

# НЕОТЛОЖНЫЕ СОСТОЯНИЯ ПРИ СД 1 ТИПА: ГИПОГЛИКЕМИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ, КЕТОЗ И КЕТОАЦИДОЗ.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГИПОГЛИКЕМИИ

Гипогликемией считается уменьшение содержания глюкозы в плазме крови ниже 3,9 ммоль/л. Возникновение ощущений, похожих на гипогликемию, при нормальном и даже повышенном уровне глюкозы в крови скорее всего связано с тем, что больной диабетом привык жить при очень высоком уровне глюкозы в крови и переход к более низкому уровню сопровождается подобными ощущениями. Однако настоящей гипогликемией это не является.

Может быть и обратная ситуация: человек не чувствует признаков гипогликемии при действительно низком уровне глюкозы в крови, но расценивать такую ситуацию он должен как истинную гипогликемию. Гипогликемия может развиваться только у человека, больного сахарным диабетом, который получает инсулин или сахароснижающие таблетки, т.е. механизм развития гипогликемии заключается в избыточном количестве инсулина в организме в данный момент.

Что же предотвращает развитие гипогликемии у здорового человека? Прежде всего это снижение выработки инсулина поджелудочной железой, а также увеличение выброса глюкозы печенью. Поскольку первый механизм у больного диабетом, получающего инсулин, не работает (инсулин всасывается из-под кожи), то в определенной ситуации глюкозы, выброшенной печенью, не хватает и наступает гипогликемия.

## ПРИЧИНЫ ГИПОГЛИКЕМИИ

1. «Передозировка» инсулина (техническая ошибка с набором дозы, несоответствие концентрации, введение инсулина дважды, введение инсулина короткого действия вместо продленного инсулина, инъекция в другую область тела, из которой инсулин всасывается лучше и т.д.).
2. Меньшее количество углеводов (хлебных единиц) в пище (пропуск еды или ошибка в подсчете ХЕ, большой интервал между инъекцией и едой).
3. Большая по сравнению с обычной физическая активность.
4. Прием алкоголя.

Если, проанализировав гипогликемию, вы не можете найти ее причину, тем более если она повторяется при той же дозе инсулина, — это говорит об уменьшении потребности организма в инсулине. В таком случае необходимо вводить инсулина меньше.

## ПРИЗНАКИ ГИПОГЛИКЕМИИ

Гипогликемия, как правило, развивается довольно быстро — у человека появляется целый ряд типичных признаков:

- резкая слабость;
- потливость;
- головокружение;
- дрожь в руках или ощущение внутренней дрожи;
- бледность;

- двоение и потемнение в глазах;
- беспокойство;
- перемена настроения;
- страх;
- путаница в мыслях;
- сердцебиение;
- внезапное чувство голода и др.

Наличие таких признаков может говорить о развитии легкой гипогликемии. В ряде случаев, если гипогликемию экстренно не купировать, она может привести к тяжелому состоянию, когда больной диабетом как бы впадает в оцепенение и не может себе помочь. Дальнейшее развитие гипогликемии чревато гипогликемической комой — состоянием с потерей сознания, которое представляет угрозу для жизни. Это называется тяжелой гипогликемией.

Помните, что не все ощущения возникают одновременно. Не все ощущения, похожие на гипогликемию, являются действительно гипогликемией. В самом деле, кто периодически не испытывает слабости, головокружения, внезапного чувства голода. В связи с этим каждый больной диабетом должен научиться распознавать свои наиболее ранние признаки гипогликемии, а в сомнительных случаях измерять глюкозу в крови. Легкие гипогликемии, которые своевременно лечат, не имеют никаких отрицательных последствий. К сожалению, при хорошей компенсации диабета они неизбежны — это своеобразная «расплата» за нормальный уровень глюкозы в крови. Поэтому 2—3 эпизода легкой гипогликемии в течение недели считается обычным явлением.

## **ЛЕЧЕНИЕ ГИПОГЛИКЕМИИ**

Конечно, во многих случаях легкие гипогликемии могут пройти самостоятельно, без лечения, потому что в организме человека, как уже говорилось, на случай резкого снижения уровня глюкозы имеется защитный механизм: мобилизуются запасы глюкозы из печени. Однако надеяться на это не следует. Во-первых, каждая легкая гипогликемия потенциально опасна развитием тяжелой. Во-вторых, если гипогликемию не лечить вовремя и правильно, в результате слишком активной работы печени может произойти значительное повышение глюкозы в крови после гипогликемии. Поэтому как только почувствуете первые признаки гипогликемии, немедленно начинайте лечение.

Лечение заключается в приеме углеводов, но не любых. Обычные медленноусвояемые углеводы (хлеб, каша, фрукты) начнут повышать глюкозу только через 20—30 минут. Чтобы быстро повысить уровень глюкозы в крови, необходимо принять легкоусвояемые углеводы — то, чего человек с диабетом обычно избегает: сахар, мед, сладкие напитки. В результате уже через несколько минут уровень глюкозы в крови начнет приходить в норму, а признаки гипогликемии постепенно исчезнут. Важно знать количество углеводов, которое надежно выведет из состояния гипогликемии. При возникновении даже легких признаков гипогликемии необходимо сразу же принять легкоусвояемые углеводы в количестве 2 ХЕ, например, 4—5 кусков сахара (20 г) или стакан (200 мл) фруктового сока или другого напитка на сахаре (например, газированного).

Больной сахарным диабетом, получающий лечение инсулином, должен всегда носить легкоусвояемые углеводы с собой!

Наиболее удобными для устранения гипогликемии являются специальные таблетки глюкозы, сахар в кусочках, маленькая упаковка фруктового сока тубы с углеводным сиропом.

### **ТЯЖЕЛАЯ ГИПОГЛИКЕМИЯ**

При тяжелой гипогликемии (невозможность самостоятельных адекватных действий или полная потеря сознания — гипогликемическая кома) сам себе больной диабетом помочь, разумеется, не может. Поскольку требуется помощь окружающих, желательно проинформировать своих близких о возможности такого состояния. Признаки гипогликемии, которые могут быть заметны окружающим, — это бледность и внезапное изменение поведения: раздражительность, заторможенность, агрессивность и т.п.

Помощь при тяжелой гипогликемии заключается в следующем. Если сознание сохранено, нужно напоить или накормить больного диабетом сладким. В случае потери сознания этого делать нельзя ни в коем случае, так как он не может глотать и высока вероятность попадания жидкости или пищи в дыхательные пути. Следует положить человека в устойчивое положение на бок, освободить дыхательные пути (например, вынуть зубные протезы, удалить остатки пищи изо рта) и после этого вызвать скорую помощь. Врача необходимо проинформировать о том, что у человека диабет. Гипогликемическую кому лечат внутривенным введением глюкозы.

Существует также препарат для домашнего лечения тяжелой гипогликемии — глюкагон. Глюкагон — это гормон поджелудочной железы, который, воздействуя на печень, способствует повышению глюкозы в крови. Препарат глюкагона (например, набор ГлюкагенГипоКит) вводится внутримышечно или подкожно и поэтому может использоваться не только медицинскими работниками, но и обученными родственниками больного диабетом.

Если после введения глюкагона человек приходит в сознание, необходимо накормить его углеводистой пищей, чтобы уровень глюкозы в крови вновь не снизился. Если в течение 10 минут после введения глюкагона больной не приходит в сознание, необходимо вызвать скорую помощь.

Тяжелых гипогликемий необходимо избегать, так как они вредны для головного мозга. Если это все-таки произошло, в обязательном порядке проанализируйте причину тяжелой гипогликемии, чтобы не допустить повторения подобной ситуации. Желательно, чтобы у вас при себе всегда была карточка (удостоверение) больного диабетом с информацией о том, с кем необходимо связаться и что делать в случае потери сознания. Если вы выезжаете за границу, сделайте такую карточку на языке той страны, куда направляетесь.

***Основная причина гипогликемии – избыток в организме инсулина. Во многих случаях развитие гипогликемических эпизодов можно предотвратить! При возникновении этого состояния очень важно своевременно принять быстро всасывающиеся углеводы (сахар, сок); больному диабетом следует всегда иметь их при себе в достаточном количестве***

### **ДИАБЕТИЧЕСКИЙ КЕТОАЦИДОЗ (ДКА, ДИАБЕТИЧЕСКАЯ КЕТОАЦИДОТИЧЕСКАЯ КОМА)**

**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 (> ++), метаболическим ацидозом (рН < 7,3, уровень бикарбоната < 15 ммоль/л) и различной степенью нарушения сознания или без нее.

\* **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, некоторыми таргетными противоопухолевыми препаратами и др.;
- беременность.

### **Клиническая картина**

Полиурия, жажда, признаки дегидратации и гиповолемии (снижение АД, возможна олиго- и анурия), слабость, отсутствие аппетита, тошнота, рвота, 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.

### **ЛЕЧЕНИЕ**

Основные компоненты:

- устранение инсулиновой недостаточности (УУР А, УДД 1).
- борьба с дегидратацией и гиповолемией (УУР А, УДД 1).
- восстановление электролитного баланса и КЩС (УУР В, УДД 1).
- 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. 0,9 % раствор №С! в/в капельно со скоростью 1 л/ч.

**Лечение ДКА легкой степени проводится в эндокринологическом или терапевтическом отделении):**

Лабораторный мониторинг:

- Экспресс-анализ гликемии - ежечасно до снижения уровня глюкозы плазмы (ГП) до 13 ммоль/л, затем, при условии стабильности, 1 раз в 3 часа.
- Анализ мочи или плазмы 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.
- $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$  плазмы: минимум 2 раза в сутки, при необходимости каждые 2 часа до разрешения ДКА.
- Расчет эффективной осмолярности.
- Биохимический анализ крови: мочевины, креатинина, хлоридов, бикарбоната, желателен лактат - исходно, затем 1 раз в 3 суток, при необходимости - чаще.
- Газоанализ и pH (можно венозной крови): 1-2 раза в сутки до нормализации КЩС.

Инструментальные исследования и мероприятия:

- катетеризация центральной вены.
- почасовой контроль диуреза; контроль центрального венозного давления (ЦВД) (или другой метод оценки волемии), АД, пульса и  $1:^\circ$  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) (**УУР А, УДД 1**):

Внутривенная (в/в) инсулинотерапия:

1. Начальная доза ИКД (ИУКД): 0,1 - 0,15 ЕД/кг реальной массы тела в/в болюсно. Необходимую дозу набирают в инсулиновый шприц, добирают 0,9 % раствором  $\text{NaCl}$  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.
2. В последующие часы: ИКД (ИУКД) по 0,1 ЕД/кг/ч в одном из вариантов:
  - Вариант 1 (через инфузomat): 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  $\text{NaCl}$ .
  - Вариант 2 (в отсутствие инфузomата): раствор с концентрацией ИКД (ИУКД) 1 ЕД/мл или 1 ЕД/10 мл 0,9 % раствора  $\text{NaCl}$  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.

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 (УУР С, УДД 3)

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 (УУР В, УДД 2).

Динамика ГП	Коррекция дозы инсулина
Если в первые 2-3 часа ГП не снижается минимум на 3 ммоль от исходной	• Удвоить следующую дозу ИКД (ИУКД)
Если ГП снижается на 3-4 ммоль/л/ч	• Продолжать в той же дозе
Если скорость снижения ГП >4, но < 5 ммоль/л/ч	
При снижении ГП до 13-14 ммоль/л	
Если скорость снижения ГП >5 ммоль/л/ч	• Следующую дозу ИКД (ИУКД) пропустить

Перевод на п/к инсулинотерапию: при улучшении состояния, стабильной гемодинамике, уровне ГП <12 ммоль/л и рН > 7,3 переходят на п/к введение ИКД (ИУКД) каждые 4 - 6 ч в сочетании с инсулином продленного действия. Если ДКА развился на фоне приема ИНГЛТ-2, их дальнейшее применение противопоказано.

### **Регидратация**

Растворы:

- 0,9 % раствор  $\text{NaCl}$  (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 < 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 №СІ, при лечении ДКА не доказаны (УУР В, УДД 1).

\* Скорректированный №<sup>+</sup> = измеренный №<sup>+</sup> + 1,6 (глюкоза ммоль/л - 5,5) / 5,5

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 №СІ: 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 №СІ (при гипернатриемии > 145 ммоль/л), то скорость инфузии меньше, около 4-14 мл/кг в час.

Восстановление электролитных нарушений

В/в инфузию калия начинают одновременно с введением инсулина со следующей скоростью (УУР В, УДД 2):

Уровень К <sup>+</sup> в плазме, ммоль/л	Скорость введения КСІ
Неизвестен	Начать не позднее, чем через 2 часа после начала инсулинотерапии, под контролем ЭКГ
< 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.

### **Коррекция метаболического ацидоза**

Этиологическое лечение метаболического ацидоза при ДКА - инсулин (УУР А, УДД 1).

Показания к введению бикарбоната натрия: рН крови < 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) (УДД 2, УУР С).

Без определения рН/КЩС введение бикарбоната противопоказано!

**Критерии разрешения ДКА:** уровень ГП < 11 ммоль/л и как минимум два из трех показателей КЩС: бикарбонат > 18 ммоль/л, венозный рН > 7,3, анионная разница < 12 ммоль/л. Небольшая кетонурия может некоторое время сохраняться.

## ***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.

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)