ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ И ПОРОКИ РАЗВИТИЯ ЭНДОКРИННОЙ СИСТЕМЫ

ОБЩЕЕ ПОНЯТИЕ ОБ ЭНДОКРИННОЙ СИСТЕМЕ

- Одной из особенностей живых организмов является их способность сохранять постоянство внутренней среды (гомеостаз) при помощи механизмов саморегуляции, в координации (осуществлении) которых одно из главных мест принадлежит гормонам.
- Гормоны – вещества органической природы, вырабатывающиеся в специализированных клетках желез внутренней секреции, поступающие во внутреннюю среду и оказывающие регулирующее влияние на обмен веществ и физиологические функции.
- Клетка-мишень – клетка, способная регистрировать при помощи специфических рецепторов наличие гормона и отвечать изменением режима функционирования при связывании этого гормона (лиганд) с его рецептором.
- Под внутренней средой следует понимать не только кровь, но также лимфу, тканевую жидкость, спинномозговую жидкость, то есть те среды, куда происходит секреция гормонов. Как правило, гормоны не выделяются во внешнюю среду.

ОБЩАЯ МОРФО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЖЕЛЕЗ ВНУТРЕННЕЙ СЕКРЕЦИИ

К эндокринным железам относят железы, которые:

1. Не имеют выводных протоков.

2. Выделяют высоко активные биологические вещества (гормоны), которые способны оказывать влияние на различные функции организма.

3. 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.

4. Железы внутренней секреции и продуцируемые ими гормоны составляют единую систему, тесно связанную при помощи механизмов прямой и обратной связи

5. Эндокринная система включает не только железы внутренней секреции, но и ряд других гормональных систем, которые вырабатывают гормоны и регулируются нейроэндокринной системой или действуют автономно.

6. 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).

Регуляция функций эндокринных желез осуществляется:

- Прямым влиянием на функцию железы, путем изменения концентрации в крови того или иного вещества, уровень которого регулирует данный гормон (например, при повышении концентрации глюкозы в крови усиливается секреция инсулина поджелудочной железой) – это механизм обратной связи.
- Опосредованное влияние происходит с участием других желез внутренней секреции.

КЛАССИФИКАЦИЯ ЭНДОКРИННЫХ ОРГАНОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИСТОЧНИКОВ ПРОИСХОЖДЕНИЯ (ЗАВАРЗИН А.А., ЩЕЛКУНОВ С.И., 1954).

I. Железы эктодермального происхождения

1.Неврогенная группа – производные промежуточного мозга (задняя доля гипофиза - нейрогипофиз), эпифиз.

2.Производные эпителия кармана Ратке (эпителий крыши ротовой бухты) – передняя доля гипофиза (аденогипофиз).

3.Симпатоадреналовая группа – производные симпатического отдела вегетативной нервной системы - мозговое вещество надпочечников и параганглии (хромаффинные тельца).

II. Железы энтодермального происхождения

1. Бранхиогенная группа – железы энтодермального происхождения, развивающиеся из энтодермы глоточных карманов – щитовидная, паращитовидная железы и тимус.

NB! Необходимо отметить, что эндокринные клетки щитовидной железы имеют двоякое происхождение: из стенки глотки развиваются тироциты, а кальцитониноциты (парафолликулярные или К-клетки) – из нервного гребня.

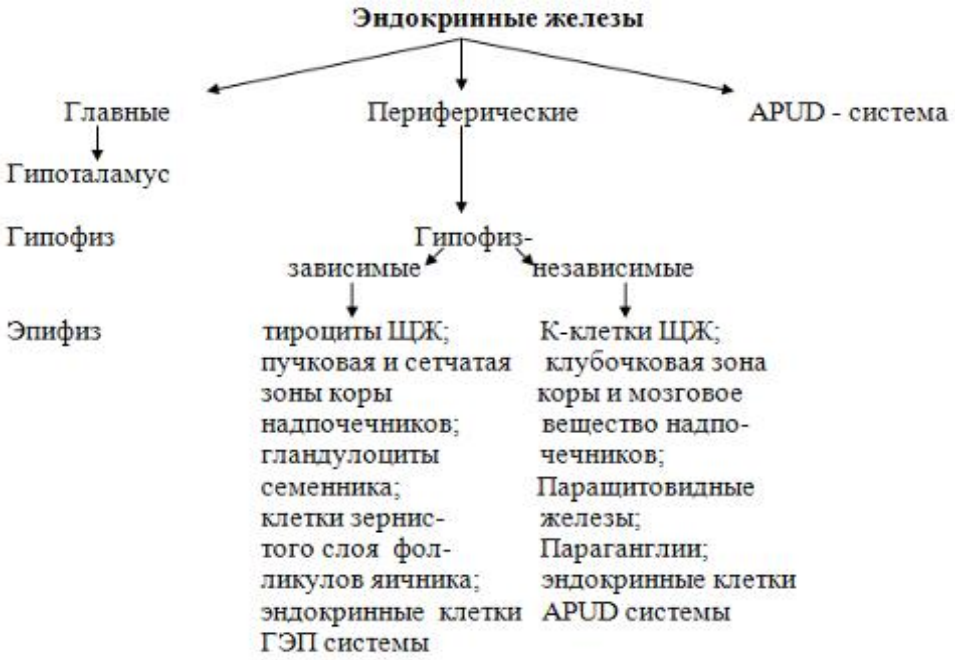
2. Производные эпителия кишечной трубки: клетки островков поджелудочной железы.

III. Железы мезодермального происхождения

1. Интерреналовая система
2. Корковое вещество надпочечников.
3. Половые железы.

По характеру взаимодействия и принципу функциональной зависимости все железы эндокринной системы делятся на:

1. **Центральные** (нейросекреторные ядра гипоталамуса, аденогипофиз, эпифиз)
2. **Периферические:**
   - гипофиззависимые
   - гипофизнезависимые (остальные).



Кроме того, в организме существует специализированная высокоорганизованная нейроэндокринная клеточная система (Е. Пирс, 1968). Это одиночные гормонпродуцирующие клетки нейрального (APUD – Amine Precursors Uptake and Decarboxylation) и других зачатков происхождения, вырабатывающие биологически активные вещества двух типов.

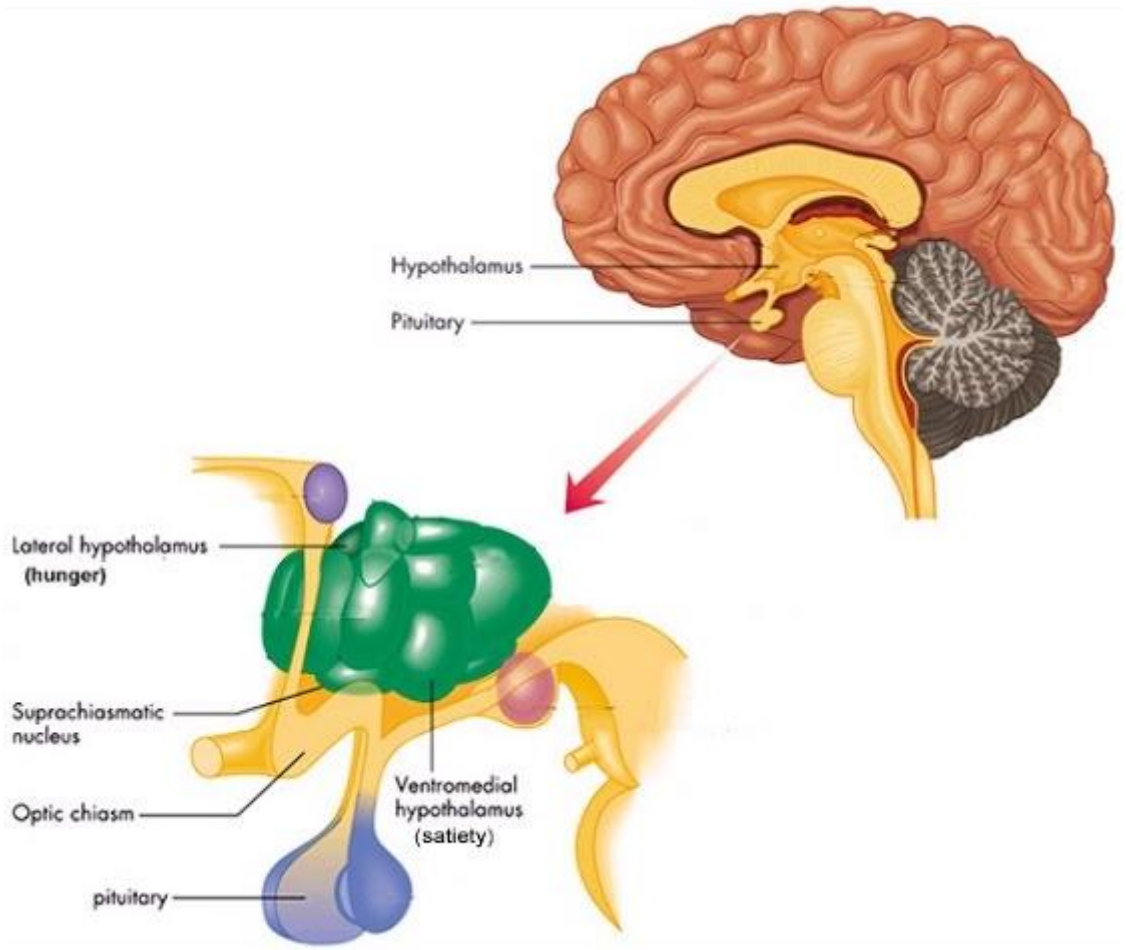
По принципу строения паренхимы, железы разделяют на:

- *фолликулярные – гормонпродуцирующие клетки образуют фолликул (тироциты щитовидной железы, клубочковая зона коры надпочечников) или псевдофолликул - (гормонпродуцирующие клетки средней доли гипофиза);*
- *трабекулярные – клетки расположены тяжами и с двух сторон окружены синусоидными капиллярами (аденогипофиз, паращитовидные железы, пучковая зона коры надпочечников);*
- *сетчатые – тяжи клеток образуют петлистую сеть (сетчатая зона коры надпочечников);*
- *смешанные – кора надпочечников, имеющая в своем составе фолликулярный слой, пучковую и сетчатую зоны.*

ГИПОТАЛАМУС (hypothalamys)

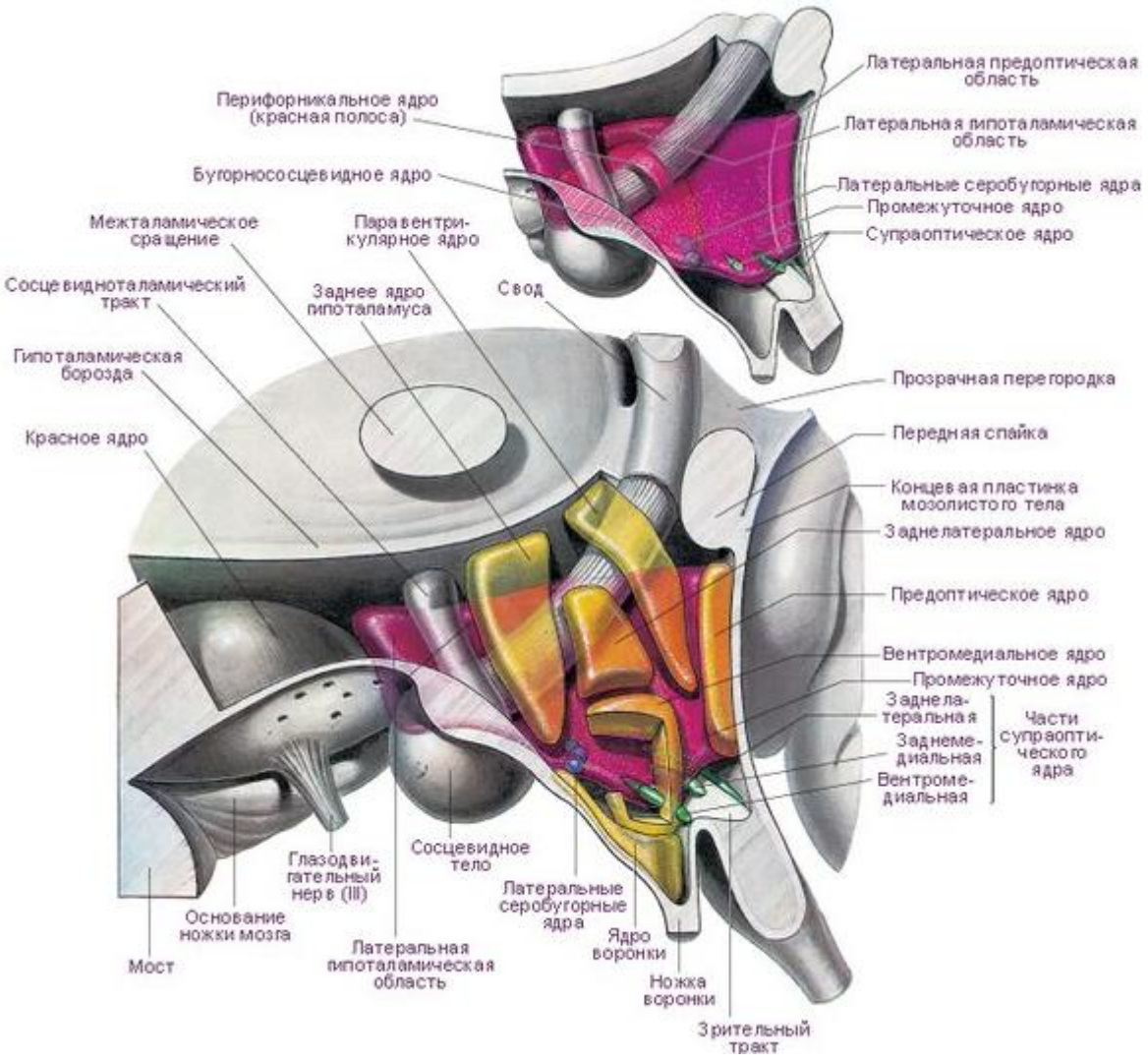
Гипоталамусу принадлежит главная роль в регуляции всего комплекса желез внутренней секреции, он обеспечивает взаимосвязь между нервной системой и эндокринными железами.

- Формирует базальную часть промежуточного мозга и участвует в образовании дна третьего желудочка мозга.
- К гипоталамусу относят: зрительный перекрест, зрительный тракт, серый бугор, воронку, сосцевидные тела.
- В сером веществе насчитывают около 40 пар ядер, часть из которых представляет собой скопления нейросекреторных клеток, другие образованы сочетанием нейросекреторных клеток и обычных нейронов.



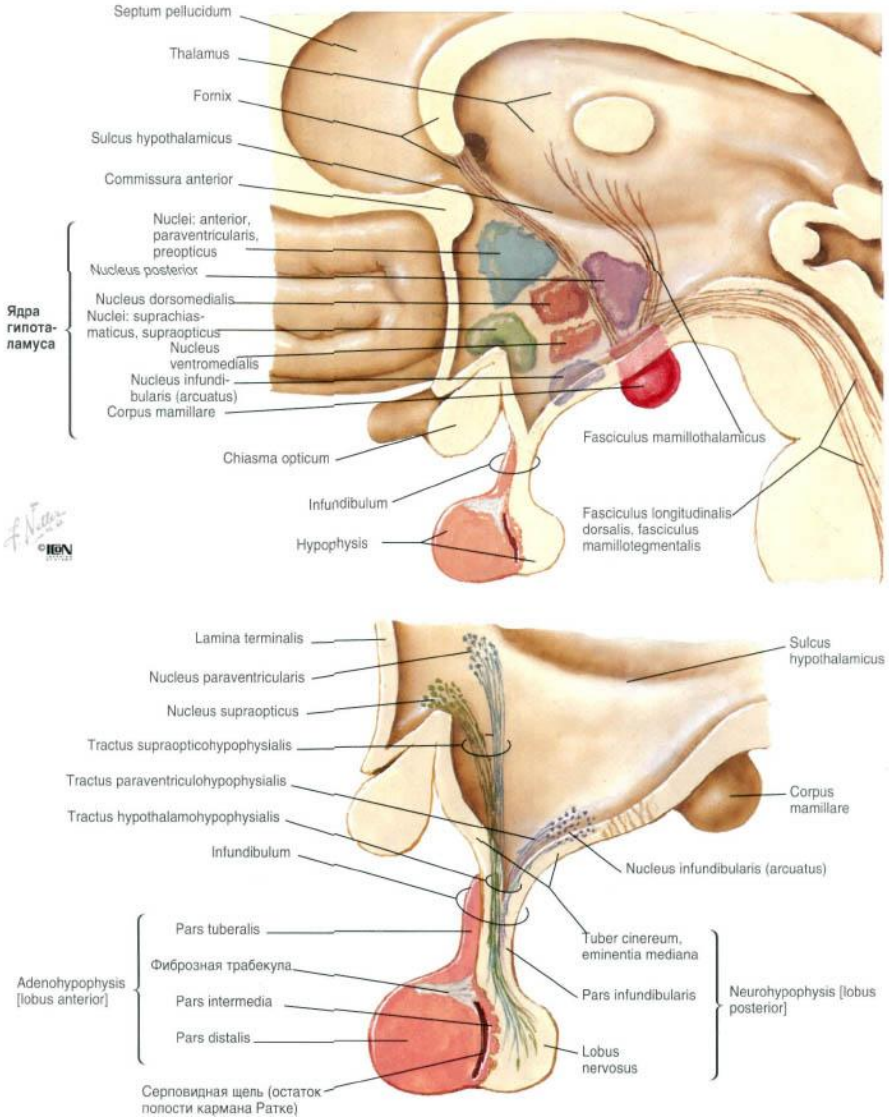
Различают три основных области скопления нейросекреторных клеток – ядра передней области:

- Здесь расположены крупноклеточные (холинергические) супраоптическое и паравентрикулярные ядра гипоталамуса, продуцирующие вазопрессин и окситоцин соответственно.
- Аксоны этих нейросекреторных клеток проходят через серединное возвышение и ножку гипофиза (в составе гипоталамо-гипофизарного тракта) в нейрогипофиз, где образуют аксо-вазальные синапсы.
- Конец аксона в области аксо-вазального синапса образует утолщение – накопительные тельца Херинга (Геринга).



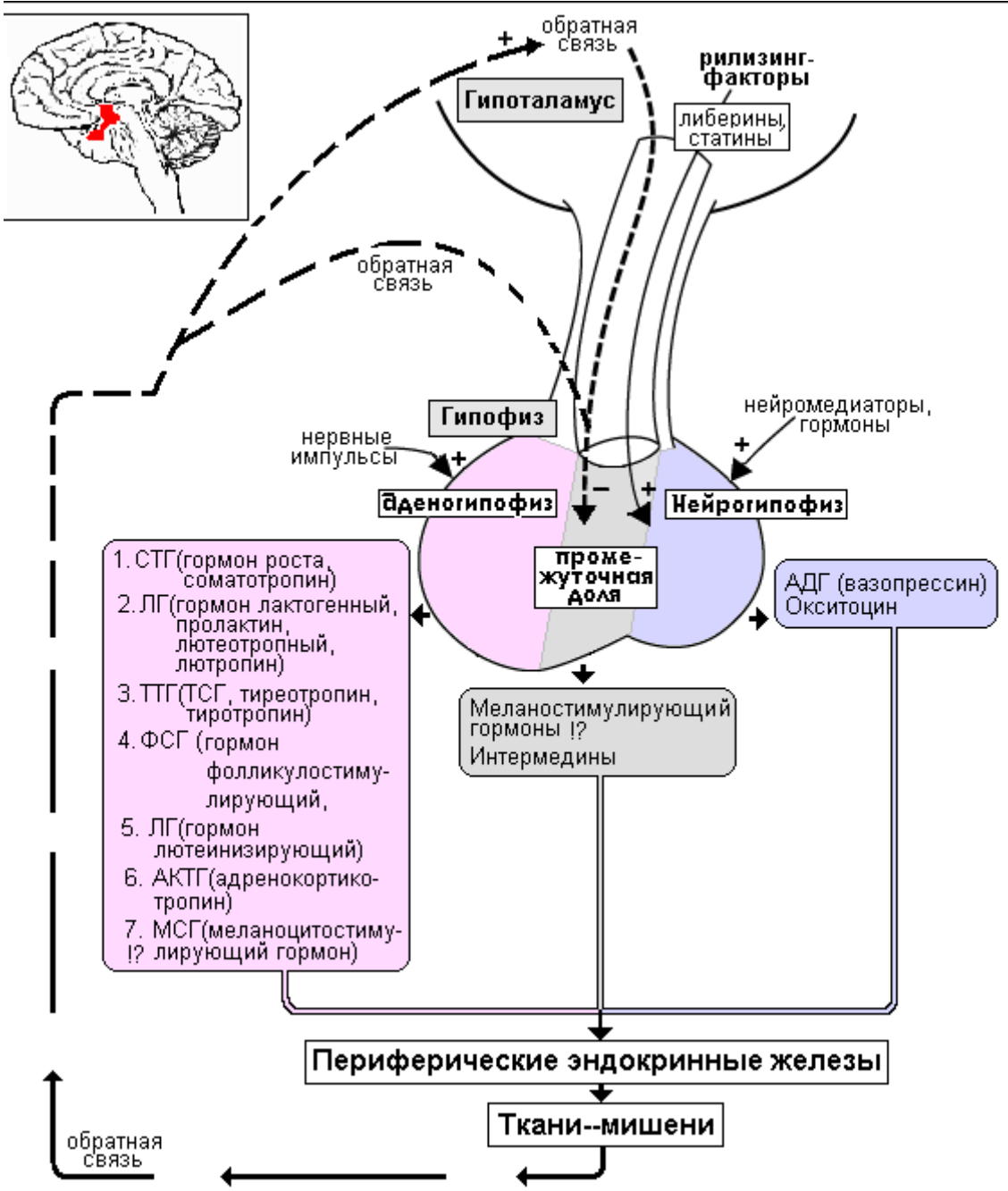
Различают три основных области скопления нейросекреторных клеток – ядра промежуточной области:

- Мелкоклеточные ядра, к важнейшим из них относят дорсомедиальное и вентромедиальное ядро, дорсальное ядро, ядро воронки и серобугорные ядра.
- В промежуточной области вырабатываются рилизинг-факторы, контролирующие гормонообразовательную функцию клеток передней доли аденогипофиза.



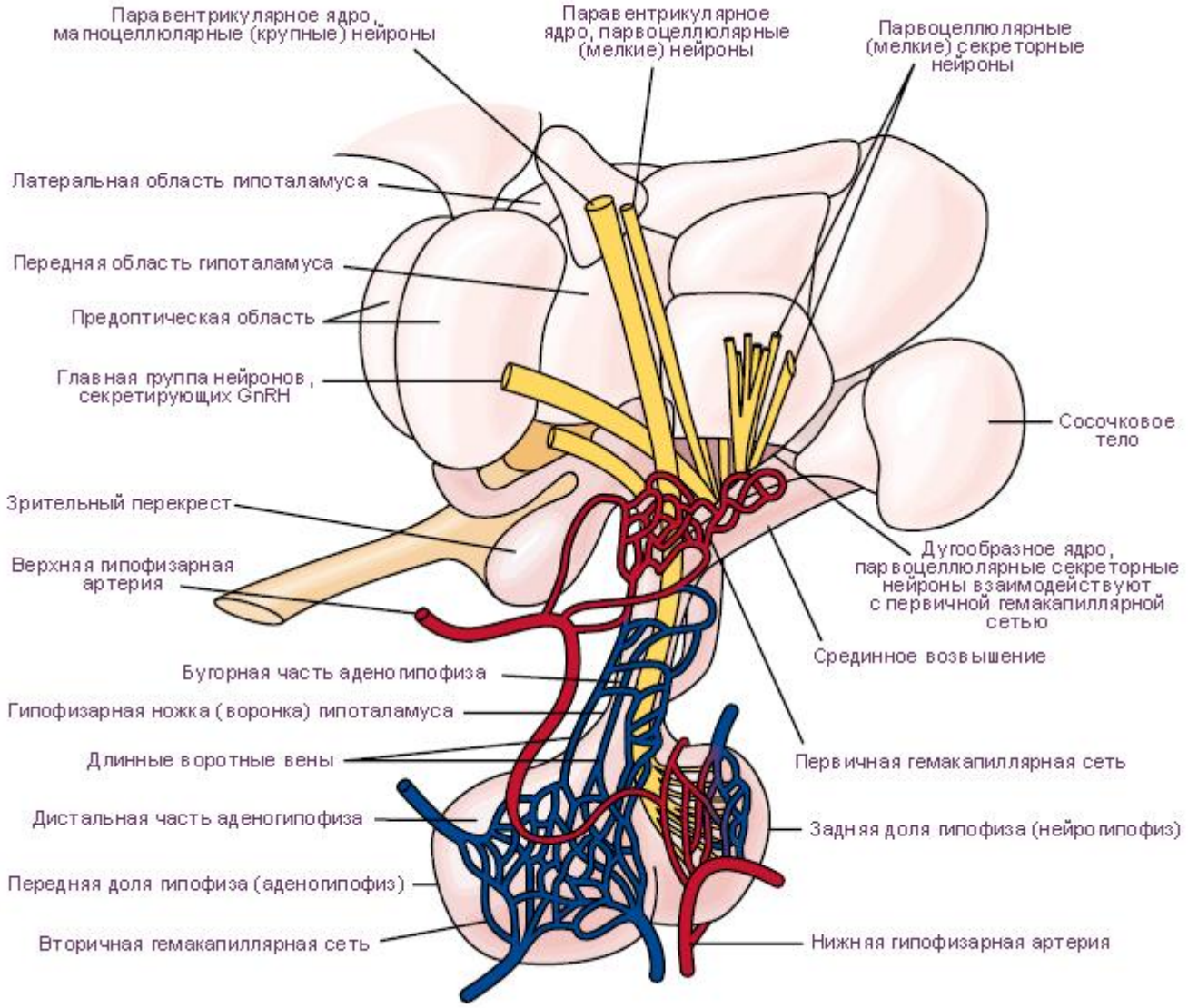
Рилизинг-факторы подразделяются на:

- **Либерины** – способствуют усилению синтеза и секреции соответствующего гормона в эндокринных клетках передней доли гипофиза (кортиколиберин, тиреолиберин, люлиберин, фоллилиберин, соматолиберин, пролактолиберин, меланолиберин);
- **Статины** – ингибируют синтез и секрецию гормонов в клетках-мишенях), к ним относят соматостатин, пролактостатин, меланостатин.



Различают три основных области скопления нейросекреторных клеток – ядра задней области:

Мелкоклеточные ядра, наиболее крупными из которых являются ядра сосцевидного тела и заднее ядро

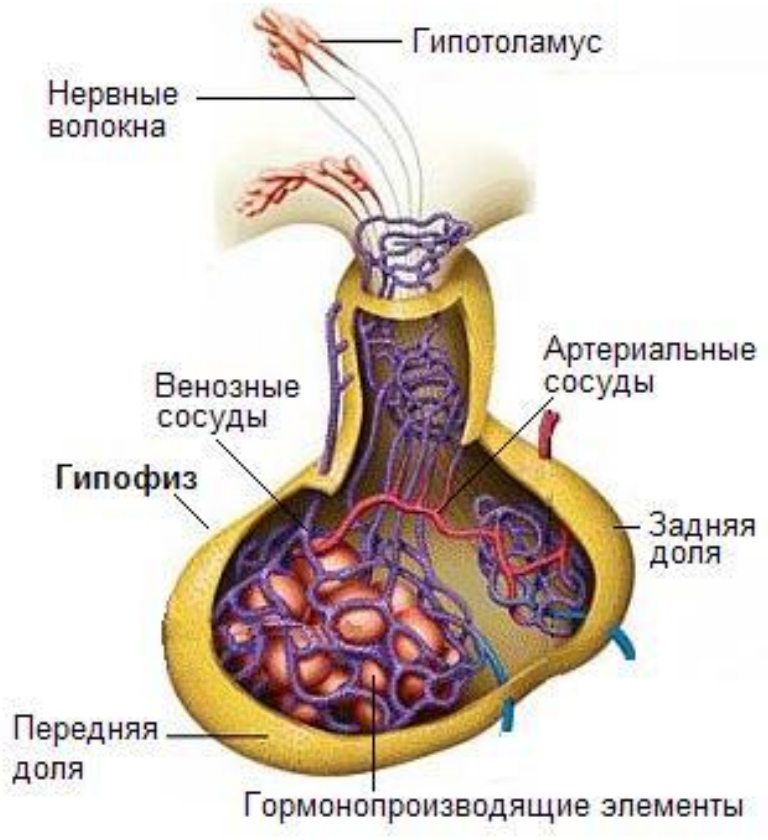


ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ ГОРМОНОВ ГИПОТАЛАМУСА

- Окситоцин – сокращение гладкой мускулатуры матки, мочевого пузыря, прямой кишки и миоэпителиальных клеток молочных желез.
- Вазопрессин – сокращение мелких артерий, повышение артериального давления, усиление реабсорбции воды в почках, улучшение памяти.
- Либерины – стимулируют выработку и секрецию гормонов аденогипофизом.
- Статины – угнетают выработку и секрецию гормонов аденогипофизом.

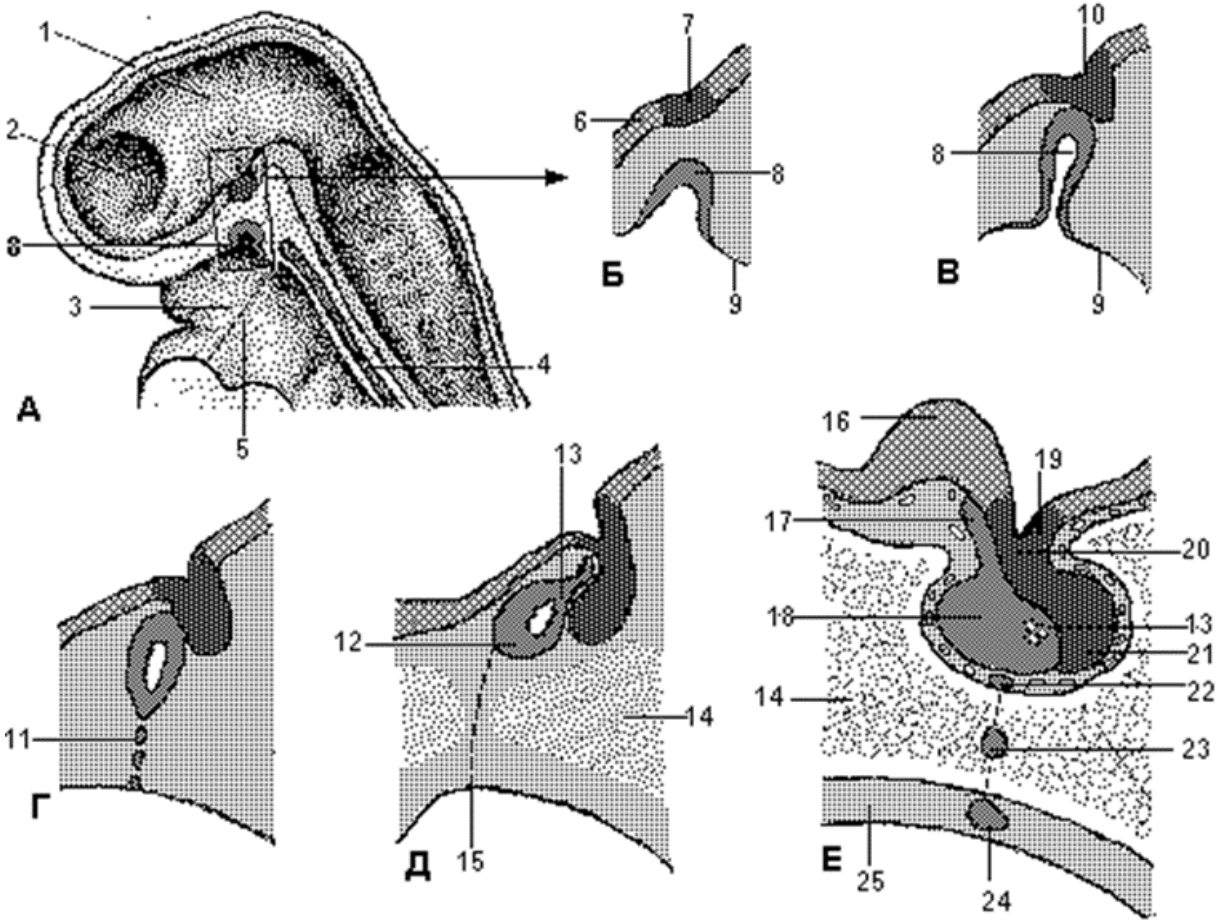
ГИПОФИЗ (hypophysis (glandula pituitaria))

- Средние размеры: поперечный – 12-15 мм, переднезадний – около 10 мм. Масса железы составляет 0,5-0,6 г.
- 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.



Формирование гипофиза

- Примерно на 24-й день развития дивертикул, называемый карманом Ратке начинает выпячиваться дорсально из дна стомодеума (примитивной ротовой полости) и расти в направлении головного мозга. В это же время в нейроэктодерме дна диэнцефалона выделяется зачаток воронки.
- В течение 5-й недели карман Ратке удлинняется в направлении мозга.
- Зачаток нейрогипофиза начинает выпячиваться навстречу карману Ратке.

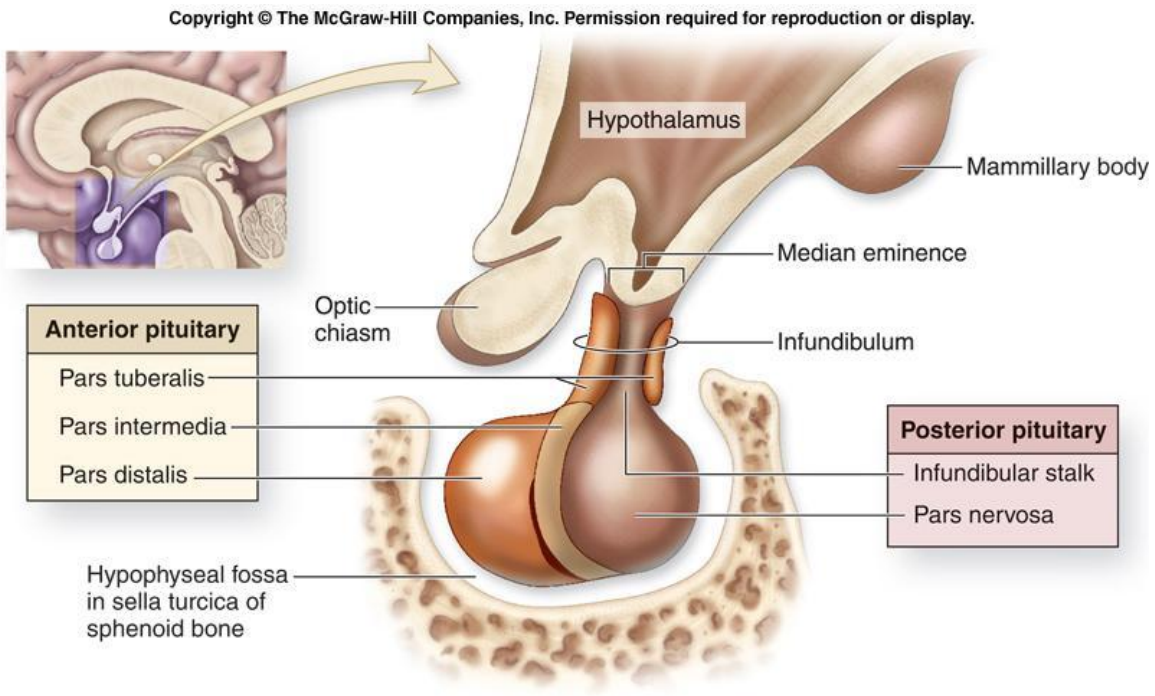


А и Б - продольный разрез через краниальный конец эмбриона 36 дней, виден карман Ратке, образующийся из стомодеума, и нейрогипофизальная почка, образующаяся из переднего мозга. В-Е - последовательные стадии развития гипофиза. В - 6 недели, Г - 7 недель, Д - 8 недель, Е - 10 недель.

1 - диэнцефалон, 2 - мозговой пузырь, 3 - стомодеум, 4 - хорда, 5 - первоначальное положение орофарингеальной мембраны, 6 - крыша диэнцефалона, 7 - зачаток нейрогипофиза, 8 - карман Ратке, 9 - ротовая эктодерма, 10 - воронка, 11 - регрессирующая ножка кармана Ратке, 12 - пердняя доля гипофиза, 13 - промежуточная доля, 14 - развивающаяся сфеноидная кость, 15 - первоначальное положение ножки кармана Ратке, 16 - перекрест зрительного нерва, 17 - pars tuberalis, 18 - pars distalis (передняя доля), 19 - медианное возвышение, 20 - infundibular stem, 21 - pars nervosa (задняя доля), 22 - внутричерепная, 23 - внутрикостная и 24 - внутриглоточная добавочная передняя доля гипофиза, 25 - верхняя часть глотки

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.



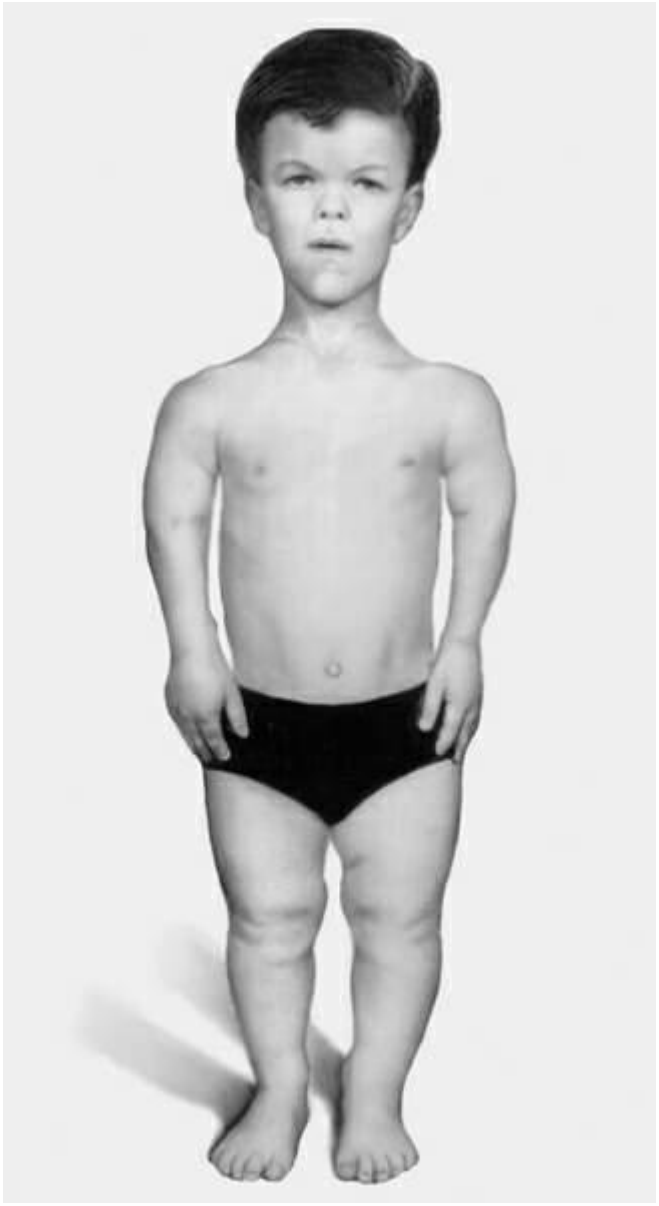
Нейрогипофиз включает, кроме задней доли гипофиза, воронку и серединное возвышение серого бугра и находится в тесной анатомической и функциональной связи с гипоталамусом (супраоптическое и паравентрикулярное ядра). Эту связь осуществляет гипоталамо-гипофизарный тракт.

ГОРМОНЫ ГИПОФИЗА

СТГ – соматотропный гормон (гормон роста, соматотропин).

- Вырабатывается ацидофильными клетками. Принимает участие в регуляции процессов роста и развития организма. Органы мишени – костная ткань; образования богатые соединительной тканью: мышцы, связки, сухожилия, внутренние органы, в частности печень. Стимулирует синтез белка в организме, увеличение массы тела, увеличивает распад и секрецию инсулина поджелудочной железой.
- У детей раннего возраста при дефиците гормона 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.
- При избытке гормона роста в 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.
- Регуляция секреции – соматолиберин и соматостатин.

Гипофизарный нанизм



АКТГ – адренокортикотропный гормон.

- Вырабатывается базофильными клетками кортикотропоцитами. Стимулирует рост коры надпочечников и секрецию стероидных гормонов (глюкокортикоиды), преимущественно пучковой, а также сетчатой зоны коры. Усиливает пластические процессы, стимулирует липолиз и пигментацию. Кортикотропоциты также синтезируют бета-эндорфин, обладающим антиболевым эффектом. Регуляция секреции – кортиколиберин и меланостатин. Подавляют секрецию глюкокортикоиды надпочечников, по принципу обратной связи.

ЛПГ – липотропный гормон.

- Вырабатывается базофильными меланотропоцитами, расположенными в средней и туберальной частях аденогипофиза. Стимулирует обмен липидов.

МСГ – меланоцитстимулирующий гормон.

- Также вырабатывается базофильными меланотропоцитами. Активирует меланоциты, усиливает пигментацию.

Болезнь Иценко-Кушинга — это заболевание, обусловленное повышенной секрецией адренокортикотропного гормона (АКТГ) гипофиза с последующим повышением функции надпочечников.

ПРЛ (ЛТГ) – пролактин (лактотропный, лютеотропный) гормон.

- Вырабатывается ацидофильными клетками только передней доли аденогипофиза.
- Стимулирует рост молочных желез и лактацию, выработку прогестерона желтым телом яичника.
- В мужском организме усиливает действие альдостерона и вазопрессина, участвует в регуляции эритропоэза, стимулирует рост внутренних органов, оказывает адаптогенное действие.
- Регуляция секреции – пролактолиберин и пролактостатин.

ТТГ – тиротропный гормон.

- Вырабатывается базофильными клетками – тиротропоцитами передней доли.
- Стимулирует выработку тиреоидных гормонов (способствует накоплению йода в щитовидной железе, ускоряет все стадии синтеза Т4 и Т3).
- Регуляция синтеза – тиролиберин и соматостатин.

Микседема

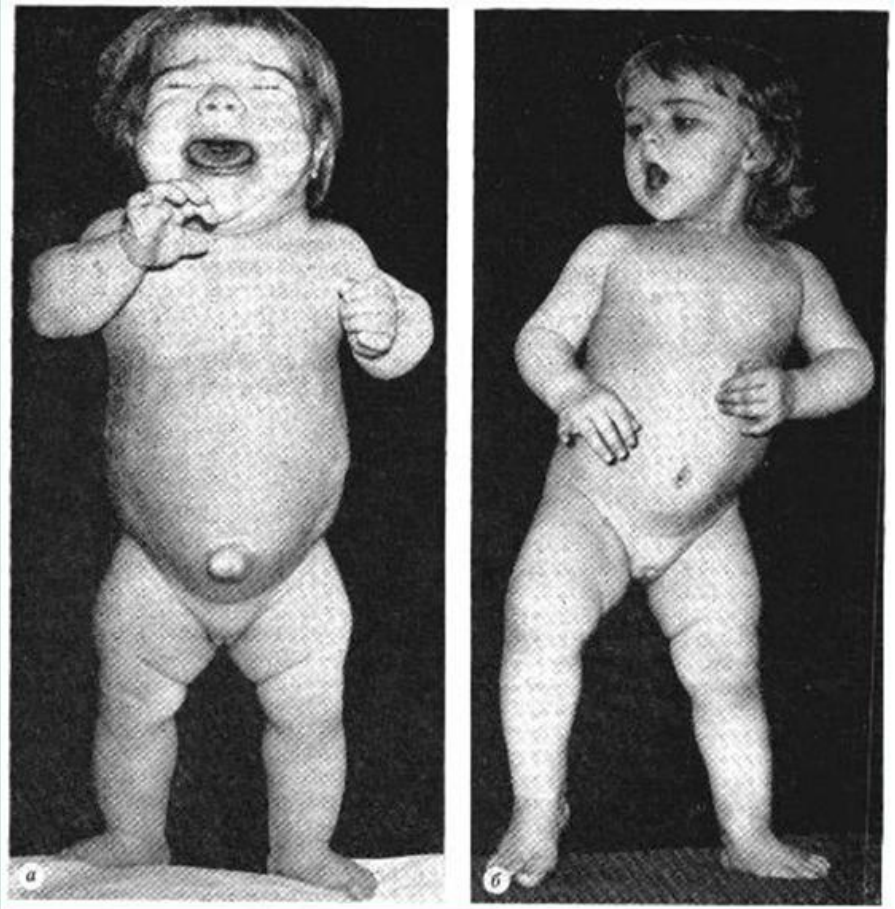


Рис. Врожденная микседема, б-я К. 3 года: а – до лечения, - после лечения.

Гипотиреоз

Микседема- крайне тяжелая, клинически выраженная форма гипотиреоза.

ФСГ – фолликулостимулирующий гормон.

- Вырабатывается базофильными гонадотропоцитами передней доли.
- Стимулирует рост фолликулов и выработку эстрогенов в яичнике, сперматогенез и выработку ингибина в семенниках.
- Регуляция синтеза осуществляется по принципу обратной связи – недостаток половых гормонов стимулирует, а избыток – подавляет выработку гормона.

ЛГ – лютеонизирующий гормон.

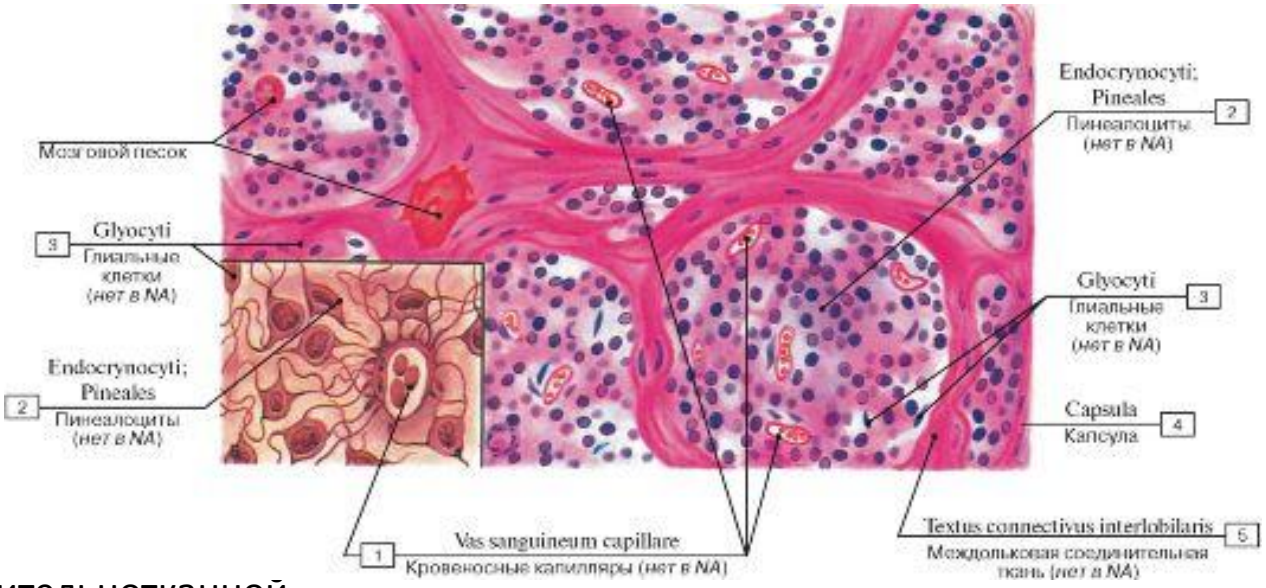
- Также вырабатывается гонадотропоцитами.
- Стимулирует овуляцию, формирование желтого тела и синтез ПРЛ в яичниках; синтез тестостерона и созревание сперматозоидов в семенниках.
- Регуляция секреции – серотонин эпифиза и антигонадотропин и мелатонин эпифиза.

ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ГИПОФИЗА

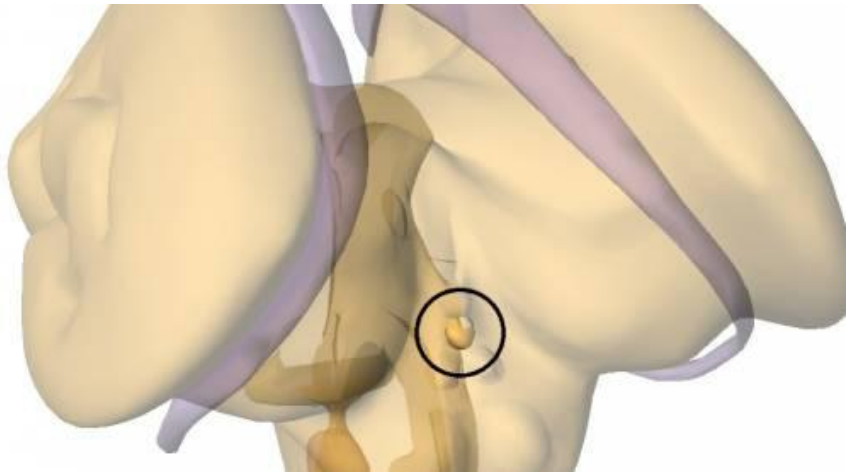
- Дифференцировка аденоцитов гипофиза начинается на 9-ой неделе внутриутробного развития и заканчивается к моменту рождения.
- В постнатальном периоде активируются ацидофильные соматотропы, что объясняется повышенной потребностью и продукцией соматотропного гормона.
- В пубертатный период увеличивается количество базофильных клеток. Средняя масса гипофиза у новорожденных составляет 0,12 г.
- Масса органа удваивается к 10 и утраивается к 15 годам. К 20–летнему возрасту, масса гипофиза достигает максимума и составляет в среднем 530-560 г, в последующие возрастные периоды масса органа практически не меняется.
- После 60 лет наблюдается незначительное уменьшение массы железы.

ЭПИФИЗ (Glandula pinealis) – шишковидная железа

Форма железы чаще овоидная, реже шаровидная или коническая. Длина эпифиза, у взрослого человека составляет 8-15 мм, ширина – 6-10 мм, толщина 4-6 мм.
Масса органа – 0,2-0,4 г.
Закладывается на 3-й неделе эмбриогенеза как вырост крыши 3-го желудочка мозга.



- 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

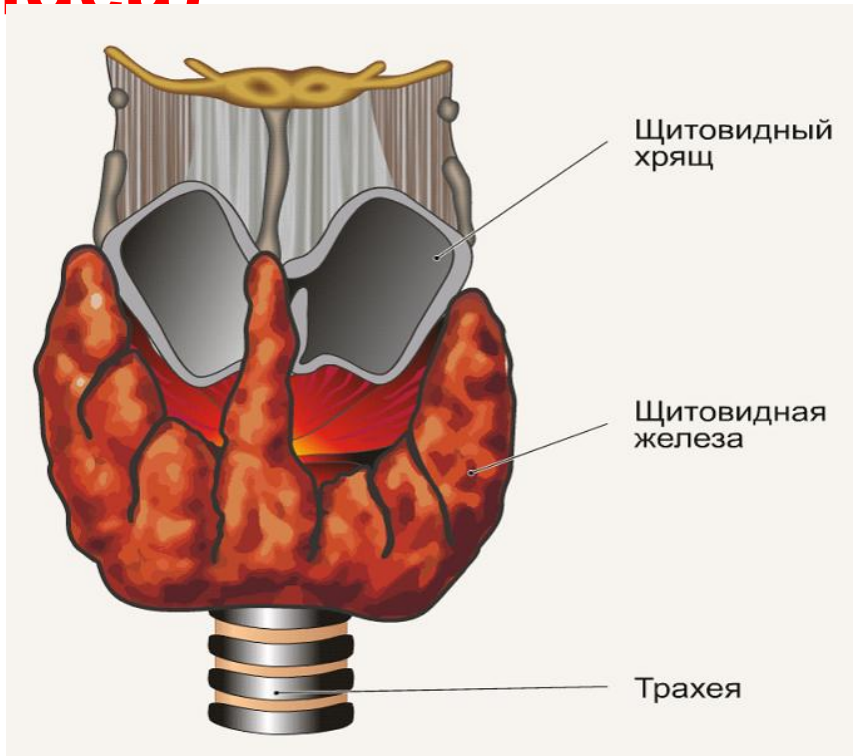
- *Всего пинеалоциты продуцируют около 40 регуляторных пептидов. Из них наиболее важные это –*
- *Мелатонин – вырабатывается преимущественно в ночное время, это гормон фотопериодичности, является антагонистом меланостимулирующего гормона, угнетает секрецию гонадолиберина, снижает активность гонад.*
- *Серотонин – вырабатывается преимущественно в дневное время суток. Усиливает функции щитовидной железы, выработку СТГ и половых гормонов. Этот гормон называют еще гормоном агрессии.*
- *Аргинин – вазотоцин – угнетает секрецию ФСГ и ЛГ.*
- *Антигонадотропный пептид – угнетает секрецию гонадолиберина.*
- *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.*

ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЭПИФИЗА

- К 3,5 месяцам эмбриогенеза эпифиз структурно сформирован, но клетки окончательно не дифференцированы даже к рождению – преобладают темные пинеалоциты (у взрослых – светлые клетки). К 1 году жизни дифференцировка заканчивается. С 6 месяцев жизни усиленно разрастается нейроглия, затем увеличивается количество соединительной ткани, начинает откладываться мозговой песок.
- Максимального развития железа достигает к 5-6 годам, а после 7 лет начинается обратное развитие.
- Средняя масса железы на протяжении первого года жизни увеличивается от 7 до 100 мг. К 10-летнему возрасту, масса почти удваивается и в последующем почти не меняется.
- В зрелом и особенно часто в пожилом возрасте, в эпифизе могут появляться, кроме отложений мозгового песка, кисты, в связи с чем, размеры и масса железы могут быть значительно больше указанных средних цифр.

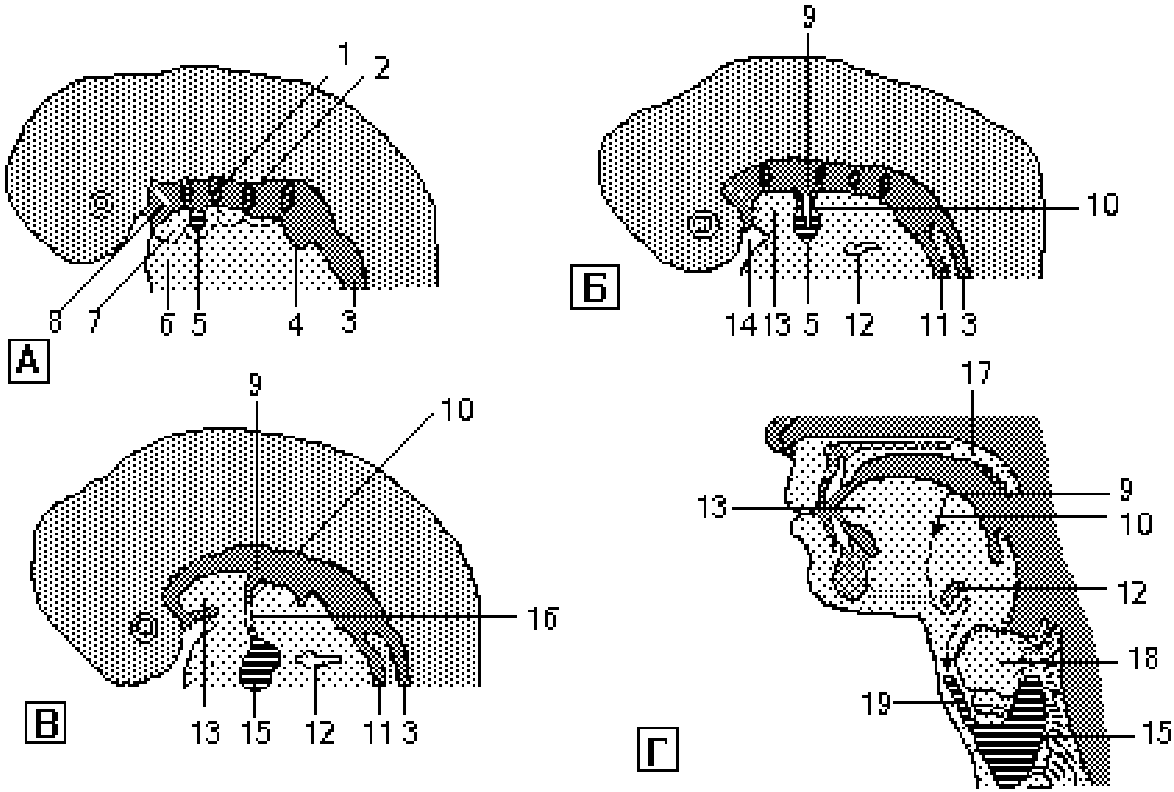
ЩИТОВИДНАЯ ЖЕЛЕЗА (Glandula thyroidea)

- ✓Непарный орган, состоит из двух долей, соединенных перешейком. Левая и правая доли (lobus sinister et dexter) имеют расширенное основание и заостренную верхушку.
- ✓Различают наружную, или переднелатеральную поверхность, и внутреннюю, или заднемедиальную поверхность каждой доли.
- ✓Спереди доли соединены перешейком (isthmus glandulae thyroidea), который имеет различные варианты строения: он может быть узким (5мм), широким (15 мм), может отсутствовать;
- ✓В трети случаев от него отходит вверх длинный узкий отросток – пирамидальная доля (lobus pyramidalis).



ФОРМИРОВАНИЕ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

- Развивается на 3-4-й неделе эмбриогенеза в виде непарного выпячивания вентральной стенки глотки между первой и второй парами жаберных карманов.
- У корня формирующегося здесь языка, от этого выпячивания вглубь мезенхимы начинает расти эпителиальный тяж – будущий ductus thyroglossus. Этот проток на своем дистальном конце раздваивается, образуя непарные утолщения, являющиеся зачатками щитовидной железы.
- В зачатки железы врастают производные 5-й пары жаберных карманов – ультимобранхиальные тельца, вместе с ними врастают нейробласты.
- На 6-й неделе эпителиальный тяж отшнуровывается от глотки, просвет облитерируется, а его дистальная часть сохраняется между разрастающимися долями в виде перешейка и соединяет доли формирующейся железы.
- На 8-12 неделе эпителий ультимобранхиальных телец начинает секретировать неактивный прогормон, секрет раздвигает эпителий и образует фолликулы.
- Из нейробластов дифференцируются С-клетки, которые относят к клеткам диффузной (APUD) системы.



Схематическое изображение сагиттальных разрезов через голову и шею эмбриона человека 4-х, 5 и 6 недель. Последовательные стадии развития щитовидной железы. Г - схематическое изображение взрослого человека, показывающее путь опускания щитовидной железы (штриховая линия, стрелки)

1 - глоточные карманы, 2 - примитивная глотка, 3 - пищевод, 4 - гортанно-трахейный дивертикул, 5 - тиреоидный дивертикул, 6 - сердце, 7 - бранхиальные дуги, 8 - орофарингеальная мембрана, 9 - слепое отверстие, 10 - тиреоглоссальный проток, 11 - трахея, 12 - подъязычная кость, 13 - язык, 14 - стомадеум, 15 - щитовидная железа, 16 - место атрофии канала, 17 - нёбо, 18 - гортань, 19 - пирамидальная доля щитовидной железы

ГОРМОНЫ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Трийодтиронин (Т3, Т4), тироксин

- *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 (продукция половых гормонов и нормальная функция половых желез) 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.*

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.*

Соматостатин

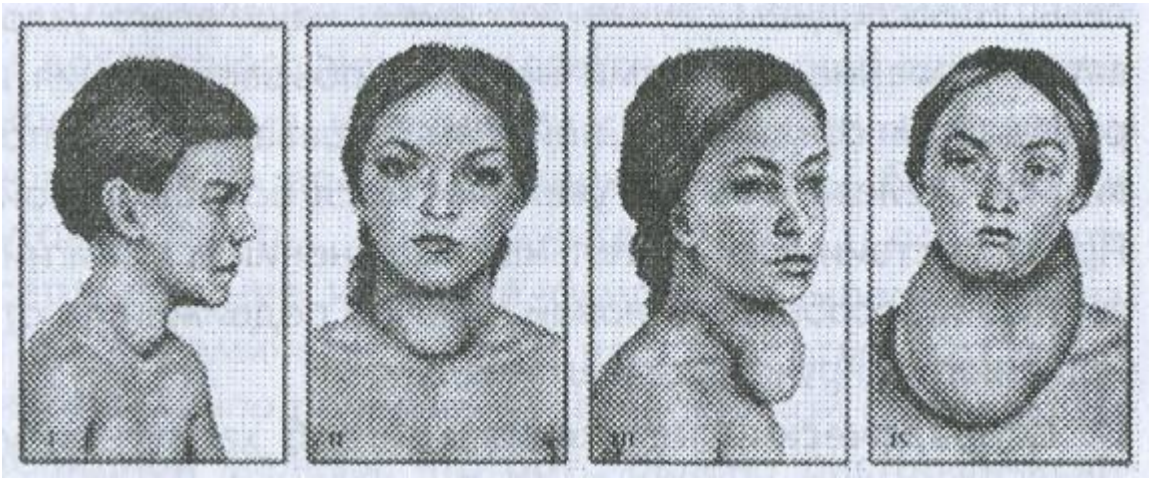
- *Подавляет синтез белка.*

Серотонин, норадреналин

- *Регулируют функцию тироцитов*

Гипотериоз

Гипертиреоз

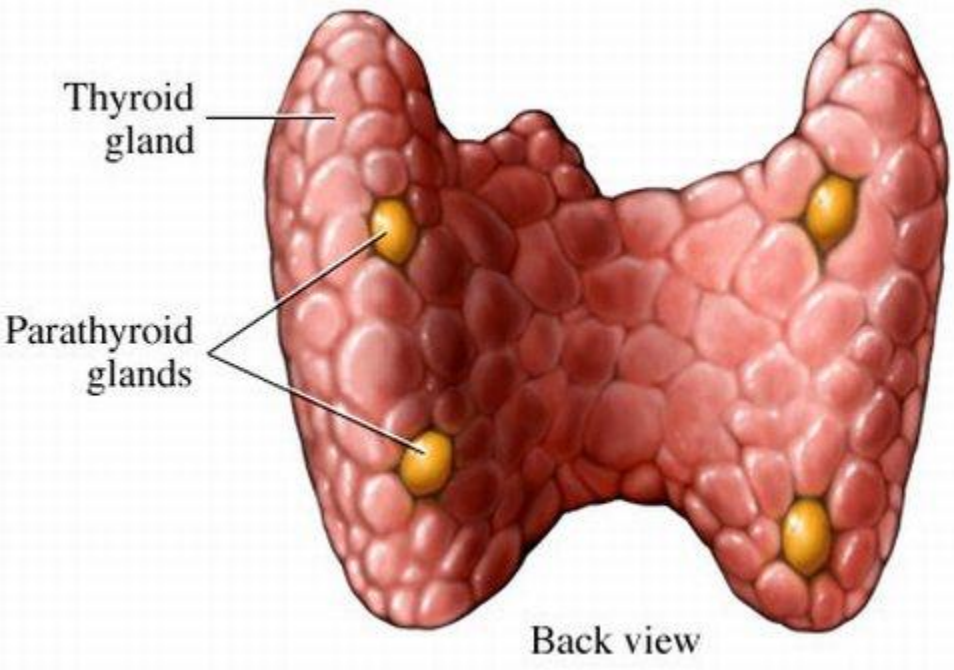


ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

- У новорожденных в 20% случаев железа имеет фолликулярный тип строения. В 60% - фолликулы спавшиеся, эпителий слущенный – железа десквамативного типа. У 18% новорожденных – железа имеет смешанный тип строения, фолликулы мелкие.
- В течение первых 2-х недель после рождения в железах десквамативного типа строения появляются фолликулы с коллоидом, и железа постепенно перестраивается в нормальный фолликулярный тип.
- К 2-м годам вес железы удваивается. Особенно бурный рост и усиление кровоснабжения наблюдаются в железе в период полового созревания.
- К 15-16 годам появляются фолликулы с плоским эпителием (тироциты) и строение железы приближается к строению у взрослых.
- В период от 20 до 60 лет масса органа (25-30 г – 0,05% общей массы тела) существенно не меняется.
- Некоторое уменьшение массы и размеров (продольный – около 50 мм, поперечный – 50-60 мм, высота перешейка – 5-15 мм) органа в старческом возрасте обусловлена возрастной атрофией, однако функция железы не нарушается.

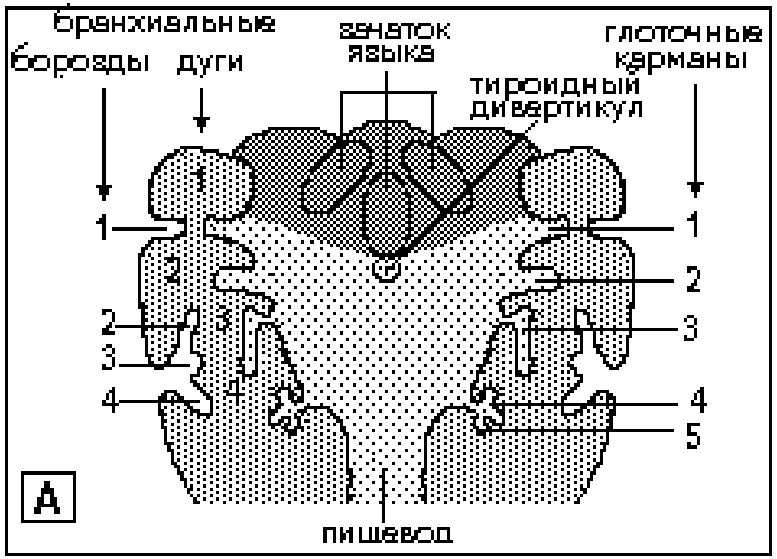
ПАРАЩИТОВИДНЫЕ ЖЕЛЕЗЫ (Glandulae parathyroidea)

- Парные железы, расположенные под капсулой щитовидной железы в рыхлой соединительнотканной клетчатке, отделяющей внутреннюю (собственную) и наружную (фасциальную) капсулы щитовидной железы.
- Редко железы могут находиться непосредственно в паренхиме щитовидной железы. Также может варьировать их количество – от 8 и больше (описаны случаи увеличения их количества до 32), но общая масса желез всегда не превышает 0,13-0,36 г. Форма желез округлая или овальная. Размеры изменчивы: длина – 4-8 мм, ширина – 3-4 мм, толщина – 2-3 мм.
- Развитие: на 6 неделе эмбриогенеза из эпителия 3-4 пары жаберных карманов глоточной кишки. К рождению железы вполне развиты и активно функционируют.
- Строение: снаружи железа покрыта тонкой капсулой из неоформленной соединительной ткани, дающей внутрь органа прослойки (септы) с кровеносными сосудами и жировыми клетками.

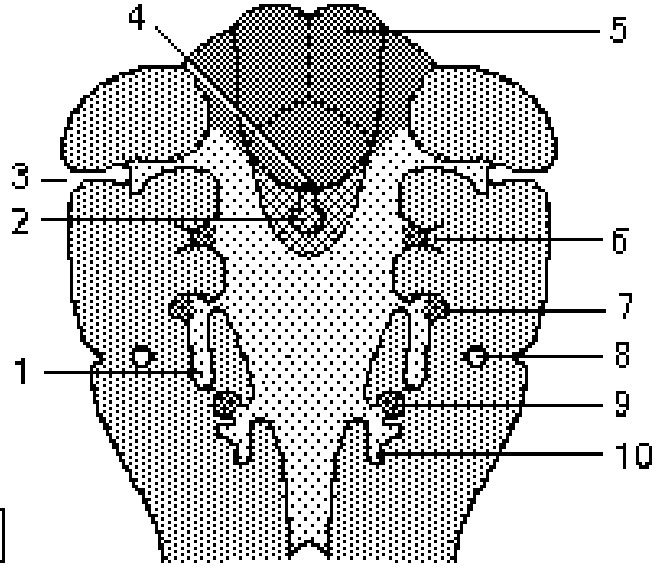


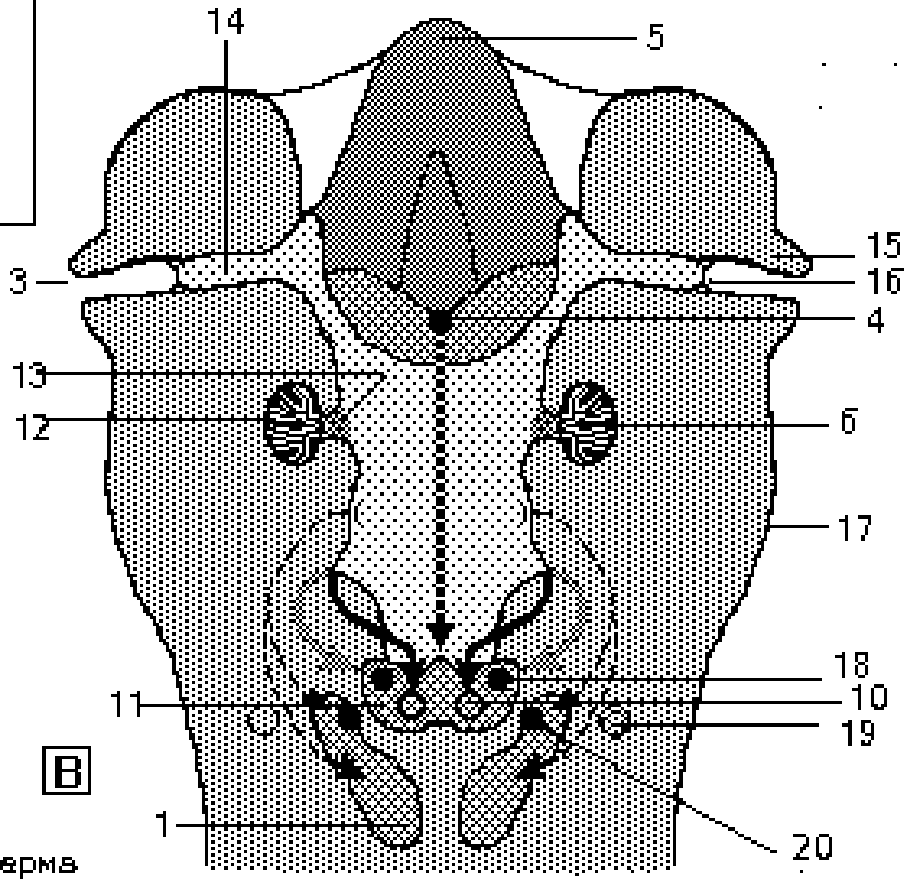
Формирование паращитовидной железы

- Третий глоточный карман, расширяясь в краниальном направлении , формирует сплошную дорзальную бульбарную часть и пустую удлинённую вентральную часть.
- Соединение этого кармана с глоткой редуцируется до узкого канала (Рис Б) и вскоре дегенерирует (Рис В).
- В течение 6-й недели эпителий каждой дорзальной бульбарной части дифференцируется в нижние паращитовидные железы (Inferior parathyroid gland), называемые также паращитовидными железами III по номеру кармана, из которого они происходят.
- Эпителий удлинненной вентральной части карманов пролиферирует и заполняет их пространство.
- Четвертый глоточный карман также с одной стороны превращается в дорзальную бульбарную часть, а с другой удлинняется в вентральную часть (Рис Б).
- Его соединение с глоткой также сначала уменьшается до узкого канала и затем дегенерирует (Рис В).
- В течение 6-й недели каждая дорзальная бульбарная часть развивается в верхние паращитовидные железы (superior parathyroid gland), называемые также паращитовидными железами IV по номеру кармана.



Стрелками показана миграция щитовидной железы (▪▪▪▪▶), вилочковой железы и нижней паращитовидной железы (- - -▶), верхней паращитовидной железы (═══▶) и постбранхиальных (ultimobranchial) тел (——▶) в область шеи (В).





энтодерма мезодерма эктодерма

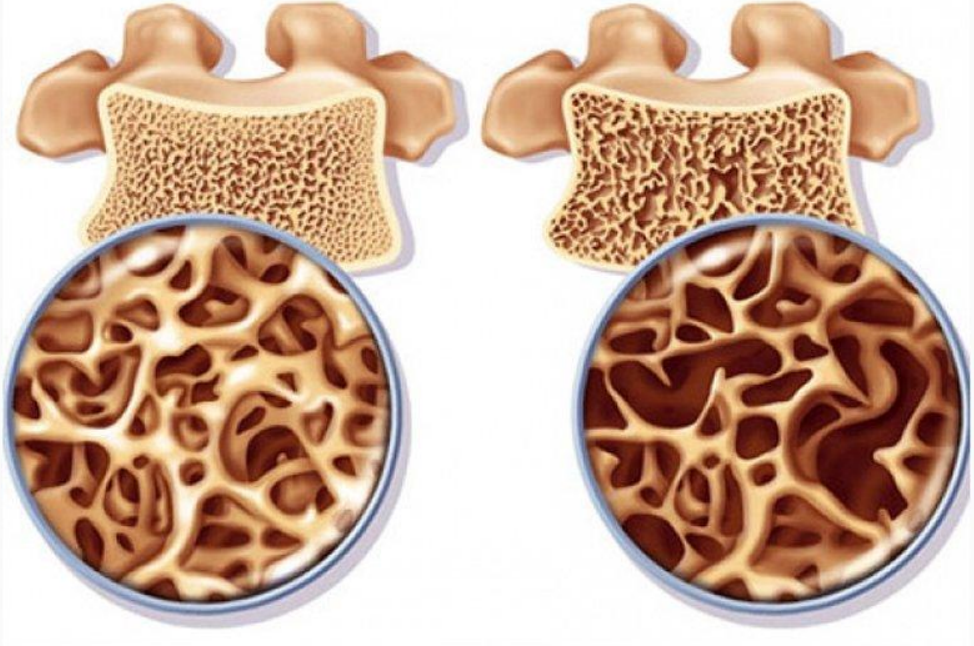
Паратирин (паратиреокрин, паратгормон)

- *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.*

- 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.

Нарушения секреции паратгормона

- рахит



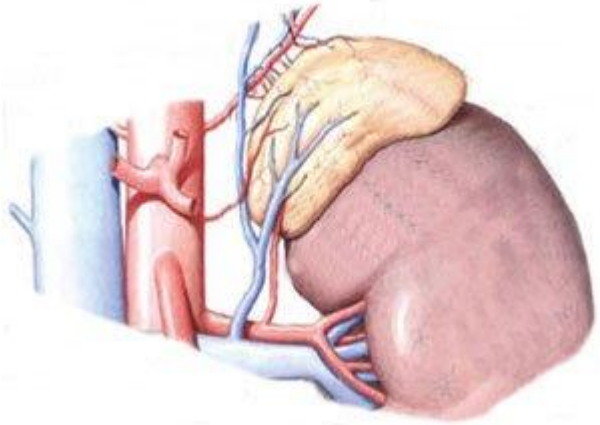
- остеопроз

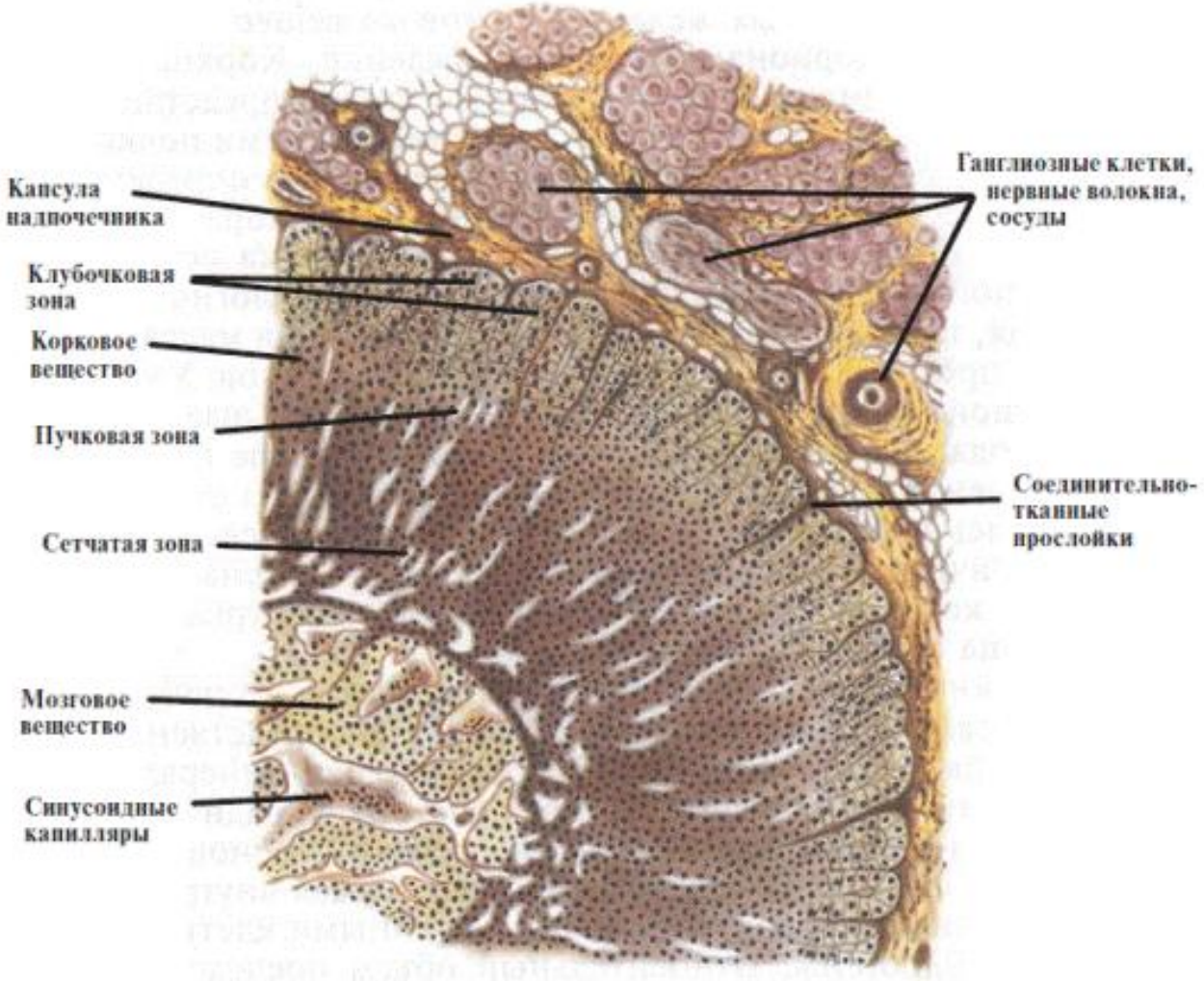
Возрастные особенности паращитовидных желез

- Суммарная масса желез у новорожденных составляет в среднем 6-9 мг.
- В течение первого года жизни их общая масса увеличивается в 3-4 раза, к 5-ти годам – еще удваивается, а к 10-ти годам – утраивается.
- После 11 лет в строме появляется большое количество жировых клеток.
- После 20 лет общая масса желез достигает 0,13-0,36 г и остается постоянной в последующем.
- Во все возрастные периоды масса желез у женщин несколько больше, чем у мужчин.

НАДПОЧЕЧНИК (Glandula suprarenales)

Парный орган, расположен в забрюшинном пространстве, в непосредственной близости к верхнему полюсу соответствующей почки.

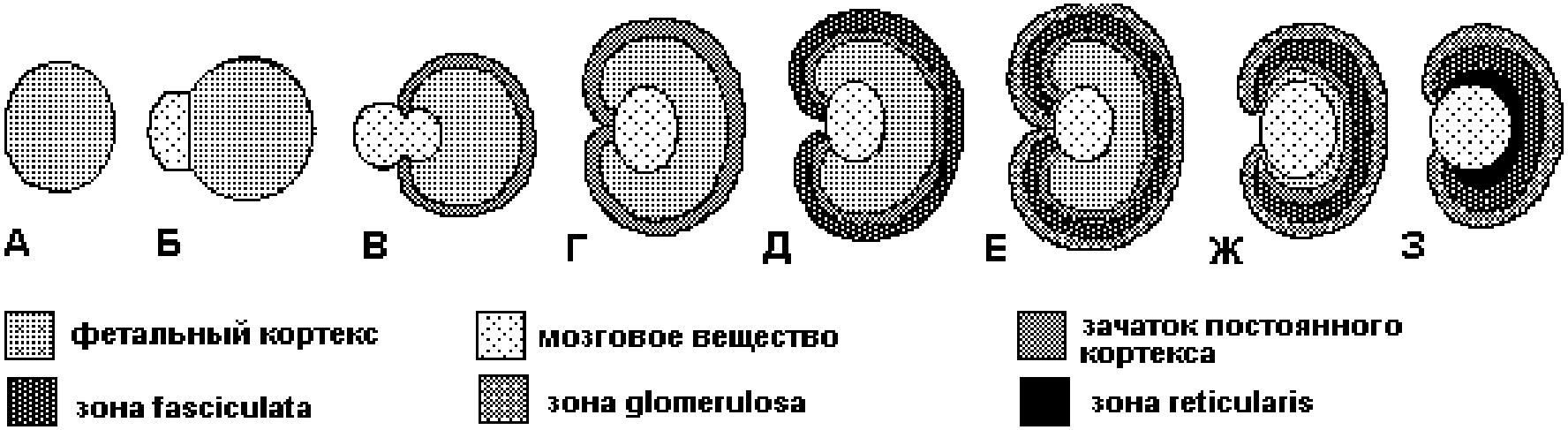




Формирование надпочечников

- Кортекс и мозговое вещество надпочечников имеют разное происхождение. Кортекс образуется из мезодермы, а мозговое вещество из клеток нервного гребня.
- Зачаток кортекса впервые обнаруживается у эмбрионов 6 недель развития в виде аггрегата мезенхимных клеток на обеих сторонах тела между корнем дорзального мезентерия (брыжейки) и развивающимися гонадами.
- Клетки, формирующие фетальный кортекс надпочечника (fetal cortex) происходят из мезодермального эпителия (мезотелия), выстилающего заднюю брюшную стенку.
- Клетки, образующие мозговое вещество надпочечников происходят из соседних симпатических ганглиев, являющихся производными нервного гребня.

Формирование надпочечников



Схематическое изображение развития надпочечников.
А - 6 недель, мезодермальный зачаток фетального кортекса; Б - 7 недель, добавление мозгового вещества надпочечника, производного нервного гребня; В - 8 недель, фетальный кортекс и ранний постоянный кортекс начинают инкапсулировать мозговое вещество надпочечника; Г и Д - поздние стадии развития мозгового вещества кортексом; Е - новорожденный, видны фетальный кортекс и две зоны постоянного кортекса; Ж - 1 год, фетальный кортекс исчезает почти полностью; З - взрослый паттерн кортикальных зон, полное исчезновение фетального кортекса, уменьшение надпочечника в размере (4 года)

- Корковое и мозговое вещество надпочечников развиваются из разных зачатков. Корковое вещество – из целомического эпителия (5-я неделя) в виде утолщения мезодермы вблизи корня дорсальной брыжейки и развивающихся почек – интерреналовые тельца (зачатки фетальной коры). На 6-7 неделе в интерреналовые тела внедряются нейробласты из эмбрионального симпатического ствола – симпатохромафинные клетки, дающие начало хромаффинным клеткам мозгового вещества надпочечников.
- По месту своей закладки корковое вещество надпочечников относят к интерреналовой системе. Сюда же причисляют добавочные надпочечники, glandulae suprarenalis accessoriae. Они могут встречаться у человека в виде небольших образований, состоящих, в основном, из клеток пучковой зоны. Это интерреналовые тельца, которые в 16-20% случаев обнаруживаются у человека в различных органах: в широкой связке матки, в яичнике, в придатке яичка, возле мочеточников, ни нижней полой вене, в области солнечного сплетения и на поверхности самих надпочечников в виде узелков. «Истинные» добавочные надпочечники, состоящие из коркового и мозгового вещества, обнаруживаются крайне редко.
- Хромаффинные клетки мозгового вещества надпочечников относят к адреналовой системе.

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. Основной механизм регуляции секреции альдостерона – ренин-ангиотензин-альдостероновая система при снижении артериального давления. АКТГ гипофиза опосредованно влияет на работу клубочковой зоны в начальные стадии генеза минералокортикоидов: альдостерон образуется из кортикостерона, биосинтез которого регулируется АКТГ.*
- *Глюкокортикоиды – вырабатываются клетками пучковой зоны. К ним относятся кортизон, кортизол, кортикостерон. Из них самый активный – кортизол. Кортикостерона вырабатывается очень мало (это промежуточная стадия синтеза), он обладает свойствами и минерало- и глюкокортикоидов. ГК усиливают углеводно-белково-липидный обмен, в больших дозах выбрасываются при стрессе и быстро обеспечивают организм энергетическим материалом – глюкозой, так как стимулируют распад жиров и белков и глюконеогенез в печени (синтез глюкозы из аминокислот). Кроме того, они оказывают выраженный противовоспалительный эффект и цитотоксический эффект на Т-лимфоциты, ингибируют аллергические реакции, повышают чувствительность сосудистой стенки к действию катехоламинов, что ведет к гипертензии. Регуляция продукции осуществляется АКТГ, секреция усиливается при стрессе. Подавление секреции также осуществляется по принципу обратной связи при повышенном уровне ГК в крови.*
- *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.*

Гормоны мозгового вещества надпочечников
носят общее название катехоламины:

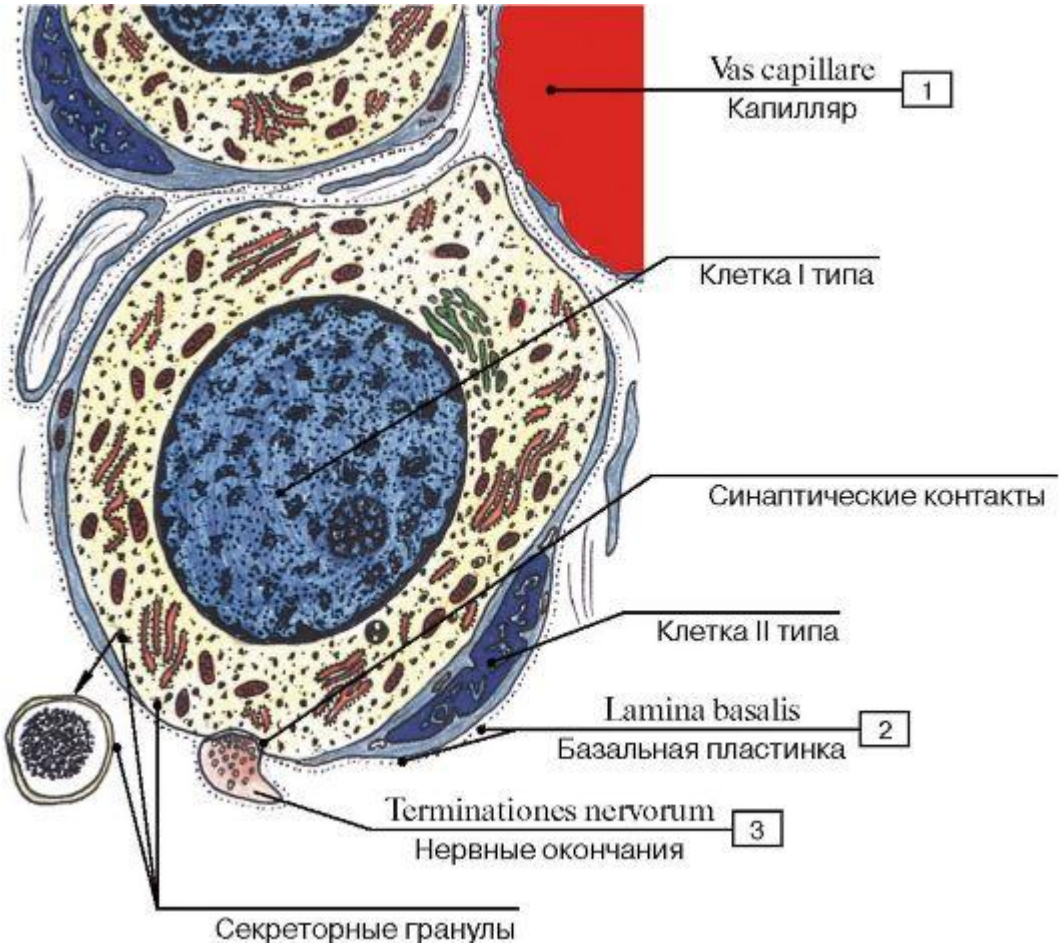
- *Адреналин (около 80%) – вырабатывается адреноцитами (светлые клетки) Адреналин (метилированный норадреналин) – это настоящий гормон, так как разносится по организму к клеткам-мишеням только гуморально. Он оказывает эффекты, аналогичные эффектам симпатической нервной системы: суживает все сосуды, кроме 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) Норадреналин – это медиатор симпатической нервной системы, поэтому мозговое вещество надпочечников можно рассматривать как видоизмененный симпатический ганглий.*
- *Дофамин – нейромедиатор, вырабатываемый в мозге людей и животных. Также гормон, вырабатываемый мозговым веществом надпочечников и другими тканями (например, почками), но в подкорку мозга из крови этот гормон почти не проникает. По химической структуре дофамин относят к катехоламинам. Дофамин является биохимическим предшественником норадреналина (и адреналина).*
  - ✓ *Следует учесть, что значение гормона дофамин заключается в том, что он принимает участие в важных процессах. Это регуляция циклов бодрствования, сна, а также при мышлении, запоминании. Причиной появления депрессии может стать недостаток дофамина. При этом возрастает риск, связанный с появлением болезни Паркинсона, шизофрении. Также отмечается повышение рисков, связанных с хронической усталостью, ожирением у человека, появлением диабета. Кроме этого, значительно уменьшается сексуальное влечение.*
- *Опиоидные пептиды – энкефалины*

Возрастные особенности надпочечников

- У новорожденных в коре надпочечников различают 2 части: 1 – под капсулой в виде узкой полоски расположена дефинитивная кора; 2 – составляет около 80% всей коры – фетальная кора, в которой дифференцируется клубочковая и пучково-сетчатая зоны. Липидов в клетках практически нет, много клеток с явлениями цитолиза, вследствие чего к 7 дням после рождения вес надпочечника вдвое меньше, чем при рождении. Это последствия родового стресса! Постепенно дефинитивная кора восстанавливается и разрастается, а фетальная – редуцируется. К 2-3 годам пучковая зона начинает преобладать, а сетчатая сформирована полностью. Мозгового вещества у новорожденных мало, преобладают малодифференцированные клетки. Группы этих клеток в виде мозговых шаров встречаются и в корковом веществе. Дифференцировка хромаффинных клеток начинается после 4 месяцев эмбриогенеза и заканчивается к 3 годам жизни. К 7-8 годам формирование мозгового вещества заканчивается.
- Окончательное формирование коркового вещества надпочечника завершается в период второго детства (8-12 лет). К 20 годам масса каждого надпочечника увеличивается в 1,5 раза, по сравнению к массе у новорожденного и достигает своих максимальных размеров (12-13 г). В последующие возрастные периоды размеры и масса органа почти не изменяется. Надпочечники у женщин в среднем имеют несколько большие размеры, чем у мужчин. Во время беременности масса каждого надпочечника увеличивается. В поздние возрастные периоды (после 70 лет) отмечается небольшое уменьшение массы и размеров органа.

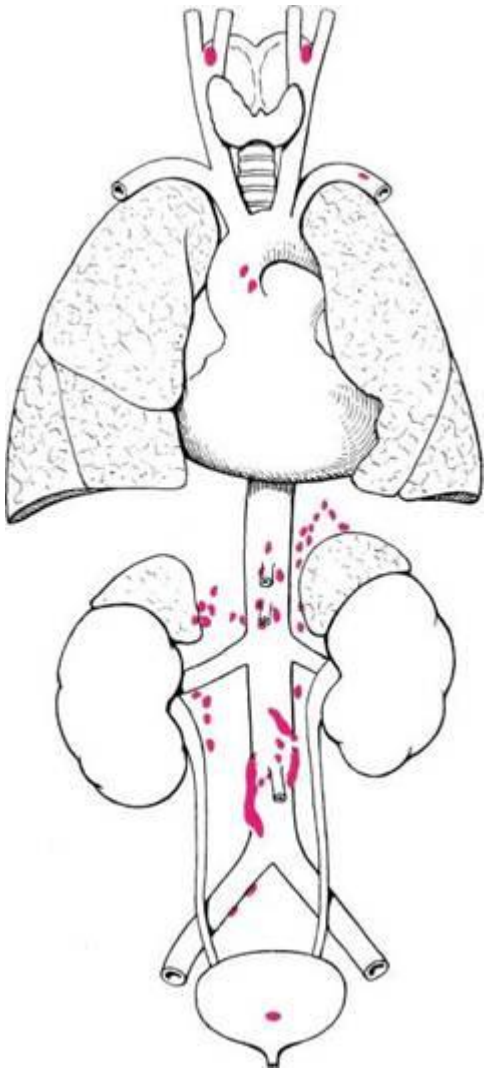
ПАРАГАНГЛИИ

- К адреналовой системе, кроме хромаффинных клеток мозгового вещества надпочечников, относят параганглии (хромаффинные тела), также состоящие из аналогичных клеток и имеющих общие источники происхождения.



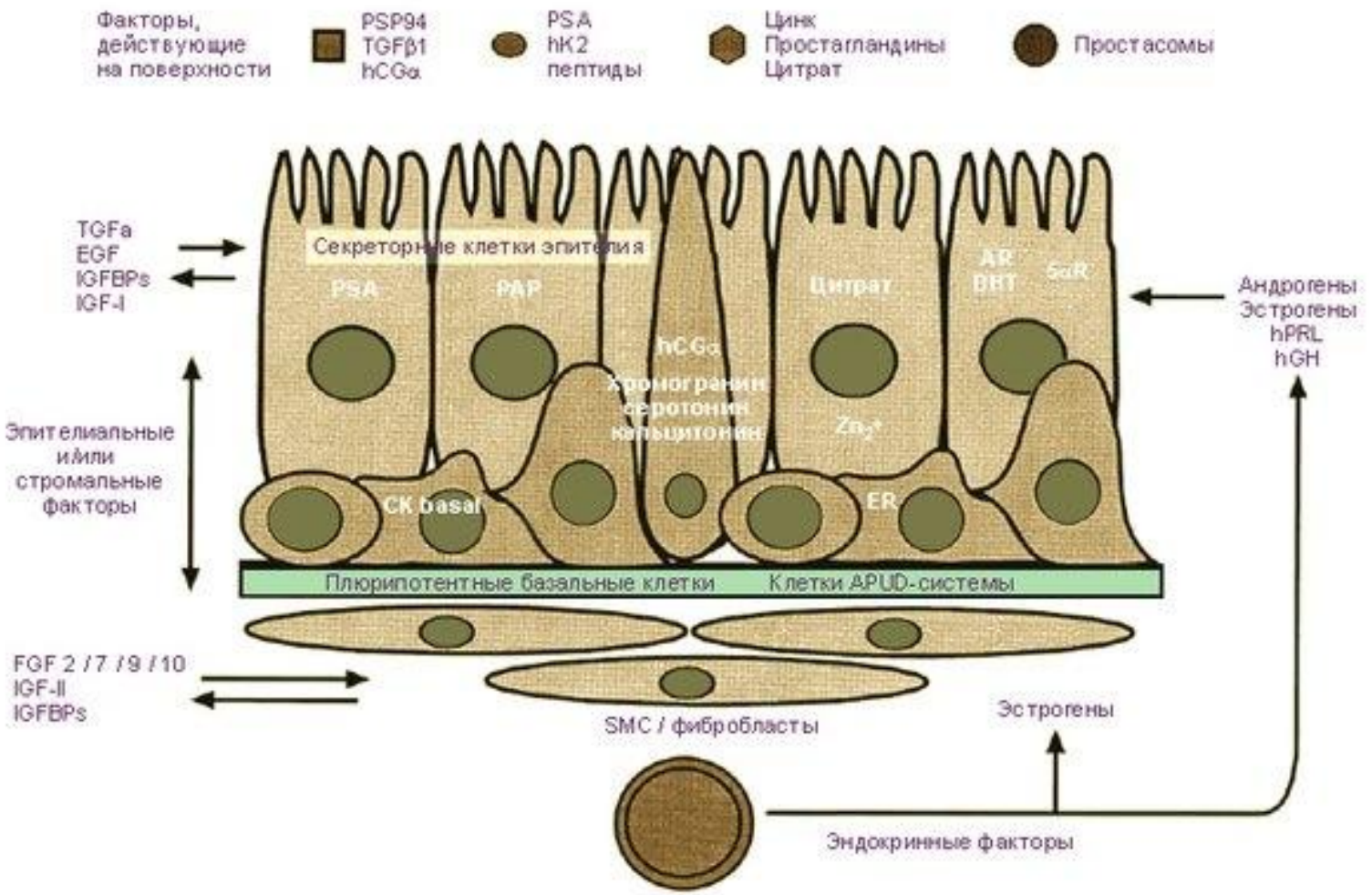
В виде небольших клеточных скоплений, секретирующих катехоламины, они располагаются: в области дуги аорты у места выхода левой венечной артерии – околосердечные; справа и слева от аорты выше ее бифуркации – corpora paraaortica, ниже бифуркации аорты – glomus coccygeum, в составе узлов симпатического ствола – paraganglion sympathicum, в области бифуркации общей сонной артерии – glomus caroticus. Это наиболее крупные скопления хромаффинных клеток, характеризующихся обособленностью – имеется тонкая соединительнотканная капсула. Также скопления хромаффинных клеток отмечаются по ходу сосудов в разных отделах грудной и брюшной полости.

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 хромаффинных клеток замещается жировыми, увеличивается соединительнотканная основа.



Расположение хромаффинных **параганглиев** (схема).

ДИФФУЗНАЯ ЧАСТЬ ЭНДОКРИННОЙ СИСТЕМЫ (одиночные гормонпродуцирующие клетки)



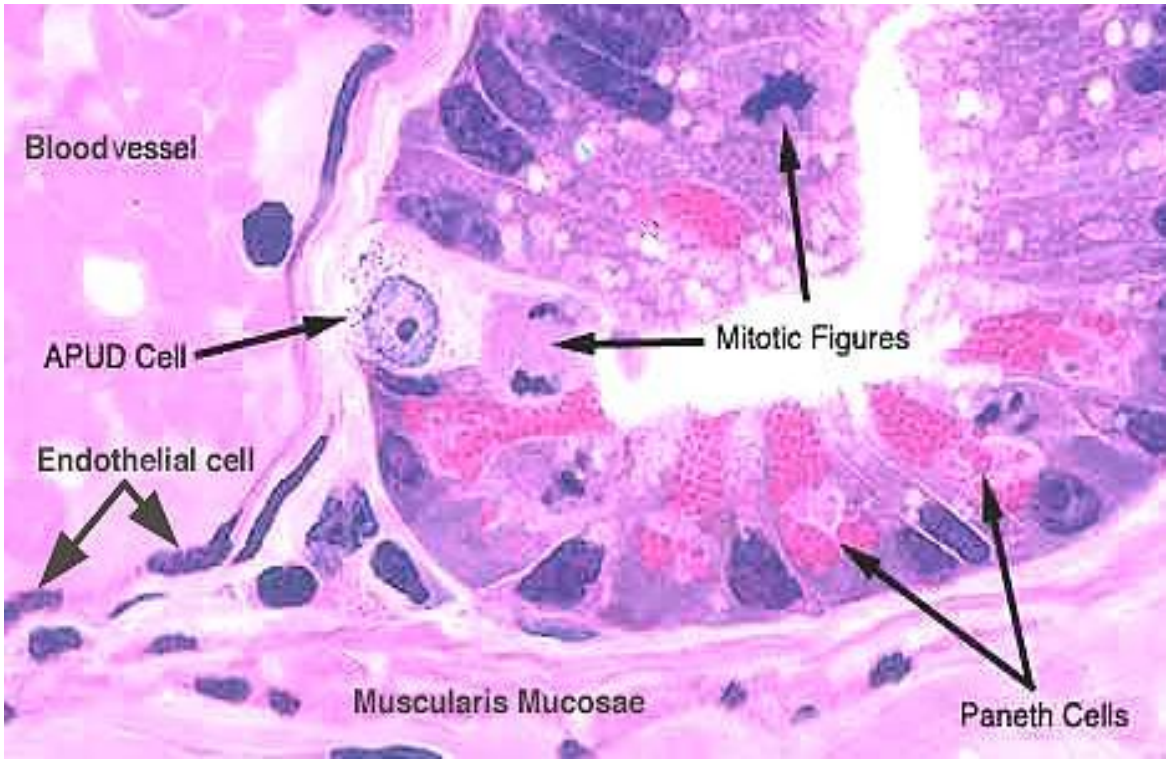
- APUD-система является отделом эндокринной системы. Её также называют «диффузная эндокринная система» или «диффузная нейроэндокринная система», в противопоставление «гландулярной эндокринной системе», т.е. эндокринной системе, состоящей из желёз внутренней секреции.
- Составляющие APUD-систему эндокринные клетки-апудоциты рассеяны в различных органах и тканях, они синтезируют и секретируют агландулярные (т.е. не происходящие из желёз внутренней секреции) пептидные гормоны на основе аминокислот (за исключением кальцитриола).
- По существу, это диффузно расположенные клетки и группы клеток, выделяющие гормоны, которые оказывают как местные (паракринные), так и дистанционные (эндокринные), влияния на различные структуры организма. Эти клетки рассеяны в эпителиальной ткани слизистой оболочки желудочно-кишечного тракта (ЖКТ), воздухоносных путей, легких и других органов, а также в нервных центрах и эндокринных железах.

Ключевые признаки APUD-системы:

1. Диффузное (разбросанное) расположение её клеток в отличие от секретирующих клеток эндокринных желёз.
2. Поглощение аминокислот-предшественниц.
3. Декарбоксилирование аминокислот-предшественниц.
4. Секреция биогенных аминов и/или пептидных гормонов.

Считается, что первичные клетки **APUD-системы** происходят из нервного гребешка (нейро-эндокринно-программированного эпибласта), т.е. имеют нервное происхождение. В ходе развития организма они распределяются между клетками различных органов. Апудоциты в органах и тканях могут располагаться диффузно или группами среди других клеток.

Биологически активные соединения, образующиеся в клетками данной системы, выполняют эндокринную, нейрокринную, нейроэндокринную, а также паракринную функции. Целый ряд свойственных им соединений (вазоактивный интестинальный пептид, нейротензин и другие) высвобождаются не только из клеток APUD-системы, но также и из нервных окончаний.



APUD-система относится к нейроэндокринной системе регуляции и отвечает за поддержание гомеостаза в организме наряду с нервной и эндокринной системами.

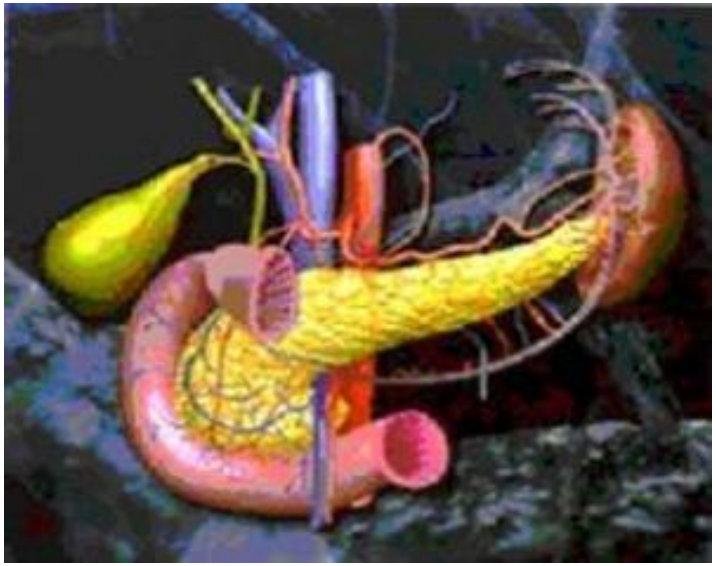
Наиболее изучена АПУД-система желудочно-кишечного тракта и поджелудочной железы, объединяемая в гастроэнтеропанкреатическую эндокринную систему, на долю которой приходится около половины всех апудоцитов.

Источники развития:

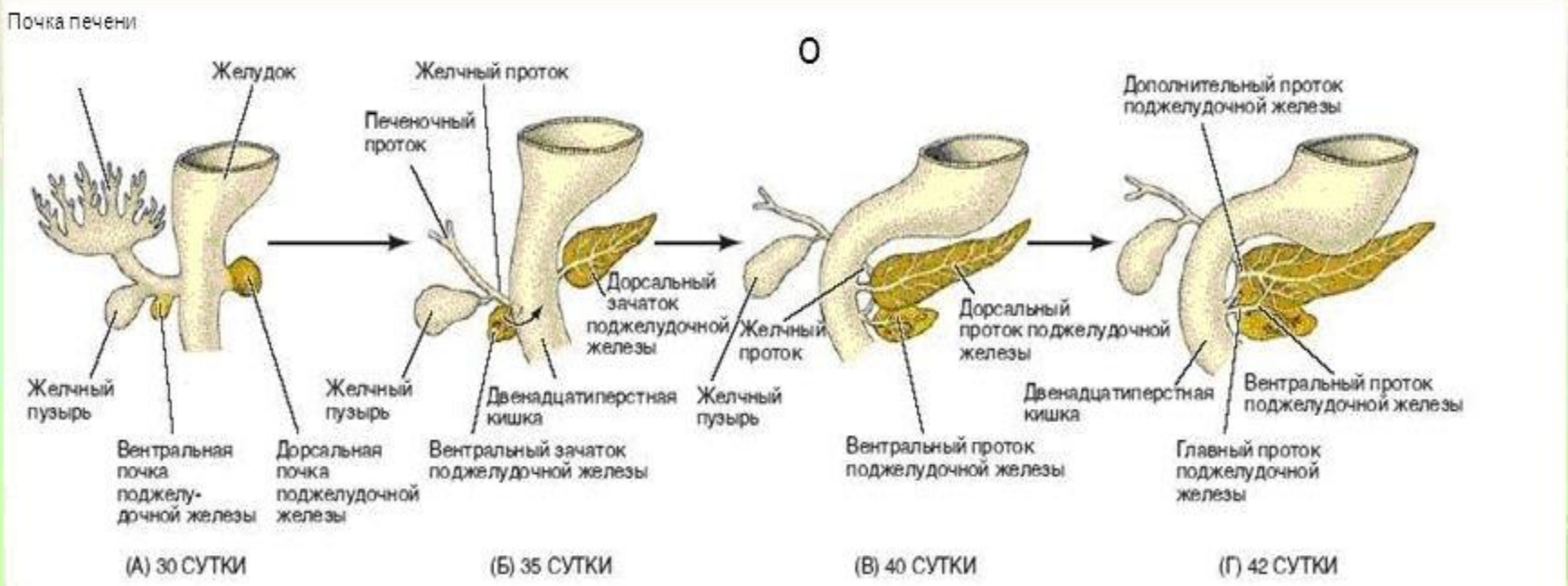
- Производные кишечной энтодермы: А-клетки ГЭП (глюкагон), В-клетки ГЭП (инсулин), L-клетки ГЭП (энтероглюкагон), D1-клетки ГЭП (вазоинтестинальный пептид), К-клетки ГЭП (гастроингибирующий пептид GIP), S-клетки ГЭП (секретин), G-клетки ГЭП (гастрин), РР-клетки ГЭП (панкреатический полипептид);
- Производные мезодермы: клетки Лейдига семенников (тестостерон); фолликулярные и интерстициальные клетки яичников (эстрогены), лютеоциты желтого тела яичников (прогестерон).

Поджелудочная железа

- Поджелудочная железа — крупный (длиной 12—30см) секреторный рган двойного действия (секретирует панкреатический сок в просвет двенадцатиперстной кишки и гормоны непосредственно в кровоток), расположен в верхней части брюшной полости, между селезёнкой и двенадцатиперстной кишкой.
- Инкреторный отдел поджелудочной железы представлен островками Лангерганса, расположенными в хвосте поджелудочной железы. У человека островки представлены различными типами клеток, вырабатывающими несколько полипептидных гормонов:
  - ❖альфа-клетки — секретируют глюкагон (регулятор углеводного обмена, прямой антагонист инсулина);
  - ❖бета-клетки — секретируют инсулин (регулятор углеводного обмена, снижает уровень глюкозы в крови);
  - ❖дельта-клетки — секретируют соматостатин (угнетает секрецию многих желез);
  - ❖PP-клетки — секретируют панкреатический полипептид (подавляет секрецию поджелудочной железы и стимулирует секрецию желудочного сока);
  - ❖Эпсилон-клетки — секретируют грелин («гормон голода» — возбуждает аппетит).



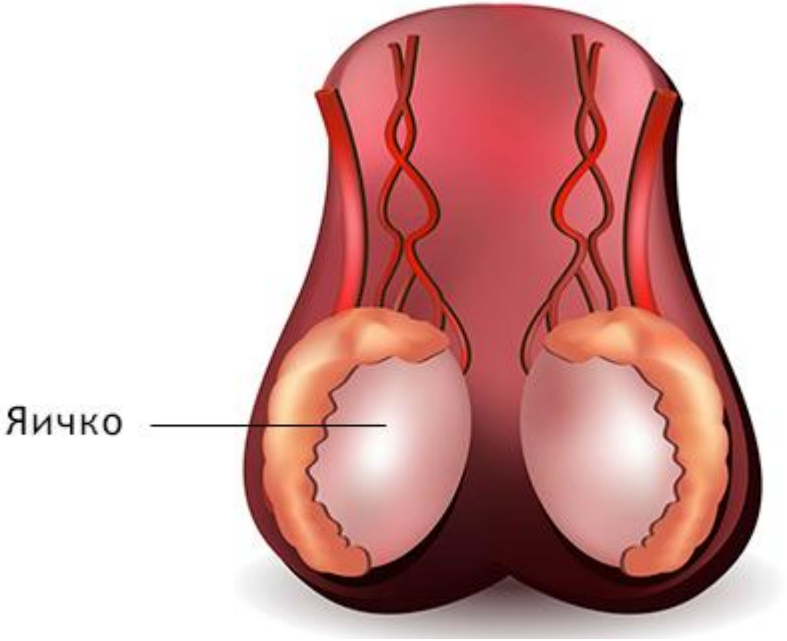
Эмбриогенез поджелудочной железы

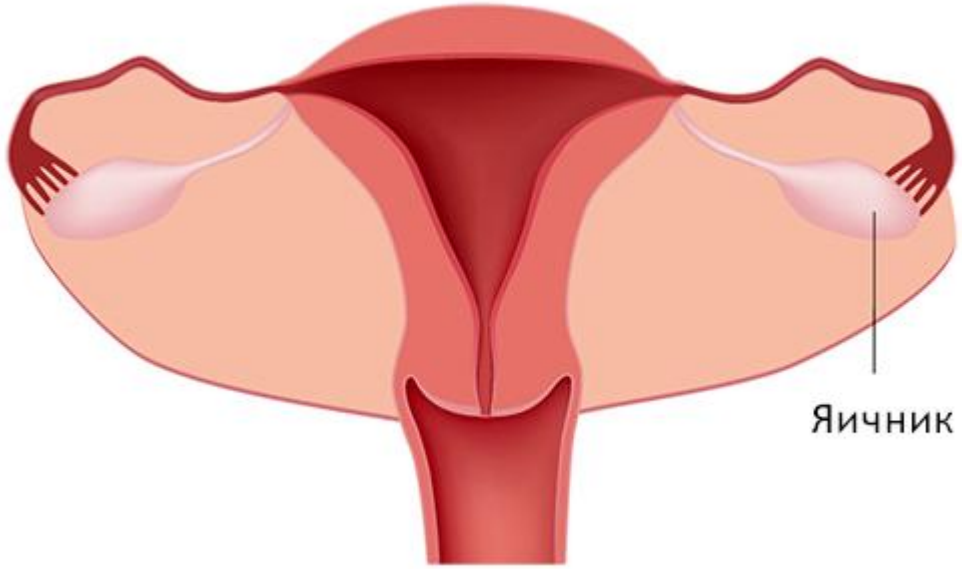


Поджелудочная железа. Поджелудочная железа является смешанной железой, включающей экзокринную и эндокринную части. Железа развивается из энтодермы. Ее зачаток появляется в конце 3-й недели эмбриогенеза в виде дорсального и вентрального выпячиваний стенки туловищного отдела первичной кишки, врастающих в соответствующие брыжейки. Из них формируются головка, тело и хвост железы. На 3-м месяце плодного периода начинают дифференцироваться экзокринные и эндокринные отделы железы. Эндокринная часть (островки Лангерганса) возникает в виде специализированных почек, которые отшнуровываются от эпителиальных тяжей, которые дают начало типичным секреторным ацинусам поджелудочной железы.

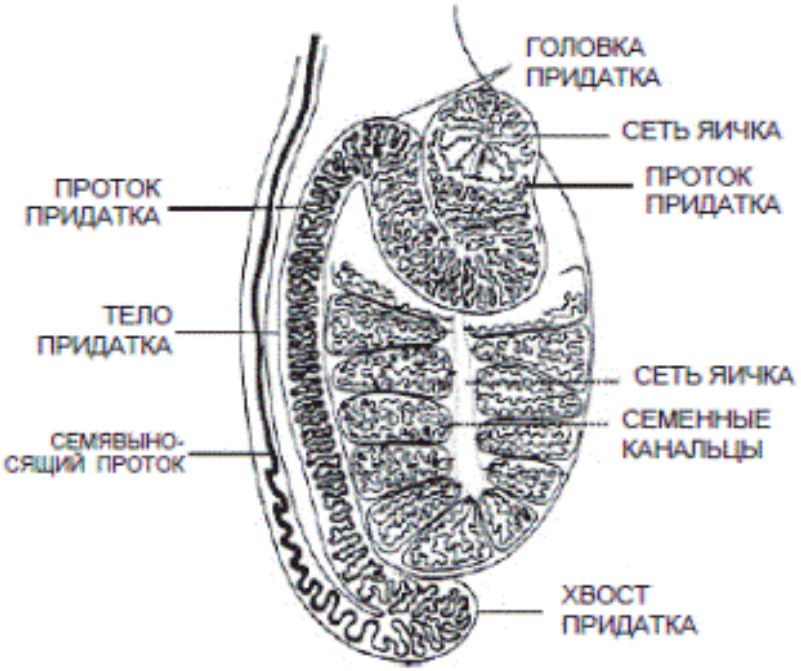
Гонады

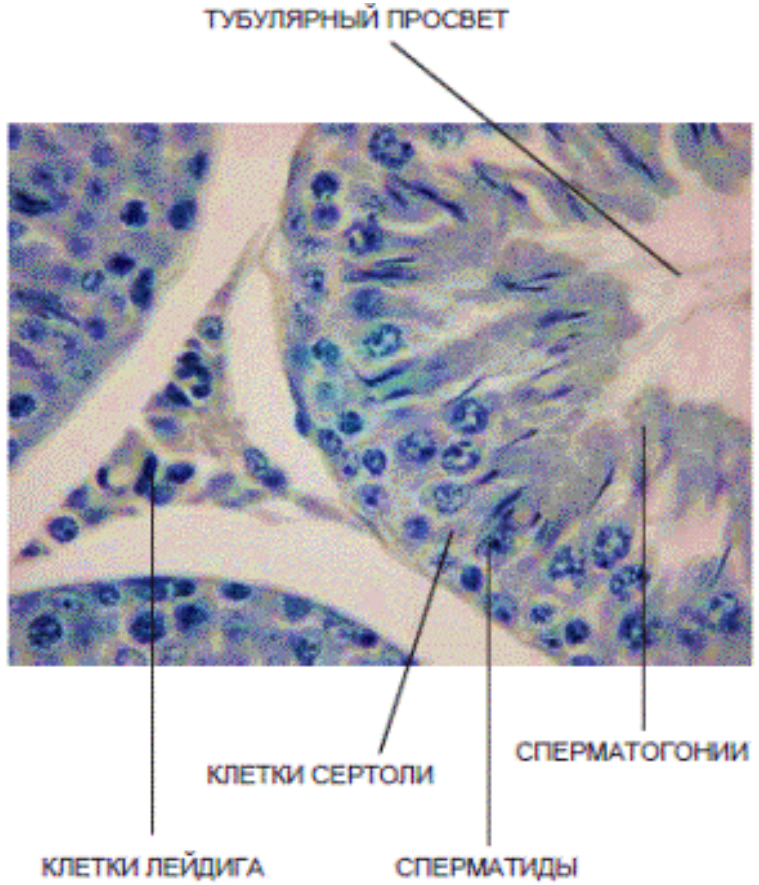
Созревание и половая активность человека были бы невозможными без работы гонад, или половых желёз, к которым относятся мужские яички и женские яичники. У маленьких детей половые гормоны вырабатываются в небольших количествах, но по мере взросления организма в определённый момент наступает быстрое увеличение уровня половых гормонов, и тогда мужские гормоны (андрогены) и женские гормоны (эстрогены) вызывают у человека появление вторичных половых признаков.





Эмбриогенез половых желез:

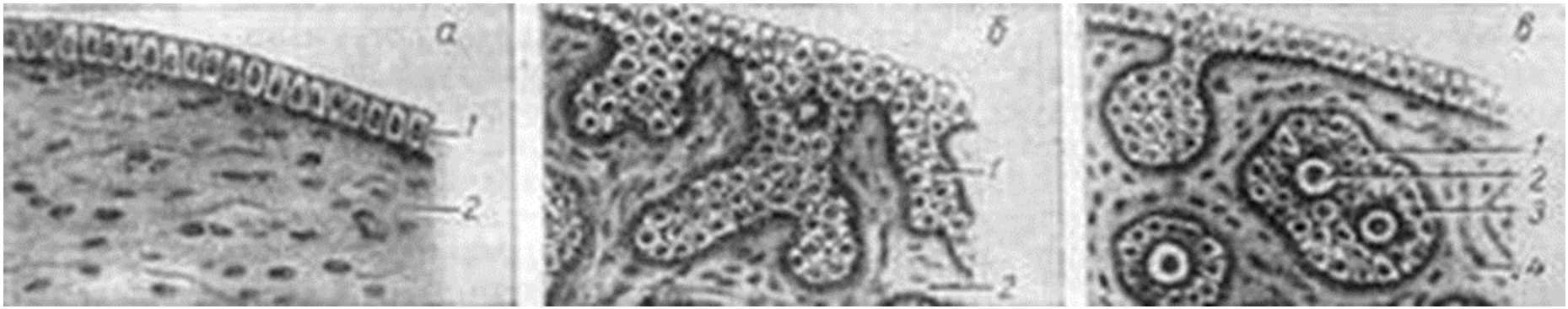




Яички. За выработку гормонов яичка отвечают особые интерстициальные клетки, расположенные между петлями извитых канальцев. В онтогенезе эндокринная функция семенников устанавливается раньше чем генеративная. Тестостерон начинает вырабатываться у зародыша человека с 8-10 недель внутриутробного периода.

Эмбриогенез половых желез:

Закладка половых желез, первоначально одинаковая для яичника и яичка, происходит на 6-й неделе жизни зародыша. На внутренней поверхности вольфова тела (первичная почка; развивается в начале второго месяца зародышевой жизни) появляются разрастания зародышевого (целомического) эпителия, первоначально в виде валика (половая складка), который в дальнейшем, развиваясь, дифференцируется и превращается в яичник или семенник.



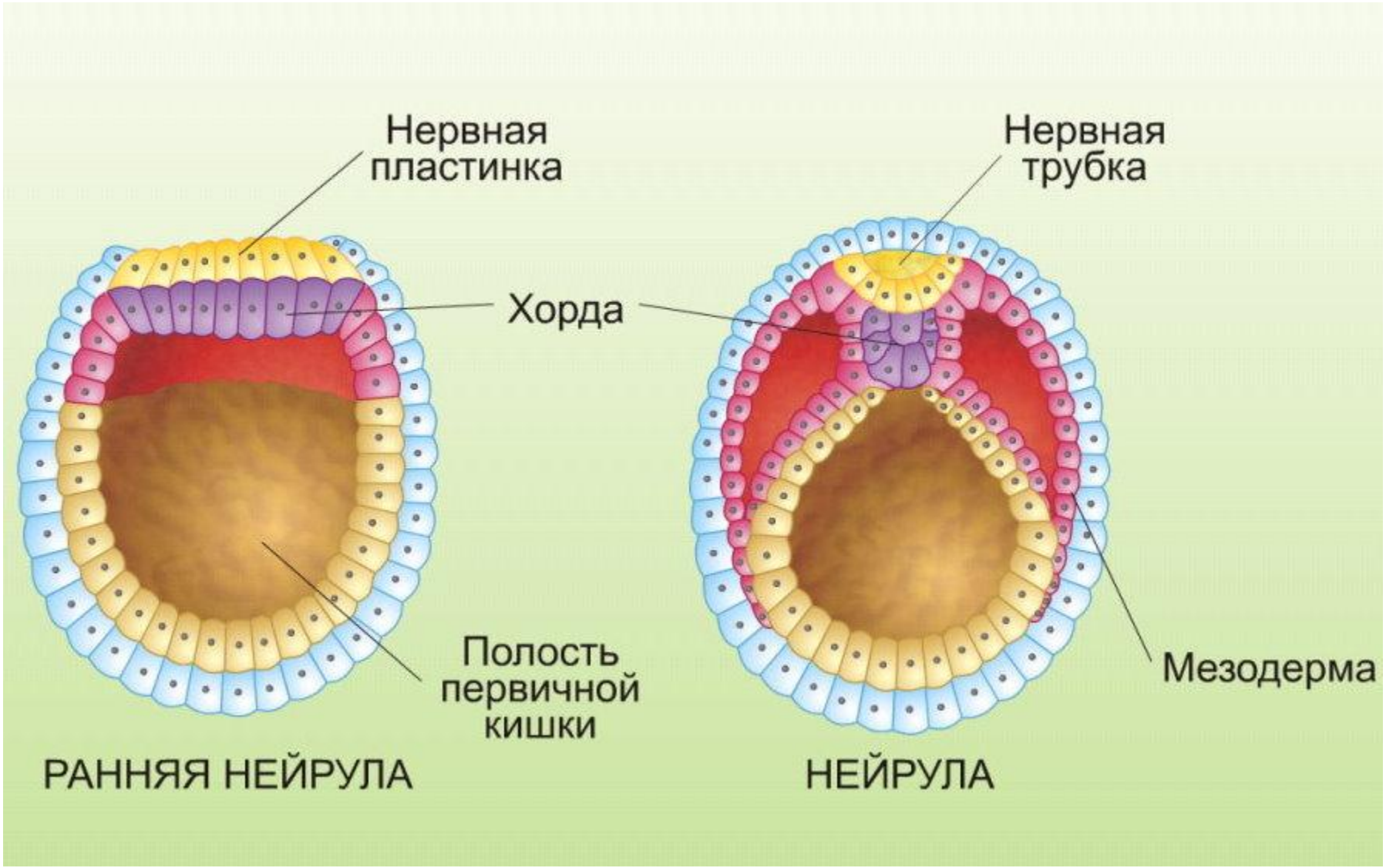
Развитие яичника: а - зачатковый эпителий (1 - эпителий, 2 - мезенхима); б - разрастание зачаткового эпителия, индифферентная стадия (1 - пфлюгеровские тяжи, 2 - мезенхима); в - развитие яичника из индифферентной половой железы (1 - яйцевые шары, 2 - овогонии, 3 - фолликулярные клетки, 4 - мезенхима).

Тимус

1. Иммунная система, в том числе и вилочковая железа (тимус) производит большое количество гормонов, которые можно подразделить на цитокины или лимфокины и тимические (или тимусные) гормоны - тимопоэтины, регулирующие процессы роста, созревания и дифференцировки Т-клеток и функциональную активность зрелых клеток иммунной системы.
2. К цитокинам, секретируемым иммунокомпетентными клетками, относятся: гама-интерферон, интерлейкины (1-7 и 9-12), фактор некроза опухолей, гранулоцитарный колониестимулирующий фактор, гранулоцитомакрофагальный колониестимулирующий фактор, макрофагальный колониестимулирующий фактор, лейкемический ингибиторный фактор, онкостатин М, фактор стволовых клеток и другие.
3. С возрастом тимус деградирует, заменяясь соединительнотканным образованием.

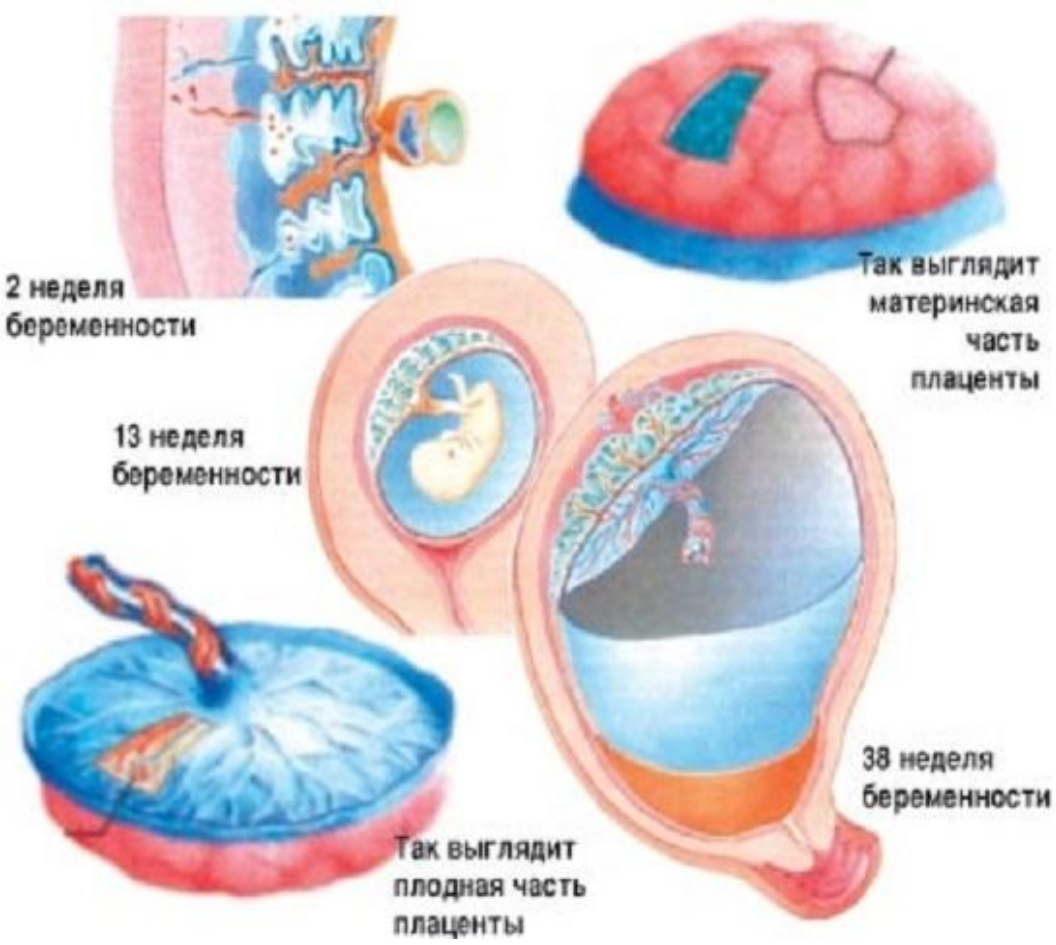
Развитие тимуса

- Тимус закладывается на 2-м месяце эмбриогенеза в виде небольших выпячиваний стенок 3-й и 4-й пар жаберных карманов. На 6-й неделе зачаток железы имеет отчетливо выраженный эпителиальный характер. На 7-й неделе он утрачивает связь со стенкой головной кишки.
- Эпителий закладки железы, образуя выросты в мезенхиму, приобретает сетевидное строение. Вначале плотная эпителиальная закладка железы разрыхляется благодаря заселению ее лимфоцитами. Число их быстро нарастает, и железа приобретает структуру лимфоэпителиалъного органа.
- Врастающая мезенхима с кровеносными сосудами подразделяет тимус на дольки. В каждой дольке различают корковое и мозговое вещество.
- В гистогенезе тимуса в мозговом веществе долек образуются слоистые эпителиальные образования — эпителиальные жемчужины, или тельца Гассаля. В их составе определяются плотные эпителиальные клетки, концентрически наслаивающиеся друг на друга.

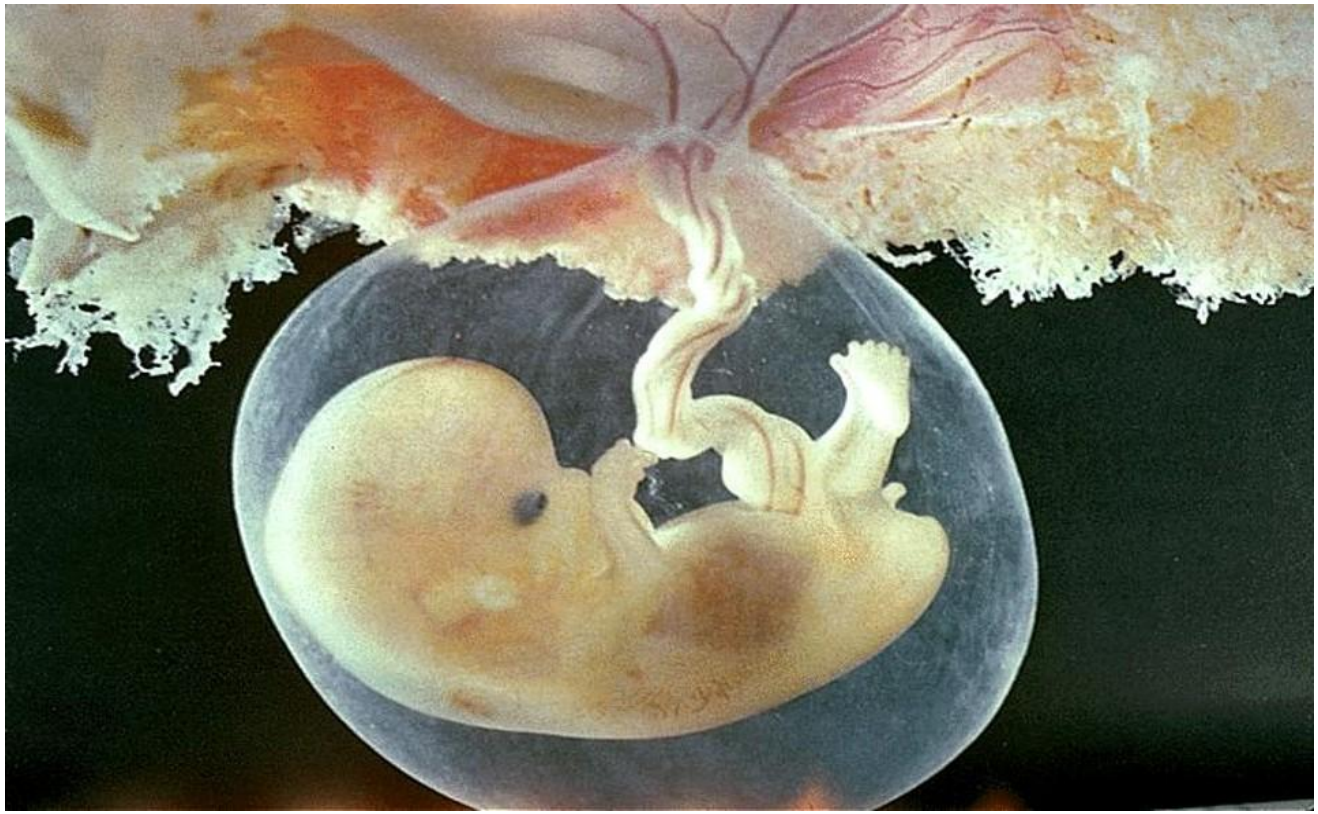

Нервная пластинка
Хорда
Полость первичной кишки
РАННЯЯ НЕЙРУЛА
Нервная трубка
Мезодерма
НЕЙРУЛА

Плацента

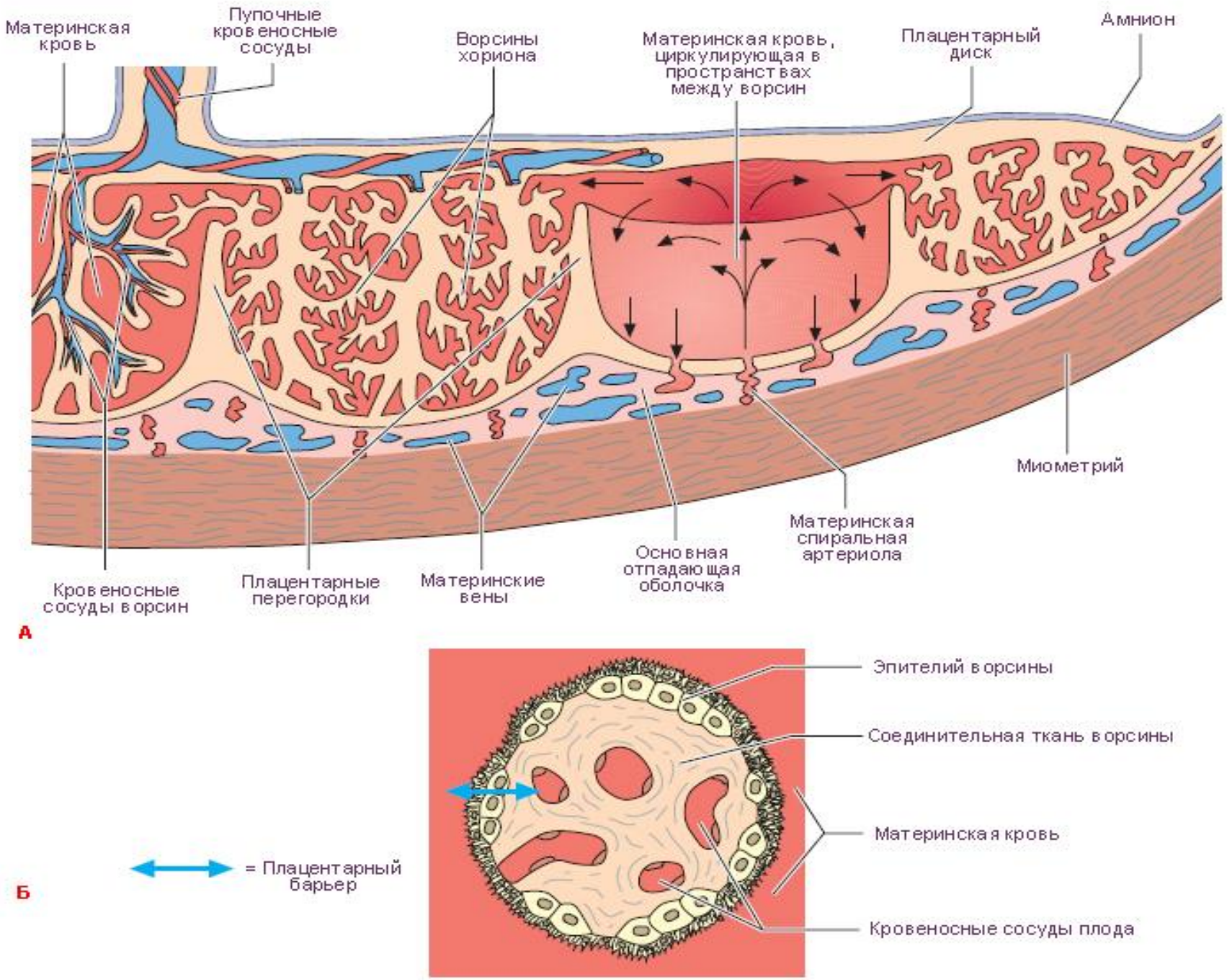
- *Плацента (детское место)* человека относится к типу дискоидальных гемохориальных ворсинчатых плацент. Это важный временный орган с многообразными функциями, которые обеспечивают связь плода с материнским организмом. Вместе с тем плацента создает барьер между кровью матери и плода.
- Плацента состоит из двух частей: зародышевой, или плодной *(pars fetalis),* и материнской *(pars materna).* Плодная часть представлена ветвистым хорионом и приросшей к хориону изнутри амниотической оболочкой, а материнская - видоизмененной слизистой оболочкой матки, отторгающейся при родах *(decidua basalis).*



Развитие плаценты

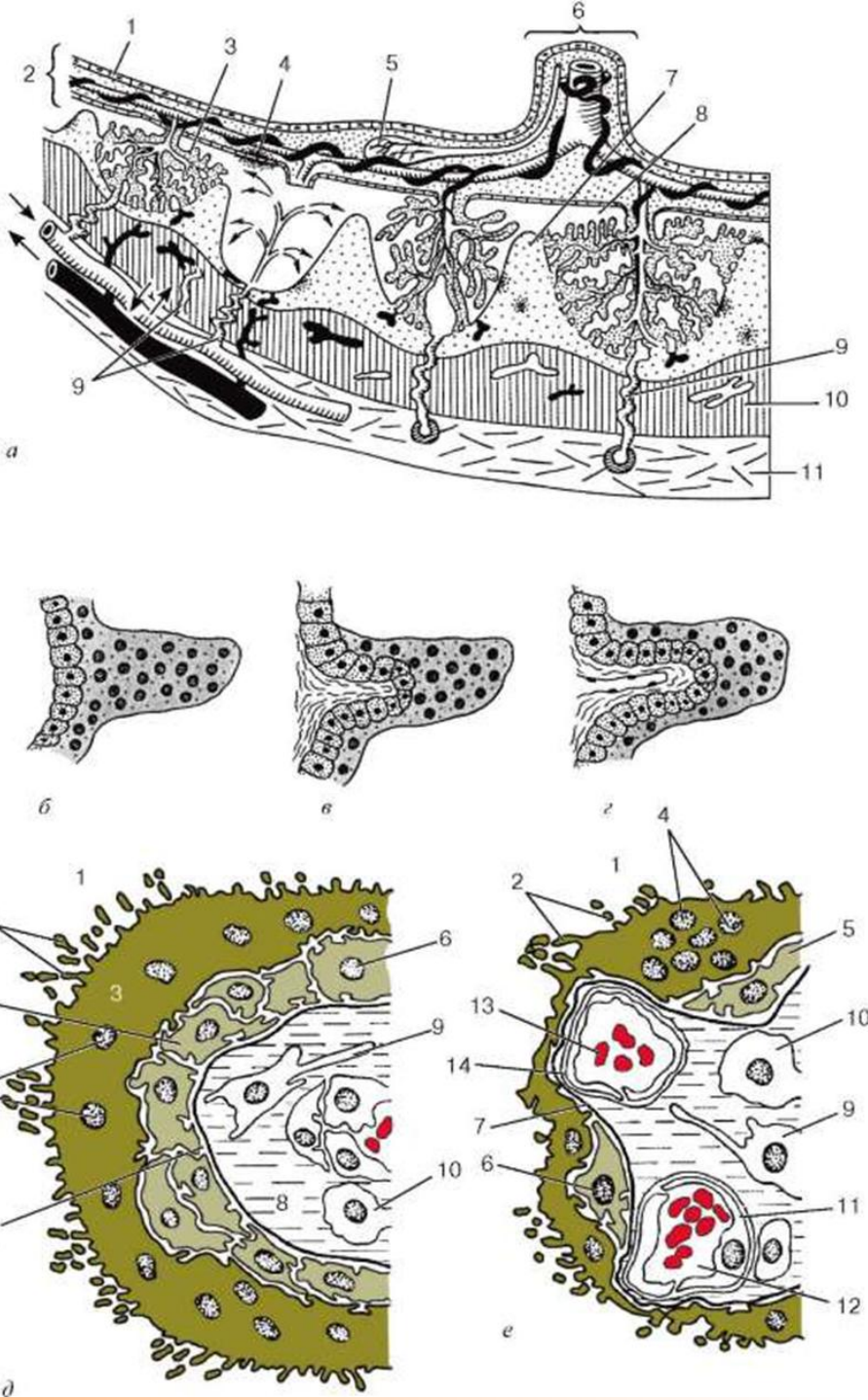


Развитие плаценты начинается на 3-й нед, когда во вторичные ворсины начинают врастать сосуды и образовываться третичные ворсины, и заканчивается к концу 3-го мес беременности. На 6-8-й нед вокруг сосудов дифференцируются элементы соединительной ткани. В дифференцировке фибробластов и синтезе ими коллагена важную роль играют витамины А и С, без достаточного поступления которых в организм беременной нарушается прочность связи зародыша с материнским организмом и создается угроза самопроизвольного аборта.


Материнская кровь
Пупочные кровеносные сосуды
Ворсины хориона
Материнская кровь, циркулирующая в пространствах между ворсин
Плацентарный диск
Амнион
Миометрий
Материнская спиральная артериола
Основная отпадающая оболочка
Материнские вены
Плацентарные перегородки
Кровеносные сосуды ворсин
А
Эпителий ворсины
Соединительная ткань ворсины
Материнская кровь
Кровеносные сосуды плода
= Плацентарный барьер
Б

Плацента гемохориального типа. Динамика развития ворсин хориона:

а - строение плаценты (стрелками указана циркуляция крови в сосудах и в одной из лакун, где удалена ворсинка): 1 - эпителий амниона; 2 - хориальная пластинка; 3 - ворсинка; 4 - фибриноид; 5 - желточный пузырек; 6 - пупочный канатик; 7 - перегородка плаценты; 8 - лакуна; 9 - спиральная артерия; 10 - базальный слой эндометрия; 11 - миометрий; *б* - строение первичной ворсины трофобласта (1-я нед); *в* - строение вторичной эпителиально-мезенхимальной ворсины хориона (2-я нед); *г* - строение третичной ворсины хориона - эпителиально-мезенхимальной с кровеносными сосудами (3-я нед); *д* - строение ворсины хориона (3-й мес); *е* - строение ворсин хориона (9-й мес): 1 - межворсинчатое пространство; 2 - микроворсинки; 3 - симпластотрофобласт; 4 - ядра симпластотрофобласта; 5 - цито-трофобласт; 6 - ядро цитотрофобласта; 7 - базальная мембрана; 8 - межклеточное пространство; 9 - фибробласт; 10 - макрофаги (клетки Кащенко-Гофбауэра); 11 - эндотелиоцит; 12 - просвет кровеносного сосуда; 13 - эритроцит; 14 - базальная мембрана капилляра (по Э. М. Швирсту)

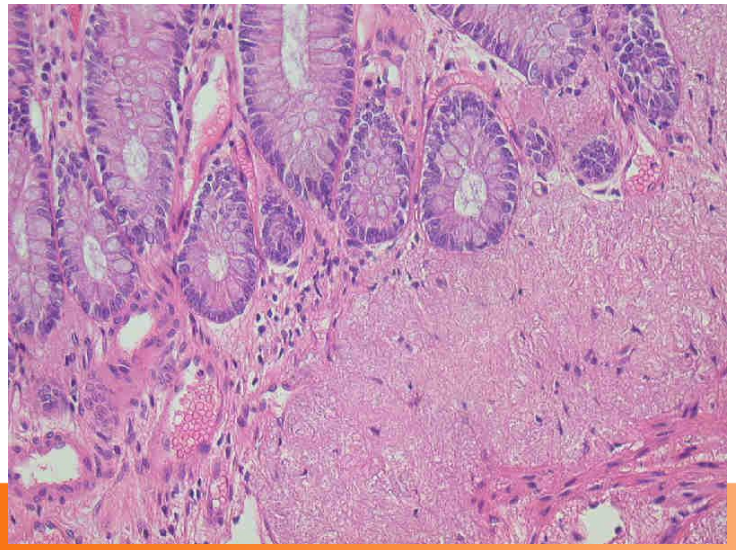


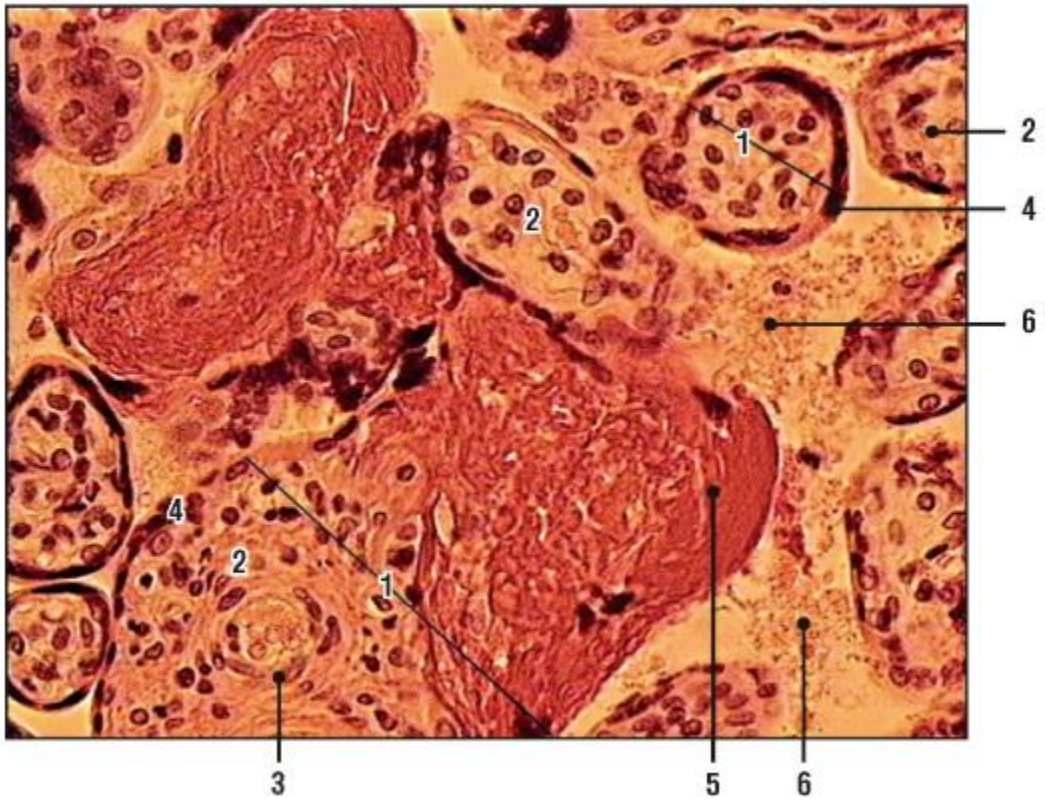
Эндокринная функция плаценты

- *Эндокринная функция плаценты* является одной из наиболее важных, так как плацента обладает способностью синтезировать и секретировать ряд гормонов, обеспечивающих взаимодействие зародыша и материнского организма на протяжении всей беременности. Местом продукции плацентарных гормонов являются цитотрофобласт и особенно симпластотрофобласт, а также децидуальные клетки.
- Одним из первых плацента синтезирует *хорионический гонадотропин,* концентрация которого быстро нарастает на 2-3-й нед беременности, достигая максимума на 8-10-й нед, причем в крови плода она в 10-20 раз выше, чем в крови матери. Гормон стимулирует образование адренокортикотропного гормона (АКТГ) гипофиза, усиливает секрецию кортикостероидов.
- Большую роль в развитии беременности играет *плацентарный лактоген,* который обладает активностью пролактина и лютеотропного гормона гипофиза. Он поддерживает стероидогенез в желтом теле яичника в первые 3 мес беременности, а также принимает участие в метаболизме углеводов и белков. Концентрация его в крови матери прогрессивно нарастает на 3-4-м мес беременности и в дальнейшем продолжает увеличиваться, достигая максимума к 9-му мес. Этот гормон совместно с пролактином гипофиза матери и плода играет определенную роль в продукции легочного сурфактанта и фетоплацентарной осморегуляции. Высокая концентрация его обнаруживается в околоплодных водах (в 10-100 раз больше, чем в крови матери).

Хорион

- В хорионе, а также в децидуальной оболочке синтезируются прогестерон и прегнандиол.
- Прогестерон (вырабатываемый сначала желтым телом в яичнике, а с 5-6-й нед в плаценте) подавляет сокращения матки, стимулирует ее рост, оказывает иммунодепрессивное действие, подавляя реакцию отторжения плода. Около 3/4 прогестерона в организме матери метаболизируется и трансформируется в эстрогены, а часть выделяется с мочой.
- Эстрогены (эстрадиол, эстрон, эстриол) вырабатываются в симпласто-трофобласте ворсин плаценты (хориона) в середине беременности, а к концу беременности их активность усиливается в 10 раз. Они вызывают гиперплазию и гипертрофию матки.
- Кроме того, в плаценте синтезируются меланоцитостимулирующий и адренокортикотропный (АКТГ) гормоны, соматостатин и др.





Плацента человека. Ворсинки хориона (окраска гематоксилином и эозином, большое увеличение): 1 - срезы ворсинок хориона; 2 - соединительнотканная строма ворсинки; 3 - кровеносный сосуд в строме ворсинки; 4 - симпластотрофобласт; 5 - фибриноид Лангханса; 6 - лакуны с материнской кровью

Тестовые задания по теме:

1. К неврогенной группе желез эктодермального происхождения относят:

1) Нейрогипофиз
2) Аденогипофиз
3) Параганглии
4) Щитовидная железы

2. Железы эктодермального происхождения, относящиеся к производным эпителия кармана Ратке:

1) Нейрогипофиз
2) Аденогипофиз
3) Параганглии
4) Щитовидная железы

3. К симпатоадреналовой группе желез эктодермального происхождения относят:

1) Нейрогипофиз
2) Аденогипофиз
3) Параганглии
4) Щитовидная железы

4. К брахиогенной группе желез энтодермального происхождения относят:

1) Нейрогипофиз
2) Аденогипофиз
3) Параганглии
4) Щитовидная железы

5. Железы энтодермального происхождения, относящиеся к производным эпителия кишечной трубки:

1) Нейрогипофиз
2) Аденогипофиз
3) Клетки островков поджелудочной железы
4) Щитовидная железы

6. К железам мезодермального происхождения относят:

1) Нейрогипофиз
2) Аденогипофиз
3) Половые железы
4) Щитовидная железы

7. К железам мезодермального происхождения относят:

1) Нейрогипофиз
2) Аденогипофиз
3) Щитовидная железы
4) Корковое вещество надпочечников

8. У детей раннего возраста при дефиците СТГ (соматотропного гормона, гормона роста) развивается:

1) Гипофизарный нанизм (человек остается карликом, но телосложение пропорциональное)
2) Болезнь Иценко-Кушинга
3) Микседема (гипотериоз)
4) Гипертиреоз

9. У детей масса гипофиза удваивается:
    1) к 8 годам
    2) к 10 годам
    3) к 15 годам
    4) к 20 годам
10. У детей максимального развития эпифиз достигает:
    1) к 3-4 годам
    2) к 4-5 годам
    3) к 5-6 годам
    4) к 6-7 годам
11. Щитовидная железа приобретает строение, близкое к строению взрослого человека:
    1) к 13-14 годам
    2) к 14-15 годам
    3) к 15-16 годам
    4) к 16-17 годам
12. У детей максимального развития эпифиз достигает:
    1) к 3-4 годам
    2) к 4-5 годам
    3) к 5-6 годам
    4) к 6-7 годам

13. Возрастные особенности паращитовидных желез:

1) В течение первого года жизни общая масса желез увеличивается в 3-4 раза
2) В течение первого года жизни общая масса желез уменьшается
3) После 20 лет общая масса желез достигает 0,5 г и остается постоянной в последующем.
4) Во все возрастные периоды масса желез у женщин несколько меньше, чем у мужчин.

14. Окончательное формирование коркового вещества надпочечника завершается

1) в 6-10 лет
2) в 8-12 лет
3) в 9-14 лет
4) в 10-16 лет

15. Формирование мозгового вещества заканчивается:

1) к 5-6 годам
2) к 6-7 годам
3) к 7-8 годам
4) к 8-9 годам

16. Эндокринная функция плаценты является одной из наиболее важных, так как плацента обладает способностью синтезировать и секретировать ряд гормонов

1) хорионический гонадотропин
2) нейротензин
3) норадреналин
4) адреналин