

# «Сахарный диабет в детском возрасте»



## Дети тоже болеют диабетом



Очень много ест,  
но быстро худеет?



Постоянно  
хочет пить?



Чаще обычного ходит  
в туалет, особенно ночью?

**НЕ ИГНОРИРУЙТЕ ТРЕВОЖНЫЕ СИМПТОМЫ!  
ОБРАТИТЕСЬ К ВРАЧУ УЖЕ СЕГОДНЯ!**

диабетдети.рф



Быть Вместе  
Национальный фонд



МИНИСТЕРСТВО  
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

АМК, 2022 г.  
Комарова С.А.



# Сахарный диабет



- группа обменных хронических заболеваний, характеризующихся гипергликемией натощак и в течение дня, а также глубокими нарушениями углеводного, жирового, белкового и минерального обменов.

Данные нарушения обусловлены **дефицитом** инсулина, вследствие нарушения его секреции и/или инсулинорезистентностью и приводят к развитию острых или хронических осложнений со стороны различных органов и систем.

## симптомы сахарного диабета

Нарушение  
**углеводного**  
белкового  
и жирового  
обмена  
веществ



# Историческая справка



- **Диабет** распознавался тысячи лет назад древними врачами Китая, Индии, Египта и Греции. Во втором веке н.э., Аретеусом из Каппадокии описывал заболевание как "истечение плоти и органов в мочу". Отсюда слово "диабет", которое на греческом означает фонтан или сифон и которое предназначалось для описания симптомов мочеизнурения.
- Когда древние врачи обнаружили, что моча больных диабетом была сладкой, латинское слово **mellitus** (медово-сладкий) было добавлено к терминологии.
- Прошло более 3000 лет, прежде чем было признано, что моча была сладкой благодаря наличию в ней глюкозы.
- В 1688 г. Бруннер удалял поджелудочную железу у собак и наблюдал у них жажду и голод, но выводов о связи СД и нарушений поджелудочной железы не сделал. Это сделали Минковский и Меринг.
- В 1889 году Минковский и Фон Меринг окончательно подтвердили связь между поджелудочной железой и диабетом, продемонстрировав, что панкреатэктомия у собаки вызывала сахарный диабет.

Хотя Зельцер обнаружил в 1906-1907 годах, что инъекция экстракта поджелудочной железы животного вызывала некоторое улучшение, только в 1921 году благодаря открытиям Бантинга и Беста появился первый клинически доступный препарат инсулина.





- В 1921 г. Ф. Бантинг и Бест выделили инсулин из поджелудочной железы телянка



Ф. Бантинг  
(1891 – 1941)



Ч. Бест  
(1899 – 1978)



# ИСТОРИЧЕСКАЯ СПРАВКА



**1921 год** – впервые из поджелудочной железы собаки был выделен инсулин (вещество, снижающее уровень глюкозы), город Торонто.

**Январь 1922 года** – первый пациент стал получать инсулинотерапию, что спасло ему жизнь.

**1923 год** – появилась 1-я в мире школа для пациентов с сахарным диабетом.

# Введение



- Сахарный диабет является одним из наиболее частых хронических заболеваний, даже среди детей.
- Отсутствие знаний о болезни, также как и отсутствие адекватной помощи приводит к развитию острых осложнений и развитию вторичных изменений, которые могут произойти в более поздний период жизни.

## САХАРНЫЙ ДИАБЕТ УЗНАЙ СИМПТОМЫ

занимает третье место в мире среди причин заболеваемости и смертности после сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний.





# 14 ноября - Всемирный день борьбы с диабетом

(день рождения одного из открывателей инсулина, канадского врача и физиолога Фредерика Бантинга, 1891 года)



## 14 ноября – всемирный день борьбы с диабетом

**14 ноября**

**я МОГУ**

**СКАЖИ ДИАБЕТУ СТОП! Предотвратить Диабет!**

**Контролируй свой ДИАБЕТ. Ради Жизни.**

**Всемирный день борьбы с диабетом**

[WomanAdvice.ru](http://WomanAdvice.ru)



# Эпидемия диабета – глобальная проблема



1994 г. 110 млн. → 2007 г. 246 млн. → 2025 г. 333 млн.

*человек*

1995

2000

Количество больных сахарным диабетом в мире

Created by Ljma Rush



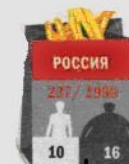


от 0 до 5    от 5 до 10    от 20 до 30    от 30    нет данных

# Жировое господство

## Великобритания

1250/1947  
2,8/24,2



Россия  
227/1990  
10/16

## Франция

1100/1979  
6,2/11,3



Мексика  
369/1985  
18,8/30,6



США  
13000/1955  
13,5/34,0



## Австралия

780/1971  
8,6/10,4



Бразилия  
1158/1979 5,2/11,1

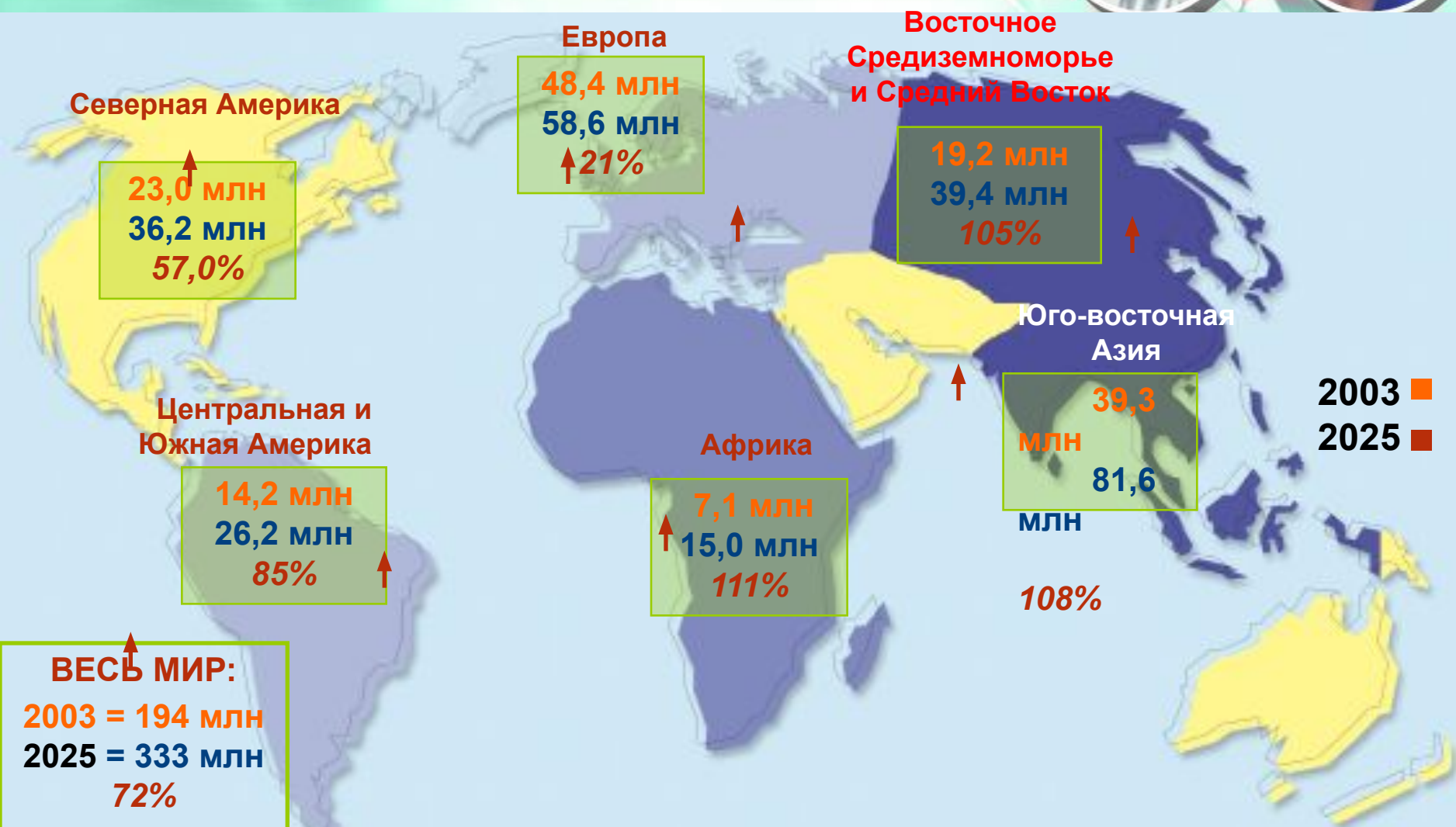


страна  
год открытия первого ресторана  
страдающие ожирением

страдающие ожирением до открытия McDonalds

Количество ресторанов McDonalds

# Глобальный прогноз эпидемии сахарного диабета: 2003-2025



Комиссия по созданию Атласа диабета. Атлас диабета, 2-е издание, МДФ, 2003.  
Diabetes Atlas Committee. Diabetes Atlas 2nd Edition: IDF 2003.



# Эпидемиология



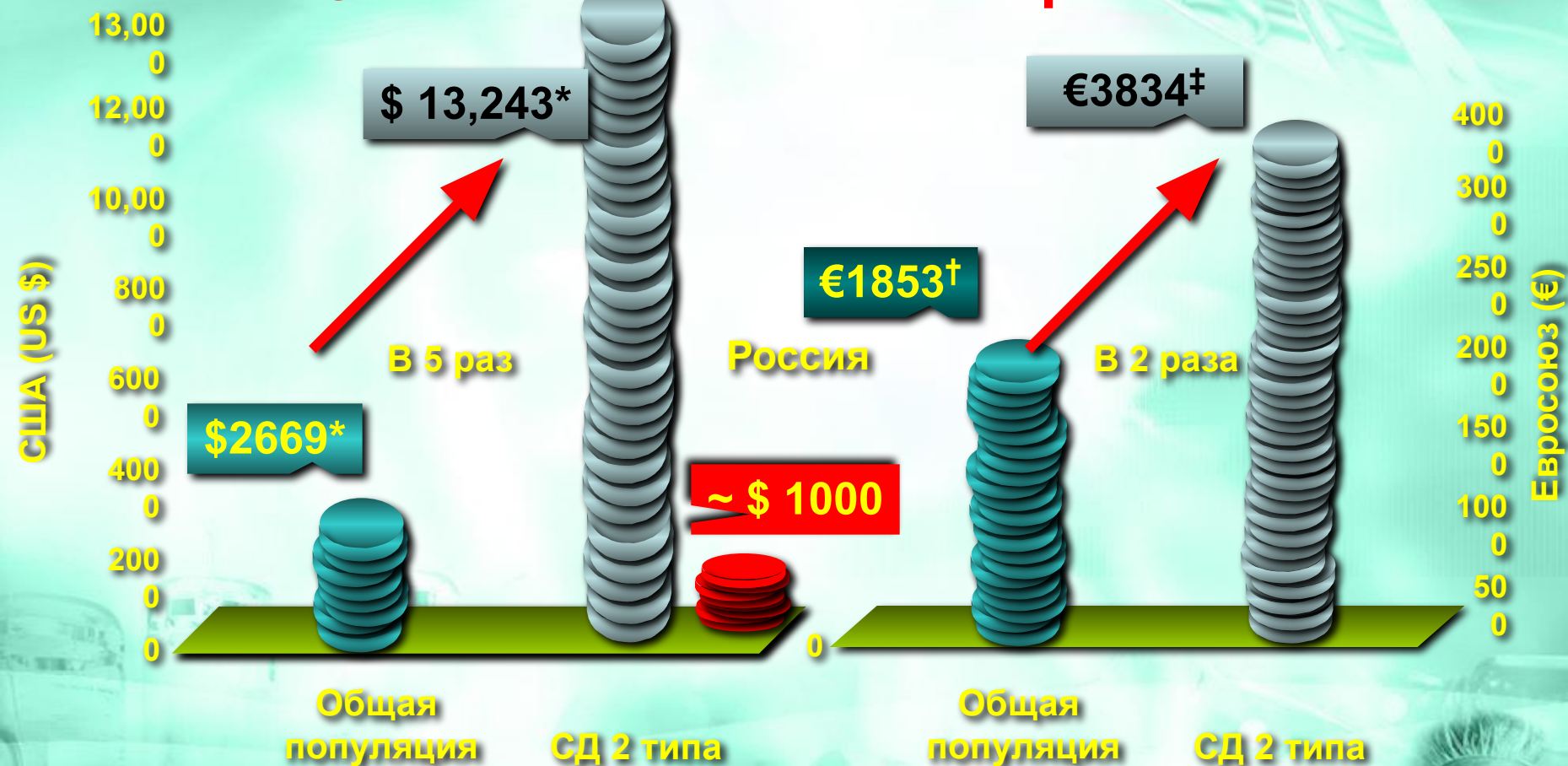
- СД занимает первое место по распространенности среди эндокринных заболеваний.
- Распространенность среди явного СД населения экономически развитых стран достигает 4 %.
- Больных скрытыми формами СД в 2 раза больше.
- СД характеризуется ранней инвалидизацией:
  - больные СД составляют 60 – 85 % слепых;
  - 50 % больных 1 типом СД умирают от ХПН;
  - среди больных СД в 2 – 5 р. чаще диагностируется инфаркт миокарда
  - гангрена нижних конечностей встречается в 200 р. чаще;
  - 50 – 70 % ампутаций, не связанных с травматизмом, вызваны диабетом.

# Ежегодные затраты на одного больного СД 2 типа



## США

## Евросоюз



Created by Dima Rush

Россия – данные ТОЛЬКО на сахароснижающие препараты



# Оценка общей стоимости затрат



1. **Прямые медицинские расходы:**
  - амбулаторное лечение,
  - стационарное лечение.
2. **Прямые немедицинские расходы:**
  - обеспечение визита к врачу,
  - обеспечение изменения образа жизни и питания (фитнес, дополнительное питание, специальная обувь).
3. **Непрямые расходы:**
  - как следствие заболеваемости (образование, потеря работы, снижение активности по основной работе),
  - как следствие смертности.

## Другие прямые расходы



- Оплата рецептов на таблетированные сахароснижающие препараты из средств местного бюджета;
- Оплата стационарного лечения при декомпенсации диабета;
- Частичная (50%) оплата лечения некоторых видов кардиоваскулярных осложнений при условии подтверждения диагноза (гипертония, инфаркт миокарда).



# ЖИЗНЬ С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ

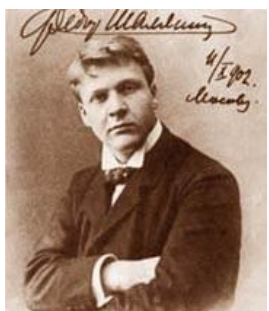


“...Такие понятия, как независимость, равенство и  
самодостаточность должны быть в полной степени  
доступны для всех людей с диабетом: детей,  
подростков, работающих, пожилых и престарелых!”  
(Из Сент-Винсентской декларации)

В наше время люди с сахарным диабетом  
живут полноценной жизнью, добиваются всего,  
что они задумали, и уж тем более этот диагноз  
не является смертельным



# ЖИЗНЬ С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ



**Федор Иванович Шаляпин** - великий певец

**Юрий Никулин** — один из самых знаменитых и любимых артистов



**Фридрих Дюрренматт** - классик швейцарской литературы и один из крупнейших драматургов 20 века

**Элла Фицджеральд** - великая чернокожая певица, ставшая своеобразным символом американской джазовой музыки (прожила 79 лет)

**Владимир Николаевич Страхов** — академик, директор института физики Земли





# Федеральная целевая программа «Сахарный диабет»



- утверждена постановлением Правительства РФ от 07.10.1996 № 1171
- направлена на
  - снижение заболеваемости, инвалидизации и смертности населения России по причине сахарного диабета,
  - организацию профилактики, ранней диагностики и эффективного лечения диабета и его осложнений,
  - повышение продолжительности и улучшение качества жизни населения

**Приказ Минздрава России  
от 12 ноября 2012 г. № 899н**



**«Об утверждении Порядка оказания  
медицинской помощи взрослому  
населению по профилю  
«ЭНДОКРИНОЛОГИЯ»**







- **Сахарный диабет** - это состояние абсолютного или относительного дефицита инсулина, при котором организм теряет свою способность утилизации углеводов как энергетического материала.
- Вследствие этого, уровень глюкозы в крови повышается и глюкоза попадает в мочу, в то время как жиры и белки используются организмом в качестве энергоносителя.

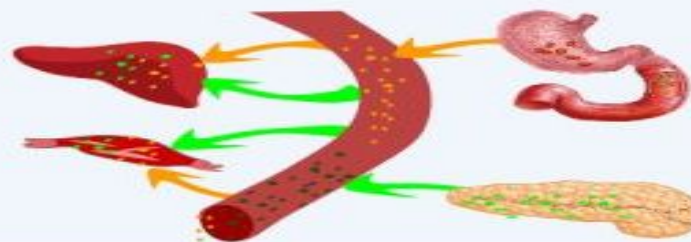
### Сахарный диабет:

расстройство обмена веществ, характеризующееся чередованием высокой и низкой концентрации глюкозы в крови

Когда нарушается работа механизма декомпенсации, происходит **накопление глюкозы** в крови и возникает **сахарный диабет**



Как правило, кишечник поглощает **глюкозу** и передает её в кровь. Часть накапливается в печени, а часть сразу используется тканями



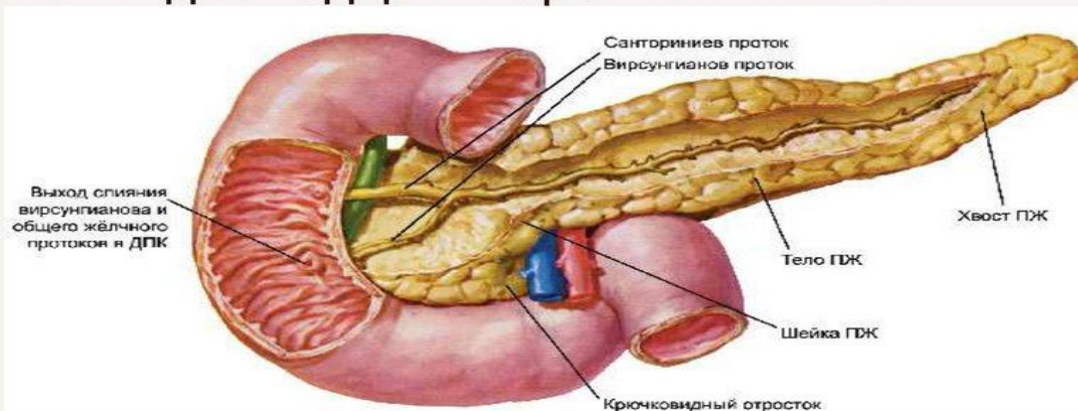
# АФО поджелудочной железы у детей



- **внешнесекреторная функция** –выделение пищеварительных ферментов (трипсина, липазы, амилазы)

## Поджелудочная железа

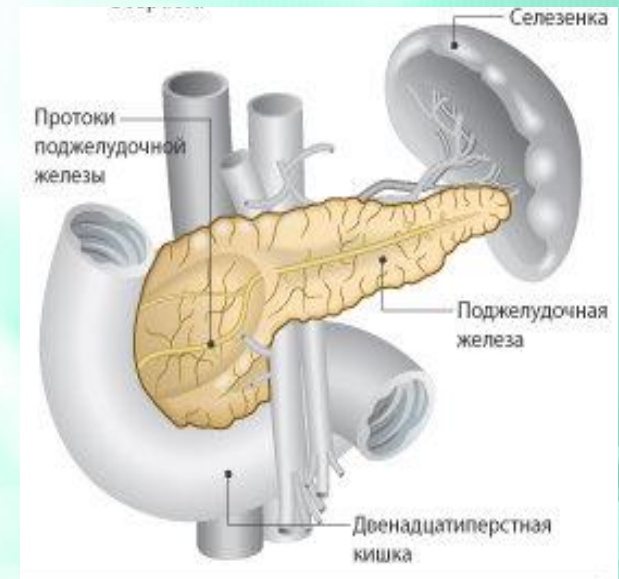
- Поджелудочная железа - крупный (длина 12-30см) секреторный орган двойного действия (секретирует *панкреатический сок* в просвет двенадцатиперстной кишки и *гормоны* непосредственно в кровоток), расположен в верхней части брюшной полости, между селезёнкой и двенадцатиперстной кишкой.



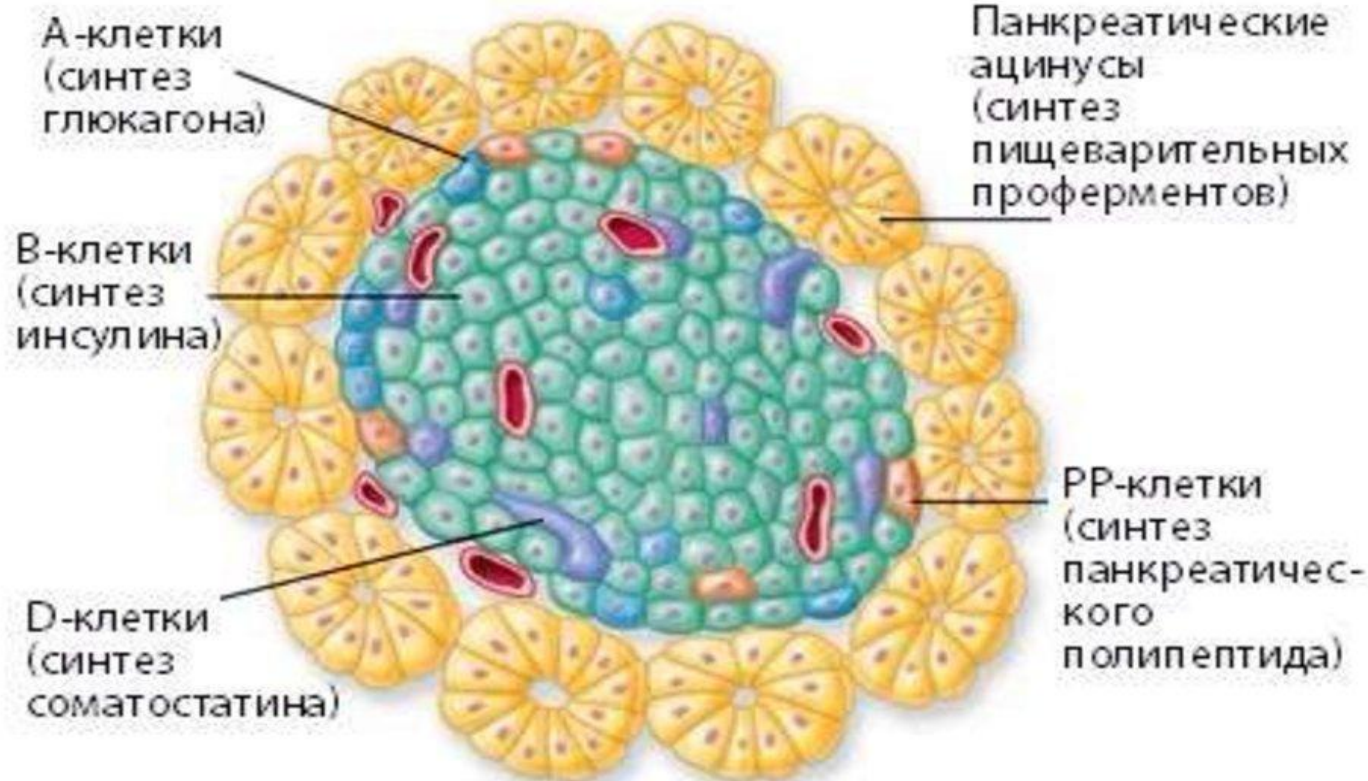


## - *внутрисекреторная функция*

- клетками островков Лангерганса;
- У новорожденных выброс инсулина возрастает в первые дни жизни и мало зависит от уровня глюкозы в крови.

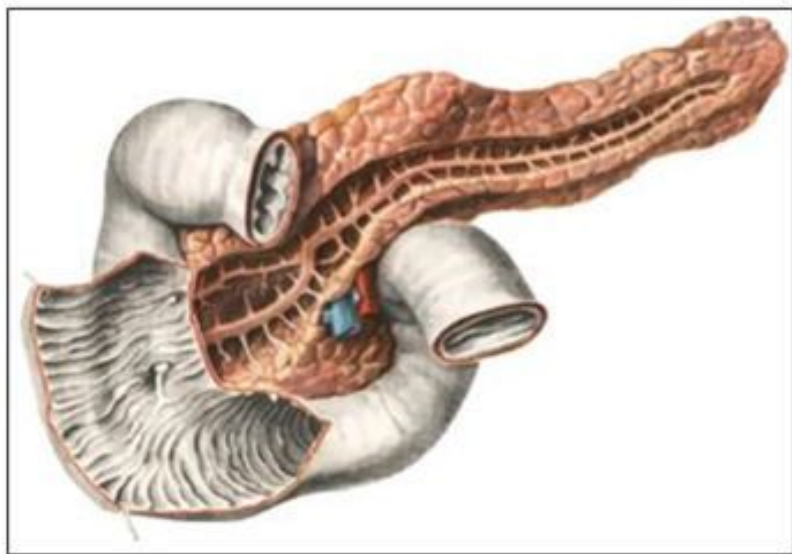


## Островки Лангерганса поджелудочной железы





## Углеводный обмен

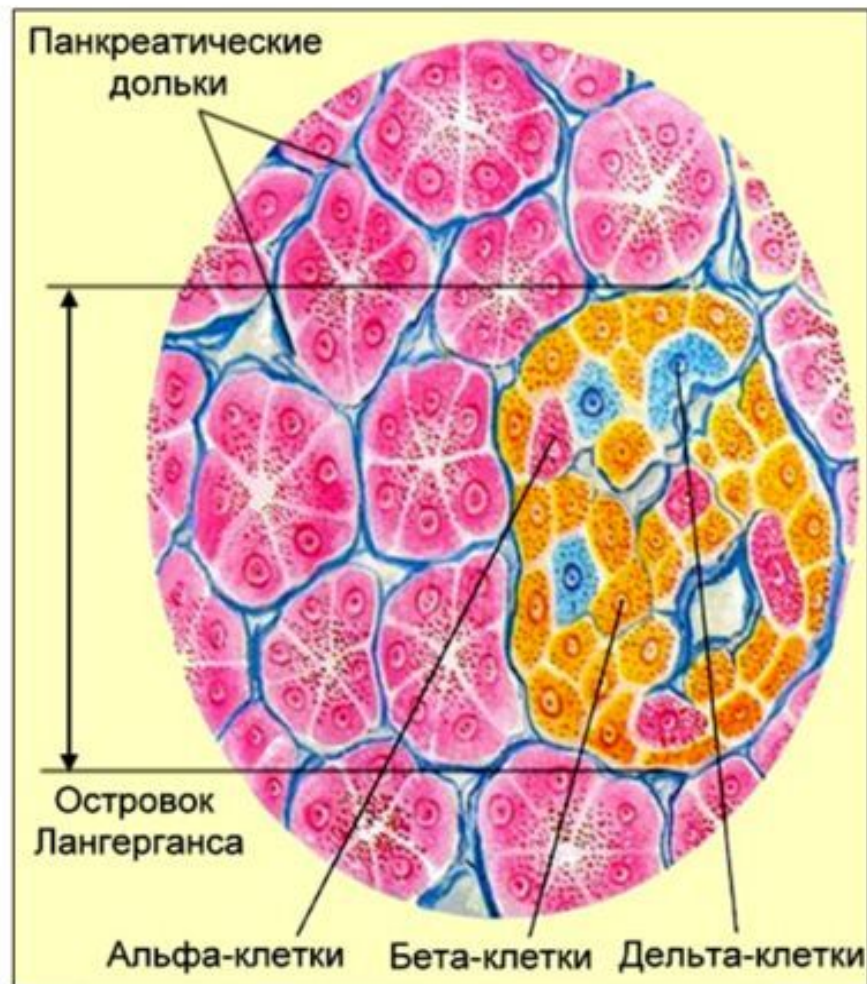


Альфа-клетки островков Лангерганса секретируют:

*Глюкагон, который приводит к гликогенолизу – расщеплению гликогена и повышению уровня глюкозы в крови.*

Бета клетки секретируют:

*Инсулин, который приводит к гликогенезу.*





\* Гормон **инсулин**, выделяемый бета клетками поджелудочной железы, регулирует обмен углеводов в организме.

\* Хвостовая часть поджелудочной железы, в большей части, представлена скоплениями специальных клеток в виде островков (**Ларгенганса**)

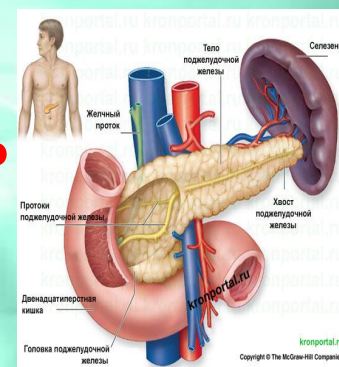
\* Эти островки содержат несколько типов клеток:

- **бета клетки** - составляют основу **60-70%** всех клеток, они вырабатывают гормон инсулин;

- **альфа клетки** - вырабатывают гормон глюкагон;

- **дельта клетки** составляют от **2** до **8%** вырабатывают соматостатин.

Created by Dima Rush



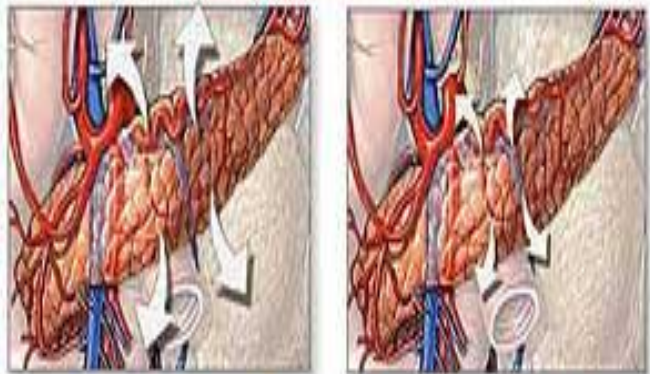


## Гормоны островков поджелудочной железы



| Тип клеток     | Количество клеток, (%) | Продуцированный гормон     |
|----------------|------------------------|----------------------------|
| A ( $\alpha$ ) | 20 – 25                | Глюкагон                   |
| ( $\beta$ ) В  | 75 – 80                | Инсулин                    |
| Д ( $\delta$ ) | 5 – 15                 | Соматостатин               |
| G              | -                      | Гастрин                    |
| PP             | 5 - 10                 | Панкреатический полипептид |

## Выделение инсулина поджелудочной железой

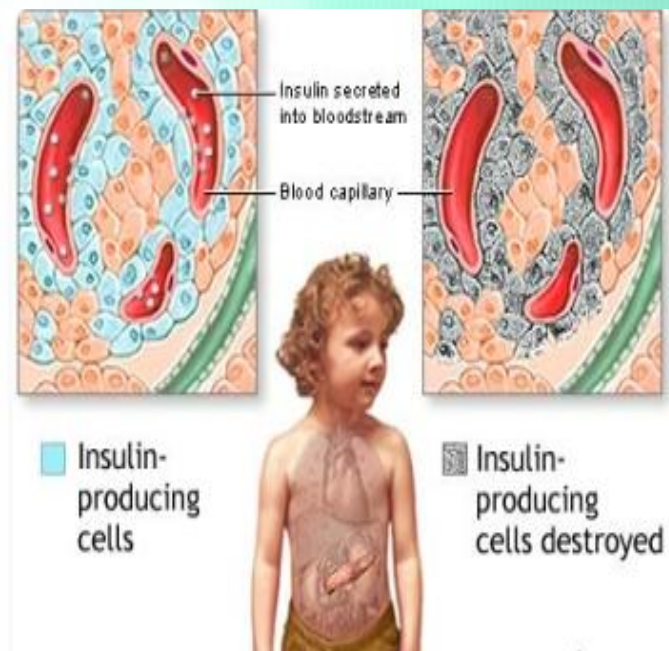
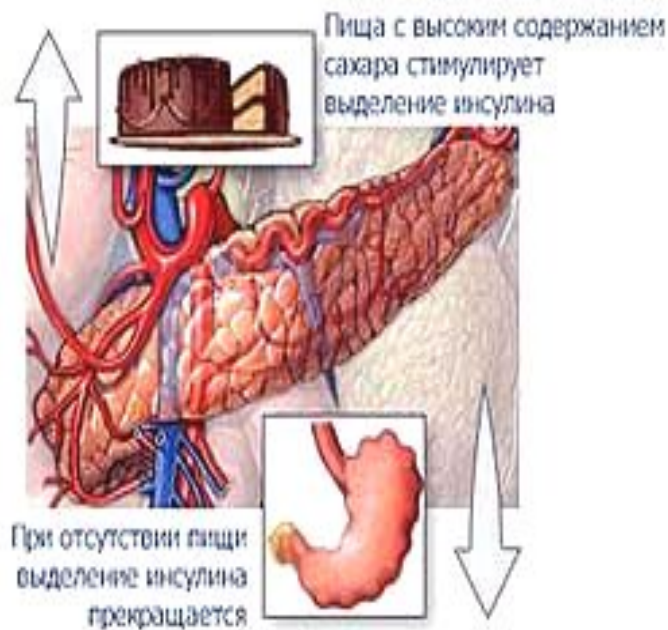
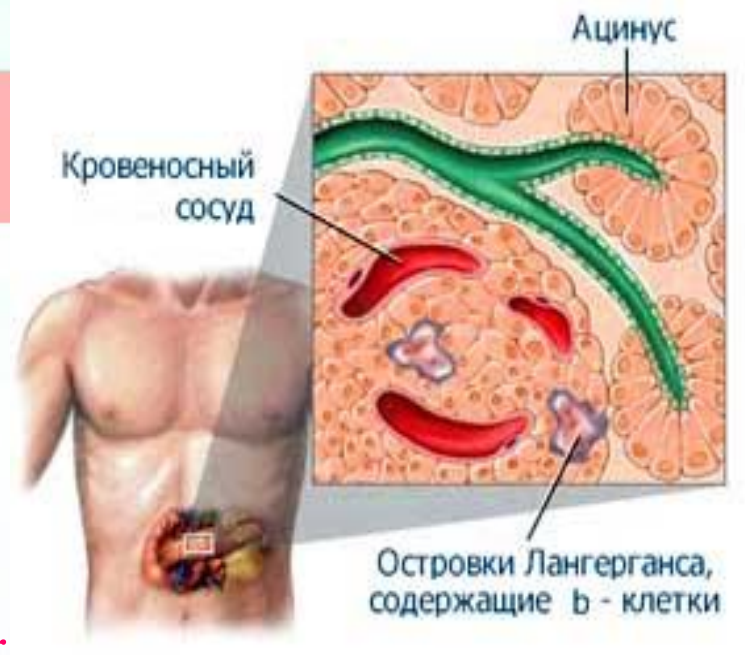


Выделение инсулина  
в норме

Сниженное выделение  
инсулина  
(сахарный диабет)

- При разрушении **80%  $\beta$ -клеток** поджелудочно й железы появляются клинические симптомы СД!

Created by Dima Rush

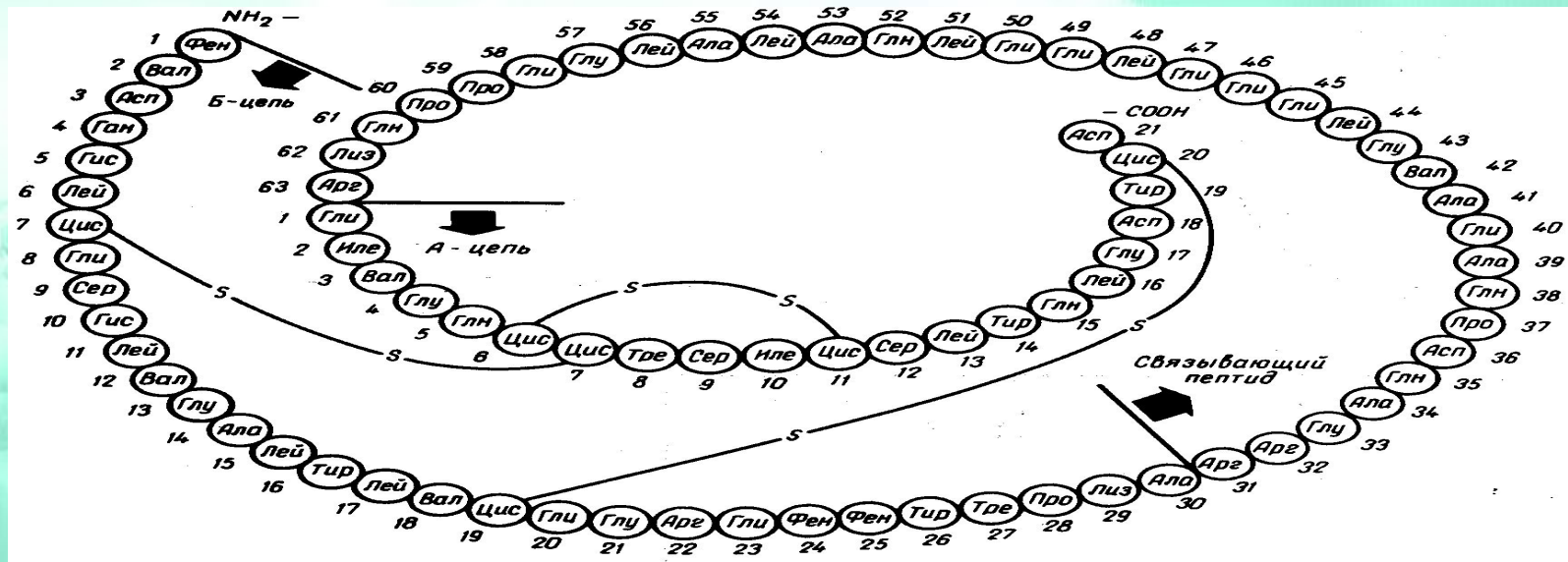




# Инсулин



- Белковое вещество с молекулярной массой 6000.
- В молекулу входит 51 аминокислотный остаток из 16 различных аминокислот
- Инсулин состоит из двух полипептидных цепей (краткой А (21 ам-ый ост.) и длинной В (30 ам-ых ост.), соединенных двумя дисульфидными мостиками.
- Инсулин образуется из проинсулина под влиянием протеаз.



# Инсулин



- Главным биологическим стимулятором выделения инсулина является *глюкоза*.
- Инсулин действует через рецепторы, для которых характерен эффект «негативной кооперативности»: чем выше уровень инсулина, тем ниже чувствительность периферических рецепторов к нему.
- Нервная ткань, хрусталик, сетчатка, эритроциты, не чувствительны к действию инсулина.
- Инсулин не оказывает непосредственного влияния на почечную ткань также.



# Биологическое действие инсулина

Инсулин (СТГ, андрогены) – анаболический гормон



- ***Углеводный обмен.***

- Повышение проницаемости мембран инсулинозависимых тканей для глюкозы.
- Окисление глюкозы путем окислительного фосфорилирования (аэробного гликолиза – 36 мол. АТФ)
- Стимулирует синтез гликогена в печени (гликогенез).
- Тормозит процессы гликонеогенеза.

- ***Белковый обмен.***

- Повышает проницаемость клеточных мембран для аминокислот
- Стимулирует синтез белка
- Тормозит распад белка

- ***Жировой обмен.***

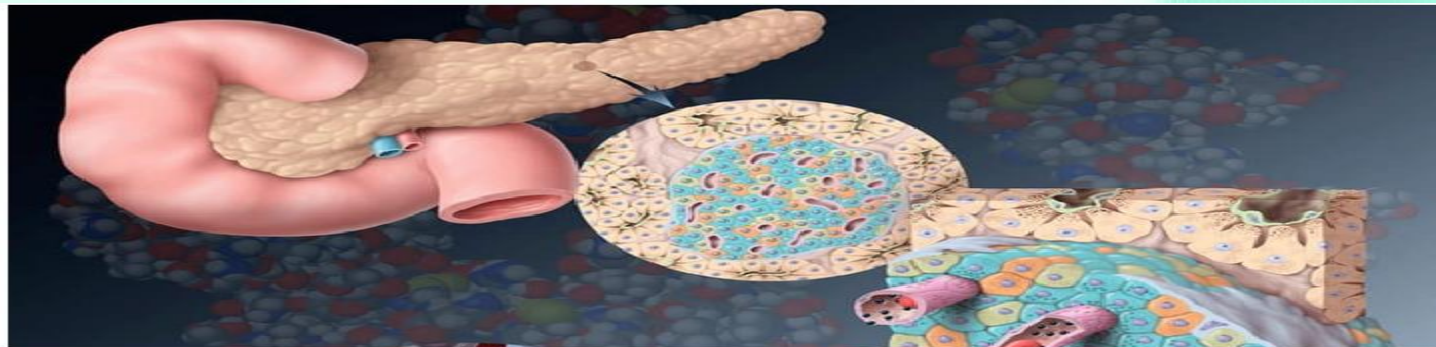
- Повышает проницаемость клеточных мембран для жирных кислот
- Стимулирует синтез жиров.
- Тормозит распад жиров.

Created by Dima Rush

## Свойства инсулина



- \* Суточная потребность в инсулине в норме составляет **40 ЕД**.
- \* С кровью инсулин поступает в печень, где половина его инактивируется.
  - часть связывается с белками, часть остается свободной.
  - свободная часть действует на все инсулинчувствительные ткани.
  - связанный - только на жировую ткань.



Островки Лангерганса поджелудочной железы





# Факторы, которые регулируют секрецию инсулина



| Стимулируют                                                                                                                                                                                                                       | Угнетают                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Глюкоза, маноза<br>Аминокислоты (лейцин, аргинин)<br>Интестинальные гормоны (вазоинтестинальный полипептид, гастрин, секретин, глюкагон)<br>$\beta$ — кетокислоты<br>Ацетилхолин<br>Циклический АМФ<br>$\beta$ -адреностимуляторы | Соматостатин<br>$\alpha$ -диоксиглюкоза<br>Манногептул<br>$\alpha$ -адреностимуляторы (адреналин, норадреналин)<br>$\beta$ -адреноблокаторы (пропранолол)<br>Диазоксид<br>Гипокалиемия<br>Аллоксан, фенотион |

# Контринсулярные гормоны



- *Глюкагон*

- Усиливает гликогенолиз (распад гликогена в печени)
- Тормозит синтез гликогена
- Усиливает липолиз
- Усиливает глюконеогенез
- Увеличивает образование СТГ, катехоламинов

- *Соматостатин*

- Угнетает секрецию инсулина
- Регулирует всасывание глюкозы из кишечника в кровь

- *Глюкокортикоиды*

- Снижают поглощение и утилизацию глюкозы тканями
- Стимулируют процессы глюконеогенеза
- Усиливают гликогенолиз (распад гликогена в печени)
- Стимулируют липогенез при снижении чувствительности периферических тканей к инсулину



# Контринсулярные гормоны



- *Соматотропин*

- Повышает поглощение и утилизацию глюкозы жировыми клетками.
- Стимулирует А-клетки поджелудочной железы.

- *Катехоламины*

- Угнетают секрецию бета –клеток.
- Стимулируют продукцию кортикотропина.
- Усиливают гликогенолиз в печени и мышцах.

- *Кортикотропин*

- Стимулирует кору надпочечников и выработку глюкокортикоидов.

- *Тиреоидные гормоны*

- Усиливают всасывание глюкозы из кишечника в кровь.
- Усиливают гликогенолиз в печени, сердечной и скелетных мышцах.
- Угнетают образование жиров из углеводов.

# Инсулиновая недостаточность



- **Абсолютная**

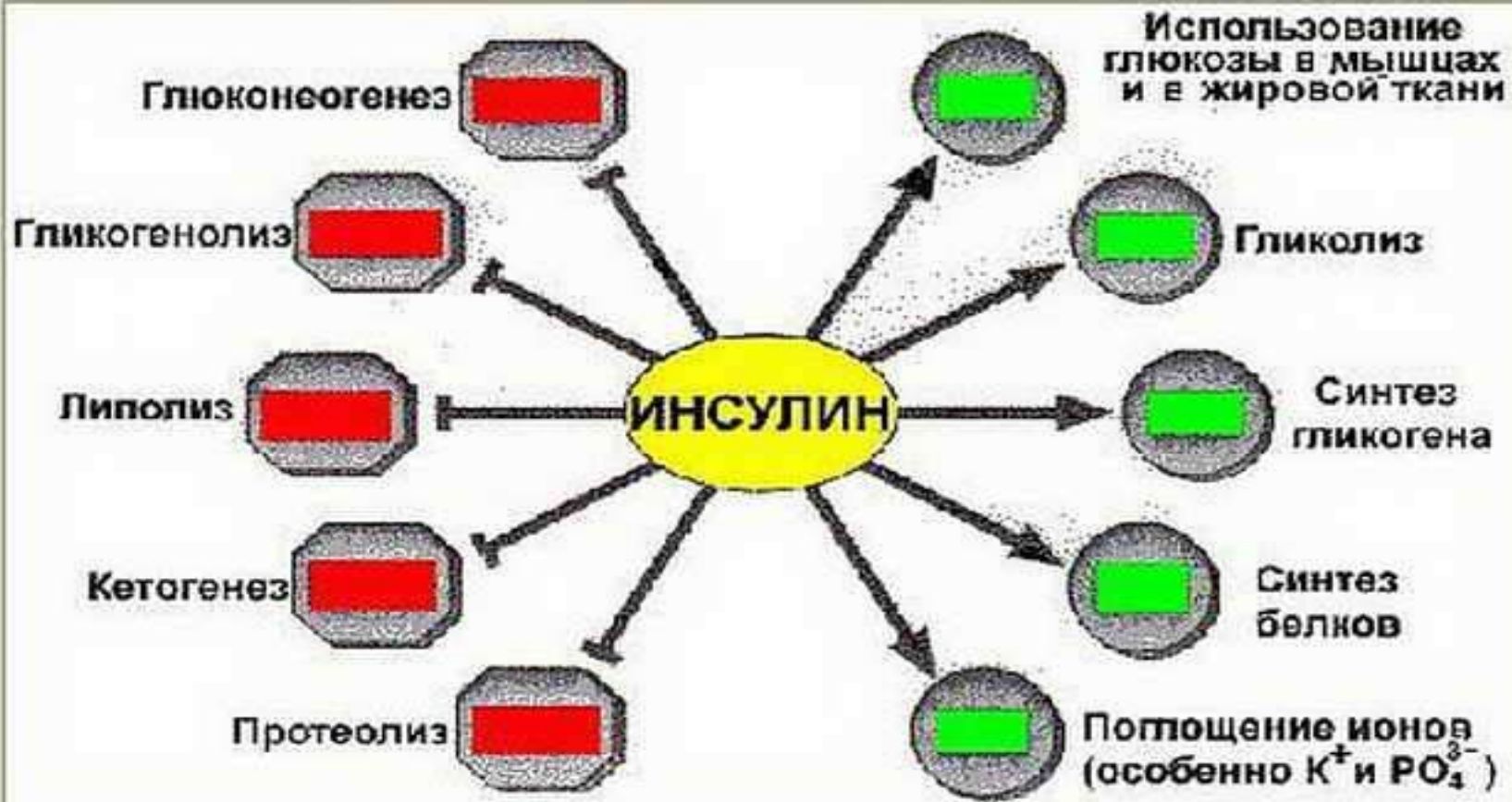
1. Генетические нарушения;
2. Аутоиммунное повреждение  $\beta$  – клеток;
3. Вирусные инфекции;
4. Токсические влияния на  $\beta$ -клетки;
5. Заболевания и повреждения поджелудочной железы.

- **Относительная**

- В – клеток;
- Транспортировки инсулина;
- Рецепторов.





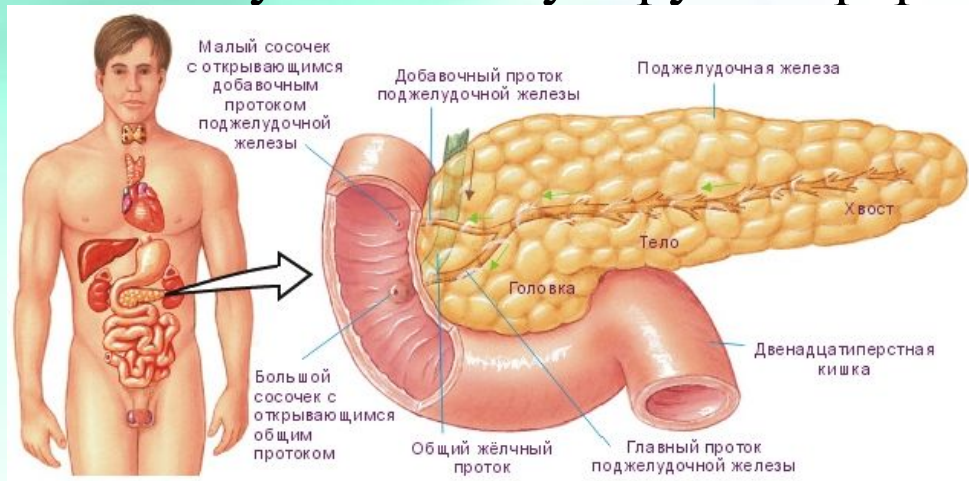


Действие инсулина. Зеленый цвет - стимуляция, красный - угнетение

# Инсулин в регуляции углеводного обмена



- Инсулин стимулирует переработку глюкозы клетками



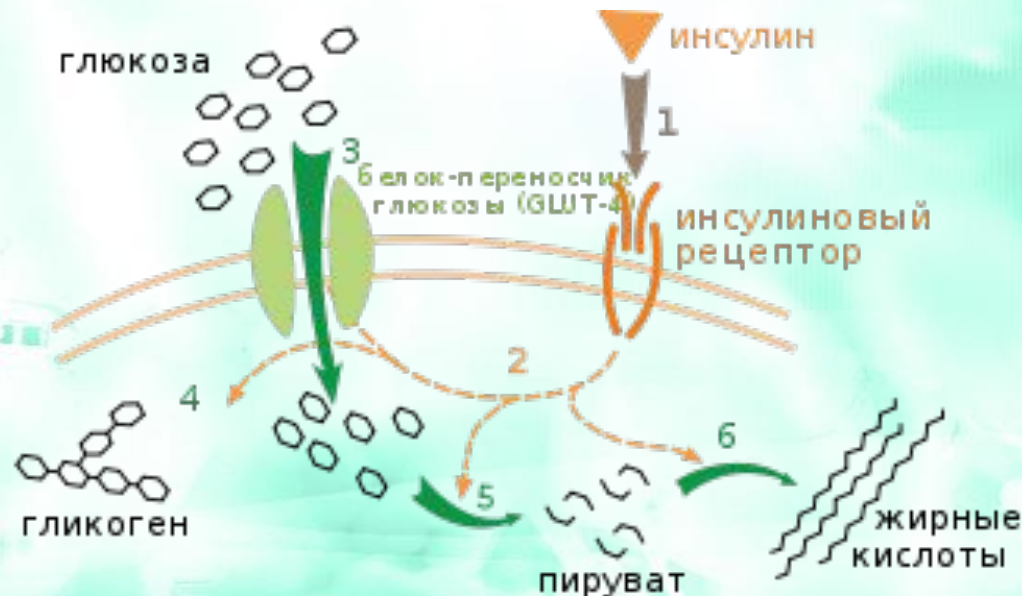
- Ткани и органы (например, печень, мышцы, жировая ткань) способны перерабатывать глюкозу только в его присутствии. Эти ткани и органы называются - **инсулинзависимыми.**
- Другие ткани и органы, например, мозг, не нуждаются в инсулине для того, чтобы перерабатывать глюкозу, и



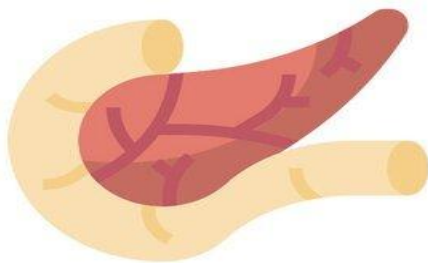
# Метаболизм глюкозы в организме человека



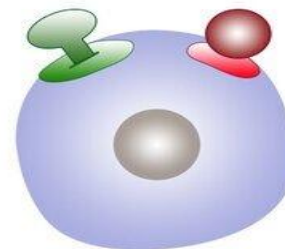
- Эффект инсулина в захвате и метаболизме глюкозы.
- Связывание рецептора с инсулином(1) запускает активацию большого количества белков (2). Например: перенос Glut-4-переносчика на плазматическую мембрану и поступление глюкозы внутрь клетки(3), синтез гликогена(4), гликолиз (5), синтез жирных кислот (6).



Created by Dima Rush



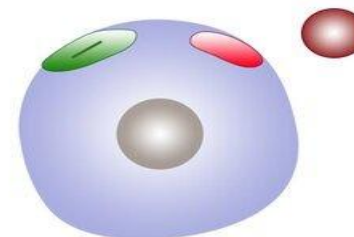
*Здоровый организм*



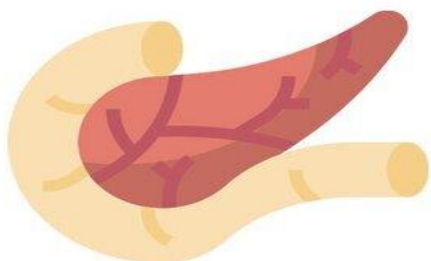
Инсулин командует  
клетке поглощать глюкозу



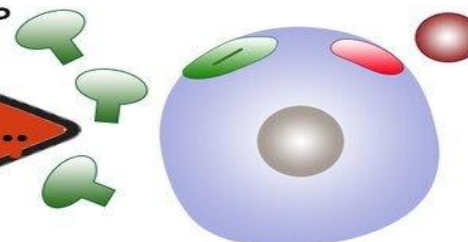
*Дефицит инсулина*



Инсулина нет, клетка  
не открывает канал для глюкозы



*Инсулинрезистентность*



Инсулин есть, но клетка его  
не принимает и не открывает  
канал для глюкозы



# Этиологическая классификация нарушений гликемии (ВОЗ, 1999)



- **I Сахарный диабет 1 тип** (деструкция  $\beta$ -клеток, которая, как правило, приводит к абсолютной инсулиновой недостаточности):

- Аутоиммунный
- Идиопатический

**II. Сахарный диабет 2 тип** (от преобладания резистентности к инсулину с относительной инсулиновой к преобладанию секреторного дефекта с инсулиновой резистентностью или без неё).

**III. Другие специфические типы диабета:**

- 1. Генетические дефекты  $\beta$ -клеточной функции.
- 2. Генетические дефекты действия инсулина.
- 3. Заболевания экзокринной части поджелудочной железы.
- 4. Эндокринопатии.
- 5. Диабет, индуцированный лекарственными средствами или лекарственными веществами.
- 6. Инфекции.
- 7. Необычные формы иммунно - опосредованного диабета.
- 8. Другие генетические синдромы, иногда объединенные с диабетом.

**IV. Гестационный диабет**

# Классификация сахарного диабета у детей и подростков



| №  | Тип                                                                                             | Комментарии                                                                                          |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Инсулинзависимый сахарный диабет 1 типа - аутоиммунный диабет                                   | Встречается почти у всех детей; характерен склонностью к кетозу                                      |
| 2  | Инсулиннезависимый сахарный диабет (ИНЗСД, тип II) (Инсулиннезависимый диабет молодых - ИНЗСДМ) | В большинстве стран редко встречается в детском возрасте; обычно ассоциируется с ожирением           |
| 3. | Взрослый тип диабета у молодых (ВТДМ)                                                           | Доминантно наследуемая форма ИНЗСД, в основном проявляющаяся во время или после пубертатного периода |





|          |                                                             |                                                                                                                                                |
|----------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>4</b> | <b>Неонатальный диабет</b>                                  | <b>Редко, иногда является транзиторным</b>                                                                                                     |
| <b>5</b> | <b>Агенезия или нарушение развития поджелудочной железы</b> | <b>Очень редко; иногда передается по наследству</b>                                                                                            |
| <b>6</b> | <b>Диабет вследствие дефекта митохондриальной ДНК</b>       | <b>Иногда в сочетании с глухотой или почечными аномалиями</b>                                                                                  |
| <b>7</b> | <b>Сахарный диабет, связанный с нарушением питания</b>      | <b>Описан у подростков и молодых людей в тропических странах. Одним из вариантов является фиброкалькулезный панкреатический диабет (Тип К)</b> |
| <b>8</b> | <b>Инсулинрезистентный диабет</b>                           | <b>Редко встречается в детстве. Связан с аномалиями инсулина, его рецептора или пострецепторной цепи</b>                                       |



|           |                                                                                                         |                                                                                                                                                         |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>9</b>  | <b>Диабет беременных</b>                                                                                | <b>Транзиторное состояние во время беременности. У некоторых впоследствии может развиваться ИЗСД или ИНЗСД</b>                                          |
| <b>10</b> | <b>Транзиторное нарушение толерантности к глюкозе во время инфекций или травмы</b>                      | <b>Может быть формой предиабета</b>                                                                                                                     |
| <b>11</b> | <b>Неаутоиммунный ИЗСД вследствие повреждения поджелудочной железы: муковисцидоз, талассемия и т.д.</b> | <b>Вследствие прогрессивного фиброза поджелудочной железы или повреждения связанного с отложением железа</b>                                            |
| <b>12</b> | <b>Диабет (ИЗСД или ИНЗСДМ), связанный с другими заболеваниями или синдромами</b>                       | <b>Генетические синдромы (например DIDMOAD). Хромосомные аномалии Лекарственный (кортизон, diazoxid, химиотерапия). Другие аутоиммунные заболевания</b> |



# Формы сахарного диабета



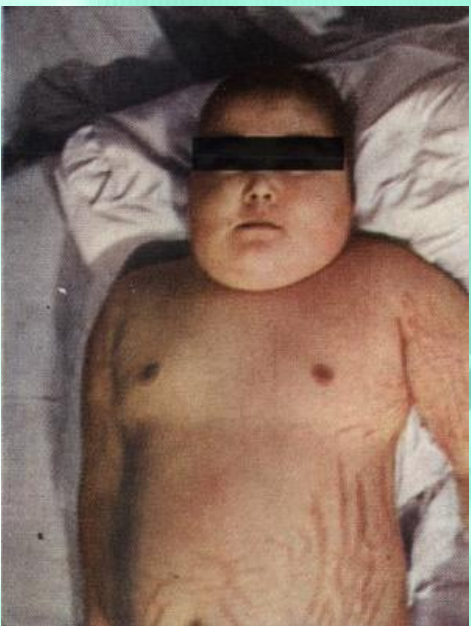
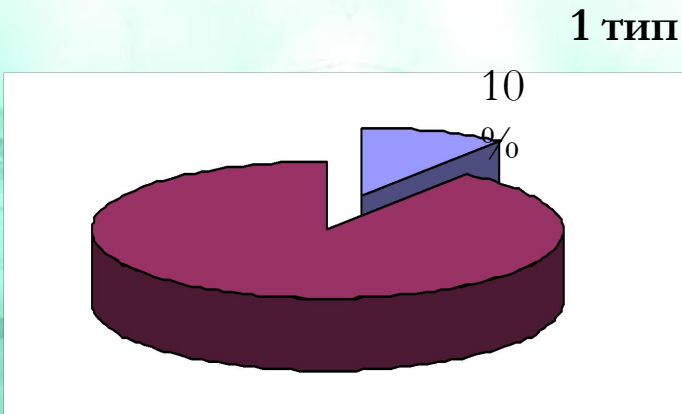
1. Потенциальное нарушение толерантности к глюкозе (преддиабет, потенциальный сахарный диабет).
2. Нарушение толерантности к глюкозе (латентный сахарный диабет).
3. Манифестный сахарный диабет.

# ФАКТОРЫ РИСКА РАЗВИТИЯ СД



- ☐ Наследственная предрасположенность (генетический фактор), особенно при наследовании сахарного диабета 2 типа
- ☐ Ожирение, малоподвижный образ жизни
- ☐ Преобладание рафинированных продуктов питания (недостаток грубо волокнистой пищи)
- ☐ Курение, алкоголь
- ☐ Некоторые лекарственные препараты
- ☐ Гипертоническая болезнь, атеросклероз и его осложнения, гиперлипидемия
- ☐ Эмоциональные стрессы
- ☐ Дети, рожденные с массой тела более 4 кг, и их матери
- ☐ Патологическая беременность (токсикоз, спонтанные выкидыши, крупный мертворожденный плод)





# Провоцирующие факторы развития сахарного диабета:



1. Генетическая предрасположенность к сахарному диабету 1 типа.
2. Вирусные инфекции (краснуха, эпидпаротит, грипп, гепатит, энтеровирусная, цитомегаловирусная и др.).
3. Физические и психические травмы.



4. Токсические вещества (алкоголь, красители, лекарственные препараты (противосудорожные) и др.)
5. Нерациональное питание (переедание, избыток в рационе жиров и углеводов, коровье молоко в раннем детстве).



# Причины и симптомы развития болезни

**50 генов**

отвечают за риск развития  
диабета



**85%**

диабетиков не имеют  
родственников, больных  
диабетом



**Симптомы:**

1. Сильная жажда
2. Частое мочеиспускание
3. Вялость
4. Потеря веса
5. Запах ацетона изо рта



Диабет 1 типа не проходит, его нельзя «перерасти». Это пожизненное состояние, требующего постоянного контроля сахара и инсулинотерапии.

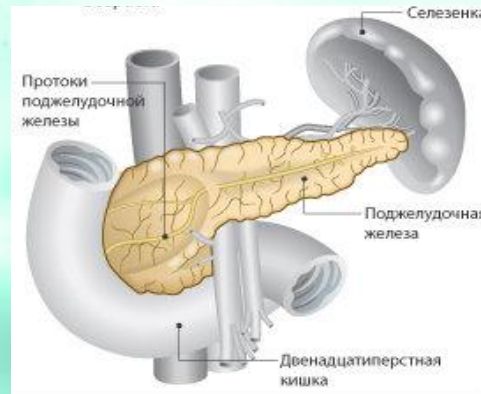




# Этиология



- В настоящее время считается доказанной **генетическая** предрасположенность к сахарному диабету (если болен один из родителей, то вероятность унаследовать диабет первого типа равна 10%, а диабет второго типа — 80%).
- **Роль вирусной инфекции** в этиологии диабета, вероятно, сводится к тому, что вирусы первично инициируют повреждение  $\beta$ -клеток у лиц с генетической предрасположенностью (энтеровирусы, вирус краснухи и др.);.



# Диабет I типа

**(инсулинозависимый)**

**характеризуется отсутствием  
выделения инсулина  
поджелудочной железой.**

**Без ежедневного приема инсулина  
диабет первого типа быстро ведет к  
летальному исходу.**





- **Инсулинозависимый сахарный диабет (ИЗСД)**

- это прогрессивно развивающееся заболевание, которое манифестирует при разрушении примерно 80% бета - клеток поджелудочной железы.

- Вследствие этого наступает дефицит инсулина и концентрация глюкозы в крови поднимается до патологических уровней.





- Диабет I типа обычно возникает в возрасте до 25-30 лет, но может проявиться в любом возрасте: и в младенчестве, и в сорок, и в семьдесят лет.
- Основной причиной считают вирусную инфекцию (в т.ч. краснуху), при которой вырабатываются антитела, уничтожающие вирусы. Выработка антител не прекращается и они начинают бороться с клетками собственного организма.



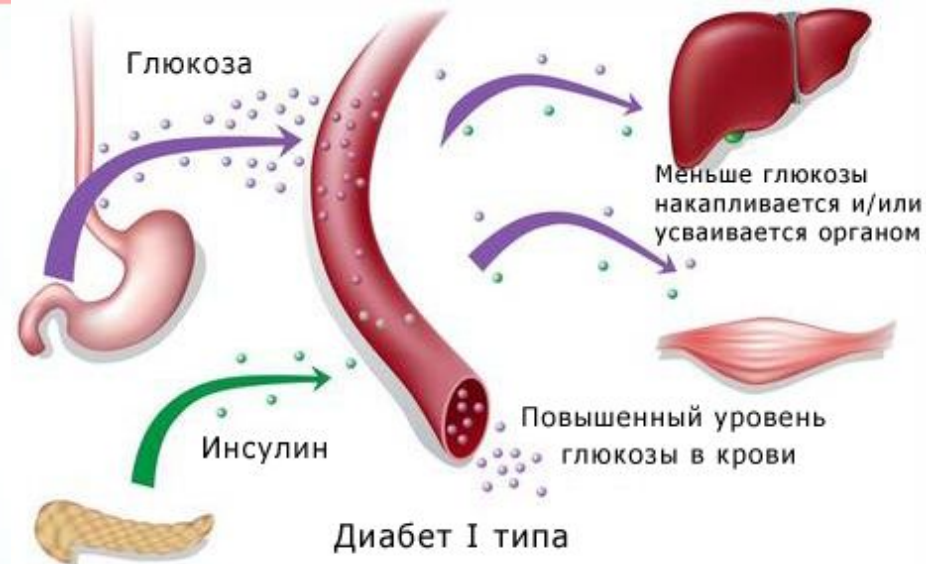
# Распространенность СД I



Пик заболеваемости приходится на осенне-зимне-весенний периоды, что совпадает с максимальной распространенностью ОРВИ.

Наиболее часто заболевают СД I дети в возрасте 5 – 7 лет и 10 – 12 лет. В последние годы участились случаи заболеваемости детей грудного и раннего возраста.

Инсулиновая недостаточность возникает при неспособности  $\beta$ -клеток поджелудочной железы производить необходимое количество инсулина.



Повышать уровень сахара в крови могут:

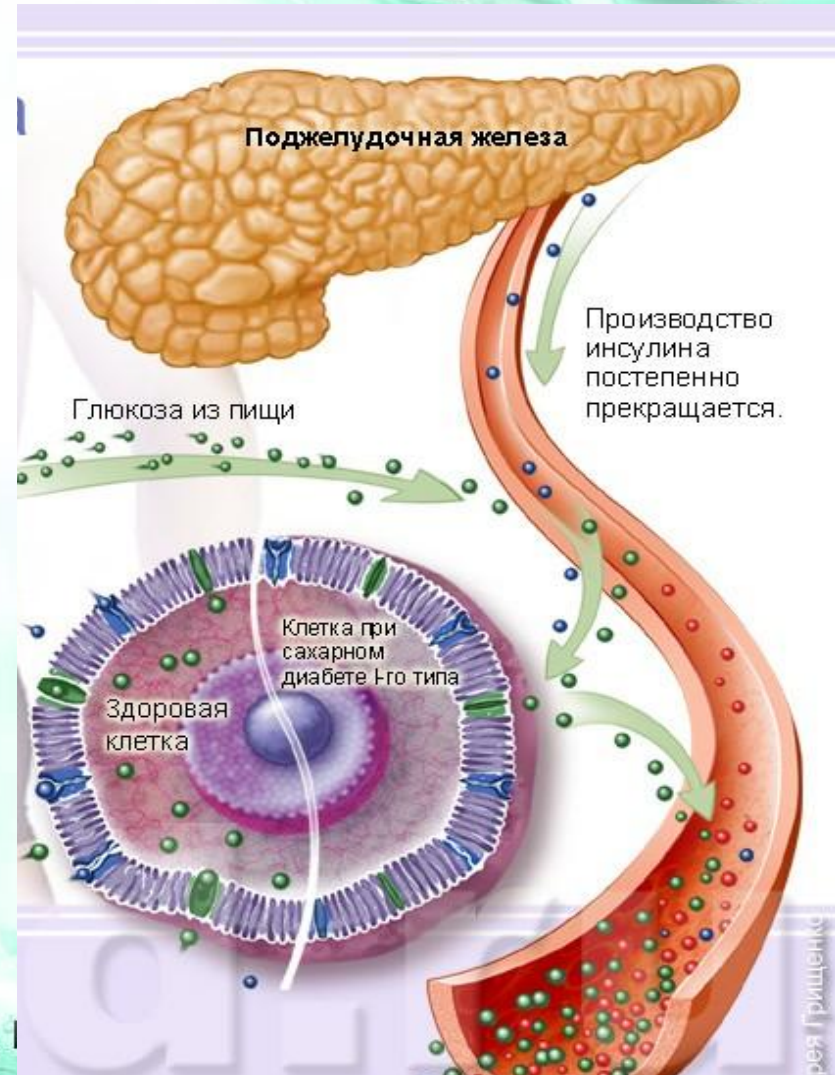
- углеводы, поступающие с пищей,
- глюкоза, хранящаяся в печени в виде гликогена.

Уровень глюкозы в крови резко повышается, состояние резко ухудшается и может привести к смерти больного.



# Патогенез

- В патогенезе сахарного диабета выделяют два основных звена:
- **недостаточное производство инсулина эндокринными клетками поджелудочной железы;**
- **нарушение взаимодействия инсулина с клетками тканей организма (инсулинорезистентность) как следствие изменения структуры или уменьшения количества специфических рецепторов для инсулина, изменения структуры самого инсулина или нарушения внутриклеточных механизмов передачи сигнала от рецепторов органеллам клетки.**

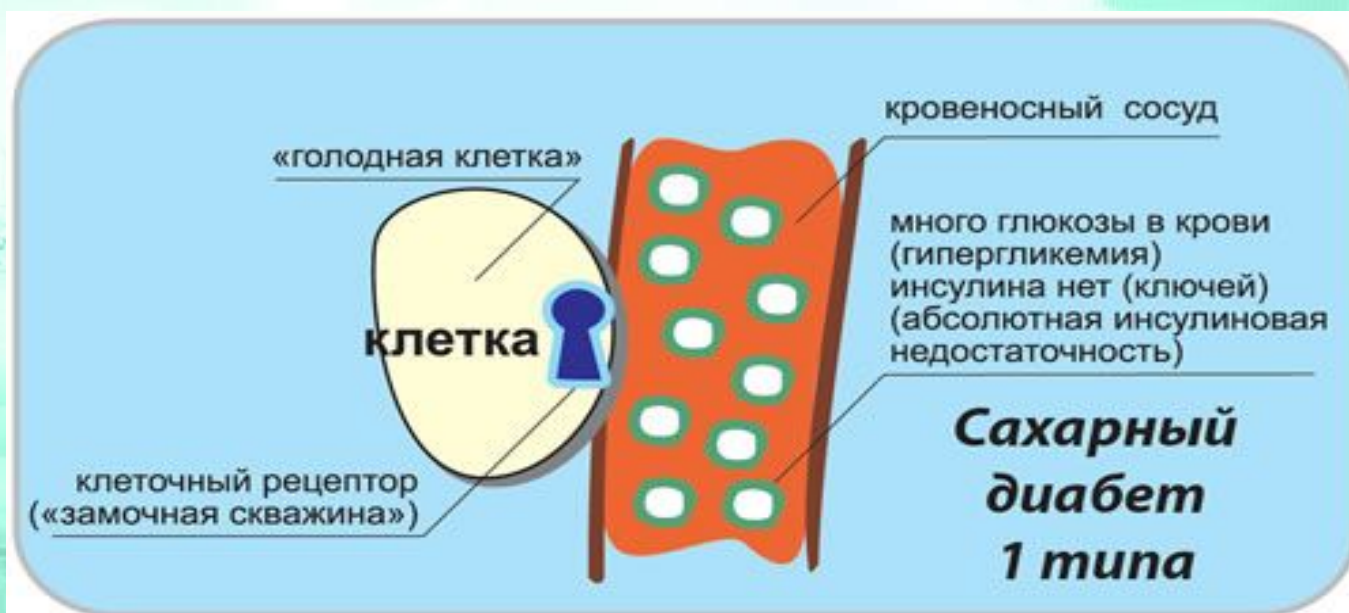


# Патогенез СД 1 типа



- I. Наличие генетической склонности или нарушения иммунитета;
- II. Повреждающее действие различных факторов внешней среды (например, вирусная инфекция: вирус Коксаки, паротита, краснухи, инфекционного мононуклеоза, цитомегаловирус, другие);
- III. Активный аутоиммунный инсулин в поджелудочной железе, с выработкой антител к  $\beta$ -клеткам поджелудочной железы с их разрушением;
- IV. Прогрессирование аутоиммунного инсулита, гибель  $>50\%$   $\beta$ -клеток;
- V. Развития явного СД;
- VI. Полная деструкция  $\beta$ -клеток.

*Длительность каждой стадии зависит от состояния иммунитета*





# Стадии развития сахарного диабета I типа



# Патогенез



**ДЕФИЦИТ ИНСУЛИНА**



**Снижение транспорта глюкозы в клетки**



**Нарастание гипергликемии**



**Нарушение окислительных процессов и  
цикла Кребса**



**Развитие метаболического ацидоза**

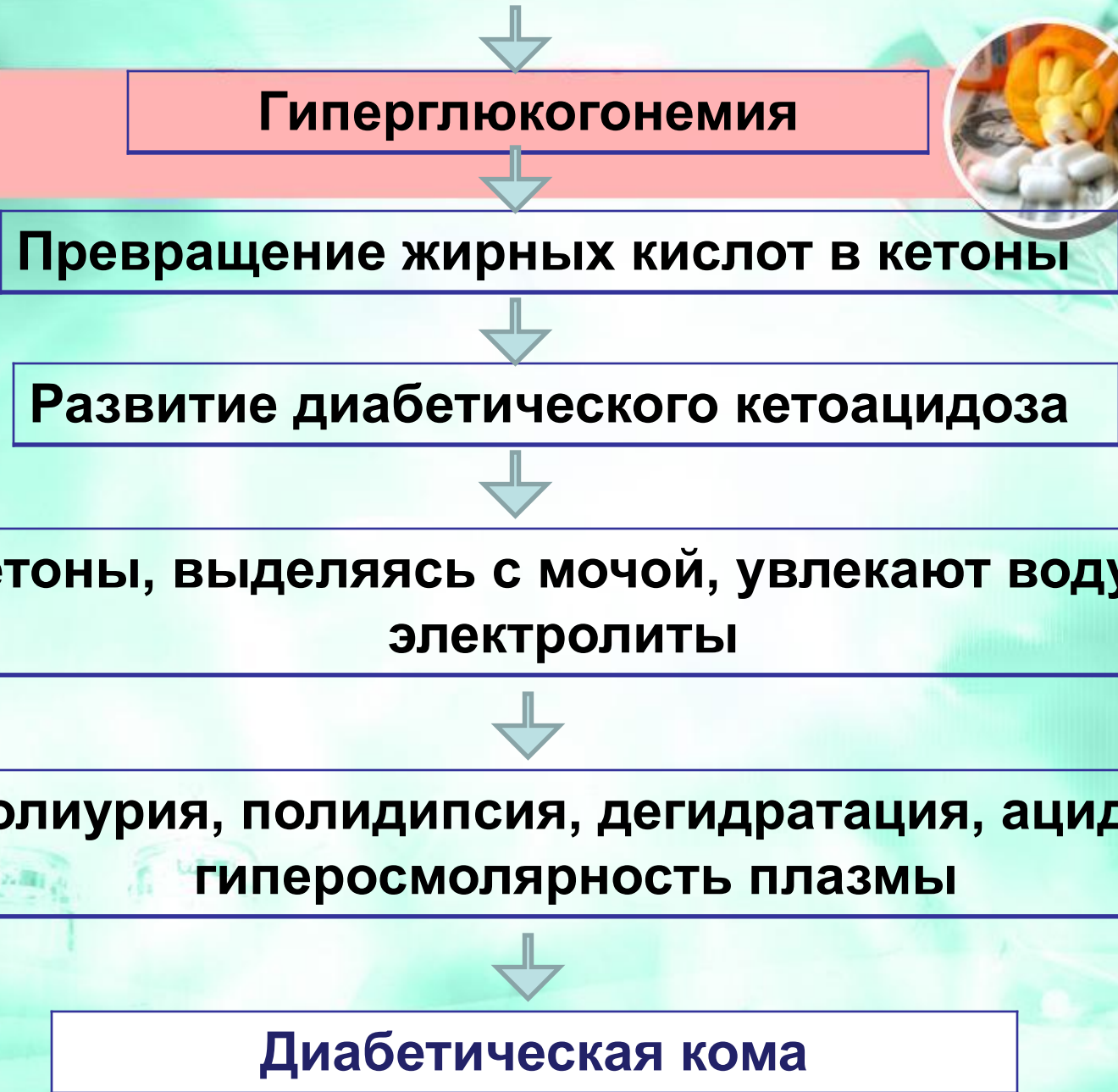


**Нарастание в крови аминокислот, холестерина, свободных  
жирных кислот, развитие энергетического дефицита.**

Created by Dima Rush







Гиперглюкогемия

```
graph TD; A[Гиперглюкогемия] --> B[Превращение жирных кислот в кетоны]; B --> C[Развитие диабетического кетоацидоза]; C --> D[Кетоны, выделяясь с мочой, увлекают воду и электролиты]; D --> E[Полиурия, полидипсия, дегидратация, ацидоз, гиперосмолярность плазмы]; E --> F[Диабетическая кома];
```

The flowchart is set against a light green background with faint images of medical professionals. It consists of six rectangular boxes connected by downward-pointing arrows. The first box is pink, and the others are white with blue borders. In the top right corner, there are two circular inset images: one showing a pile of yellow and white pills, and the other showing a close-up of a person's face wearing a surgical mask and glasses.

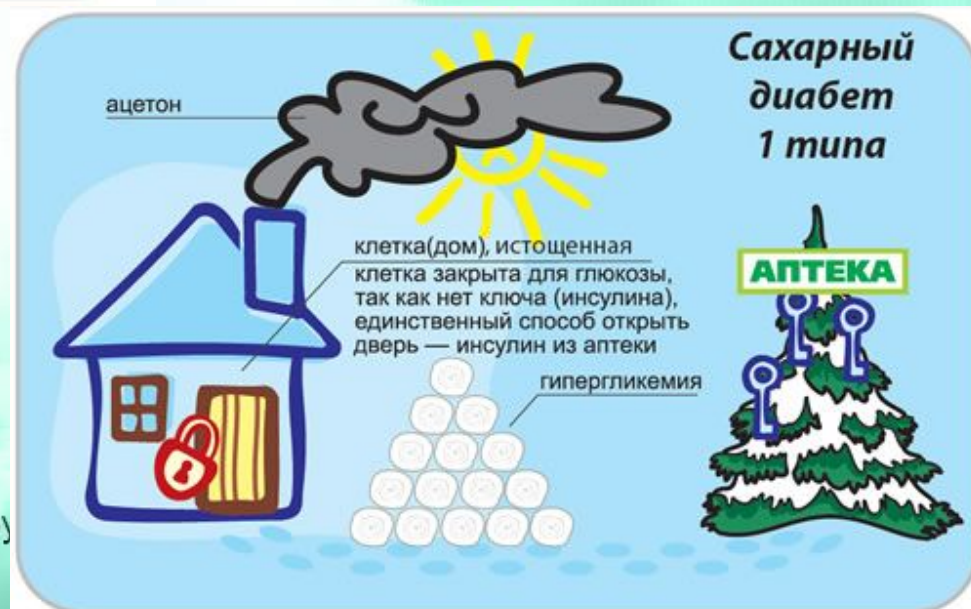
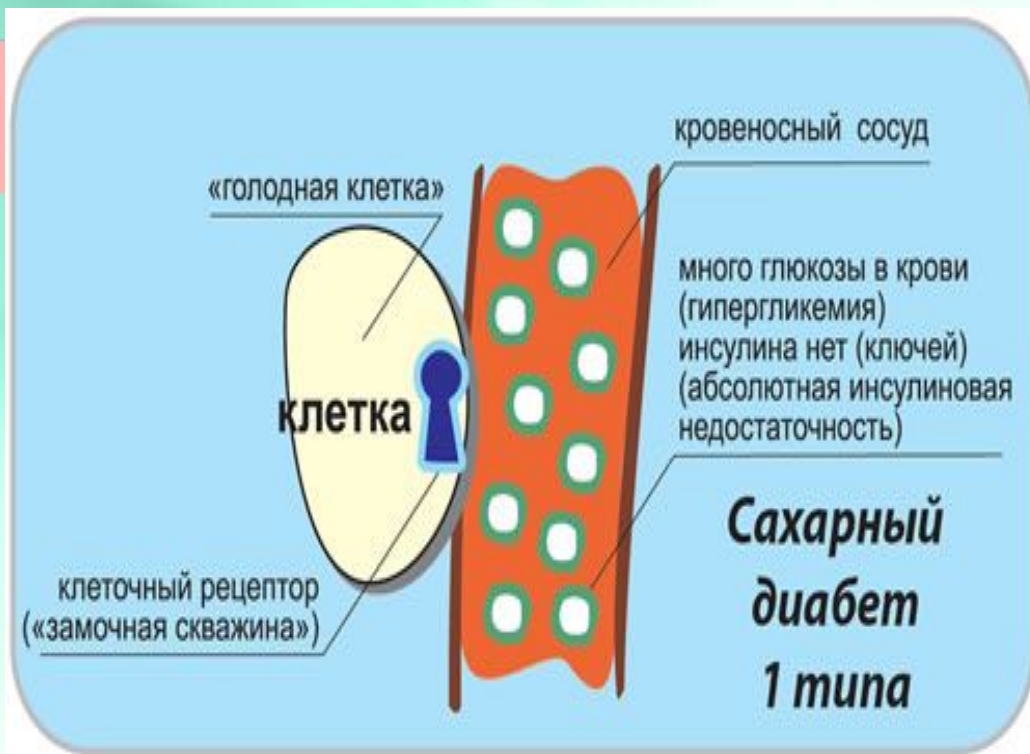
Превращение жирных кислот в кетоны

Развитие диабетического кетоацидоза

Кетоны, выделяясь с мочой, увлекают воду и электролиты

Полиурия, полидипсия, дегидратация, ацидоз, гиперосмолярность плазмы

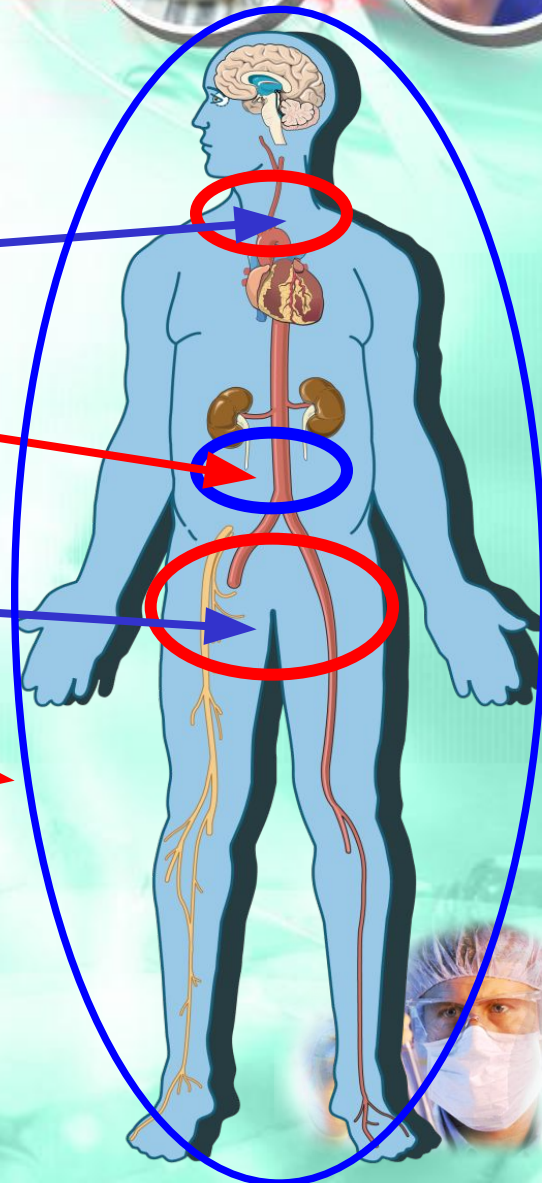
Диабетическая кома





# Симптомы диабета 1 типа

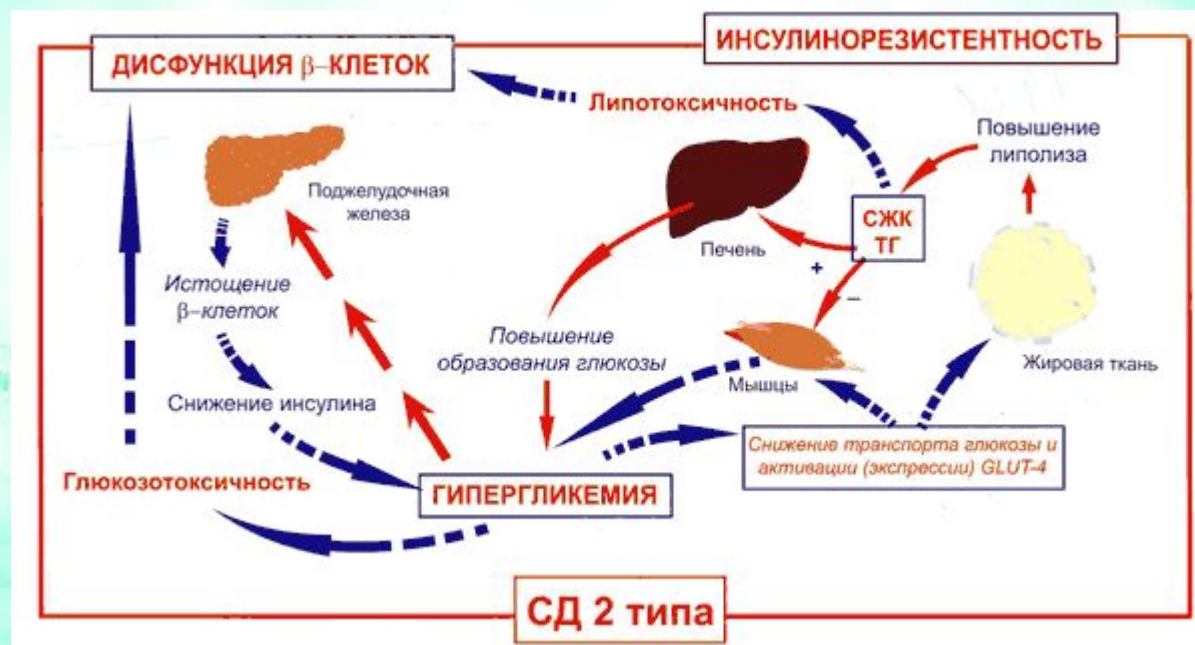
- жажда (полидипсия)
- постоянный голод
- чрезмерное мочеотделение (полиурия)
- потеря веса



# Сахарный диабет 2 типа



- Гетерогенное заболевание, основу которого составляет инсулинорезистентность и недостаточность функции  $\beta$ -клеток.



Created by Dima Rush



# Сахарный диабет 2 типа

**(инсулиннезависимый) является результатом неэффективного использования организмом инсулина. Диабетом второго типа страдают 90% больных диабетом во всем мире.**



Created by Dima Rush





- Название «инсулинонезависимый» возникло потому, что вначале заболевания введение инсулина не требуется.
- В лечении применяют **диету и препараты, замедляющие всасывание глюкозы в желудочно-кишечном тракте** или стимулирующие выброс инсулина поджелудочной железой.
- В дальнейшем без назначения инсулина, как правило, не обойтись.



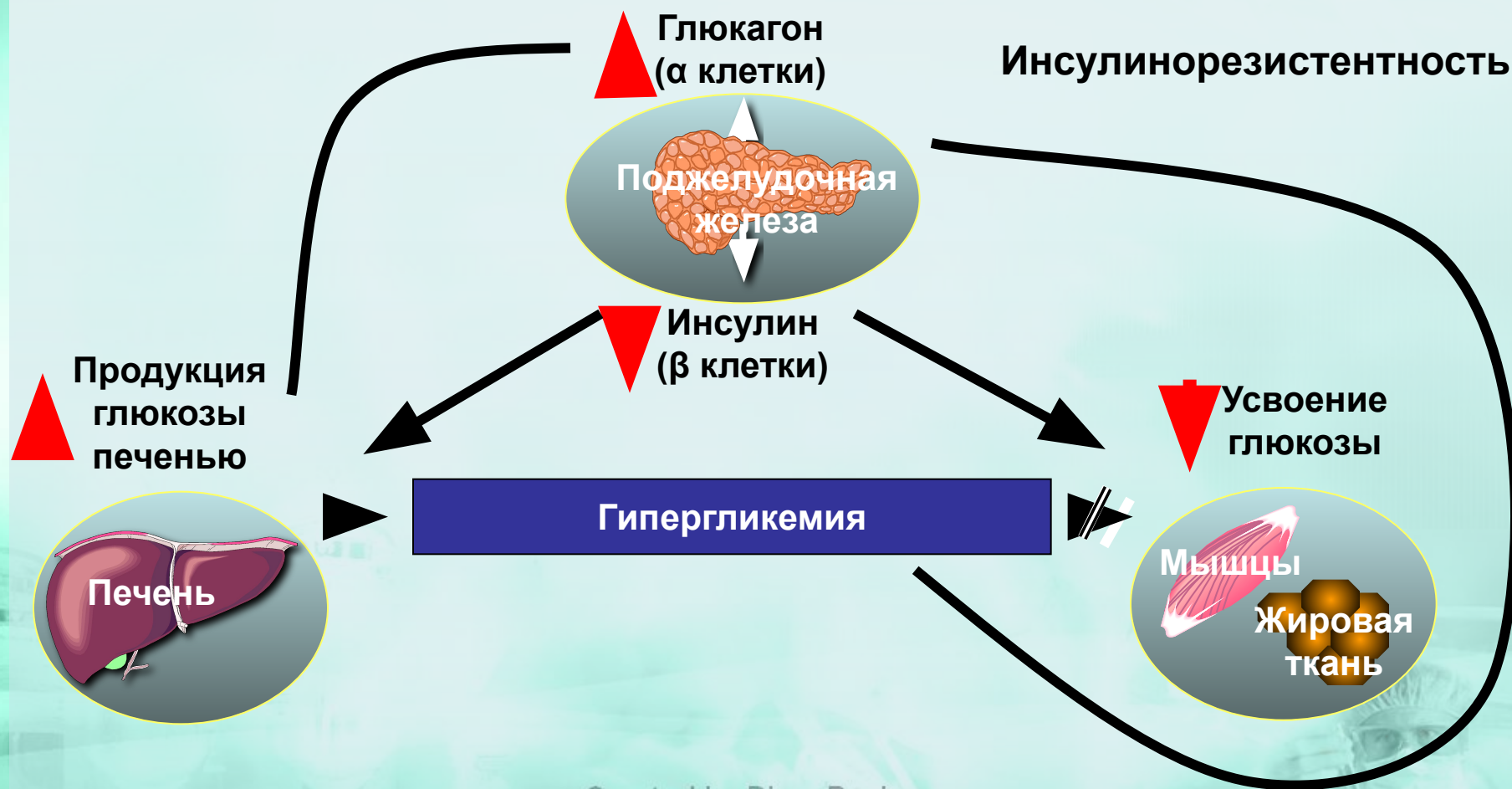


- При сахарном диабете II типа (инсулинонезависимом)  $\beta$ -клетки поджелудочной железы вначале вырабатывают инсулин в обычном или даже в большем количестве.
- Избыточное развитие у больных жировой ткани, рецепторы которой имеют пониженную чувствительность к инсулину, снижают его активность и уменьшают образование.

# Главные физиологические нарушения при сахарном диабете 2-го типа



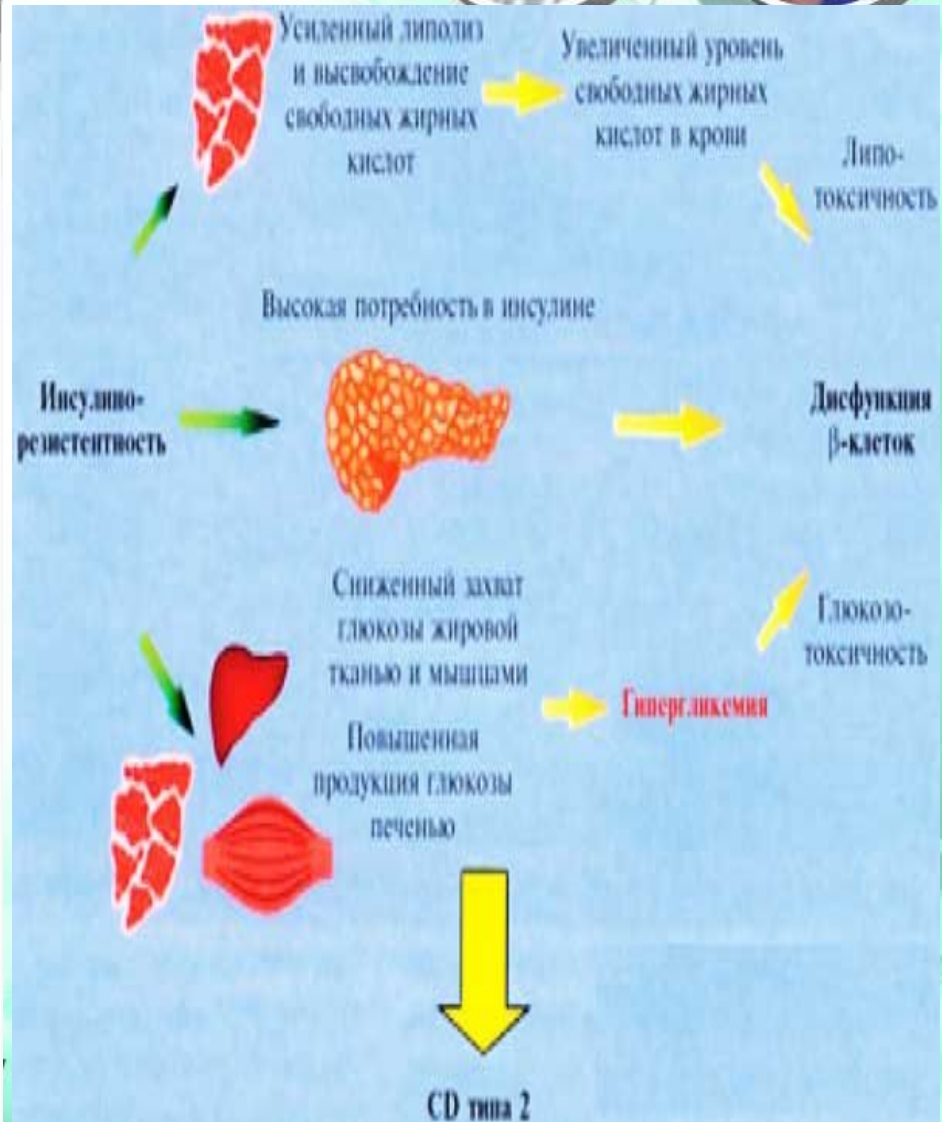
## Дисфункция островковых клеток



Created by Dima Rush

Kahn CR, Saltiel AR. B: Kahn CR et al, eds. Joslin's Diabetes Mellitus. 14th ed. Lippincott Williams & Wilkins; 2005:145–168.

## Патогенез сахарного диабета 2 типа





## Сахарный диабет 2 типа





- Обычно развивается у лиц в возрасте старше 40 лет, причем если у лиц в возрасте 40-45 лет частота диабета составляет 4-5 %, то у лиц старше 60 лет – 10-15 %.
- Около 90 % больных имеют избыточный вес (накопление жировой ткани в области живота и бедер).
- Характерна высокая распространенность среди родственников.
- Чаще среди лиц с физической гиподинамией (снижение работы мышц приводит к увеличению уровня глюкозы в организме).

# Сахарный диабет 2 типа: «молчаливый убийца»



- У 30% лиц с сахарным диабетом (СД) 2 типа заболевание остается невыявленным.
- У 50% пациентов на момент диагностики СД 2 типа уже имеются клинические признаки осложнений.
- У многих пациентов с впервые выявленным СД 2 типа имеются проявления микрососудистых осложнений.
- Для пациентов с СД 2 типа характерно бессимптомное течение ишемии миокарда, связанной с коронарным атеросклерозом.

National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases. <http://diabetes.niddk.nih.gov/dm/pubs/statistics/index.htm#7> [Accessed 1 December 2005]

Wingard DL et al. *Diabetes Care* 1993;16:1022-5

Created by Dima Rush



# Факторы роста риска заболевания диабетом



## **Возраст**

(диабету чаще подвержены люди за 40)

## **Физическая инертность**

**Нарушение обмена веществ**  
(холестеринового, минерального)

## **Наследственность**

(наличие болевших родственников)

## **Артериальная гипертензия**

**Избыточная масса тела (ИМТ более 25, объем талии более 94 см – у мужчин, более 80 см – у женщин.**

# Стадии развития сахарного диабета



1. Факторы риска (предиабет);
2. Нарушение толерантности к глюкозе (латентный диабет);
3. Явный сахарный диабет.





- начинается постепенно, со снижения восприимчивости тканей к собственному инсулину,
- уровень инсулина в крови поднимается, уровень глюкозы также возрастает,
- $\beta$ -клетки истощаются из-за повышенной нагрузки и разрушающего действия большого количества циркулирующей в крови глюкозы,
- выработка инсулина снижается.





Вначале больной замечает, что появляется

- подавленное настроение,
- проблемы с кожей (зуд, сухость),
- сухость и зуд в промежности,
- нарастание (потеря) массы тела,
- онемение пальцев ног («мурашки»),
- быстрое нарастание дальнорзоркости.

# Сравнительные признаки сахарного диабета



| Симптом                       | СД I типа | СД II типа |
|-------------------------------|-----------|------------|
| Полиурия и жажда              | +++       | +          |
| Снижение массы тела           | ++++      | —          |
| Слабость и утомляемость       | +++       | +          |
| Зуд, вагиниты                 | +         | ++         |
| Нарушение зрения              | +         | ++         |
| Ночной энурез                 | ++        | —          |
| Периферическая полинейропатия | +         | +++        |
| Эректильная дисфункция        | +         | ++         |

# *Вторичный сахарный диабет*



Гипергликемия развивается на фоне других заболеваний (панкреатита, панкреонекроза, воздействия лекарственных и токсических средств и др.).



# *Гестационный диабет*



**Впервые выявляется во время беременности.**

**Симптомы гестационного диабета аналогичны симптомам диабета второго типа.**

**Чаще всего гестационный диабет диагностируется во время наблюдения за беременной, а не на основе сообщаемых симптомов.**



# Степени тяжести СД



- Легкая
- Средняя
- Тяжелая

## Симптомы сахарного диабета



### Жажда

У диабетиков в крови увеличено количество глюкозы, кровь становится более густой; а чем больше человек пьёт, тем больше разжижается кровь.



### Уровень глюкозы повышен

Измерить уровень глюкозы в крови можно с помощью глюкометра — они свободно продаются в аптеке.



### Быстрая утомляемость и повышенная слабость

Сахар остается в крови и не поступает в клетки. Клетки испытывают недостаток в энергии (т.н. «энергетическое голодание»).



### Кожный зуд

Возможен — из-за повышенного развития грибков.



### Быстрая потеря веса без усилий

При диабете 1-й степени.



### Появляется избыток веса

При диабете 2-й степени.



### Учащённое мочеиспускание

Почки не могут фильтровать сахар в крови и пытаются из крови получить дополнительную жидкость, необходимую для растворения накопившегося сахара, что и приводит к постоянному наполнению мочевого пузыря.



### Покалывание и онемение кончиков пальцев

Появляется со временем, если уровень сахара в крови постоянно остается высоким и разрушает нервную систему.



### ВАЖНО

Диабет может протекать бессимптомно, выявить болезнь можно только при исследовании крови или мочи на содержание сахара.

Иногда рост уровня глюкозы происходит после сильных эмоций, стресса и курения, при неправильном питании.

### Норма глюкозы



У детей до 14 лет

**3,33-5,55** ммоль/л



У взрослых

**3,89-5,83** ммоль/л



После 60 лет

**6,38** ммоль/л



При беременности

**3,3-6,6** ммоль/л

# Степени тяжести СД



|                                   | Легкая          | Средняя                                             | Тяжелая                                            |
|-----------------------------------|-----------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Уровень гликемии натощак, ммоль/л | < 8             | 8 - 14                                              | > 14                                               |
| Уровень глюкозурии г/л            | < 20<br>(< 2 %) | 20 – 40<br>(2 – 4 %)                                | > 40<br>(4 %)                                      |
| Компенсация достигается           | диета           | Табл.,<br>инсулин                                   | Табл.,<br>инсулин                                  |
| Осложнения (ангио – и нейропатии) | Функ.<br>стадии | Функ. и<br>начальн.<br>стадии;<br>период.<br>кетозы | Термин.<br>стадии; часто<br>кетозы,<br>кетоацидозы |



# **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЯЖЕСТИ САХАРНОГО ДИАБЕТА**



|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>СД легкого течения</b>        | <b>СД 2-го типа, компенсированный на диетотерапии, без микро- и макрососудистых осложнений</b>                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>СД среднетяжелого течения</b> | <b>СД 1-го и 2-го типа на сахароснижающей терапии, без осложнений или при наличии начальных стадий осложнений:</b> <ul style="list-style-type: none"><li><b>—диабетическая ретинопатия, непролиферативная стадия</b></li><li><b>—диабетическая нефропатия, стадия микроальбуминурии</b></li><li><b>—диабетическая нейропатия</b></li></ul> |



# ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЯЖЕСТИ САХАРНОГО ДИАБЕТА



## **СД тяжелого течения**

- **Лабильное течение СД (частые гипогликемии и /или кетоацидотические состояния)**
- **СД 1-го и 2-го типа с тяжелыми сосудистыми осложнениями:**
  - **диабетическая ретинопатия, препролиферативная, пролиферативная, терминальная стадии, стадия регресса после лазеркоагуляции сетчатки**
  - **диабетическая нефропатия, стадия протеинурии или хронической почечной недостаточности**
  - **синдром диабетической стопы**
  - **автономная нейропатия**
  - **постинфарктный кардиосклероз**
  - **сердечная недостаточность**
  - **состояние после инсульта или преходящего нарушения мозгового кровообращения**
  - **окклюзионное поражение артерий нижних конечностей**

# Стадии компенсации СД



- Компенсации
- Субкомпенсации
- Декомпенсации



Симптомы сахарного  
диабета





# Критерии компенсации СД



- Отсутствие новых жалоб;
- Уровень гликемии натощак в норме;
- Аглюкозурия;
- Колебания уровня гликемии на протяжении дня в пределах 4- 5 ммоль/л;
- Уровень гликолизированного гемоглобина до 6 – 6,5;
- Отсутствие прекоматозных и коматозных состояний.

# Течение СД



- *Стабильное*

- Отсутствие прекоматозных и коматозных состояний на протяжении дня;
- Колебания суточной гликемии в пределах 4 – 5 ммоль/л;

- *Лабильное*

- Наличие прекоматозных и коматозных состояний на протяжении дня;
- И/или колебания суточной гликемии более 4 – 5 ммоль/л.

# Клиника СД



## • СД 1 типа

- Острое начало
- Жалобы на: жажду, полиурию, сухость во рту, полифагию быструю потерю веса тела.
- Прекоматозные, коматозные состояния (кетоз, кетоацидоз, кетоацидотическая кома).

## • СД 2 типа

- Случайное выявление (жажда полиурия выражены незначительно).
- Медленное начало.
- Неспецифические симптомы: общая слабость, зуд кожи, половых органов, эпидермофития, парондонтоз, фурункулез, длительно не заживающие раны, катаракта, нейропатия, другие.





**Симптомы детского  
сахарного диабета**



# Сахарный диабет у детей раннего возраста



1. У новорожденных с низкой массой возможно развитие преходящего (транзиторного) синдрома сахарного диабета, проявляющегося умеренной гипергликемией и глюкозурией. Через несколько месяцев наблюдается выздоровление без всяких последствий.
2. Сахарный диабет в раннем возрасте
  - ❖ Первый вариант – развивается внезапно по типу токсико-септического состояния: резкое обезвоживание, рвота, токсикоз, кома;
  - ❖ Второй вариант – медленное нарастание общетоксических проявлений: беспокойство, недостаточная прибавка массы, вторичная инфекция, стойкие опрелости, симптом «накрахмаленных» пеленок.

# Сахарный диабет у детей подростков



Участились случаи регистрации сахарного диабета II типа у подростков, что связывают с ожирением, гиподинамией и отягощенной наследственностью.

Диагностические критерии: гипергликемия в натощаковой порции  $>7$  ммоль/л и постпрандиальной  $> 11$  ммоль/л.





# Клинические признаки диабета

- **Полидипсия** - постоянная неутолимая жажда.
  - **Полифагия** — постоянный неутолимый голод. Этот симптом вызван неспособностью клеток поглощать и перерабатывать глюкозу в отсутствие инсулина
  - **Похудание** обусловлено повышенным катаболизмом белков и жиров из-за исключения глюкозы из энергетического обмена клеток.
  - **Полиурия** — усиленное выделение мочи.
- Проявляется учащённым

Created by Dima R



# Клинические признаки диабета

- нарушение зрения;
- сухость во рту,
- «ветчинный» язык, заеды у углах рта;
- зуд кожи и слизистых оболочек (вагинальный зуд),
- общая мышечная слабость,
- воспалительные поражения кожи;
- головная боль,
- наличие ацетона в моче.

Created by Dima



## Клиническая картина СД у детей



- Ранним признаком сахарного диабета у детей является **полиурия**, которая у маленьких детей рассматривается как ночное недержание мочи, и **полидипсия**.
- Белье после высыхания становится жестким, как бы подкрахмаленным.
- Моча выделяется в большом количестве (3-6 л в сутки), ее относительная плотность высокая (более 1020), моча содержит сахар и в большинстве случаев ацетон.





# СИМПТОМЫ ДИАБЕТА



Постоянная жажда,  
сухость во рту



Ухудшение  
зрения



Повышенная  
утомляемость, слабость



Частое  
мочеиспускание



Снижение веса, иногда  
повышение аппетита



Воспалительные процессы,  
плохо заживающие раны

# Симптомы и признаки СД



- **Постоянная жажда** • Когда высокий сахар, организм вытягивает воду из клеток и тканей, чтобы разбавить глюкозу в крови. Ребёнок может пить необычайно много чистой воды, чая или сладких напитков.

## Частые позывы к мочеиспусканию

- Жидкость, которую ребёнок пьёт в избытке, нужно выводить из организма. Поэтому ребёнок будет ходить в туалет чаще обычного. Ребёнок начнёт чаще отпрашиваться с уроков и это привлечёт внимание учителей. Энурез – этостораживающий фактор у ребёнка, который раньше не писал в постель ночью.

# Симптомы и признаки СД



## Необычное похудение

- Тело ребёнка, заболевшего диабетом, потеряло способность использовать глюкозу в качестве источника энергии. Поэтому оно сжигает свои жиры и мышцы. Вместо того, чтобы расти и прибавлять в весе, ребёнок наоборот худеет и слабеет. Похудение обычно бывает внезапным и быстрым.

## Хроническая усталость

- Ребёнок может чувствовать постоянную вялость, слабость, потому что из-за нехватки инсулина он не может превращать глюкозу в энергию. Ткани и внутренние органы страдают от нехватки топлива, посылают тревожные сигналы и это вызывает хроническую усталость.





# Симптомы и признаки СД



## Сильный голод

- Организм ребёнка, больного СД 1 типа, не может нормально усваивать пищу и насытиться. Поэтому больной все время голоден, несмотря на то, что много ест. Однако бывает и наоборот – аппетит падает. Это симптом диабетического кетоацидоза - острого осложнения, опасного для жизни.

## Нарушения зрения

- Повышенный сахар в крови вызывает обезвоживание тканей, в т.ч. хрусталика глаза. Это может проявляться туманом в глазах или другими нарушениями зрения. Однако маленький ребёнок вряд ли обратит на это внимание. Потому что он не знает, как отличить нормальное зрение от нарушенного, особенно если не умеет читать.

# Симптомы и признаки СД



## Грибковые инфекции

- У девочек, заболевших СД 1 типа может развиваться молочница. Грибковые инфекции у младенцев вызывают тяжелые опрелости, которые проходят, лишь когда сахар в крови удастся понизить до нормы.

## Диабетический кетоацидоз

- Острое осложнение, несущее угрозу для жизни. Его симптомы – тошнота, боль в животе, быстрое прерывистое дыхание, запах ацетона изо рта, утомляемость. Это состояние требует неотложной помощи.

# Симптомы диабета у грудных детей



## Жажда

Ребенок пьет очень большое количество воды и не может утолить жажду.

## Голод

Ребенок постоянно голоден и требует кормления, хотя его вес остается неизменным или снижается.

## Опрелости

Возникают серьезные опрелости в зоне паха, которые крайне сложно поддаются лечению.

## Полиурия

Частое мочеиспускание, вязкая и липкая консистенция мочи. При высыхании оставляет белые пятна, похожие на крахмал.

## Воспаления

У девочек начинается вульвит, у мальчиков – воспаление крайней плоти.

## Сухость

У ребенка наблюдается сильная сухость и шелушение кожного покрова.

[diabet.guru](http://diabet.guru)

При остром проявлении симптомов диабета могут наблюдаться: рвота, диарея и сильное обезвоживание.



# СИМПТОМЫ САХАРНОГО ДИАБЕТА

## СИМПТОМЫ ДИАБЕТА

### СУБЪЕКТИВНЫЕ (жалобы больного)

прогрессирующее  
похудание

полиурия и  
полидипсия

кожный зуд

гнойничковые  
заболевания кожи

периодическое  
потемнение в глазах

мышечная слабость

### ДАННЫЕ ЛАБОРАТОР- НОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

гипергликемия

глюкозурия

липемия

кетонемия

кетонурия

нарушения КОС

гипераминоацидемия





# Сахарный диабет 2 типа у детей



## КЛИНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

- Ожирение (ИМТ 5-95% - **15-27кг/м2**) до 30%;
- СД 2 типа у родственников первой степени родства;
- Признаки инсулинорезистентности;
- Яичниковая гиперандрогения (СПКЯ);
- acanthosis nigricans (черный акантоз) кожи или слизистых
- Признаки метаболического синдрома;
- Абдоминальный тип ожирения;
- Гипертония;
- Дислипидемия;
- Неалкогольный жировой гепатоз;
- Апноэ во сне;
- Неклассическая манифестация – медленно прогрессирующая гипергликемия без кетоацидоза;
- Кандидоз;
- Диагноз диабет при рутинном обследовании (у 21% в течение 1-3 лет гипергликемия натощак) .
- Урогенитальные инфекции и тяжелые инфекции



# Симптомы сахарного диабета

Хроническая усталость

Частые позывы к мочеиспусканию

Необъяснимое похудение

Раны долго не заживают

Сексуальные проблемы



Постоянный голод

Расплывчатое зрение

Онемение или покалывание в ногах или руках

Постоянная жажда

Вагинальные инфекции у женщин



# САХАРНЫЙ ДИАБЕТ

В России официально зарегистрировано около 3,7 миллионов больных сахарным диабетом, однако истинное число пациентов в 3-4 раза больше (9-10 миллионов человек). Дело в том, что сахарный диабет может длительное время никак не проявляться, и люди не подозревают о наличии у них диабета.

**Сахарный диабет бывает 2 типов:**

## 1 типа – инсулинозависимый

В организме вырабатывается недостаточное количество инсулина, поэтому требуется его дополнительное введение. Диабет 1 типа чаще бывает у молодых людей

## 2 типа – инсулинонезависимый

Инсулин вырабатывается в организме в достаточном количестве, но клетки и ткани теряют чувствительность к нему. Диабет 2 типа чаще развивается у людей после 45 лет

## ПРЕДИАБЕТ

- Глюкоза натощак 6,1-6,9 ммоль/л
- Глюкоза 7,8-11,0 ммоль/л через 2 часа после сахарной нагрузки

## ДИАБЕТ

- Глюкоза натощак 7,0 ммоль/л и более
- Глюкоза 11,1 ммоль/л и более через 2 часа после сахарной нагрузки

Без лечения сахарный диабет прогрессирует и приводит к тяжелым последствиям — сердечно-сосудистым осложнениям (инфаркту миокарда и мозговому инсульту), снижению зрения (вплоть до слепоты), почечной недостаточности, поражению нервной системы. Сахарный диабет может стать причиной гангрены и ампутации конечностей.

**Осложнений сахарного диабета можно избежать, если добиться оптимального контроля уровня сахара в крови:  
глюкоза натощак < 6,1 ммоль/л и гликированный гемоглобин < 6,5 %**

## Проверьте уровень глюкозы в крови, ЕСЛИ:

- У Вас избыточная масса тела, и особенно — абдоминальное ожирение (окружность талии  $\geq 102$  см у мужчин и  $\geq 88$  см у женщин)
- Ваши ближайшие родственники (мать, отец, брат, сестра) имеют сахарный диабет
- У Вас низкий уровень физической активности
- Ваш ребенок при рождении весил более 4 кг
- Во время беременности у Вас был высокий уровень глюкозы в крови
- У Вас артериальная гипертония (артериальное давление  $\geq 140/90$  мм рт.ст.)
- У Вас низкий уровень «хорошего» холестерина (ЛВП менее 0,9 ммоль/л) и высокий уровень триглицеридов (2,82 ммоль/л и более) в крови

## ДИАБЕТ



## 9 СИМПТОМОВ

- 1 Постоянная жажда, сухость во рту
- 2 Частое мочеиспускание и увеличение количества мочи за сутки
- 3 Повышенная утомляемость, слабость
- 4 Снижение веса
- 5 Иногда повышенный аппетит
- 6 Ухудшение зрения
- 7 Снижение эрекции у мужчин
- 8 Частая молочница (вагинальный кандидоз) у женщин
- 9 Воспалительные процессы, расчесы на коже, плохо заживающие ранки, ссадины

Если у Вас диагностировали преддиабет или сахарный диабет, то Вам необходимо:

1. Регулярно контролировать уровень глюкозы в крови, в том числе самостоятельно с помощью глюкометра
2. Снизить калорийность питания, существенно ограничить потребление сахара и жиров
3. Увеличить физическую активность
4. Снизить массу тела (не менее 5% от исходной)
5. Регулярно принимать лекарства, рекомендованные Вашим врачом



МИНИСТЕРСТВО  
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ЗДОРОВЬЯ  
ФГБУ ГНИЦ Профилактической медицины  
Минздрава России, Москва

# Как диабет 2 типа переходит в тяжелый диабет 1 типа



## Питание углеводами

**Ваш организм не переносит углеводы!**

**Соблюдайте низко-углеводную диету**



## Прием вредных лекарств

**Манинил, Диабетон, Амарил, Глюренорм -**

**“добивают” поджелудочную железу**

[Diabet-Med.Com](http://Diabet-Med.Com)



## Больной необъяснимо худеет

**Таблетки перестают снижать сахар,  
плохие анализы крови на С-пептид**





# Диагностика диабета: что могут обнаружить



Нормальный сахар в крови



Нарушенная толерантность  
к глюкозе (преддиабет)



Сахарный диабет  
1 или 2 типа

[Diabet-Med.Com](http://Diabet-Med.Com)





# Диагностика СД



- Неспецифические признаки.
- Специфические изменения:

## 1. Ангиопатия:

- 1) Микроангиопатия (диабетические нефропатия, ретинопатия, ангиопатия нижних конечностей)
- 2) Макроангиопатия (ангиопатия нижних конечностей, серд. – сосудистой с – мы, сосудов мозга)

## 2. Нейропатия:

- 1) Центральная (энцефалопатия)
- 2) Периферическая (полинейропатия)
- 3) Висцеральная (внутренних органов)

# Изменения со стороны кожи



- Кожа сухая;
- При кетозе – диабетический рубец (покраснение щек, век, подбородка);
- Повышенная чувствительность к бактериальной и грибковой инфекции (пиодермии, панариций, фурункулы, иногда с развитием флегмоны и сепсиса);
- Эпидермофития и другие грибковые заболевания;
- Тотальная атрофия подкожной клетчатки при липоатрофической форме диабета.

# Изменения со стороны сердечно – сосудистой системы



- **Кардиомиопатия** (ИБС, нарушение кровообращения, сердечного ритма)  
*Особенности ИБС у больных СД*
  - Развивается чаще и в более молодом возрасте;
  - Неинтенсивный болевой синдром с непостоянной иррадиацией;
  - Частота ИМ в 3 – 5 раз выше чем без СД, несколько чаще у женщин;
  - Смертность в 2 р. выше (за счет рецидивов, повторных ИМ, осложнений);
  - Атипичные формы (безболевого, астматическая, др);
  - Медленная ЭКГ – динамика;
  - Сопровождается декомпенсацией СД.
- **Диабетическая автономная кардиомиопатия** (постуральная гипотензия, постоянная тахикардия).



## Изменения со стороны органов пищеварения



- Прогрессирующий кариес, пародонтоз, альвеолярная пиорея, гингивиты, хронический гастрит, дуоденит;
- **Нейропатия пищевода** (изжога, дисфагия);
- **Диабетический гастропарез** (вздутие живота, боль в эпигастрии, истощающая рвота);
- **Диабетическая энтеропатия** (частый редкий стул, особенно ночью (от 2- 3 до 20 – 30 раз на день), запоры);
- **Диабетическая гепатопатия** (жировой гепатоз, дискинезии желчевыводящих путей; чувство тяжести в правом подреберьи, иктеричность слизистых и склер, увеличение и болезненность при пальпации печени).

# Изменения со стороны мочеполовой системы



- Инфекция мочеполовых путей (10 – 30 %) в виде: острого и хронического пиелонефритов, циститов, аднекситов;
- Диабетическая нефропатия;
- Диабетическая цистопатия (увеличение объема мочевого пузыря, наличие остаточной мочи в нем, уменьшение частоты мочевыделений или недержание мочи);
- Развитие импотенции.

# Изменения со стороны органов дыхания



- Склонность к туберкулезу легких, острым пневмониям (затяжное течение, медленное рассасывание воспалительного инфильтрата, необходимость длительной антибактериальной терапии), бронхитам, хроническим неспецифическим заболеваниям легких.



## Изменения со стороны костно – суставной системы



- **Диабетическая хайропатия** (синдром ограниченной подвижности суставов);
- **Контрактура Дюпюитрена** (двусторонние сгибательные контрактуры кистей рук, чаще у мужчин и детей при СД 1 типа вследствие нарушения метаболизма гликозаминогликанов, которое приводит дегенеративно – дистрофическим изменениям);
- **Диабетическая остеоартропатия** (или «диабетическая стопа»: нейропатическая, ишемическая, смешанная);
- **Остеопороз.**

# Дифференциальная диагностика



| признаки            | Сахарный<br>диабет<br>1 типа   | Сахарный<br>диабет<br>2 типа          |
|---------------------|--------------------------------|---------------------------------------|
| Распространенность  | 10%                            | 85%                                   |
| Инсулинозависимость | ИЗСД                           | ИНЗСД                                 |
| Возраст             | молодой                        | пожилой                               |
| Вес<br>Симптоматика | Снижение веса<br>Ярко выражена | Повышение веса<br>Выражена не<br>ярко |

# Диагностические критерии СД



|                           | СД 1 типа         | СД 2 типа                                  |
|---------------------------|-------------------|--------------------------------------------|
| Возраст                   | Детский и молодой | После 35 – 40 лет                          |
| Начало                    | острое            | Постепенное                                |
| Выраженность<br>симптомов | резкая            | умеренная                                  |
| Течение                   | Лабильное         | Стабильное                                 |
| Кетоацидоз                | Склонны           | Редко                                      |
| Вес                       | Снижен или норм.  | 70 – 80 % ожирение                         |
| Степени тяжести           | Средняя, тяжелая  | Легкая, средняя, тяжел.                    |
| Поздние<br>осложнения     | Микроангиопатии   | Макроангиопатии                            |
| Лечение                   | Инсулинотерапия   | Диета, табл. сахаро-<br>снижающие, инсулин |



# Диагностические критерии СД



|                                           |                        |                           |
|-------------------------------------------|------------------------|---------------------------|
| Сезонность                                | Осень - зима           | Нет                       |
| Семейность                                | < 10 %                 | > 20 %                    |
| Распространенность                        | 10 – 20 %              | 80 – 90 %                 |
| Уровень инсулина                          | Снижен или отсутствует | Нормальный или повышенный |
| Уровень С-пептида                         | Снижен или отсутствует | Нормальный или повышенный |
| Связь с HLA - системой                    | Характерна             | Отсутствует               |
| Связь с аутоиммунными заболеваниями       | Часто                  | Отсутствует               |
| Антитела к островкам поджелудочной железы | Определяются           | Отсутствуют               |

# Диагностика сахарного диабета

**Использование тест-полосок или специального прибора — глюкометра.**

**Измерения позволяют заподозрить наличие СД, окончательный диагноз ставит врач на основании лабораторных методов определения концентрации глюкозы.**



**Нормальная концентрация глюкозы натощак (в крови из пальца) составляет 3,3–5,5 ммоль/л**

Created by Dima Rush

# Диагностика сахарного диабета



1. Исследование мочи на сахар;
2. Определение уровня сахара в суточном количестве мочи;
3. Глюкозурический профиль;
4. Определение ацетона в моче;
5. Определение уровня глюкозы в крови натощак (норма 3,3-5,5 ммоль/л).



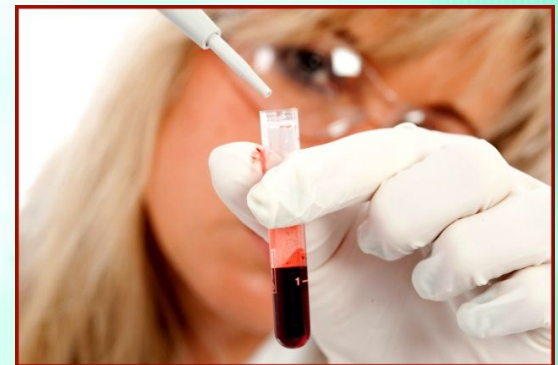


6. Гликемический профиль
7. Оральный глюкозотолерантный тест (сахарная кривая)
8. Определение уровня гликированного гемоглобина (усредненный уровень сахара крови за 3 предшествующих месяца, норма у здоровых – 4 - 7,5%, у больных СД – 7,5 - 9%).



# Диагностика

- **Исследование крови:** если глюкоза плазмы натошак:
- менее 6,1 ммоль/л - гипергликемии нет
- в интервале от 6,1 до 7,0 ммоль/л - нарушенная гликемия натошак
- показатель свыше 7,0 ммоль/л может служить основанием для постановки предварительного диагноза сахарного диабета, но с дальнейшим обязательным подтверждением.
- Необходимо помнить о том, что измерение уровня сахара в крови необходимо проводить сразу после забора крови. Из цельной крови нужно выделить плазму или поместить пробу в «холодные» условия.
- Важное место в диагностике гипергликемии занимает оральный глюкозотолерантный тест, который является незаменимым помощником при диагностике сахарного диабета и единственной возможностью выявления нарушения





# ОРАЛЬНЫЙ ГЛЮКОЗОТОЛЕРАНТНЫЙ ТЕСТ

## ПРОВОДИТСЯ:

- для уточнения диагноза сахарного диабета;
- для проверки способности поджелудочной железы своевременно и адекватно выбрасывать инсулин в кровь;
- для выявления скрытых, ничем себя не проявляющих нарушений углеводного обмена даже при нормальных показателях гликемии натощак;



Показан людям с избыточной массой тела, отягощенной наследственностью по диабету, наличием ишемической болезни сердца и артериальной гипертензии (даже при отсутствии симптомов диабета) с целью ранней диагностики.



# Как проводится тест на толерантность к глюкозе?



- Пациент должен быть здоров (в случае наличия хронических заболеваний, исследование проводить в стадии ремиссии), так как результаты могут оказаться ложными.
- После первого измерения уровня глюкозы натощак, пациенту предлагают принять 75 г растворенной глюкозы (детская дозировка - 1,75 г на 1 кг веса).
- Далее замер уровня глюкозы крови проводят через 2 часа.
- Если через 2 часа гликемия:
  - менее 7,8 ммоль/л - нормальная толерантность к глюкозу
  - 7,8 - 11,1 - нарушенная толерантность к глюкозе
  - выше 11,1 ммоль/л - выставляется предварительный диагноз сахарного диабета.

## ПГТТ не проводится:

1. на фоне острого заболевания
2. на фоне кратковременного приема препаратов, повышающих уровень гликемии (глюкокортикоиды, тиреоидные гормоны, тиазиды, бета-адреноблокаторы и др.)



# Глюкозо-толерантный тест



|                                   | Уровень гликемии натощак, ммоль/л | Уровень гликемии через 2 часа после нагрузки, ммоль/л |
|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------|
|                                   | Цельная капиллярная кровь         |                                                       |
| Норма                             | 3,3 – 5,5                         | <7,8                                                  |
| Нарушение толерантности к глюкозе | 5,6 – 6,1                         | 7,8 – 11,1                                            |
| Сахарный диабет                   | $\geq 6,1$                        | $\geq 11,1$                                           |
| Нарушение гликемии натощак        | 5,6 – 6,1                         | < 7,8                                                 |

# *Диагностика сахарного диабета*

Если уровень сахара крови более 11,1 ммоль/л можно говорить о наличии сахарного диабета.

Если уровень сахара крови менее 11,1 ммоль/л, но более 7,8 ммоль/л – говорят о нарушении толерантности к углеводам.

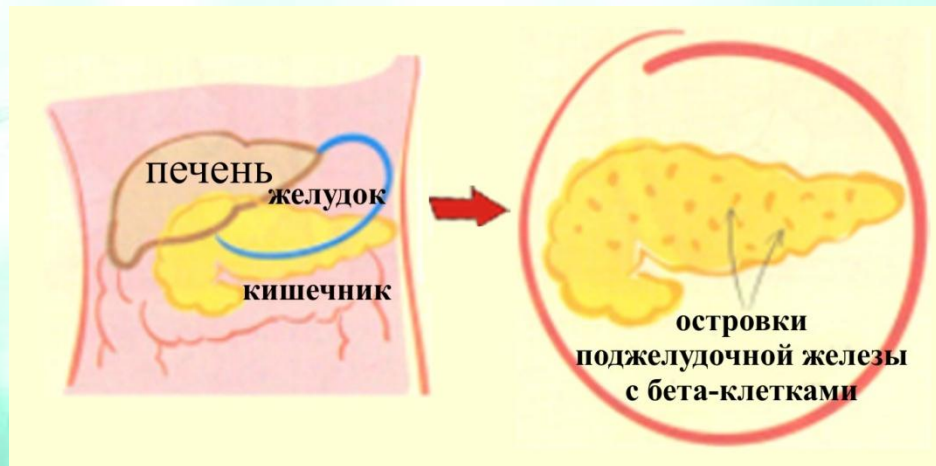




**Какие еще дополнительные тесты  
используются в медицинской практике  
для диагностики сахарного диабета и его  
осложнений?**



- **1. Секреция инсулина, а также С-пептида и глюкагона.**
- Определение секретиции проводится радиоиммунологическим путем. Считается, что показатели секретиции С-пептида могут свидетельствовать о выработке инсулина, так как их продукция одинакова. Но в некоторых ситуациях необходимо определение непосредственно активного (сывороточного) инсулина, так как С-пептид свидетельствует об общей эндогенной секретиции инсулина.



# Анализ мочи



- с целью определения глюкозы («сахара в моче»).
- Наличие глюкозурии или ее отсутствие является критерием компенсации сахарного диабета, однако метод не слишком точен.
- В основном определение глюкозы в моче проводят с помощью тест полосок. В присутствии глюкозы тест-полоска меняет цвет и характер этого изменения зависит от количества глюкозы в моче.
- Целесообразно проведение анализа мочи параллельно с глюкозотолерантным тестом.
- Забор проб для глюкозотолерантного теста производится 3 раза - до исследования, через 1 час и через 2 часа.

# Гликозилированный (гликированный) гемоглобин - HbA1c.



## Что означает этот термин?

**Гликозилированный гемоглобин** - это гемоглобин, который крепко-накрепко связан с глюкозой. **HbA1c** – показатель для определения среднего уровня глюкозы

в крови за последние 2-3 месяца;

- Этот показатель служит диагностическим критерием компенсации болезни в течение предшествующих 8-12 недель.
- В норме гликированный гемоглобин 4,5 - 6,1 молярных %.
- **Кратность измерения** – 3- 4 раза в год
- **Средний уровень глюкозы в крови** =  $(33,3 \times \text{HbA1c} - 86) : 18$  ммоль/л



## Анализаторы гликозированного гемоглобина

Created by Dima Rush



**ГЕМОГЛОБИН** – белок, который содержится в красных кровяных клетках (эритроцитах) служит переносчиком кислорода к клеткам



**ГЛЮКОЗА**  
(сахар)  
крови



**Гликированный (гликозилированный) гемоглобин (HbA1c)**

У человека без диабета уровень HbA1c находится в пределах 4-6%. При плохой компенсации заболевания, когда в крови много глюкозы, процесс связывания с гемоглобином идет быстро и уровень HbA1c повышается.

Так как продолжительность жизни эритроцита, в течение которой он «набирает» на себя глюкозу, составляет 2 месяца, по уровню HbA1c мы можем оценить какой уровень контроля был у человека в течение этого времени.



## Гликированный гемоглобин



**Удобно для пациентов и врачей**  
Не обязательно сдавать натощак.  
Проще, чем 2-часовой тест на глюкозу



### Ранняя диагностика диабета

Начните лечиться вовремя,  
пока не развились осложнения.



### Контроль эффективности лечения

Результаты невозможно подделать,  
в отличие от анализа крови на сахар

# Соотношение сахара крови и HbA1c



| Гликированный гемоглобин |                                                                                                                                                                                                                                                                     | Средний уровень сахара в крови |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 5.0%                     | <div data-bbox="699 411 1286 1219"> <p><b>Гликированный гемоглобин</b></p> <p>↓</p> <p>Можно сдавать не натощак</p> <p>↓</p> <p>Удобная диагностика диабета</p> <p>↓</p> <p>Контроль эффективности лечения</p> <p>↓</p> <p>Простуда и стресс - не влияют</p> </div> | 4.4                            |
| 5.5%                     |                                                                                                                                                                                                                                                                     | 5.4                            |
| 6.0%                     |                                                                                                                                                                                                                                                                     | 6.3                            |
| 6.5%                     |                                                                                                                                                                                                                                                                     | 7.2                            |
| 7.0%                     |                                                                                                                                                                                                                                                                     | 8.2                            |
| 7.5%                     |                                                                                                                                                                                                                                                                     | 9.1                            |
| 8.0%                     |                                                                                                                                                                                                                                                                     | 10.0                           |
| 8.5%                     |                                                                                                                                                                                                                                                                     | 11.0                           |
| 9.0%                     |                                                                                                                                                                                                                                                                     | 11.9                           |
| 9.5%                     |                                                                                                                                                                                                                                                                     | 12.8                           |
| 10.0%                    |                                                                                                                                                                                                                                                                     | 13.7                           |
| 10.5%                    |                                                                                                                                                                                                                                                                     | 14.7                           |
| 11.0%                    |                                                                                                                                                                                                                                                                     | 15.6                           |
| 11.5%                    |                                                                                                                                                                                                                                                                     | 16.5                           |



# Симптомы высокого ацетона при диабете



Повышенная жажда



Сухость во рту



Сухость  
кожи

Запах ацетона в  
выдыхаемом воздухе

Тошнота



Учащенное  
мочеиспускание



Головная боль



# Исследовать мочу на ацетон необходимо:



Моча имеет запах ацетона...



- при повышении уровня глюкозы крови выше 13 ммоль/л
- всегда во время острого заболевания (грипп, дыхательные инфекции, кишечные инфекции и т.д.)

Created by Dima Rush

# Кетоновые тела

- - ацетоуксусная кислота, ацетон и бета-гидроксимасляная кислота.
- Определяются в моче и в норме должны отсутствовать.
- Нельзя говорить, что определение кетоновых тел строго специфично для диабета, так как их выявление возможно также при таких состояниях, например, как голодание, алкогольный кетоацидоз, диета с высоким содержанием



В норме кетоновые тела в моче ребенка НЕ ОБНАРУЖИВАЮТСЯ!

Их появление свидетельствует о нарушениях в обмене жиров и углеводов.



Самый распространенный метод определения кетонурии — тест-полоски + моча. Если цвет изменился - проводится сопоставление с оценочной шкалой и делается вывод о наличии/отсутствии кетонов.



## Тесты для определения кетоновых тел

created by Linda Rush



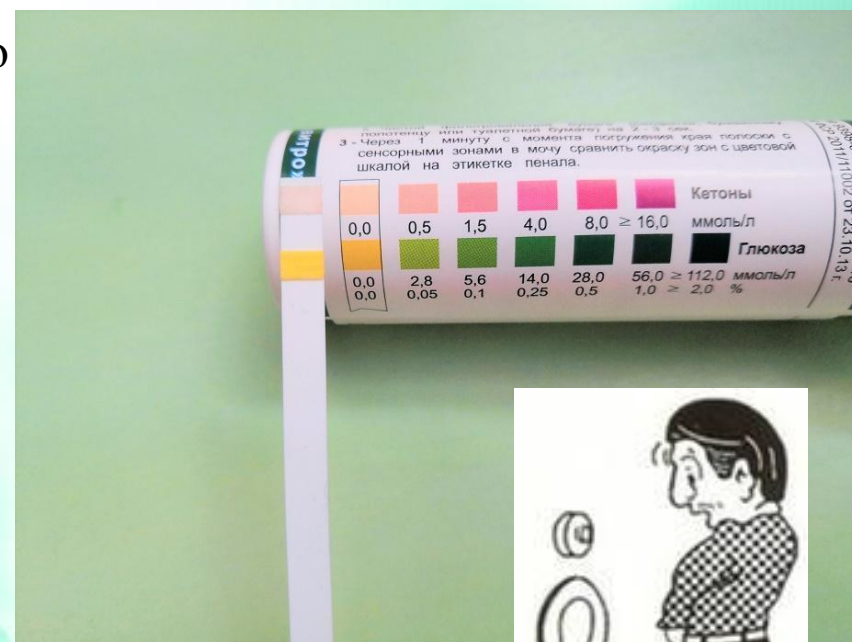
# ТЕСТ-ПОЛОСКИ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ АЦЕТОНА В МОЧЕ



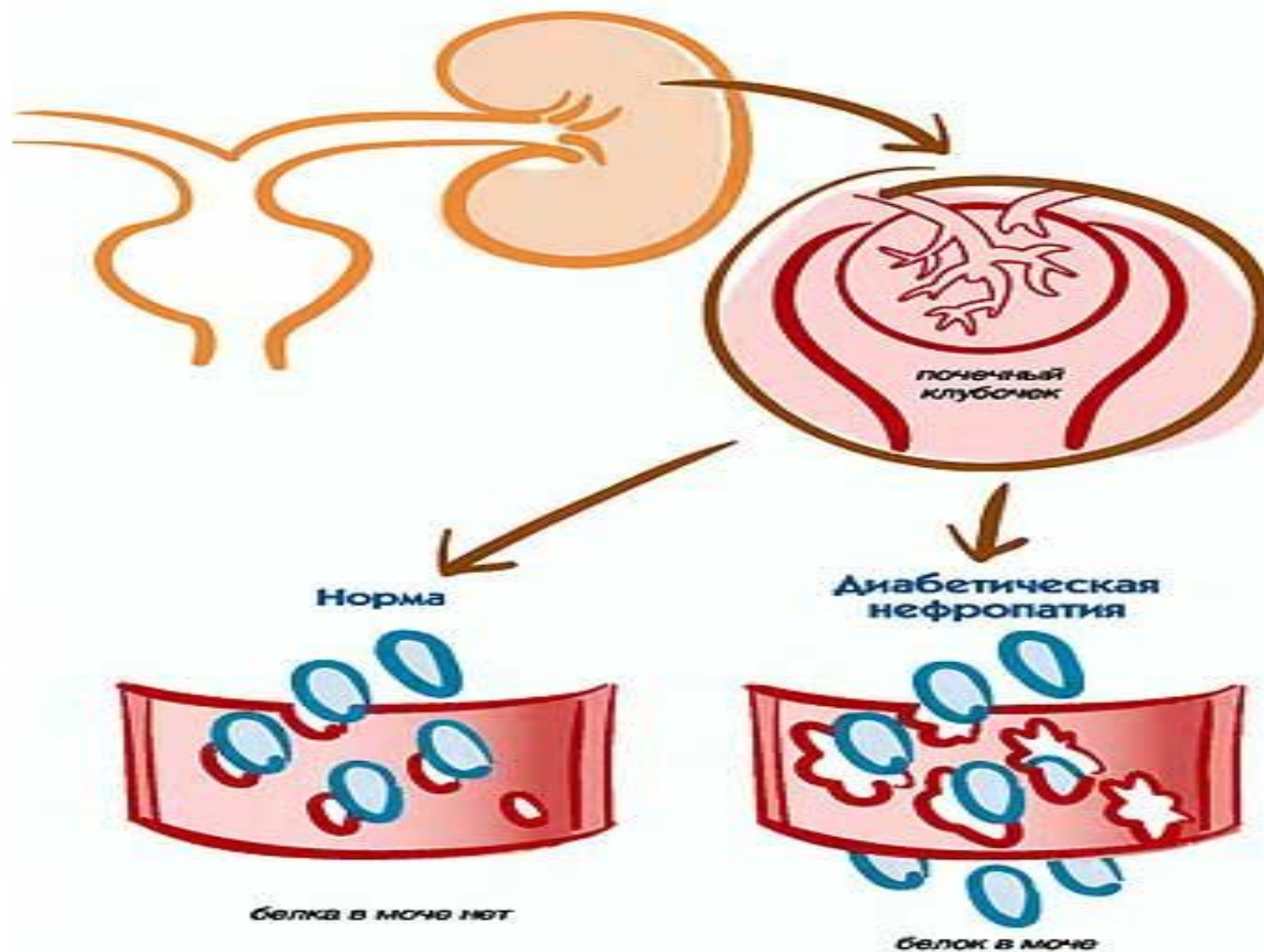
Тубус с тест-полосками имеет специальную цветовую шкалу, по которой определяется наличие ацетона в моче

## Как провести исследование?

1. Собрать среднюю порцию мочи в маленькую емкость
2. Опустить полоску тестовым полем в мочу
3. Подержать 10-15 секунд
4. Извлечь полоску из мочи и стряхнуть ее
5. Подождать 1-2 минуты
6. Приложить полоску к цветовой шкале и определить уровень глюкозы в моче







# АНАЛИЗ МОЧИ НА МАУ

диагностика ранних стадий диабетической нефропатии



**СД I типа**

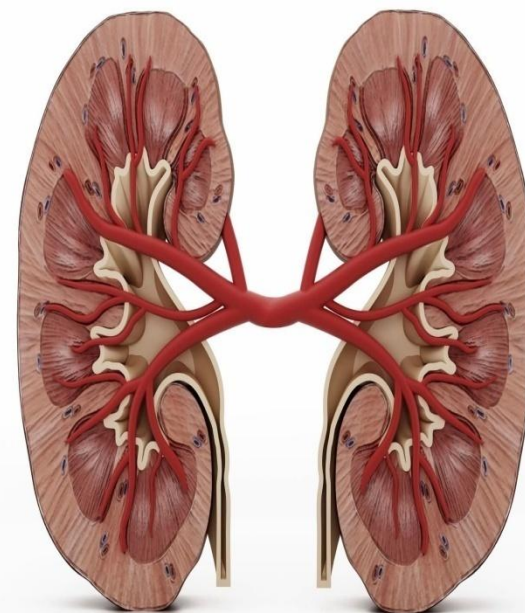


**каждые 6 месяцев**  
через 5 лет от начала  
заболевания

**СД II типа**



**ежегодно**  
после установления  
диагноза





# Микроальбуминурия

- - выделение альбумина с мочой.
- Этот тест является диагностическим при развитии такого осложнения диабета, как нефропатия.
- В норме экскреция альбумина не должна превышать 15 мкг/мин.
- Значения выше 20 мкг/мин свидетельствуют о начинающейся нефропатии.

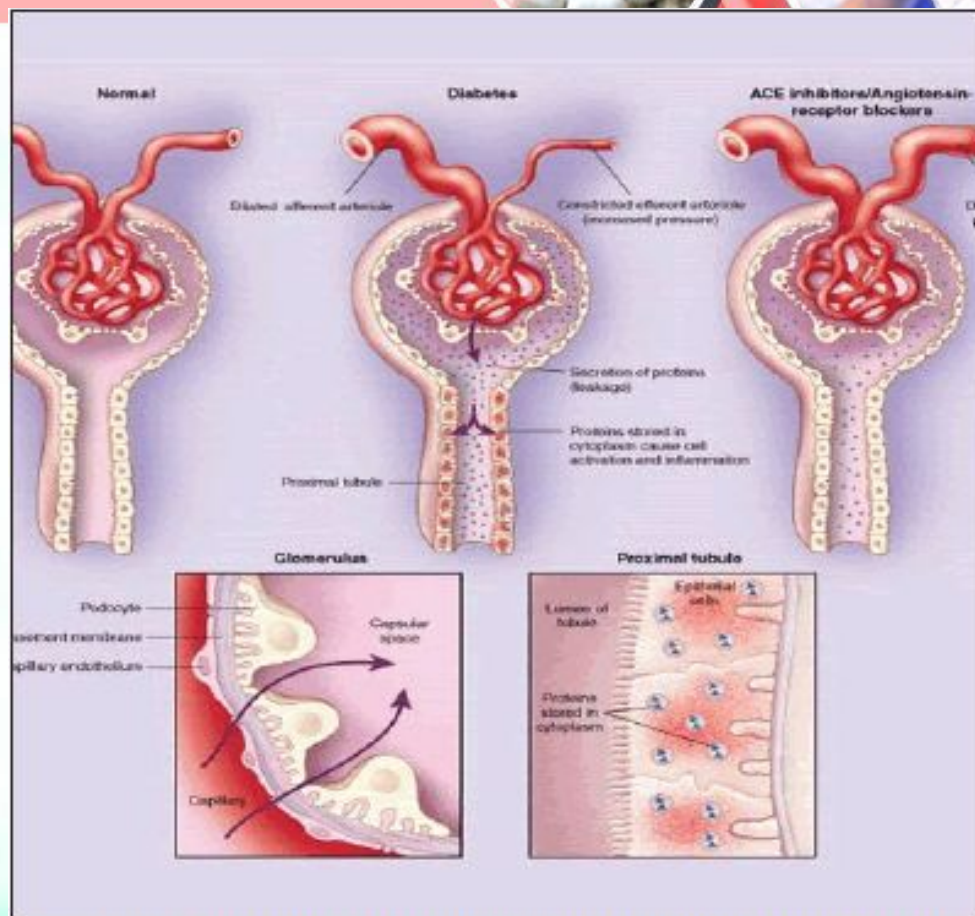


Рис. 1. Нефрон в норме (слева); изменения, происходящие в нем при сахарном диабете (посередине и увеличено внизу – расширение приносящей артериолы и констрикция уносящей, «утечка» белка в проксимальный каналец и накопление его в цитоплазме клеток эпителия проксимального каналца с возникновением воспаления) и при лечении пациентов ингибиторами АПФ/БРА (справа)



# Исследование углеводного обмена



## Исследование углеводного обмена

### Глюкометры



### Проведение анализа



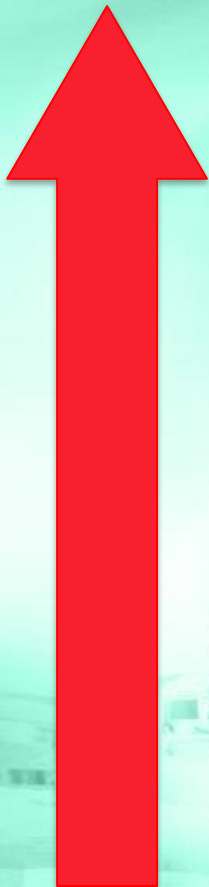
### Тест на толерантность к глюкозе

Количество глюкозы  
зависит от  
возраста ребенка:

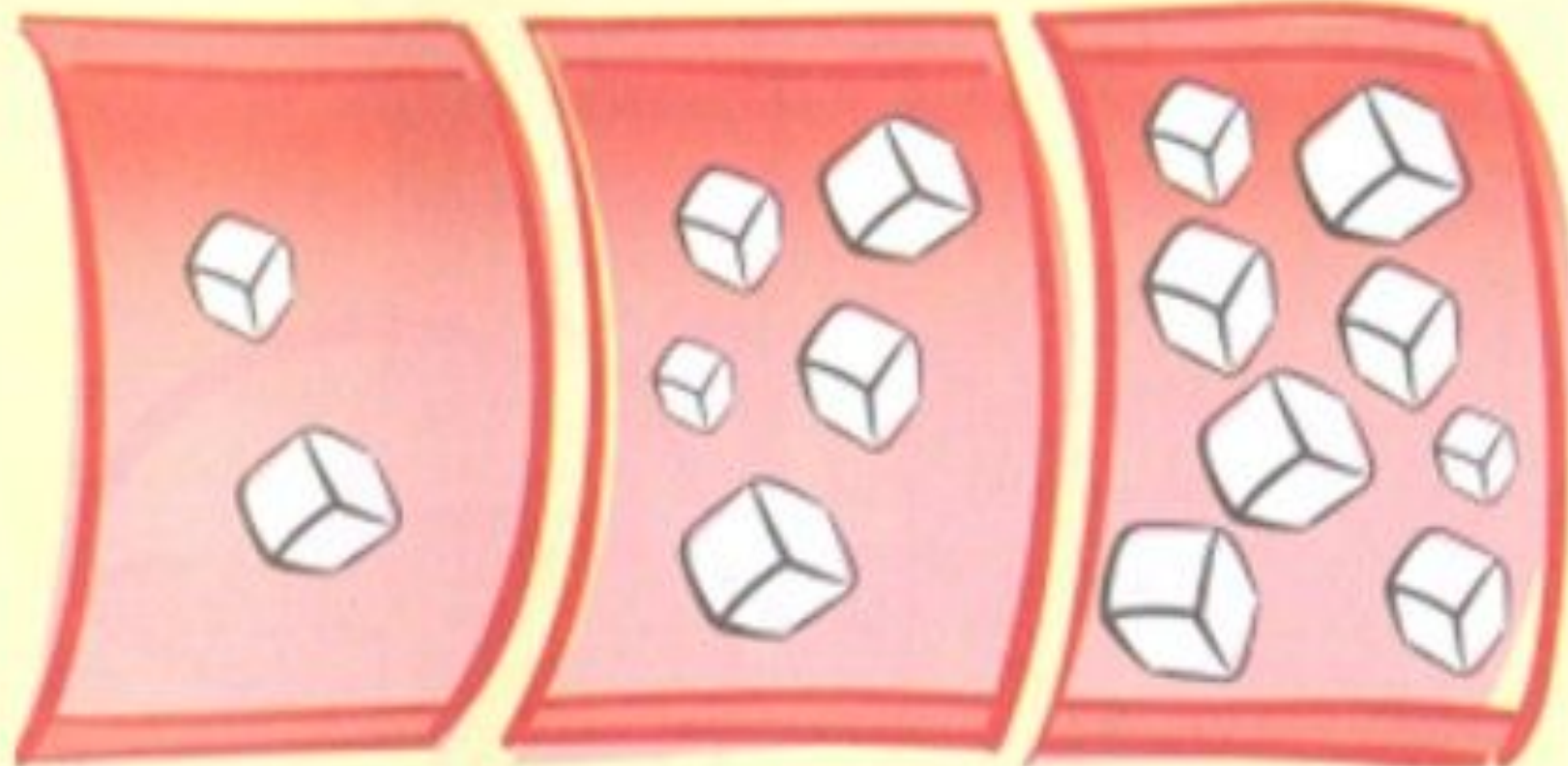
|             |                 |
|-------------|-----------------|
| 0 – 5 лет   | 2 – 2,5 г/кг    |
| 5 – 10 лет  | 1,25 – 1,5 г/кг |
| 10 – 15 лет | 1,5 – 1,75 г/кг |



# ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ СД



|                              | <b>СД</b>              | <b>НТГ</b>                                 | <b>НГН</b>         |
|------------------------------|------------------------|--------------------------------------------|--------------------|
| <b>НbA1c %</b>               | $\geq 6,5 \%$          | $> 5,7 \%$                                 | $> 5,7 \%$         |
| <b>Глюкоза<br/>натощак</b>   | $> 6,1$<br>ммоль/л     | $< 6,1$<br>ммоль/л, $> 5,5$<br>ммоль/л     | $> 6,1$<br>ммоль/л |
| <b>Глюкоза<br/>после еды</b> | $\geq 11,1$<br>ммоль/л | $> 7,8$<br>ммоль/л,<br>$< 11,1$<br>ммоль/л | $< 7,8$<br>ммоль/л |



**Гипогликемия**

менее

**3,3** ммоль/л

**Норма**

натошак

**3,3-5,5** ммоль/л

после еды

до **7,8** ммоль/л

**Гипергликемия**

натошак

более **5,5** ммоль/л

после еды

более **7,8** ммоль/л



# Диагностика СД



- При повышении уровня сахара крови натощак (время последнего приема пищи  $> 8$  часов) более 7,0 ммоль/л дважды в разные дни, диагноз сахарного диабета не вызывает сомнения.

# Критерии скрининга



Пациенты с АГ, гиперлипидемией, при наличии отягощенного семейного анамнеза;

Беременные согласно принятым клиническим рекомендациям по ведению беременности;

Лица, предъявляющие жалобы на жажду, полиурию, быструю утомляемость, кожный зуд, имеющим ретинопатию, невропатию, нефропатию;

# КРИТЕРИИ КОМПЕНСАЦИИ СД



| Контроль глюкозы,<br>ммоль/л                    | Низкий риск | Макро-<br>сосудистый<br>риск | Микро-<br>сосудистый<br>риск |
|-------------------------------------------------|-------------|------------------------------|------------------------------|
| Натощак (перед едой)                            | < 5,5       | > 5,5                        | > 6,0                        |
| После еды (пик)                                 | < 7,5       | > 7,5                        | > 9,0                        |
| Глюкоза венозной плазмы<br>натощак (перед едой) | < 6,0       | > 6,0                        | > 7,0                        |
| HbA1c (%)<br>При норме до 6,0%                  | < 6,5       | > 6,5                        | > 7,5                        |

| Контроль липидов,<br>ммоль/л | Низкий риск | Риск      | Высокий<br>риск |
|------------------------------|-------------|-----------|-----------------|
| Общий холестерин             | < 4,8       | 4,8 – 6,0 | > 6,0           |
| Холестерин ЛПНП              | < 3,0       | 3,0 – 4,0 | > 4,0           |
| Холестерин ЛПВП              | > 1,2       | 1,0 – 1,2 | < 1,0           |
| Триглицериды                 | < 1,7       | 1,7 - 2,2 | > 2,2           |
| Контроль АД, мм.рт.ст        | < 130/85    | -         | -               |

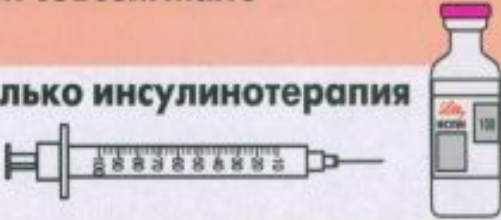


# Основные различия СД 1 и СД 2 типа



| Признак                                                 | 1 тип                                                                                                                           | 2 тип                                                                                            |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Возраст к началу заболевания                            | Молодой, обычно до 30 лет                                                                                                       | Старше 40 лет                                                                                    |
| Начало болезни                                          | Острое                                                                                                                          | Постепенное (месяцы и годы)                                                                      |
| Масса тела                                              | Снижена                                                                                                                         | В большинстве случаев ожирение                                                                   |
| Пол                                                     | Несколько чаще болеют мужчины                                                                                                   | Чаще болеют женщины                                                                              |
| Выраженность клинических симптомов                      | Резкая                                                                                                                          | Умеренная                                                                                        |
| Течение диабета                                         | В части случаев лабильное                                                                                                       | Стабильное                                                                                       |
| Кетоацидоз                                              | Склонность к кетоацидозу                                                                                                        | Как правило, не развивается                                                                      |
| Уровень кетоновых тел в крови                           | Часто повышен                                                                                                                   | Обычно в пределах нормы                                                                          |
| Анализ мочи                                             | Наличие глюкозы и часто – ацетона                                                                                               | Обычно наличие глюкозы                                                                           |
| Сезонность начала заболевания Инсулин и С-пептид Плазмы | Часто осенне-зимний период Инсулинопения и снижение С-пептида                                                                   | Отсутствует в норме или гипер- инсулинемия (инсулино- пения реже, обычно при длительном течении) |
| Состояние поджелудочной железы                          | Уменьшение количества b-клеток, их дегрануляция, снижение или отсутствие в них инсулина, островок состоит из a-, d- и PP-клеток | Количество островков и процентное содержание b-, a-, d-и PP-клеток в пределах возрастной Нормы   |
| Лимфоциты и другие клетки воспаления в островке-инсулит | Присутствуют в первые недели заболевания                                                                                        | Обычно отсутствуют                                                                               |
| Антитела к островкам оджелудочной железы                | Обнаруживаются почти во всех случаях в первынедели заболевания                                                                  | Обычно отсутствуют                                                                               |
| Генетические маркеры                                    | Сочетание с HLA-B8, B15, DR3, DR4, Dw4                                                                                          | Гены системы HLA не отличаются от здоровой Популяции                                             |
| Конкордантность у монозиготных близнецов                | Меньше 50%                                                                                                                      | Больше 90%                                                                                       |
| Частота диабета у родственников I степени родства       | Меньше 10%                                                                                                                      | Более чем у 20%                                                                                  |
| Лечение                                                 | Диета, инсулин                                                                                                                  | Диета (редукционная), пероральные сахароснижающие препараты (реже инсулин)                       |
| Поздние осложнения                                      | Преимущественно микроангиопатии                                                                                                 | Преимущественно макроангиопатии                                                                  |

# Основные различия сахарного диабета 1 и 2 типов

| Признак                            | Сахарный диабет<br>1 типа                                                                                      | Сахарный диабет<br>2 типа                                                                                                               |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Возраст<br>к началу<br>заболевания | <br>Молодой, обычно до 30 лет | <br>Старше 40 лет                                    |
| Начало<br>болезни                  | <br>Острое                   | <br>Постепенное                                     |
| Масса тела                         | <br>Снижена                | <br>В большинстве случаев ожирение                  |
| Инсулин крови                      | Инсулина в крови нет<br>или совсем мало                                                                        | Содержание инсулина<br>в крови может быть<br>в норме или повышено                                                                       |
| Лечение                            | <br>Только инсулинотерапия | <br>Диета,<br>сахароснижающие<br>таблетки, инсулин |



## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ТИПОВ СД

| Показатели                  | Тип                                                                         |                                                                                                        |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                             | СД 1 типа                                                                   | СД 2 типа                                                                                              |
| Синоним                     | Ювенильный СД, инсулинозависимый СД                                         | СД взрослых, инсулиннезависимый СД                                                                     |
| Причина                     | Абсолютный дефицит инсулина                                                 | Относительный дефицит инсулина                                                                         |
| Возраст                     | До 30 лет                                                                   | После 40 лет                                                                                           |
| Генетические данные         | Ассоциация с гаплотипами HLA, конкордантность у однояйцевых близнецов – 40% | Ассоциация с гаплотипами HLA отсутствует, конкордантность у однояйцевых близнецов – 95–100%            |
| Масса тела                  | Ожирение отсутствует                                                        | Ожирение в 80% случаев                                                                                 |
| Содержание инсулина в крови | Снижен                                                                      | Повышен                                                                                                |
| Течение                     | Часто внезапное начало; в 5–15% случаев манифестирует кетоацидозом          | Развивается постепенно, часто субклинически. Поздние осложнения выявляются уже при постановке диагноза |
| Лечение инсулином           | Жизненно необходимо                                                         | Обычно не требуется                                                                                    |

### Осложнения СД

#### 1. Макроангиопатии:

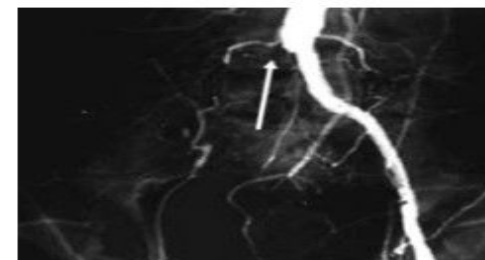
- облитерирующий атеросклероз аорты, коронарных, периферических артерий и сосудов головного мозга;
- ИБС, ИМ, постинфарктный кардиосклероз, сердечная недостаточность;
- инсульт, преходящее нарушение мозгового кровообращения, цереброваскулярные заболевания;
- заболевания периферических артерий

#### 2. Микроангиопатии:

- диабетическая ретинопатия;
- диабетическая нефропатия;
- диабетическая нейропатия



Облитерирующий атеросклероз с развитием гангрены нижних конечностей



Окклюзия правой подвздошной артерии



# ТРЕБОВАНИЯ К ФОРМУЛИРОВКЕ ДИАГНОЗА ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ



**Сахарный диабет 1-го типа (2-го типа), легкого (среднетяжелого, тяжелого) течения, фаза компенсации (субкомпенсации, декомпенсации)**

**Или**

**Сахарный диабет вследствие (указать причину)**

- **Диабетические микроангиопатии:**
  - ретинопатия (указать стадию на левом глазу, па правом глазу); состояние после лазеркоагуляции сетчатки или оперативного лечения (если проводились) от. года
  - нефропатия (указать стадию)
- **Диабетическая нейропатия** (указать форму)
- **Синдром диабетической стопы** (указать форму)
- **Диабетические макроангиопатии:**
  - **ИБС** (указать форму)
  - **Сердечная недостаточность** (указать функциональный класс по NYHA)
  - **Цереброваскулярные заболевания** (указать какие)
  - **Хроническое облитерирующее заболевание артерий нижних конечностей** (указать стадию)
    - **Артериальная гипертензия** (указать степень)
    - **Дислипидемия**
    - **Сопутствующие заболевания**

# Осложнения сахарного диабета и инсулинотерапии



# ДИАГНОСТИКА СД 1 ТИПА У ДЕТЕЙ В УСЛОВИЯХ ПОЛИКЛИНИКИ



наследственность

жалобы

Клинические симптомы

По cito определить сахар крови,  
ацетон в моче с помощью  
экспресс метода

Цельная капиллярная кровь

Уровень ниже 6,1 ммоль/л натощак и  
ниже 11,1 ммоль/л после приема пищи

Цельная капиллярная кровь

Уровень выше 6,1 ммоль/л натощак и  
более 11,1 ммоль/л в любое время

Наблюдение за ребенком в динамике,  
беседа с родителями о клинических симптомах  
диабета и их тактике при нарастании симптомов.  
Необходимо исследование  
в амбулаторных условиях:  
СГТТ, гликированного гемоглобина, инсулина.

Срочная госпитализация ребенка в стационар  
с диагнозом СД 1 типа впервые выявленный,  
стадия декомпенсации без кетонацидоза  
(с кетонацидозом).



# Осложнения диабета

## Острые

Диабетический кетоацидоз

Гипергликемическая кома

Требуют экстренного лечения,  
иначе потеря сознания и смерть.

## Хронические

Атеросклероз сосудов

Нарушения нервной проводимости

Почки

Зрение

Ноги

Инфаркт, инсульт



Низко-  
углеводная  
диета

Стабильно  
нормальный  
сахар в крови



Осложнения  
диабета  
не развиваются

# Осложнения сахарного диабета 1 типа.



## Острые

- Диабетический кетоацидоз и кетоацидотическая кома
- Гипогликемическая кома
- Гиперосмолярная кома.
- Лактатацидоз.



## Хронические

- Диабетическая нейропатия.
- Диабетическая нефропатия.
- Диабетическая ретинопатия.
- Диабетическая хайропатия.

# **Хронические осложнения сахарного диабета**



## ***Макроваскулярные:***

**Кардиоваскулярные заболевания**

**Острые нарушения мозгового кровообращения**

**Ведущая причина диабетически-зависимых смертей**

## ***Микроваскулярные:***

**Ретинопатия**

**Ведущая причина слепоты у взрослых**

**Нефропатия**

**Составляет около 44% от всех новых случаев ХПН**

**Нейропатия**

**60-70% больных имеют поражение периферической нервной системы**



# Осложнения диабета

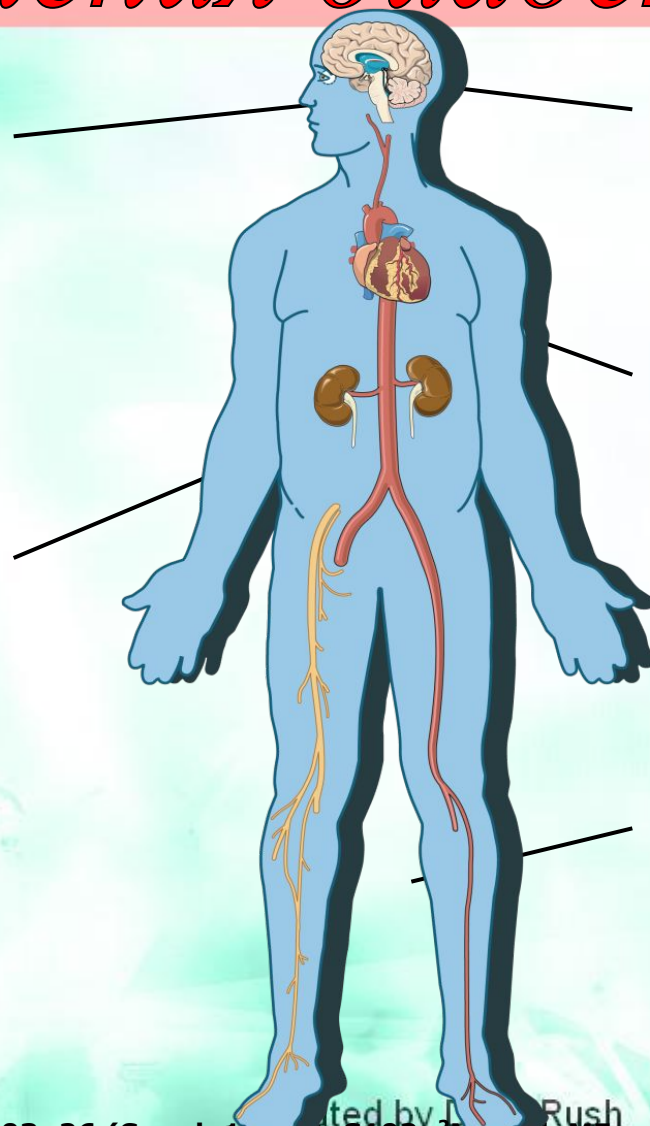


## Диабетическая ретинопатия

Основная причина слепоты у взрослых работоспособного возраста

## Диабетическая нефропатия

Основная причина терминальной почечной недостаточности



## ОНМК

Увеличение в 2 –4 раза сердечно-сосудистой смертности и ОНМК

## Сердечно-сосудистые заболевания

8/10 пациентов с СД умирают от сердечно-сосудистых осложнений

## Диабетическая нейропатия

Основная причина нетравматических ампутаций нижних конечностей

<sup>1</sup> Fong DS, et al. *Diabetes Care* 2003; 26 (Suppl. 1):S95–S102. <sup>2</sup> Smith ME, et al. *Diabetes Care* 2003; 26 (Suppl. 1):S94–S98.

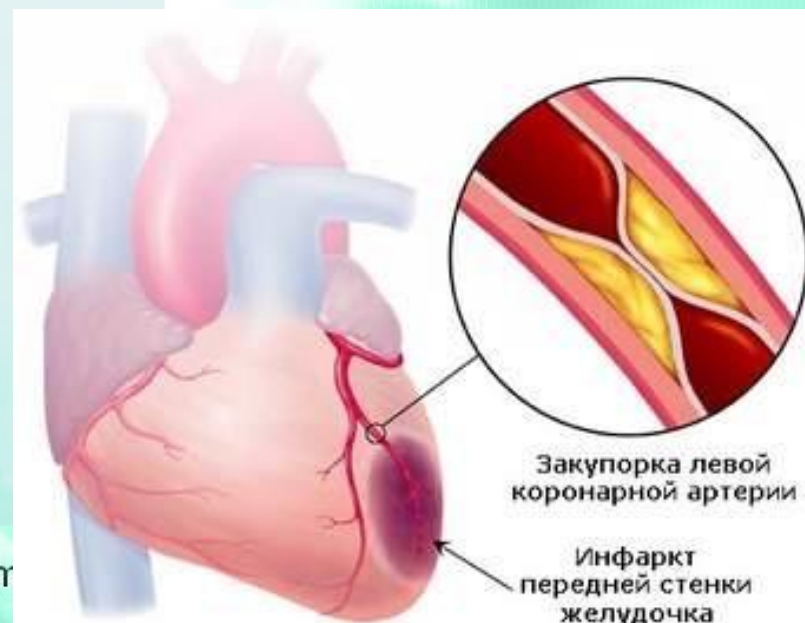
<sup>3</sup> Kannel WB, et al. *Am Heart J* 1990; 120:672–676. <sup>4</sup> Gray RP & Yudkin JS. In *Textbook of Diabetes* 1997.

<sup>5</sup> Mayfield JA, et al. *Diabetes Care* 2003; 26 (Suppl. 1):S78–S79.

# *Осложнения*

## *Болезни сердца и мозга*

Диабет повышает риск  
инфаркта и инсульта, от  
которых умирают 50%  
больных диабетом.



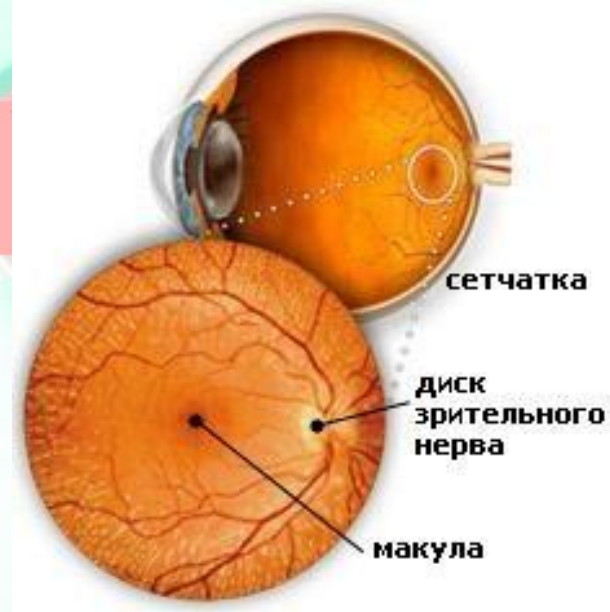


# Осложнения

## Ретинопатия

является важной причиной слепоты и происходит в результате длительного накопления повреждений мелких кровеносных сосудов сетчатки.

После 15 лет диабета примерно 2% людей слепнут, и примерно у 10% развиваются острые нарушения зрения.





# Осложнения

## Невропатия «диабетическая стопа»

Поражение нервов, деформация стоп, периферический атеросклероз сосудов нижних конечностей у 50% больных.

Обычными симптомами являются покалывание, боль, онемение или слабость в руках и ногах чаще ночью, а также образование язв, омертвений.



# Осложнения



## Почечная недостаточность

Диабет относится к числу ведущих причин почечной недостаточности, от которой умирают 10-20% больных диабетом.





# *Осложнения сахарного диабета*



1. Жировая инфильтрация печени.
2. Диабетическая микроангиопатия.
3. Диабетическая кома, гипогликемическая кома.





# *Осложнения и побочные эффекты инсулинотерапии:*



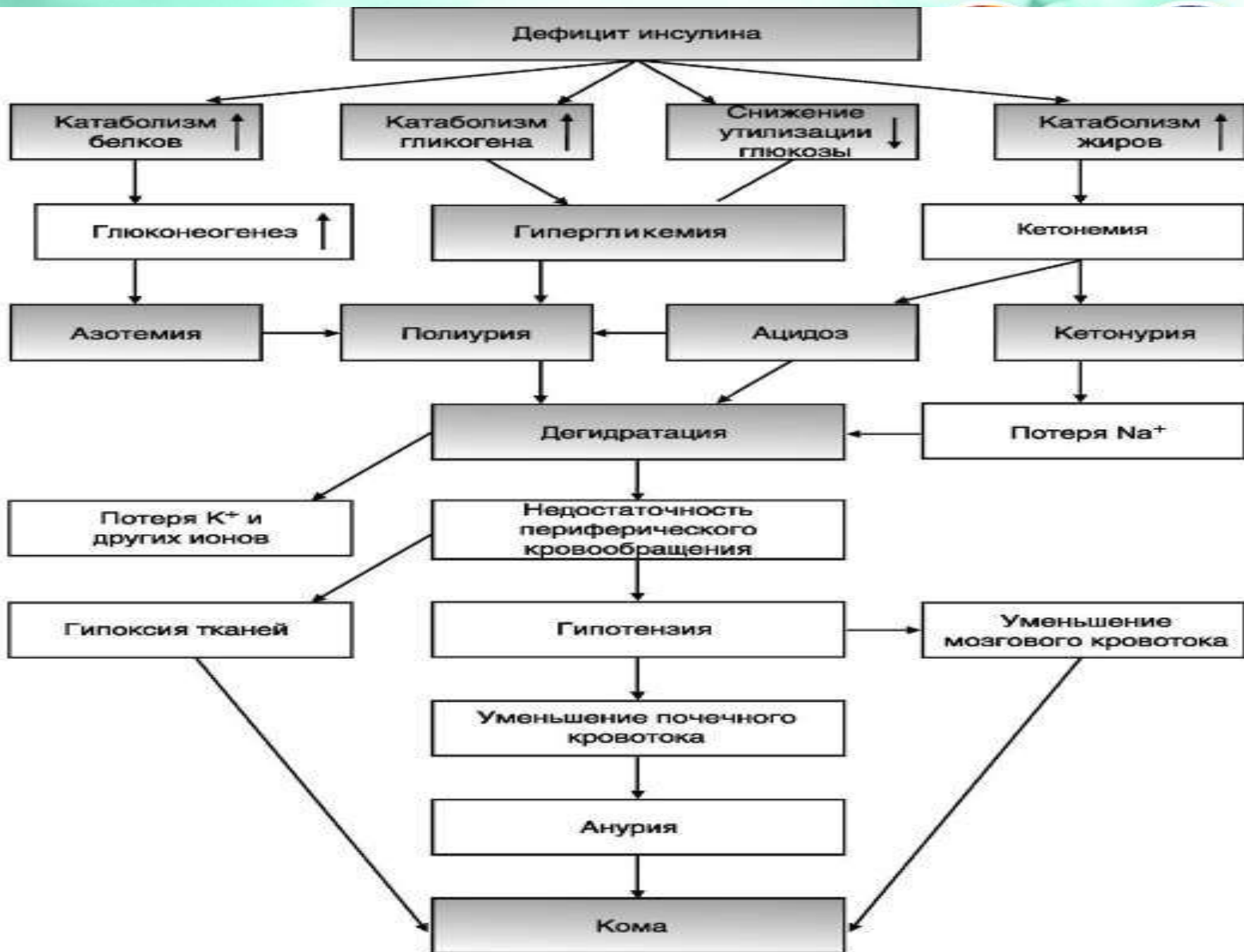
1. Нарушение зрения.
2. Липодистрофия в месте повторных инъекций.
3. Синдром хронической передозировки инсулина (синдром Сомоджи).
4. Синдром хронической недостаточности инсулина (синдром Мориака).
5. «Инсулиновые отеки».
6. Комы.



# Осложнения инсулинотерапии



- Синдром Мориака – задержка роста, полового развития, гепатомегалия, ожирение;
- Синдром Нобекура – задержка роста, полового развития, гепатомегалия, дефицит массы тела;
- Синдром Вольфрама – поражение глаз при длительности заболевания 5 и более лет.





# Острые осложнения



- **Гипогликемия** — снижение уровня глюкозы в крови ниже нормального значения (обычно ниже 3,3 ммоль/л)



озноб



сердцебиение



потливость



тревожность



головокружение



голод



нечеткое зрение



усталость



головная боль



раздражительность

# *Гипогликемия*



Состояние, при котором увеличивается уровень инсулина, а концентрация глюкозы в крови становится ниже **2,8 ммоль/л**.

Сопровождается сердцебиением, беспокойством, дрожью, побледнением кожи, повышенным потоотделением, тошнотой, чувством голода.



# Гипогликемия при сахарном диабете



## ГИПОГЛИКЕМИЯ

### Симптомы гипогликемии



дрожь



потливость



состояние патологического страха



головокружение



чувство голода



сердцебиение



ослабление зрения



слабость  
утомляемость



головная боль



раздражительность



# Гипогликемическая кома



Признаки гипогликемии и комы начинают проявляться при снижении уровня глюкозы менее 2,8-2,2 ммоль/л, у новорожденных – менее 1,7 ммоль/л, у недоношенных – менее 1,1 ммоль/л.

**Клиника**: внезапное развитие, чувство голода, тремор конечностей, некоординированные движения, влажная кожа, мышечный гипертонус, тризм жевательных мышц, расширение зрачков, потеря сознания, судороги.



# Причины гипогликемии при сахарном диабете



- ☐ Недостаточный приём углеводов.
- ☐ Пропуск приёма пищи.
- ☐ Избыточная доза инсулина.
- ☐ Не проконтролированный низкий сахар перед сном.
- ☐ Повышенная физическая нагрузка.
- ☐ Приём алкоголя.

## *Внедиабетические причины гипогликемии:*



- Почечная недостаточность.
- Печеночная недостаточность.
- Дефекты ферментов углеводного метаболизма (гликогенозы, галактоземия, непереносимость фруктозы).
- Гипофункция коры надпочечников.
- Дефицит гормона роста (чаще гипофизарный нанизм).
- Инсулиномы.
- Демпинг-синдром при резекции желудка.



# Гипогликемия



- передозировка инсулина или сахароснижающих препаратов;
- инсулома (опухоль  $\beta$ -инсулярных клеток);
- нарушение диеты (голодание);
- инфекционные болезни, особенно такие, которые сопровождаются лихорадкой.

# Определение гипогликемии



## Гипогликемия

### теоретически –

это тот уровень сахара крови при котором появляются симптомы нейрофизиологической дисфункции.

## Гипогликемия как лабораторный

### показатель –

уровень сахара крови  
2,2-2,8 ммоль/л и ↓

В большинстве случаев **самочувствие ухудшается при уровне гликемии 2,6 – 3,5 ммоль/л** (в плазме **3,1–4,0 ммоль/л**).

**Поэтому** у больных сахарным диабетом следует поддерживать уровень гликемии **выше 4 ммоль/л!**

При длительной декомпенсации сахарного диабета ухудшение самочувствия может быть при показателях гликемии **6-7 ммоль/л.**

# СТАДИИ ГИПОГЛИКЕМИЯ

Стадия пищевого поведения



Симптоадреналовая стадия



Ступор



КОМА





# Степени тяжести гипогликемических состояний

|                                       |                                                                                                                                           |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1 степень –<br/><u>легкая</u></b>  | сознание сохранено;<br>пациент хорошо осознаёт своё состояние и самостоятельно купирует гипогликемию.                                     |
| <b>2 степень -<br/><u>средняя</u></b> | пациент не может самостоятельно купировать гипогликемию и нуждается в посторонней помощи, однако в состоянии употреблять углеводы per os. |
| <b>3 степень -<br/><u>тяжёлая</u></b> | сопорозное состояние или кома (нередко в сочетании с судорогами), требующие парентерального введения глюкозы и/или глюкагона.             |

**У детей до 5-6 лет отсутствует лёгкая степень (не способны оказать помощь самостоятельно).**

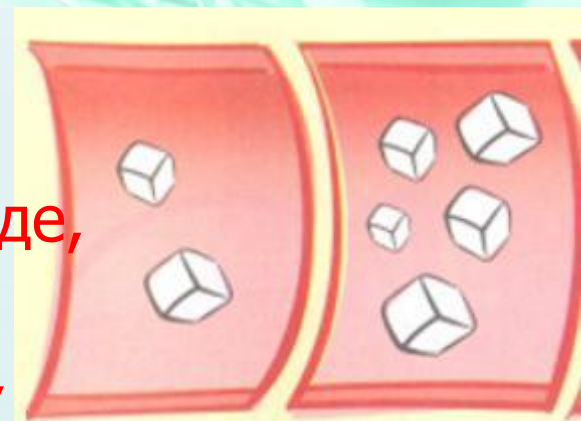
- **Гипогликемическая кома** развивается быстро (минуты, часы), всегда имеется триада симптомов: потеря сознания, мышечный гипертонус, судороги. Диагноз подтверждается низким уровнем сахара в крови. При затянувшемся гипогликемическом состоянии возможно развитие клиники отека мозга: рвота, выраженная головная боль, лихорадка, напряжение глазных яблок, брадикардия, нарушение зрения при осмотре глазного дна - отек соска зрительного нерва.

У больного **сахарным диабетом гипогликемическая кома** дифференцируется, в первую очередь, с *гипергликемической кетоацидотической комой*. Если есть сомнения в диагнозе **гипогликемической комы**, то ошибочное введение глюкозы при гипергликемической коме существенно не ухудшит состояние больного. Тогда как потеря времени при устранении гипогликемии очень неблагоприятно сказывается на состоянии ЦНС и может привести к необратимым изменениям.

# Гипогликемия



Для устранения лёгкой гипогликемии достаточно принять 1-3 куса сахара, растворённых в воде, или 2-3 карамельки, или 200 мл любого фруктового сока, или 100 мл лимонада.



При тяжёлой гипогликемии необходима госпитализация



# Лечение гипогликемии 1-2 степени



- Немедленный приём легкоусвояемых углеводов **перорально** (100 мл сладкого напитка, сока, колы, или 5-15г.глюкозы, сахара, мёда, варенья).

***Не использовать: шоколад, мороженое, бутерброды с маслом, сыром, колбасой!***

- Если в течение 10-15 минут гипогликемическая реакция не проходит, необходимо повторить приём углеводов.

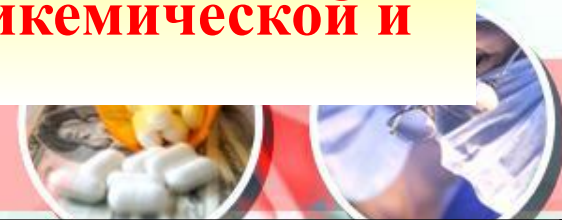
- С улучшением самочувствия или нормализации уровня гликемии – **приём пищи** (фрукты, хлеб; молоко ) – профилактика рецидива гипогликемии.

# Лечение гипогликемической комы



1. При 3 степени комы (потеря сознания, судороги) наиболее быстрым, простым и безопасным методом является в/м введение глюкагона: до 12 лет – 0,5 мг, старше 12 лет – 1,0 мг или 0,1 – 0,2 мг/кг массы.
2. При сохранении гипогликемической комы вводят в/в струйно 40% раствор глюкозы 20-80 мл до восстановления сознания. В дальнейшем для закрепления эффекта показано введение 200-300 мл 5% раствора глюкозы.
3. При судорожном синдроме ввести:
  - 0,5% раствор седуксена в дозе 0,05-0,1 мл/кг (0,3-0,5 мг/кг) в/м или в/в.
4. При развитии отека мозга:
  - назначить маннитол в виде 10% раствора в дозе 1 г/кг в/в капельно на 10% растворе глюкозы; половину дозы ввести быстро (30-50 капель в минуту), остальной инфузат - со скоростью 12-20 капель в минуту;
  - ввести раствор дексаметазона в дозе 0,5-1 мг/кг в/в;
  - ввести 1% раствор лазикса 0,1-0,2 мл/кг (1-2 мг/кг) в/в или в/м;
  - оксигенотерапия.

# Дифференциальная диагностика гипогликемической и кетоацидотической комы



| Признаки          | Гипогликемическая кома    | Кетоацидотическая кома     |
|-------------------|---------------------------|----------------------------|
| Скорость развития | внезапно, несколько минут | постепенно, несколько дней |
| Жажда, полиурия   | отсутствуют               | выражены                   |
| Чувство голода    | остро выражено            | анорексия                  |
| Тошнота, рвота    | может быть                | постоянный симптом         |
| Кожа              | влажная, тургор N         | сухая, тургор ↓            |
| Дегидратация      | отсутствует               | выражена                   |
| Язык              | влажный                   | сухой с налётом            |
| Температура       | N                         | гипотермия                 |
| Мышцы             | ↑ тонус, тризм, тремор    | ↓ тонус, судороги          |
| Рефлексы          | вначале ↓, затем ↑        | ↓                          |

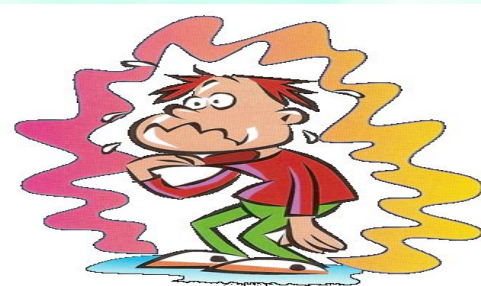


# Дифференциальная диагностика гипогликемической и кетоацидотической комы

| Признаки        | Гипогликемическая кома   | Кетоацидотическая кома   |
|-----------------|--------------------------|--------------------------|
| Тонус гл. яблок | нормальный или ↑         | ↓                        |
| Зрачки          | расширены                | расширены, реже узкие    |
| Дыхание         | спокойное                | Куссмауля                |
| АД              | вначале ↑, затем ↓       | ↓                        |
| Запах ацетона   | отсутствует              | присутствует             |
| Диурез          | нормальный               | полиурия, затем олигурия |
| Сахар крови     | низкий, <2,5-2,8 ммоль/л | высокий >16 ммоль/л      |
| Калий крови     | норма                    | снижен                   |
| Ацидоз          | нет                      | выражен                  |
| Кетонемия       | нет                      | выражена                 |
| Ацетон в моче   | М.б. «+»                 | «+++» или «++++»         |
| Глюкозурия      | нет                      | высокая                  |



- Больной сахарным диабетом в коматозном состоянии должен быть немедленно госпитализирован в реанимационное или в специализированное эндокринологическое отделение, где проводится интенсивная терапия.
- Незамедлительное начало лечебных мероприятий еще на догоспитальном этапе требуется больным с декомпенсацией гемодинамики (**гиповолемический шок**), а также при **гипогликемии**.



# Инсулиновый шок и диабетическая кома: как помочь

## Инсулиновый шок

### Как распознать?



Помутнение сознания и драчливость, головокружение, обильное потение, быстрый слабый пульс, холодная потная кожа, судороги

### Что делать?



1

Вызвать врача



2

Сделать инъекцию (если есть поблизости глюкагон и вы знаете, как его применять)



3

Дать больному конфету или сахар в чистом виде, мед, крем для торта, фруктовый сок или воду с разведенным в ней сахаром (три столовые ложки на стакан)

## Диабетическая кома

### Как распознать?



У больного появляются расстройство сознания и дезориентация (состояние иногда принимают за опьянение), сонливость, сильная жажда, учащенное затрудненное дыхание, горячая сухая кожа

### Что делать?



1

Вызвать врача



2

Если человек без сознания, не дышит и его пульс не прощупывается — приступить к непрямому массажу сердца



3

Если пульс есть и больной дышит, обеспечить ему доступ воздуха, положить на левый бок



4

Человеку в сознании — дать еду или питье, содержащие сахар

**⚠** Ни в коем случае не пытайтесь давать человеку без сознания что-либо есть или пить!



## **Схема оказания первой помощи при диабетической и гипогликемической коме.**

Уложить больного на бок или на живот.

Освободить его дыхательные пути от слизи и содержимого желудка с помощью салфетки или носового платка.

Вызвать «Скорую помощь».

Осторожно начать отпаивание больного сахарным сиропом (независимо от вида комы)

Тщательно следить за характером дыхания и состоянием больного до прибытия врача.

### **НЕДОПУСТИМО!**

- ✚ Оставить больного в коме лежать на спине.
- ✚ Начать оказание помощи с введением инсулина без распоряжения врача.

# ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА КОМАТОЗНЫХ СОСТОЯНИЙ У БОЛЬНЫХ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ



| Признаки                             | Кетоацидотическая кома                | Гиперосмоллярная кома               | Молочнокислая кома            | Гипогликемическая кома                       |
|--------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------|
| Предвестники                         | Общая слабость, рвота, сухость во рту | Общая слабость, вялость, судороги   | Тошнота, рвота, боль в мышцах | Чувство голода, тремор, потливость, диплопия |
| Развитие комы                        | Постепенное (до 1 недели)             | Постепенное (до 3 сут)              | Быстрое (1-2 сут)             | Очень быстрое (5-10 мин)                     |
| Особенности прекоматозного состояния | Постепенная утрата сознания           | Вялость, сознание сохраняется долго | Стенокардия                   | Возбуждение                                  |
| Дыхание                              | Куссмауля                             | Частое поверхностное                | Куссмауля                     | Норма                                        |



# ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА КОМАТОЗНЫХ СОСТОЯНИЙ У БОЛЬНЫХ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ (продолжение)

| Признаки              | Кетоацидотическая кома        | Гиперосморная кома         | Молочнокислая кома            | Гипогликемическая кома   |
|-----------------------|-------------------------------|----------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| Пульс                 | Частый                        | Частый                     | Частый                        | Частый или нормальный    |
| Артериальное давление | Снижено                       | Резко снижено              | Резко снижено                 | Повышено, затем понижено |
| Температура тела      | Норма или повышена            | Норма                      | Снижена                       | Норма                    |
| Кожа                  | Сухая, тургор умеренно снижен | Сухая, тургор резко снижен | Сухая, тургор умеренно снижен | Влажная, тургор норма    |
| Тонус глазных яблок   | Снижен                        | Резко снижен               | Снижен                        | Норма                    |
| Диурез                | Поли-, затем олигоурия        | Олигоурия, анурия          | Олигоурия, анурия             | Норма                    |
| Гликемия, ммоль/л     | <b>20-40</b>                  | <b>40-70</b>               | <b>10-14</b>                  | <b>2-4</b>               |



## ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА КОМАТОЗНЫХ СОСТОЯНИЙ У БОЛЬНЫХ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ (продолжение)

| Признаки        | Кетоацидотическая кома    | Гиперосмолярная кома  | Молочнокислая кома    | Гипогликемическая кома |
|-----------------|---------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|
| Глюкозурия      | высокая                   | высокая               | низкая                | Нет                    |
| Кетонемия       | Повышена                  | Норма                 | Норма                 | Норма                  |
| Кетонурия       | Высокая                   | Отсутствует           | Редко                 | Отсутствует            |
| Натриемия       | Норма                     | Высокая               | Норма                 | Норма                  |
| Калиемия        | Снижена                   | Снижена               | Повышена              | Норма                  |
| Азотемия        | Норма                     | Норма или<br>повышена | Норма или<br>повышена | Норма                  |
| Щелочной резерв | Снижен или<br>отсутствует | Норма                 | Снижен                | Норма                  |
| Прочие признаки | --                        | Гиперосмолярность     | Гиперлактацидемия     | Лечение инсулином      |

**Е10–Е14 Гипогликемическое состояние** – это состояние, характеризующееся острым энергетическим дефицитом в нейронах головного мозга в результате снижения содержания сахара в крови при передозировке инсулина, сахароснижающих препаратов, салицилатов, алкоголя или недостаточном потреблении углеводов с пищей.

### Клинические признаки

- Острое начало.
- Ощущение резкого голода.
- Дрожь в теле, дрожание пальцев рук.
- Подергивание мышц лица.
- Парестезии лица: онемение губ, языка, подбородка.
- Диплопия (двоение перед глазами).
- Головная боль, головокружение.
- Слабость, обильное потоотделение.
- Возбуждение, агрессивность, сердцебиение.
- Расширение зрачков, замедление пульса и помрачение сознания.

### Неотложная помощь

- Глюкометрия или глюкотест.
- А.** Глюкоза в крови  $<3,3$  ммоль/л:
  - 4–5 кусочков сахара в воде или 1 стакан (200 мл) сока, молока, сладкого напитка (не сахарозаменители!).
- Б.** Глюкоза в крови  $<3,8$  ммоль/л (после **А** или если пациент не может принимать пищу самостоятельно):
  - Глюкоза 40% 20–60 мл в/в.
- В.** Глюкоза в крови  $>3,8$  ммоль/л:
  - Обычный прием пищи.
- Г.** Глюкоза в крови  $>4,0$  ммоль/л:
  - Повторная глюкометрия.
  - Повторить мероприятия **А**.

### Тактика

- Нормализация уровня глюкозы крови – 3,3–5,5 ммоль/л.
- Купирование признаков гипогликемии.
- Актив врачу поликлиники.



# Острые осложнения



- **Диабетический кетоацидоз** — тяжёлое состояние, развивающееся вследствие накопления в крови продуктов промежуточного метаболизма жиров (кетоновые тела).

## Кетоз

- Обострение признаков высокого сахара крови:
- усиление жажды, частоты мочеиспусканий
- потеря веса
- ацетон в моче
- запах ацетона в выдыхаемом воздухе
- слабость

## Кетоацидоз

- Все признаки кетоза +
- Тошнота, рвота
- Частое шумное дыхание
- Сильная слабость
- Сонливость, заторможенность
- Могут быть боли в животе
- Обезвоживание

## Диабетическая кома

- Потеря сознания
- Частое шумное дыхание
- Запах ацетона в выдыхаемом воздухе
- Ацетон в моче
- Обезвоживание



Развитие признаков кетоацидоза и диабетической комы



# Кетоацидотическая (диабетическая) кома



При недостатке инсулина глюкоза не усваивается (неокисляется) тканями и, особенно, мышцами.

При этом она образуется не только из гликогена, но и из белков и жиров. Усиленный распад белков сопровождается нарастанием азотемии, а распад жиров - образованиям кетоновых тел.

Избыточное накопление в организме приводит к кетоацидозу, нарушению обменных процессов, функции органов и систем организма.

# Диабетический кетоацидоз (ДКА)



- ✓ По распространённости – 1-е место среди острых осложнений при эндокринных заболеваниях.
- ✓ У детей с сахарным диабетом – одна из основных причин смерти (летальность 7-19%).
- ✓ Повторные эпизоды кетоацидоза встречаются у 1-10% детей с сахарным диабетом 1 типа, получающих лечение.
- ✓ Риск развития ДКА ↑ в пубертатном периоде, у детей с психическими расстройствами, при плохом самоконтроле, у социально неблагополучных пациентов.

# Причины развития ДКА



**1. Поздняя диагностика сахарного диабета.**

**У БОЛЬНЫХ ПОЛУЧАЮЩИХ ИНСУЛИН:**

**2. Погрешности в диете; недостаточная доза инсулина.**

**3. Отсутствие самоконтроля.**

**4. Нарушение режима инсулинотерапии** (*пропуск инъекций, просроченные инсулины, неисправные шприц-ручки, нарушения введения инсулина помпой*).

**5. Возрастание потребности в инсулине:**

- *Интеркуррентные заболевания* (острые процессы, обострение хронических заболеваний).
- *Травмы, хирургические вмешательства; стрессы.*
- *Применение лекарственных препаратов (ГКС)*
- *Длительная хроническая декомпенсация СД*



## Диабетический кетоацидоз



# ГИПЕРГЛИКЕМИЯ

### Симптомы гипергликемии



Частое мочеиспускание



Кожный зуд



Чувство голода



Сильная жажда



Неясность зрения



Сонливость



Тошнота

# Диабетический кетоацидоз



- ◎ **Кетоз** — дегидратация за счет накопления кетоновых тел в крови — тошнота, рвота, жидкий стул, боли в животе, запах ацетона, диабетический румянец на щеках;
- ◎ **Прекомы** — декомпенсированный метаболический ацидоз, дегидратация, токсическое дыхание (Куссмауля), абдоминальный синдром, сопор;
- ◎ **Кома** — отсутствие сознания, угнетение рефлексов, снижение диуреза, прекращение рвоты, нарастание гемодинамических расстройств.



I стадия компенсированного  
диабетического кетоацидоза протекает с  
симптомами декомпенсированного  
сахарного диабета



ТОШНОТА



СОНЛИВОСТЬ

Снижение  
аппетита



полиурия



жажда



головная боль





# Клиническая диагностика



- Характерно постепенное развитие **кетонацидоза** у больного ребенка в течение нескольких дней или даже недель.
- Ранними признаками, указывающими на декомпенсацию сахарного диабета, являются: *снижение массы тела при хорошем аппетите, жажда, учащенное обильное мочеиспускание, нарастающая слабость и утомляемость, нередко зуд, частые инфекционные и гнойно-воспалительные заболевания.*

# Стадии ДКА

## УМЕРЕННЫЙ КЕТОАЦИДОЗ



слабость, вялость, сонливость, сухость во рту, жажда, ↓ аппетит, тошнота, боли в животе, запах ацетона, сухая кожа, ↑ ЧСС, полиурия.

## ПРЕКОМА



сознание сохранено, но контакт затруднён, выраженная слабость, отсутствие аппетита, тошнота, рвота до неукротимой, выраженный запах ацетона, кожа и слизистые сухие, язык сухой, обложен коричневым налётом, с отпечатками зубов, боли в животе, с-мы раздражения брюшины; тахикардия; глухие тоны сердца, пульс слабого наполнения и напряжения, ↓ АД, одышка, полиурия.

## КОМА



сознание отсутствует, ↓ мышечный тонус, ↓ сухожильные рефлексy, хаотичное движение глазных яблок, дыхание типа Куссмауля, резкий запах ацетона, выраженный эксикоз (резко ↓ тургор ткани, запавшие глазные яблоки), ↓  $t^{\circ}$ , выраженное ↓ АД, частый слабый пульс, олигоанурия.



# Лабораторные показатели, характерные для ДКА



| <i><b>Показатель</b></i>                 | <i><b>ДКА</b></i>                  | <i><b>Норма</b></i>        |
|------------------------------------------|------------------------------------|----------------------------|
| <b>гликемия</b>                          | гипергликемия<br>( $> 11$ ммоль/л) | 3,3-5,5 ммоль/л            |
| <b>рН крови</b>                          | $<7,3$                             | 7,36-7,42                  |
| <b>бикарбонат</b>                        | $<15$ ммоль/л                      |                            |
| <b>кетоновые тела в крови<br/>и моче</b> | +                                  | —                          |
| <b>калий</b>                             | ↓<br>(м.б. N)                      | 3,3-5,5 ммоль/л            |
| <b>лейкоциты</b>                         | ↑<br>(стрессорный лейкоцитоз)      | $4-8 \times 10^9/\text{л}$ |



# Прогностически неблагоприятные факторы при ДКА



- Младший детский возраст.
- Сопутствующее инфекционное заболевание.
- Тяжёлое течение сахарного диабета до развития комы, длительная декомпенсация.
- Коматозные состояния в анамнезе.
- Развившееся терминальное состояние при поступлении.
- Тяжёлое расстройство сознания.
- Чрезмерная гипергликемия (гиперосмолярность).
- Развившаяся в ходе лечения гипогликемия.

# Мониторинг и протокол при ДКА



Лабораторные данные:



## До начала лечения

### Обязательные исследования:

- ✓ гликемия
- ✓ Hb, Ht (КАК)
- ✓ pH крови,  $pCO_2$
- ✓ K, Na
- ✓ кетонемия
- ✓ осмолярность
- ✓ мочевины, креатинин
- ✓ глюкозурия, кетонурия
- ✓ ЭКГ (зубец Т)

### Дополнит. исследования:

- ✓ кальций, фосфор, магний
- ✓ HbA1c

## На фоне терапии

### Ежечасно:

- ✓ гликемия,
- ✓ pH крови,  $pCO_2$
- ✓ ЭКГ-мониторинг
- ✓ ЧСС, АД, ЧД, неврологический статус

### Обязательно фиксируется в протоколе:

- Объём вводимой жидкости.
- Вид инфузионного раствора.
- Способ и продолжительность инфузии.
- Доза инсулина.

# Лечение

## 1. Регидратация



### 1.1. Растворы:



Основной раствор – *0,9% раствор натрия хлорида*  
(допустима замена на раствор Рингера ацетат)



В последующем при снижении гликемии до 14-17 ммоль/л  
– *5-10% раствор глюкозы*



*Зачем вводим глюкозу?*

- 1) поддержание осмолярности (предупреждение отёка головного мозга).
- 2) устранение энергетического дефицита, восстановление содержания гликогена в печени.
- 3) профилактика гипогликемии на фоне введения инсулина



Растворы следует вводить подогретыми до 37°.





## 1.2. Объём вводимой жидкости

Вначале стартовое быстрое введение жидкости («реанимация») для восстановления периферической циркуляции кровотока

**~~0,9% раствор натрия хлорида 10-20 мл/кг в течение 10-30 минут~~**

**~~! Повторное введение при сохранении слабого пульса.~~**

Последующее введение жидкости рассчитывается на 48 часов лечения:

**Объём инфузии = дефицит жидкости + потребность на 48 часов**

- дефицит, мл = % дегидратации × масса тела, кг
- потребность, мл:

| Возраст, годы | Масса тела, кг | Объём жидкости, мл/кг |
|---------------|----------------|-----------------------|
| <1            | 3-9            | 80                    |
| 1-5           | 10-19          | 70                    |
| 6-9           | 20-29          | 60                    |
| 10-14         | 30-50          | 50                    |
| >15           | >50            | 35                    |

Максимальное количество жидкости, вводимое в течение первых 24 часов не должно превышать  $4 \text{ л/м}^2$

# Оценка степени (%) дегидратации по клиническим признакам



| Степень дегидратации, % | Клинические симптомы                                                                             |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3                       | ✓ выражены минимально                                                                            |
| 5                       | ✓ сухость слизистых, ↓ тургора тканей<br>✓ капиллярный тест более 1,5-2 секунд; одышка           |
| 10                      | ✓ запавшие глазные яблоки<br>✓ пятно на коже после надавливания исчезает через 3 секунды и более |
| >10                     | ✓ шок; слабый или не определяемый пульс;<br>✓ гипотония, олигурия                                |

## 2. Инсулиноterapia



Введение инсулина начинают после начала регидратации.

### 2.1. Инсулины:

короткого или ультракороткого действия (*Актрапид*, *Хумулин регуляр*, *Ново Рарид*, *Хумалог*) в низких дозах.

### 2.2. Способ введения:

внутривенно капельно, электронным насосом  
(на 1 ЕД инсулина - 1 мл раствора 0,9% натрия хлорида).



Возможно капельное введение инсулина из отдельной ёмкости, не смешивая с инфузией для регидратации  
(1 ЕД инсулина на 10 мл 0,9% раствора NaCl)



Предварительно 50 мл полученного микст-раствора пропускают струйно через систему для в/в инфузий – для адсорбции инсулина на стенках системы.



## 2. Инсулинотерапия



### 2.3. Стартовая доза инсулина – 0,1 ЕД/кг/час

- ☞ Доза инсулина 0,1 ЕД/кг/час сохраняется до купирования ДКА (рН > 7,3, бикарбонат > 15 ммоль/л).
- ☞ При купировании кетоацидоза и гликемии ниже 14 ммоль/л, можно ↓ дозу инсулина до 0,05 ЕД/кг/час.
- ☞ После нормализации КЩС – перевод на п/к введение инсулина: накормить пациента, перед приёмом пищи подкожно ввести 0,25 ЕД/кг инсулина короткого или ультракороткого действия, в течение последующего часа прекратить внутривенное введение инсулина и назначить базисно-болюсную инсулинотерапию.

### ☞ Оптимальная скорость снижения гликемии 2-5 ммоль/л/час.

- При слишком быстром снижении гликемии или ↓ гликемии ниже 8 ммоль/л инфузию продолжают **10% раствором** глюкозы (вместо 5% раствора глюкозы).
- Если биохимические параметры ДКА не улучшаются ↑ дозу инсулина на **25%**
- Нельзя прекращать введение инсулина и снижать дозу ниже 0,05 ЕД/кг!

### 3. Восстановление электролитных нарушений



#### Восполнение дефицита калия

#### 3.1. Признаки гипокалиемии:



##### Клинические признаки:

- Атония кишечника и/или мочевого пузыря.
- Нарастающая мышечная гипотония.
- Усиление тахикардии.
- ↓АД.



##### ЭКГ- признаки:

- Снижение зубца Т.
- Удлинение QT.
- Появление зубца U.

### 3.2. Уровень калиемии и количество вводимого калия

| Калиемия<br>(ммоль/л). | Калия хлорид<br>(ммоль/кг/час) |
|------------------------|--------------------------------|
| <3                     | 0,5                            |
| 3-4                    | 0,4                            |
| 4-5                    | 0,3                            |
| 5-6                    | 0,2                            |
| >6                     | 0                              |



#### Пересчёт калия:

- 1 ммоль  $K^+$  = 0,075г;
- 1 г калия = 13,4 ммоль  $K^+$

- **Калия хлорид 7,5%:**

мл раствора = 0,075г  $K^+$  = 1 ммоль  $K^+$

- **Калия хлорид 4%:**

1 мл р-ра = 0,04г  $K^+$  = 0,54 ммоль  $K^+$



Если до начала инфузионной терапии есть лабораторные или ЭКГ-признаки гипокалиемии – **введение калия начинают одновременно с введением физ.раствора.**

Первое введение калия проводится на этапе первой инфузии физ.раствора («реанимация») (перед стартовым введением инсулина).



В большинстве случаев восполнение калия начинается спустя 2 часа от начала инфузионной терапии.



Максимальная доза  $K^+$  для в/в введения – 0,5 ммоль/кг/час.

Created by Dima Rush



## 4. Борьба с ацидозом



*Внутривенное введение гидрокарбоната натрия никогда не используется в начале терапии ДКА несмотря на наличие ацидоза!*

### 4.1. Показания к назначению гидрокарбоната натрия

- Снижение pH крови ниже 6,9.
- Жизнеугрожающая гиперкалиемия.
- Персистирующий тяжёлый шок.
- Нарушение сократительной способности миокарда.

**«Вред» терапии гидрокарбонатом натрия:**  
Усиление ацидоза ЦНС  
Метаболический алкалоз и гипокалиемия.  
Гиперосмолярность, тканевая гипоксия.

- **Коррекция метаболического ацидоза:**

- при отсутствии контроля рН крови - клизма с теплым 4% раствором натрия бикарбоната в объеме 200-300 мл;
- в/в введение 4% раствора натрия бикарбоната показано только при  $\text{pH} < 7,0$  из расчета 2,5-4 мл/кг капельно в течение 1-3 часов со скоростью 50 ммоль/час (1 г  $\text{NaHCO}_3 = 11$  ммоль), только до тех пор, пока рН не достигнет 7,1 или максимум 7,2.

- Для профилактики бактериальных осложнений назначить антибиотикотерапию широкого спектра действия.



# Отёк головного мозга

Отмечается в 0,4-1% случаев при ДКА (обычно в первые 24 часа после начала регидратации), в 60-90% случаев заканчивается летально!



## Клиника:

- Головная боль, напряжение глазных яблок.
- ↓ пульса, ↑ АД.
- Усиление сонливости, прогрессирующее нарушение сознания.
- Неврологические симптомы (парез ЧМН, судороги).
- Нарушения дыхания (тахипноэ, апноэ, дыхание Чейн-Стокса).
- Остановка дыхания.

## Лечение:

- Приподнять головной конец кровати (венозный отток от головы).
- ↓ V регидратации и скорости введения жидкости (в 2 раза).
- Маннитол 0,5-1г/кг в/в медленно в течение 20 минут; затем продолжение инфузии маннитола 0,25 г/кг/ч или повторные введения исходной дозы каждые 4-6 часов.
- Дексаметазон 0,5-1 мг/кг в/в струйно.
- ИВЛ при респираторных нарушениях.



**Таблица 2. Терапия ДКА на догоспитальном этапе**

| Мероприятие                                                                 | Комментарий                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Интубация<br>Венозный доступ<br>Измерение гликемии, кетонурии               | —                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Инсулинотерапия не проводится!                                              | Инсулинотерапию можно проводить только при наличии возможности адекватного контроля гликемии. Кроме того, инсулинотерапия при ДКА требует одновременного введения препаратов калия и контроля калиемии.                                                            |
| Регидратационная терапия 0,9% раствором NaCl в/в болюсно со скоростью 1 л/ч | При наличии указаний на сердечную или почечную недостаточность скорость инфузии должна быть меньше. Регидратация способствует снижению осмолярности и гликемии. Усиленная регидратация (5–7 л за 12 ч), по сути дела, наиболее важное, первоочередное мероприятие. |
| Оксигенотерапия со скоростью 4–6 л/мин                                      | Предварительно убедиться, что воздушные пути свободны от аспирационных масс.                                                                                                                                                                                       |
| Согревание (тепло укрыть, подогреть 0,9% раствор NaCl до 36–37°C)           |                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Антибиотики широкого спектра действия                                       | При подозрении на инфекцию, как наиболее частую причину развития ДКА, особенно при СД 2 типа, и с целью профилактики инфекционных осложнений.                                                                                                                      |
| Гепарин натрий в дозе 5000 ЕД в/в                                           | При длительной ДКА с целью профилактики тромбозов.                                                                                                                                                                                                                 |

## ДОЛГОСРОЧНЫЕ ОСЛОЖНЕНИЯ

следствия диабетической ангиопатии



**Диабетическая ретинопатия.**  
Поражение сетчатки,  
слепота



**Пародонтоз.**  
Потеря зубов



**Диабетическая кардиомиопатия.**  
Поражение сердца,  
инфаркт



**Энцефалопатия.**  
Слабоумие



**Диабетическая нефропатия.**  
Поражение почек,  
почечная недостаточность



**Трофические язвы.**  
Вплоть до ампутации  
конечностей.

# Гиперосмолярная некетоацидотическая кома







- возникает у больных СД, причиной которой является недостаток инсулина и выраженная дегидратация. Характеризуется значительным эксикозом, отсутствием кетоацидоза.
- Встречается редко. Чаще у детей раннего возраста с задержкой психомоторного развития. Особенность комы - развитие у лиц с легким течением диабета.
- Провоцируют кому интеркуррентные инфекционные заболевания, хирургические вмешательства, травмы, прием диуретиков, нарушение концентрационной функции почек.



В основе гиперосмолярности при СД лежит инсулиновая недостаточность и снижение продукции антидиуретического гормона, патогенез комы не совсем ясен.

Отсутствие кетоза обусловлено самой гиперосмолярностью плазмы крови за счет глюкозы, служащей ингибитором кетогенеза, и препятствующей выходу гликогена из печени, в результате чего затрудняется доступ жиров в печень.

# Клиника



Возникают симптомы дегидратации:

- сухая кожа, снижение тургора тканей, гипотония глазных яблок, полиурия, жажда.
- Дыхание частое, поверхностное.
- Запаха ацетона в выдыхаемом воздухе нет.
- Относительно быстро появляется неврологическая симптоматика: нистагм, мышечная гипертония, судороги, патологический симптом Бабинского, отсутствие сухожильных рефлексов.
- В крови высокая гипергликемия (более 55,5 ммоль/л), повышение мочевины, остаточного азота, натрия, хлора. Концентрация кетоновых тел и кислотно-основного состояния в пределах нормы.





# ЛЕЧЕНИЕ



- Регидратацию проводят по тому же плану и в тех же объемах жидкости, но только стартовыми растворами являются гипотонические растворы хлорида натрия (0,45%) и глюкозы (2,5%).
- В комплекс терапии включают витамины и при соответствующих показаниях антибиотики, сердечно-сосудистые средства и др.
- При нарастающей почечной недостаточности показан гемодиализ.





# Гиперлактацидотическая кома

Created by Dima Rush



- Развивается в результате метаболического ацидоза, вызванного повышением в крови больного СД молочной кислоты.
- Возникновению способствуют сопутствующие заболевания, протекающие с гипоксией и нарушением кислотно-основного состояния.
- При дефиците инсулина, в условиях ацидоза и кислородной недостаточности аэробный путь окисления глюкозы тормозится и усиливается анаэробный гликолиз, в результате чего повышается образование пировиноградной и молочной кислот. Обратное превращение лактата в пируват и его утилизация в процессе глюконеогенеза не в пользу пирувата.



# ДИАГНОСТИКА



- Диагноз подтверждается по обнаружению повышенного уровня в крови молочной кислоты (в норме 0,62 - 1,3 ммоль/л).
- Развивается редко, обычно это удел больных СД 2 типа.



# КЛИНИКА



Лактацидоз развивается быстро (в течение нескольких часов).

- Нарастает слабость, отмечается тошнота, рвота, сухость кожи и слизистых, ацидотическое дыхание типа Куссмауля.
- Специфическими жалобами можно считать боль в сердце, мышцах и костях.
- Прогрессирует дегидратация, сонливость, переходящая в ступор и кому.



- В крови количество молочной кислоты увеличивается в 5 - 10 раз
- резко выражен ацидоз
- гипергликемия умеренная
- кетонемия в пределах нормы.





# ЛЕЧЕНИЕ



Введение 4% раствора натрия гидрокарбоната внутривенно капельно под контролем КОС.

Общее количество его составляет  $\frac{1}{4}$  объема суточной жидкости в зависимости от возраста. Остальные  $\frac{1}{4}$  объема составляет изотонический раствор натрия хлорида и  $\frac{1}{2}$  объема 5 %раствор глюкозы.

В комплекс терапии включают увлажненный кислород, витамины, метиленовый синий (5 мг/кг массы тела внутривенно), глюкокортикоиды, сердечные гликозиды.



| Препарат                                  | Гиперкетонемическая кома                                                                                                                                                                                           | Гиперосмолярная кома                                                  | Гиперлактацидемическая кома                         | Гипогликемическая кома                                                                                     |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Инсулин                                   | Внутривенно при поступлении по 0,2—0,3 ЕД/кг за первые 6 ч при I стадии комы, при II — 0,3—0,5 ЕД/кг, при III — до 0,7 ЕД/кг, эта доза дается в первые 6 ч, в последующие 18 ч по 0,5 ЕД/кг при I, II, III стадиях | Внутривенно по 1 ЕД/кг каждые 2 ч (струйно и капельно)                | Относительно небольшие дозы (0,5—0,7 ЕД/кг в сутки) | Не вводить                                                                                                 |
| Жидкость на сутки, капельно               | 10% от массы тела                                                                                                                                                                                                  | 20 % от массы тела                                                    | 10% от массы тела                                   | При наличии кетовидоза                                                                                     |
| Состав                                    | Изотонический раствор хлорида натрия, 5% раствор глюкозы в соотношении 1:1 в первые 6 ч, затем раствор Рингера и 5—10% раствор глюкозы в соотношении 1:2                                                           | Гипотонический раствор хлорида натрия (0,45 %), 2—3 % раствор глюкозы | Раствор глюкозы и раствор Рингера (2:1)             | Внутривенно струйно 40 %, 20 % растворы глюкозы. По показаниям внутривенно капельно 10—5 % раствор глюкозы |
| Натрия гидрокарбонат внутривенно капельно | 4% раствор по 5 мл/кг (при pH меньше 7,1)                                                                                                                                                                          | Не вводить                                                            | До 10 мл/кг 4 % раствора                            | Не вводить                                                                                                 |
| Плазма или белковые препараты             | 50—150 мл через 6 ч от начала лечения                                                                                                                                                                              | " "                                                                   | 50—150 мл через 6 ч от начала лечения               | Сернокислая магнезия — 25 % раствор внутривенно, внутримышечно; аскорбиновая кислота, гидрокортизон        |



**Таблица 3. Терапия гиперосмолярной комы на догоспитальном этапе**

| Мероприятие                                                                   | Комментарий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Интубация<br>Венозный доступ<br>Измерение гликемии, кетонурии                 | —                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Инсулинотерапия не проводится!                                                | Инсулинотерапию можно проводить только при наличии возможности адекватного контроля гликемии. Потребность в инсулине низкая (2–4 Ед/ч) и суммарные дозы инсулина для выведения больного из гиперосмолярной комы меньше, чем при ДКА, так как чувствительность к инсулину выше в связи с отсутствием ацидоза.                                                                                                                                               |
| Регидратационная терапия 0,9% раствором NaCl в/в болюсно со скоростью 1,5 л/ч | При наличии указаний на сердечную или почечную недостаточность скорость инфузии должна быть меньше. Гипотонический 0,45% раствор NaCl применяют только в условиях стационара при уровне натрия более 150 ммоль/л. Если уровень натрия в крови исходно в пределах нормы, то показано введение только изотонического раствора NaCl. В течение суток больному вводится около 8 л жидкости. Осмолярность крови должна уменьшаться не более чем на 10 мОсм/л/ч. |
| Оксигенотерапия со скоростью 4–6 л/мин                                        | Предварительно убедиться, что воздушные пути свободны от аспирационных масс.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Согревание (тепло укрыть, подогреть 0,9% раствор NaCl до 36–37°C )            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Антибиотики широкого спектра действия                                         | При подозрении на инфекцию и с целью профилактики инфекционных осложнений.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Гепарин натрий в дозе 5000–10000 ЕД в/в                                       | С целью профилактики тромбозов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |





# Диабетическая фетопатия

Created by Dima Rush

# Диабетическая фетопатия



- клинико-метаболический симптомокомплекс периода новорожденности, выявляется у детей, родившихся от матерей с сахарным диабетом.

в основе - ↑ продукция инсулина у новорождённого.

## Причины гиперинсулинизма

1. Компенсаторная гипертрофия и гиперплазия  $\beta$ -клеток поджелудочной железы плода в ответ на избыточное поступление глюкозы от матери.
2. Гипофункция  $\alpha$ -клеток с последующим снижением секреции глюкагона (↑ сахар крови путём стимуляции гликогенолиза).

## Основные «проблемы» новорождённых, родившихся от матерей с сахарным диабетом



- Недоношенность
- Макросомия
- Родовая травма
- Асфиксия
- Болезнь гиалиновых мембран и синдром транзиторного тахипноэ
- Кардиомегалия
- Гипогликемия
- Гипокальциемия и гипомагниемия
- Полицитемия
- Гипербилирубинемия
- Врождённые пороки развития
- Синдром малой нисходящей ободочной кишки
- Тромбоз почечной вены
- Внутриматочная смерть плода



# Клиника

## 1. Макросомия:

- большой вес при рождении (прирост массы за счёт жировой ткани);
- пастозность мягких тканей
- ↑ внутренних органов (сердце, надпочечники, почки, печень);
- кушингоидный тип телосложения (относительно длинное туловище и укороченные конечности, короткая шея; округлой формы «лунообразное» лицо, с полными выступающими щеками)
- окружность головы меньше окружности грудной клетки

## 2. Кожа:

- тонкая, блестящая кожа, ярко красного или багрового цвета;
- развитый волосяной покров; тёмные пушковые волосы на ушных раковинах, плечах, спине;
- цианоз стоп, кистей, носогубного треугольника;
- мелкоточечные кровоизлияния на лице;



# Клиника:

## 3. Тахипноэ, одышка, приступы апноэ.



## 4. Неврологические нарушения:

- ↓ мышечный тонус;
- Угнетение физиологических рефлексов новорождённого, сосательного рефлекса;
- Синдром угнетения, сменяющийся синдромом гипервозбудимости (беспокойство, тремор конечностей, «оживление» рефлексов, расстройства сна, срыгивания);

## 5. Гипогликемия:

- через 1-2 часа после рождения;
- ↓ глюкозы крови ниже 2,2 ммоль/л.

# Клиника гипогликемии у новорожденных

- **глазная симптоматика** (плавающие, круговые движения глазных яблок, нистагм, снижение тонуса глазных мышц и исчезновение окулоцефального рефлекса);
- Бледность;
- тахипноэ, тахикардия;
- тремор, дрожание, сокращение отдельных групп мышц,
- плохой аппетит, срыгивания;
- вялость, апатия, «бедность» движений;
- мышечная гипотония;
- приступы апноэ, нерегулярное дыхание;
- слабый, «высокочастотный», неэмоциональный крик;
- нестабильность температуры тела (со склонностью к гипотермии);
- Судороги.





# Общий план лечения



Основная задача лечения состоит в достижении и поддержании стойкой компенсации имевшихся нарушений углеводного обмена:

- ◎ Диета;
- ◎ Заместительная инсулинотерапия;
- ◎ Обучение больного и самоконтроль;
- ◎ Дозированные физические нагрузки;
- ◎ Профилактика и лечение поздних осложнений;
- ◎ Психологическая помощь.

# ЛЕЧЕНИЕ САХАРНОГО ДИАБЕТА У ДЕТЕЙ

## Диетотерапия

А) Часы питания строго фиксированы

Б) Количество У изо дня в день и по приемам пищи, с учетом ХЕ, стабильны

В) Соотношение Б:Ж:У = 1:1:4 как у здорового ребенка

Г) Исключение легкоусвояемых У и животных Ж

Д) По калоражу:  
50-60% рациона – У.  
25-30% рациона – Ж  
15-20% рациона - Б.

## Инсулинотерапия

Доза, часы введения, выбор препаратов планируются с учетом изменения в течение суток уровня гликемии на фоне еды и физических нагрузок.

Используются комбинации инсулинов среднего и короткого действия и многократные (4-6 раз в день) инъекции для имитации максимально близкого к естественному ритма поступления инсулина в кровь.

## Физические нагрузки,

должны:

А) легко вписываться в режим дня,

Б) фиксироваться по времени

В) быть строго дозированными.

## Самоконтроль

Обучение в «Школе диабета» больных:

А) приемам контроля уровня глюкозы в крови и в моче с помощью гликометров и тест-полосок,

Б) приемам рационального питания,

В) оказания помощи при неотложных состояниях

Г) коррекции дозы инсулина в пределах, допустимых врачом



# Диетотерапия



1. Стол №9.
2. Определяется суточный каллораж, учитывая возраст ребенка. Диета должна быть физиологической и сбалансированной по белкам, жирам, углеводам. Оптимальное содержание в пищевом рационе: Белки – 15-20%, Жиры – 20-25%, Углеводы – 55-60% (исключаются легкоусвояемые углеводы: сахар, конфеты, виноград, хурма, манная и рисовые крупы, кондитерские изделия, содержащие белую муку; даются углеводы, содержащие большое количество клетчатки, замедляющей всасывание глюкозы)
3. Приемы пищи предусматривают  
3 основных - завтрак (25%), обед (25-30%), ужин (20-25%);  
2 дополнительных – 2-й завтрак и 2-й ужин.





4. Каждому ребенку рассчитывается количество килокалорий, падающее на 60% углеводов.

5. При сгорании 1 грамма углеводов уходит 4 килокалории.

6. В качестве подсластителей использовать аспартам (не более 3 таблеток в день).

7. Используют условное понятие «хлебная единица» - относительная величина для дозировки потребляемых углеводов



# 1 ХЕ = 12 грамм углеводов

Количество хлебных единиц в течение дня делят следующим образом:

I Завтрак – 20%

II Завтрак – 10%

Обед – 30%

Полдник - 10%

I Ужин - 25%

II Ужин – 5%





# Таблица замены хлебных единиц

## 1 хлебная единица (ХЕ) содержится в:

|                                   |                           |
|-----------------------------------|---------------------------|
| Молоко, кефир, сливки любые       | 1 стакан (250 мл)         |
| Творожистая масса (сладкая)       | 100 г                     |
| Сырники                           | 1 средний (85г)           |
| Мороженое                         | 65 г                      |
| Хлеб, булки любые (кроме сдобных) | 1 кусок (25 г)            |
| Крупа любая вареная               | 2 ст. ложки горкой (50 г) |
| Вermишель, лапша, рожки           | 1,5 ст. ложки (15 г)      |
| Сахар: - песок                    | 1 ст. ложка горкой (15 г) |
| - кусковой                        | 1 ст. ложка               |
| Сухари                            | 20 г                      |
| Блин                              | 1 большой                 |
| Оладьи                            | 1 средний                 |
| Пельмени                          | 4 шт.                     |
| Картофель: - пюре                 | 2 ст. ложки               |
| - жареный                         | 1,5 - 2 ст. ложки (40 г)  |
| Вареники                          | 2 шт.                     |
| Котлета                           | 1 средняя                 |
| Пирожок с мясом                   | Менее 1/2 шт.             |
| Дыня                              | 300 г с кожурой           |
| Абрикос                           | 3 средних (110 г)         |
| Ананас                            | 1 ломтик (90 г)           |
| Апельсин                          | 1 средне-крупный (170 г)  |
| Арбуз                             | 400 г с кожурой           |
| Банан                             | 0,5 крупного              |
| Груша                             | 1 маленькая               |
| Клубника                          | 10 средних                |
| Мандарины                         | 3 мелких (170 г)          |
| Яблоко                            | 1 среднее (100 г)         |
| Финики                            | 3шт. (15 - 17 г)          |
| Сок грейпфрута                    | 1/2 стакана (130 мл)      |
| Сок апельсина                     | 1/2 стакана (100 мл)      |
| Сок яблочный                      | Менее 1/3 стакана (80 мл) |
| Квас                              | 1 стакан (250 мл)         |

### ХЛЕБНЫЕ ЕДИНИЦЫ

(1 ХЕ – количество продукта, содержащее 10–12г углеводов)

#### Хлебобулочные изделия, картофель, крупы

1 кусок РЖАНО-ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА, 25 г

1/2 куска ЧЕРНОГО ХЛЕБА, 1 см толщиной, 25 г

1/2 куска ХЛЕБА С ОТРУБЯМИ, 1 см толщиной, 30 г

1 ст. л. с верхом МАННОЙ КРУПЫ (сварен), 15 г

3 ст. л. без верха ПАНИРОВОЧНЫХ СУХАРЕЙ, 15 г

1 ст. л. без верха СЫРОГО РИСА, 15 г

1 ТЛОСТ ИЗ БЕЛОГО ХЛЕБА, 20 г

2 ст. л. с верхом ОВСЯНЫХ ХЛОПЬЕВ, 15 г

4 ст. л. с верхом "КОРНЕЛЕКС", 15 г

1/2 маленькой БУЛОЧКИ С МАКОМ, 20 г

УХАРЯ.



## Примерный план питания пациента с сахарным диабетом 1 типа

| Прием пищи                    | Кол-во ХЕ        | Рекомендуемые блюда и напитки                                                                                |
|-------------------------------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Завтрак</b>                | 1<br>1<br>1<br>1 | Один фрукт<br>Каша из злаков<br>Стакан молока<br>Хлеб из непросеянной муки<br>Яйцо/жареный бекон<br>Чай/кофе |
| <b>Ланч (11:00)</b>           | 1                | Один фрукт/сухое печенье<br>Чай/кофе/диетический                                                             |
| <b>Обед</b>                   | 2                | Мясо/рыба/яйцо/сыр<br>Картофель/хлеб/рис/макароны<br>Овощной салат<br>Один фрукт/десерт, не содержащий       |
| <b>Полдник</b>                | 1                | Один фрукт/сухое печенье<br>Чай/кофе/диетический напиток                                                     |
| <b>Ужин</b>                   | 2<br>2           | Мясо/рыба/яйцо/сыр<br>Картофель/хлеб/рис/макароны<br>Овощной салат<br>Один фрукт/десерт, не содержащий       |
| <b>Прием пищи<br/>на ночь</b> | 1                | Хлеб/один фрукт/сухое печенье<br>Чай/кофе/диетический напиток                                                |

# Диета при диабете 1 типа



**Ешьте мало углеводов**

Сбалансированная диета вредна,  
вызывает осложнения диабета



**Планируйте меню заранее**

Уделяйте этому 10-20 минут в неделю  
Старайтесь разнообразить питание

Diabet-Med.Com



**Старайтесь не перекусывать**

Кушайте 3 раза в день, через 4-5 часов  
Ешьте белок с каждым приемом пищи

# Диабетические продукты



**Фруктоза - это зло для диабетиков!**

Не покупайте "диабетические продукты",  
которые подслащены фруктозой.

Diabet-Med.Com



**Перейдите на низко-углеводную диету.**

Это лучший способ, чтобы держать  
нормальный сахар при диабете 1 и 2 типа.



**Не ешьте полуфабрикаты и копчености**

Готовьте сами здоровую полезную пищу,  
без сахара, муки, маргарина, "химии".



# Продукты, которые понижают сахар

## Что кушать при диабете 1 и 2 типа



**Мясо, рыба, птица**



**Яйца, морепродукты**



**Сыр, сливочное масло**



**Зеленые овощи, грибы**

Diabet-Med.Com



# Что угрожает детям, больным диабетом 1 типа



**Садик, школа, летний лагерь**

Персонал, не грамотный в отношении диабета.

Вредная пища, стрессы, плохая компания.



**Родственники и врачи кормят углеводами**

Верят, что углеводы жизненно необходимы.

Кетоны в моче - родители и врачи боятся их.

**Diabet-Med.Com**



**Подростковые конфликты с родителями**

Ребенок может демонстративно  
не соблюдать диету, не колоть инсулин.



## ТРИ ГРУППЫ ПРОДУКТОВ, РЕКОМЕНДУЕМЫЕ БОЛЬНЫМ С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 2 ТИПА

### ПЕРВАЯ ГРУППА – ПРОДУКТЫ, КОТОРЫЕ МОЖНО УПОТРЕБЛЯТЬ БЕЗ ОГРАНИЧЕНИЙ

- ✓ ПОМИДОРЫ
- ✓ ОГУРЦЫ
- ✓ КАПУСТА
- ✓ ПЕРЕЦ
- ✓ КАБАЧКИ
- ✓ БАКЛАЖАНЫ
- ✓ СВЕКЛА (ДО 1/2 БОЛЬШОЙ СВЕКЛЫ)
- ✓ МОРКОВЬ
- ✓ ЗЕЛЕНЬ
- ✓ ШПИНАТ, ЩАВЕЛЬ
- ✓ СТРУКОВАЯ ФАСОЛЬ
- ✓ РЕДИС, РЕПА, РЕДЬКА
- ✓ ЗЕЛЕНЫЙ ГОРОШЕК (ДО ТРЕХ СТ.Л.)
- ✓ ГРИБЫ(СВЕЖИЕ, МАРИНОВ.)
- ✓ ЧАЙ, КОФЕ БЕЗ САХАРА И СЛИВОК
- ✓ НАПИТКИ НА САХАРОЗАМЕНИТЕЛЯХ
- ✓ МИНЕРАЛЬНАЯ ВОДА

### ВТОРАЯ ГРУППА – ПРОДУКТЫ, КОТОРЫЕ НЕОБХОДИМО ОГРАНИЧИТЬ ПО ПРИНЦИПУ «ДЕЛИ ПОПОЛАМ»

- ✓ НЕЖИРНОЕ МЯСО (ГОВЯДИНА, КУР)
- ✓ НЕЖИРНАЯ РЫБА
- ✓ НЕЖИРНАЯ ВАРЕНАЯ КОПЕАСА
- ✓ МОЛОКО (ЖИРНОСТЬ 1,5 – 2 %)
- ✓ КЕФИР (ЖИРНОСТЬ 1 %)
- ✓ ТВОРОГ (ЖИРНОСТЬ МЕНЕЕ 4 %)
- ✓ НЕЖИРНЫЕ СОРТА СЫРА (МЕНЕЕ 30 %)
- ✓ КАРТОФЕЛЬ
- ✓ БОБОВЫЕ ( ГОРОХ, ЗЕРНА ФАСОЛИ, ЧЕЧЕВИЦА)
- ✓ ХЛЕБ И ХЛЕБОБУЛОЧНЫЕ ИЗДЕЛИЯ
- ✓ КРУПЫ
- ✓ МАКАРОННЫЕ ИЗДЕЛИЯ
- ✓ ЛЮБЫЕ СУПЫ
- ✓ ФРУКТЫ (КРОМЕ ТЕХ, КОТОРЫЕ ОТНОСЯТСЯ К 3-Й ГРУППЕ)
- ✓ ЯГОДЫ
- ✓ ЯЙЦА

### ТРЕТЬЯ ГРУППА – ПРОДУКТЫ, КОТОРЫЕ РЕКОМЕНДУЕТСЯ ИСКЛЮЧИТЬ

- ✓ РАСТИТЕЛЬНОЕ И СЛИВОЧНОЕ МАСЛО
- ✓ САЛО
- ✓ МАЙОНЕЗ
- ✓ МАРГАРИН
- ✓ СЛИВКИ
- ✓ ЖИРНЫЕ СОРТА СЫРА (БОЛЕЕ 30% )
- ✓ ЖИРНЫЙ ТВОРОГ (БОЛЕЕ 4 %)
- ✓ ЖИРНОЕ МЯСО
- ✓ ЖИРНАЯ ПТИЦА
- ✓ КОПЧЕНОСТИ, КОЛБАСЫ
- ✓ ЖИРНАЯ РЫБА
- ✓ КОНСЕРВЫ В МАСЛЕ
- ✓ ОРЕХИ, СЕМЕЧКИ
- ✓ САХАР, МЕД
- ✓ КОНФЕТЫ, ПЕЧЕНЬЕ и другие кондитерские изделия
- ✓ ВАРЕНЬЕ, ДЖЕМЫ
- ✓ ШОКОЛАД
- ✓ МОРОЖЕНОЕ
- ✓ СЛАДКИЕ НАПИТКИ, СОКИ
- ✓ ВИНОГРАД, БАНАНЫ, ХУРМА, ФИНИКИ
- ✓ АЛКОГОЛЬНЫЕ НАПИТКИ





# *Инсулиноterapia*

*«Инсулин — лекарство для умных, а  
не для дураков,  
будь то врачи или пациенты»*

Э.П. Джослин (США)



# *Инсулин*

**Гормон, регулирующий уровень сахара, содержащегося в крови.**

**Больным диабетом первого типа требуется инсулин.**

**Больных диабетом второго типа при своевременно поставленном диагнозе можно лечить таблетированными препаратами, однако им также может потребоваться инсулин.**

Created by Dima Rush



# Инсулиноterapia



Базисная терапия – это заместительная инсулиноterapia. Другой альтернативы не существует.

## Типы инсулинов:

- Инсулины ультракороткого действия (хумалог, новорапид и др.);
- Инсулины короткого действия (Хумулин Р, Антропид и др.);
- Инсулины средней продолжительности действия (Хумулин НПХ, Протафан и др.);
- Смешанные инсулины – в детской практике используются редко.



## По происхождению

- **животный**
- **человеческий**  
**(рекомбинантный) – НМ**

## По степени очистки

- **стандартный**
- **высокоочищенный**  
**монокомпонентный - МС**



**Инсулины короткого действия** (начало действия обычно через 30-60 мин; максимум действия через 2-4 ч; продолжительность действия до 6-8 ч):

- ❖ инсулин растворимый [человеческий генно-инженерный] (Актрапид НМ, Генсулин Р, Ринсулин Р, Хумулин Регуляр);
- ❖ инсулин растворимый [человеческий полусинтетический] (Биогулин Р, Хумодар Р);
- ❖ инсулин растворимый [свиной монокомпонентный] (Актрапид МС, Монодар, Моносуинсулин МК).

**Инсулины ультракороткого действия** (гипогликемический эффект развивается через 10-20 мин после п/к введения, пик действия достигается в среднем через 1-3 ч, длительность действия составляет 3-5 ч):

- ❖ инсулин лизпро (Хумалог);
- ❖ инсулин аспарт (НовоРapid Пенфилл, НовоРapid ФлексПен);
- ❖ инсулин глутизин (Алидра).

## ИНСУЛИНЫ

**Препараты инсулина комбинированного действия** (бифазные препараты) (гипогликемический эффект начинается через 30 мин после п/к введения, достигает максимума через 2-8 ч и продолжается до 18-20 ч):

- ❖ инсулин двухфазный [человеческий полусинтетический] (Биогулин 70/30, Хумодар К25);
- ❖ инсулин двухфазный [человеческий генно-инженерный] (Гансулин 30Р, Генсулин М 30, Инсуман Комб 25 ГТ, Микстарт 30 НМ, Хумулин М3);
- ❖ инсулин аспарт двухфазный (НовоМикс 30 Пенфилл, НовоМикс 30 ФлексПен).

**Препараты инсулина пролонгированного действия** включают в себя препараты средней продолжительности действия и препараты длительного действия.

**Инсулины длительного действия** (начало через 4-8 ч; пик спустя 8-18 ч; общая продолжительность 20-30 ч):

- ❖ инсулин гларгин (Лантус);
- ❖ инсулин детемир (Левемир Пенфилл, Левемир ФлексПен).

**Инсулины средней длительности действия** (начало через 1,5-2 ч; пик спустя 3-12 ч; продолжительность 8-12 ч):

- ❖ инсулин-изофан [человеческий генно-инженерный] (Биосулин Н, Гансулин Н, Гансулин Н, Инсуман Базал ГТ, Инсуран НПХ, Протафан НМ, Ринсулин НПХ, Хумулин НПХ);
- ❖ инсулин-изофан [человеческий полусинтетический] (Биогулин Н, Хумодар Б);
- ❖ инсулин-изофан [свиной монокомпонентный] (Монодар Б, Протафан МС);
- ❖ инсулин-цинк суспензия составная (Монотард МС).

# Инсулиноterapia

## Виды инсулина



*А. Короткие инсулины* делятся на 2 группы:

### *1. Инсулины ультракороткого действия:*

- Хумалог 100
- НовоРапид 100





## **короткого действия**



|                              |                                      |
|------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Начало действия</b>       | <b>Через 20-30 минут</b>             |
| <b>Максимум действия</b>     | <b>Через 2,5-3,5 часа</b>            |
| <b>Длительность действия</b> | <b>6-8 часов</b>                     |
| <b>Время инъекции</b>        | <b>За 20-30 минут до еды</b>         |
| <b>Показания</b>             | <b>Острые осложнения<br/>диабета</b> |



## 2. *Инсулины короткого действия*



- Хумулин Регуляр 100
  - Актрапид 40
  - Актрапид 100

- НОВОЛИН-рапид
- ВЕЛОСУЛИН
- ИЛЕТИН - IR



**короткого действия**

□ **АКТРАПИД**

□ **ХУМУЛИН-рапид**

□



## *Б. Инсулины средней продолжительности:*

- Протафан 40
- Протафан 100
- Хумулин 100





## ***В. Инсулины длительного действия:***

- Лантус
- Левемир



## Что такое продленный и быстрый инсулин



Инсулин продленного действия - его колят на ночь, а также дополнительно по утрам, чтобы сахар в крови *натошак* в течение суток оставался нормальным.



Быстрый инсулин, короткого или ультракороткого действия - его используют перед приемами пищи, чтобы сахар не подскакивал после еды .

Diabet-Med.Com

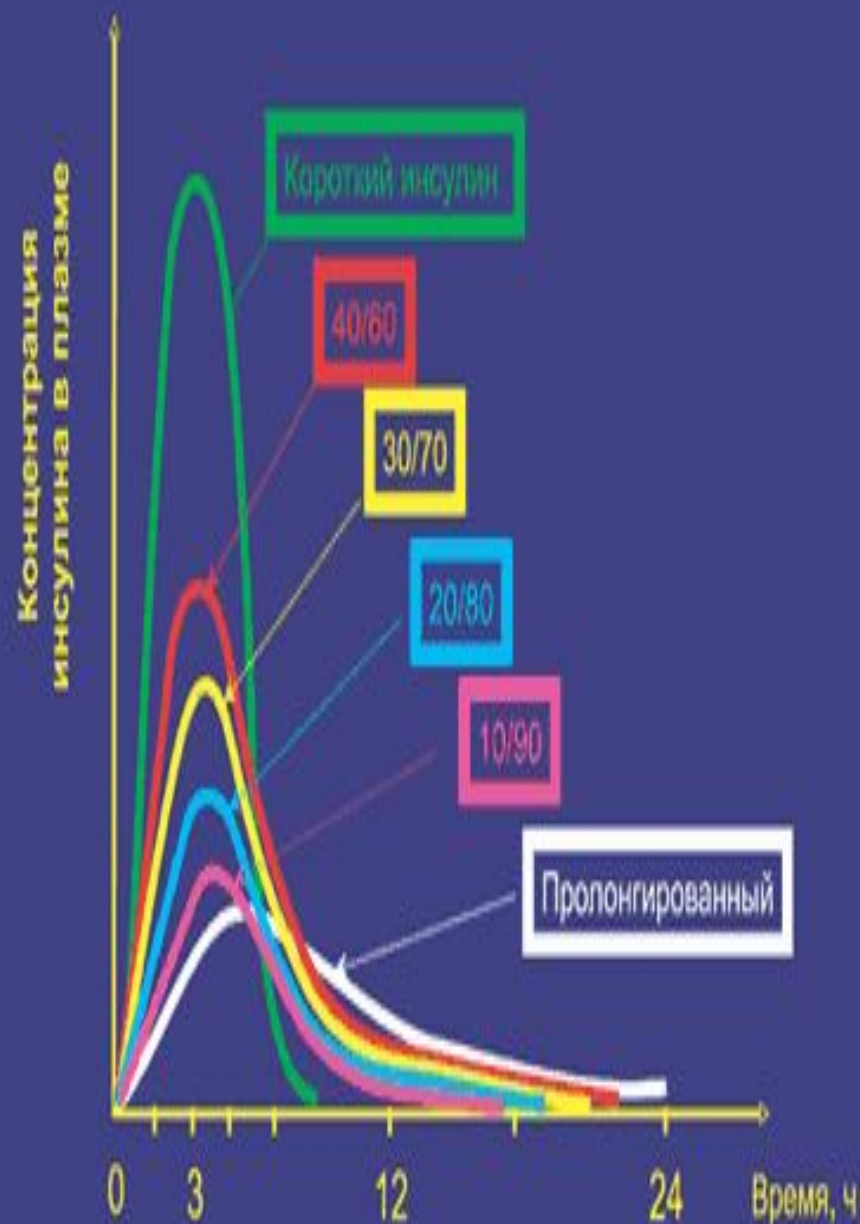
Лечение диабета -  
самый полезный сайт



Таблица 1

# **Препараты инсулинов**

| Виды инсулинов                                                     | Начало действия, час | Пик действия, час | Длительность действия, час |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------|----------------------------|
| Ультракороткого действия<br>Хумалог,<br>НовоРapid,<br>Апидра       | 0,15–0,35            | 1–3               | 3–5                        |
| Короткого действия<br>(простой)<br>Актрапид НМ,<br>Хумулин Регулар | 0,5–1                | 2–4               | 5–8                        |
| Средней длительности<br>Протофан НМ,<br>Хумулин НПХ,               | 2–4                  | 4–12              | 12–24                      |
| Аналоги базального<br>инсулина<br>Лантус                           | 2–4                  | Нет               | 24                         |
| Левемир                                                            | 1–2                  | 6–12              | 20–24                      |





# Режимы инсулинотерапии (подбираются индивидуально)



## 1. Две инъекции инсулина в день:

- Перед завтраком –  $\frac{2}{3}$  суточной дозы инсулина;
- Перед ужином  $\frac{1}{3}$  суточной дозы.

При этом  $\frac{1}{3}$  дозы каждой инъекции составляет инсулин короткого действия и  $\frac{2}{3}$  – средней продолжительности.

## 2. Три инъекции инсулина в течение дня

- перед завтраком – 40-50% суточной дозы инсулина короткого и средней продолжительности действия;
- Перед ужином – 10-15% суточной дозы инсулина короткого действия;
- Перед сном 40% суточной дозы инсулина средней продолжительности.



### 3. **Базис-болюсная инсулинотерапия:**

- ◎ Перед сном инъекция 30-40% суточной дозы инсулина средней продолжительности;
- ◎ Перед каждым основным приемом пищи инъекция инсулина короткого действия в соответствии с показателями глюкозы крови.

4. **Помповая инсулинотерапия** - постоянное введение инсулина в микродозах с учетом концентрации глюкозы крови с помощью специального электронного устройства.

# Принципы инсулинотерапии



- «базис-болюс» — введение минимальных доз пролонгированного инсулина;
- введение инсулина пролонгированного действия в пропорции  $\frac{2}{3}$  утром (перед завтраком) и  $\frac{1}{3}$  дозы на ночь;
- дополнительное введение 6-10 ЕД инсулина короткого действия перед каждым приемом пищи;
- контроль по уровню глюкозы в крови и моче, по субъективному самочувствию в интервалах между инъекциями;



# Современные методы введения инсулина



Created by Dima Rush

## Средства введения инсулина:

1. Инсулиновые шприцы
2. Шприц-ручка
3. Безигольный инъектор для инсулина
4. Дозатор инсулина (инсулиновая помпа)

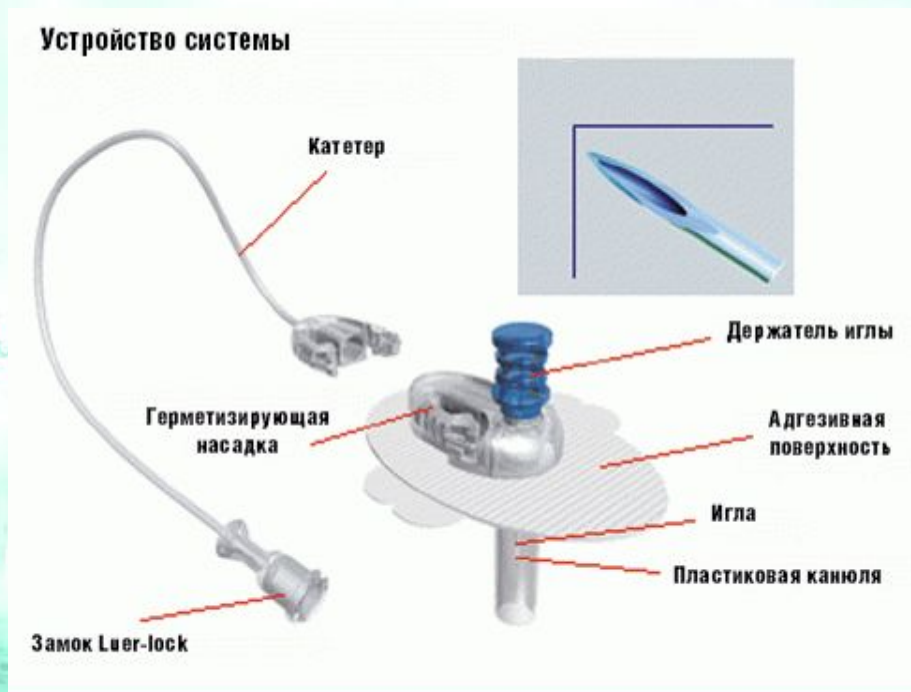
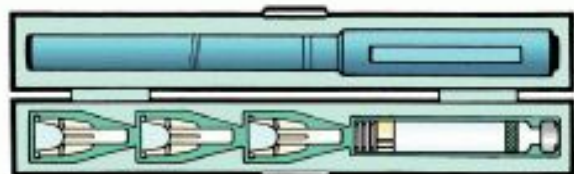


Рис. 5. Составные части инфузионной системы

# ШПРИЦ-РУЧКА

Шприц-ручка



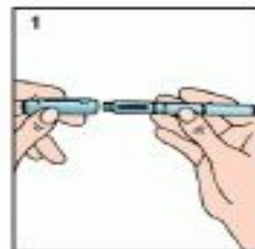
Флакон ("гильза")



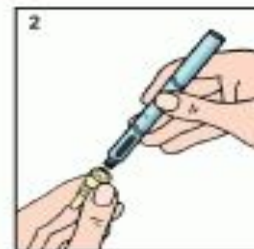
Игла



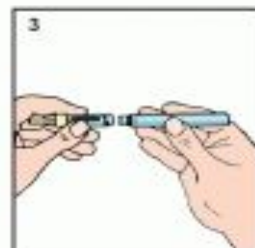
Сборка шприц-ручки



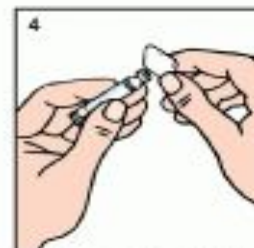
Вставьте металлический наконечник. Снимите колпачок.



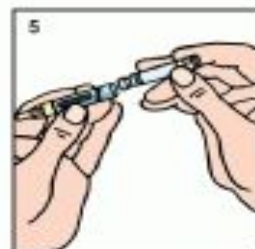
Удалите защитный лепесток и плотно закройте корпус шприц-ручки.



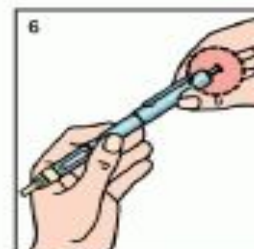
Отвинтите цилиндр корпуса.



Протрите резиновую мембрану флакона.



Вставьте флакон металлическим концом вперед.



Плотно навинтите металлический наконечник на цилиндр корпуса. Пусковая кнопка выдвинется.



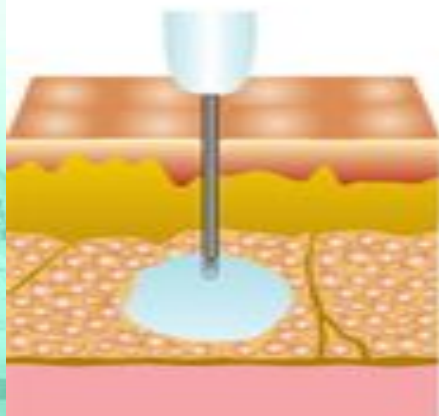
# Режим введения инсулина



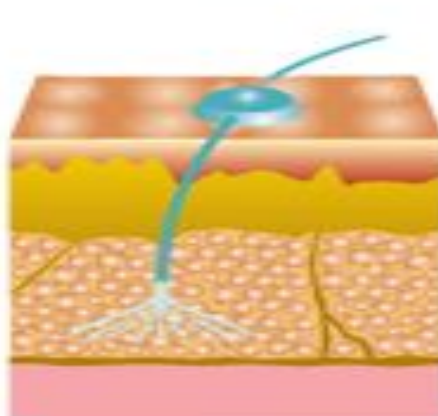
- Базисно -болюсный режим

## Способы введения инсулина под кожу

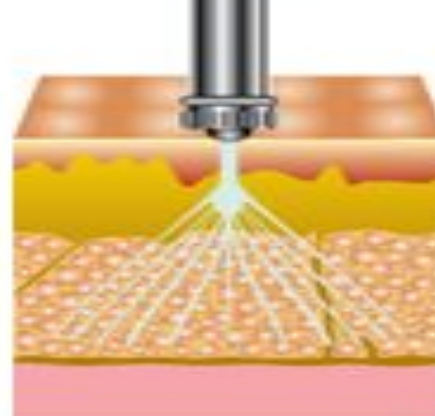
шприц  
(шприц-ручка)



инсулиновая  
помпа



безыгольный  
инъектор



НАПОПРАВКУ

# Режим введения инсулина



- Базисно -болюсный режим



# Места для введения инсулина



**Области  
подкожного  
введения инсулина**

- Область плеча
- Бедро
- Ягодицы
- Область живота



## Места введения инсулина



- ВВ!** - отступ от предыдущей инъекции на 2 см.  
- нельзя вводить инсулин в зоны липодистрофий

# Введение инсулина



Created by Dima Rush



## Допустимые места введения инсулина



Очередность  
введения в  
пределах  
одного места  
(например,  
бедра)



Чередова-  
ние мест  
инъекции  
в пределах  
всего тела



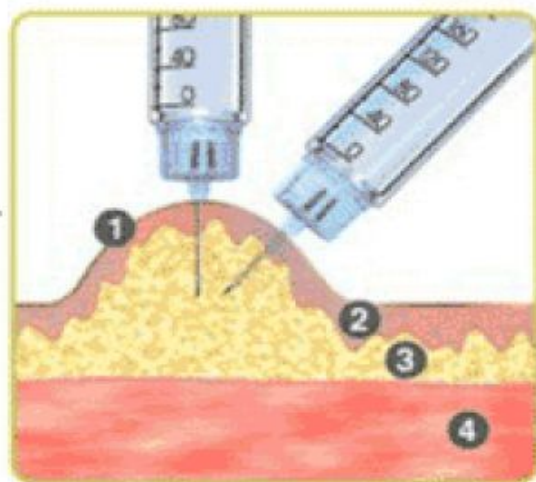


# Введение инсулина подкожно

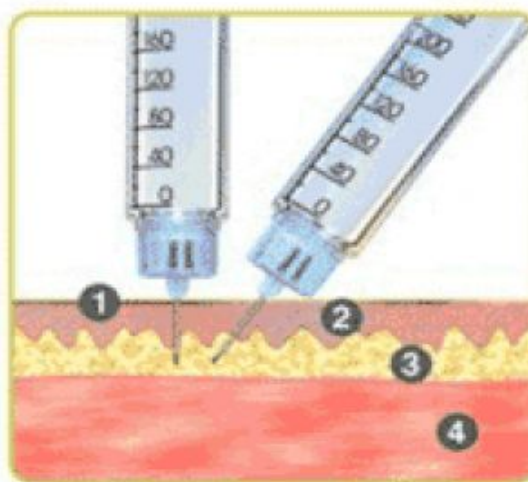
Детям,  
худощавым  
взрослым  
и подросткам

Больным  
диабетом 2 типа,  
имеющим  
лишний вес

[Endocrin-Patient.Com](http://Endocrin-Patient.Com)



С формированием  
кожной складки

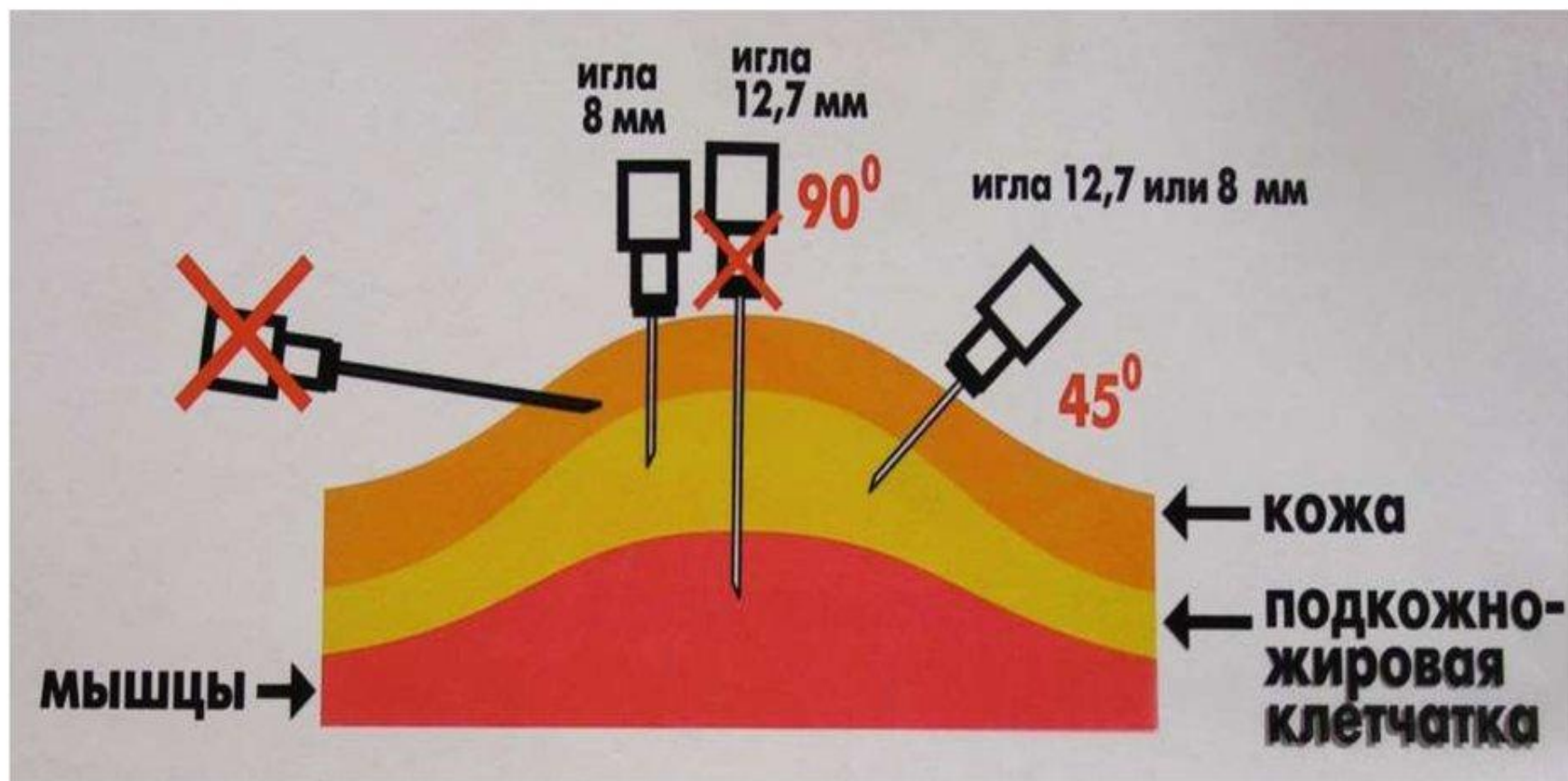


Без кожной складки

В нее надо  
попасть

- ① Эпидермис
- ② Кожа
- ③ Жировая клетчатка
- ④ Мышечная ткань

# Ошибки при введении инсулина.



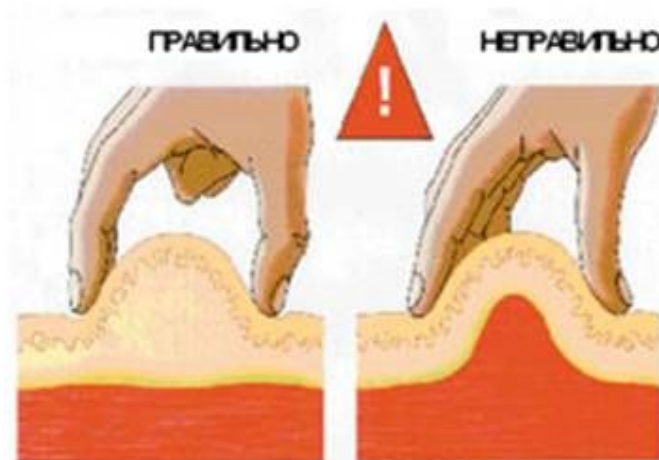
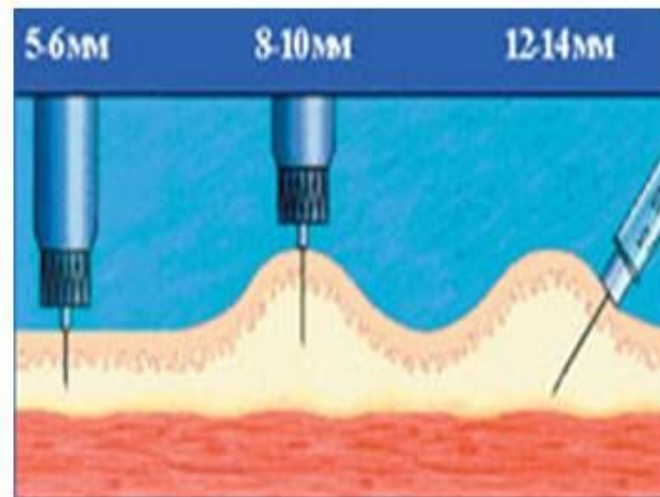
Инъекции инсулина должны всегда осуществляться в подкожный жир, но не внутрисочно и не внутримышечно.

☐ Толщина подкожной клетчатки у лиц с нормальным весом, особенно у детей, часто меньше 12–13 мм.

☐ Следует использовать короткие инсулиновые иглы — длиной 8 (5-6) мм .

☐ Инсулиновые иглы самые тонкие - 0,3 или 0,25 мм.

**Инсулиновые шприцы - на цилиндре** указаны и доли миллилитра, и «единицы действия».





# Техника введения инсулина

Длина иглы

Дети 2-6 лет

Дети и подростки до 16 лет

Подростки

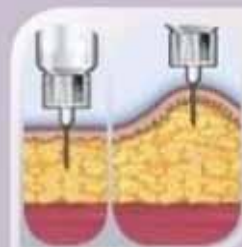
Взрослые (астеники)

Взрослые

4 мм



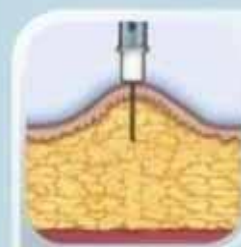
5 мм



6 мм

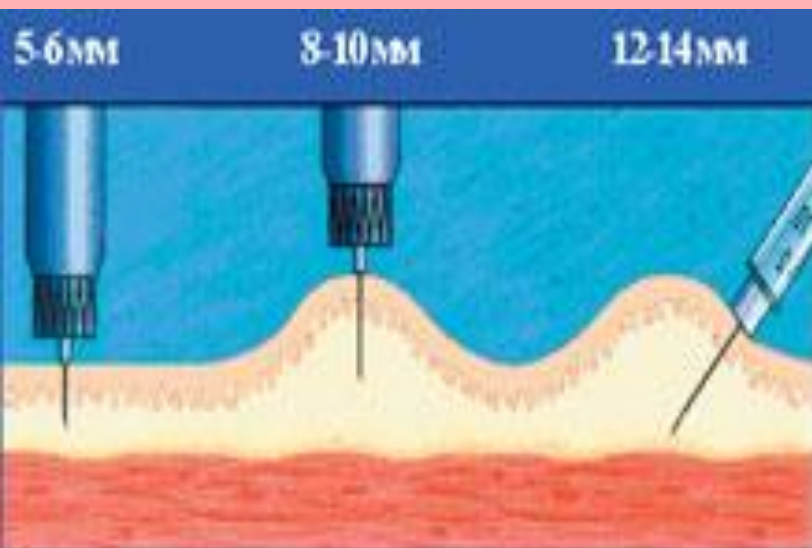


8 мм

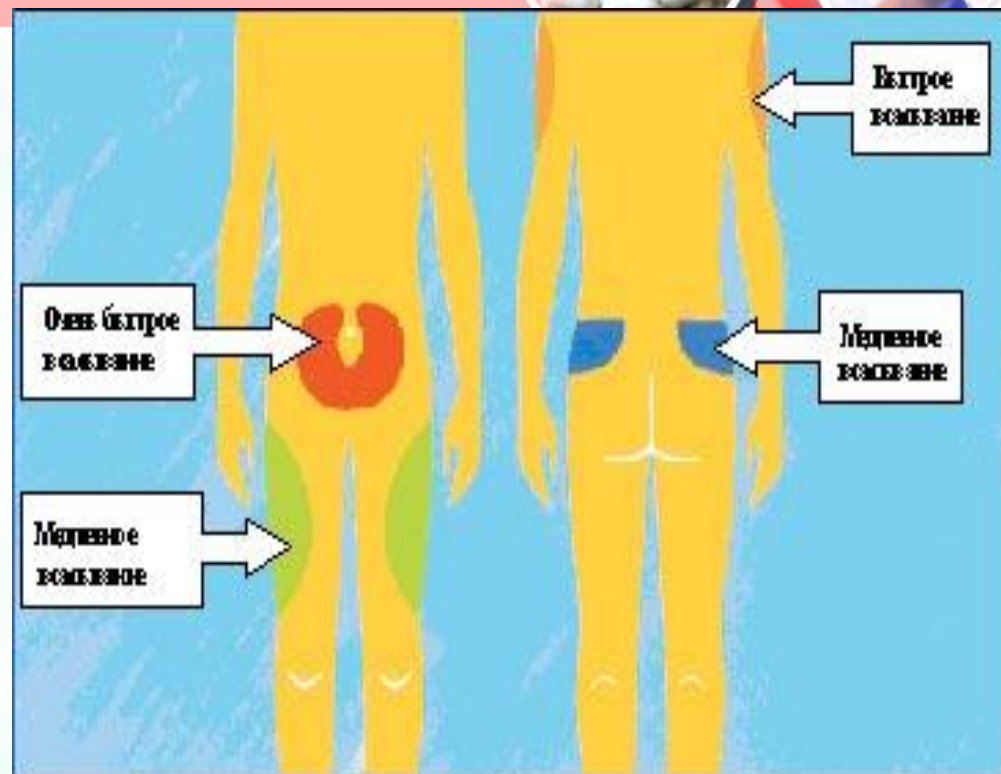
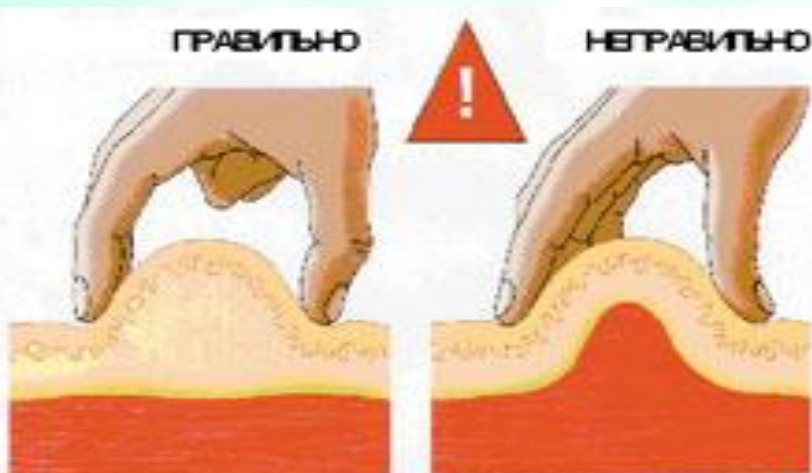


# Введение инсулина иглами различной длины

## Области инъекций инсулина



## Формирование складки кожи для инъекции инсулина



Created by Dima Rush



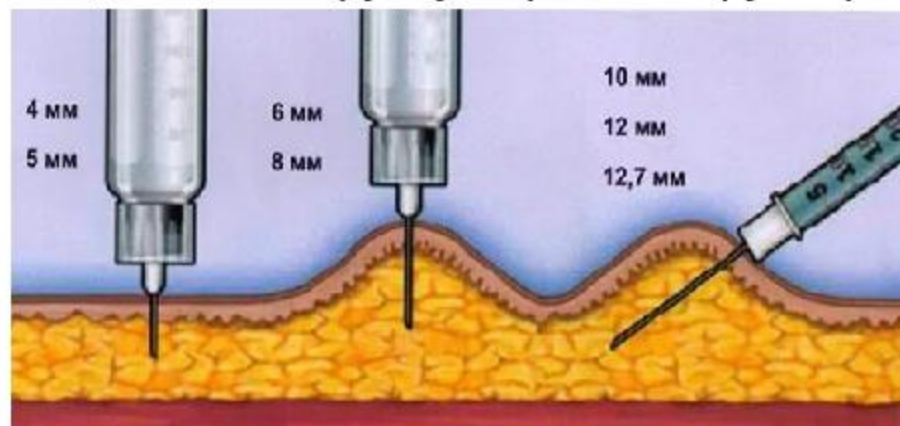
# Техника инъекций инсулина

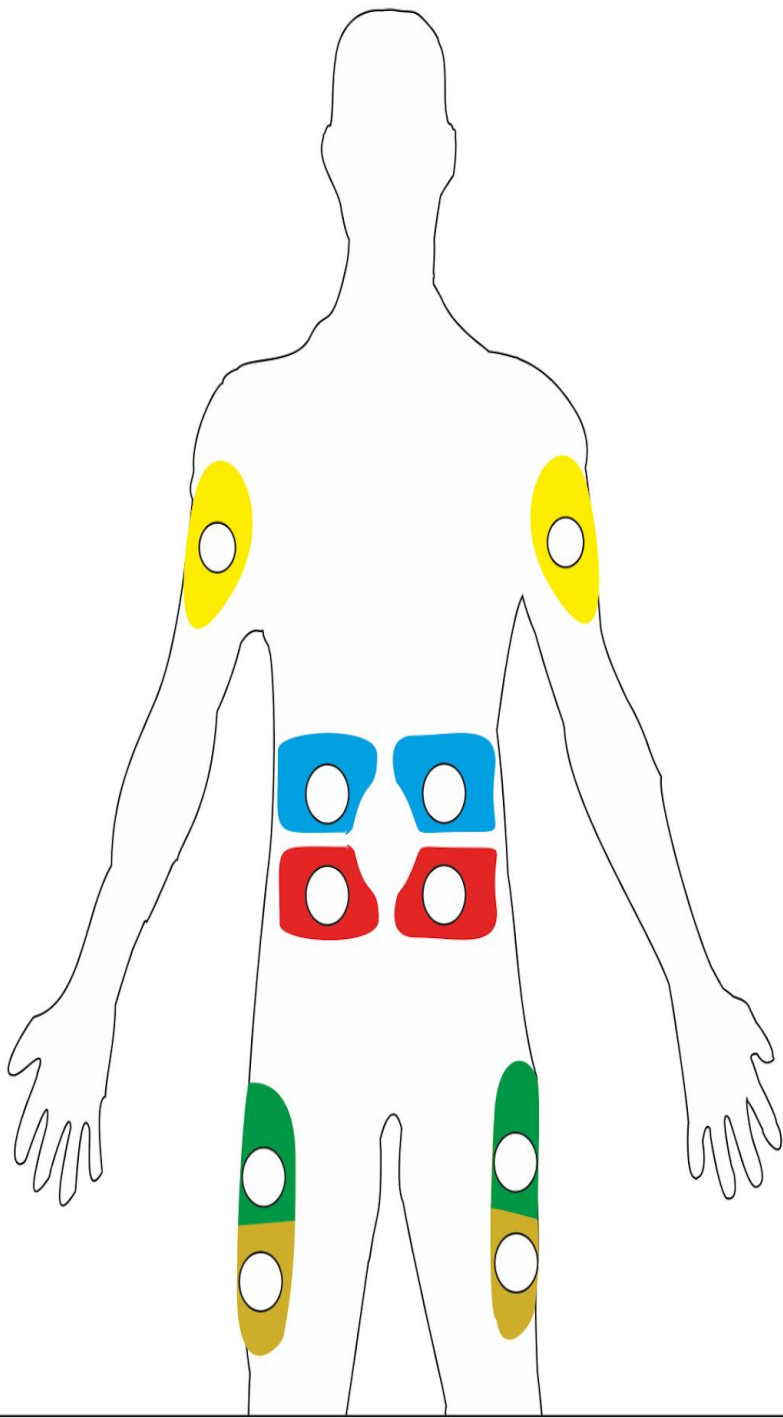
- Рекомендуется ежедневно менять места введения инсулина в пределах одной области для предупреждения липодистрофий.
- Инъекции инсулина рекомендуется делать в подкожную клетчатку через широко взятую складку кожи под углом  $45^{\circ}$  или, если толщина подкожно-жирового слоя превышает длину иглы, – под углом  $90^{\circ}$ .
- Флаконы с инсулином или шприц-ручки, которые используются для ежедневных инъекций, могут храниться при комнатной температуре в течение 1 месяца; перед введением инсулин должен иметь комнатную температуру.
- Инсулины средней продолжительности действия (НПХ инсулины) и готовые смеси инсулина перед введением следует тщательно перемешать.



# Использование шприца – ручки

1. Достать ручку из футляра ,снять с нее колпачок;
2. Надеть иглу, снять с нее колпачок (игла со своим колпачком тоже размещается в футляре);
3. Перевернуть ручку вверх-вниз десять раз, чтобы перемешать инсулин в гильзе;
4. Выставить дозу 2 ЕД и нажать на спусковую кнопку - выбрасывается капля инсулина, чтобы в игле не остался воздух;
5. Выставить нужную дозу
6. Ввести иглу в опред. анатомическую обл., собрав на месте введения иглы кожную складку
7. Надавить на спусковую кнопку и подождать семь-десять секунд. При этом не следует отпускать кожную складку, пока не будет введен весь инсулин.
8. Снять иглу, надеть на ручку колпачок, положить ручку обратно в футляр



[illegible]

# Деформация инсулиновых игл после многократного использования



Новая игла



После 1 инъекции



После 2 инъекций



После 5 инъекций





# Терапия СД 1 типа : заместительная.

## Инъекции простого инсулина, имитирующие выделение инсулина в ответ на прием пищи .

| Параметры                           | Короткий инсулин (простой)                               | Ультракороткий аналог инсулина                             |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Время постановки инъекции           | Перед едой за 30-40 минут                                | Перед едой, во время или сразу после еды.                  |
| Пик действия инсулина               | 2-4 часа                                                 | 0,5-1,5 часа                                               |
| Продолжительность действия инсулина | 5-8 часов*                                               | 3-5 часов*                                                 |
| Препараты инсулина                  | Хумулин регуляр, Актропид НМ, Инсуман рапид, Биосулин Р. | Хумалог ( Лизпро), Новорапид (Аспарт), Апидра (Глюлизин ). |

# Базальный уровень инсулина создается введением инсулина продленного действия.

| Параметры                    | Продленный<br>(базальный) инсулин                              | Аналоги базального<br>инсулина                                                             |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Время постановки<br>инъекции | Утром и вечером                                                | Один или два раза в день.                                                                  |
| Пик действия                 | 2-8 часов*                                                     | Без пиков.                                                                                 |
| Период действия              | 18-20 часов*                                                   | 12 часов, 24 часа,<br>42 часа                                                              |
| Представители                | Хумулин НПХ,<br>Протофан НМ,<br>Инсуман базаль,<br>Биосулин Н. | Хумалог базаль (Лизпро),<br>Левемир (Детемир),<br>Лантус (Гларгин),<br>Тресиба (Деглудек). |

# Хранение инсулина



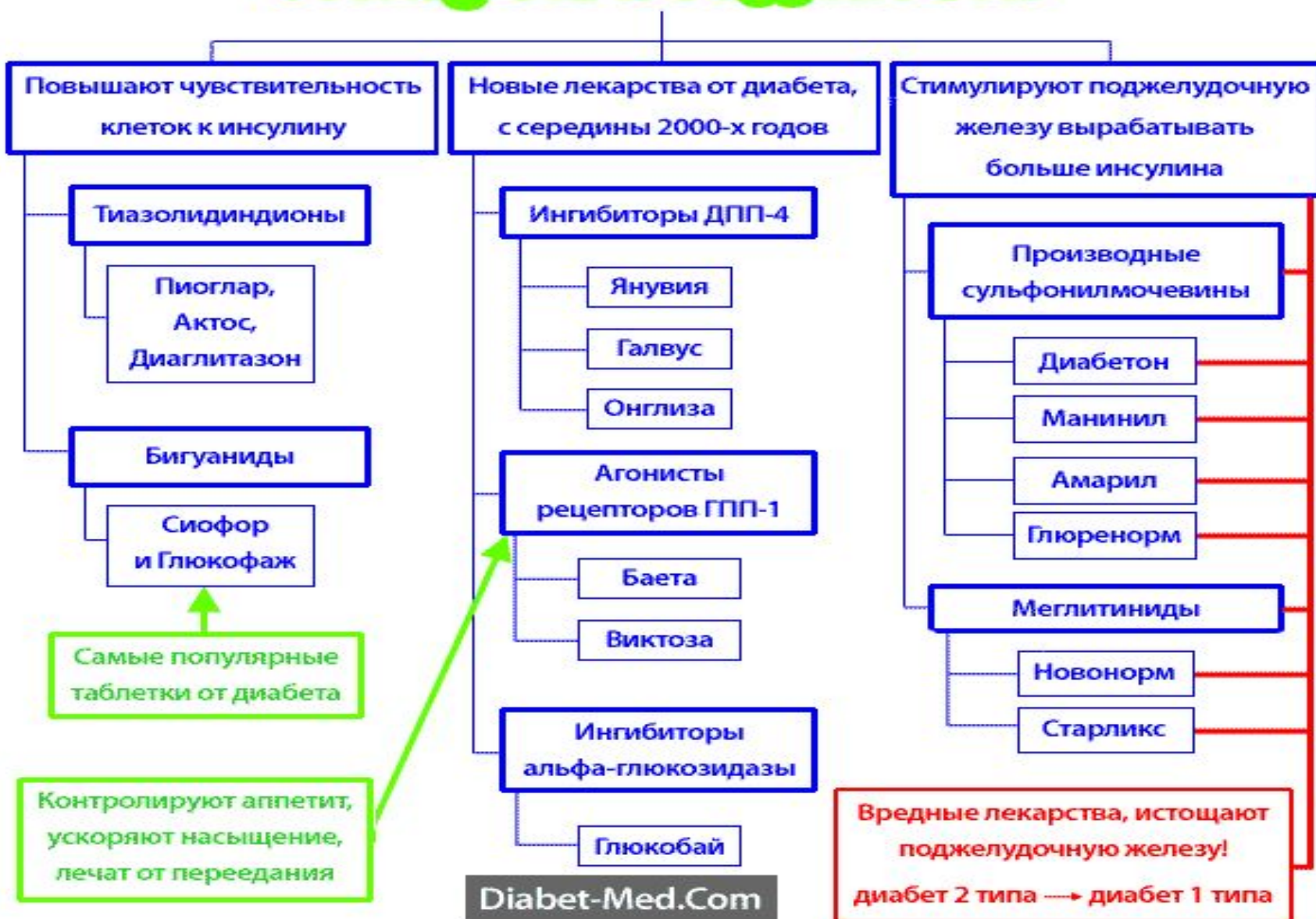
***Хранить в холодильнике при температуре 2-8° C  
( на дверце или в отделении для овощей)***

***Используемые шприц – ручка не должны  
храниться в холодильнике!***

- *Хранить при комнатной температуре:  
картриджи 3мл не более 4 недель*
- *Не замораживать!*
- *Не нагревать выше 37° C!*
- *Не подвергать воздействию прямых лучей!*



# Лекарства от диабета



# Сахароснижающие препараты



- амарил,
- манинил,
- диабетон,
- сиофор,
- глибенкламид,
- новонорм,
- репаглинид,
- старликс,
- натеглинид,

# Симптоматические препараты



- Ангиопротекторы (продектин, трентал)
- Антиагрегантные средства (аспиринкардио, )
- Витамины (А, С, группы В)
- Препараты липоевой кислоты (берлитион, триоктаcid)



# Лечение диабета 2 типа

## без инсулина и вредных лекарств



### Низко-углеводная диета

**Голодать не надо!** Питайтесь сытно и вкусно разрешенными продуктами



### Физическая активность

Научитесь получать удовольствие от регулярных занятий физкультурой



### Таблетки Сиофор и Глюкофаж

Дополняют диету и физкультуру, без вредных побочных эффектов

Diabet-Med.Com

# Уколы инсулина при диабете 2 типа



Главные способы лечения -  
это диета, таблетки и физкультура,  
без ежедневных инъекций инсулина.

Diabet-Med.Com



95% больных диабетом 2 типа  
держат нормальный сахар без инсулина,  
благодаря низко-углеводной диете.



Во время инфекционных заболеваний  
колоть инсулин нужно обязательно,  
чтобы болезнь не перешла в диабет 1 типа.



# ДИАГНОСТИКА СД 1 ТИПА У ДЕТЕЙ В УСЛОВИЯХ ПОЛИКЛИНИКИ





# Профилактика сахарного диабета



Created by Dima Rush

# Факторы понижения риска заболевания диабетом



**Информированность о  
возможности заболевания**

**Нормализация массы тела**

**Сбалансированное  
питание**

**Подвижный образ жизни**

**Ответственное отношение  
к своему здоровью**



# 1. Грудное вскармливание



- По данным исследований ВОЗ среди больных сахарным диабетом больше детей, которые с рождения находились на искусственном вскармливании.
- Это связано с тем, что в молочных смесях содержится белок коровьего молока, который может неблагоприятно влиять на секреторную функцию поджелудочной железы.
- К тому же грудное вскармливание помогает значительно усилить иммунитет младенца, а значит защитить его от вирусных и инфекционных заболеваний. Поэтому грудное вскармливание считается лучшей профилактикой диабета 1 типа.



## 2. Профилактика инфекционных заболеваний



- Для детей группы риска по сахарному диабету 1 типа крайне опасны инфекционные заболевания, поэтому в качестве профилактирующих средств применяют иммуномодуляторы типа интерферона и другие средства укрепления иммунитета.

# ПРОФИЛАКТИКА САХАРНОГО ДИАБЕТА II ТИПА



Профилактика снижает риск развития заболевания, но не гарантирует от него полностью

# Профилактика

## Нормализация массы тела

Индекс массы тела 25-27 (избавиться от ожирения),  
Объем талии 80 см для женщин, 94 – для мужчин





# Контроль массы тела, борьба с ожирением



**Масса тела**

**Норма**



Талия: <94 см — у мужчин  
<80 см — у женщин

$$\text{ИМТ} = \frac{\text{масса (кг)}}{\text{рост (м)}^2} \rightarrow \text{до 25}$$

Формула для расчёта индекса массы тела

$$\text{ИМТ} = \text{вес (кг)} / \text{рост}^2 (\text{м})$$



|     |   |        |                        |
|-----|---|--------|------------------------|
| ИМТ | { | < 18,5 | — дефицит массы        |
|     |   | 25—30  | — избыточная масса     |
|     |   | 30—35  | — ожирение I степени   |
|     |   | 35—40  | — ожирение II степени  |
|     |   | 40—50  | — ожирение III степени |
|     |   | > 50   | — ожирение IV степени  |



# Профилактика Диета

Диета должна быть низкокалорийной (менее 1800 ккал/сут), соотношение белков, жиров и углеводов как 20:30:50 соответственно. Дробное питание 5-6 раз в день после консультации с врачом.

♦ Включить в меню овощи, фрукты,

Исключить употребление легкоусвояемых углеводов (сахар, мёд, сладости, сладкие напитки),

♦ ♦ Ограничить употребление алкоголя или отказаться от его приёма.

♦ Допустимо умеренное употребление заменителей сахара (сорбит, ксилит, аспартам, сахарин или др.).





# Профилактика

## Подвижный образ жизни



Заниматься физическими упражнениями ежедневно по 30 мин не менее 5 дней в неделю после консультации с врачом.

◇ Полезны прогулки пешком, подъём по лестнице (вместо лифта), плавание, изометрические упражнения (пилатес, йога).

◇ Интенсивные физические нагрузки у пациентов, получающих инсулин, могут вызвать гипогликемическое состояние, поэтому режим нагрузок необходимо отрабатывать индивидуально под контролем концентрации глюкозы крови.





| Вид упражнений                       | Глюкоза крови до занятий | Прием углеводов до занятий | Прием углеводов во время занятий    | Прием углеводов после занятий             |
|--------------------------------------|--------------------------|----------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------|
| Легкие упражнения (прогулка пешком). | ниже 7 ммоль             | 10-15г                     | Начиная со 2-го часа                | 10г                                       |
|                                      | выше 7 ммоль             | не нужен                   |                                     |                                           |
| Умеренная физическая нагрузка (бег)  | ниже 7 ммоль             | 25-50г                     | 15-25 г/час                         | 50 г в течение первого часа после занятий |
|                                      | 7-10 ммоль               | 10-15г                     | 15-25 г/час                         |                                           |
|                                      | 10-15 ммоль              | не нужен                   | начиная со второго часа 15-25 г/час | через 2 часа пища, богатая углеводами     |
| Тяжелая физическая нагрузка (футбол) | ниже 7 ммоль             | 50г                        | 25-50 г                             | 50 г в течение первого часа после занятий |
|                                      | 7-10 ммоль               | 25-50г                     | 25-50 г                             |                                           |
|                                      | 10-15 ммоль              | 10-15г                     | начиная со второго часа 25-50 г/ч   | через 2 часа пища, богатая углеводами     |

# Профилактика

*Ответственное отношение к своему здоровью*

Изменение образа жизни (определённая диета, адекватные физические нагрузки),  
рекомендации эндокринолога по приему сахароснижающих препаратов,  
обучение в «Школе для больных сахарным диабетом»,  
проводить регулярный самоконтроль концентрации глюкозы в крови.





# Борьба с курением



- Курение является одним из базовых факторов риска заболевания диабетом второго типа, поэтому, бросив курить, пациент в 2-4 раза снизит возможность развития этой страшной болезни.
- В случае если заболевание уже развилось, расставание с этой плохой привычкой позволит избежать развития всевозможных побочных эффектов и осложнений, связанных с сосудами.
- **Контроль артериального давления**
- Путем выполнения пациентом всех рекомендаций лечащего врача и регулярного контроля уровня давления.
- При значительном повышении артериального давления принимайте меры, рекомендованные врачом.



# Стресс и контроль сахара в крови



## Внезапный стресс повышает сахар

Это неизбежная проблема диабетиков.

Умейте гасить сахар уколами инсулина

Diabet-Med.Com



## Готовьтесь к стрессовыми ситуациям

Тренируйтесь, репетируйте, будьте в форме.

Заранее повышайте дозы инсулина



## Стресс - не оправдание для обжорства

Не ешьте вредные продукты, не напивайтесь.

Попробуйте добавки L-глутамин, 5-НТР

# Что угрожает детям, больным диабетом 1 типа



## Садик, школа, летний лагерь

Персонал, не грамотный в отношении диабета.

Вредная пища, стрессы, плохая компания.



Родственники и врачи кормят углеводами

Верят, что углеводы жизненно необходимы.

Кетоны в моче - родители и врачи боятся их.

Diabet-Med.Com



Подростковые конфликты с родителями

Ребенок может демонстративно

не соблюдать диету, не колоть инсулин.



# Причины сахарного диабета 2 типа у детей

## ПАМЯТКА ДЛЯ РОДИТЕЛЕЙ от [diabet.guru](http://diabet.guru)

*Что вызывает диабет у моего ребенка?*



Наследственность.  
Если один или оба родителя болею СД, то ребенок унаследует не болезнь, а предрасположенность к ней.

В настоящее время СД 2 типа получает все большее распространение у детей и подростков. В некоторых районах США и Европы этот тип уже превысил % заболевания Сд 1 типа.

По мнению президента Международной Федерации диабета Пьера Лефевра, возникновение СД2 у детей и подростков способны спровоцировать следующие факторы:

1. Прогрессирующее ожирение молодого поколения на протяжении последних 10-20 лет;
2. Очень резкое сокращение физической деятельности, по причине сильной увлеченности гаджетами (смартфон, телевизор, приставки, компьютер)

**Роль этнического фактора:**

Этнический фактор способен повлиять на развитие диабета, например в 86% жителей о. Науру в Сев. Америке страдают от СД 2 типа. А Папуа-Новая Гвинея вообще не болеет СД.

Высокий риск заболевания у коренного населения следующих стран и континентов: Америка, Канада, Индия, Австралия, Африка, островные гос-ва Тихого и Индийского океана.



# Профилактика



- Устанавливают диспансерное наблюдение за детьми из семей, где имеются больные сахарным диабетом.
- Периодически исследуют содержание сахара в крови и моче, ограничивают употребление сладостей.
- Под наблюдение берут и детей, родившихся с большой массой тела (свыше 4 кг).
- У детей с признаками преддиабета из группы риска исследуют гликемические кривые с двумя нагрузками.

# *Диспансерное наблюдение*



1. Наблюдение участкового педиатра и эндокринолога (до передачи во взрослую сеть). Ежемесячные осмотры.
2. Лечение бесплатное.
3. Обучение в «Школе сахарного диабета», самоконтроль сахара крови, мочи, ацетона в моче.
4. При диабете более 5 лет – тщательный контроль за АД, мочи на белок (МАУ), исследование глазного дна, прозрачных сред глаза.

5. Осмотр окулиста, невролога, стоматолога, ЭКГ, санация очагов инфекции – 2 раза в год.



6. Контроль динамики веса и роста.

7. Медработник должен информировать воспитателей и учителей о болезни ребенка.

8. Ограничение физических и психических нагрузок, укороченная учебная неделя, освобождение от экзаменов, физкультуры, но умеренные регулярные физические нагрузки (уменьшают потребность в инсулине) через 1 час после приема пищи.

9. Санаторно-курортное лечение (г. Ессентуки) подростков (дозы инсулина не более 0,5 ед. на кг. массы)



# Прогноз



Прогноз при раннем распознавании, соблюдении диеты, правильном лечении у детей благоприятный, но ухудшается при развитии тяжелых осложнений и присоединении инфекций.

**«Диабет не болезнь, а образ жизни. Болеть диабетом – все равно что вести машину по оживленной трассе. Каждый может это освоить, но надо лишь знать правила движения».**

**Мишель Бергер**



# ПЕРВЫЕ ПРИЗНАКИ САХАРНОГО ДИАБЕТА У ДЕТЕЙ

(Информация для родителей)



**Кто из детей наиболее подвержен риску заболеть сахарным диабетом?**

- у кого есть родственники, имеющие этот диагноз;
- у кого уже обнаружены другие нарушения обмена веществ;
- кто при рождении имел большую массу тела (свыше 4,5 кг);
- у кого наблюдается снижение иммунитета.

**Какие события в жизни ребенка чаще всего провоцируют начало заболевания?**

- вирусное инфекционное заболевание; • сильное нервное потрясение.

**По каким ранним признакам можно предположить начало развития диабета?**

- у ребенка повышается потребность в сладком;
- он трудно переносит большие перерывы между приемами пищи, испытывает мучительное чувство голода;
- через полтора-два часа после еды ощущает сильную слабость.

**А если диабет уже набрал силу, что вам укажет на это?**

- сильная жажда, обильное мочеотделение; • резкое изменение аппетита; • стремительная потеря веса; • сонливость, раздражительность, повышенная утомляемость.

**Что должны делать родители в стремлении уберечь ребенка от сахарного диабета?**

- прежде всего реально оценить, насколько велик у него диабетический риск;
- побеседовать по этому поводу с детским эндокринологом, почитать популярную медицинскую литературу;
- закаливание, регулярное занятие физкультурой, доброжелательный психологический микроклимат в семье – эти и другие профилактические меры помогут вашему ребенку противостоять факторам, провоцирующим стресс и инфекции;
- щадите его поджелудочную железу;
- выбирайте свежие ягоды, соки, фрукты вместо конфет и пирожных;
- о том, что ваш ребенок подвержен повышенному диабетическому риску, должны знать его воспитатель в детском саду, школьный учитель, участковый педиатр;
- и самое главное, вы не должны допускать, чтобы болезнь была обнаружена на поздней стадии, при первых симптомах ее развития обращайтесь к детскому эндокринологу.

Если случилось так, что ребенок уже находится в крайне тяжелом состоянии, и врач «скорой» решил везти его в больницу, обязательно предупредите о возможном диагнозе. Тогда ребенка доставят по назначению в эндокринологическое отделение, а не в хирургию, не в инфекционную больницу и т.п.





# Будьте здоровы



# Спасибо за внимание