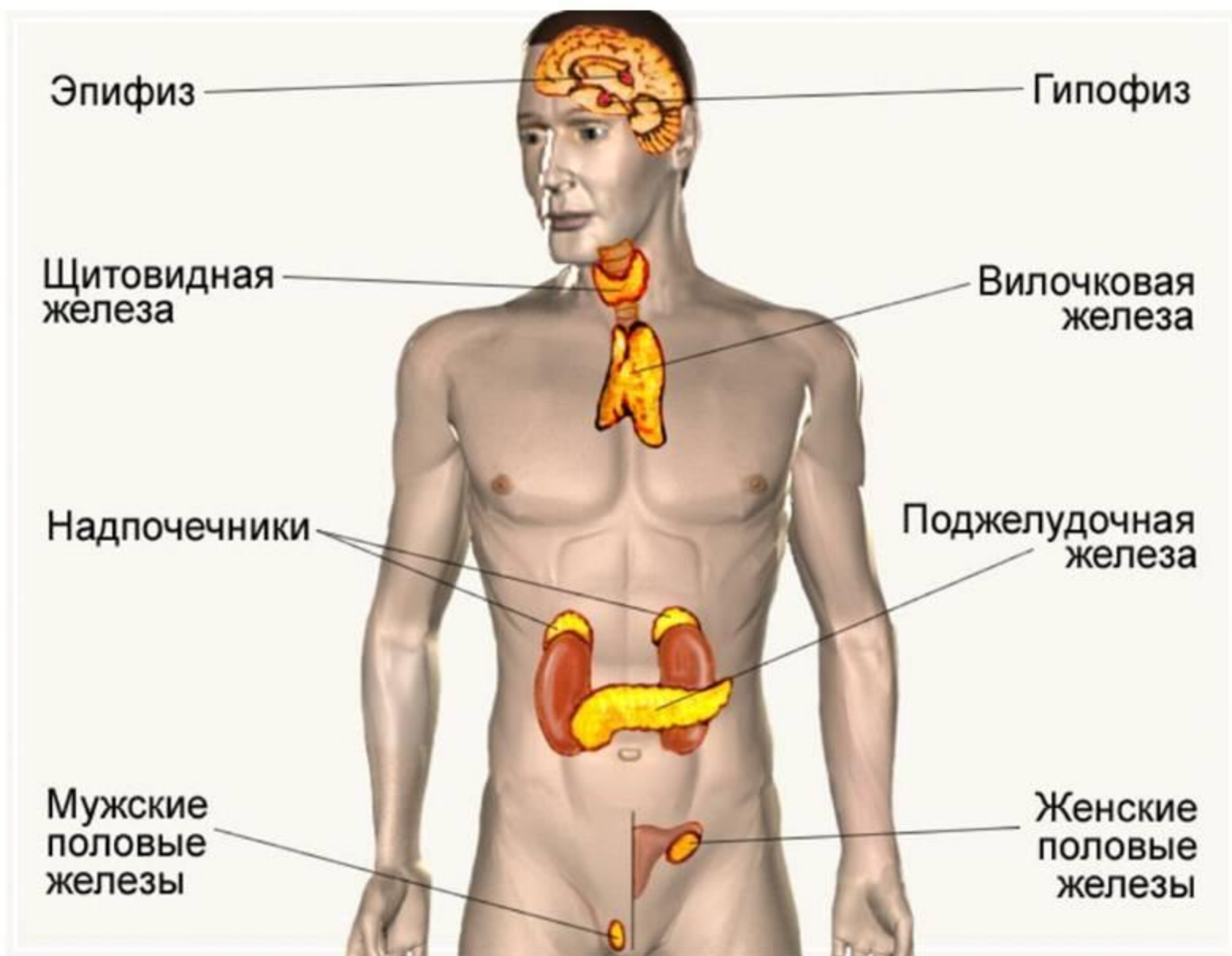
A photograph of a doctor in a white coat using a stethoscope to examine a baby's chest. The doctor is on the right, and the baby is on the left, looking up at the doctor. The background is a plain, light-colored wall. A thin orange horizontal line is positioned above the text.

# **ДФО Эндокринной системы у детей**

# Железы внутренней и смешанной секреции

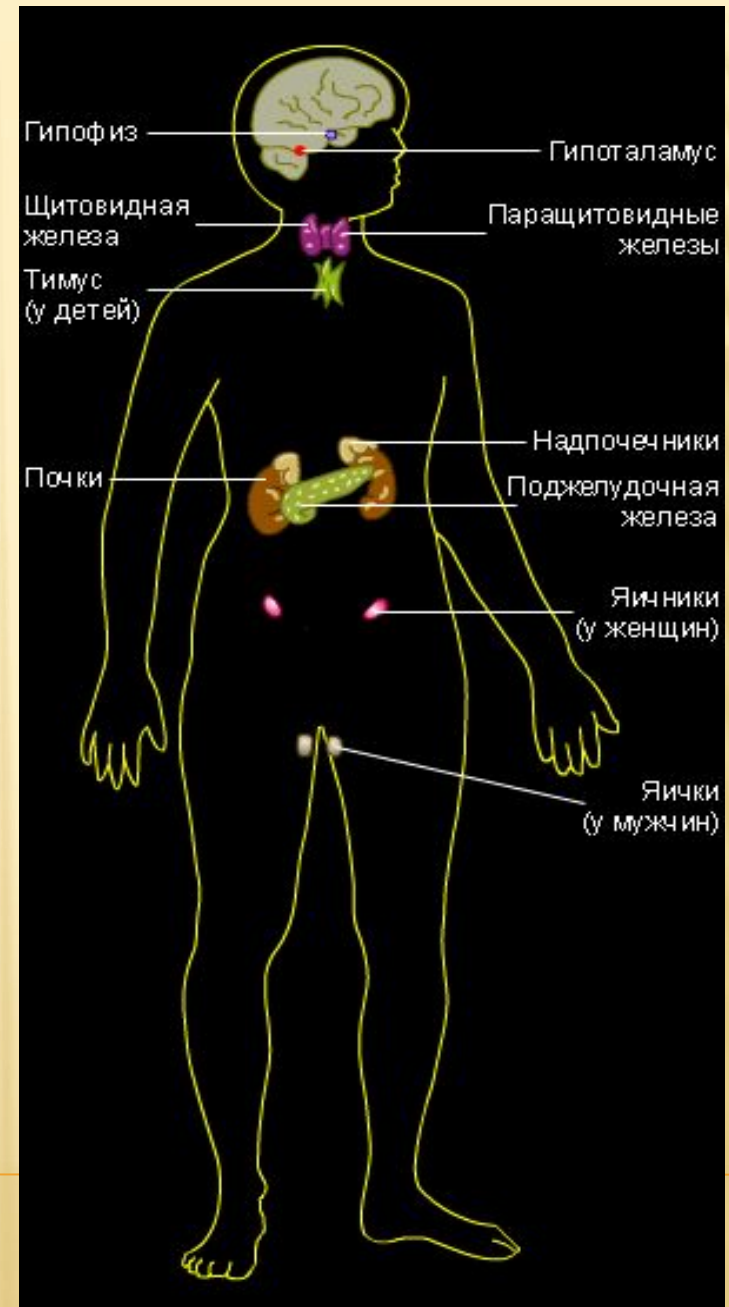


Эндокринные железы.

Эндокринная система объединяет железы внутренней секреции, клетки которых вырабатывают и выделяют во внутреннюю среду организма особые биологические активные вещества – гормоны, связывающиеся с рецепторами клеток-мишеней и регулирующие их функциональную активность.

Органы эндокринной системы подразделяются на следующие группы:

- нейросекреторные нейроны гипоталамуса и аденогипофиз;
- придатки мозга (нейрогипофиз и эпифиз);
- щитовидная, паращитовидная и вилочковая железа;
- надпочечники;
- островки Лангерганса поджелудочной железы;
- эндокринные клетки половых желез (яичек и яичников).



## Функции эндокринной системы

заключается в регуляции деятельности различных систем организма, процессов роста, развития, размножения, адаптации и поведения.

Деятельность эндокринной системы строится на принципах иерархии (подчинение периферического звена центральному), усиленной выработке стимулирующего гормона при недостатке гормона на периферии, горизонтальной сети взаимодействия периферических желез между собой, синергизме и антагонизме отдельных гормонов, реципрокной ауторегуляции.

# I. Гипоталамус.

Образует нижние отделы промежуточного мозга и участвует в образовании дна III желудочка. Скопление нервных клеток образуют 32 пары ядер гипоталамуса.

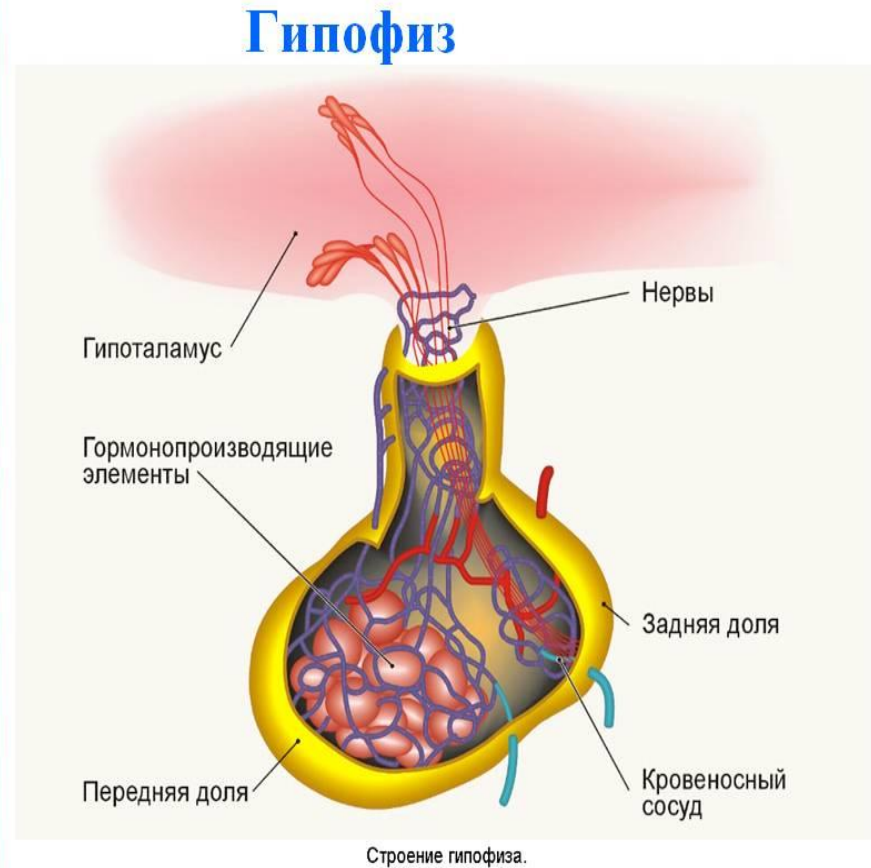
Большая часть гуморальных факторов, продуцируемых на уровне гипоталамуса, носит название освобождающих или выпускающих факторов, однако чаще их обозначают непереведенным термином «рилизинг-гормон» или «рилизинг-фактор» (стимулирующие факторы – либерины и ингибирующие факторы – станины).

- **Тиреотропин – рилизинг – гормон** – Повышает секрецию тиреотропного гормона (ТТГ) и пролактина.
- **Гонадолиберин** – повышает секрецию гонадотропина.
- **Кортиколиберин** – повышает секрецию АКТГ, меланотропинов и  $\beta$  – липотропина.
- **Соматолиберин** – повышает секрецию СТГ.
- **Соматостатин** – снижает секрецию СТГ, ТТГ, АКТГ.
- **АДГ** – усиливает реабсорбцию воды в дистальных отделах почечных канальцев, регулятор водного баланса организма, обладает сосудосуживающим эффектом, стимулирует гликогенолиз, повышает агрегацию тромбоцитов.
- **Окситоцин** – вызывает сокращение гладкомышечных клеток матки, особенно в процессе родов, и миоэпителиальных клеток молочных желез, способствуя отделению молока.

## II. Гипофиз

А. В передней доли гипофиза вырабатывается следующие гормоны:

1. Соматотропин (Соматотропный гормон, СТГ)
2. Кортикотропин (Адренокортикотропный гормон, АКТГ)
3. Тиреотропин (Тиретропный гормон, ТТГ)
4. Фоллитропин (Фолликулостимулирующий гормон, ФСГ)
5. Лютропин (Лютенизирующий гормон, ЛГ)
6. Пролактин (Лютеомаммотропный гормон, ЛТГ или ПРЛ)
7. Гонадотропин (Гонадотропный гормон)



**Б. В средней доле гипофиза Вырабатывается следующий гормон:**

1. Меланотропин (Меланоцитостимулирующий гормон, МСГ)

**В. В задней доле гипофиза (Нейрогипофизе) вырабатывается 2 гормона:**

1. Антидиуретический гормон (Вазопрессин, АДГ)
2. Окситоцин

**Соматотропный гормон (СТГ)** – гормон роста. В гипофизе содержится около 3-5мг СТГ. Он повышает синтез белка и снижает распад аминокислот, что сказывается на увеличении запасов белка. СТГ угнетает в то же время окисление углеводов в тканях. Наряду с влиянием белковый обмен СТГ вызывает задержку фосфора, натрия, калия, кальция. Одновременно увеличивается распад жира, о чем свидетельствует нарастание в крови свободных жирных кислот. Это все приводит к ускорению



- ▣ **Адренокортикотропный гормон (АКТГ)** – Кортикотропин. Влияет на кору надпочечников, происходит увеличение за счет внутренних зон. АКТГ стимулирует синтез и секрецию глюкокортикоидов кортизола, кортикостерона и не влияет на синтез альдостерона.
- ▣ **Тиреотропный гормон (ТТГ)** – тиретропин. Стимулирует рост и функции щитовидной железы, повышает ее секреторную функцию.
- ▣ **Фолликулостимулирующий гормон (ФСГ)** – фоллитропин. В женском организме стимулирует рост и созревание овариальных фолликулов, а в мужском – рост и пролиферацию семяобразующих канальцев яичка и сперматогенез.
- ▣ **Лютенизирующий гормон (ЛГ)** – лютропин. У женщин способствует завершению созревания яйцеклеток, овуляции и образованию желтого тела, у мужчин стимулирует продукцию андрогенов.

- ▣ **Меланостимулирующий гормон (МСГ)** – меланотропин. Стимулирует ферментные системы меланоцитов, вызывает дисперсию пигментных гранул в меланоцитах, что приводит к потемнению кожи.
- ▣ **Антидиуретический гормон** – усиливает реабсорбцию воды из мочи в дистальных отделах почечных канальцев и является регулятором водного баланса организма.
- ▣ **Окситоцин** – вызывает сокращение мышцы матки, особенно в процессе родов, и миоэпителиальных клеток молочных желез, влияя на секрецию молока. Стимуляции секреции окситоцина происходит при растяжении родовых путей, раздражении наружных половых органов и сосков молочных желез.

### **III. Эпифиз (шишковидная железа)** - относится к

эпиталамусу промежуточного мозга и соединен «поводками» со зрительными буграми. Функция эпифиза изучена недостаточно. Предполагают, что он участвует в реализации биологических ритмов в организме человека, оказывает влияние на половое созревание и функции половых желез, подавляет деятельность щитовидной железы.

Масса эпифиза к рождению составляет около 7 мг и в течение первого года жизни увеличивается до 100 мг. К 10 годам масса эпифиза почти удваивается и в последующем не меняется. Размеры эпифиза у новорожденных составляют 2,6х2,3х1,7 мм, в возрасте 10 лет – 6,0х5,5х4,0 мм. Дифференцировка эпифиза заканчивается к 7 годам. Эпифиз заведует не только всеми ритмами (гормональными, клеточными), но еще и выделяет гормон – мелатонин – гормон удовольствия. Мелатонин снимает все отрицательные болевые реакции и в тканях мозга выделяют эндорфины.

## IV. Щитовидная железа

Начинает формироваться на 4-5й неделе внутриутробного развития. Он располагается в дне ротовой полости и представляет собой утолщение эктодермальных клеток глотки по средней линии тела. Приобретает двудольную структуру. С 12й недели внутриутробного развития начинает функционировать. Способность к поглощению йода щитовидная железа приобретает к моменту появления в ней коллоида. В паренхиме железы различают 3 вида клеток:

- *A-клетки (фолликулярные клетки, тироциты), вырабатывающие тиреоидные гормоны (тироксин-Т4 и трийодитронин-Т3)*
- *B-клетки, содержащие биогенные амины.*
- *C-клетки, синтезирующие гормон кальцитонин.*

Синтез тиреоидных гормонов складывается из двух процессов:

---

1. Захвата из крови и концентрации в щитовидной железе ионов йода.
2. Образования из аминокислоты тирозина тиреоглобулина.

При йодировании тиреоглобулина образуются тироксин и трийодтиронин. Тироксин и трийодтиронин способствуют окислительному фосфорлированию, повышают теплопродукцию, контролируют синтез белков. В физиологических количествах оказывая анаболическая действие, усиливают снижению уровня холестерина в крови, усиливают распад гликогена, стимулируют всасывание углеводов в кишечнике, влияют на водно-электролитный баланс, обмен витаминов.

Тиреокальцитонин регулирует фосфорно-кальциевый обмен являясь антагонистом паратгормона. Он защищает организм от избыточного поступления, уменьшая реабсорбцию кальция в канальцах почки, всасывания кальция из кишечника и увеличивая фиксацию кальция в костной ткани.

## V. Паращитовидная железа

Обнаруживается у 6-недельных эмбрионов и начинают функционировать во внутриутробном периоде. К последним неделям внутриутробного периода и в первые дни жизни активность железы существенно повышается, так как паратгормон участвует в механизмах адаптации новорожденного, регулируя уровень кальция

Щитовидная и паращитовидная железы



Максимальная функциональная активность железы приходится на первые 2 года жизни, когда наиболее интенсивен остеогенез.

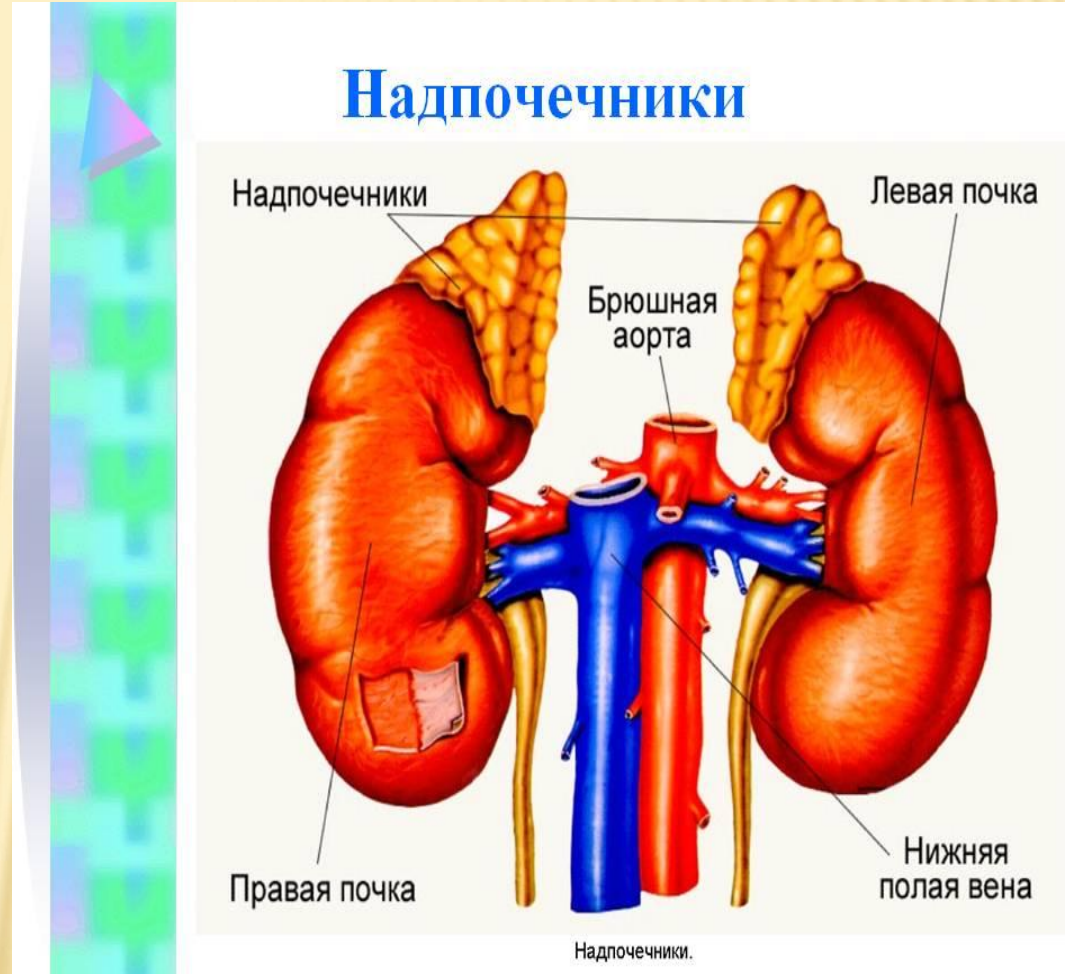
Околощитовидная железа выделяет в кровь паратгормон, который поддерживают гомеостаза кальция. Паратгормон повышает активность остеоцитов и остеокластов, способствуя увеличению резорбции костей, при этом повышается уровень в крови. Паратгормон повышает образование в почках активной формы витамина Д<sub>3</sub>, при этом увеличивается реабсорбция кальция в тонком кишечнике.

Суммарная масса паращитовидной желез у новорожденных составляет 6-9 мг. Уже в течение первого года жизни она увеличивается в 3-4 раза, к 5 годам еще удваивается, а к 10 – утраивается.

## VI. Надпочечники.

Закладываются на 4й неделе внутриутробного развития. С 25й недели в них начинается активный синтез кортикостероидов. К рождению система гипофиз – надпочечники функционально активна.

Надпочечники парные эндокринные органы, расположенные над верхними полюсами почек на уровне XI-XII грудных позвонков. Каждый надпочечник состоит из наружного коркового вещества и внутреннего мозгового вещества.





В коре надпочечников различают 3 зоны:

- 1. Клубочковую, вырабатывающую минералокортикоиды (альдостерон).*
- 2. Пучковую, синтезирующую глюкокортикоиды*
- 3. Сетчатую, продуцирующую андрогены.*

**Альдостерон** в почках стимулирует канальцевую реабсорбцию натрия и экскрецию ионов калия, водорода, аммиака и магния, играя важнейшую роль в регуляции водно-электролитного гомеостаза организма и объема экстрацеллюлярной жидкости через натрий альдостерон влияет на сосуды, повышая их тонус.

**Глюкокортикоиды** – гидрокортизон и кортикостерон – обладают широким спектром воздействия: способствуют всасыванию углеводов в кишечнике, тормозят их превращение в печени в жиры, способствуют накоплению гликогена в печени, ослабляют утилизацию глюкозы в мышцах, соединительной и лимфоидной ткани, стимулируют глюконеогенез из аминокислот, жирных кислот и глицерина. Поддерживают на определенном уровне А/Д, обладают противовоспалительным, противоаллергическим и иммуносупрессивным действием, усиливают секрецию соляной кислоты и пепсина.

**Андрогены** (мужские половые гормоны) – влияют на формирование мужских наружных половых органов, вторичных половых признаков, определяют свойственные мужскому организму особенности поведения, строение тела, тембр голоса. Усиливают синтез белков, в первую очередь в мышцах, обладая анаболическим эффектом.

## VII. Поджелудочная железа –

паренхиматозная орган плотной консистенции, состоящий из клювовидной части, тела, хвоста, располагающийся позади желудка на уровне I-II поясничных позвонков. Большую часть паренхимы железы составляют внешнесекреторный аппарат.

Внутрисекреторной частью железы являются островки Лангерганса.

Островки Лангерганса состоят из 4х видов клеток:

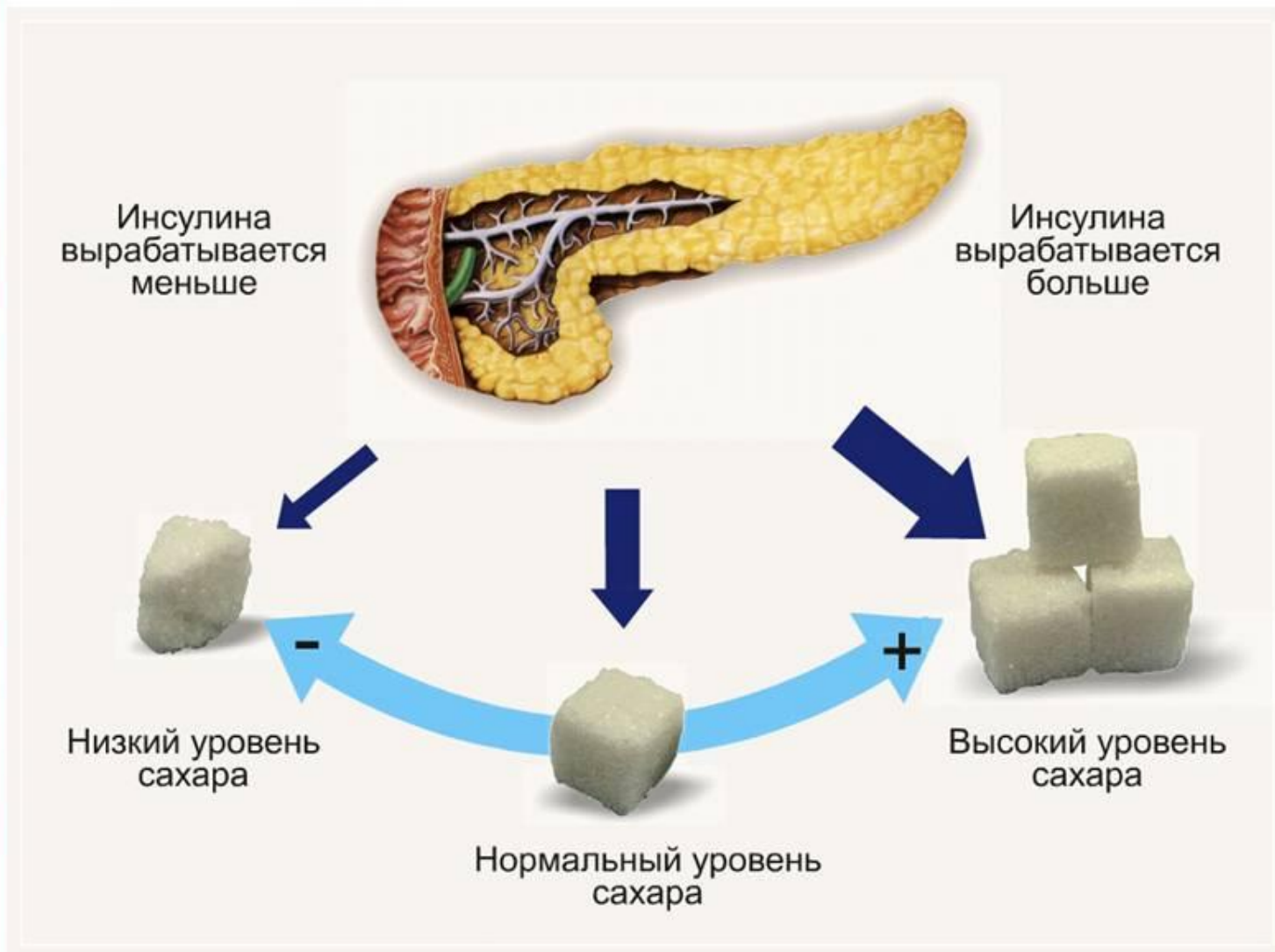
*$\alpha$  – клеток (20%), вырабатывающих гормон глюкагона.*

*$\beta$  – клеток (60-80%), продуцирующих инсулин.*

*$\gamma$  – клеток (5%), не содержащих секреторных гранул.*

*$\Delta$  – клеток (10%) вырабатывающих соматостатин.*

# Поджелудочная железа



Гормон поджелудочной железы - инсулин - регулирует уровень сахара в крови.

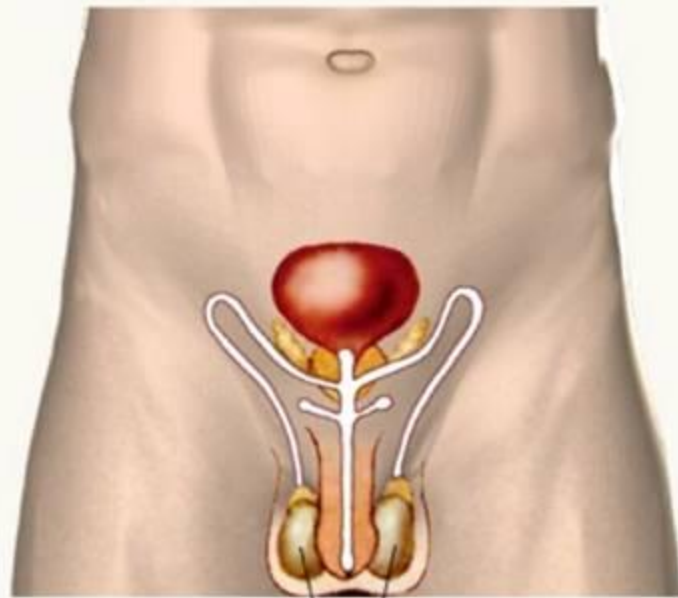
- **Глюкагон.** Основным механизмом его действия ~~закljučается в увеличение продукции глюкозы печенью~~ путем стимуляции распада гликогена и активации глюконеогенеза, в результате чего повышается уровень глюкозы в крови.
- **Инсулин** являются анаболическим гормоном, усиливающим синтез углеводов, белков, нуклеиновых кислот и жиров. Важнейшим его действием является регуляция утилизации глюкозы в тканях. Его влияние на углеводный обмен выражается в увеличении транспорта в клетки инсулинозависимых тканей (печень, мышцы, жировая ткань), стимуляции синтеза гликогена в печени и подавления глюконеогенеза и гликогенолиза, что вызывает понижение уровня сахара в крови.

Влияние инсулина на белковый обмен выражается в усилении транспорта аминокислот через мембрану клеток, синтеза белка и торможение его распада. Его участие в жировом обмене характеризуется включением жирных кислот в триглицериды жировой ткани, стимуляцией синтеза липидов и подавлением липолиза.

**Соматотропин.** Биологическая роль соматостатина заключается в подавлении секреции СТГ, АКТГ, ТТГ, гастрина, глюкагона, инсулина, ренина, секретина, желудочного сока, панкреатических ферментов и электролитов.

- **VIII. Половые железы** – развиваются из скопления недифференцированных мезенхимальных клеток, расположенных между складкой первичной почки и корнем брыжейки. До 6й недели внутриутробного развития (нейтральная фаза) формирующиеся гонады морфологически одинаковы для обоих полов. И состоят из коркового и мозгового слоев. В последующем из коркового слоя образуются яичники. А из мозгового слоя – яички. Предшественниками половых путей являются мезонефральные и парамезонефральные протоки эмбриона

# Гормоны половых желез



Яички



Яичники

Мужские и женские половые железы.



Эмбриональное яичко с 7й недели выделяет антимюллеров фактор, под влиянием которого атрофируются парамезонефральные протоки, а мезонефральные в последующем под влиянием андрогенов превращаются в придаток яичка, семявыносящий проток и семенные пузырьки. На 3м месяце беременности образуются наружные половые органы. Независимо от генетического пола эмбриона из парамезонефральных протоков формируется матка, маточные трубы и верхняя часть влагалища. Формирование яичников и женского полового тракта заканчивается к 7му месяцу внутриутробного развития и в течение 8го и 9го месяцев половые органы растут под влиянием

**Яичко** (мужская половая железа) – парный железистый орган, состоящий из долек. Долька включает развитые семенные канальцы, состоящие из семяобразующего эпителия и клеток Сертоли. К моменту рождения яички из брюшной полости опускаются в мошонку.

Половое развитие мальчиков делят на 3 периода:

- 1. Допубертатный (от 2 до 6-7 лет) – период гормонального покоя*
- 2. Препубертатный (от 6 до 10-11 лет), когда усиливается синтез андрогенов надпочечниками и формируются морфологические структуры яичка.*
- 3. Пубертатный (с 11-12 лет), когда под влиянием тестостерона формируются вторичные половые признаки.*

**Яичники** (женская половая железа) – парный орган, расположенной в малом тазу.

---

Эндокринная функция яичников состоит в синтезе эстрогенов, а также андрогенов и прогестерона. Эстрогены определяют рост и развитие женских половых органов, вторичных половых признаков, активируют многие процессы обмена.

В половом развитии девочек выделяют 3 периода:

1. *Нейтральный (первые 5-6 лет)*
2. *Препубертатный (с 6 до 9-10 лет)*
3. *Пубертатный (до наступления половой зрелости)*

В нейтральном периоде половые гормоны оказывает на рост и развитие ребенка минимальное влияние, в препубертатном периоде усиливается секреция андрогенов надпочечниками, ускоряется рост и усиленно развивается скелетная мускулатура. В пубертатном периоде под влиянием гормонов (гонадотропных) усиливается рост фолликулов, увеличивается синтез эстрогенов. В этом периоде меняется архитектура тела, развиваются молочные железы, увеличиваются наружные и внутренние половые органы. При высоком уровне эстрогенов наступает первая менструация (в 12-13 лет)

---

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ**

