

Запорожский Государственный Медицинский Университет

Кафедра детских болезней ФПО

«Сахарный диабет типа I»

2015 год

- **Сахарный диабет (СД)** является важной медико-социальной проблемой и стоит в ряду приоритетных национальных программ здравоохранения всех странах мира. По данным экспертной комиссии ВОЗ, к настоящему времени СД страдают более 60 млн. человек в мире, ежегодно этот показатель увеличивается на 6-10% , его удвоения следует ожидать каждые 10-15 лет. По степени важности это заболевание стоит непосредственно после сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний.

- **Сахарный диабет** – это группа метаболических заболеваний, характеризующихся гипергликемией, вследствие дефекта секреции инсулина, действия инсулина или обоих этих факторов.
- **Сахарный диабет типа 1** развивается вследствие деструкции β -клеток поджелудочной железы, с развитием последующей абсолютной инсулиновой недостаточностью.

Классификация

- ❖ Сахарный диабет типа 1 (деструкция β -клеток, обычно приводит к абсолютной инсулиновой недостаточности):
 - А. Аутоиммунный;*
 - В. Идиопатический.*
- ❖ Сахарный диабет типа 2 (с преимущественной резистентностью к инсулину и относительной инсулинонедостаточностью);
- ❖ Гестационный сахарный диабет.

Классификация

◆ Другие специфические типы:

- Генетические дефекты функций β -клеток (MODY-1, MODY-2, MODY-3 и др.);
- Генетические дефекты действия инсулина (Лепречаунизм, липоатрофический диабет и др.);
- Болезни экзокринной части поджелудочной железы (панкреатит, панкреатэктомия, гемохроматоз, кистозный фиброз и др.);
- Эндокринопатии (акромегалия, феохромоцитома, глюкагонома, соматостатинома, синдром Кушинга, альдостерома, тиреотоксикоз и др.);
- Сахарный диабет, индуцированный лекарствами и химикатами (вакор, пентамидин, diazoxid, глюкокортикоиды, тиазиды, альфа-интерферон и др.);
- Инфекции (врождённая краснуха, цитомегаловирус и др.);
- Генетические синдромы, иногда сочетающиеся с диабетом: с-м Дауна, с-м Тернера, с-м Клайнфельтера, с-м Прадера-Вилли, Порфирия Уорен-Гентинатона, с-м Вольфрама и др.)

Классификация

По степени тяжести:

- **Лёгкая** (характерно- отсутствие кетоацидоза, ком, макро- и микрососудистых осложнений, а компенсация достигается диетой, ЛФК, фитотерапией);
- **Средне-тяжелая** (в анамнезе кетоацидоз(ДКА), есть микрососудистые осложнения, а для достижения оптимального гликемического контроля используется инсулин или таблетированные сахароснижающие таблетки или их комбинация);
- **Тяжелая** (лабильное течение с ДКА , наличие микро и макрососудистых осложнений, , больные нуждаются в постоянном введении инсулина).

Классификация

Классификация по состоянию гликемического контроля:

- ❖ Идеальный;
- ❖ Оптимальный;
- ❖ Субоптимальный;
- ❖ Высокий риск для жизни.

Уровень гликемического контроля

	Идеальный	Оптимальный	Субоптимальный	Высокий риск для жизни
<u>Клиническая оценка</u>				
Высокий уровень гликемии	Неповышен	Без наличия симптомов диабета	Полиурия, полидипсия, энурез и т.д.	Нечеткое зрение, отставание в росте, инфекции кожи и гениталий, болезненный судороги и т.д.
Низкий уровень глюкозии	Не понижен	Периодические легкие гипогликемии, отсутствие тяжелых	Эпизоды тяжелых гипогликемий (с потерей сознания ± судороги)	
<u>Биохимическая оценка</u>				
Гликемия натощак (ммоль/л)	3,6-6,1	4,0-7,0	> 8.0	>9.0
Гликемия после еды (ммоль/л)	4,4-7,0	5,0-11,0	11.0-14.0	> 14.0
Гликемия ночью (ммоль/л)	3,6-6,0	Не < 3.6	<3,6 или >9.0	< 3 или >11.0
НЬА1с, %	<6,05	< 7.6	7.6-9.0	>9.0

Классификация

Классификация осложнений. Острые осложнения:

- ❖ Диабетический кетоацидоз; кетоацидотическая кома;
- ❖ Гиперосмолярная кома;
- ❖ Гипогликемическая кома;
- ❖ лактоацидотическая кома.

Классификация

Хронические осложнения:

- ❖ **ангиопатии** (ретинопатия, нефропатия, ангиопатия ног);
- ❖ **нейропатии** (периферическая, центральная, автономная);
- ❖ **синдром Мориака** (отставание в росте, диаб. гепатоз, ожирение, задержка полового развития), **синдром Нобекура** (отставание в росте, жировой гепатоз, задержка полового развития);
- ❖ **поражение кожи** (дермопатия, липоидный некробиоз, липодистрофии, хроническая паранихия);
- ❖ **синдром диабетической кисти** (хайропатия, контрактура Дьюпюитрена);
- ❖ **синдром диабетической стопы, сустав Шарко.**

Диабетическая нейропатия

- **Диабетическая нейропатия** - объединяет поражение центральной и периферической нервной системы, включающей сенсорные, моторные волокна и автономную нервную систему.
- **Диабетическая полинейропатия** - болезнь, характеризующаяся прогрессирующей гибелью нервных волокон, что приводит к потере чувствительности и развитию язв стопы.

ВОЗ

Диабетическая нейропатия

Вегетативная

- ❖ Кардиальная: «денервированное сердце», безболевого или малосимптомный инфаркт миокарда, аритмии
- ❖ Бессимптомные гипогликемические состояния
- ❖ Желудочно-кишечная: нарушения перистальтики, дистония желудка и пищевода (гастропарез, рвота), запоры. Усиленная моторика кишечника (диарея)
- ❖ Урогенитальная: дистония мочевого пузыря, эректильная дисфункция
- ❖ Трофические нарушения: отеки ног, безболезненные язвы в местах давления
- ❖ Нарушение терморегуляции и потоотделения

Периферическая

- ❖ Парестезии/онемение;
- ❖ Боли в ногах;
- ❖ Нарушение чувствительности: язвы, ожоги, раны;
- ❖ Атрофия мышц конечностей;
- ❖ Парез мышц;
- ❖ Гипо- или арефлексия.

Симптомы диабетической нейропатии

• "Позитивные" симптомы

- ❖ Стойких жжение или тупой боли;
- ❖ Пароксизмальная стреляющая, пронзающая, стрельба, колющая боль;
- ❖ Парестезии
Вызванные боли (гипералгезии, аллодинии);
- ❖ Онемение.



❖ Негативные " симптомы (дефицит)

- ❖ Гипоалгезия, аналгезия;
- ❖ Гипестезии, анестезия;
- ❖ Тепловой, вибрационной, тактильной чувствительности, сухожильных рефлексов.

Простые методы клинического скрининга ДПН

- монофиламент *Semmes-Weinstein*;
- калиброванный неврологический камертон (*Rydel-Seiffer*).

Монофиламент Semmes-Weinstein



Калиброванный неврологический камертон (Rydel-Seiffer)



Критерии диагностики СД

- ✓ В норме содержание глюкозы в капиллярной крови составляет 3,3-5,5 ммоль/л (глюкозооксидазный метод). При гликемии натощак $< 6,1$ ммоль/л проводится стандартный оральный тест толерантности к глюкозе. При получении дважды глюкозы натощак в капиллярной крови $\geq 6,1$ ммоль/л или в венозной крови ≥ 7 ммоль/л, или выборочно $\geq 11,1$ ммоль/л, диагноз СД не вызывает сомнений и тест не проводится.

Диагностические значения орального теста толерантности к глюкозе. (глюкозы для теста - 1,75 г/кг массы тела ребенка, но не более, чем 75 г)

Диагноз	Определение глюкозы в крови	Концентрация глюкозы, ммоль/л		
		Цельная кровь		Плазма
		Венозная	Капиллярная	Венозная
Сахарный диабет	Натощак	$\geq 6,1$	$\geq 6,1$	$\geq 7,0$
	Через 2 часа	$\geq 10,0$	$\geq 11,1$	$\geq 11,1$
Нарушена толерантность к глюкозе	Натощак	$< 6,1$	$< 6,1$	$< 7,0$
	Через 2 часа	$\geq 6,7 < 10,0$	$\geq 7,8 < 11,1$	$\geq 7,8 < 11,1$
Нарушена гликемия натощак	Натощак	$\geq 5,6 < 6,1$	$\geq 5,6 < 6,1$	$\geq 6,1 < 7,0$
	Через 2 часа	$< 6,7$	$< 7,8$	$< 7,8$

Патогенез

- ✓ При 1 типе СД происходит инфильтрация β -клеток поджелудочной железы иммунокомпетентными клетками (макрофаги, Т-хелперы, цитотоксические Т-лимфоциты), β -клетки находятся на разной степени поражения. Их поверхность содержит большое кол-во белков HLA класса (HLA-B6, B15, DR3 и DR4, B15)
- ✓ I. Кроме морфологических изменений тканей поджелудочной железы, наблюдаются изменения гуморального иммунитета в виде появления как минимум 4 групп аутоантител (АТ к инсулину, АТ к глутаматдекарбоксилазе, АТ к островковым клеткам, АТ к тирозинфосфатазе поджелудочной железы).

Патогенез

Выделяют 6 стадий развития сахарного диабета первого типа (инсулинозависимого):

1. Генетическая предрасположенность к диабету, ассоциированная с системой HLA.
2. Гипотетический пусковой момент. Повреждение β -клеток различными диабетогенными факторами и триггирование иммунных процессов. У больных уже определяются антитела к островковым клеткам в небольшом титре, но секреция инсулина ещё не страдает.
3. Активный аутоиммунный инсулит. Титр антител высок, уменьшается количество β -клеток, снижается секреция инсулина.

Патогенез

Выделяют 6 стадий развития сахарного диабета первого типа (инсулинозависимого):

4. Снижение стимулированной глюкозой секреции инсулина. В стрессовых ситуациях у больного можно выявить преходящее нарушение толерантности к глюкозе (НТГ) и нарушение содержания глюкозы плазмы натощак (НГПН).
5. Клиническая манифестация диабета, в том числе с возможным эпизодом «медового месяца». Секреция инсулина резко снижена, так как погибло более 90% β -клеток.
6. Полная деструкция β -клеток, полное прекращение секреции инсулина.

Патогенез

- ✓ Абсолютный дефицит инсулина приводит к снижению проникновения глюкозы в цитомембраны, ухудшению усвоения глюкозы инсулинозависимыми тканями, снижению липогенеза, усилению липолиза, уменьшению синтеза белка и усилению протеолиза, уменьшению проникновения аминокислот и ионов калия в клетки. В то же время, наблюдается избыток контринсулярных гормонов (глюкагон, глюкокортикостероидов, АКТГ, СТГ и т.д.), что приводит к микроциркуляторным и иммунным нарушениям, усилению гликогенолиза, протеолиза, липолиза и глюконеогенеза, нарушение функций органов кровообращения.

Клинические проявления СД

Классические симптомы:

- ❖ **Полиурия.** Гипергликемия приводит к усиленной экскреции глюкозы. В результате резко увеличивается диурез. Для детей младшего возраста характерно недержание мочи.
- ❖ **Полидипсия.** Потеря воды вызывает постоянную жажду.
- ❖ **Потеря веса.** Главные причины – экскреция глюкозы (потеря калорий) и полиурия. Потеря веса – признак, патогномоничный для СД 1 типа.

Клинические проявления СД

Другие клинические признаки:

- ❖ Сухость кожи и слизистых.
- ❖ Полифагия. Постоянное чувство голода вызвано нарушением утилизации глюкозы и потерей глюкозы с мочой.
- ❖ Утомляемость и слабость. Обусловлены нарушением утилизации глюкозы и сдвигами электролитного обмена.
- ❖ Диабетический румянец.
- ❖ Запах ацетона в выдыхаемом воздухе (при ДКА).
- ❖ Частые инфекции. Для детей особенно характерны кожные инфекции, например, кандидоз промежности у девочек. Фурункулез, ячмень и стоматиты.
- ❖ Нарушение зрения.

Клинические проявления СД

Лабораторная диагностика:

- ❖ гипергликемия (см. выше);
- ❖ глюкозурия (обычно появляется при уровне гликемии $> 8-9$ ммоль/л);
- ❖ кетонурия;
- ❖ С-пептид (фрагмент молекулы проинсулина, в результате расщепления которого образуется инсулин) в сыворотке крови снижен или отсутствует;
- ❖ повышенный уровень гликозилированного гемоглобина (это Hb_{A1c}, в котором молекула глюкозы конденсируется с бэта-концевым валином молекулы Hb). Содержание HbA_{1c} имеет прямую корреляцию с уровнем глюкозы в крови и является интегрированным показателем компенсации углеводного обмена на протяжении последних 90 дней);
- ❖ наличие аутоантител к антигенам В-клеток, инсулину и различным изоформам гликолатдекарбоксилазы.

Лечение. Общие принципы

Основные цели лечения:

- ❖ Устранение всех клинических симптомов СД;
- ❖ Достижение оптимального метаболического контроля в течение длительного времени;
- ❖ Профилактика острых и хронических осложнений СД;
- ❖ Обеспечение высокого качества жизни больных.

Лечение. Общие принципы

Для достижения поставленных целей применяют:

- ❖ диету;
- ❖ дозированные индивидуальные физические нагрузки (ДИФН);
- ❖ обучение больных самоконтролю и простейшим методам лечения (управление своим заболеванием);
- ❖ постоянный самоконтроль.

Лечение. Общие принципы

Показания для госпитализации в эндокринологическое отделение:

- ❖ развитие острых осложнений СД (комы);
- ❖ впервые выявленный СД – для коррекции лечения, обучение по программе «Школы самоконтроля больного СД»;
- ❖ гликемический контроль СД с высоким риском, в т.ч. при сопутствующих заболеваниях, который не корригируется в амбулаторных условиях;
- ❖ быстрое прогрессирование хронических осложнений.

Лечение. Общие принципы

Диетотерапия (стол №9)

- ❖ питание разнообразное, адаптированное по возрасту, физической активности и режиму введения инсулина;
- ❖ предпочтения – кашам, хлебу, овощам и фруктам;
- ❖ ограничить соль и сахар;
- ❖ употребление жиров не запрещается маленьким детям, но несколько ограничивается детям старшего возраста и подросткам;
- ❖ оптимальная кратность питания в течение суток: 3 основных и 3 легких приема пищи;
- ❖ суточная калорийность питания для ребенка рассчитывается по формуле: $1000 \text{ ккал} + 100 \text{ ккал на каждый год жизни}$.
- ❖ С этого кол-ва: углеводам – 50-55%, жирам – 30%, белкам – 15-20%.
- ❖ После расчета кол-ва калорий, которые приходятся на углеводы, определяют кол-во хлебных единиц (ХЕ) для возможности проведения взаимной замены продуктов (10-12 г углеводов = 1 ХЕ).

Лечение. Общие принципы

Приблизительная суточная потребность в ХЕ:

<i>Возраст</i>	<i>Мальчики</i>	<i>Девочки</i>
4-6 лет	12-13 ХЕ	
7-8 лет	15-16 ХЕ	
11-14 лет	18-20 ХЕ	16-17 ХЕ
17-18 лет	19-21 ХЕ	17-18 ХЕ

Лечение. Общие принципы

Применение дозированной физ. нагрузки:

- ❖ Утренняя гимнастика;
 - ❖ Дозированная ходьба;
 - ❖ ЛФК;
 - ❖ Занятия спортом.
-
- Проводить ФН рекомендуется через 1-2 часа после еды.
 - Н.В. - противопоказано интенсивная ФН при гликемии выше 12-14 ммоль/л, т.к. это может спровоцировать развитие кетоацидоза.

Инсулинотерапия

Для лечения детей-подростков рекомендованы к использованию генноинженерные инсулины или инсулиновые аналоги.

<i>Препарат инсулина</i>	<i>Начало действия</i>	<i>Пик действия</i>	<i>Максимальная продолжительность действия</i>
<u>Короткого действия</u> (Актрапид НМ, Хумулин Регуляр, Инсуман Рапид)	30 минут	1-3 часа	6-8 часов
<u>Аналоги инсулина ультракороткого действия</u> (НовоРапид, Эпайдра, Хумалог)	10-20 минут	1-3 часа	3-5 часа
<u>Длительного действия</u> (Протофан НМ, Хумулин НПХ, Инсуман Базал)	1-2 часа	4-12 часа	18-24 часа
<u>Аналоги инсулина длительного действия</u> (Лантус; Левемир	1-2 часа	без пика действия	до 24 часа
			16-24 часа

Инсулинотерапия

- *Сразу после установления диагноза СД, назначается инсулин короткого действия подкожно перед основными приемами пищи (4-6 раз в день). Иногда возможна комбинация быстродействующего и длительного действия инсулинов 2 раза в день.*

- Доза инсулина при первой инъекции зависит от возраста ребенка и степени гипергликемии:
 - ❖ у детей первых лет жизни – 0,5-1 ЕД;
 - ❖ у школьников – 2-4 ЕД;
 - ❖ у подростков – 4-6 ЕД.

Инсулинотерапия

□ В дальнейшем, доза инсулина меняется в зависимости от динамики уровня гликемии:

- ❖ если она не уменьшается – дозу инсулина увеличивают на 50%;
- ❖ гликемия нарастает – дозу увеличивают на 100%;
- ❖ гликемия снижается до гипогликемии – дозу уменьшают на 25-50%.

□ *Кроме того, при необходимости, дополнительно делаются инъекции в 24 и 6 часов, а при гликемическом контроле с высоким риском – и в 3 часа, но в меньшем кол-ве инсулина (с учетом отсутствия приема пищи ночью).*

Инсулинотерапия

- *Через несколько дней переходят на комбинированное ведение инсулинов (аналогов) длительного действия (перед завтраком и на ночь) и короткого действия (перед основными приемами пищи), то есть 4-5 инъекций в день (интенсифицированная схема). Потребность в инсулине при гликемическом контроле с высоким риском может превышать 1,5-2 ЕД/кг массы тела в сутки. После достижения идеального (оптимального) гликемического контроля, дозу инсулина, как правило, снижают.*

Инсулиноterapia

- *Устройства для введения инсулина: шприц -ручки (механические, электронные; многоразовые и одноразовые(т.е.на один картридж)),которые позволяют очень точно дозировать инсулин. Цена деления 0.5, 1, 2 ЕД; безыгольные инъекторы; носимые дозаторы инсулина (инсулиновые помпы).*
- *На протяжении первых 3-4 дней лечения необходимо назначения препаратов калия - у детей младше 12 лет - по 750 мг калия хлорида ежедневно, старше 12 лет - по 1500 мг препарата.*

Инсулинотерапия

Суточная потребность в инсулине:

- ◆ Дебют диабета - $0,5-0,6$ ЕД/кг.
- ◆ Период ремиссии - $< 0,5$ ЕД/кг.
- ◆ Длительный диабет - $0,7 - 0,8$ ЕД/кг.
- ◆ Гликемический контроль с высоким риском (кетоацидоз) - $1,0 - 1,5$ ЕД/кг.
- ◆ Период препубертата - $0,6 - 1,0$ ЕД/кг.
- ◆ Период пубертата - $1,0 - 2,0$ ЕД/кг.

Инсулинотерапия

Коррекция дозы инсулина:

1. У детей до 5 лет:

- ❖ **уровень глюкозы крови натошак 5,5 – 11,0 ммоль/л:** вводится ранее подобранная доза инсулина;
- ❖ **уровень глюкозы >11,0 ммоль/л:** на каждые 3 ммоль/л выше дополнительно вводится 0,25 ЕД инсулина.

2. У детей старше 5 лет и подростков:

- ❖ **уровень глюкозы крови 4,5 – 8,5 ммоль/л:** вводится ранее подобранная доза инсулина;
- ❖ **уровень глюкозы крови > 8,5 ммоль/л:** на каждые 3 ммоль/л дополнительно вводится:
 - ✓ школьникам – 0,5 – 1 ЕД;
 - ✓ подросткам – 1,0 – 2 ЕД.

Инсулиноterapia

При коррекции учитывать чувствительность к инсулину: введение 1 ЕД инсулина короткого действия снижает гликемию:

- ◆ у детей старше 15 лет – на 2 - 3 ммоль/л;
- ◆ у детей с массой тела более 25 кг – на 3 - 7 ммоль/л;
- ◆ у детей с массой менее 25 кг – на 5 - 10 ммоль/л.

Диспансерное наблюдение

- ❖ **Обследования в условиях эндокринологического отделения** – 1 раз в год; при наличии осложнений – 1 раз в 6 месяцев.
- ❖ **Осмотр педиатра-эндокринолога** – 1 раз в месяц.
- ❖ **ОАК и ОАМ** – по показаниям, но не реже 2 раз в год;
- ❖ **Ацетон мочи** – по показаниям; глюкоза крови – 5 раз в день ежедневно (дома по глюкометру) и в поликлинике 1 раз в мес.;
- ❖ **биохимический анализ крови** – 1 раз в 6 – 12 месяцев; HbA1c – 1 раз в 3 месяца;

Диспансерное наблюдение

- ❖ **МАУ** – трехкратно 1 раз в год через 5 лет от дебюта СД;
- ❖ **Оценка физического и полового развития** – 2 раза в год;
- ❖ **ЭКГ, РВГ ног, ФГ ОГК** – 1 раз в год;
- ❖ **Осмотр окулиста** – 1 раз в год, **при внезапном снижении остроты зрения** – срочно.
- ✓ **Рекомендовано:** прием курсами препаратов альфа-липоевой кислоты, гепатопротекторов, сосудистых препаратов, витаминов.
- ✓ **Диспансерное наблюдение** – пожизненное.



**СПАСИБО ЗА
ВНИМАНИЕ!!!**