

Государственная образовательная организация высшего профессионального образования  
«Донецкий национальный медицинский университет им. М. Горького»

# НЕОТЛОЖНЫЕ СОСТОЯНИЯ ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ

---

Доцент кафедры терапии ФИПО им проф. А.И. Дядыка доц., к.м.н. Здиховская И.И.  
Доцент кафедры терапии ФИПО им проф. А.И. Дядыка доц., к.м.н. Мальцева Н.В.  
Доцент кафедры терапии ФИПО им проф. А.И. Дядыка доц., к.м.н. Гнилицкая В.Б.

«Неотложные состояния в клинике внутренних болезней»  
Донецк, 4 декабря 2020 г

Государственная образовательная организация высшего профессионального образования «Донецкий национальный медицинский университет им. М. Горького»

- НЕОТЛОЖНЫЕ СОСТОЯНИЯ ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ

# Обзор современных рекомендаций по диагностике и лечению острых осложнений сахарного диабета

[Curr-Diab-Rep-2017-17\(5\)-334](#)

**Treatment of Diabetic Ketoacidosis (DKA)/Hyperglycemic Hyperosmolar State (HHS): Novel Advances in the Management of Hyperglycemic Crises (UK Versus USA)**



**The management of the hyperosmolar hyperglycaemic state (HHS) in adults with diabetes**

Diabetes Societies Patient Care Group

Joint British Diabetes Societies Inpatient Care Group

The Management of Diabetic Ketoacidosis in Adults

Second Edition  
Update: September 2013

**August 2012**

**Updates in the Management of Diabetic Ketoacidosis**  
Kathryn Evans Kreider, DNP, FNP-BC

**ABSTRACT**  
Diabetic ketoacidosis (DKA) is an emergency for people with diabetes characterized by hyperglycemia, metabolic acidosis, and ketosis. DKA onset and occurrence can largely be prevented through patient education. Patient practitioners are well positioned to promote patient education, self-management, and individualized patient care. This article outlines updates to the clinical management of patients with DKA in outpatient and inpatient care.

**Keywords:** diabetes, diabetic ketoacidosis, diabetic ketoacidosis, metabolic emergency, hyperglycemia  
© 2013 Elsevier Inc. All rights reserved.

Министерство здравоохранения Российской Федерации  
Российская ассоциация эндокринологов  
ФБУ Эндокринологический научный центр

КЛИНИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ  
«АЛГОРИТМЫ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ БОЛЬНЫМ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ»

Под редакцией И.К. Дюдина, М.В. Шестаковой, А.Ю. Майорова

8-й выпуск  
STANDARDS OF SPECIALIZED DIABETES CARE  
8th Edition

9-й выпуск (дополнительный)

Москва 2019

ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2014 **Compendium**

Diabetic ketoacidosis and hyperglycemic hyperosmolar state

# ОСТРЫЕ ОСЛОЖНЕНИЯ САХАРНОГО ДИАБЕТА:

- Диабетический кетоацидоз и кетоацидотическая кома
- Гиперосмолярная некетоацидотическая кома
- Лактацидотическая кома
- Гипогликемия и гипогликемическая кома

# ДКА

- **ДИАБЕТИЧЕСКИЙ КЕТОАЦИДОЗ (ДКА), ДИАБЕТИЧЕСКАЯ КЕТОАЦИДОТИЧЕСКАЯ КОМА**
- – 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 ( $\text{pH} < 7,3$ ) с нарушением сознания различной степени или без такового.

**Основная причина:** абсолютная или выраженная относительная инсулиновая недостаточность.

# Провоцирующие факторы:

- интеркуррентные заболевания, операции и травмы;
- тяжелые психологические стрессы;
- пропуск или отмена инсулина больными, ошибки в технике инъекций, неисправность средств для введения инсулина;
- недостаточный самоконтроль гликемии, невыполнение больными правил самостоятельного повышения дозы инсулина;
- грубое нарушение диеты;
- врачебные ошибки: несвоевременное назначение или неадекватная коррекция дозы инсулина;
- хроническая терапия ГК, нейролептиками, пероральными контрацептивами, диуретиками и др.;
- беременность.

# Патогенез ДКА

в основе патогенеза диабетического кето-ацидоза лежат вызванные дефицитом инсулина тяжелейшие метаболические нарушения, приводящие к:

- метаболическому ацидозу,
- повышению осмоляльности плазмы,
- внутриклеточной дегидратации и
- общему обезвоживанию
- с развитием гиповолемии и
- потери электролитов.

# Клиническая картина ДКА

- Развитие кетоацидоза происходит постепенно, обычно в течение нескольких дней. При сопутствующем тяжелом гнойно-воспалительном процессе его развитие возможно в течение суток и даже еще быстрее.
- Стадии ДКА:
  1. умеренного кетоацидоза;
  2. прекомы (декомпенсированного ацидоза);
  3. кетоацидотической комы.
- Классификация ДКА по степени тяжести:
  - Легкая степень
  - Умеренная степень
  - Тяжелая степень

# Клиническая картина ДКА

## Ведущие синдромы:

1. *Инсипидарный синдром*
2. *Синдром дегидратации*
3. *Синдром кетоацидоза*
4. *Абдоминальный синдром*
5. *Синдром угнетения ЦНС*
6. *Синдром поражения сердечно-сосудистой системы*
7. *Синдром типичных лабораторных проявлений*

# Лабораторные изменения:

Общий клинический анализ крови	Лейкоцитоз: < 15000 – стрессовый, > 25000 – 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 <sup>+</sup> чаще нормальный, реже снижен или повышен K <sup>+</sup> чаще нормальный, реже снижен, при ХБП СЗ-5 и «преренальной» (гиповолемической) почечной недостаточности может быть повышен
КЩС	Декомпенсированный метаболический ацидоз

# Клиническая картина ДКА

В зависимости от преобладания клинических синдромов выделяют несколько **клинических форм** течения ДКА:

- 1) абдоминальную (желудочно-кишечную);
- 2) кардиоваскулярную (коллаптоидную);
- 3) нефротическую (почечную);
- 4) энцефалопатическую (псевдомозговую).

## **Возможные осложнения:**

- отек мозга
- отек легких
- артериальные тромбозы
- шок
- присоединение вторичной инфекции

# Классификация ДКА по степени

Показатели	Степень тяжести ДКА		
	легкая	умеренная	тяжелая
Глюкоза плазмы, ммоль/л	> 13	> 13	> 13
Калий плазмы до начала лечения, ммоль/л	> 3.5	> 3.5	< 3.5
рН артериальной крови <sup>1</sup>	7.25 - 7.3	7.0 - 7.24	< 7.0
Бикарбонат плазмы, ммоль/л	15 – 18	10 – < 15	< 10
Кетоновые тела в моче	++	++	+++
Кетоновые тела сыворотки	↑↑	↑↑	↑↑↑
Эффективная осмолярность плазмы <sup>2</sup>	Вариабельна	Вариабельна	Вариабельна
Анионная разница, ммоль/л <sup>3</sup>	10 - 12	> 12	> 12
САД, мм рт. ст.	> 90	> 90	< 90
ЧСС	60 - 100	60 - 100	< 60 или >100
Нарушение сознания	Нет	Нет или сонливость	Сопор или кома

<sup>1</sup>Если рН определяется в капиллярной или венозной крови, следует учесть, что он на 0.05 – 0.1 ниже, чем в артериальной.

<sup>2</sup>Осмолярность плазмы = 2 (Na<sup>+</sup>, ммоль/л + K<sup>+</sup>, ммоль/л) + глюкоза, ммоль/л (норма 285-295 мосмоль/л).

<sup>3</sup>Анионная разница = (Na<sup>+</sup>) – (Cl<sup>-</sup> + HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>) (ммоль/л).

# 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).

***Лечение ДКА легкой степени проводится в эндокринологическом/терапевтическом отделении***

# ЛЕЧЕНИЕ

На догоспитальном этапе или в приемном отделении:

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

2. 3. 0,9 % раствор хлорида натрия в/в капельно со скоростью 1 л/ч.

## ЛЕЧЕНИЕ - в реанимационном отделении или отделении интенсивной терапии

### Лабораторный мониторинг:

- Экспресс-анализ гликемии – ежечасно до снижения уровня глюкозы плазмы (ГП) до 13 ммоль/л, затем 1 раз в 3 ч.
- Анализ мочи на кетоновые тела – 2 раза в сутки в первые 2 суток, затем 1 раз в сутки.
- Общий анализ крови и мочи: исходно, затем 1 раз в 2 суток.
- $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$  сыворотки: минимум 2 раза в сутки, при необходимости каждые 2 часа до разрешения ДКА, затем каждые 4–6 часов до полного выздоровления.
- Расчет эффективной осмолярности.
- Биохимический анализ крови: мочевины, креатинина, хлориды, бикарбонат, желательного лактата – исходно, затем 1 раз в 3 суток, при необходимости – чаще.
- Газоанализ и pH (можно венозной крови): 1–2 раза в сутки до нормализации КЩС.

# ЛЕЧЕНИЕ - в реанимационном отделении или отделении интенсивной терапии

## **Инструментальные исследования:**

- катетеризация центральной вены.
- почасовой контроль диуреза;
- контроль центрального венозного давления (ЦВД) (или другой метод оценки волемии), АД, пульса и  $t^{\circ}$  тела каждые 2 часа;
- ЭКГ не реже 1 раза в сутки или ЭКГ-мониторинг;
- пульсоксиметрия.
- поиск возможного очага инфекции по общим стандартам.

## ЛЕЧЕНИЕ - в реанимационном отделении или отделении интенсивной терапии

- **Инсулинотерапия** – режим малых доз (лучшее управление гликемией и меньший риск гипогликемии и гипокалиемии, чем в режиме больших доз)
- Скорость снижения ГП – оптимально 3 ммоль/л/ч и 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

## ЛЕЧЕНИЕ - в реанимационном отделении или отделении интенсивной терапии

### Внутривенная (в/в) инсулинотерапия:

1. **Начальная доза ИКД:** 0,1 - 0,15 ед/кг реальной массы тела в/в болюсно. Необходимую дозу набирают в инсулиновый шприц, добирают 0,9 % раствором NaCl до 1 мл и вводят очень медленно (2–3 мин).

Если болюсная доза инсулина не вводится, то начальная скорость непрерывной инфузии должна составлять 0,1 - 0,15 ед/кг/ч.

# ЛЕЧЕНИЕ - в реанимационном отделении или отделении интенсивной терапии

2. **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. Приготовление инфузионной смеси: 50 ЕД ИКД (ИУКД) + 2 мл 20 % раствора альбумина или 1 мл крови пациента (для предотвращения сорбции инсулина в системе, которая составляет 10–50 % дозы); объем доводят до 50 мл 0,9 % раствором NaCl.
- Вариант 2 (в отсутствие инфузомата): раствор с концентрацией ИКД (ИУКД) 1 ЕД/мл или 1 ЕД/10 мл 0,9 % раствора NaCl в/в капельно (+ 4 мл 20 % раствора альбумина/100 мл раствора для предотвращения сорбции инсулина). Недостатки: коррекция доз ИКД (ИУКД) по числу капель или мл смеси требует постоянного присутствия персонала и тщательного подсчета; трудно титровать малые дозы.
- Вариант 3 (более удобен в отсутствие инфузомата): ИКД (ИУКД) в/в болюсно (медленно) 1 раз/час шприцем в инъекционный порт инфузионной системы. Длительность фармакодинамического эффекта ИКД (ИУКД) 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.

## ЛЕЧЕНИЕ - в реанимационном отделении или отделении интенсивной терапии

- **Внутримышечная** (в/м) инсулинотерапия проводится при невозможности в/в доступа: нагрузочная доза ИКД (ИУКД) – 0,2 ЕД/кг, затем в/м по 5–10 ЕД/ч. Недостатки: при нарушении микроциркуляции (коллапс, кома) ИКД (ИУКД) хуже всасывается; малая длина иглы инсулинового шприца затрудняет в/м инъекцию; 24 в/м инъекции в сутки дискомфортны для больного. Если через 2 часа после начала в/м терапии гликемия не снижается, переходят на в/в введение.
- **При легкой форме ДКА** в отсутствие нарушений гемодинамики и сознания и при возможности оставлении больного в обычном (не реанимационном) отделении в некоторых случаях допустимо п/к введение инсулина по принципу базально-болюсной терапии, с введением инсулина продленного действия 1 или 2 раза в сутки и ИКД (ИУКД) не реже 1 раза в 4 часа

# ЛЕЧЕНИЕ - в реанимационном отделении или отделении интенсивной терапии

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"><li>• Удвоить следующую дозу ИКД</li><li>• Проверить адекватность гидратации</li></ul>
Если ГП снижается на 3–4 ммоль/л/ч	Продолжать в той же дозе
Если скорость снижения ГП $>4$ , но $\leq 5$ 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"><li>• Следующую дозу ИКД пропустить</li><li>• Продолжать ежечасное определение гликемии</li></ul>

# ЛЕЧЕНИЕ - в реанимационном отделении или отделении интенсивной терапии

## **Перевод на п/к инсулинотерапию:**

- при улучшении состояния,
- стабильной гемодинамике,
- уровне ГП  $\leq 11-12$  ммоль/л и рН  $> 7,3$

П/К введение ИКД каждые 4 – 6 ч в сочетании с инсулином продленного действия (ИПД).

Если ДКА

развился на фоне приема иНГЛТ-2, их дальнейшее применение противопоказано.

# ЛЕЧЕНИЕ - в реанимационном отделении или отделении интенсивной терапии

## *Регидратация*

### Растворы:

- 0,9 % раствор NaCl (при уровне скорректированного  $\text{Na}^+$  плазмы\*  $< 145$  ммоль/л); при более высоком  $\text{Na}^+$  – см. раздел 8.2 (УДД 1 УУР А).
- При уровне ГП  $\leq 13$  ммоль/л: 5–10 % раствор глюкозы (+ 3–4 ЕД ИКД (ИУКД) на каждые 20 г глюкозы).
- Коллоидные плазмозаменители (при гиповолемии – систолическое АД ниже 80 мм рт. ст. или ЦВД ниже 4 см водн. ст.) (УУР А, УДД 1).
- Преимущества других кристаллоидных растворов (Рингера, Рингера-Локка, Хартманна и др.) перед 0,9 % раствором NaCl, при лечении ДКА не доказаны (УУР В, УДД 1).

\* Скорректированный  $\text{Na}^+$  = измеренный  $\text{Na}^+$  + 1,6 (глюкоза ммоль/л – 5,5) / 5,5

# ЛЕЧЕНИЕ - в реанимационном отделении или отделении интенсивной терапии

## *Регидратация*

Скорость регидратации: Суммарный дефицит воды в организме при ДКА: 5–10% массы тела, или 50-100 мл/кг реальной массы тела. Этот объем жидкости следует возместить за 24 - 48 ч. В 1-е сутки следует восполнить не менее половины дефицита жидкости. Начальная скорость регидратации с помощью 0.9% раствора NaCl: в 1-й час - 1-1.5 л, или 15 – 20 мл/кг массы тела. Дальнейшая скорость регидратации корректируется в зависимости от клинических признаков дегидратации, АД, почасового диуреза и ЦВД: при ЦВД < 4 см водн. ст. вводится 1 л жидкости в час, при ЦВД 5-12 см водн. ст. – 0.5 л/ч, выше 12 см водн. ст. – 250– 300 мл/ч.

Возможно применение режима более медленной регидратации: 2 л в первые 4 часа, еще 2 л в следующие 8 часов, в дальнейшем – по 1 л за каждые 8 часов.

Если регидратацию при ДКА начинают с 0,45% раствора NaCl (при гипернатриемии > 145 ммоль/л), то скорость инфузии меньше, около 4–14 мл/кг в час.

# ЛЕЧЕНИЕ - в реанимационном отделении или отделении интенсивной терапии

## *Восстановление электролитных нарушений*

В/в инфузию калия начинают одновременно с введением инсулина со следующей скоростью

<b>Уровень <math>K^+</math> в плазме, ммоль/л</b>	<b>Скорость введения КСI</b>
Неизвестен	Начать не позднее, чем через 2 часа после начала инсулинотерапии, под контролем ЭКГ и диуреза, со скоростью 1,5 г в час
< 3	Уменьшить скорость или остановить введение инсулина и вводить 2,5 – 3 г в час
3 – 3,9	2 г в час
4 – 4,9	1,5 г в час
5 – 5,5	1 г в час
> 5,5	Препараты калия не вводить

Инфузию калия, требующую высокой скорости введения, следует осуществлять в центральную вену.

# ЛЕЧЕНИЕ - в реанимационном отделении или отделении интенсивной терапии

## *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 % раствора в/в медленно за 1 ч), максимальная доза - не более 8 г бикарбоната (400 мл 2 % раствора за 2 ч)
- **Без определения рН/КЩС введение бикарбоната противопоказано!**

# ЛЕЧЕНИЕ - в реанимационном отделении или отделении интенсивной терапии

## ***Критерии разрешения ДКА:***

- уровень ГП < 11 ммоль/л
- и как минимум два из трех показателей КЩС:
  - бикарбонат  $\geq 18$  ммоль/л,
  - рН  $\geq 7,3$ ,
  - анионная разница  $\leq 12$  ммоль/л.
- Небольшая кетонурия может некоторое время сохраняться.

# ЛЕЧЕНИЕ - в реанимационном отделении или отделении интенсивной терапии

## *Питание*

- После полного восстановления сознания, способности глотать, в отсутствие тошноты и рвоты – дробное щадящее питание с достаточным количеством углеводов и умеренным количеством белка (каши, картофельное пюре, хлеб, бульон, омлет, фрикадельки из нежирного мяса, разведенные соки без добавления сахара), с дополнительным п/к введением ИКД (ИУКД) по 1-2 ЕД на 1 ХЕ.
- Через 1-2 суток от начала приема пищи, в отсутствие острой патологии ЖКТ, – переход на обычное питание.

# ЛЕЧЕНИЕ - в реанимационном отделении или отделении интенсивной терапии

## *Частая сопутствующая терапия*

- Антибиотики широкого спектра действия (высокая вероятность инфекций как причины ДКА).
- Введение низкомолекулярного гепарина в профилактической дозе при отсутствии противопоказаний (высокая вероятность тромбозов на фоне дегидратации)

# ГГС

## ГИПЕРОСМОЛЯРНОЕ ГИПЕРГЛИКЕМИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ

– острая декомпенсация СД, с резко выраженной гипергликемией (как правило, уровень ГП > 35 ммоль/л), высокой осмолярностью плазмы и резко выраженной дегидратацией, при отсутствии кетоза и ацидоза.

- **Основная причина:** выраженная относительная инсулиновая недостаточность + резкая дегидратация.

# ПРОВОЦИРУЮЩИЕ ФАКТОРЫ

1. Состояния, вызывающие дегидратацию:

- рвота, диарея, кровотечение, ожоги
- использование диуретиков
- нарушения концентрационной функции почек
- сопутствующий несахарный диабет
- тепловой и солнечный удар
- неправильные медицинские рекомендации (запрещение достаточного потребления жидкости при жажде)

2. Состояния, усугубляющие инсулиновую недостаточность:

- пожилой возраст
- лихорадка, инфекционные заболевания
- ассоциированная эндокринная патология – акромегалия, гиперкортицизм, тиреотоксикоз
- хирургические вмешательства, травмы
- лекарственные средства - ГК, половые гормоны, аналоги соматостатина, азатиоприн, диазоксид, пропранолол

# СХЕМАТИЧНО ПАТОГЕНЕЗ ГГС

Дегидратация и относительная инсулиновая  
недостаточность с развитием чрезвычайной  
гипергликемии, выраженной гиповолемии



гиперосмолярность



клеточная дегидратация



нарушения сознания.

# КЛИНИЧЕСКАЯ КАРТИНА

- Выраженная полиурия (впоследствии часто олиго- и анурия), выраженная жажда (у пожилых может отсутствовать), слабость, головные боли; выраженные симптомы дегидратации и гиповолемии: сниженный тургор кожи, мягкость глазных яблок при пальпации, тахикардия, позднее – артериальная гипотензия, затем нарастание недостаточности кровообращения, вплоть до коллапса и гиповолемического шока; сонливость, сопор и кома. Запаха ацетона и дыхания Куссмауля нет.
- Особенность клиники ГГС – полиморфная неврологическая симптоматика (судороги, дизартрия, двусторонний спонтанный нистагм, гипер- или гипотонус мышц, парезы и параличи; гемианопсия, вестибулярные нарушения и др.), которая не укладывается в какой-либо четкий синдром, изменчива и исчезает при нормализации осмолярности.

# ЛАБОРАТОРНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ

Общий клинический анализ крови	Лейкоцитоз: < 15000 – стрессовый, > 15000 – инфекция
Общий анализ мочи	Массивная глюкозурия, протеинурия (непостоянно); кетонурии нет
Биохимический анализ крови	Крайне высокая гипергликемия, гиперкетонемии нет Высокая осмолярность плазмы: > 320 мосмоль/л Повышение креатинина (непостоянно; чаще всего указывает на транзиторную почечную недостаточность, вызванную гиповолемией) Уровень скорректированного Na <sup>+</sup> повышен Уровень K <sup>+</sup> нормальный, реже снижен, при ХБП С3-5 и «преренальной» (гиповолемической) почечной недостаточности может быть повышен
КЩС	Ацидоза нет: рН > 7,3, бикарбонат > 15 ммоль/л, анионная разница < 12 ммоль/л

Осмолярность плазмы = 2 (Na<sup>+</sup>, ммоль/л + K<sup>+</sup>, ммоль/л) + глюкоза, ммоль/л (норма 285-295 мосмоль/л).

Скорректированный Na<sup>+</sup> = измеренный Na<sup>+</sup> + 1,6 (глюкоза ммоль/л – 5,5) / 5,5

# ЛЕЧЕНИЕ

## **Основные компоненты:**

- восстановление электролитного баланса.
- выявление и лечение заболеваний, спровоцировавших ГГС, и его осложнений.

## **На догоспитальном этапе или в приемном отделении:**

1. Экспресс-анализ ГП и любой порции мочи на кетоновые тела;
2. 0,9 % раствор NaCl в/в капельно со скоростью 1 л/ч.

# Лечение в реанимационном отделении или отделении интенсивной терапии

## Лабораторный мониторинг

Как при ДКА, со следующими особенностями:

1. Расчет скорректированного  $\text{Na}^+$  (для выбора раствора для инфузии).
2. Желательно – определение уровня лактата (частое сочетанное наличие лактатацидоза).
3. Коагулограмма (минимум – протромбиновое время).

## Инструментальные исследования

Как при ДКА. Если после явного снижения гиперосмолярности неврологические симптомы не уменьшаются, показана компьютерная томография головного мозга.

# Лечение в реанимационном отделении или отделении интенсивной терапии

- Регидратация
  - Как при ДКА, со следующими особенностями:
    - в первый час – 1 л 0,9 % раствора NaCl, затем – в зависимости от уровня Na<sup>+</sup> (УУР А, УДД 1):
      - - при скорректированном Na<sup>+</sup> >165 ммоль/л: солевые растворы противопоказаны, регидратацию начинают с 2,5 % раствора глюкозы;
      - - при скорректированном Na<sup>+</sup> 145–165 ммоль/л: регидратацию проводят 0,45 % (гипотоническим) раствором NaCl;
      - - при снижении скорректированного Na<sup>+</sup> до < 145 ммоль/л переходят на 0,9 % раствор NaCl.
    - При гиповолемическом шоке (АД < 80/50 мм рт. ст.) вначале в/в очень быстро вводят 1 л 0,9 % раствора NaCl или коллоидные растворы.
- Скорость регидратации: 1-й час – 1–1,5 л жидкости, 2-й и 3-й час – по 0,5–1 л, затем по 0,25–0,5 л (под контролем ЦВД; объем вводимой за час жидкости не должен превышать часового диуреза более, чем на 0,5–1 л).

# Лечение в реанимационном отделении или отделении интенсивной терапии

## Особенности инсулинотерапии:

- С учетом высокой чувствительности к инсулину при ГГС, в начале инфузионной терапии инсулин не вводят или вводят в очень малых дозах – 0,5–2 ЕД/ч, максимум 4 ед/ч в/в
- Если через 4–5 ч от начала инфузии, после частичной регидратации и снижения уровня  $\text{Na}^+$  сохраняется выраженная гипергликемия, переходят на режим дозирования инсулина, рекомендованный для лечения ДКА.
- Если одновременно с началом регидратации 0,45 % (гипотоническим) раствором  $\text{NaCl}$  ошибочно вводятся более высокие дозы ИКД (ИУКД) ( $\geq 6$  ЕД/ч), возможно
- быстрое снижение осмолярности плазмы с развитием отека легких и отека мозга.
- Уровень ГП не следует снижать быстрее, чем на 4 ммоль/л/ч, осмолярность плазмы – не более, чем на 3–5 мосмоль/л/ч, а уровень натрия – не более, чем на 10 ммоль/л в сутки

# Лечение в реанимационном отделении или отделении интенсивной терапии

- Восстановление дефицита калия проводится по тем же принципам, что при ДКА. Обычно дефицит калия более выражен, чем при ДКА.
- Сопутствующая терапия, как при ДКА. Часто – прямые антикоагулянты (нефракционированный или низкомолекулярный гепарин) из-за высокой вероятности тромбозов и тромбоэмболий.

# МОЛОЧНОКИСЛЫЙ АЦИДОЗ (ЛАКТАТАЦИДОЗ)

- Лактатацидоз – метаболический ацидоз с большой анионной разницей ( $\geq 10$  ммоль/л) и уровнем молочной кислоты в крови  $> 4$  ммоль/л (по некоторым определениям – более 2 ммоль/л).
- Основная причина – повышенное образование и снижение утилизации лактата и гипоксия.

# Провоцирующие факторы при СД

- Прием бигуанидов, выраженная декомпенсация СД, любой ацидоз, включая ДКА.
- Почечная или печеночная недостаточность.
- Злоупотребление алкоголем.
- В/в введение рентгеноконтрастных средств.
- Тканевая гипоксия (ХСН, кардиогенный шок, гиповолемический шок, облитерирующие заболевания периферических артерий, отравление СО; синдром сдавления, ожоги, травмы, обширные гнойно-некротические процессы в мягких тканях, тяжелые заболевания органов дыхания, анемии, острая мезентериальная ишемия, асфиксия).
- Острый стресс, выраженные поздние осложнения СД, старческий возраст, тяжелое общее состояние, запущенные стадии злокачественных новообразований и гемобластозов.
- Передозировка нуклеозидных аналогов,  $\beta$ -адреномиметиков, кокаина, диэтилового эфира, пропофола, изониазида, стрихнина, сульфасалазина, вальпроевой кислоты, линезолида, парацетамола, салицилатов; отравление спиртами, гликолями; избыточное парентеральное введение фруктозы, ксилита или сорбита.
- Беременность.

# КЛИНИЧЕСКАЯ КАРТИНА

- миалгии, не купирующиеся анальгетиками,
- боли в сердце, не купирующиеся антиангинальными средствами,
- боли в животе,
- головные боли,
- тошнота, рвота,
- слабость, адинамия,
- артериальная гипотензия, тахикардия,
- одышка, впоследствии дыхание Куссмауля,
- нарушение сознания от сонливости до комы.

# Лабораторные изменения

<b>Биохимический анализ крови</b>	Диагноз лактатацидоза подтверждён при концентрации лактата $>5,0$ ммоль/л и рН $<7,35$ и весьма вероятен при концентрации лактата $2,2-5$ ммоль/л в сочетании с рН артериальной крови $<7,25$ . Кровь для определения лактата хранят на холоде не более 4 ч. Гликемия: любая, чаще гипергликемия Часто – повышение креатинина, гиперкалиемию
<b>КЩС</b>	Декомпенсированный метаболический ацидоз: рН $< 7,3$ , уровень бикарбоната плазмы $\leq 18$ ммоль/л, анионная разница $10-15$ ммоль/л (с коррекцией на гипоальбуминемию)

# ЛЕЧЕНИЕ

## **Основные компоненты:**

- Уменьшение образования лактата.
- Выведение из организма лактата и метформина.
- Борьба с шоком, гипоксией, ацидозом, электролитными нарушениями.
- Устранение провоцирующих факторов.

**Лечение проводится в реанимационном отделении или отделении интенсивной терапии**

**На догоспитальном этапе:** в/в инфузия 0,9 % раствором NaCl.

# Лечение в реанимационном отделении или отделении интенсивной терапии

- **Лабораторный и инструментальный мониторинг:** проводится, как при ДКА, с более частым мониторингованием уровня лактата.
- **Уменьшение продукции лактата:**
- ИКД (ИУКД) по 2–5 ЕД/ч в/в (техника в/в введения – см. раздел 8.1), 5 % раствор глюкозы по 100 – 125 мл в час
- Удаление избытка лактата и бигуанидов (если применялись) (единственное эффективное мероприятие для выведения метформина – гемодиализ с безлактатным буфером)
- При острой передозировке метформина – активированный уголь или другой сорбент внутрь.

# Лечение в реанимационном отделении или отделении интенсивной терапии

## Восстановление КЩС

- ИВЛ в режиме гипервентиляции для устранения избытка  $\text{CO}_2$  (цель:  $\text{pCO}_2$  25–30 мм рт. ст.). ИВЛ в режиме гипервентиляции для устранения избытка  $\text{CO}_2$  (цель:  $\text{pCO}_2$  25–30 мм рт. ст.).
- Введение бикарбоната натрия – только при  $\text{pH} < 6,9$ , крайне осторожно (опасность парадоксального усиления внутриклеточного ацидоза и продукции лактата), не более 100 мл 4 % раствора однократно, в/в медленно, с последующим увеличением вентиляции легких для выведения избытка  $\text{CO}_2$ , образующегося при в/в введении бикарбоната

**Борьба с шоком и гиповолемией** - по общим принципам интенсивной терапии.

# ГИПОГЛИКЕМИЯ, ГИПОГЛИКЕМИЧЕСКАЯ КОМА

## Классификация:

- Уровень 1: значения глюкозы плазмы от 3,0 до < 3,9 ммоль/л (с симптомами или без) у больных СД, получающих сахароснижающую терапию, указывают на риск развития гипогликемии и требуют начала мероприятий по купированию гипогликемии независимо от наличия или отсутствия симптомов.
- Уровень 2: значения глюкозы плазмы < 3.0 ммоль/л, с симптомами или без – клинически значимая гипогликемия, требующая немедленного купирования.
- Уровень 3: тяжелая гипогликемия – гипогликемия в пределах вышеуказанного диапазона с таким нарушением когнитивных функций (включая потерю сознания, т.е. гипогликемическую кому), которое требует помощи другого лица для купирования.

**Основная причина:** избыток инсулина в организме по отношению к поступлению углеводов извне (с пищей) или из эндогенных источников (продукция глюкозы печенью), а также при ускоренной утилизации углеводов (например, мышечная работа).

### **Провоцирующие факторы:**

- Непосредственно связанные с медикаментозной сахароснижающей терапией:
  - передозировка инсулина, препаратов сульфонилмочевины или глинидов: ошибка больного, ошибка функции инсулиновой шприц-ручки, глюкометра, намеренная передозировка; ошибка врача (слишком низкий целевой уровень гликемии, слишком высокие дозы);
  - изменение фармакокинетики инсулина или ПССП: смена препарата, почечная и печеночная недостаточность, высокий титр антител к инсулину, неправильная техника инъекций, лекарственные взаимодействия препаратов сульфонилмочевины;
  - повышение чувствительности к инсулину: длительная физическая нагрузка, ранний послеродовой период, надпочечниковая или гипофизарная недостаточность.
- Питание: пропуск приема или недостаточное количество ХЕ, алкоголь, ограничение питания для снижения массы тела (без соответствующего уменьшения дозы сахароснижающих препаратов); замедление опорожнения желудка (при автономной нейропатии), рвота, синдром мальабсорбции.
- Беременность (первый триместр) и кормление грудью.

# КЛИНИЧЕСКАЯ КАРТИНА

- Вегетативные симптомы: сердцебиение, дрожь, бледность кожи, потливость, мидриаз, тошнота, сильный голод, беспокойство, тревога, агрессивность.
- Нейрогликопенические симптомы: слабость, нарушение концентрации, головная боль, головокружение, сонливость, парестезии, нарушения зрения, растерянность, дезориентация, дизартрия, нарушение координации движений, спутанность сознания, кома; возможны судороги и другие неврологические симптомы.

# Лабораторные изменения

Анализ крови

Глюкоза плазмы < 3,0 ммоль/л  
(при коме – как правило, < 2,2  
ммоль/л)

# ЛЕЧЕНИЕ

## Легкая гипогликемия (не требующая помощи другого лица)

- Прием 1-2 ХЕ быстро усваиваемых углеводов: сахар (2-4 куска по 5 г, лучше растворить), или мед или варенье (1–1,5 столовых ложки), или 100–200 мл фруктового сока, или 100–200 мл лимонада на сахаре, или 4-5 больших таблеток глюкозы (по 3–4 г), или 1-2 тубы с углеводным сиропом (по 10 г углеводов). Если через 15 минут гипогликемия не купируется, повторить лечение.
- Если гипогликемия вызвана пролонгированным инсулином, особенно в ночное время, то дополнительно съесть 1-2 ХЕ медленно усваиваемых углеводов (хлеб, каша и т.д.).

# ЛЕЧЕНИЕ

## **Тяжелая гипогликемия (потребовавшая помощи другого лица, с потерей сознания или без нее)**

- Пациента уложить на бок, освободить полость рта от остатков пищи. При потере сознания нельзя вливать в полость рта сладкие растворы (опасность асфиксии!).
- В/в струйно ввести 40 – 100 мл 40 % раствора глюкозы, до полного восстановления сознания.
- Альтернатива – 1 мг (маленьким детям 0,5 мг) глюкагона п/к или в/м (вводится родственником больного)
- Если сознание не восстанавливается после в/в введения 100 мл 40 % раствора глюкозы – начать в/в капельное введение 5–10 % раствора глюкозы и госпитализировать.
- Если причиной является передозировка ПССП с большой продолжительностью действия, в/в капельное введение 5–10 % раствора глюкозы продолжать до нормализации гликемии и полного выведения препарата из организма.

# ПРОФИЛАКТИКА

Профилактикой гипогликемии, так же как и других ургентных состояний, является обучение пациента. Каждый больной СД должен знать симптомы острых осложнений диабета, их причины, провоцирующие факторы, правила купирования и предотвращения их возникновения.

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ !**