярное русло.



Гормоны задней доли гипофиза (нейрогипофиза)



- **Вазопрессин** (АДГ = антидиуретический гормон) усиливает реабсорбцию воды в почечных канальцах.
- *Гипофункция:* несахарный диабет (симптом: жажда и усиление диуреза до 15 л мочи в сутки).
- *Гиперфункция:* повышение артериального давления.
- **Окситоцин** регулирует тонус мускулатуры матки и молочных желез.

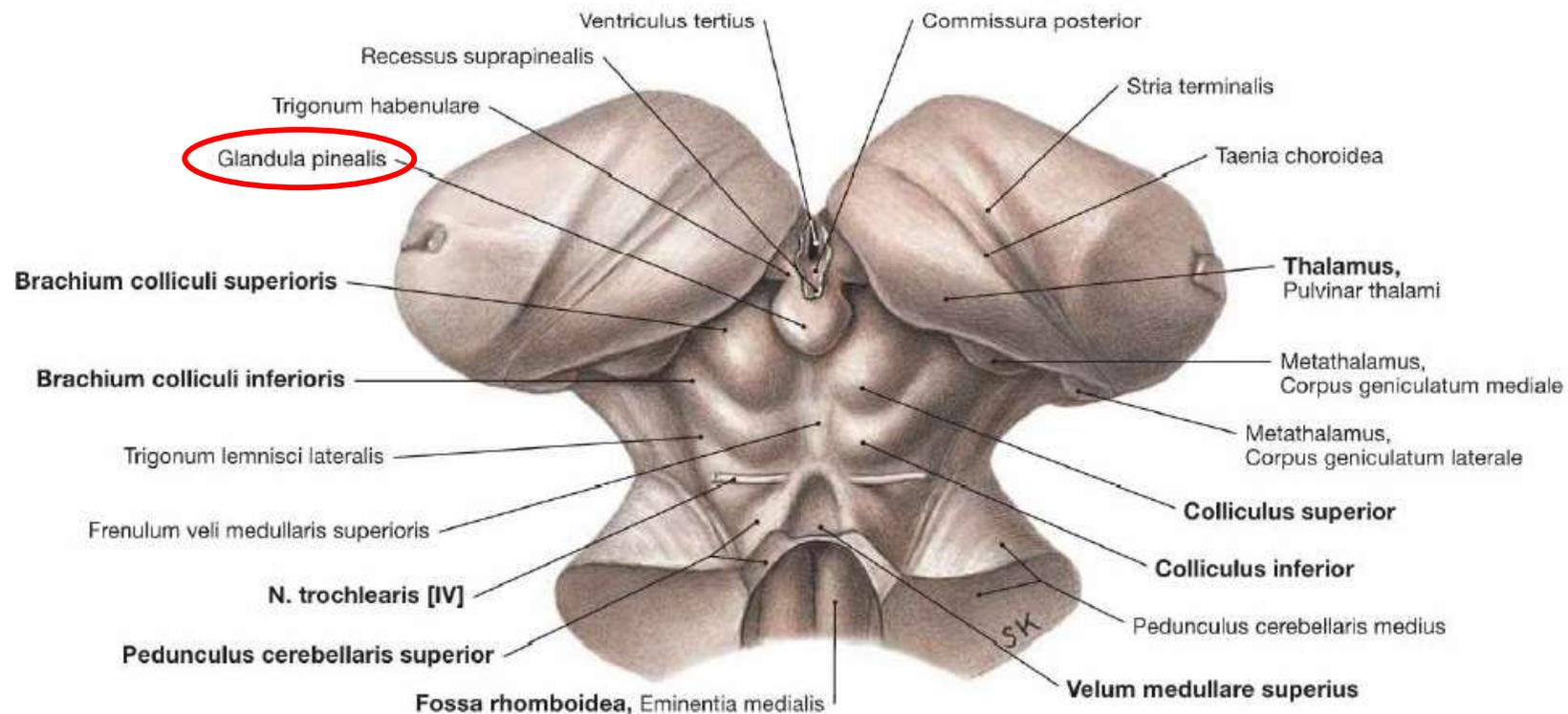


ЭПИФИЗ

glandula pinealis



- Шишковидная железа – относится к эпиталамусу промежуточного мозга.
- Расположена в бороздке, отделяющей друг от друга верхние холмики крыши среднего мозга.
- По медиальной поверхности правого и левого таламусов (зрительных бугров) натянуты поводки, область их спайки обращена к переднему концу железы.



ЭПИФИЗ

glandula pinealis



- Орган снаружи покрыт соединительнотканной капсулой, от которой внутрь отходят трабекулы, делящие паренхиму железы на дольки.
- Специализированные железистые клетки – **пинеалоциты** (светлые и темные) расположены анастомозирующими тяжами и окружены глиоцитами (видоизмененные астроциты), выполняющими опорную функцию.
- В строме, вокруг разрушенных клеток откладываются кристаллы фосфатов и карбонатов кальция – эпифизарные конкреции – мозговой песок.
- В междольковых трабекулах проходят внутриорганные сосуды, нервы, здесь же располагаются меланоциты и тканевые базофилы.

Гормоны эпифиза и их физиологические эффекты



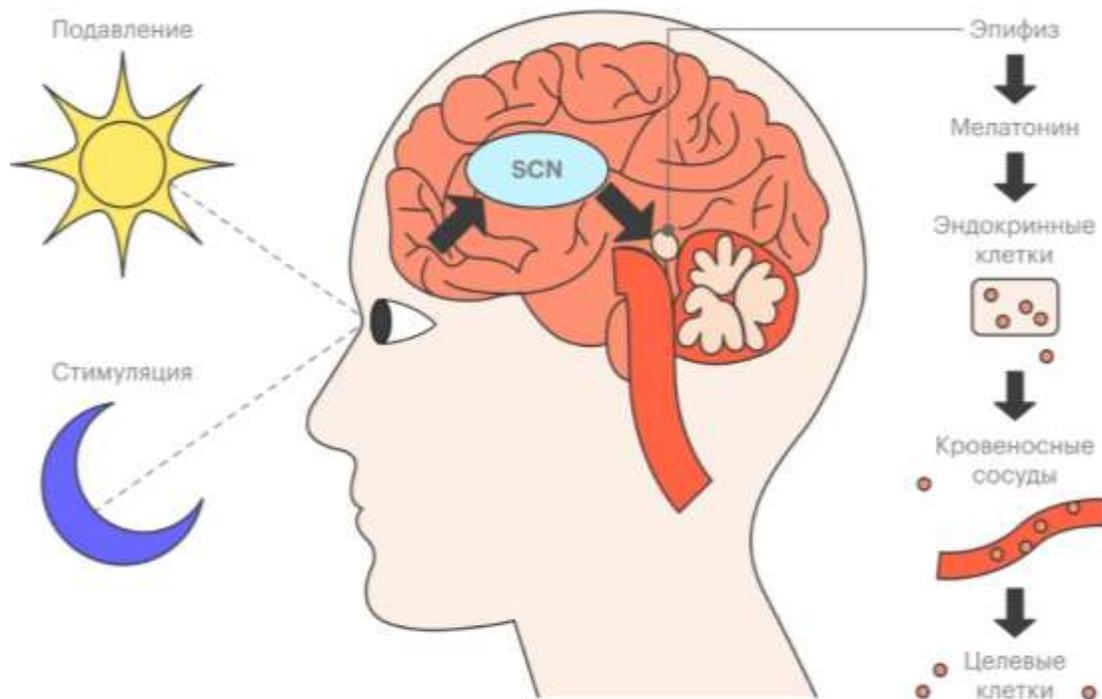
- **Мелатонин** – вырабатывается преимущественно в ночное время, это гормон фотопериодичности, является антагонистом меланостимулирующего гормона, угнетает секрецию гонадолиберина, снижает активность гонад.
- **Серотонин** – вырабатывается преимущественно в дневное время суток. Усиливает функции щитовидной железы, выработку СТГ и половых гормонов. Этот гормон называют еще гормоном агрессии.
- **Аргинин – вазоцин** – угнетает секрецию ФСГ и ЛГ.
- **Антигонадотропный пептид** – угнетает секрецию гонадолиберина. Осуществляют регуляцию гонадотропной функции гипофиза, снижают функцию гонад до начала полового созревания.
- **Адреногломерулотропин** – стимулирует выделение альдостерона и адреналина надпочечниками.
- **Гиперкалиемический фактор** – повышает уровень калия в крови.
- **Диуретический фактор** – антагонист антидиуретического фактора (вазопрессина).
- **Фактор сна** – действует на нервный центр сна в гипоталамусе.

Гормоны эпифиза и их физиологические эффекты



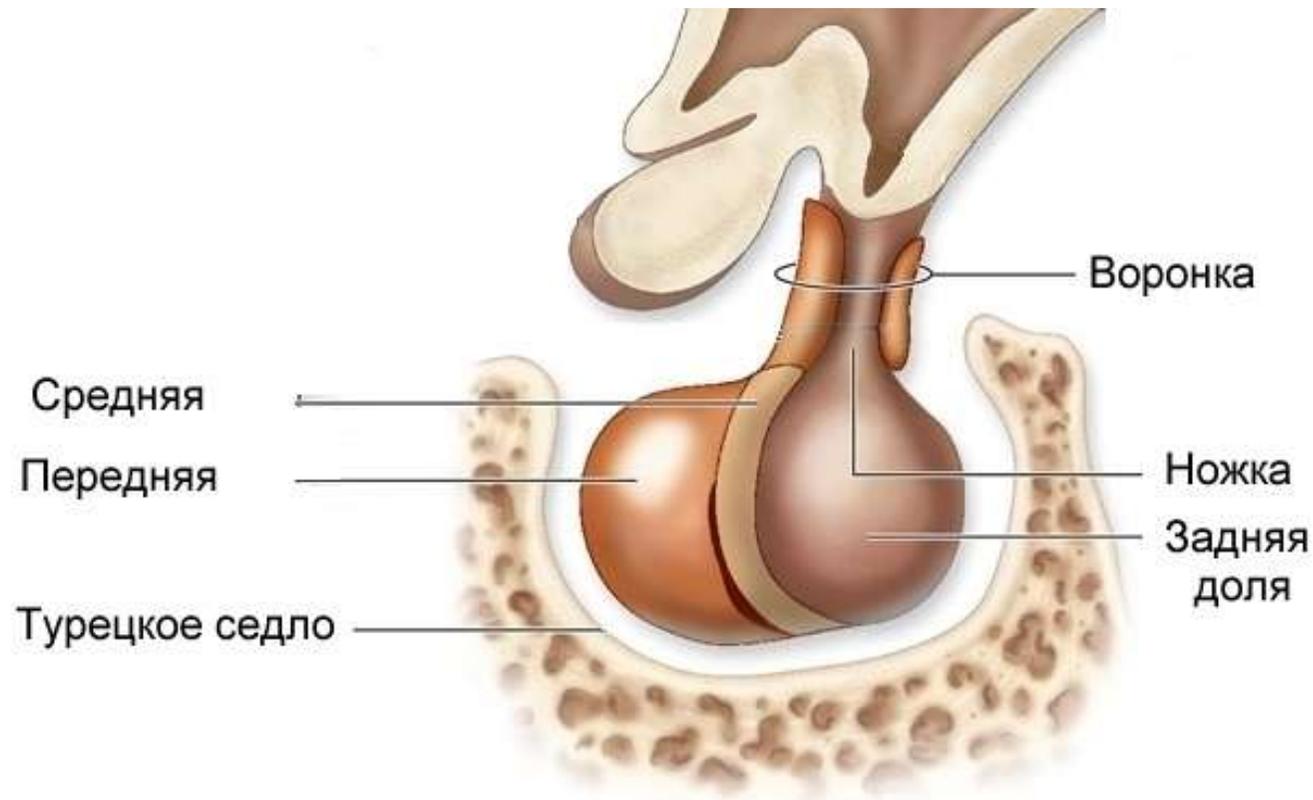
Шишковидная железа участвует в регуляции эндокринных, а также висцеральных функций организма, особенно тех, в которых проявляется ритмичность, связанная со временем суток (циркадные ритмы), так как секреция ее гормонов изменяется в связи со сменой дня и ночи.

Именно с изменениями работы пинеалоцитов эпифиза в осенне-зимний период объясняется появление сезонной депрессии у людей, причиной которой является дефицит дневного света.



Глаза оповещают SCN о времени суток, и оно решает, пора ли эпифизу стимулировать мелатонин

ПРОИЗВОДНЫЕ ЭПИТЕЛИЯ КАРМАНА РАТКЕ

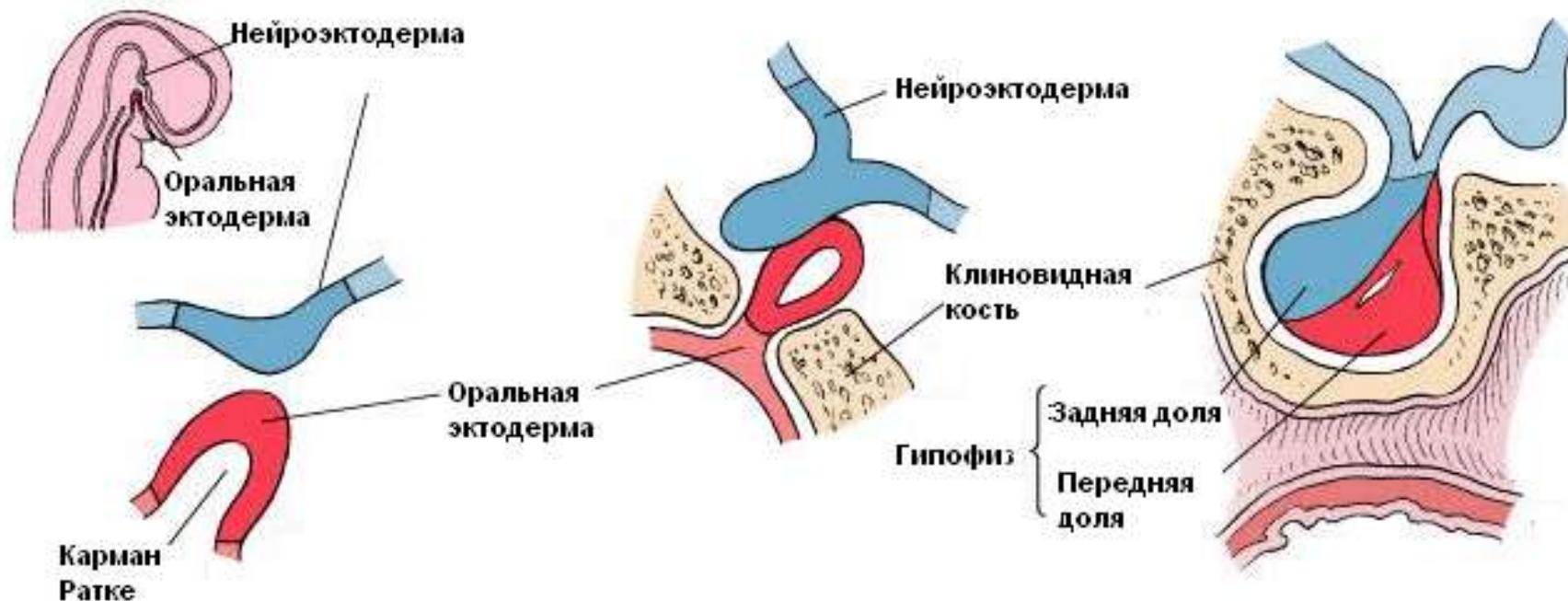


гипофиз (аденогипофиз)

ГИПОФИЗ hypophysis (glandula pituitaria)



- **Аденогипофиз** – передняя доля гипофиза, которая образуется из другого зачатка – карман Ратке.
- На 4-5 неделе эктодермальный эпителий крыши ротовой бухты образует карман Ратке – вырост, направляющийся к мозгу.
- Из этого гипофизарного кармана развивается передняя, промежуточная и входящая в состав ножки гипофиза туберальная доли.

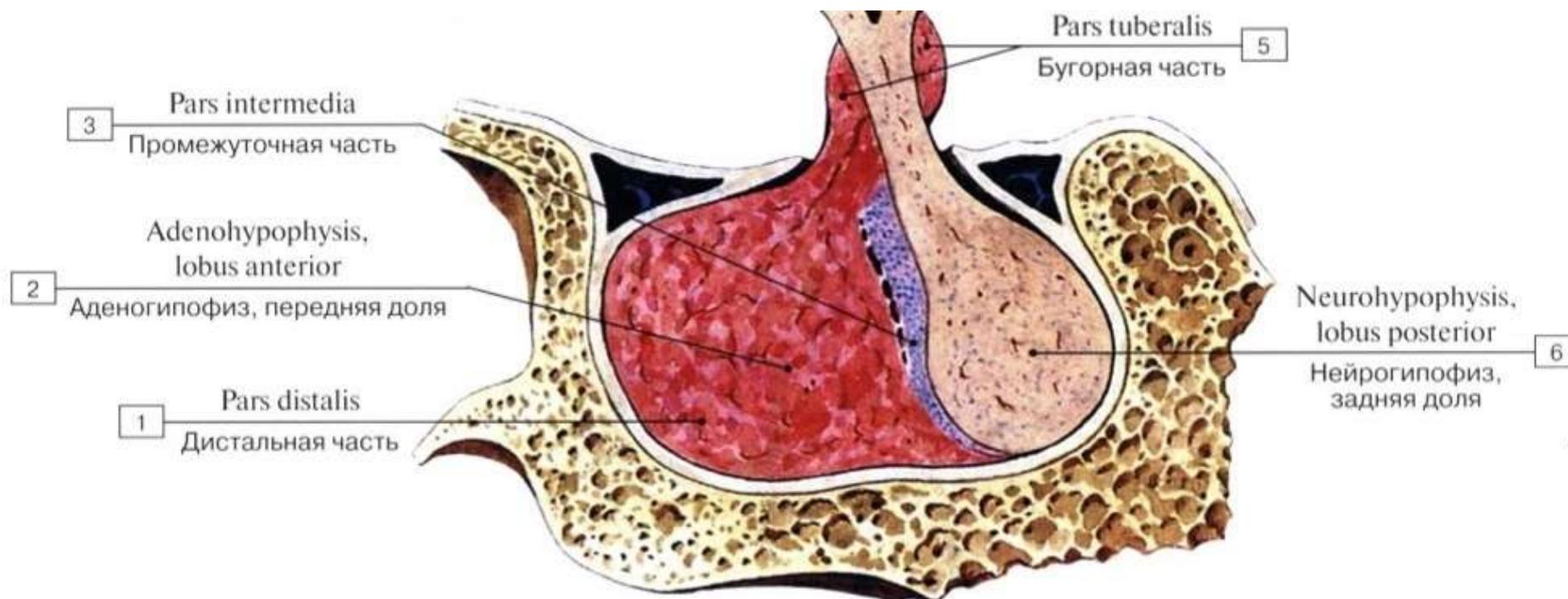


ГИПОФИЗ hypophysis



Аденогипофиз состоит из трех частей:

- **Дистальная часть (pars distalis)** составляет 70-80% массы всей железы;
- **Бугорная часть (pars tuberalis)** составляет верхний участок передней доли и распространяется на переднюю и боковые поверхности воронки;
- **Промежуточная часть (pars intermedia)** расположена на границе с задней долей.
- По типу строения паренхимы аденогипофиз относится к смешанному типу – передняя доля – трабекулярный тип; промежуточная – фолликулярный.



Гормоны дистальной части аденогипофиза



Дистальная часть состоит из эпителиальных трабекул, представленных **хроматофильными** и **хроматофобными** эндокриноцитами, между которыми проходят синусоидные капилляры:

1. **ХРОМОФИЛЬНЫЕ КЛЕТКИ** представлены *ацидофильными* и *базофильными* эндокриноцитами:
 - *ацидофильные эндокриноциты* (составляют 30-35%) – состоят из:
 - **Соматотропцитов** - вырабатывают гормон роста соматотропин (соматотропный гормон - СТГ). Стимулирует рост всех тканей и органов. Избыточная секреция в раннем детстве развивается гигантизм, а у взрослых людей, акромегалия. Рост тела в целом не увеличивается, но при этом наблюдается увеличение частей тела, которые еще сохраняют способность к росту: пальцы рук и ног, кисти и стопы, нижняя челюсть, язык, органы грудной и брюшной полостей. Дефицит в раннем детстве развивается гипофизарный нанизм, человек остается карликом, но телосложение пропорциональное. При этом кисти и стопы маленькие, окостенение запоздалое, половые органы недоразвиты. У мужчин отмечается импотенция, у женщин – бесплодие.

Гормоны дистальной части аденогипофиза



Дистальная часть состоит из эпителиальных трабекул, представленных **хромфильными** и **хромобными** эндокриноцитами, между проходят синусоидные капилляры:

1. **ХРОМОФИЛЬНЫЕ КЛЕТКИ** представлены *ацидофильными* и *базофильными* эндокриноцитами:
 - *ацидофильные эндокриноциты* (составляют 30-35%) – состоят из:
 - **Лактотропоцитов** (маммотропоциты) - продуцируют пролактин (лактотропный гормон - ЛТГ). Стимулирует секрецию молока в молочных железах и прогестерона в желтом теле яичника. В мужском организме усиливает действие альдостерона и вазопрессина, участвует в регуляции эритропоэза, стимулирует рост внутренних органов, оказывает адаптогенное действие.

Гормоны дистальной части аденогипофиза



1. ХРОМОФИЛЬНЫЕ КЛЕТКИ представлены *ацидофильными* и *базофильными* эндокриноцитами:

- *базофильные эндокриноциты* (составляют 4-10%) – состоят из:
 - **Тиротропоциты** - вырабатывают тиреотропный гормон - ТТГ. Стимулирует выработку тиреоидных гормонов (способствует накоплению йода в щитовидной железе, ускоряет все стадии синтеза Т4 и Т3).
 - **Кортикотропоциты** - неправильной отростчатой формы, разбросанные по всей передней доле, вырабатывают кортикотропин (адренокортикотропный гормон - АКТГ), активирующий клетки пучковой и сетчатой зон коры надпочечников.
 - **Гонадотропоциты** - округлые клетки, вырабатывают гонадотропные гормоны - ГТГ:
 - ❖ *фолликулостимулирующий гормон* (ФСГ) активирует выработку и созревание половых клеток в яичке и яичнике
 - ❖ *лютеинизирующий гормон* (ЛГ) увеличивает выработку половых гормонов

Гормоны дистальной части аденогипофиза



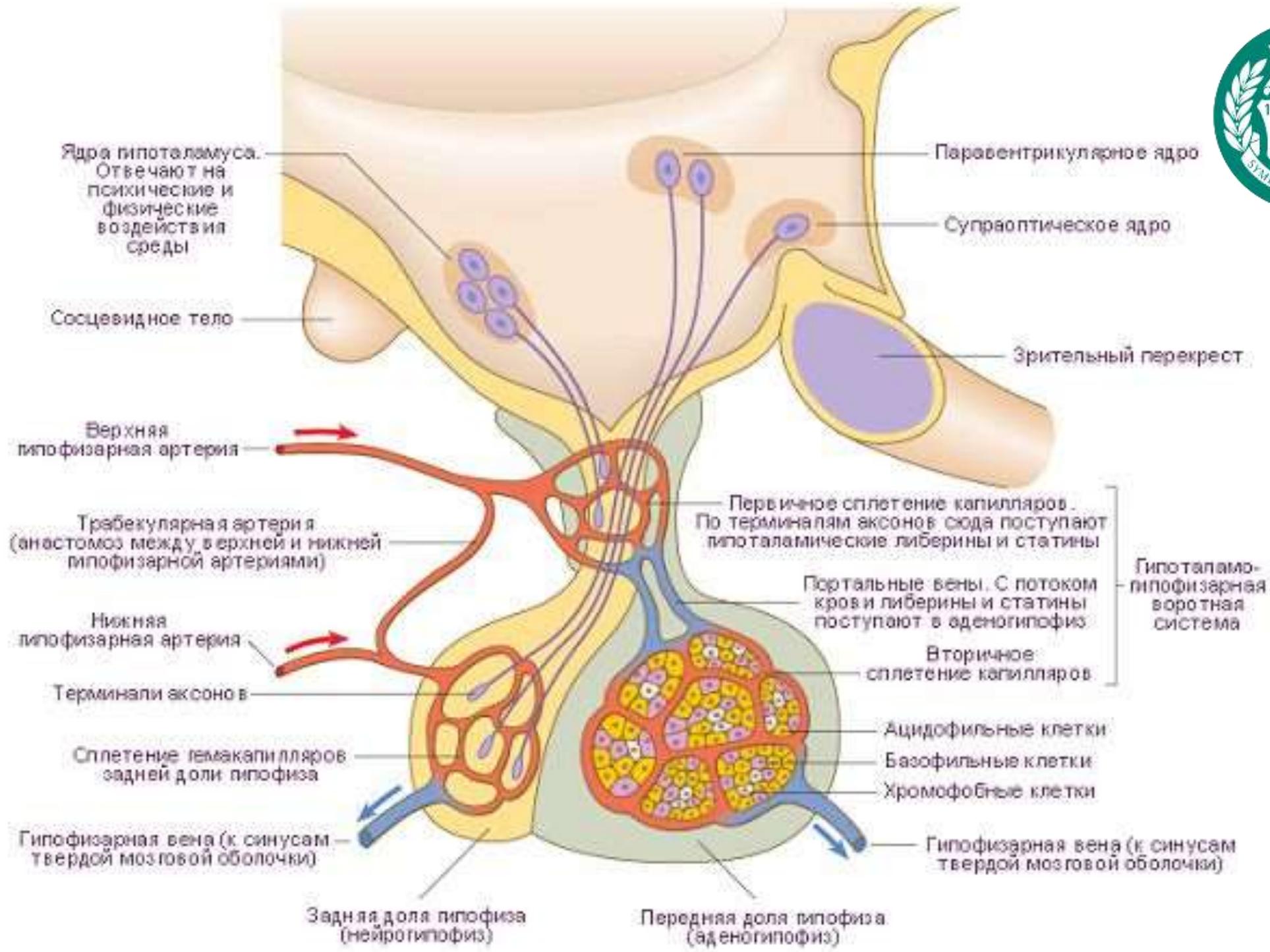
2. ХРОМОФОРНЫЕ КЛЕТКИ составляют 50-60% клеток аденогипофиза и располагаются в середине трабекул, имеют небольшие размеры.

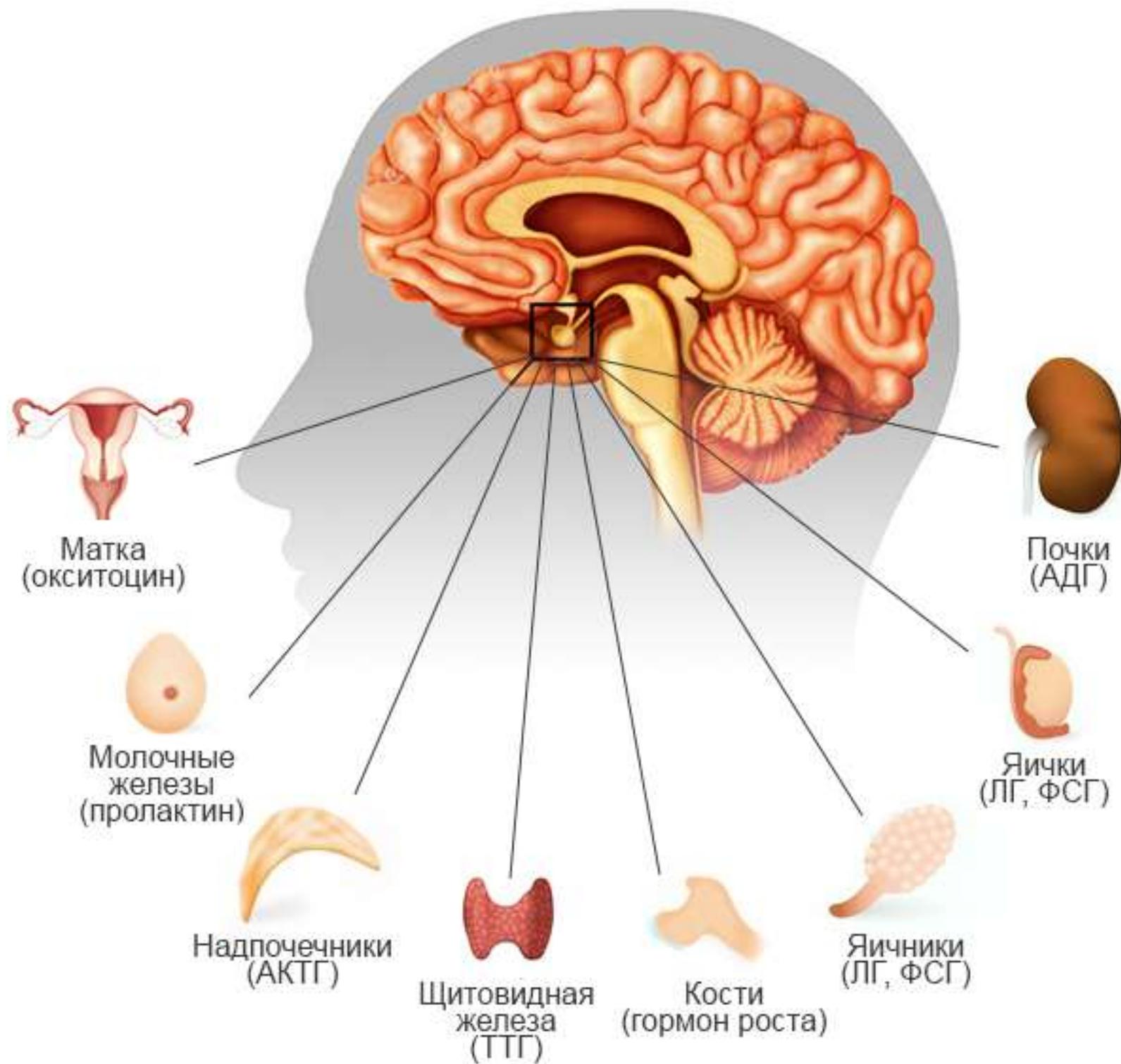
- *молодые хромофильные клетки* (еще не накопившие гранул секрета),
- *зрелые хромофильные клетки* (уже выделившие секреторные гранулы),
- *резервные камбиальные клетки.*

Гормоны промежуточной части аденогипофиза

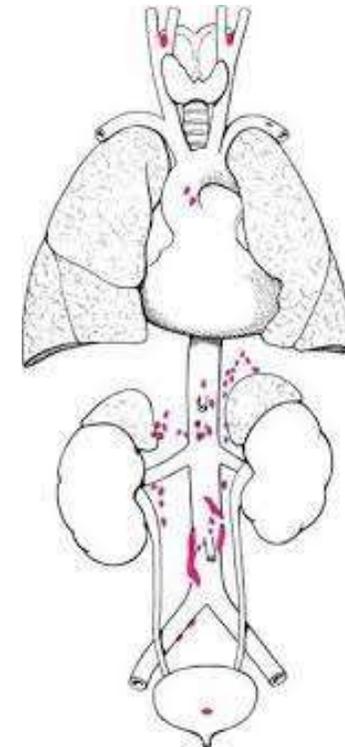
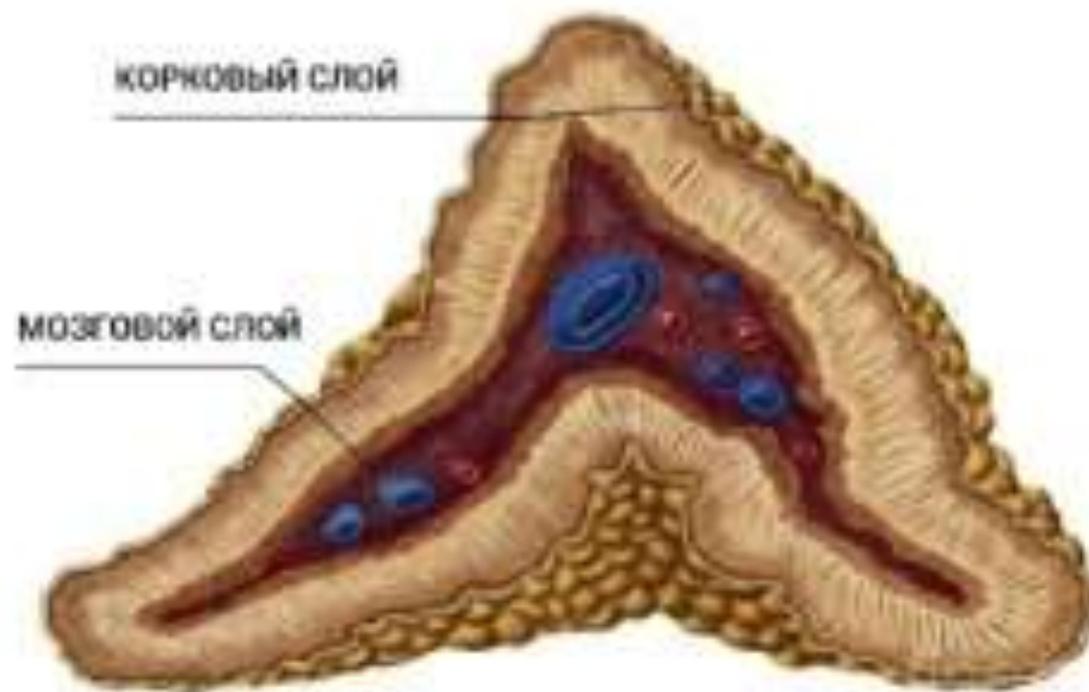


- Эта часть аденогипофиза развита слабо.
- Состоит из узких прерывистых тяжей *базофильных* и *хромобных* клеток.
- Встречаются кистозные полости, содержащие белковое вещество (коллоид), полости выстланы ресничными клетками.
- Эндокриноциты вырабатывают **меланоцито-стимулирующий гормон (МСГ)** и **липотропный гормон (ЛПГ)**:
 - МСГ адаптирует сетчатку глаза к зрению в сумерках, активизирует кору надпочечников, обеспечивает регуляцию количества пигмента (меланина) в организме человека
 - ЛПГ стимулирует жировой обмен





Производные симпатического отдела вегетативной нервной системы



МОЗГОВОЕ ВЕЩЕСТВО НАДПОЧЕЧНИКОВ

ПАРАГАНГЛИИ

НАДПОЧЕЧНИК

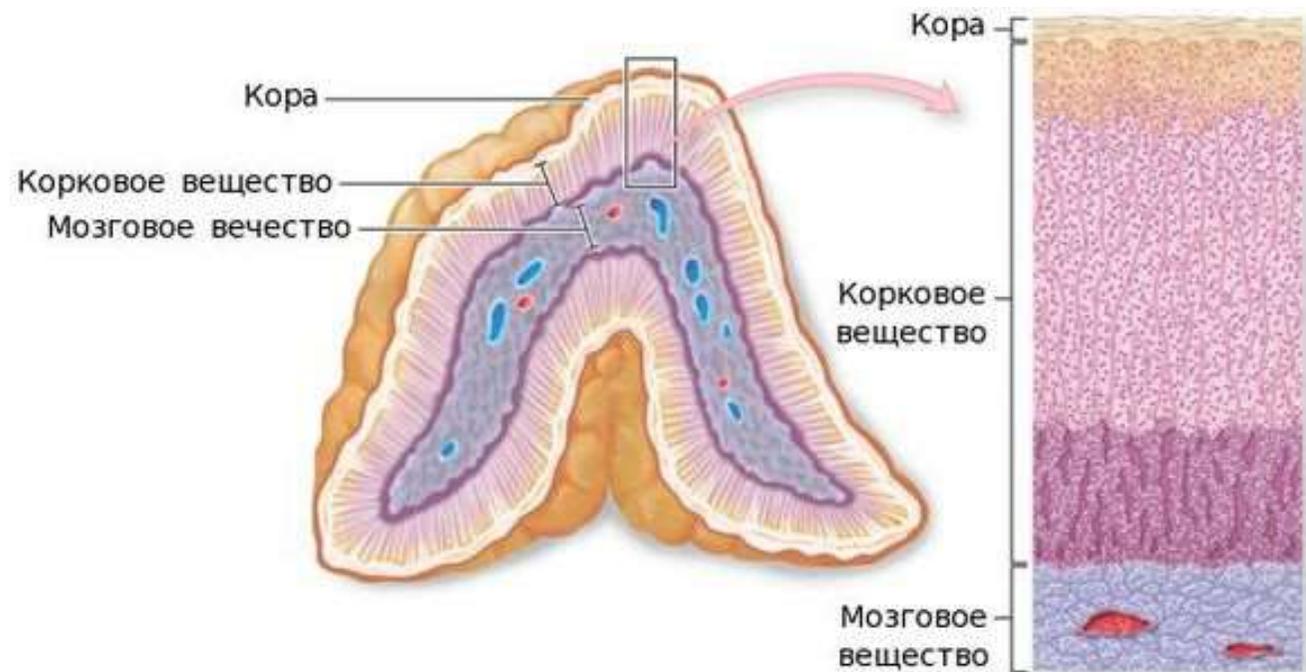
glandulae suprarenales



Надпочечник

развивается из трех источников:

- паренхима коркового вещества развивается из **париетального листка мезодермы** (спланхнотомы),
- мозгового вещества — из **нервного гребня**,
- строма (капсула, соединительнотканые прослойки, сосуды) — из **мезенхимы**.



НАДПОЧЕЧНИК

МОЗГОВОЕ ВЕЩЕСТВО



- На 7-й неделе из нервного гребня в центр железы мигрируют будущие клетки мозгового вещества.
- Признаки их дифференцировки и секреции появляются в конце 3-го – начале 4-го месяца эмбриогенеза. До рождения в этой зоне встречаются как малодифференцированные, так и зрелые хромоаффинные клетки.
- Мозговое вещество остается малодифференцированным до 3 лет жизни.
- После 7 лет в мозговом веществе начинается интенсивное развитие клеток, размеры мозгового вещества приближаются к размерам коры.
- Стабилизация структуры мозгового вещества происходит к периоду полового созревания.

НАДПОЧЕЧНИК

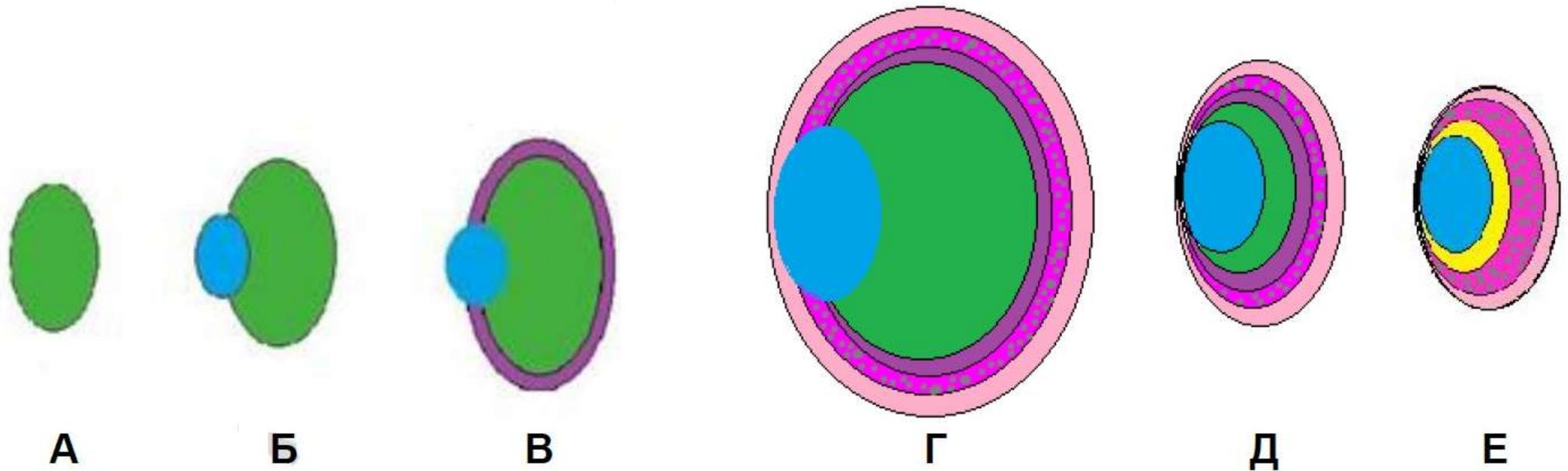


Рис. 16. Развитие надпочечника:

A — 6 недель; *B* — 7 недель; *B* — 8 недель; *Г* — конец эмбриогенеза — первые дни постнатального развития; *Д* — 1-й год; *Е* — 3–4 года;

■ — мозговое вещество; ■ — фетальная кора; ■ — дефинитивная кора; ■ — клубочковая зона; ■ — пучковая зона; ■ — сетчатая зона

Гормоны мозгового отдела надпочечников



Гормоны мозгового вещества носят общее название катехоламины:

- **Адреналин** (около 80%) – вырабатывается адреноцитами (светлые клетки). Суживает все сосуды, кроме коронарных, ускоряет кровоток и повышает давление, расслабляет гладкую мускулатуру кишечника, стимулирует распад гликогена в печени и мышцах до глюкозы и повышает тем самым ее уровень в крови, давая организму легкодоступный энергетический материал. усиливают и учащают сокращение сердечной мышцы, расширяют зрачок, уменьшают потоотделение
- **Норадреналин** (около 20%) – вырабатывается норадреноцитами (темные клетки)
- **Дофамин**
- **Опиоидные пептиды – энкефалины**

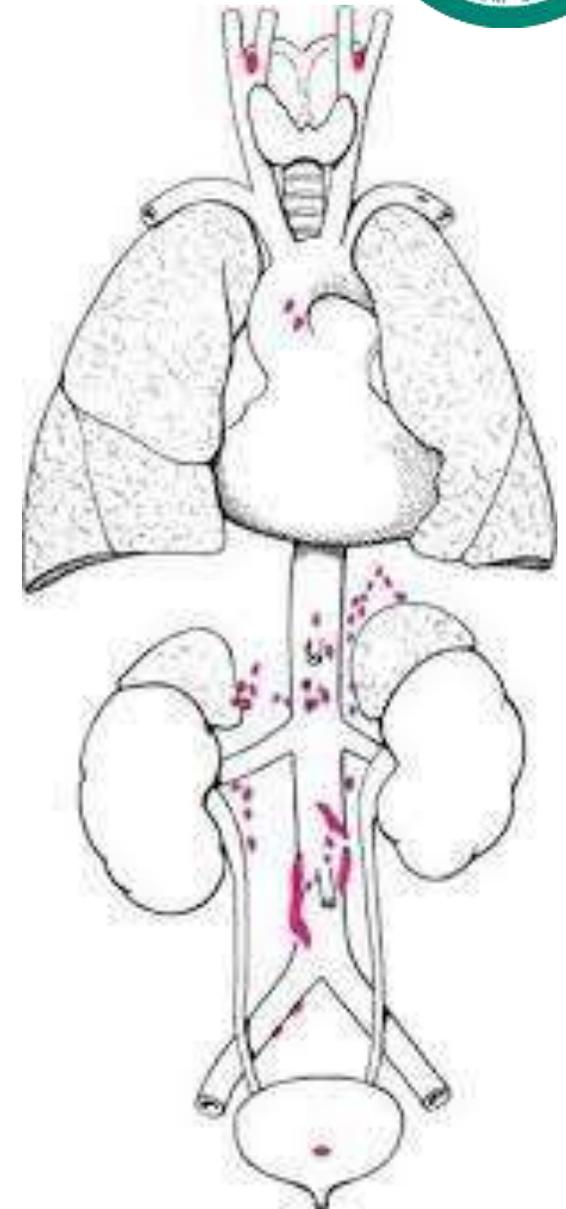


ПАРАГАНГЛИИ

Параганглии - скопления клеток различного размера (от спичечной головки до мелкой горошины), которые подобно мозговому веществу надпочечников состоят из хромоаффинноцитов, выделяющих катехоламины.

Различают параганглии:

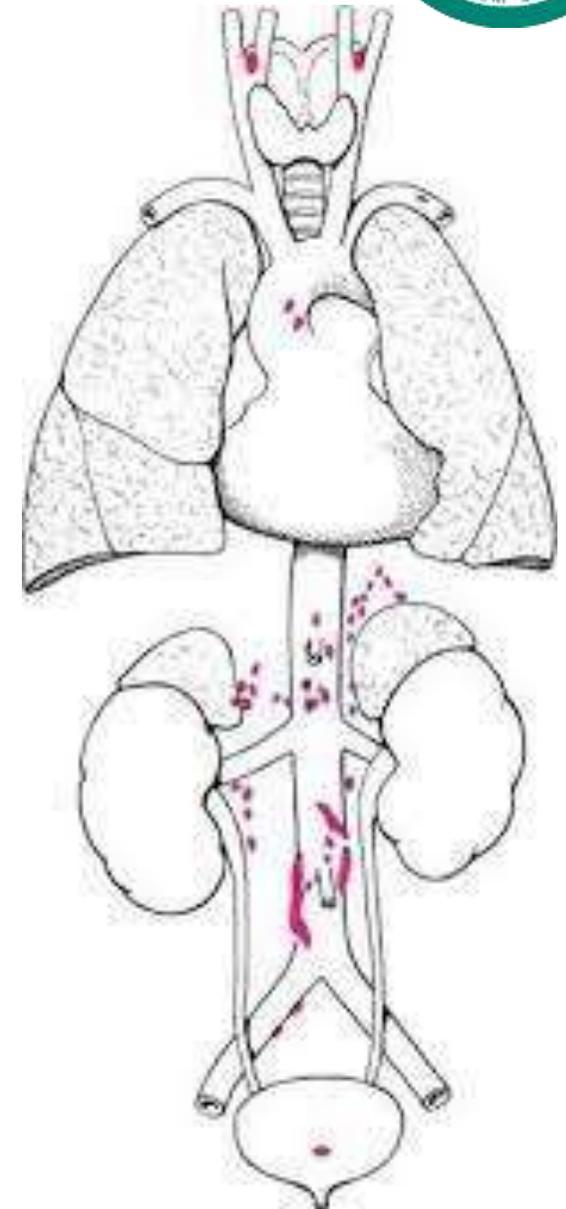
- *брюшные аортальные* (располагающиеся слева и справа от аорты выше ее бифуркации - *corpora aortica*, ниже бифуркации аорты - *glomus coelomicum*)
- *каротидные* (в области бифуркации общей сонной артерии - *glomus caroticum*), в составе узлов симпатического ствола и чревного сплетения - *paraganglion sympathicum*, *paraganglion coeliacum*
- *внутриорганные* (в пищеводе, сердце, коже, яичках (яичниках), матке, почках и т. д.)



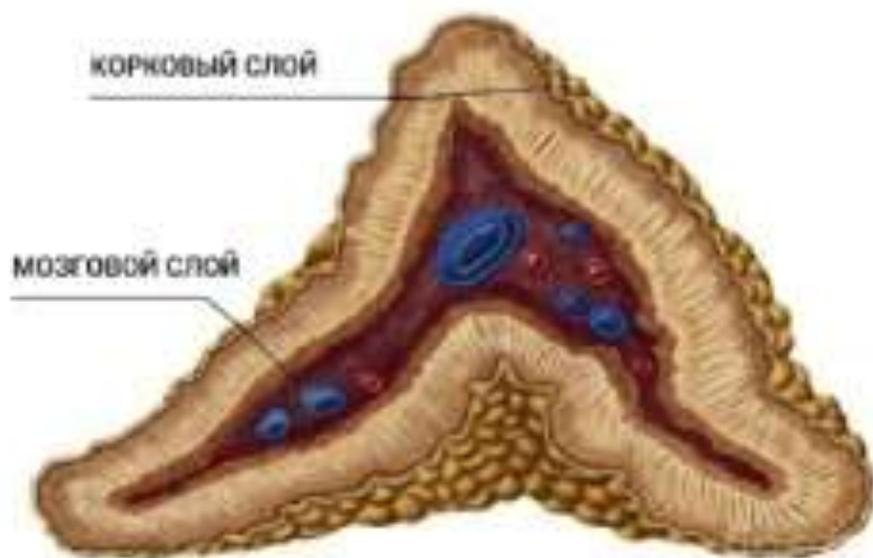
ПАРАГАНГЛИИ



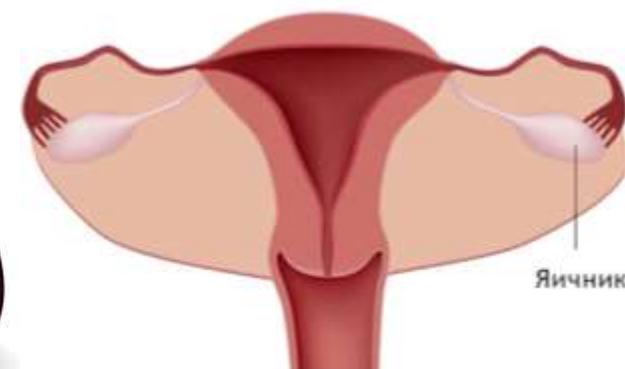
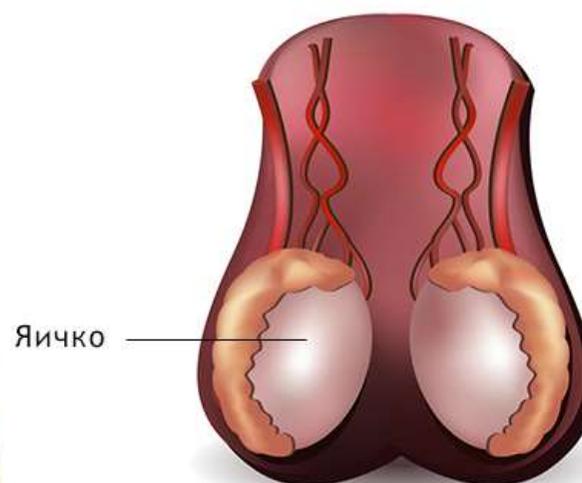
- Параганглии, в период формирования мозгового вещества надпочечников, выполняют основную роль по выработке катехоламинов.
- После 7-8 лет, когда заканчивается формирование мозгового вещества надпочечников, параганглии, в большинстве случаев редуцируются, большая часть хромоаффинных клеток замещается жировыми, увеличивается соединительнотканная основа.



Железы мезодермального происхождения



корковое вещество
надпочечников



половые железы

НАДПОЧЕЧНИК

корковое вещество



- На 5-й неделе эмбриогенеза клетки целомического эпителия (эпителий спланхнотома, выстилающий целом, — полость между листками спланхнотома) образуют скопление на краниальном конце мезонефроса.
- Они врастают в окружающую мезенхиму, теряя связь с париетальным листком мезодермы, и на 6-й неделе преобразуются в крупные ацидофильные клетки фетальной коры.
- Позже, на 7–8-й неделе наблюдается вторая волна миграции клеток целомического эпителия: мелкие базофильные клетки окружают фетальную кору и формируют дефинитивную кору.
- Начиная с 10-й недели эмбриогенеза, наблюдается интенсивный рост фетальной коры, появляются признаки стероидогенеза.
- Рост дефинитивной коры отмечается с 20-й недели.
- В конце 5-го – начале 6-го месяца надпочечник достигает своих максимальных размеров и становится крупнее почки.

НАДПОЧЕЧНИК

корковое вещество



- Продукция гормонов (преимущественно кортизола и дигидроэпиандростерона), отмечается в течение всего эмбриогенеза и до 5-го месяца она не зависит от АКТГ.
- Стероидные гормоны фетальной коры используются плацентой для синтеза эстрогена и поддержания беременности.
- К моменту рождения корковое вещество представлено дефинитивной корой, из которой выселяются и дифференцируются клубочковая и пучковая зоны и фетальной корой, лежащей на границе с мозговым веществом.
- В течение первой недели после рождения происходит активная гибель клеток фетальной коры, теряется почти половина массы органа, происходящая в связи с высоким функциональным напряжением.
- Оставшиеся клетки дефинитивной коры дают начало сетчатой зоне, которая формируется значительно позже, к 2–2,5 годам; она остается слабо развитой до периода полового созревания. В конце периода полового созревания кора надпочечников полностью дифференцирована.

НАДПОЧЕЧНИК

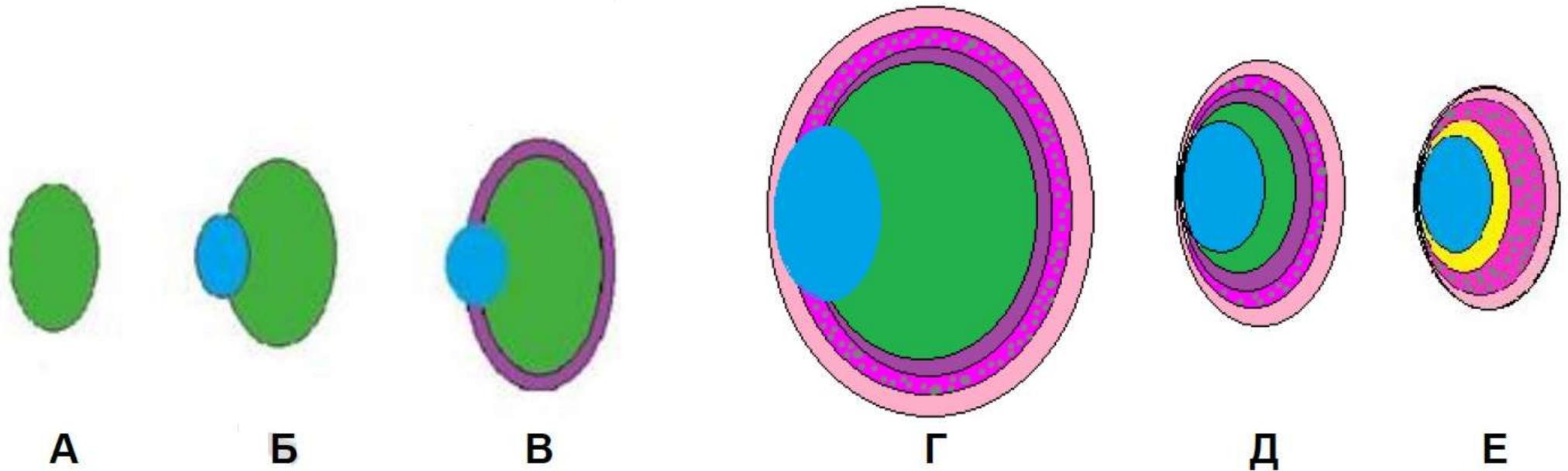


Рис. 16. Развитие надпочечника:

A — 6 недель; *B* — 7 недель; *B* — 8 недель; *Г* — конец эмбриогенеза — первые дни постнатального развития; *Д* — 1-й год; *Е* — 3–4 года;

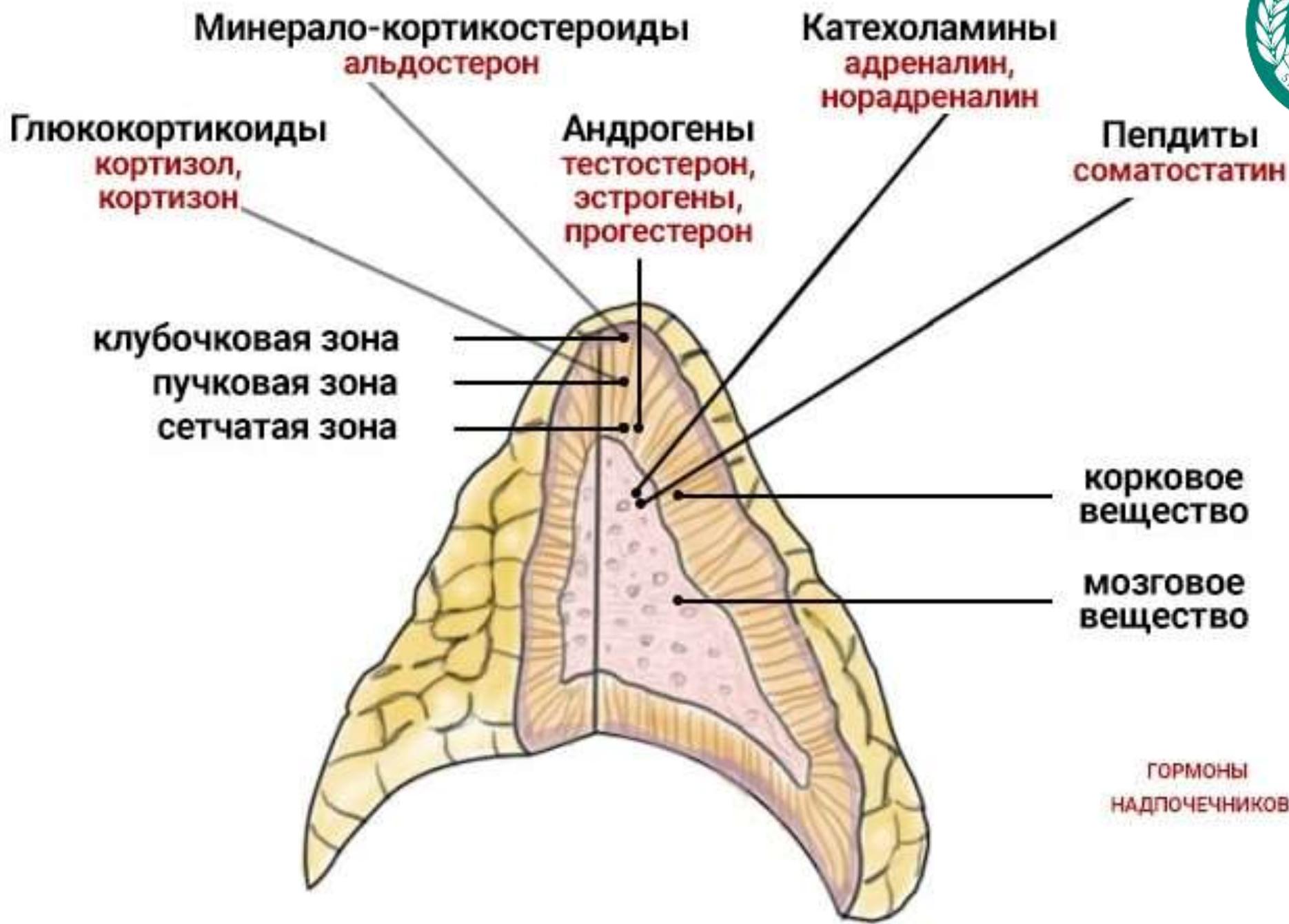
■ — мозговое вещество; ■ — фетальная кора; ■ — дефинитивная кора; ■ — клубочковая зона; ■ — пучковая зона; ■ — сетчатая зона

Гормоны коркового отдела надпочечников



Гормоны коркового вещества надпочечников носят общее название кортикостероидов и подразделяются на 3 группы:

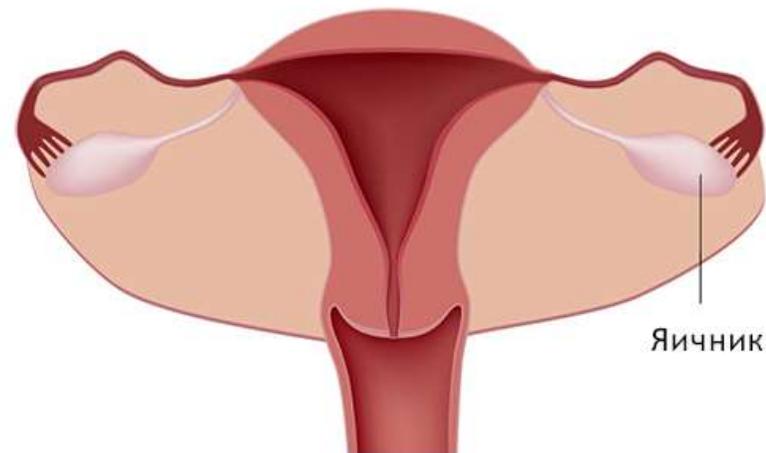
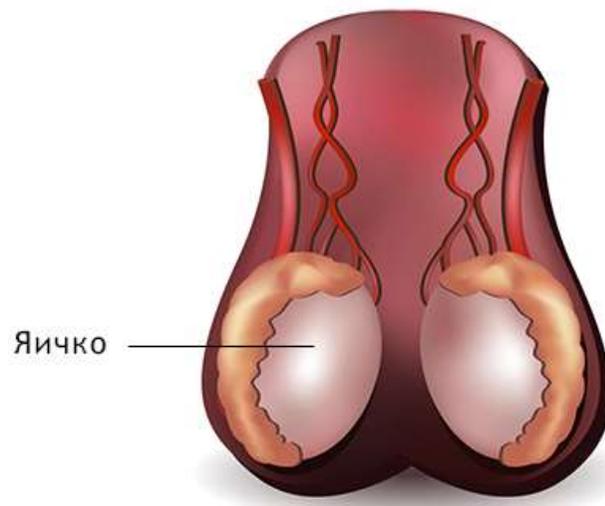
- **Минералокортикоиды** – выделяются клетками *клубочковой зоны*. К ним относятся альдостерон и дезоксикортикостерон, уменьшающие реабсорбцию воды и натрия в канальцах почки, что способствует повышению артериального давления
- **Глюкокортикоиды** – вырабатываются клетками *пучковой зоны*. К ним относятся кортизон, кортизол, кортикостерон. Из них самый активный – кортизол.
- **Половые гормоны** – андрогены и эстрогены, вырабатываемые клетками *сетчатой зоны*. Основную долю составляют андрогены (тестостерон – подобные гормоны) – половые гормоны близкие по химической структуре к тестостерону семенников. Женские половые гормоны – эстрогены и прогестерон, вырабатываются в небольшом количестве.





ПОЛОВЫЕ ЖЕЛЕЗЫ

- Яичко и яичник вырабатывают **половые клетки** (сперматозоиды и овоциты), а также половые гормоны.
- Половые гормоны обладают многогранным биологическим действием, основная цель которого состоит в обеспечении нормального протекания функции размножения:
 - ❖ мужские половые гормоны – *андрогены*
 - ❖ женские половые гормоны - *эстрогены* и *гестагены* образуются как в мужских, так и в женских половых железах, а также - в надпочечниках



ПОЛОВЫЕ ЖЕЛЕЗЫ



- Половые гормоны обеспечивают развитие половых органов и выполнение половой функции.
- Половые гормоны необходимы для полового созревания, созревания гамет, сохранения их жизнеспособности, транспорта в половых путях.
- В женском организме половые гормоны создают условия для оплодотворения яйцеклетки, ее имплантации в матке, сохранения беременности и родоразрешения.



ПОЛОВЫЕ ЖЕЛЕЗЫ

- Гоноциты или первичные половые клетки обнаруживаются на 14–15-е сутки эмбриогенеза в эпибласте, в области первичного узелка и полоски, а оттуда в ходе миграционных процессов перемещаются в энтодерму желточного мешка вблизи аллантоиса.
- На 4–5-й неделе эмбриогенеза в области первичной почки формируются участки разрастания целомического эпителия — половые валики.
- В пласт эпителиальных клеток вселяются первичные половые клетки.
- На 4-й неделе (с 25-х суток) эмбриогенеза начинается миграция гоноцитов из стенки желточного мешка в закладку гонады.
- На 6-й неделе половые тяжи — целомический эпителий вместе с гоноцитами — врастают в мезенхиму мезонефроса навстречу канальцам первичной почки.

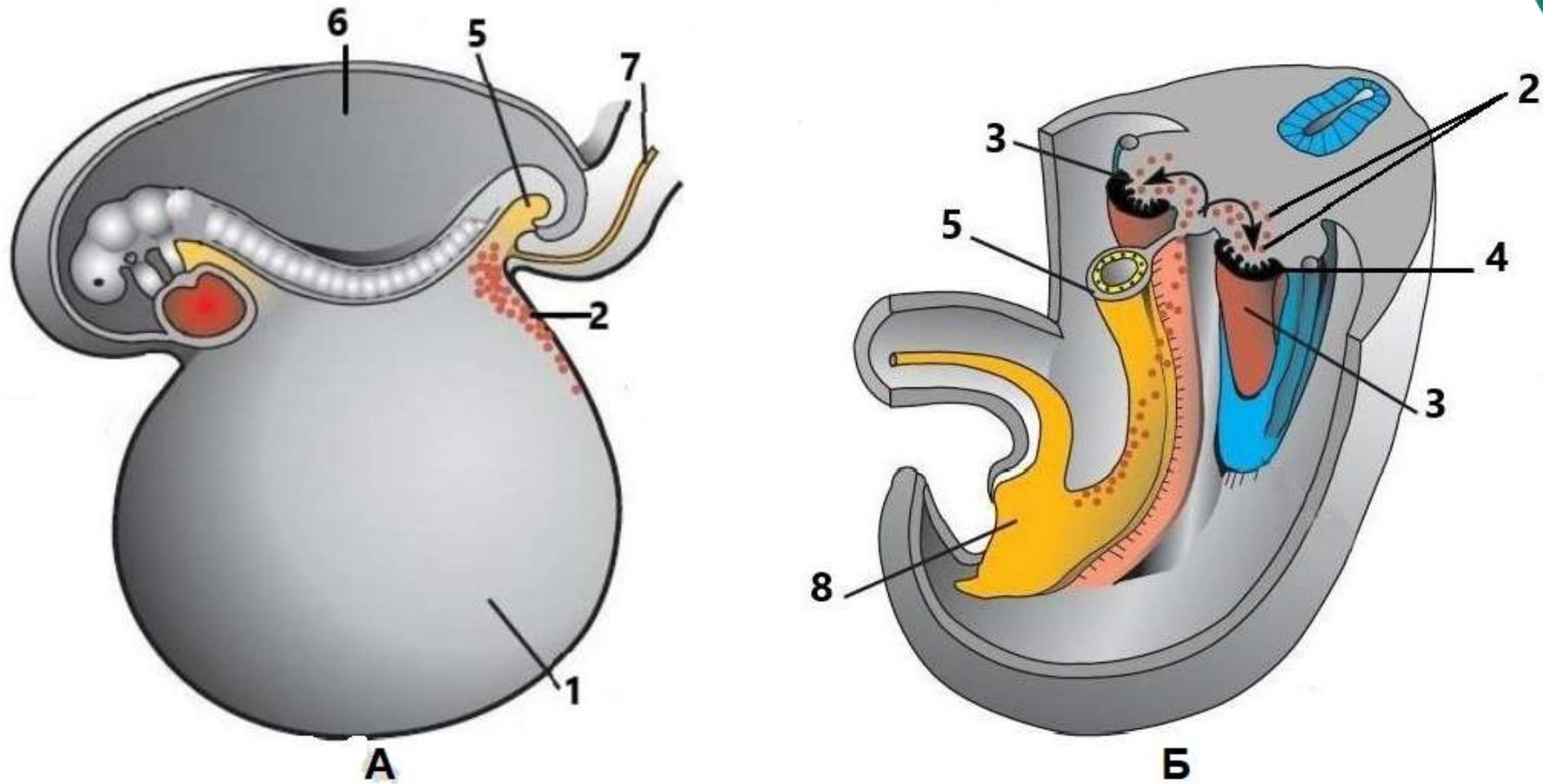


Рис. 32. Миграция первичных половых клеток. Сагиттальный (А) и поперечный (Б) срез эмбриона на 3-й (А) и 4-й (Б) неделе эмбриогенеза:
1 — желточный мешок; 2 — первичные половые клетки; 3 — половой валик; 4 — целомический эпителий; 5 — задняя кишка; 6 — амнион; 7 — алантоис; 8 — клоака

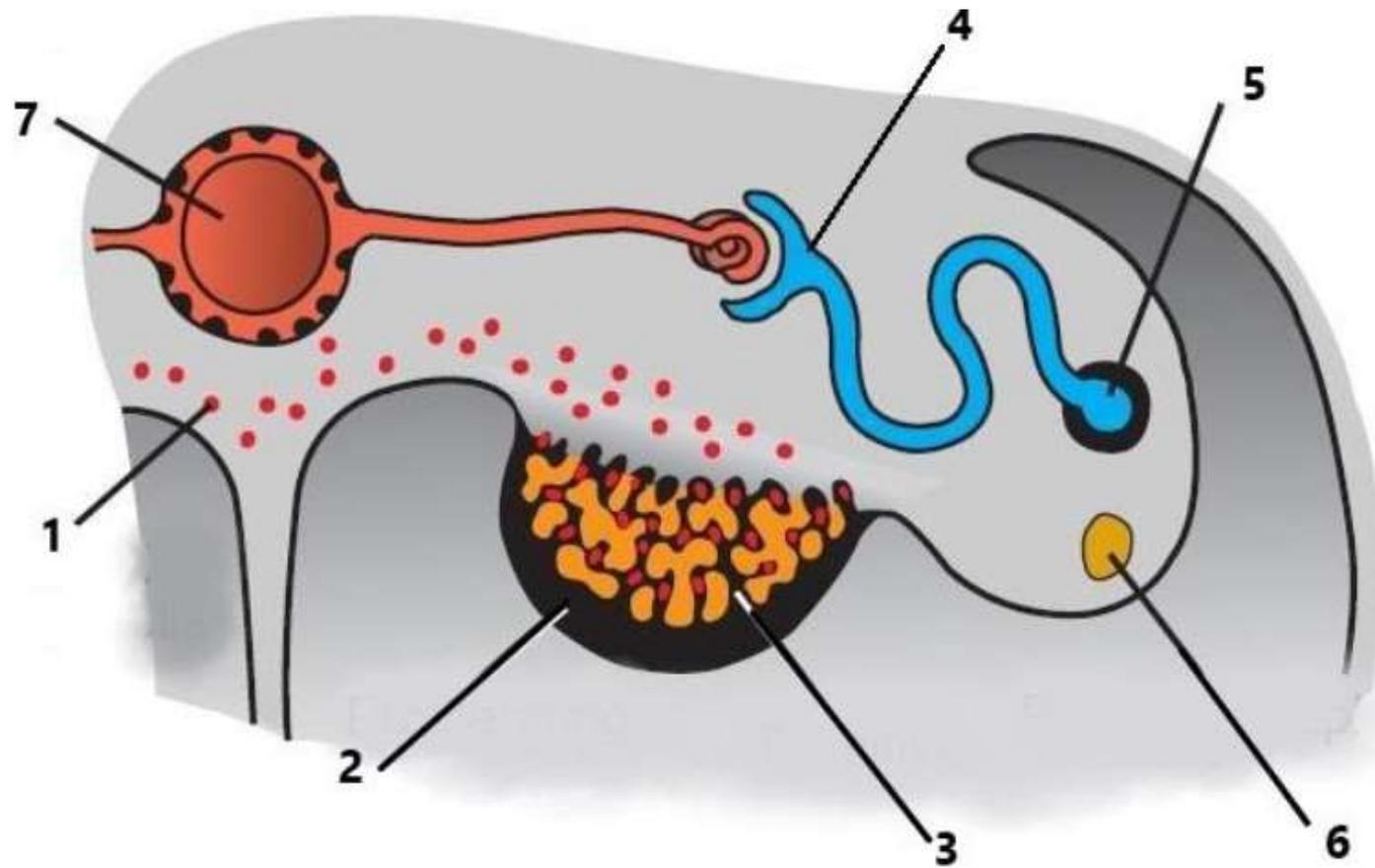


Рис. 33. Формирование половых тяжей. Поперечный срез эмбриона в области первичной почки.

6-я неделя эмбриогенеза:

1 — первичные половые клетки; 2 — целомический эпителий; 3 — половые тяжи; 4 — каналцы первичной почки; 5 — мезонефральный проток; 6 — парамезонефральный проток; 7 — аорта



ВОЛГОГРАДСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
МЕДИЦИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ



@MORFOLOGIYA_VOLG
GMU

БЛАГОДАРИЮ
ЗА УДЕЛЁННОЕ
ВРЕМЯ!