

ДИАБЕТИЧЕСКИЙ КЕТОАЦИДОЗ (ДКА, ДИАБЕТИЧЕСКАЯ КЕТОАЦИДОТИЧЕСКАЯ КОМА)

Выполнили студенты 512 группы
Першина Г.Г. и Подкорытов В.В

ДКА - требующая экстренной госпитализации острая декомпенсация СД, с гипергликемией (уровень глюкозы плазмы > 13 ммоль/л у взрослых и > 11 ммоль/л у детей), гиперкетонемией (> 5 ммоль/л), кетонурией ($\geq ++$), метаболическим ацидозом ($\text{pH} < 7,3$) и различной степенью нарушения сознания или без нее.

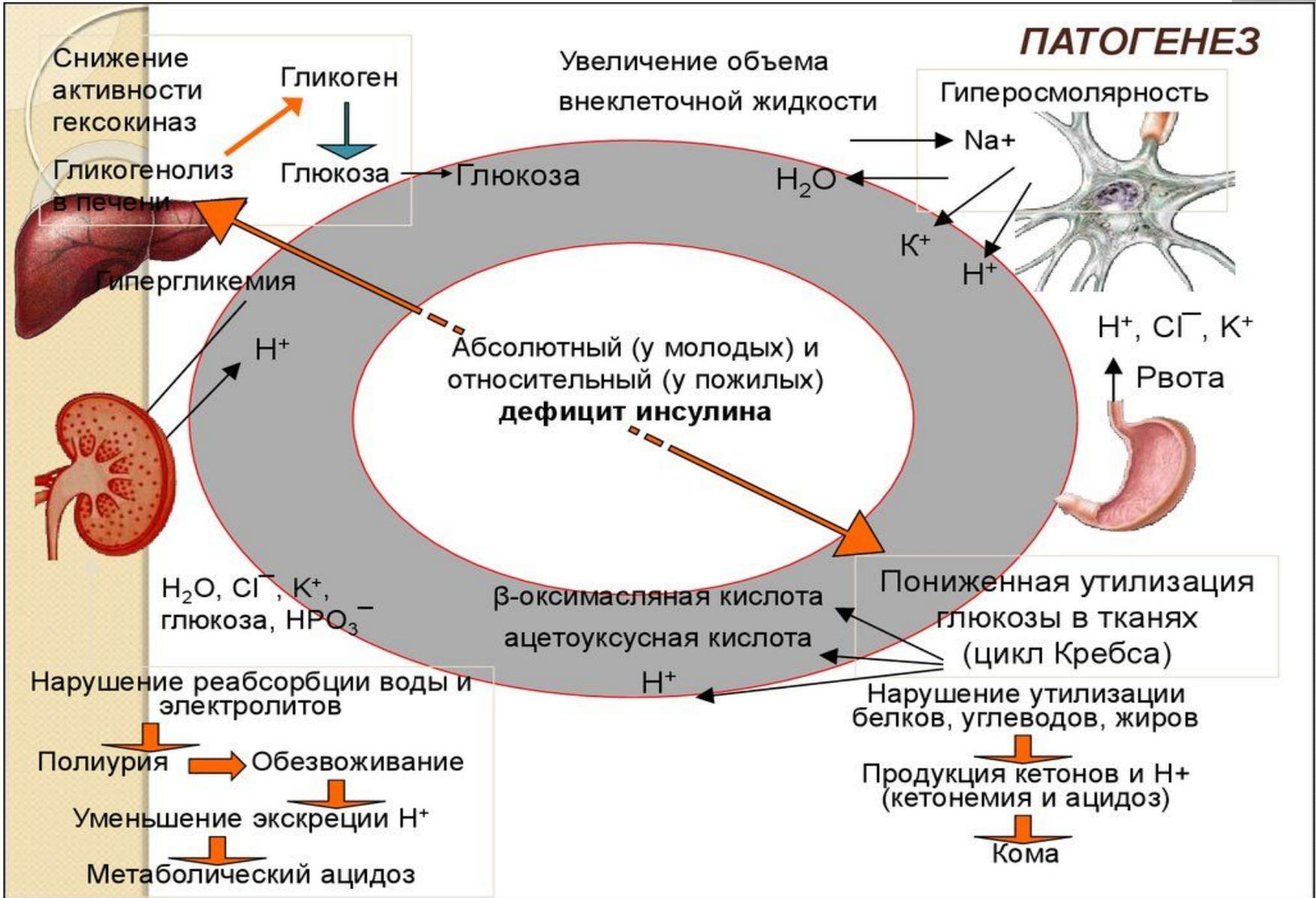
Развивается, как правило, в течение нескольких дней, недель.

ОСНОВНАЯ ПРИЧИНА: АБСОЛЮТНАЯ ИЛИ ВЫРАЖЕННАЯ ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ИНСУЛИНОВАЯ НЕДОСТАТОЧНОСТЬ.

Провоцирующие факторы:

- интеркуррентные заболевания, операции и травмы;
- пропуск или отмена инсулина больными, ошибки в технике инъекций, неисправность средств для введения инсулина;
- недостаточный самоконтроль гликемии, невыполнение больными правил самостоятельного повышения дозы инсулина;
- манифестация СД, особенно 1 типа;
- врачебные ошибки: несвоевременное назначение или неадекватная коррекция дозы инсулина;
- хроническая терапия стероидами, атипичными нейролептиками и др.;
- беременность.

ПАТОГЕНЕЗ



КЛИНИЧЕСКАЯ КАРТИНА

- Полиурия;
- Жажда;
- Признаки дегидратации и гиповолемии (снижение АД, возможна олиго- и анурия);
- Слабость, сухость слизистых и кожи;
- Отсутствие аппетита, тошнота, рвота. Рвотные массы при кетоацидозе нередко имеют кровянисто-коричневатый оттенок и врачи ошибочно принимают это за рвоту “кофейной гущей”;
- Потеря массы тела;

- Запах ацетона в выдыхаемом воздухе;

- Головная боль;
- Одышка. В терминальном состоянии дыхание Куссмауля, нарушения сознания - от сонливости, заторможенности до комы.

Часто - абдоминальный синдром (ложный «острый живот», диабетический псевдоперитонит) - боли в животе, рвота, напряжение и болезненность брюшной стенки, парез перистальтики или диарея.

ЛАБОРАТОРНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ: ДИАГНОСТИКА И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА

- Общий клинический анализ крови:
Лейкоцитоз: < 15000 - стрессовый,
> 15000 - инфекция
- Общий анализ мочи:
 - ✓ глюкозурия;
 - ✓ кетонурия;
 - ✓ протеинурия
(непостоянно).



Биохимический анализ крови:

- гипергликемия;
- гиперкетонемия;
- повышение креатинина (непостоянно; чаще указывает на транзиторную преренальную почечную недостаточность, вызванную гиповолемией);
- транзиторное повышение трансаминаз и креатинфосфокиназы (протеолиз);
- Na^+ чаще нормальный, реже снижен или повышен
- K^+ чаще нормальный, реже снижен, при ХБП $\geq \text{СЗ}$ может быть повышен ;
- умеренное повышение амилазы (не является признаком о. панкреатита);

КЩС -декомпенсированный метаболический ацидоз

КЛАССИФИКАЦИЯ ДКА ПО СТЕПЕНИ ТЯЖЕСТИ

Показатели	Степень тяжести ДКА		
	легкая	умеренная	тяжелая
Глюкоза плазмы (ммоль/л)	> 13	> 13	> 13
Калий сыворотки	> 3.5	> 3.5	<3.5 до начала лечения
pH артериальной крови ¹	<7.3	<7.25	< 7.0
Бикарбонат сыворотки (мэкв/л)	15 - 18	10 - 15	< 10
Кетоновые тела в моче	+	++	+++
Кетоновые тела в сыворотке	↑↑	↑↑	↑↑↑↑↑↑
Эффективная осмоляльность сыворотки (мосмоль/кг) ²	Вариабельна		
Анионная разница	> 10	> 12	> 14
САД, мм рт. ст.			<90
ЧСС			>100 или < 60
Нарушение сознания	Ясное	Ясное или сонливость	Сопор или кома

ЛЕЧЕНИЕ

Основные компоненты:

- устранение инсулиновой недостаточности;
- борьба с дегидратацией и гиповолемией;
- восстановление электролитного баланса и КЩС;
- выявление и лечение сопутствующих заболеваний и состояний (спровоцировавших ДКА или развившихся как его осложнение).

На догоспитальном этапе или в приемном отделении:

1. Экспресс-анализ гликемии и анализ любой порции мочи на кетоновые тела;



2. Инсулин короткого действия (ИКД) 20 ед в/м;



3. 0,9 % раствор NaCl в/в кап/ со скоростью 1 л/ч

В реанимационном отделении или отделении интенсивной терапии (лечение ДКА легкой степени проводится в эндокринологическом/терапевтическом отделении):

Лабораторный мониторинг:

- Экспресс-анализ гликемии - ежечасно до снижения уровня (ГП) до 13 ммоль/л, затем 1 р/3 ч.
- Анализ мочи на кетоновые тела - 2 р/сут в первые 2 суток, затем 1 р/сут.
- Общий анализ крови и мочи: исходно, затем 1 раз в 2 суток.
- Na⁺, K⁺ сыворотки: min 2 р/сут, при необходимости каждые 2 ч. ,затем каждые 4-6 часов до полного выздоровления.
- Биохимический анализ крови: мочевины, креатинина, хлориды, бикарбонат, желателно лактат - исходно, затем 1 раз в 3 суток, при необходимости - чаще.
- Газоанализ и рН (можно венозной крови): 1-2 раза в сутки до нормализации КЩС.

Инструментальные исследования:

- ⦿ почасовой контроль диуреза;
- ⦿ контроль центрального венозного давления (ЦВД), АД, пульса и t° тела каждые 2 часа;
- ⦿ ЭКГ не реже 1 раза в сутки или ЭКГ-мониторинг;
- ⦿ пульсоксиметрия.
 - поиск возможного очага инфекции по общим стандартам.

ТЕРАПЕВТИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ

Инсулинотерапия - режим малых доз (лучшее управление гликемией и меньший риск гипогликемии и гипокалиемии, чем в режиме больших доз):

- A. Начальная доза ИКД: 0,1 - 0,15 ед/кг реальной массы тела в/в болюсно. Добирают 0,9 % раствор NaCl до 1 мл и вводят очень медленно (2-3 мин).
- B. В последующие часы: ИКД по 0,1 ед/кг /ч в одном из вариантов:

- **Вариант 1** (через инфузомат): непрерывная инфузия 0,1 ед/кг/ч.: 50 ед ИКД + 2 мл 20 % раствора альбумина или 1 мл крови пациента, объем доводят до 50 мл 0,9 % раствором NaCl.
- **Вариант 2** (в отсутствие инфузомата): раствор с концентрацией ИКД 1 ед/мл или 1 ед/10 мл 0,9 % NaCl в/в капельно (+ 4 мл 20 % раствора альбумина/100 мл раствора для предотвращения сорбции инсулина).
- **Вариант 3**: ИКД в/в болюсно (медленно) 1 раз/час шприцем в «резинку» инфузионной системы. Длительность фармакодинамического эффекта ИКД при этом - до 60 мин. Преимущества: нет сорбции инсулина (добавлять альбумин или кровь в раствор не нужно), точный учет и коррекция введенной дозы, меньшая занятость персонала, чем в варианте 2.

СКОРОСТЬ СНИЖЕНИЯ ГП - НЕ БОЛЕЕ 4 ММОЛЬ/Л/Ч (ОПАСНОСТЬ ОБРАТНОГО ОСМОТИЧЕСКОГО ГРАДИЕНТА МЕЖДУ ВНУТРИ- И ВНЕКЛЕТОЧНЫМ ПРОСТРАНСТВОМ И ОТЕКА МОЗГА); В ПЕРВЫЕ СУТКИ СЛЕДУЕТ НЕ СНИЖАТЬ УРОВЕНЬ ГП МЕНЕЕ 13-15 ММОЛЬ/Л

Динамика ГП	Коррекция дозы инсулина
Если в первые 2-3 часа ГП не снижается минимум на 3 ммоль от исходной	<ul style="list-style-type: none"> • Удвоить следующую дозу ИКД • Проверить адекватность гидратации
Если ГП снижается на 3-4,5 ммоль/л/ч	<ul style="list-style-type: none"> • Продолжать в той же дозе
Если скорость снижения ГП ~5 ммоль/л/ч	Следующую дозу ИКД уменьшить вдвое
При снижении ГП до 13-14 ммоль/л	
Если скорость снижения ГП >5 ммоль/л/ч	<ul style="list-style-type: none"> • Следующую дозу ИКД пропустить • Продолжать ежечасное определение гликемии

Перевод на п/к инсулинотерапию: при уровне ГП $\leq 11-12$ ммоль/л и рН $> 7,3$,п/к введение ИКД каждые 4 - 6 ч в сочетании (ИПД).

РЕГИДРАТАЦИЯ

Растворы:

- 0,9 % раствор NaCl (при уровне скорректированного Na⁺ плазмы < 145 ммоль/л;
- При уровне ГП ≤ 13 ммоль/л: 5-10 % раствор глюкозы (+ 3-4 ед ИКД на каждые 20 г глюкозы).
- Коллоидные плазмозаменители (при гиповолемии - систолическое АД ниже 80 мм рт. ст. или ЦВД ниже 4 мм водн. ст.).

***Суммарный дефицит воды в организме при ДКА:
5-10% массы тела, или 50-100 мл/ кг реальной массы
тела. В течение 48 ч.***

В 1-е сутки следует восполнить не менее половины дефицита жидкости (не более 5% массы тела).

Начальная скорость регидратации с помощью 0.9% раствора NaCl: в 1-й час - 1-1.5 л, или 15 - 20 мл/кг массы тела. При ЦВД < 4 см водн. ст. вводится 1 л/ч, при ЦВД 5 - 12 см водн. ст. - 0.5 л/ч, выше 12 см водн. ст. - 250 - 300 мл/ч.

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОЛИТНЫХ НАРУШЕНИЙ

В/в инфузию калия начинают одновременно с введением инсулина из расчета:

K ⁺ плазмы (ммоль/л)	Скорость введения KCl (г в ч)		
	при pH < 7,1	при pH > 7,1	без учета pH, округленно
< 3	3	1,8	3
3-3,9	1,8	1,2	2
4,0-4,9	1,2	1,0	1,5
5,0-5,9	1,	0,5	1,0
> 6	Препараты калия не вводить		

Если уровень K⁺ неизвестен, в/в инфузию калия начинают не позднее, чем через 2 часа после начала инсулинотерапии, под контролем ЭКГ и диуреза, со скоростью 1,5 г в ч.

КОРРЕКЦИЯ МЕТАБОЛИЧЕСКОГО АЦИДОЗА

Этиологическое лечение метаболического ацидоза при ДКА - инсулин.

Показания к введению бикарбоната натрия: рН крови $\leq 6,9$ или уровень стандартного бикарбоната < 5 ммоль/л.

Вводится 4 г бикарбоната натрия (200 мл 2 % р-ра в/в медл. за 1 ч), max доза - не более 8 г бикарбоната за 2 ч.

N.b.!!! Без определения рН/КЩС введение бикарбоната противопоказано!

ПИТАНИЕ

После полного восстановления сознания, способности глотать, в отсутствие тошноты и рвоты - дробное щадящее питание с достаточным количеством углеводов и умеренным количеством, с дополнительным п/к введением ИКД по 1-2 ед на 1 ХЕ.

Через 1-2 суток от начала приема пищи, в отсутствие острой патологии ЖКТ, - переход на обычное питание.

ОСЛОЖНЕНИЯ ДКА

- *отек головного мозга;*
- *диссеминированное внутрисосудистое свертывание*
- *отек легких;*
- *острую сердечно-сосудистую недостаточность;*
- *гипокалиемию,;*
- *метаболический алкалоз;*
- *асфиксию вследствие аспирации желудочного содержимого.*

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ