

Щитовидная железа

Левая и правая доли щитовидной железы

Щитовидный хрящ
(адамово яблоко)

Пирамидальная
доля

Внутренняя яремная
вена

Общая сонная
артерия

Капилляр

Вены щитовидной
железы

Трахея

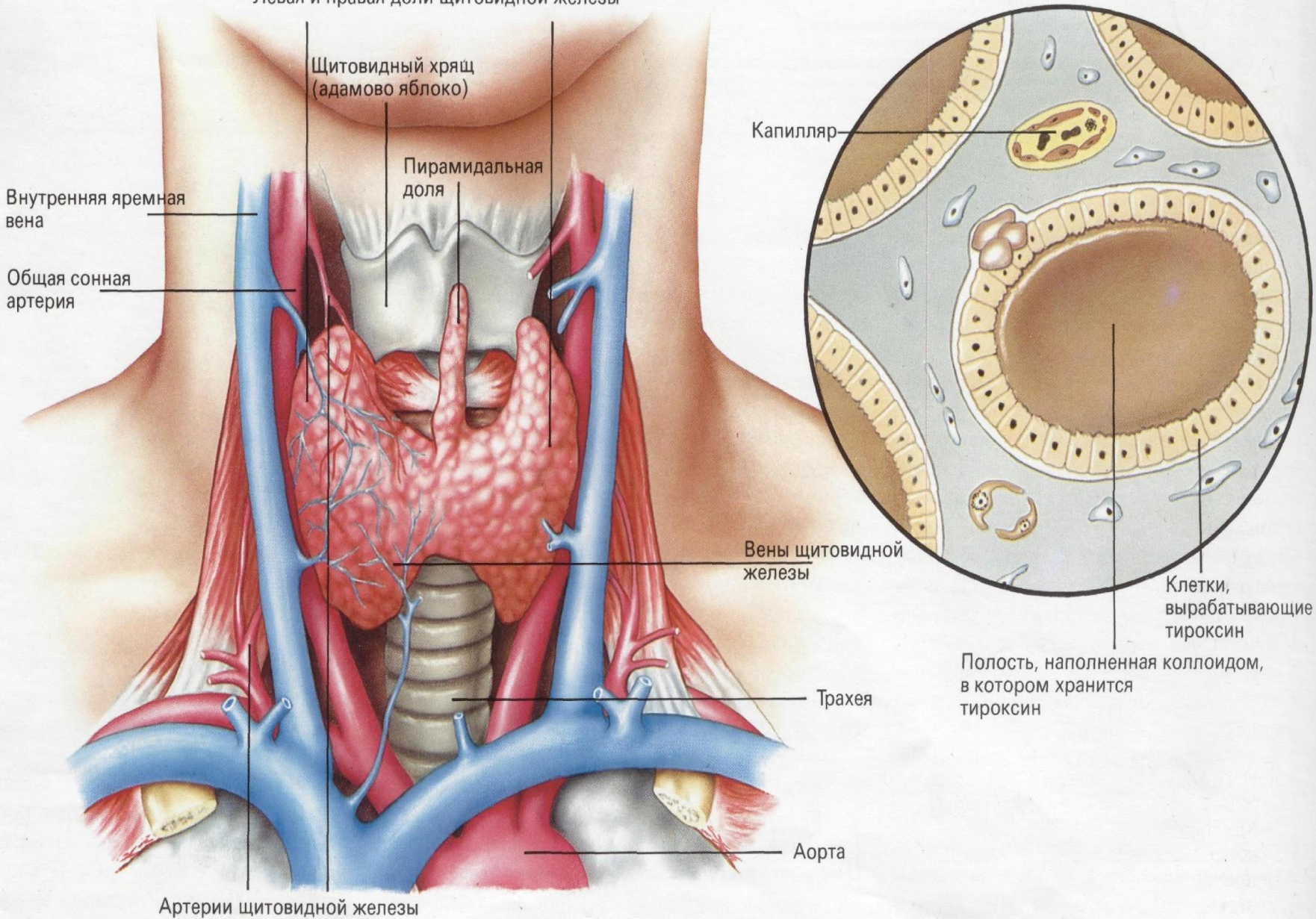
Аорта

Артерии щитовидной железы

Срез щитовидной железы

Клетки,
вырабатывающие
тироксин

Полость, наполненная коллоидом,
в котором хранится
тироксин



Структурно – функциональная организация эндокринной



Различают *тиреоидные* гормоны (йодтиронины)
– *тироксин* (T_4) и *трийодтиронин* (T_3).

Соотношение T_4 и T_3 равно 7:1;
но T_3 обладает **более высокой активностью**
(превосходя в 5-10 раз по влиянию на метаболизм).



Физиологические эффекты тиреоидных гормонов:

- повышение основного обмена веществ (скорости метаболизма) в организме, что связано с увеличением числа и размеров **митохондрий** в клетках организма, повышением концентрации **ферментов**;

это приводит к росту потребления кислорода и увеличению теплопродукции (калоригенный эффект).

При снижении уровня йодтиронинов уменьшается устойчивость к холоду.

• **Влияют на силу сердечных сокращений**, увеличивая ее, а при длительном повышении гормонов – уменьшая за счет усиления распада белков сердечной мышцы.

необходимы для психического развития человека (скорость умственных процессов, память, инициативность).

Метаболические эффекты (действие на обмен веществ) тиреоидных гормонов в организме

- 1. **Белковый обмен** – усиливают синтез (анаболизм) и распад (катаболизм) белка, что важно **для роста и развития организма**

при снижении уровня йодтиронинов замедляется процесс распада белка, формируется положительный азотистый баланс, тормозится и синтез белка, замедляется его кругооборот.

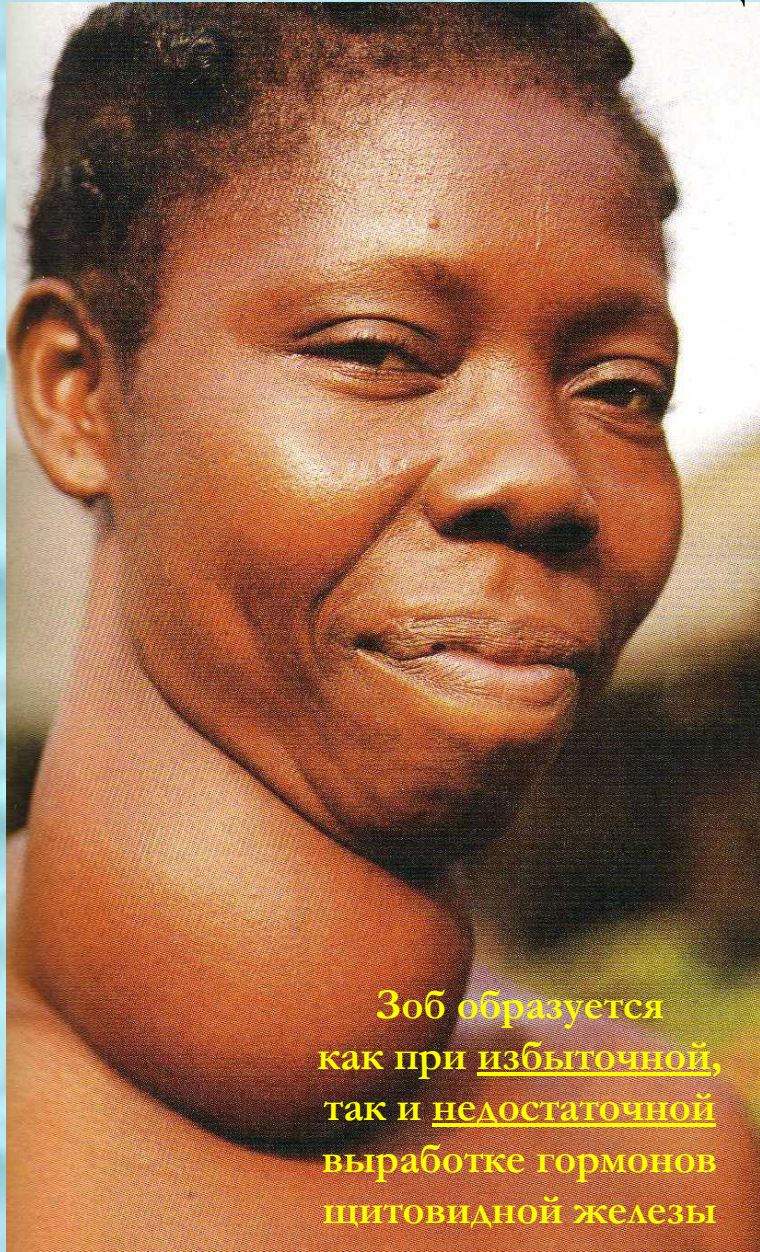
- 2. **Углеводный обмен** – усиливают все стороны углеводного обмена (всасывание глюкозы в ЖКТ, поглощение периферическими клетками мышечной и жировой ткани, гликолиз (окисление глюкозы), глюконеогенез, гликогенолиз)
- 3. **Жировой обмен** – усиливают синтез, мобилизацию и распад липидов (липолиз), а также окисление жирных кислот
- Т.е. тиреоидные гормоны обеспечивают нормальный рост, развитие и сохранение целостности тканей организма.
- При гипо- и гипертиреозе обычно нарушаются рост, развитие и структурная целостность тканей.
- Принято считать, что у жителей Севера уровни гормонов щитовидной железы повышены, особенно у женщин, а также в период беременности

Последствия для организма повышения уровней гормонов щитовидной железы

- **1. Возрастание потребности в витаминах**, которые являются коферментами биохимических реакций
- **2. Усиливается потребность в микроэлементах**, т.к. при избытке тиреоидных гормонов наблюдается деминерализация костей с повышением риска переломов и развитием остеопороза.
- **3. Увеличивается потребность тканей в кислороде**
- **4. Увеличивается теплопродукция и теплоотдача через кожу – снижается переносимость тепла.**
- **5. Влияют на силу сердечных сокращений**, увеличивая ее, а при длительном повышении гормонов – уменьшая за счет усиления распада белков сердечной мышцы.
- **6. Преобладает распад белка**, что приводит к мышечной слабости и уменьшению массы тела, усиливается процесс глюконеогенеза
- **7. Эффект общего уменьшения запасов жира** в организме, похудение и **снижение концентрации липидов** (триглицеридов, холестерина, фосфолипидов) в крови

При **недостаточной** активности

щитовидной железы



Гипотиреоз – снижение функции щитовидной железы. задержка выведения гормонов, при этом фолликулы обычно имеют большие размеры – **образуется зоб**.

в детском возрасте

развивается **кретинизм**:

- умственная отсталость
- задержка роста и полового созревания
- резко увеличен язык

у взрослого человека – **микседема**
(или **слизистый отёк**):

общая отёчность,
снижение основного обмена,
вялость, потеря аппетита

Зоб образуется как при избыточной, так и недостаточной выработке гормонов щитовидной железы

При **избыточной** активности
щитовидной железы



Базедова болезнь

(или диффузный
токсический зоб):

Гипертиреоз – увеличение
функции щитовидной железы.

Характеризуется тем, что
преобладает распад белка над его
синтезом (дефицит белка),
уменьшается мышечная масса,
возникает слабость, уменьшается
масса тела (усиливается процесс
глюконеогенеза)

- **пучеглазие**
- появление зоба
- раздражительность
- быстрая утомляемость
- из-за увеличения обмена веществ,
больные **худеют**



Фото 9.1. Выраженный гипотиреоз у пожилой женщины: алопеция и бессмысленное выражение лица. Диагноз впервые установлен в психиатрической клинике, где больная длительное время лечилась по поводу депрессии и нарушения личности. К с. 295.



Фото 9.2. Та же больная, что на фото 9.1, через 8 мес после начала заместительной терапии тироксином: восстановился рост волос и нормализовались черты лица. Отмечено значительное улучшение психического состояния, позволившее выпisać больную из клиники. К с. 295.

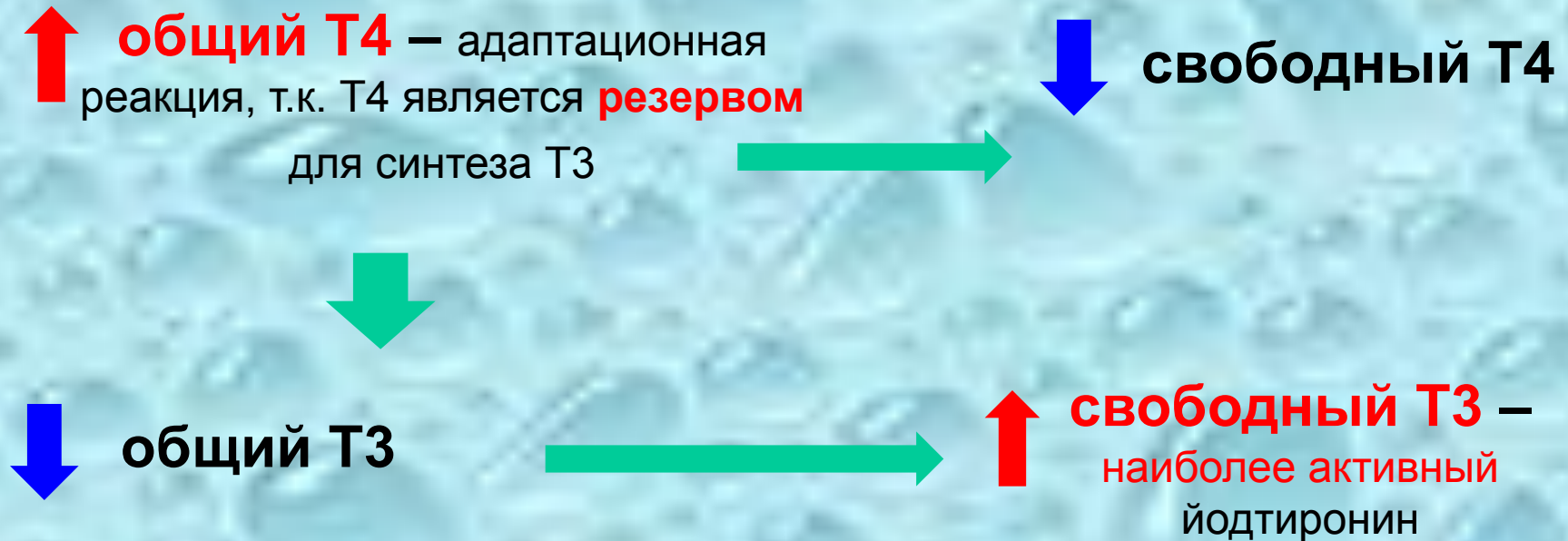


Фото 9.3. Врожденный гипотиреоз: одутловатое лицо и большой язык. Диагноз установлен при обычном неонатальном скрининге с определением уровня ТТГ в сыворотке (в капле крови из пятки). Гипотиреоз удалось быстро ликвидировать тироксином. В дальнейшем ребенок рос и развивался нормально. К с. 298.



Фото 9.4. Ювенильный гипотиреоз у 16-летней девушки: низкорослость (7 см ниже 3-го перцентиля), тупое выражение лица и задержка полового развития. Жалобы на плохой рост и отставание в учебе. Лечение тироксином привело к восстановлению скорости роста и улучшению успеваемости. К с. 299.

Специфика содержания тиреоидных гормонов у жителей Севера



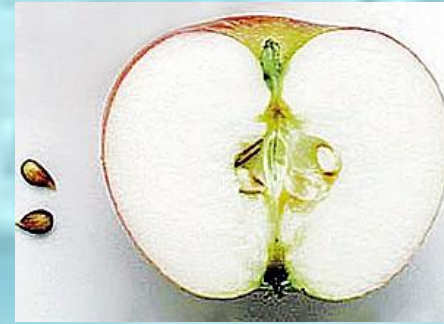
*Наблюдается **дисбаланс** со стороны как общих, так и свободных фракций йодтиронинов, который может быть обусловлен необходимостью наличия у жителей Севера достаточного запаса (резерва) общих фракций T4 в крови для их дальнейшего превращения в наиболее активные формы свободного T3.*

Примечание: общие фракции йодтиронинов – это связанные с белком-носителем и свободные фракции йодтиронинов

Аутоиммунные маркеры нарушения функции щитовидной железы

- - антитела к рецептору ТТГ
- - антитела к тиреопероксидазе
- - антитела к тиреоглобулину

В **8** косточках яблока содержится
суточная доза йода



Для профилактики заболеваний
щитовидной железы обеспечьте себя
необходимым количеством **йода**

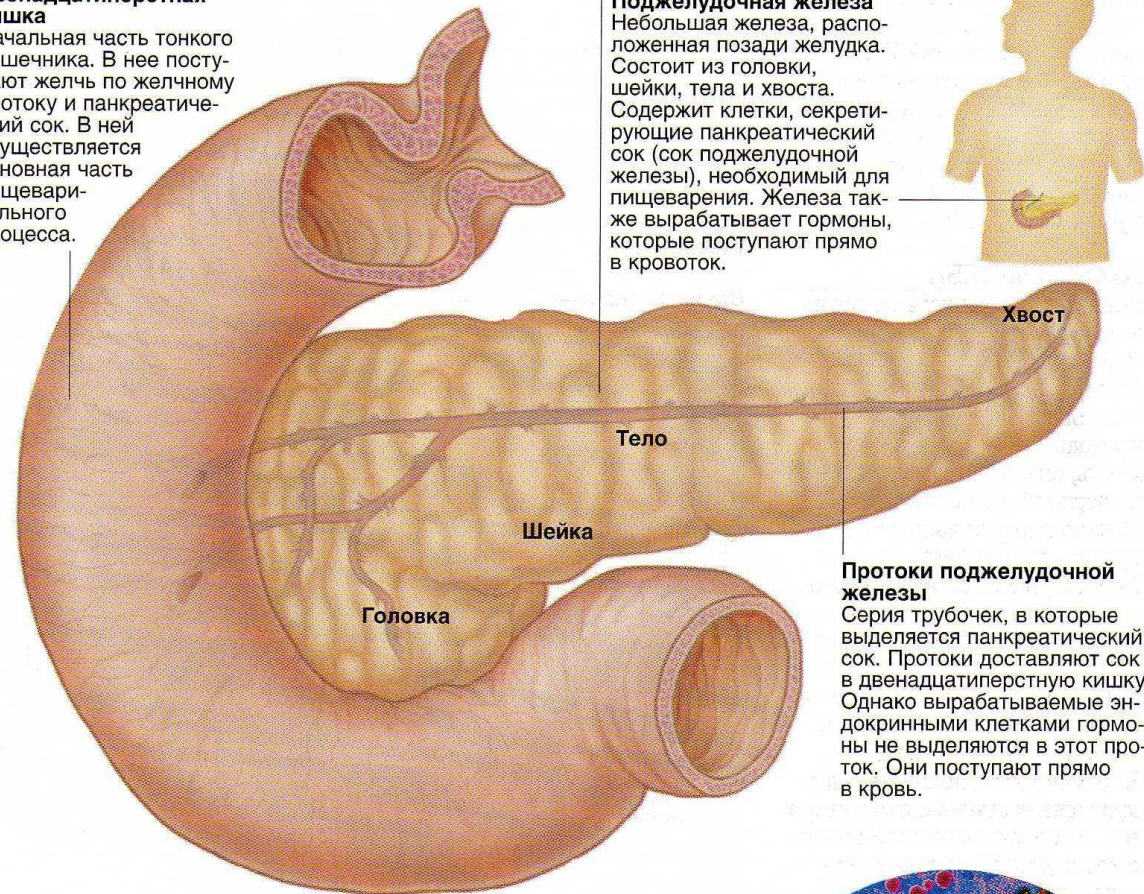
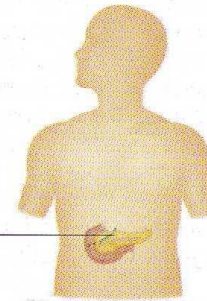


Поджелудочная железа - вторая по величине железа пищеварительного тракта, которая является железой смешанной секреции.

Роль поджелудочной железы

Двенадцатиперстная кишка
Начальная часть тонкого кишечника. В нее поступают желчь по желчному протоку и панкреатический сок. В ней осуществляется основная часть пищеварительного процесса.

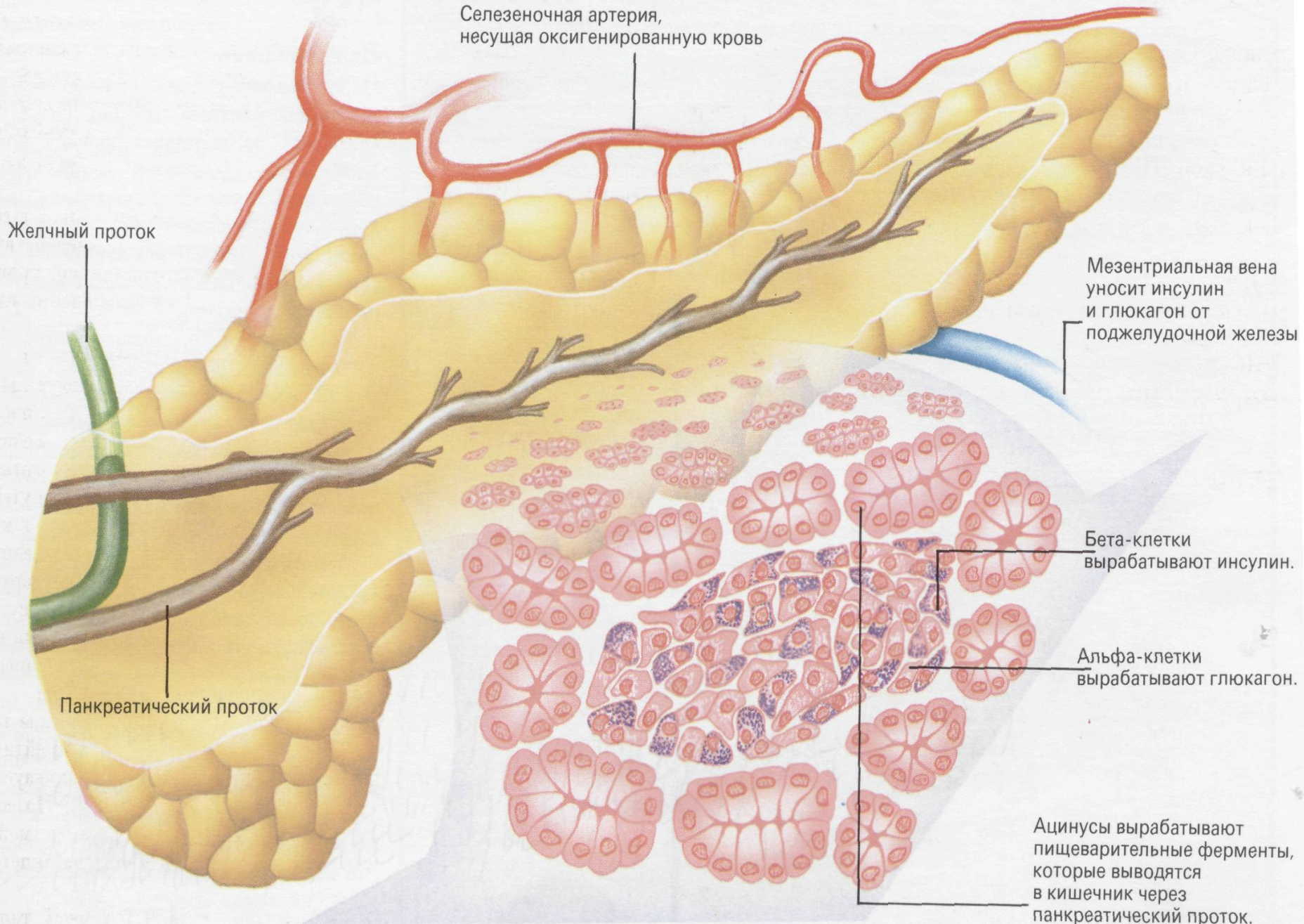
Поджелудочная железа
Небольшая железа, расположенная позади желудка. Состоит из головки, шейки, тела и хвоста. Содержит клетки, секретирующие панкреатический сок (сок поджелудочной железы), необходимый для пищеварения. Железа также вырабатывает гормоны, которые поступают прямо в кровоток.



Протоки поджелудочной железы
Серия трубочек, в которые выделяется панкреатический сок. Протоки доставляют сок в двенадцатиперстную кишку. Однако вырабатываемые эндокринными клетками гормоны не выделяются в этот проток. Они поступают прямо в кровь.

Эндокринная часть
(1-2% от объёма железы)
представлена клетками, которые расположены преимущественно в области хвоста железы.

Как в организме вырабатывается инсулин

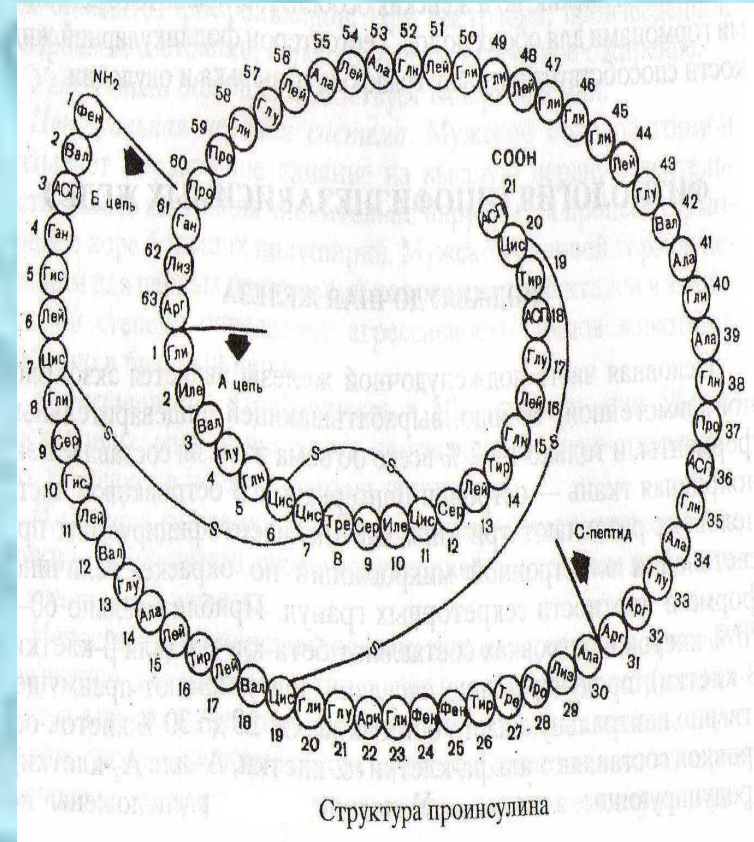


Инсулин.

Образуется в β -клетках из его предшественника – проинсулина

Функции:

- - **Снижает концентрацию глюкозы в крови, усиливая ее поглощение тканями и стимулирует синтез гликогена (запас глюкозы) в печени**
- - **Стимулирует синтез белка и липидов (анаболический эффект), что приводит к увеличению белковых и жировых запасов в клетке и определяет роль инсулина в регуляции процессов роста и развития.**

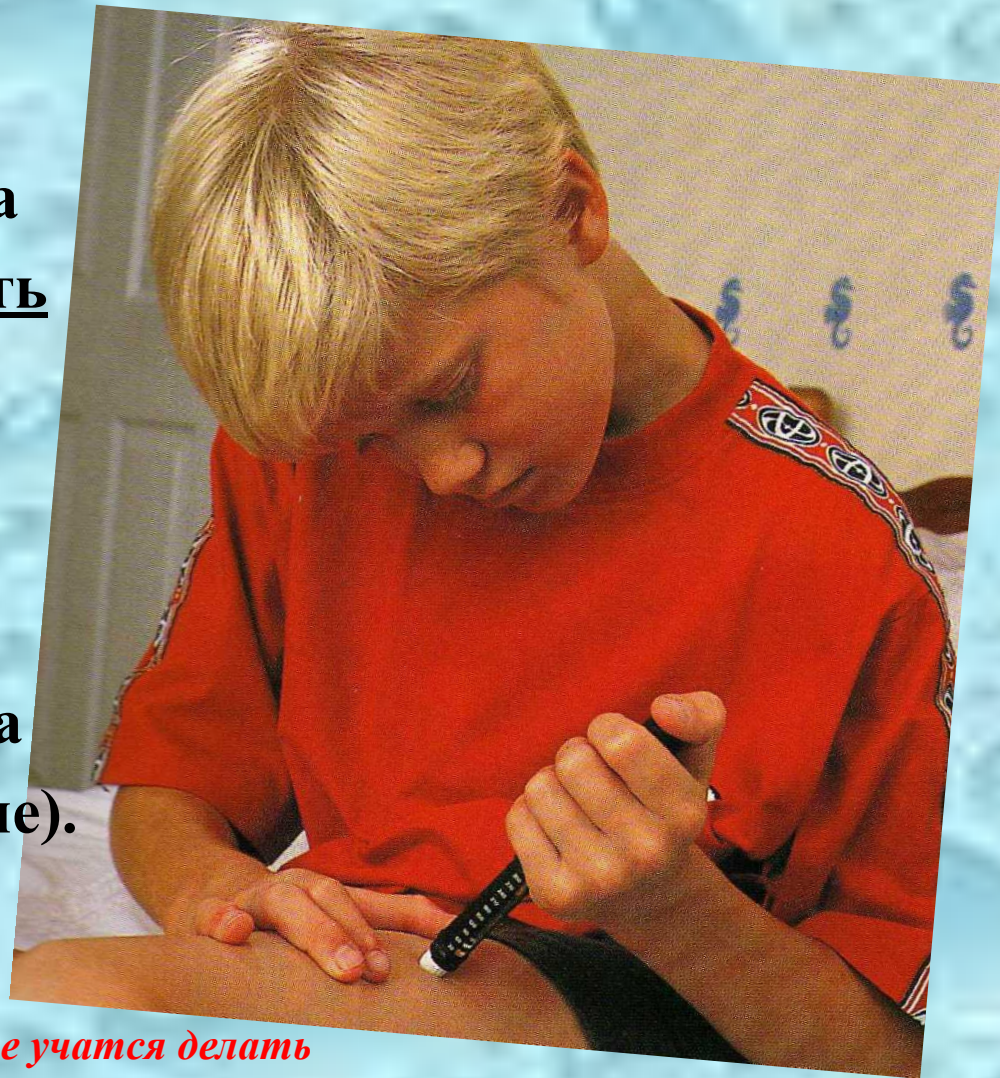


Особенности изменения содержания в крови инсулина

- Главным стимулом к секреции инсулина служит **повышение концентрации глюкозы в крови.**
- **У жителей Севера** выявлены **низкие концентрации инсулина**, т. к. преобладает не углеводный, а жировой тип обмена веществ.
- **Влияние центральной нервной системы на синтез инсулина. Стимуляция симпатических нервов при стрессе угнетает секрецию инсулина, а парасимпатических – усиливает.**
- При стрессе увеличивается концентрация глюкогенных гормонов (адреналина, кортизола, СТГ), которые повышают уровень глюкозы, а секреция инсулина, противодействующего влиянию этих гормонов, при этом тормозится.
- Однако, **повышение концентрации глюкогенных гормонов, вызывающих увеличение уровня глюкозы, приводит к повышению уровня инсулина (есть такие данные)**
- **Важно для профилактики сахарного диабета определять уровни С-пептида, проинсулина, кортизола, которые снижаются при склонности к развитию заболевания и уровни адипонектина, которые обычно снижены.**

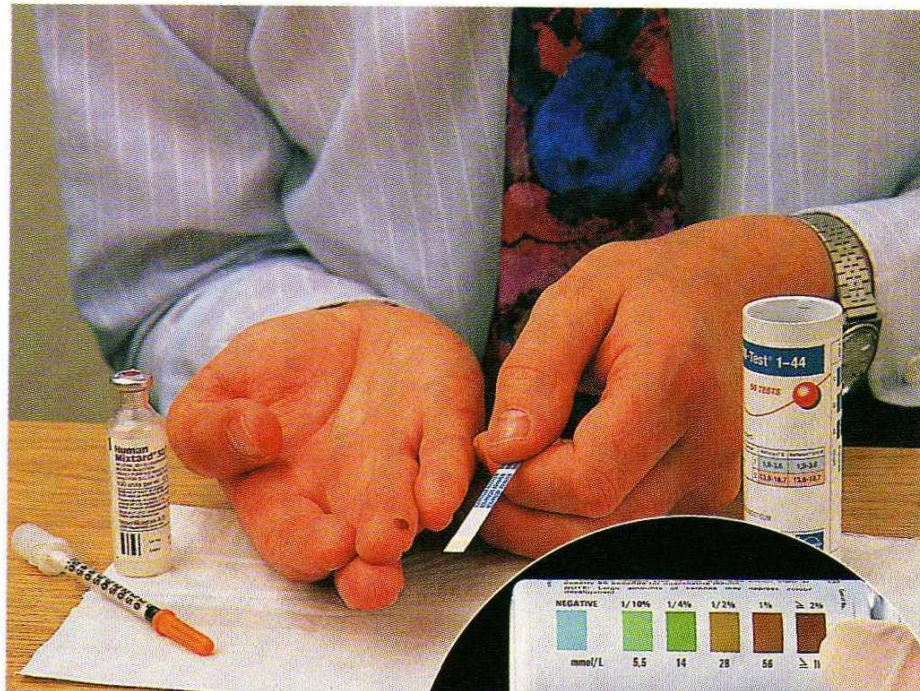
Инсулинзависимый диабет I типа –

- **поджелудочная железа не способна вырабатывать инсулин;**
- **обычно наблюдается с рождения и с подросткового возраста (аутоиммунное заболевание).**

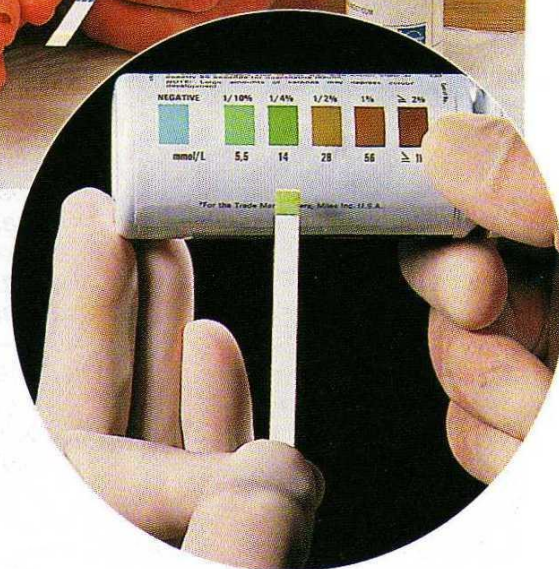


Дети уже в раннем возрасте учатся делать себе инъекции инсулина.

Инсулиннезависимый диабет II типа -



Контроль уровня глюкозы в крови при помощи ВМ-теста. Происходит реакция между полоской и образцом крови. Уровень глюкозы определяется по изменению цвета тест-полоски.



Diastix-тест измеряет уровень глюкозы в моче больного диабетом. Изменение цвета тест-полоски сравнивается с диаграммой.

- Вырабатывается недостаточное количество инсулина;
- Развивается у людей к 40 годам, имеющих повышенный вес;
- Иногда достаточно снижение веса и уменьшение калорийности пищи, снижающей содержание глюкозы в крови,
- В других случаях – лекарственная терапия.

Сахарный диабет (сахарное мочеизнурение) –
заболевание, связанное с абсолютной или относительной
недостаточностью инсулина.

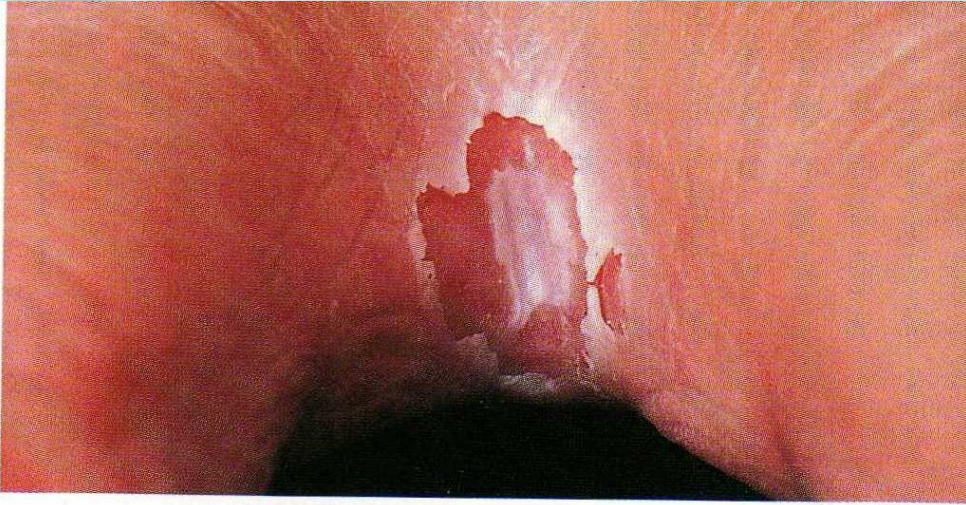
Характеристики:

- **избыточное выделение мочи,**
- **гипергликемия,**
- **повышенное содержание сахара в моче (глюкозурия),**
- **жажда,**
- **потеря жидкости,**
- **физическая слабость,**
- **кома и, если не лечить, смерть.**


Плохо контролируемый диабет приводит к различным нарушениям.

Глюкоза вступает в реакцию с белками в крови и на поверхности клеток нервных волокон и стенок кровеносных сосудов, как следствие этого возникают:

Поражения артерий (особенно коронарных), инсульты, потеря зрения, катаракта, язвы, гангрена, нейропатия.



Грибковые поражения кожи, например дрожжевая инфекция кандиды, – один из часто наблюдаемых симптомов инсулиннезависимого диабета (тип II).



Одновременное поражение нервов и кровеносных сосудов при диабете может привести к гибели ткани, в результате чего появляются язвы и гангрена. На снимке – гангрена большого пальца ноги, вызванная потерей кровоснабжения.



Фото 11.7. Липогипертрофия вследствие повторных инъекций инсулина в одну и ту же область бедра. Ротация мест инъекций привела к уменьшению степени гипертрофии. *К с. 403.*



Фото 11.8. Диабетический некроз жировой ткани: изменения начались 3 года назад с единичного, а затем множественных красных пятен, подобных видимым на фото в проксимальном отделе предплечья. При травме появились безболезненные язвочки и покрытые тонкой корочкой как бы вдавленные шрамы (видимые дистальнее). *К с. 403.*



Фото 11.9. Диабетическая стопа ангио- и нейропатического генеза. Язва образовалась вследствие ношения чересчур тесной новой обуви, причем больной не ощущал ее тесноты. Быстро развивающаяся гангрена большого пальца ноги потребовала в конце концов ампутации передней части стопы. *К с. 399.*

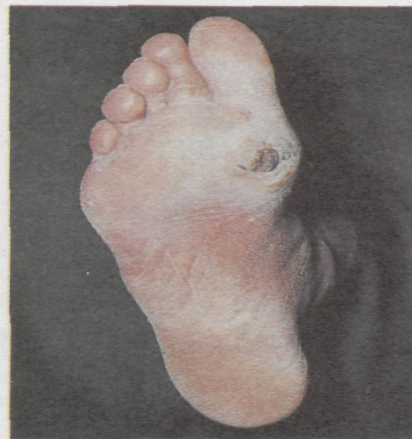


Фото 11.10. Нейропатическая (безболезненная) язва в типичном месте под головкой первой кости плюсны. Четырехмесячная иммобилизация/защита с помощью гипсовой повязки позволила добиться заживления. *К с. 399.*



Глюкагон.

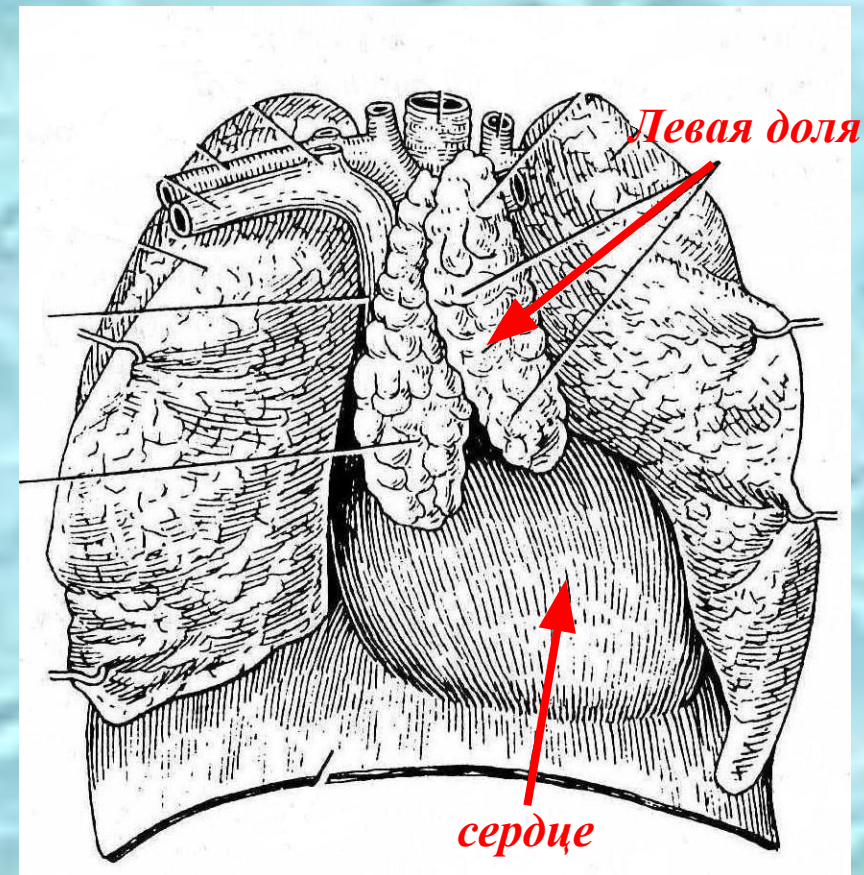
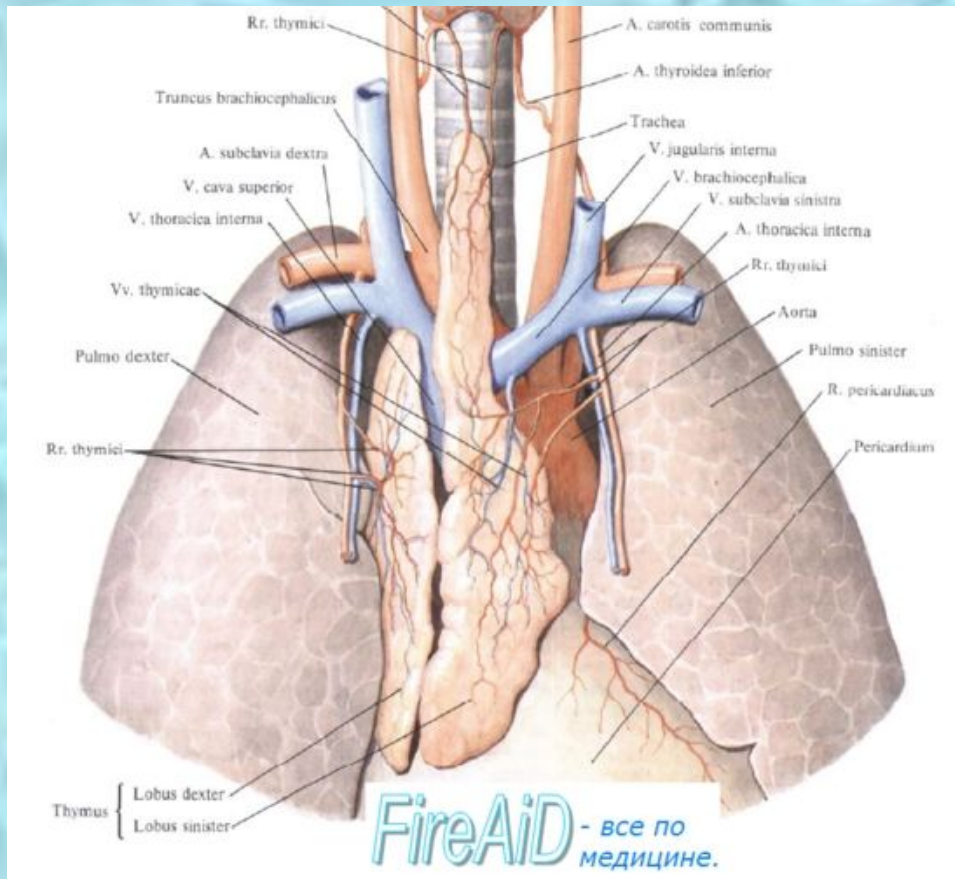
Ф.э.:

- запускает процессы превращения гликогена в глюкозу и поступление её в кровяное русло;
- стимулирует липолиз, что повышает в крови количество свободных жирных кислот, которые используются в качестве энергетического материала;
- стимулирует выделение жидкости.

Во время голодания уровень инсулина в крови снижается, а глюкагона – повышается, особенно на 3-5й день голодания (примерно в 3-5 раз).

Тимус (вилочковая, или зобная, железа).

– это непарный орган, который состоит из двух долей и имеет форму пирамиды. Доли расположены в верхней части грудной клетки сразу за грудиной и заключены в соединительнотканную капсулу.



Из тимуса был выделен ряд полипептидов
(тимические гормоны)

- **ТИМОЗИН, ТИМОПОЭТИН, ТИМУЛИН,
ТИМУСНЫЙ ГУМОРАЛЬНЫЙ ФАКТОР** и др.

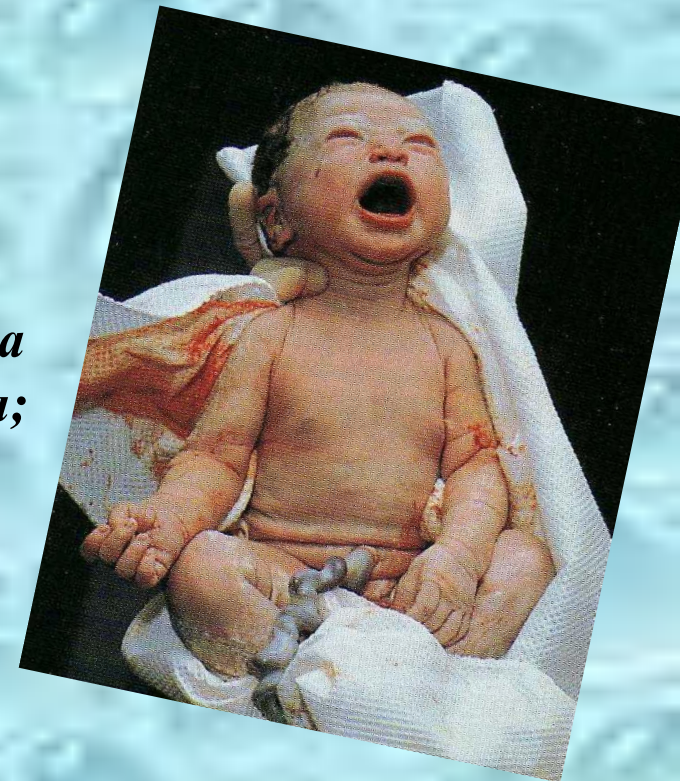
**Остаётся неясным, отвечают ли эти
вещества критериям гормонов и
МОЖНО ЛИ В СВЯЗИ С ЭТИМ СЧИТАТЬ ТИМУС
ЭНДОКРИННОЙ ЖЕЛЕЗОЙ.**

Ф.э.:

- участвуют в обмене ионов фосфора и кальция; (стимулируют связывание P и Ca^{2+} костной тканью);
- участвуют в метаболизме железа, активируя эритропоэз (при удалении - анемия),
- стимулируют лимфопоэз;
- стимулируют синтез гликогена;
- снижают содержание липидов.

Наибольших размеров по отношению к весу тела тимус человека достигает к моменту рождения; затем он продолжает расти, хотя гораздо медленнее;

в период полового созревания тимус достигает максимального веса, после чего начинается инволюция железы.



Использованная литература:

- Гайворонская И.В., Ничипорук Г.И. Функциональная анатомия эндокринной системы. СПб.: «ЭЛБИ-СПб», 2006, - 56с.
- Климин В.Г., Черешнев В.А., Черешнева М.В., Юшков Б.Г. Эндокринная регуляция физиологических функций (Избранные разделы физиологии). Учебное пособие. Екатеринбург: УрО РАН, 2001, - 103с.
- Физиология человека / Под ред. Г. И. Косицкого. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Медицина, 1985, - 544 с., ил.
- Medinfo.ru

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!