

# Щитовидная железа

Левая и правая доли щитовидной железы

Щитовидный хрящ  
(адамово яблоко)

Пирамидальная  
доля

Внутренняя яремная  
вена

Общая сонная  
артерия

Капилляр

Срез щитовидной железы

Вены щитовидной  
железы

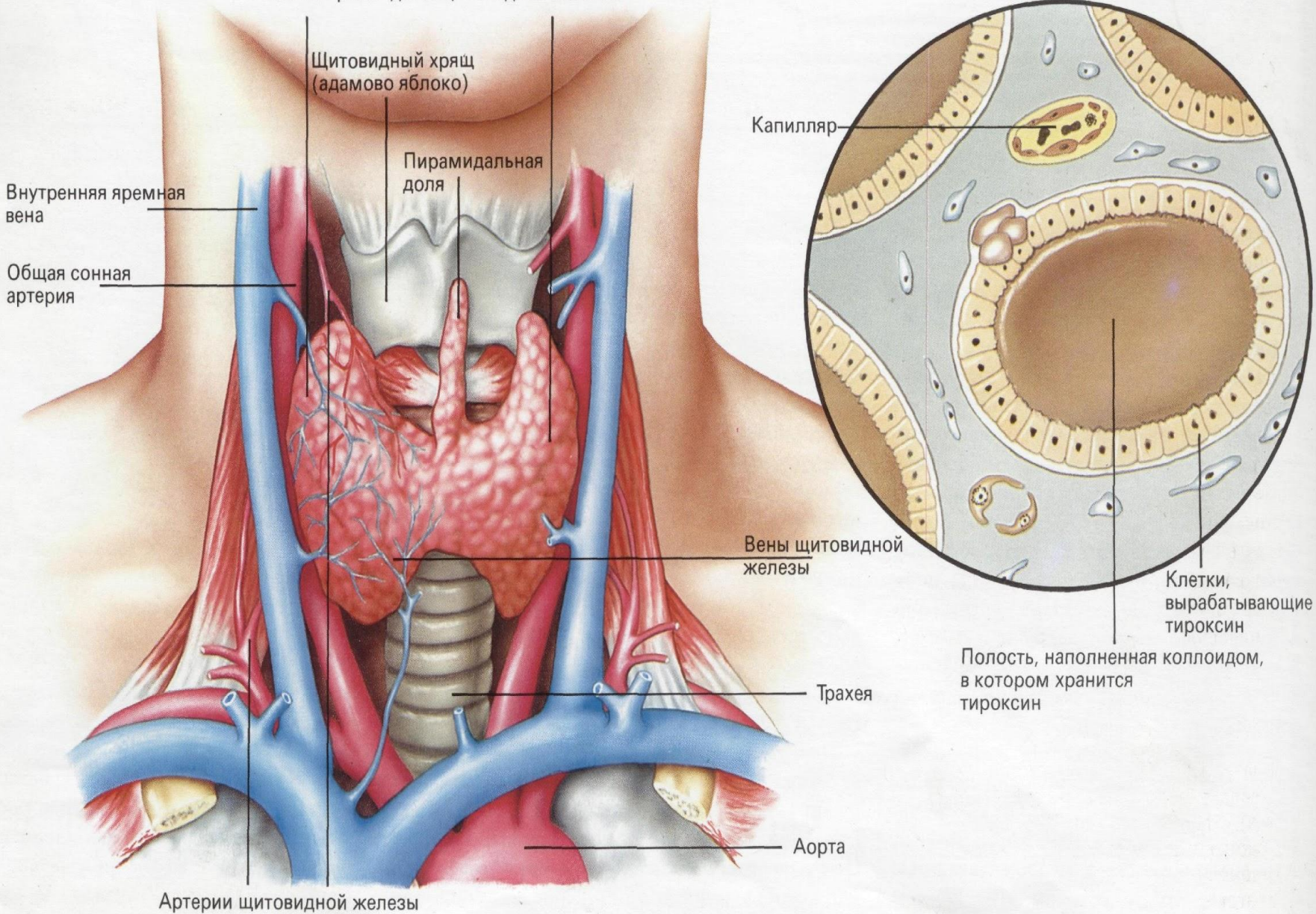
Клетки,  
вырабатывающие  
тироксин

Полость, наполненная коллоидом,  
в котором хранится  
тироксин

Трахея

Аорта

Артерии щитовидной железы





# 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

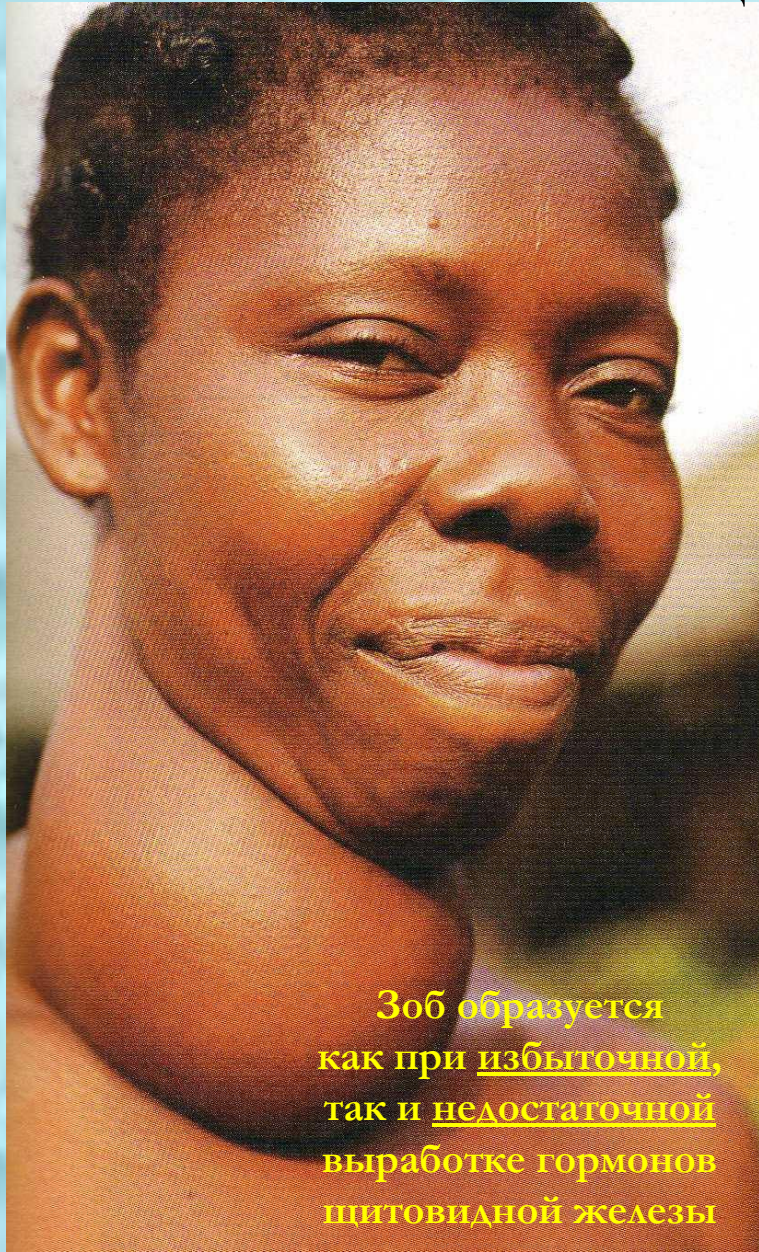
# Последствия для организма повышения уровней гормонов щитовидной железы

- **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



**Зоб** образуется как при **избыточной**, так и **недостаточной** выработке гормонов 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



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.



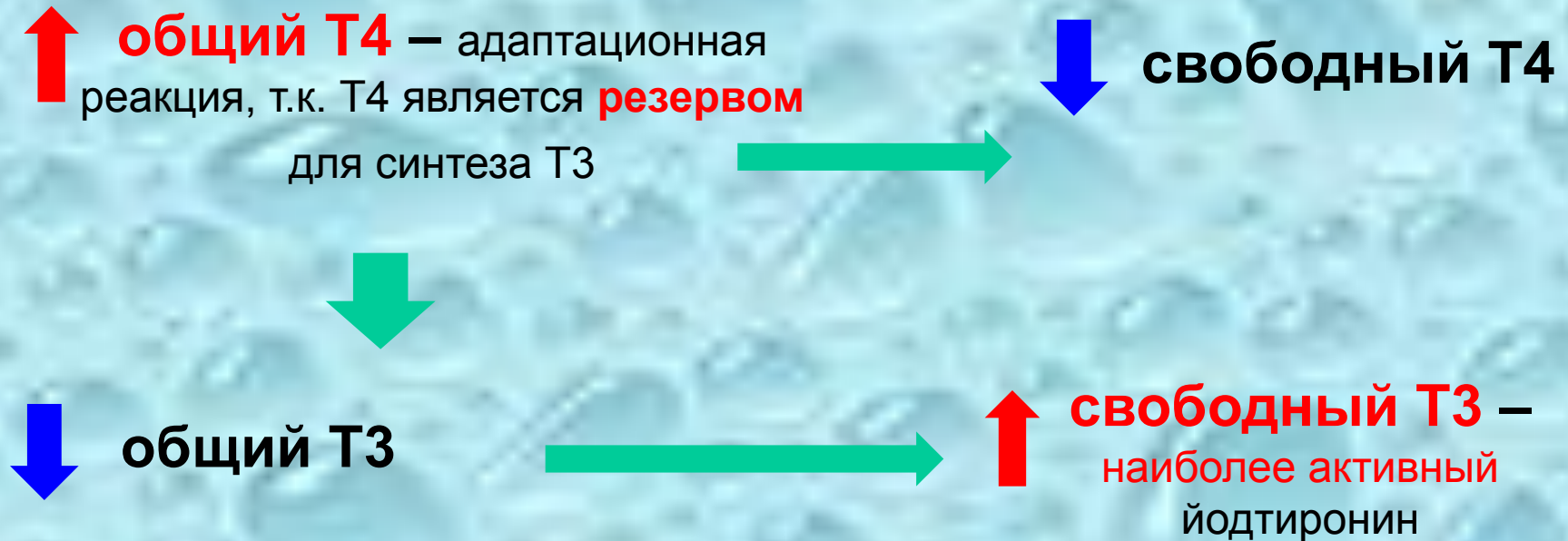
**Фото 9.3.** Врожденный гипотиреоз: одутловатое лицо и большой язык. Диагноз установлен при обычном неонатальном скрининге с определением уровня ТТГ в сыворотке (в капле крови из пятки). Гипотиреоз удалось быстро ликвидировать тироксином. В дальнейшем ребенок рос и развивался нормально. К с. 298.



**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

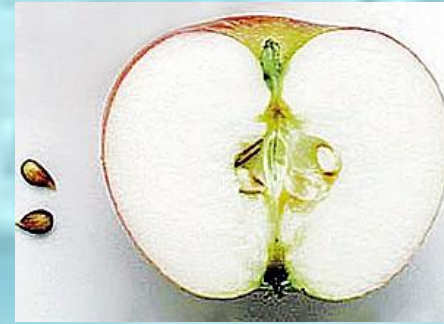


## Аутоиммунные маркеры нарушения функции щитовидной железы

- - 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**



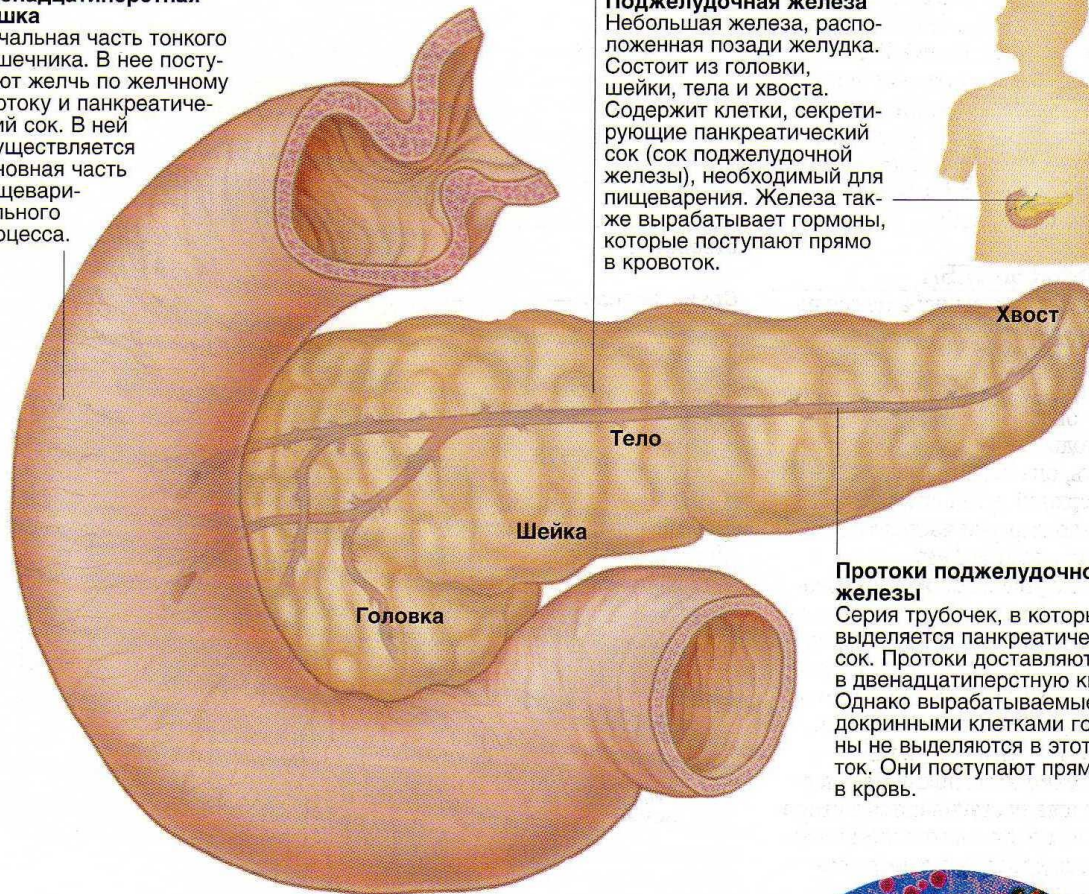
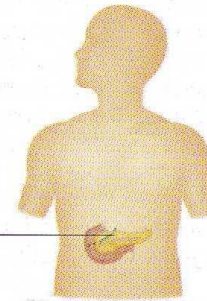


# *Поджелудочная железа* - вторая по величине железа пищеварительного тракта, которая является железой смешанной секреции.

## 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.

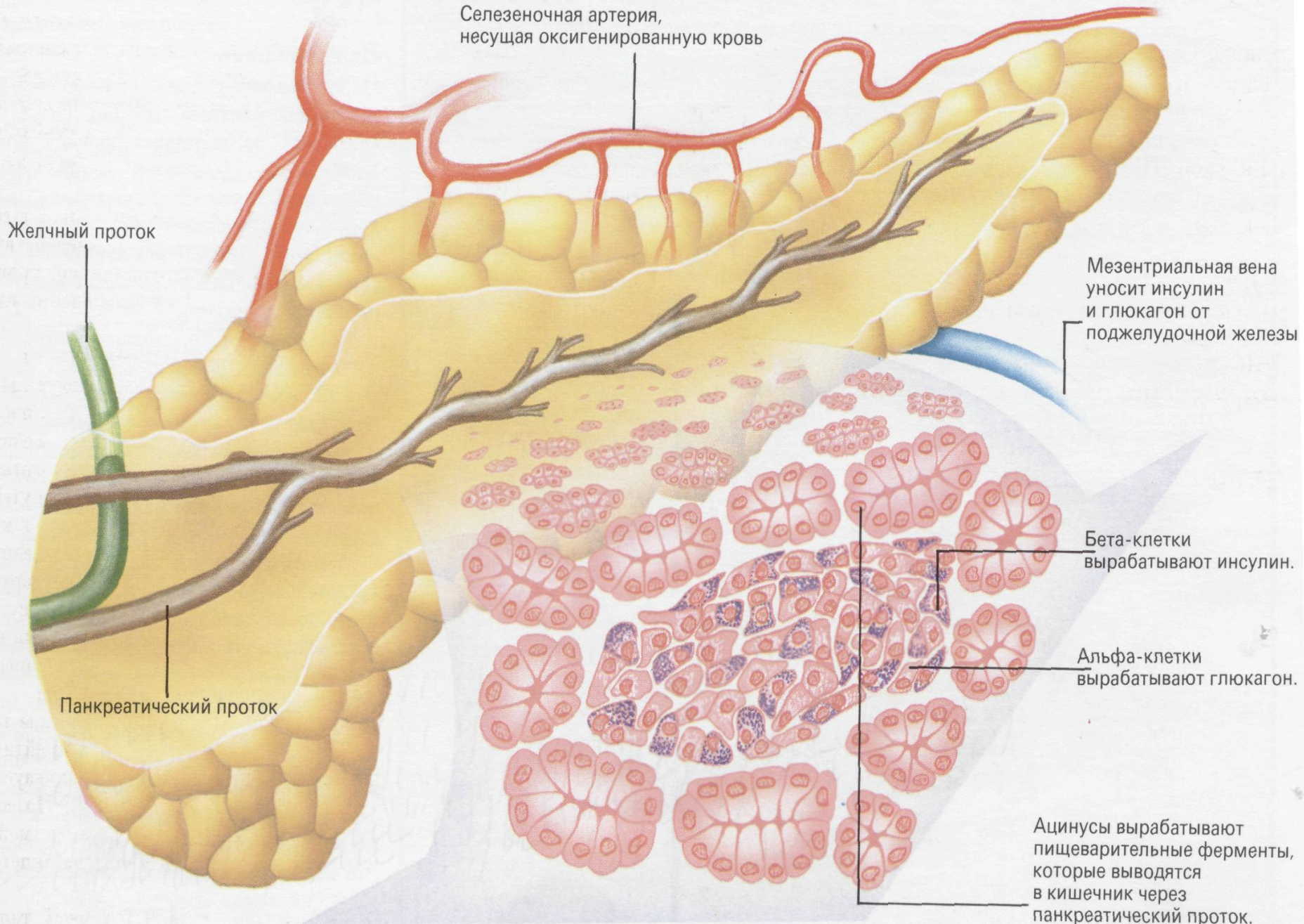


**Протоки поджелудочной железы**  
Серия трубочек, в которые выделяется панкреатический сок. Протоки доставляют сок в двенадцатиперстную кишку. Однако вырабатываемые эндокринными клетками гормоны не выделяются в этот проток. Они поступают прямо в кровь.

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



# Как в организме вырабатывается инсулин









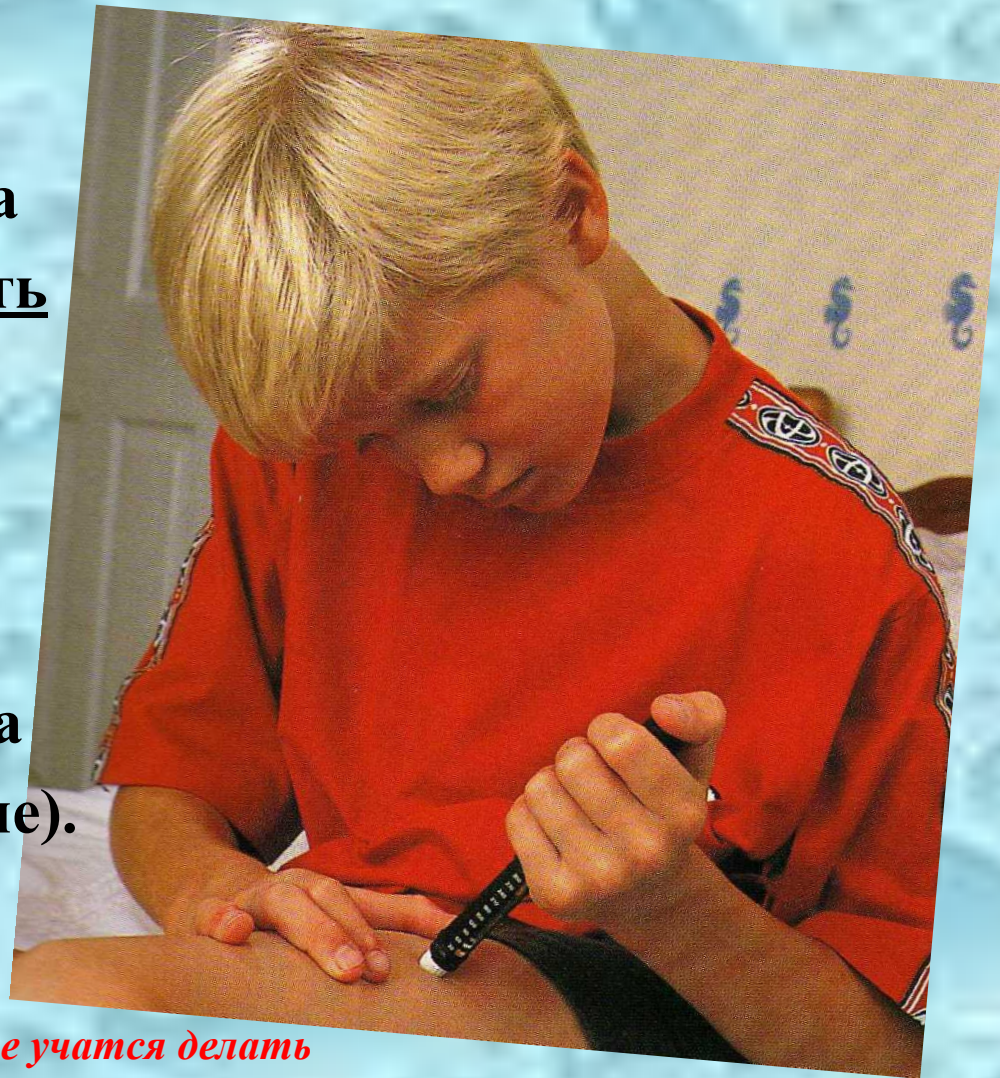
# Особенности изменения содержания в крови инсулина

- 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 –*

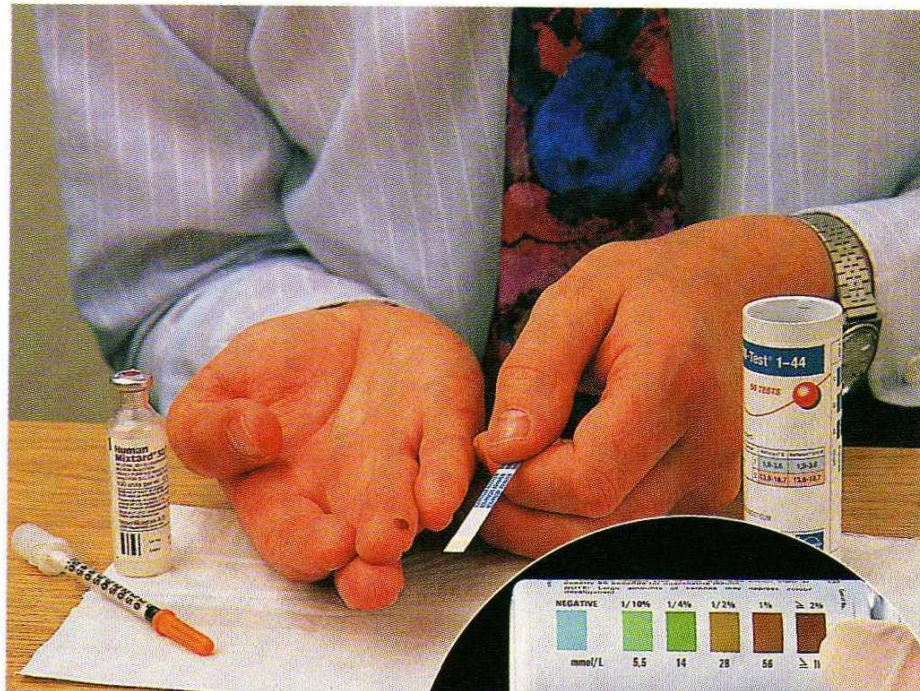
- **поджелудочная железа не способна вырабатывать инсулин;**
- **обычно наблюдается с рождения и с подросткового возраста (аутоиммунное заболевание).**



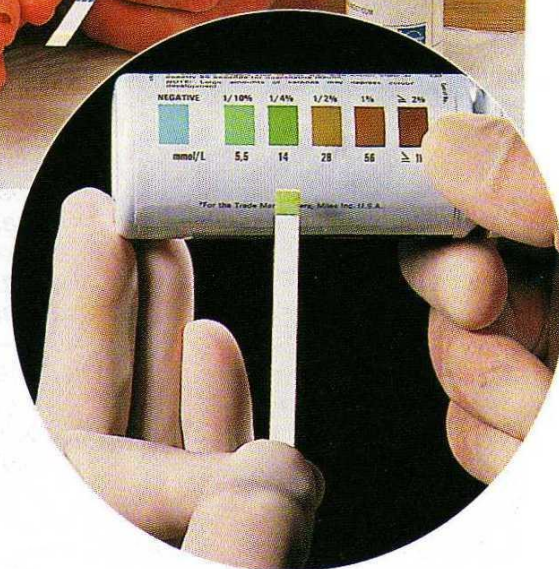
*Дети уже в раннем возрасте учатся делать себе инъекции инсулина.*



# 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:**

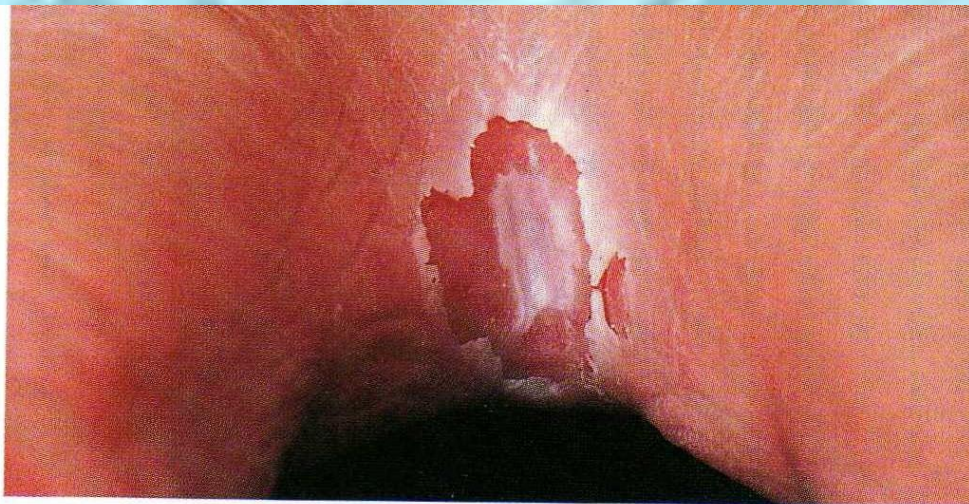
- **избыточное выделение мочи,**
- **гипергликемия,**
- **повышенное содержание сахара в моче (глюкозурия),**
- **жажда,**
- **потеря жидкости,**
- **физическая слабость,**
- **кома и, если не лечить, смерть.**



*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.





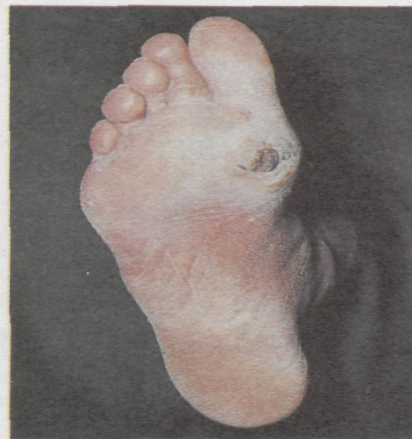
**Фото 11.7.** Липогипертрофия вследствие повторных инъекций инсулина в одну и ту же область бедра. Ротация мест инъекций привела к уменьшению степени гипертрофии. К с. 403.



**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.:

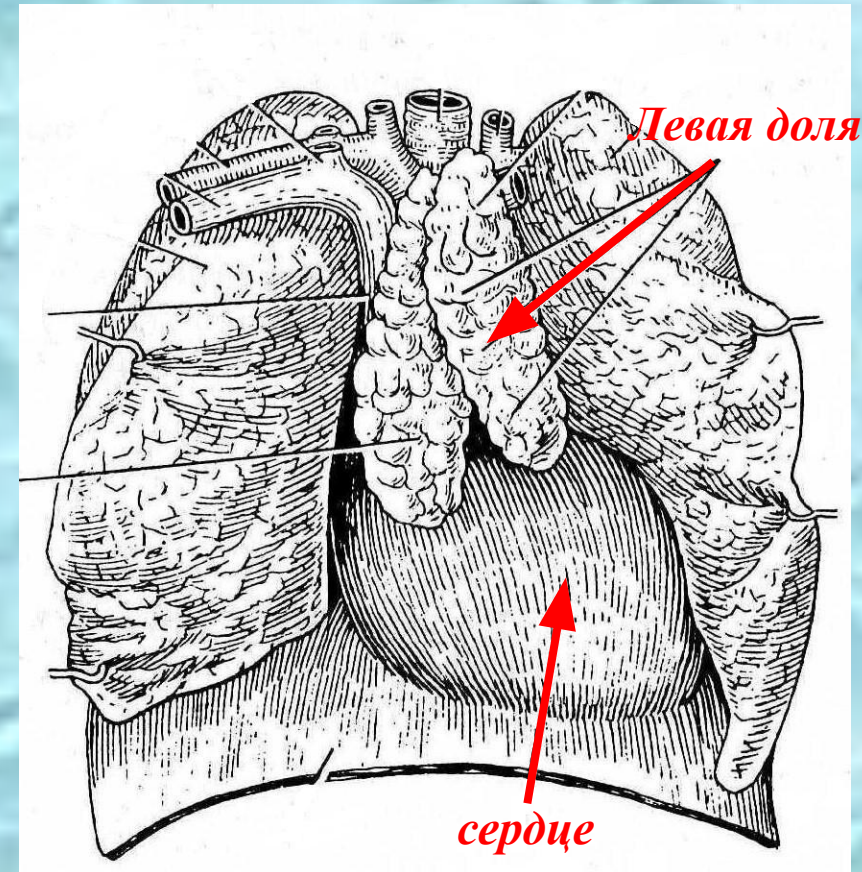
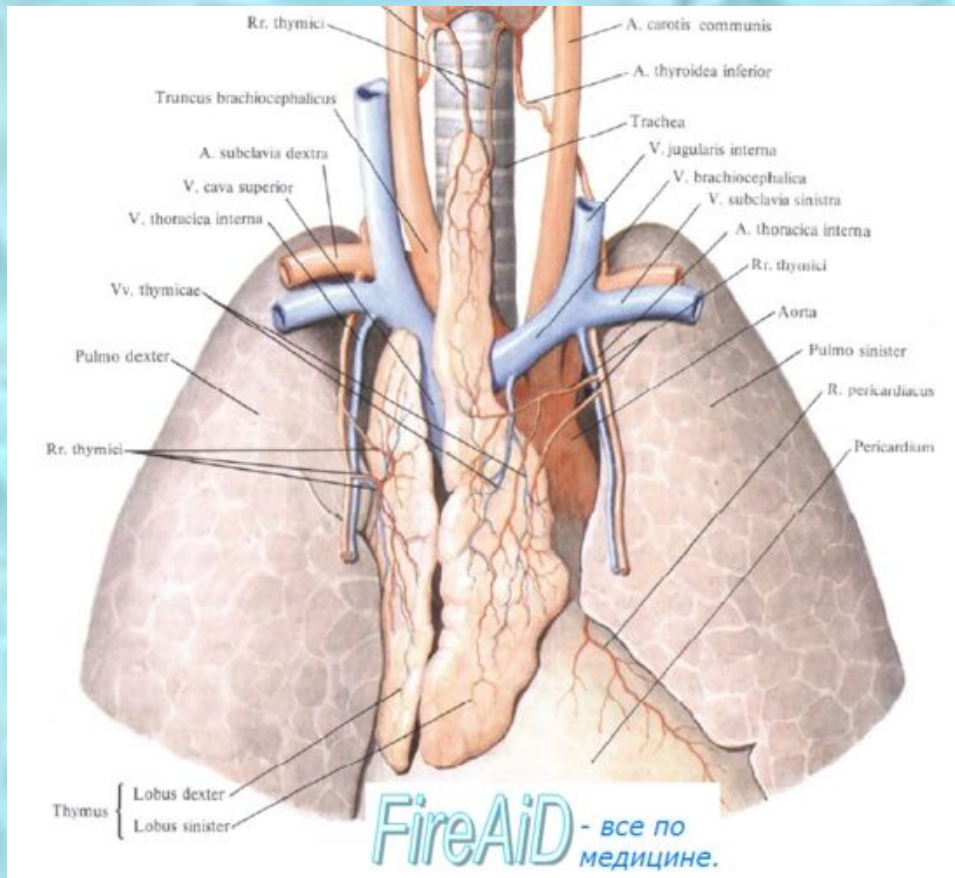
- запускает процессы превращения гликогена в глюкозу и поступление её в кровяное русло;
- стимулирует липолиз, что повышает в крови количество свободных жирных кислот, которые используются в качестве энергетического материала;
- стимулирует выделение жидкости.

*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.**

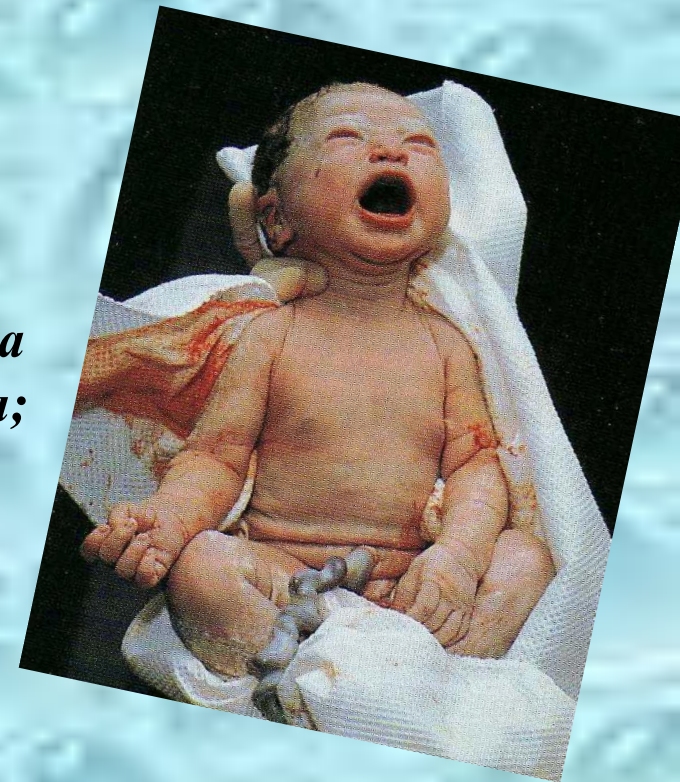


## Ф.э.:

- участвуют в обмене ионов фосфора и кальция; (стимулируют связывание P и  $\text{Ca}^{2+}$  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!***