

Возрастные особенности формирования и развития эндокринной системы (гипо- и гиперфункция эндокринных желез)

Что такое гормоны?

Гормоны - (от греч. *hormáo* - привожу в движение, побуждаю), биологически активные вещества, вырабатываемые эндокринными железами

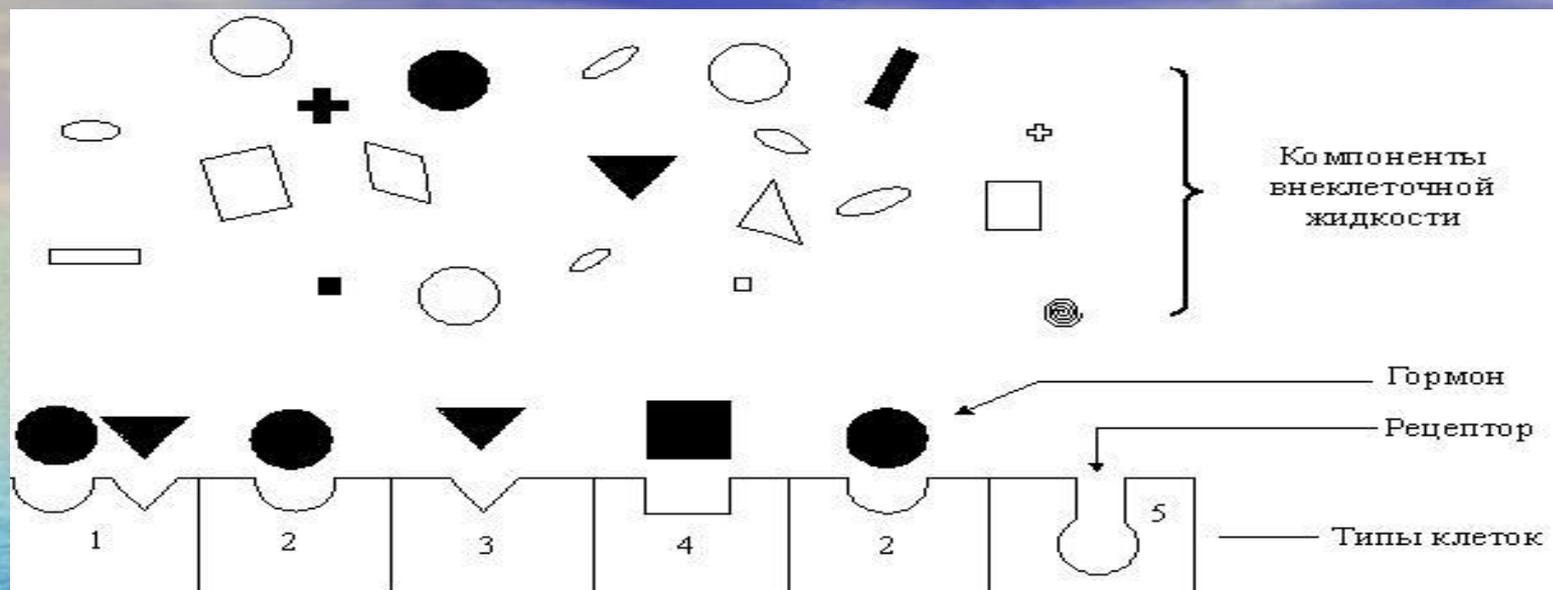
Гормоны - (от греч. *hormáo* - привожу в движение, побуждаю), биологически активные вещества, вырабатываемые эндокринными железами, или железами внутренней секреции, и выделяемые ими непосредственно в кровь.

Термин «гормоны» введён англ. физиологами У. Бейлиссом и Э. Старлингом в 1902 г. Гормоны разносятся кровью и влияют на деятельность органов, изменяя физиологические и биохимические реакции путём активации или торможения ферментативных процессов. Известно более

Основные свойства гормонов

- действие на расстоянии от места продукции;
- специфичность действия - эффект каждого из них не адекватен эффекту другого гормона;
- высокая скорость образования и инактивации, с чем и связана кратковременность их действия;
- высокая биологическая активность - нужный эффект достигается при очень малой концентрации вещества;
- роль посредника (месенджера) в передаче информации от нервной системы к клетке.

Механизм действия гормонов

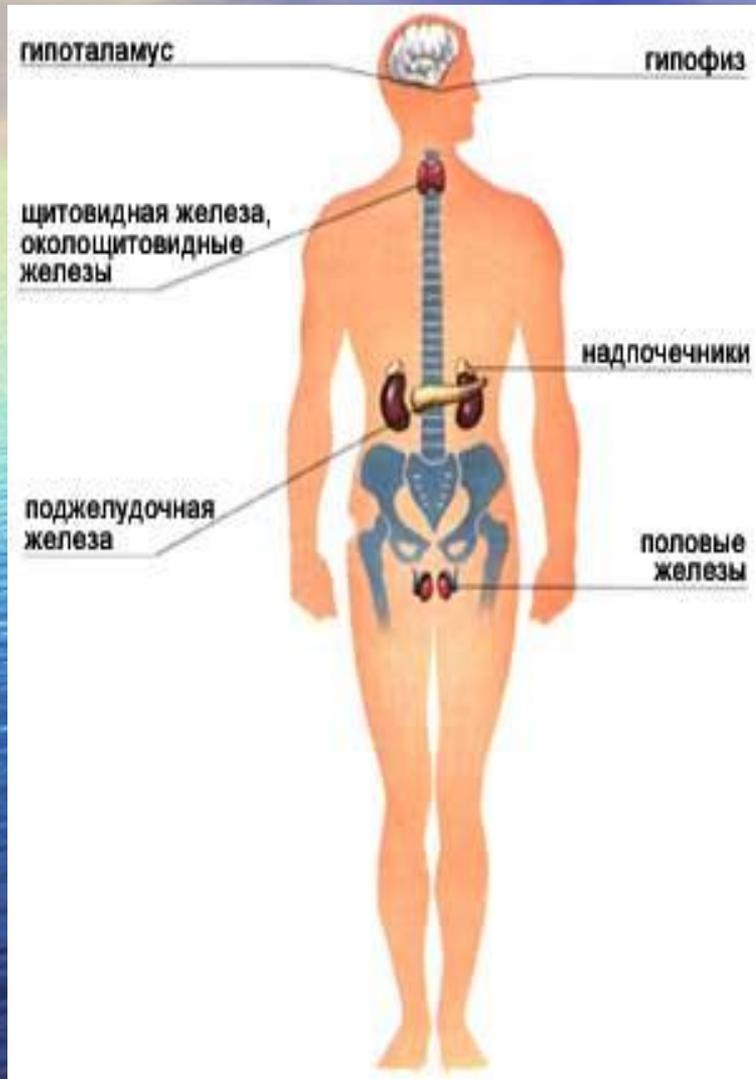


- **Гормоны действуют на органы избирательно, это объясняется тем, что клетки определенных органов содержат специальные образования - рецепторы. Органы или клетки, на которые действует конкретный гормон, называют органами-мишенями или клетками-мишенями. Во внеклеточной жидкости содержится множество разнообразных соединений, но рецепторы узнают лишь очень немногие из них. Кроме того, рецепторы должны выбрать определенные молекулы из множества других, присутствующих в более высокой концентрации. На рисунке показано, что каждая клетка может нести либо один тип рецепторов, либо несколько.**

Физиологическое действие гормонов направлено на:

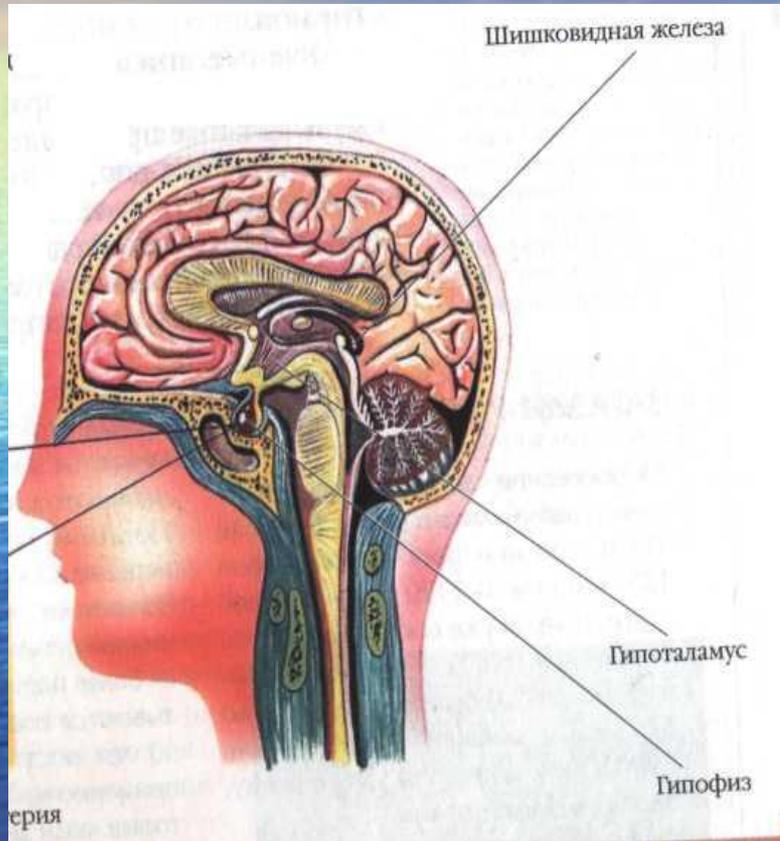
- 1) обеспечение гуморальной, т.е. осуществляемой через кровь, регуляции биологических процессов
- 2) поддержание целостности и постоянства внутренней среды, гармоничного взаимодействия между клеточными компонентами тела
- 3) регуляцию процессов роста, созревания и репродукции.

Главные эндокринные железы



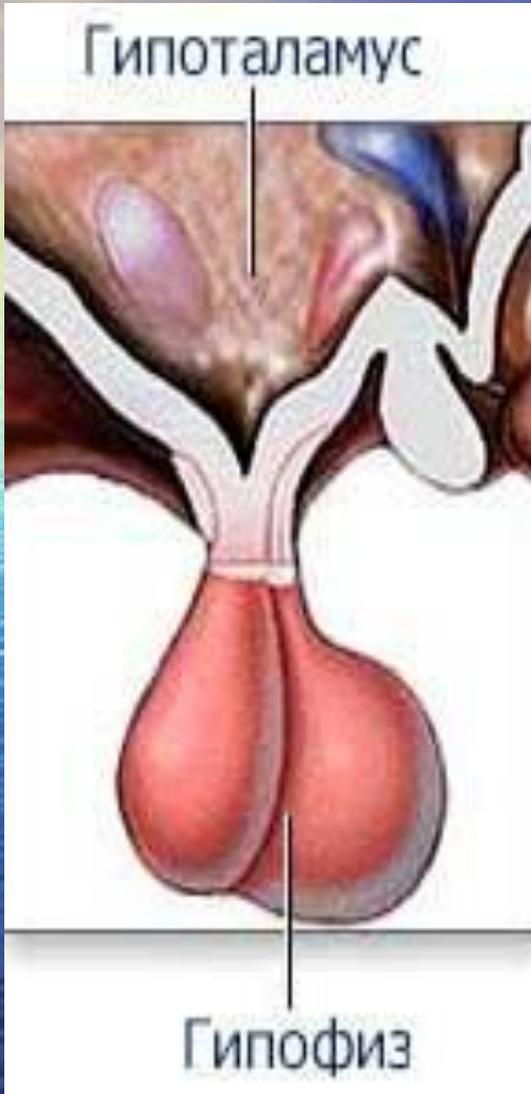
- Это гипоталамус, гипофиз, эпифиз, щитовидная и паращитовидные железы, надпочечники, эндокринные части поджелудочной железы и половых желёз. Общий вес этих органов не превышает 100 г, а количество выделяемых ими биологически активных веществ измеряется десятитысячными долями миллиграмма! Способность оказывать мощное воздействие на организм в ничтожно малых концентрациях - главная особенность гормонов. Например, грамма инсулина достаточно, чтобы снизить уровень сахара в крови 125 тыс. кроликов.

ЭНДОКРИННЫЙ МОЗГ



Чтобы своевременно отреагировать на гормональную недостаточку, организм пользуется механизмом обратной связи. Когда количество гормона уменьшается, а регулируемые им процессы идут слишком медленно, эндокринная система увеличивает его выпуск. Если же она выработала ценного продукта чуть больше, чем нужно, то сразу получает сигнал от нервной системы и приостанавливает производство. «Лишние» гормоны связываются в крови со специальными белками-носителями и временно утрачивают способность встраиваться в клеточные рецепторы, т. е. становятся биологически неактивными. По современным данным, гормональной активностью обладают по крайней мере три отдела центральной нервной системы: гипоталамус, гипофиз и эпифиз.

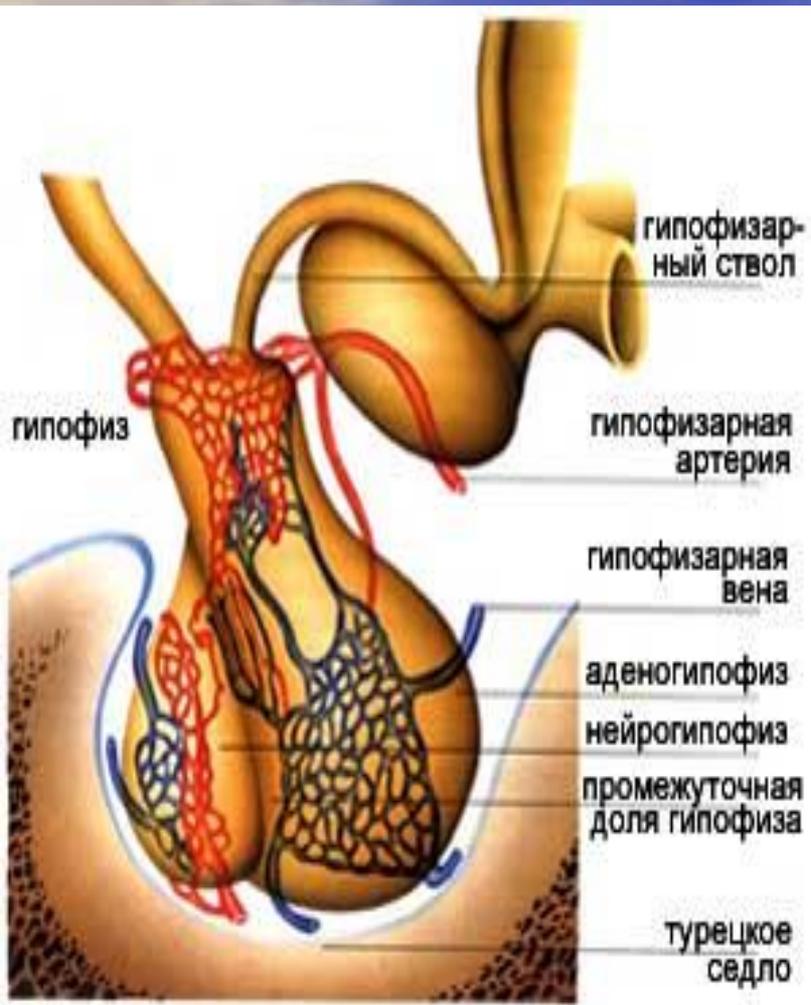
ГИПОТАЛАМУС



● Гипоталамус спрятан, как в подполье, в самой сердцевине головного мозга под зрительными буграми. Словно чуткий приёмник, эта область мозга улавливает сигналы о любых изменениях в окружающем мире, «телеграфируя» клеткам и органам, как наилучшим образом к ним приспособиться. И те вынуждены подчиняться «диктату» гипоталамуса, наделённого природой чрезвычайными полномочиями: в его распоряжении «кнопки» от находящегося в гипофизе пульта управления эндокринной системой и собственные рычаги воздействия — на железы внутренней секреции, тепловой и водно-солевой баланс, обмен веществ, тонус мышц и сосудов, работу внутренних органов, эмоциональное состояние и психическую активность человека.

ГИПОФИЗ

- На должность дирижёра, исполняющего музыку гениального маэстро и отвечающего за эндокринное звучание организма назначили расположенный под гипоталамусом нижний мозговой придаток — гипофиз. Гипофиз определяет практически все внешние особенности нашего тела от величины носа до размера ноги — и интенсивность обмена веществ, в соответствии с которой люди делятся на «пончиков» и «худышек». От него зависит, кто получится из ребёнка: человек среднего роста, мальчик с пальчик или великан.



Передняя часть гипофиза продуцирует

- а) гормон роста (соматотропин), который имеет видовую специфичность, есть одним из стимуляторов роста и пролиферации хрящевых клеток, остеогенеза;
- влияет на обмен жиров, усиливает мобилизацию жира с жировых депо и повышает содержание в крови кетоновых тел;
- Влияет на обмен белков, ускоряя синтетические процессы.

- Гормон роста влияет также на углеводный обмен, вызывает первичную активацию инсулярного аппарата.
- СТГ ускоряет развитие тимуса, селезенки, лимфатических узлов, возобновляет противинфекционную антимикробную активность, способствует формированию пролиферативной реакции воспаления с участием тканевых элементов.

- При гиперфункции в молодом возрасте развивается **гигантизм**, в старшем – **акромегалия**.
- При гипофункции – **карликовость** (дети отстают в росте от сверстников, но сохраняются пропорции тела и психическое развитие;

б) тиреотропный гормон (ТТГ) за принципом обратной связи обеспечивает соответствие между активностью щитовидной железы и нуждами организма.

Действие ТТГ на белковый, жировой, углеводный, минеральный и водный обмен проводится через тиреоидные гормоны.

Недостаточная продукция тиреоидных гормонов вызывает компенсаторное усиление секреции ТТГ.

Образование ТТГ в организме имеет суточный ритм с пиком в 2-4 часа и наименьшим значением в 17-18 часов;

в) адренокортикотропный гормон (АКТГ) стимулирует секрецию гормонов надпочечных желез, влияет на процессы биосинтеза, способствует обновлению разных функций стероидных гормонов, то есть, действие АКТГ происходит через гормоны коры надпочечников.

Влияние на углеводный обмен проявляется усилением гликонеогенеза, а на минеральный обмен – через продукцию альдостерона;

- г) фолликулостимулирующий гормон (ФСГ) вызывает рост фолликулов яичника,
 - способствует образованию у них эстрогенов;
 - влияет на сперматогенез в семенниках.
- Выделение ФСГ зависит от возраста и стати;

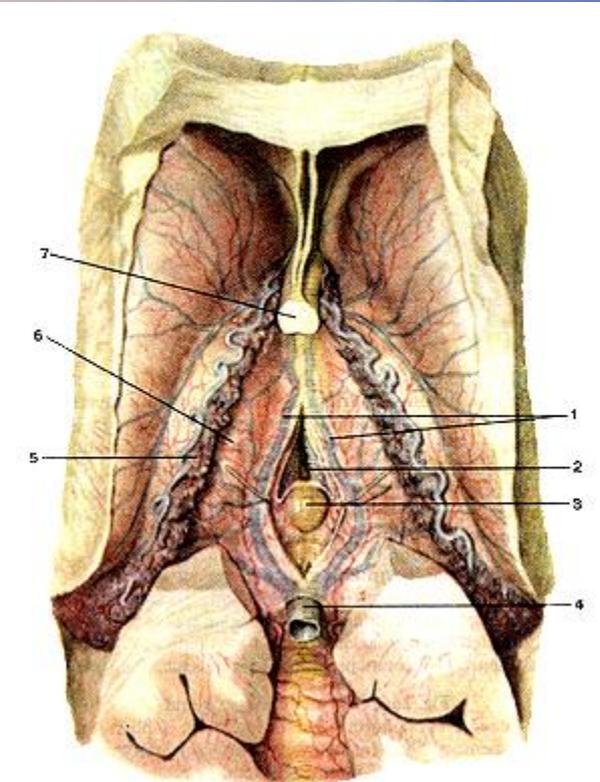
- д) лютеинизирующий гормон (ЛГ) вызывает овуляцию;
- способствует образованию желтого тела в яичниках;
- стимулирует интерстициальные клетки Лейдига и выработку андрогенов у семенниках;
- стимулирует рост семенных пузырьков и простаты.

- е) пролактин или лютеотропный гормон (ЛТГ) стимулирует функцию желтого тела и способствует лактации;
- усиливает синтез белков молока, влияя на молокоотдачу.

Секреция пролактина регулируется гипоталамусом, где образовывается пролактинингибирующий фактор.

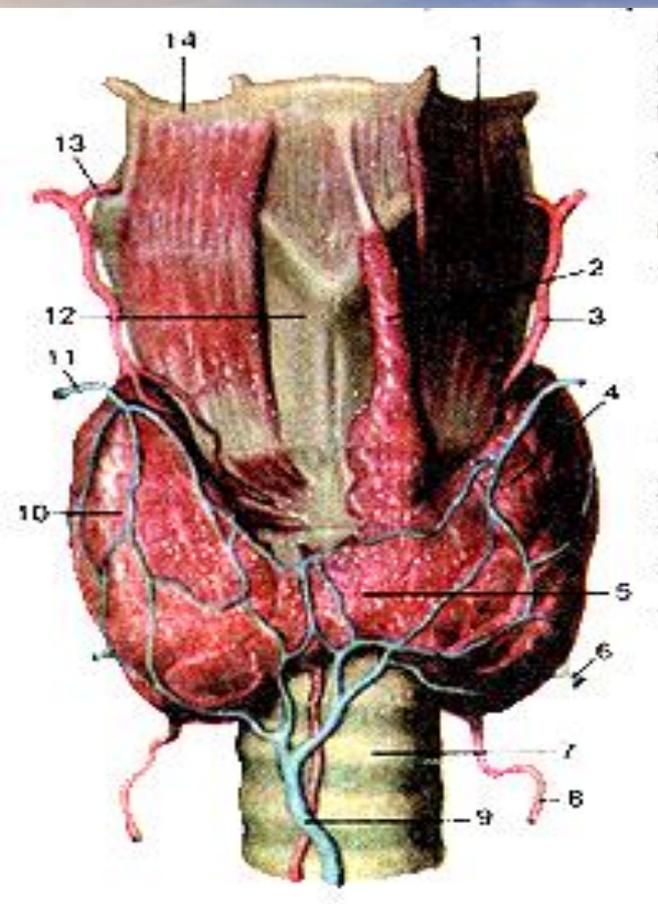
ЭПИФИЗ

- Эпифиз, он же верхний мозговой придаток размером с горошину, похож на маленькую еловую шишку, благодаря чему и назван шишковидной железой. Шишковидная железа вырабатывает ряд биологически активных веществ, которые регулируют деятельность иммунной системы, рост, половое созревание, пигментный и водно-солевой обмен. Их химическое строение и роль в организме ещё предстоит уточнить. Больше всего сведений на сегодняшний день о мелатонине, осуществляющем настройку биологических ритмов. Это и есть тот самый неуловимый гормон молодости, поиском которого долгие годы были заняты лучшие умы человечества. Эпифиз интенсивно функционирует до 7 лет, затем начинается его атрофия.



ЩИТОВИДНАЯ ЖЕЛЕЗА

- О важной роли этого органа в жизнедеятельности человека догадывались ещё в глубокой древности. Ему приписывали способность к установлению телесного равновесия. В 1915 г. в ткани щитовидной железы учёные обнаружили тироксин — первый из трёх вырабатываемых ею гормонов, а в 1952 г. был найден другой гормон — трийодтиронин. Последний член этой славной тройцы — тиреокальцитонин открыт в 1962 г. Он участвует в обмене кальция, происходящем в организме. Тироксин и трийодтиронин регулируют процессы роста и развития, влияют на нервную систему, сердце и половые железы, повышают интенсивность всех видов обмена веществ, в частности окислительных реакций в клетках, приводящих к выделению тепла.



Йододефицит – медицинские аспекты проблемы

У плода и новорожденного -
нарушение развития ЦНС,
мозга, которые приводят к
умственной отсталости -
кретинизму;

(Бельгия, исследования Glinoer, 1999)

Последствия йодной недостаточности

Аntenатальный период

Выкидыши, мертворожденные, врожденные пороки развития, высокая перинатальная смертность, эндемический кретинизм;

Неонатальный период

Неонатальный зоб, гипотиреоз, умственная и физическая отсталость;

Подростковый возраст

Диффузный, узловый зоб, гипотиреоз;

Взрослые

Зоб, гипотиреоз, умственные нарушения, нарушения репродуктивной функции.

Йод – микроэлемент, необходимый для роста, развития ребенка

Суточная потребность – 100-200 мкг

Йод + А-тирозин → (йодид-натриевый насос + Е) ЩЖ;

***Недостаточность йода* → нарушается секреция гормонов ЩЖ →**

активизируется ТТГ, увеличиваются размеры ЩЖ → зоб, узлы;



Увеличение щитовидной железы

Профилактика ЙДЗ

1. Употребление йодированных продуктов (кухонной соли, хлеба, молока);

2. Препараты йода:

йодид калия, липиодол;

детям до 12 лет - 50-100

мкг/сут,

подростки, взрослые - 100-200

мкг/сут.

ЭНДЕМИЧЕСКИЙ ЗОБ

- заболевание, которое сопровождается увеличением ЩЖ, и встречается только в определенных биогеохимических районах - с недостаточностью йода в окружающей среде.

ЭНДЕМИЧЕСКИЙ ЗОБ

**Этиология: йодная
недостаточность**

- * роль микроэлементов
(кобальт, медь, фтор, цинк, молибден);**
- * струмогены - вещества, которые
тормозят биосинтез тиреоидных
гормонов
⇒ гиперсекреция ТТГ;**
- * заболевания желудочно-
кишечного тракта, печени,
которые нарушают всасывание йода;**

Клиника

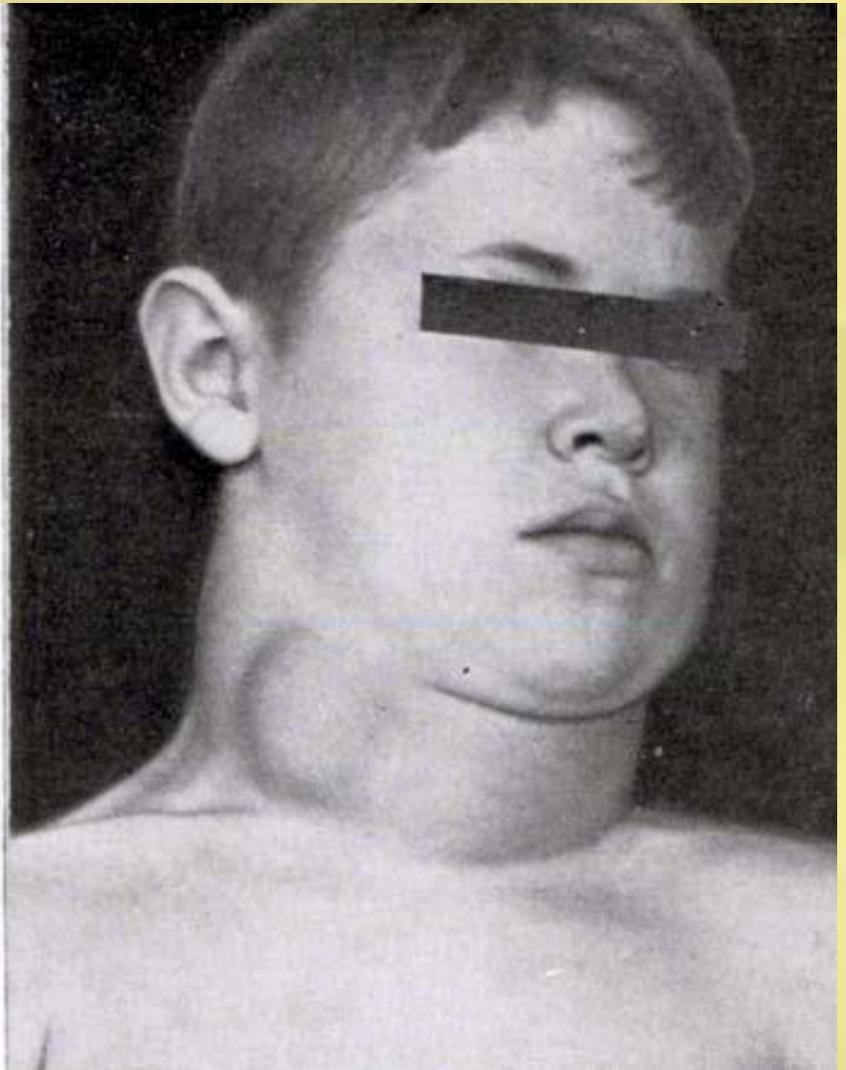
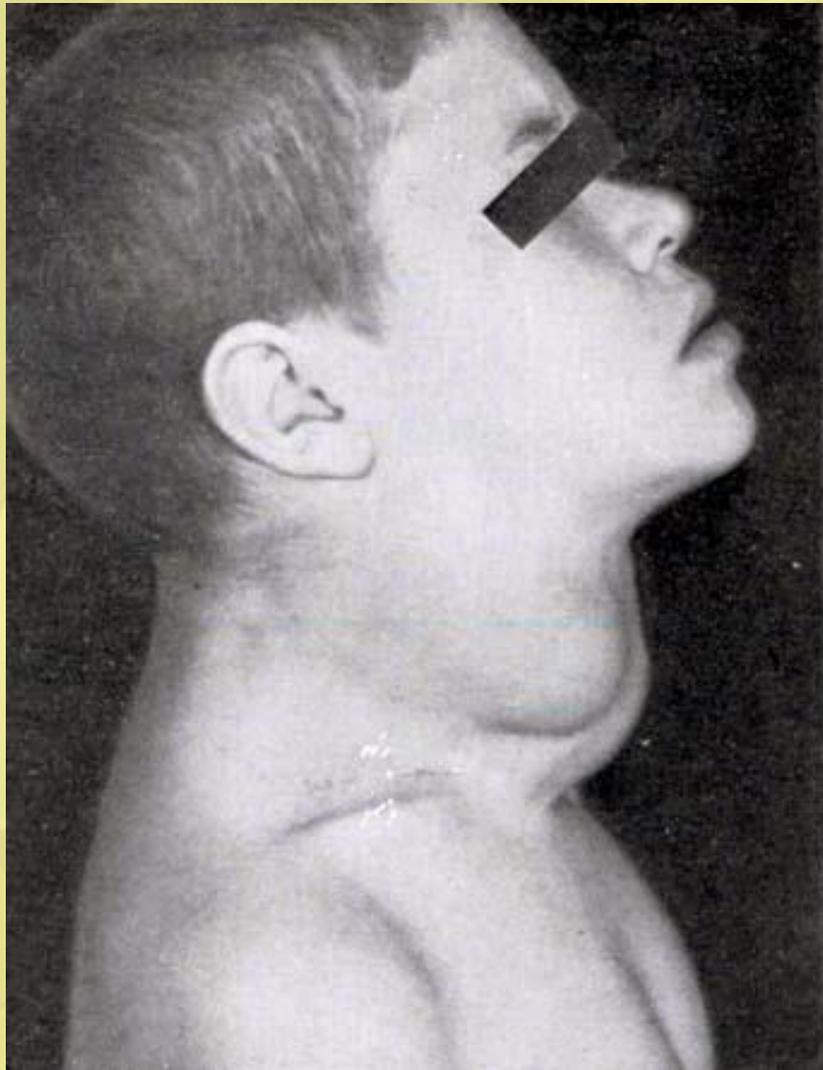
- * Увеличение ЩЖ
- * Эутиреоидная форма
- * Гипотиреоидная форма
- * Гипертиреоидная форма

Диагностика

1. Анамнез
2. Уровень тиреоидных гормонов (Т4,Т3 + ТТГ)
3. УЗИ ЩЖ

Классификация увеличения щитовидной железы (ВООЗ, 1995)

Степень	Характеристика
0	ЩЖ не пальпируется, размер - меньше фаланги большого пальца больного
I а	ЩЖ больше дистальной фаланги большого пальца исследуемого, железа пальпируется, но не видима в любом положении головы
I б	ЩЖ пальпируется, визуализируется при заброшенной назад голове
II	ЩЖ пальпируется и видима при обычном положении головы
III	«Толстая шея», изменена конфигурация шеи, ЩЖ видима на



Эндемичный зоб

Диффузный токсический зоб (ДТЗ)

- заболевание, которое сопровождается диффузным увеличением ЩЖ (гиперплазией, гипертрофией) и гиперфункцией.

Триада: зоб, экзофтальм, тахикардия
(Базедов, 1840)

Предрасполагающие и способствующие факторы:

- 1.** Инфекционные заболевания (острые детские инфекции, обостр. хрон. патологии);
- 2.** Психическая травма (С.П. Боткин);
- 3.** Чрезмерная инсоляция;
- 4.** Эндокринные нарушения (гипоталамо-гипофизарная система);
- 5.** Наследственная склонность (система HLA).

Клиника:

1. Увеличение ЩЖ;
2. *Изменения со стороны ССС* - тахикардия, усиление верхушечного толчка, расширение границ сердца влево, усиление сердечных тонов; высокое пульсовое давление, изменения ЭКГ;
3. *Изменения со стороны НС* - повышенная раздражительность, эмоциональная лабильность, нарушение сна, снижение успеваемости, повышенная двигательная активность (с-м Марри, телеграфного столба), мышечная слабость до атрофии;

Клиника:

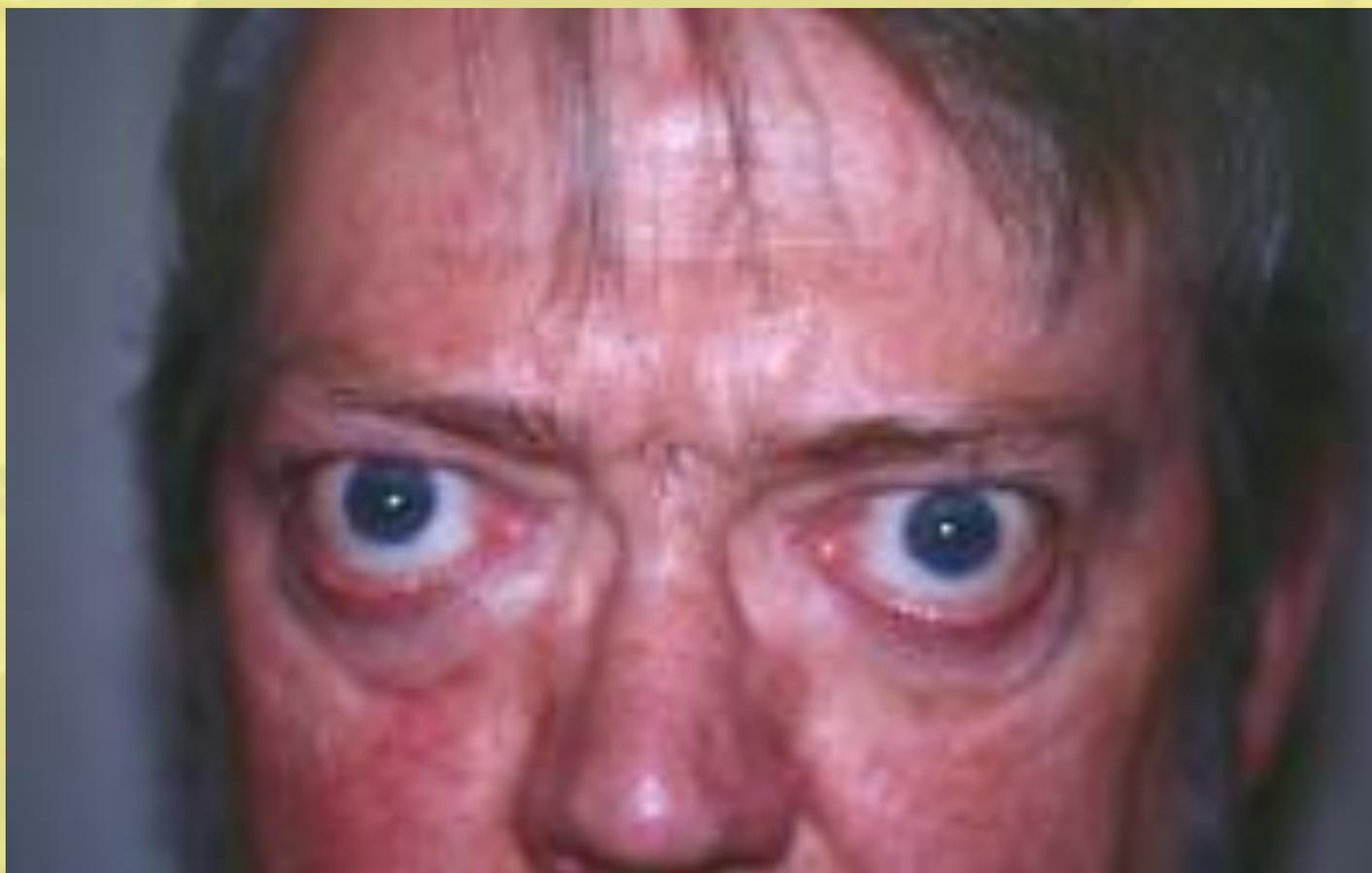
4. Эндокринная офтальмопатия:

- * экзофтальм;
- * с-м Дальримпля (широко открыта глазная щель)
- * с-м Грефе (образование белой полосы над роговицей)
- * с-м Мебиуса (нарушение конвергенции)
- * с-м Эллинека (пигментация век)
- * с-м Штельвага (редкое мигание)
- * с-м Розенбаха (дрожание закрытых век)
- * с-м Хоффруа (отсутствие морщин на лбу)

Эндокр. офтальмопатия + нейродистрофические нарушения ⇒ энцефалоофтальмопатия, тиреотоксическая офтальмопатия.



экзофтальм, с-м Грефе, Дальримпля



экзофтальм, с-м Гриффит



**Диффузный токсический зоб
(экзофтальм, с-м Хоффруа)**



Диффузный токсический зоб (с-м Эллинека)



**Дифузный токсический зоб
(с-м Хоффруа, с-м Дальримпля)**



**Диффузный токсический зоб
(злокачественный экзофтальм)**

5. Изменения со стороны кожи -

повышенная влажность, зуд, красный стойкий дермографизм, нарушение терморегуляции;

6. Изменения со стороны ЖКТ -

диспепсические явления (похудание, рвота, нестойкие испражнения, боли в животе);

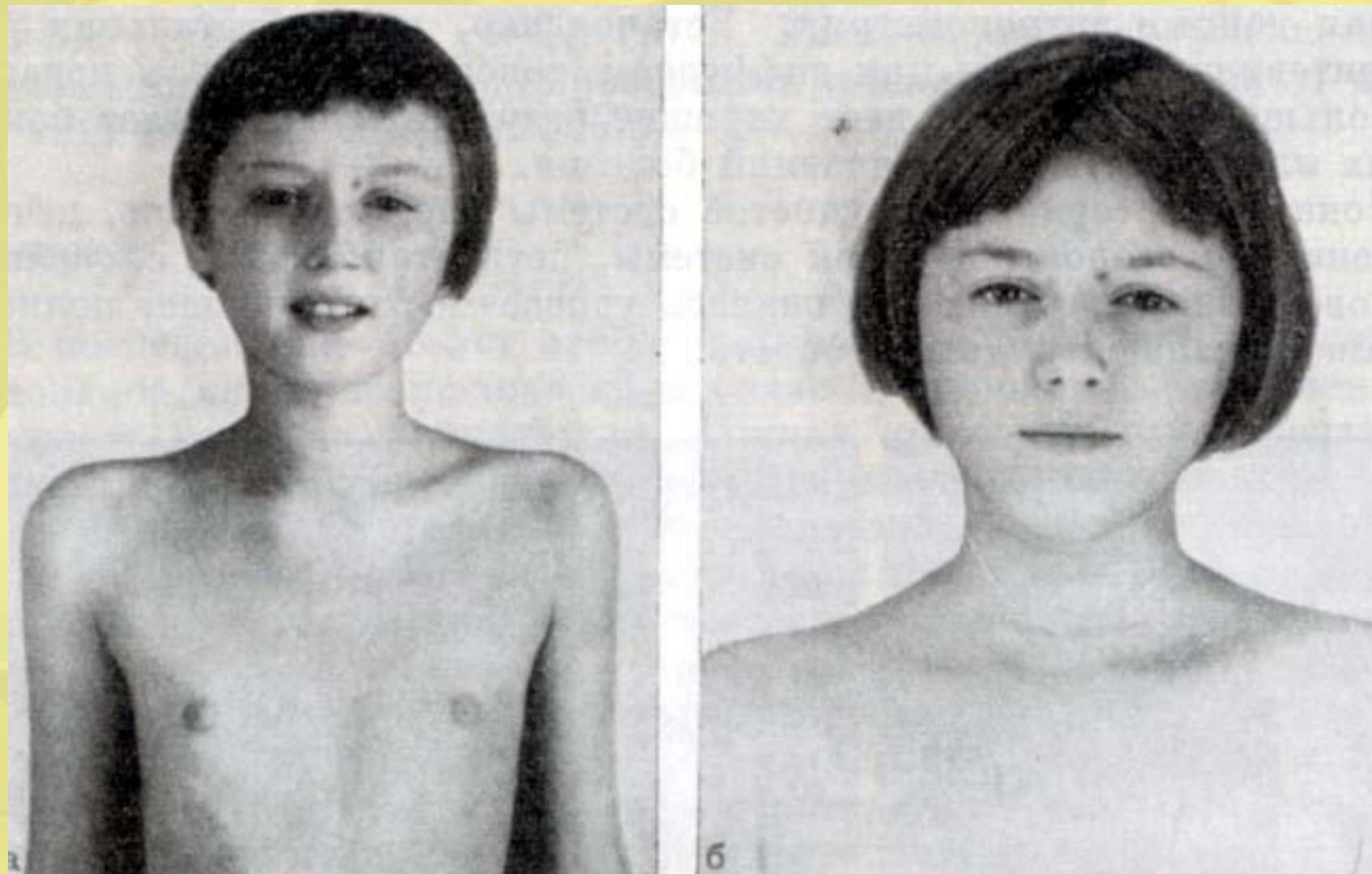
7. Дисфункция эндокринных желез:

половых (задержка полового созревания);

надпочечниковых желез (общая слабость, пигментация кожи, снижение диастолического давления);

8. Изменения со стороны скелета: сначала

усиленный рост, ускоренное окостенение, закрытие зон роста \Rightarrow остановка роста, атрофия мышц



Диффузный токсический зоб (до и после лечения)

ГИПОТИРЕОЗ

- заболевание , которое развивается вследствие гипофункции щитовидной железы.

По **патогенетическим признакам:**

1. Первичный (тиреогенный)
2. Вторичный (гипофизарный)
3. Третичный (гипоталамический)

Клиника:

Период новорожденности:

- * переносимая беременность (больше 40 нед.);**
- * отеки на тыльной поверхности стоп, кистей;**
- * низкий грубый голос во время крика;**
 - * позднее отпадание пуповинного остатка, плохая эпителизация пупочной ранки;**

Период новорожденности:



- * большая масса при рождении;
- * отек лица, губ, век,
- * полуоткрытый рот с большим языком;
- * пупочная грыжа ;
- * вздутие живота, склонность к запорам;

Период новорожденности:



- * **затяжная желтуха –
Ikterus neonatorum
prolongatus;**
- * **вялое сосание,
сонливость, адинамия;**
- * **дыхательные
расстройства - апноэ,
цианоз во время
кормления, шумное,
стридорозное
дыхание;**
- * **умеренная брадикардия;**

После 5-6 месяцев

развивается классическая картина -

триада Wilkinsa:

1. Задержка

психомоторного и

физического развития;

2. Изменения со стороны

внутренних органов;

3. Трофические нарушения

кожи и придатков

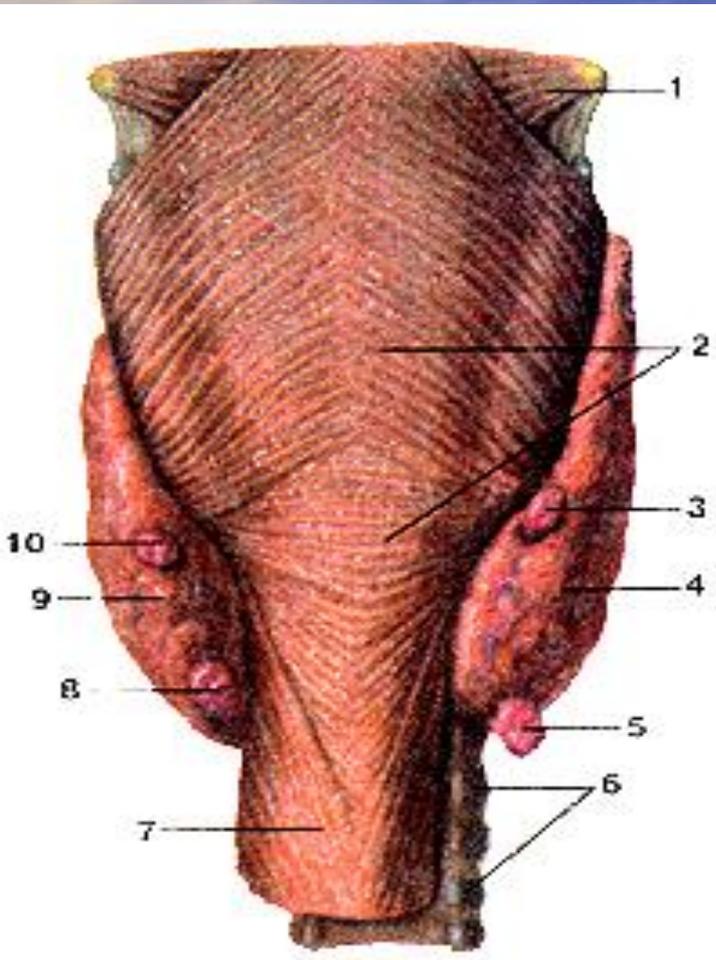


Врожденный гипотиреоз

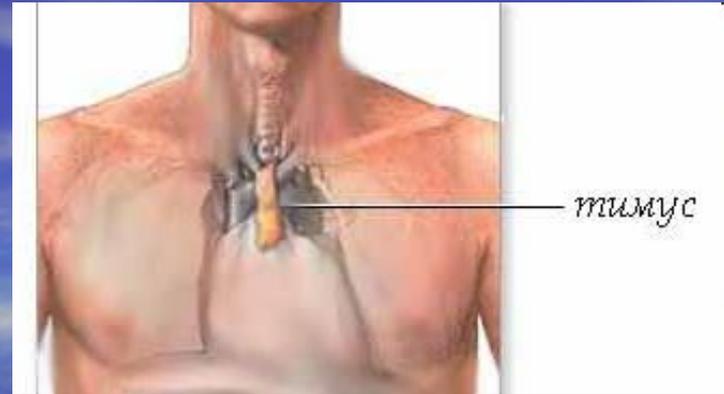
Клинические проявления гипотиреоза у детей

Система	Признаки гипотиреоза
Обмен веществ	Ожирение, гипотермия, отеки, отставание в росте
Сердечно-сосудистая система	Брадикардия, гипотония
Нервная система	Сонливость, гипорефлексия, отставание в психическом и умственном развитии;
Желудочно-кишечный тракт	Отеки, снижение аппетита, гепатомегалия;
Кожные покровы	Сухость, бледность, желтушность

ПАРАЩИТОВИДНЫЕ ЖЕЛЕЗЫ



- Позади щитовидной железы находятся от 2 до 12, но чаще 4 круглые горошины размером 10—15 мм — паращитовидные, или околощитовидные, железы. Паращитовидные железы вырабатывают паратериоидный гормон, регулирующий обмен кальция и фосфора в организме, от интенсивности которого зависят передача нервных импульсов, образование костной ткани, сокращение мышц и многие другие физиологические процессы.



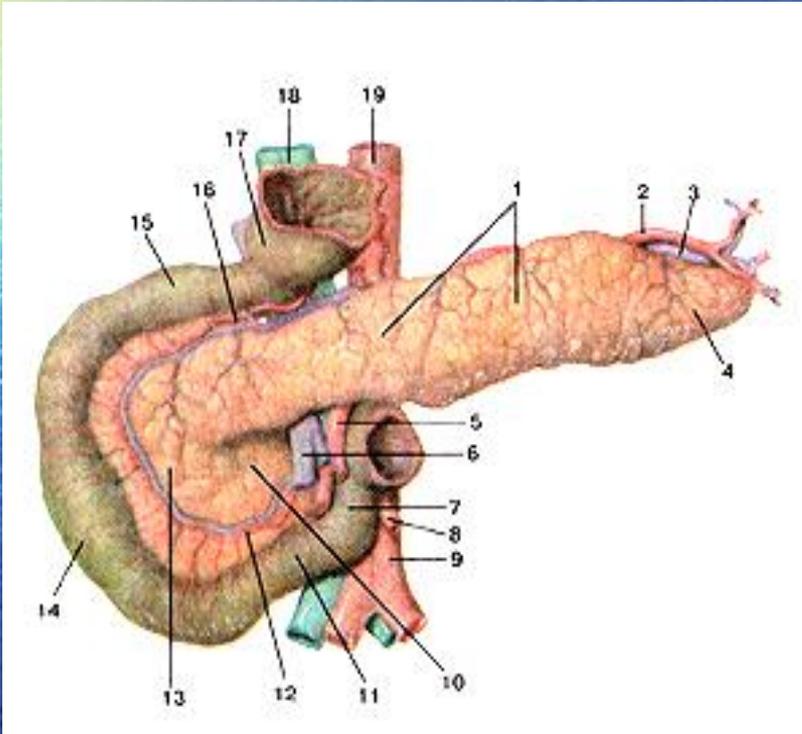
Вилочковая железа

- **Вилочковая железа (тимус) расположена позади груди. Представляет собой лимфатический орган. Наибольшая ее масса по отношению к массе тела отмечается до 2-летнего возраста. Гормоны тимуса (тимозин, гомеостатический тимусный гормон, тимокоэтин I, тимокоэтин II и тимусный гуморальный фактор) играют большую роль в развитии иммунологических защитных реакций организма (стимуляция образования антител, образования лимфоцитов). Многофункциональные изменения тимуса происходят от 35 до 40 лет. Затем железа перерождается в жировую ткань.**

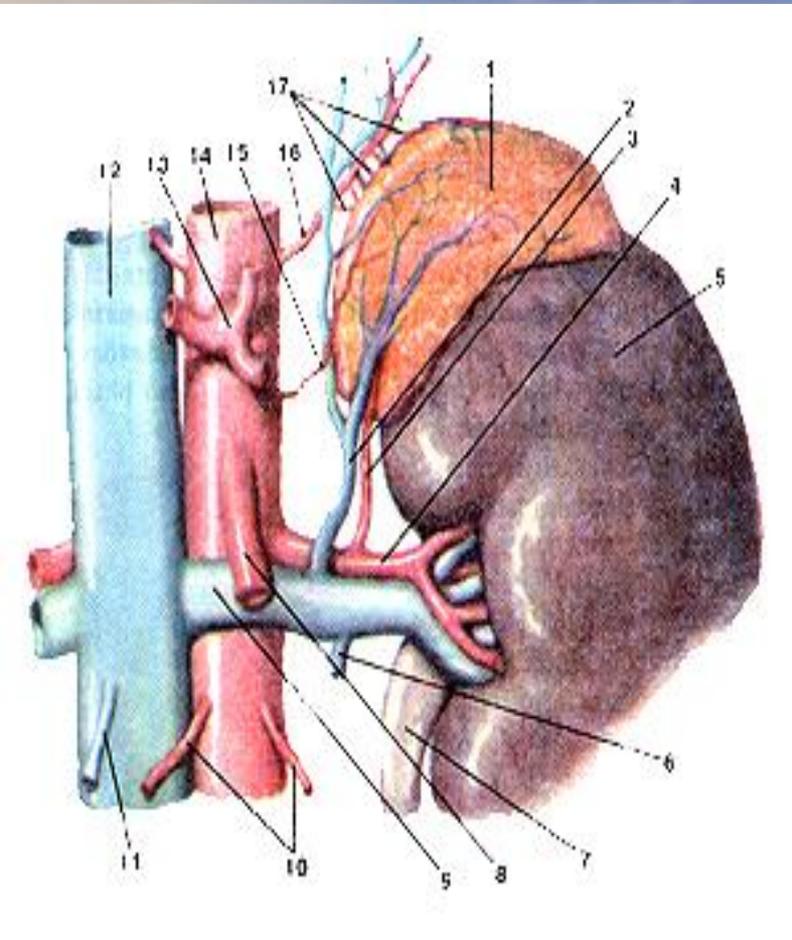


ПОДЖЕЛУДОЧНАЯ ЖЕЛЕЗА

- Она вблизи двенадцатиперстной кишки и связана с ней специальным протоком, по которому поступают в кишечник пищеварительные ферменты. Предполагалось, что к их производству и сводится функция этой железы. О том, что помимо основных обязанностей она «подрабатывает» в организме ещё и производством гормонов, не догадались даже после того, как немецкий патологоанатом Пауль Лангерганс (1847—1888) обнаружил в поджелудочной железе вкрапления необычной ткани, названные в его честь островками Лангерганса.



НАДПОЧЕЧНИКИ

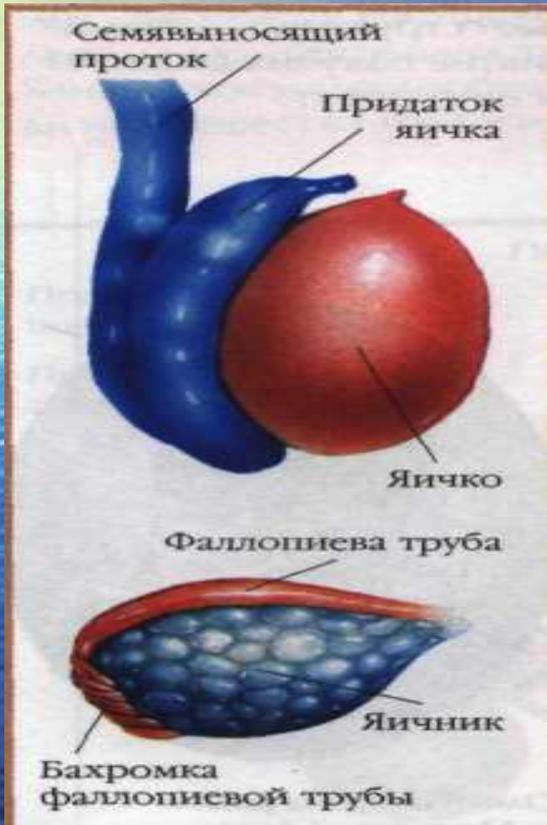


- Особое место среди желёз внутренней секреции занимают надпочечники, состоящие из коры и мозгового вещества.
- Гормоны коры надпочечников — кортикостероиды помогают организму адаптироваться к экстремальным условиям жизни и вообще отвечают за приспособительные реакции.

- **Мозговой слой надпочечников вырабатывает всего два гормона — адреналин и норадреналин. Они тоже участвуют в приспособительных реакциях, регулируют функцию сердечно-сосудистой системы и влияют на обмен, прежде всего углеводов. Организм выделяет эти гормоны в момент сильного эмоционального напряжения, например во время бурного выяснения отношений или экзамена. Они помогают мобилизовать внутренние ресурсы и выйти из сложной ситуации.**

ПОЛОВЫЕ ЖЕЛЕЗЫ

- Принадлежность к мужскому или женскому полу программируют половые железы — яичники у женщин и яички у мужчин. Но, в мужском организме всегда вырабатывается небольшое количество женских гормонов, а в женском — мужских. Если их соотношение нарушается, мужчина начинает принимать женоподобные формы — этот процесс называют феминизацией. И наоборот, дама может обзавестись усами и бородой, густой растительностью на теле; такое отклонение именуют маскулинизацией или вирилизмом.



ЖЕНСКИЕ ГОРМОНЫ

- **ЭСТРОГЕН** - это самый женский гормон. Его синтезируют яичники. Эстроген обуславливает регулярность менструального цикла, у девочек вызывает формирование вторичных половых признаков. Кроме того, при половом созревании эстроген помогает организму девушки подготовиться к будущей сексуальной жизни и материнству - это касается множества моментов, связанных с состоянием наружных половых органов и матки. Благодаря эстрогену взрослая женщина сохраняет молодость и красоту, хорошее состояние кожи и позитивное отношение к жизни. Если количество эстрогена в женском организме соответствует норме, женщина, как правило, чувствует себя замечательно и зачастую выглядит моложе своих сверстниц с нарушенным гормональным фоном. Эстроген несет ответственность и за женское стремление нянчить и защищать свое гнездо.

- **ПРОГЕСТЕРОН** - гормон, способствующий своевременному наступлению и нормальному развитию беременности. Прогестерон вырабатывается желтым телом, плацентой и надпочечниками. Его называют гормоном родительского инстинкта: благодаря прогестерону женщина не только физически готовится к рождению ребенка, но и переживает психологические изменения. Прогестерон также готовит молочные железы женщины к выработке молока при появлении ребенка.

МУЖСКИЕ ГОРМОНЫ

- Мужские половые железы вырабатывают половые гормоны так называемые андрогены, среди которых наиболее важное значение имеет тестостерон. Благодаря тестостерону у мужчин растёт борода и увеличивается вероятность облысения, становится низким голос и развивается способность ориентироваться в пространстве. Обладатели более низких голосов демонстрируют более высокую сексуальную активность.
- Тестостерон придают мужскому характеру твёрдость и упорство, делают представителей сильного пола неутомимыми и бесстрашными, отдалают наступление старости.

Вопросы:

- 1. Назовите железы внутренней секреции детского организма
- 2. Назовите функции соматотропного гормона



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ