



# САХАРНЫЙ ДИАБЕТ

Курс педиатрии.

- “...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)

# 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.

## Краткая история

- **Диабет** распознавался тысячи лет назад древними врачами Китая, Индии, Египта и Греции. Во втором веке н.э., Аретеус 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 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.

- **Сахарный диабет - это состояние абсолютного или относительного дефицита инсулина, при котором организм теряет свою способность утилизации углеводов как энергетического материала.**

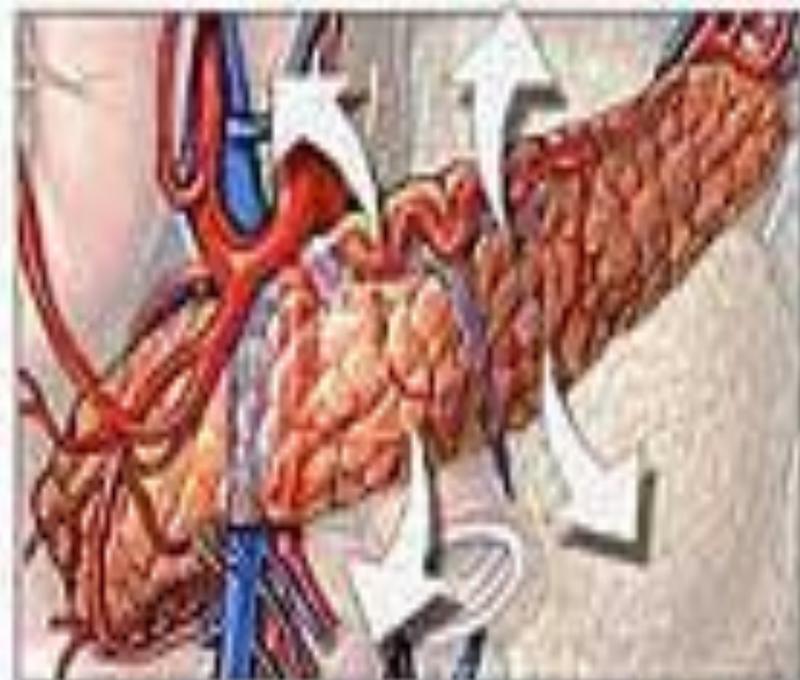
**Вследствие этого, уровень глюкозы в крови повышается и глюкоза попадает в мочу, в то время как жиры и белки используются организмом в качестве энергоносителя.**

- **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.

# Аутоиммунный деструктивный процесс в бета-клетках поджелудочной железы



## Выделение инсулина поджелудочной железой



Выделение инсулина  
в норме



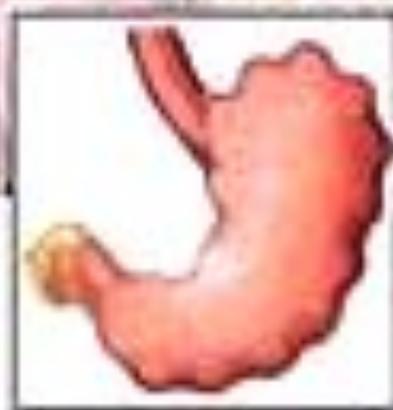
Сниженное выделение  
инсулина  
(сахарный диабет)



Пища с высоким содержанием сахара стимулирует выделение инсулина



При отсутствии пищи выделение инсулина прекращается



# 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>

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

# Эпидемиология

- Существуют значительные различия в заболеваемости детским ИЗСД в странах Европы и Средиземноморья - варьируя от 35,3 новых случаев на 100 тыс. у лиц до 15 лет в Финляндии до 5,3 на 100 тыс. в Польше. До сих пор неизвестно, вызвано ли это различиями в генетической предрасположенности, различными факторами окружающей среды или комбинацией обоих.

# Заболеваемость сахарным диабетом в Казахстане

- За период с 1999 года заболеваемость среди детей и подростков возросла в 2 раза. Диабетическая ассоциация республики, Министерство здравоохранения Казахстана совместно с НПО пытаются решить эту проблему.
- «Нужно научить больного человека правильно жить с диабетом. И выделять положенные средства на содержание школ по обучению навыкам жизни с диабетом», — считают организаторы круглого стола. На сегодняшний день в республике насчитывается 92 115 человек больных сахарным диабетом. Из них 10 — 15 % это дети и подростки. Если раньше, говорят врачи и родственники больных, стояла проблема обеспечения инсулином, то сейчас её практически нет. Те, кто следят за больными, желают только чтоб этот лекарственный препарат был хорошего качества.

## КЛИНИЧЕСКАЯ КАРТИНА (СИМПТОМЫ)

Сахарный диабет **I типа** (инсулинзависимый) возникает у лиц молодого возраста ( до 30-35 лет) и характеризуется следующими симптомами:

- ■ повышенная утомляемость
- ■ слабость
- ■ жажда, чувство сухости во рту
- ■ повышенное потребление жидкости
- ■ обезвоживание организма
- ■ учащенное мочеиспускание
- ■ снижение массы тела
- ■ зуд кожных покровов
- ■ запах "ацетона" изо рта (кетоз)
- ■ боли в животе
- ■ рвота

## Сахарный диабет II типа

(инсулиннезависимый) возникает у лиц старшего возраста (от 40 лет) с избыточной массой тела (в основном) и характеризуется следующими симптомами:

- повышенная утомляемость
- слабость
- жажда, чувство сухости во рту
- повышенное потребление жидкости
- учащенное мочеиспускание
- зуд кожных покровов

## 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.

## Диабетические комы

- У детей, страдающих сахарным диабетом, чаще всего встречаются гипергликемическая кетоцидотическая гипогликемическая комы гиперосмолярная некетоацидотическая гиперлактатацидемическая комы, однако их обязательно приходится исключать при проведении дифференциальной диагностики.

- 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**.

# Кома гипергликемическая кетоацидотическая

## Гипергликемическая кетоацидотическая кома

имеет в основе патогенеза

- гипергликемию
- гиперкетонемией
- кетонурией

следствием которых являются выраженное нарушение водно-солевого обмена и сдвиг кислотно-щелочного равновесия в сторону ацидоза.

## Основные причины развития гипергликемической кетоацидотической комы у детей, больных СД.

- Поздняя диагностика сахарного диабета.
- Нарушения режима лечения: перерывы в лечении, введение инсулина в неадекватной дозе, неисправность в системах введения инсулина типа «Моуреп» и др.
- Присоединение интеркуррентных заболеваний.
- Хирургические вмешательства.
- Травмы.
- Эмоциональные стрессовые ситуации.

# Клиническая диагностика

- Характерно постепенное развитие **кетоацидоза** 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.*

## *Симптомы прекомы и начинающейся*

### *кетонацидотической комы:*

- вялость, сонливость вплоть до сопора;
- усиление жажды и полиурии;
- нарастающий абдоминальный синдром кетонацидоза, проявляющийся тошнотой, рвотой, интенсивными болями в животе, напряжение мышц передней брюшной стенки (клиника «острого живота» с лабораторным гиперлейкоцитозом, нейтрофилезом, палочкоядерным сдвигом;
- кожа сухая, бледная, с сероватым оттенком, на лице «диабетический румянец», снижение тургора тканей;
- тахикардия, приглушенность тонов сердца, АД снижено;
- запах ацетона в выдыхаемом воздухе;
- уровень глюкозы в крови выше 15 ммоль/л;
- в моче, кроме большого количества глюкозы, определяется ацетон. Если не оказать своевременную медицинскую помощь, развивается глубокая кома:

- **утрата сознания с угнетением кожных и бульбарных рефлексов;**
- **тяжелая дегидратация с нарастающими нарушениями гемодинамики вплоть до гиповолемического шока: черты лица заострены, сухость и цианоз кожи и слизистых, мягкие глазные яблоки, нитевидный пульс, значительное снижение АД, снижение диуреза до анурии;**
- **дыхание Куссмауля: частое, глубокое, шумное, с запахом ацетона в выдыхаемом воздухе;**
- **лабораторно: высокая гликемия (20-30 ммоль/л), глюкозурия, ацетонемия, ацетонурия, повышение мочевины, креатинина, лактата в крови, гипонатриемия, гипокалиемия (при анурии может быть незначительное повышение); КОС характеризуется метаболическим ацидозом с частичной респираторной компенсацией: уровень рН 7,3-6,8, ВЕ = - 3-20 и ниже.**

# Дифференциальная диагностика

- Дифференциальная диагностика **кетонацидотической комы** прежде всего проводится с гипогликемической и другими диабетическими комами - *гиперосмолярной некетонацидотической и гиперлактатацидемической.*
- Диабетический кетонацидоз также может потребовать дифференциального диагноза с *острыми хирургическими заболеваниями брюшной полости, пневмонией, энцефалитом и др.*
- Для своевременной диагностики кетонацидоза в таких ситуациях необходимо определять уровень глюкозы и кетоновых тел в крови и моче.

# Неотложная помощь:

- Организовать срочную госпитализацию в реанимационное или специализированное эндокринологическое отделение.
- Обеспечить проходимость верхних дыхательных путей, оксигенотерапия.
- Обеспечить доступ к венозному руслу для проведения регидратации:
  - в течение 1 часа ввести в/в капельно 0,9% раствор натрия хлорида из расчета 20 мл/кг; в раствор добавить 50-200 мг кокарбоксилазы, 5 мл 5% раствора аскорбиновой кислоты; при гиповолемическом шоке количество раствора увеличить до 30 мл/кг;

- в последующие 24 часа продолжить инфузионную терапию из расчета 50-150 мл/кг; средний суточный объем в зависимости от возраста: до 1 года - 1000 мл, 1-5 лет - 1500 мл, 5-10 лет - 2000 мл, 10-18 лет - 2000-2500 мл. В первые 6 часов ввести 50%, в последующие 6 часов - 25% и в оставшиеся 12 часов - 25% жидкости.

Введение 0,9% раствора натрия хлорида продолжать до уровня сахара в крови 14 ммоль/л. Затем подключить 5% раствор глюкозы, вводя его поочередно с 0,9% раствором натрия хлорида в соотношении 1:1. Контроль эффективной осмолярности, рассчитываемой по формуле:  $2 \times (\text{натрий крови в ммоль/л} + \text{калий крови в ммоль/л} + \text{глюкоза крови в ммоль/л})$ . В норме этот показатель составляет  $297 \pm 2$  мОсм/л. При наличии гиперосмолярности - 0,9% раствор натрия хлорида заменяют на гипотонический 0,45% раствор.

- **Одновременно с началом регидратации ввести инсулин короткого (!) действия (актрапид, хумулин регуляр и др.) в/в струйно в дозе 0,1 ЕД/кг (при давности сахарного диабета более 1 года -0,2 ЕД/кг) в 100-150 мл 0,9% раствора натрия хлорида.**

- **Последующие дозы инсулина вводить п/к из расчета 0,1 ЕД/кг еже часно под контролем сахара крови. Уровень гликемии не должен снижаться более чем на 2,8 ммоль/час.**

**При снижении сахара крови до 12-14 ммоль/л перейти на введение инсулина через 4 часа из расчета 0,1 ЕД/кг.**

- С целью восполнения дефицита калия через 2-3 часа от начала терапии в/в капельное введение 1% раствора калия хлорида из расчета 2 ммоль/кг в сутки (1/2 дозы - внутривенно и 1/2 - при отсутствии рвоты внутрь):

– при отсутствии данных об уровне калиемии вводить 1 % раствор калия хлорида со скоростью 1,5 г в час (100 мл 1% раствора КС1 содержат 1 г калия хлорида, а 1 г калия хлорида соответствует 13,4 ммоль калия; 1 мл 7,5% раствора КСL содержит 1 ммоль калия);

– при отсутствии данных об уровне калиемии вводить 1 % раствор калия

хлорида со скоростью 1,5 г в час (100 мл 1% раствора КС1 содержат 1 г калия хлорида, а 1 г калия хлорида соответствует 13,4 ммоль калия; 1 мл 7,5% раствора КС1 содержит 1 ммоль калия);

- при наличии показателей уровня калия в крови скорость введения 1% раствора калия хлорида следующая:  
до 3 ммоль/л - 3 г/час,  
3-4 ммоль/л - 2 г/час,  
4 -5 ммоль/л -1,5 г/час,  
6 ммоль/л и более - введение прекратить.

Препараты калия не вводить, если ребенок в шоке и при анурии!

- **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.

# Гипогликемическая кома

- *Гипогликемическая кома обусловлена нарушением снабжения головного мозга глюкозой и кислородом вследствие значительного или быстрого падения уровня глюкозы в крови.*

*Основные причины **гипогликемии** при сахарном  
диабете:*

- Недостаточный прием пищи.
- Большие физические нагрузки (без коррекции дозы инсулина).
- Передозировка инсулина.
- Прием 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.

# Клиническая диагностика

- **Гипогликемическая** симптоматика очень вариабельна как по набору симптомов, так и по их выраженности, в зависимости от чувствительности больного к гипогликемии.
- Первыми проявляются компенсаторные адренергические симптомы:  
*беспокойство, агрессивность, сильный голод, тошнота, гиперсаливация, дрожь, холодный пот, парестезии, тахикардия, мидриаз, боли в животе, диарея, обильное мочеиспускание.*
- В последующем превалирует нейрогликопеническая симптоматика:  
*астения, головная боль, нарушение внимания, чувство страха, галлюцинации, речевые и зрительные нарушения, дезориентация, амнезия, нарушение сознания, судороги, преходящие параличи, кома.*

- **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.

# *Неотложная помощь:*

- Если ребенок в сознании: напоить его сладким чаем с 1-2 кусочками сахара или 1-2 чайными ложками меда (варенья), 25-100 г белого хлеба или 50 г печенья.
- При внезапной потере сознания:
  - в/в струйно ввести 25-50 мл 20-40% раствора глюкозы из расчета 2 мл/кг;  
если ребенок пришел в сознание, его необходимо накормить (манная каша, картофельное пюре, кисель и др.);
  - при отсутствии эффекта через 10-15 мин повторить введение 20-40% раствора глюкозы в той же дозе, и если эффекта нет - начать в/в капельное введение 10% раствора глюкозы в объеме 100-200 мл со скоростью 20 капель в минуту (под контролем гликемии, поддерживая уровень глюкозы в крови в пределах 6-9 ммоль/л).

- **Если в результате проведенных мероприятий сознание у ребенка не восстановилось, ввести:**
  - раствор глюкагона в дозе 0,5 мл детям с массой до 20 кг и 1,0 мл - с массой более 20 кг в/м или 0,1% раствор адреналина 0,1 мл/год жизни п/к;
  - 3% раствор преднизолона в дозе 1-2 мг/кг в 300-500 мл 10% раствора глюкозы в/в капельно (под контролем гликемии).
- **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. 5. 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.

**«Диабет не болезнь, а образ жизни. Болеть диабетом - все равно, что вести машину по оживленной трассе - надо знать правила движения».**

# Лечение СД

- Основными принципами лечения **сахарного диабета** у детей являются диетотерапия, использование различных препаратов инсулина и соблюдение режима питания.
- Суточная калорийность пищи распределяется следующим образом: на завтрак — 30 %, на обед — 40 %, на полдник — 10 %, на ужин — 20 %. За счет белка покрывается 15—16 % калорий, за счет жира — 25 %, за счет углеводов — 60 %. Учитывается сахарная ценность пищи (100% углеводов, 50 % белков), которая не должна превышать 380—400 г углеводов в сутки.

- Лечение **СД** включает в себя целый комплекс мероприятий, направленных на поддержание в крови уровня сахара, близкого к нормальному. Это включает в себя инсулинотерапию, диетотерапию, проведение самоконтроля гликемии и физические упражнения, проводимые в домашних условиях обученными по специальным программам пациентами или членами их семей.

На сегодняшний день в мире не существует методов радикального излечения **СД**. Поэтому введение экзогенного инсулина в виде подкожных инъекций является единственным и основным методом лечения.

# 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.

# Прогноз

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