

# Комы у больных СД

Кафедра эндокринологии и детской эндокринологии  
Францева А.П.

## Комы у больных СД

- ▶ **Острые осложнения СД – это угрожающие жизни состояния, обусловленные значительными изменениями уровня сахара в крови и/или развившимися метаболическими нарушениями**

# Классификация ком при СД

## Гипергликемические

- <sup>е</sup> Диабетический кетоацидоз (кома)
- Гиперосмолярная кома
- Молочнокислый ацидоз

## Гипогликемические

- Гипогликемическая кома

# (гиперосмолярное гипергликемическое состояние)

## **Основные причины:**

**выраженная относительная  
инсулиновая недостаточность  
+ резкая дегидратация**

# Гиперосмолярное гипергликемическое состояние

- ▶ Это острая метаболическая декомпенсация сахарного диабета, характеризующаяся отсутствием кетоза и ацидоза, резко выраженной гипергликемией (выше 35, до 55,5 и более ммоль/л), высокой осмолярностью плазмы и резко выраженной дегидратацией.
- ▶ Основная причина: выраженная относительная инсулиновая недостаточность + резкая дегидратация.

# Провоцирующие факторы:

## □ **Состояния, вызывающие дегидратацию:**

- ▶ Рвота, диарея (особенно часто при инфекционных заболеваниях, остром панкреатите)
- ▶ Применение диуретиков
- ▶ Нарушение концентрационной функции почек
- ▶ Кровотечения
- ▶ Ожоги
- ▶ Сопутствующий несахарный диабет
- ▶ Неправильные медицинские рекомендации (запрещение достаточного потребления жидкости при жажде)

## □ **Состояния, усиливающие инсулиновую недостаточность:**

- ▶ Интеркуррентные заболевания
- ▶ Хирургические вмешательства и травмы
- ▶ Хроническая терапия антагонистами инсулина (глюкокортикоидами, половыми гормонами и др.)
- ▶ Эндокринопатии (акромегалия, тиреотоксикоз, болезнь Кушинга)
- ▶ Пожилой возраст

# Патогенез гиперосмолярной комы

- Окончательно неясен: при наличии сходных пусковых факторов инсулиновая недостаточность при ДКА ведет к гипергликемии в сочетании с кетозом и ацидозом, а при ГГС – только к гипергликемии
- вероятно, при относительной инсулиновой недостаточности его хватает на подавление липолиза и кетогенеза
- однако, не хватает на подавление гликогенолиза и глюконеогенеза в печени=>резко выраженная гипергликемия без/слабо выражены кетоз и ацидоз
- гиперосмолярность и дегидратация сами по себе ингибируют липолиз и кетогенез
- Гипернатемия обусловлена компенсаторной гиперпродукцией альдостерона на дегидратацию, однако Na не теряется с мочой. Na выводится из клеток мозга в ликвор→нарушение мембранного потенциала нейрона, его дегидратация и гипоксия→психоневрологическая симптоматика

# Клиническая картина:

- Выраженная сухость кожи и слизистых оболочек
- Выраженная полиурия (впоследствии возможна олигурия и анурия). Дефицит воды в организме 100-200 мл/кг (8-12 л)
- Выраженная жажда
- Слабость, адинамия. Сонливость
- Сниженный тургор кожи. Мягкость глазных яблок при пальпации
- Тахикардия
- Артериальная гипотония, НК до коллапса и гиповолемического шока
- Запах ацетона в выдыхаемом воздухе отсутствует
- Дыхание Куссмауля отсутствует
- Полиморфная неврологическая симптоматика (речевые нарушения, нистагм, парезы, параличи, судороги и т.д., нередко доминирующая в клинической картине и исчезающая после устранения гиперосмолярности. Крайне важен дифференциальный диагноз с отеком мозга во избежание **ошибочного назначения мочегонных вместо регидратации**

# Диагностика гиперосмолярной комы

## ❖ Биохимический анализ крови:

- ▶ Выраженная гипергликемия (как правило, выше 35 ммоль/л)
- ▶ Отсутствие кетонемии. Гипернатриемия
- ▶ Нормальные показатели КЩС: Ацидоза нет: рН > 7,3, бикарбонат > 15 ммоль/л, анионная разница < 12 ммоль/л
- ▶ Коагулограмма (ПТВ. АЧТВ). Лактат

## ❖ Расчет осмолярности плазмы:

- ▶ Осмолярность плазмы (мосмоль/л) =  
 $2 \times [\text{Na (мэкв/л)} + \text{K (мэкв/л)}] + \text{глюкоза (ммоль/л)} + \text{мочевина (ммоль/л)} + 0,03 \times \text{общий белок (г/л)}$
- ▶ Показатели мочевины и общего белка можно не учитывать (сокращенная формула)

Норма: 285 – 295 мосмоль/л (> 300-320 мосмоль/л)

- Расчет скорректированного Na:  $s\text{- Na} = \text{Na} + 1,6(\text{глюкоза} - 5,5)/5,5$   
Скорректированный Na повышен

## ▶ Анализ мочи:

- ▶ Массивная глюкозурия
- ▶ Ацетонурии нет

# Лечение гиперосмолярной комы

## В реанимационном отделении или отделении интенсивной терапии

### Основные компоненты лечения:

- борьба с дегидратацией и гиповолемией,
- устранение инсулиновой недостаточности,
- восстановление электролитного баланса,
- лечение сопутствующих заболеваний

# Регидратация:

- ▶ При гиповолемическом шоке (АД < 80/50 мм рт. ст.) вначале в/в очень быстро вводят 1 л 0,9 % NaCl или коллоидные растворы.
- ▶ При уровне  $c_{Na} > 165$  мэкв/л введение солевых растворов противопоказано, регидратацию начинают с 5 % раствора глюкозы
- ▶ При уровне  $c_{Na} 145-165$  мэкв/л регидратацию проводят 0,45% (гипотоническим) раствором NaCl
- ▶ При снижении уровня Na до значений < 145 мэкв/л регидратацию продолжают 0,9% раствором NaCl

## Скорость регидратации:

- ▶ 1-й час – 1000-1500 мл гипотонического раствора
- ▶ 2-й и 3-й час – по 500-1000 мл физ. раствора
- ▶ Последующие часы – по 250-500 мл физ. раствора

Скорость регидратации корректируется в зависимости от показателя ЦВД или по правилу: **объем вводимой за час жидкости может превышать часовой диурез не более, чем на 500-1000 мл.**

# Инсулинотерапия при гиперосмолярной коме

Проводится по тем же принципам, что и при диабетической кетоацидотической коме, но, учитывая высокую чувствительность к инсулину при данном виде комы, имеет следующие особенности:

- В начале терапии инсулин короткого действия не вводят или вводят в очень малых дозах: 0,5-2 Ед/час (макс. 3-4 Ед/ч)
- Если ч/з 4-5 ч от начала регидратации и при ↓ уровня Na сохраняется выраженная гипергликемия, переходят на режим дозирования инсулина, рекомендованный для лечения диабетической кетоацидотической комы

# Лечение гиперосмолярной КОМЫ

- **Оптимальная скорость снижения осмолярности – не более 3-5 мосмоль/л/ч.**
- **Снижение гликемии не более 4 ммоль/л/ч.**
- **Снижение уровня натрия – не более, чем на 10 ммоль/л в сутки**
- **Восстановление дефицита калия проводится по тем же принципам, что и при ДКА (потребность в калии выше)**
- **Параллельное введение глюкозы – с гликемии 16 ммоль/л**
- **Наиболее частая сопутствующая терапия – прямые антикоагулянты (нефракционированный или низкомолекулярные гепарины)**

# Молочно-кислый ацидоз (лактат-ацидоз)

**ЛАКТАТ-АЦИДОЗ** - метаболический ацидоз с уровнем лактата крови  $> 4$  (2) ммоль/л и большой анионной разницей ( $>10$ )

**ОСНОВНАЯ ПРИЧИНА** – усиление образования и снижение утилизации лактата + гипоксия

*Нормы лактата: венозная кровь – от 0,5 до 2,2 ммоль/л (до 1,2 ммоль/л натощак); артериальная кровь 0,5-1,6 ммоль/л*

# Провоцирующие факторы развития лактат-ацидоза при сахарном диабете

- ▶ Повышенное образование лактата (прием бигуанидов, выраженная декомпенсация сахарного диабета, диабетический кетоацидоз, ацидоз другого генеза)
- ▶ Снижение клиренса лактата (поражение паренхимы печени, злоупотребление алкоголем)
- ▶ Одновременное снижение клиренса лактата и бигуанидов (нарушение функции почек, внутривенное введение рентгеноконтрастных средств)
- ▶ 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.

# Провоцирующие факторы развития лактацидоза при сахарном диабете

- ▶ Тканевая гипоксия (хроническая сердечная недостаточность, ИБС, облитерирующие заболевания периферических артерий, тяжелые заболевания органов дыхания, анемии (фолиево-, В12- и железodefицитные))
- ▶ Сочетанное действие нескольких факторов, ведущих к накоплению лактата (острый стресс, выраженные поздние осложнения диабета, старческий возраст, тяжелое общее состояние, запущенные злокачественные новообразования)
- ▶ Беременность

# Факторы развития

## лактацидоза при сахарном

## диабете

- ▶ Лактат – продукт метаболизма, непосредственно участвующий в обмене углеводов
- ▶ Клиренс лактата в основном осуществляется через печень (часть идет на ГНГ, часть – окисляется)
- ▶ Гиперлактатемия (до 2-3 ммоль/л) характерна для декомпенсированного СД вообще
- ▶ Накопление лактата провоцируется тканевой гипоксией (тормозится аэробный и активируется анаэробный гликолиз)
- ▶ Элиминация снижена при поражении почек
- ▶ Т.о. лактатацидоз может развиваться и без приема бигуанидов на фоне выраженной инсулиновой недостаточности и предрасполагающих факторов

# Летальность при лактатацидозе

- ▶ Очень высока
- ▶ Высокая концентрация лактата в крови и ацидоз отрицательно влияют на миокард, снижая его реакцию на катехоламины, порог возникновения фибрилляций и сократимость
- ▶ Повышается риск развития острой сердечной недостаточности и тяжелых аритмий
- ▶ Снижена почечная и печеночная перфузия
- ▶ Усиление кровотока в ЦНС с торможением метаболизма
- ▶ Усиление активности СНС
- ▶ Выраженная периферическая вазодилатация → гипотония, коллапс, остановка сердца

# Клиника лактатацидоза и лактацидотической комы

- **Стойкие боли в мышцах, не купирующиеся приемом анальгетиков**
- **Боли в сердце, не купирующиеся приемом антиангинальных препаратов**
- **Боли в животе**
- **Слабость, адинамия**
- **Головная боль**
- **Тошнота, рвота**
- **Артериальная гипотония**
- **Сонливость, переходящая в состояние оглушенности, ступора, комы**
- **Одышка, впоследствии дыхание Куссмауля**

# Лабораторные изменения: диагностика и дифференциальная диагностика

- ▶ Биохимический анализ крови:
  - 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  $<7,25$ .
  - Гликемия: любая, чаще гипергликемия
  - Часто – повышение креатинина, гиперкалиемия
- ▶ КЩС - Декомпенсированный метаболический ацидоз:
  - рН  $< 7,3$ ,
  - уровень бикарбоната в сыворотке  $\leq 18$  ммоль/л,
  - анионная разница  $\geq 10-15$  ммоль/л (с коррекцией на гипоальбуминемию)

# Лечение лактацидоза и лактацидотической комы

**В реанимационном отделении или  
отделении интенсивной терапии**

## **Основные компоненты лечения :**

- **уменьшение продукции лактата,**
- **удаление избытка лактата и бигуанидов (если применялись),**
- **борьба с шоком,**
- **восстановление КЩС,**
- **устранение провоцирующего фактора**

### **Уменьшение продукции лактата**

- **Введение инсулина короткого действия по 2-5 ЕД в час в/в инфузионно и с 5% раствором глюкозы по 100-125 мл в час**

# Лечение лактацидоза и лактацидотической комы

- ▶ Удаление избытка лактата и бигуанидов (если применялись)  
Единственная эффективная мера – гемодиализ  
Активированный уголь или др. сорбент per os или ч/з зонд
- ▶ **Восстановление КЩС**  
Проводится двумя путями:
  1. искусственная гипервентиляция (ИВЛ) для устранения избытка  $\text{CO}_2$
  2. введение щелочей (бикарбоната натрия) только при  $\text{pH} < 6,9$  с крайней осторожностью в малых дозах (не более 50 мл 8,5% или 100 мл 4% раствора бикарбоната натрия однократно) – в связи с опасностью парадоксального усиления внутриклеточного ацидоза и усиления продукции лактата 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

*«Если бы не разрушительные последствия гипогликемии, лечение диабета было бы очень легким»*

*Phillip E. Cryer, 1999*

# ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ

- сердечно-сосудистая ишемия миокарда и инфаркт миокарда*
- сердечные аритмии*
- неврологическая*
- травмы*
- нарушение когнитивных функций (функции познания)*

# ГИПОГЛИКЕМИЯ

**Снижение глюкозы плазмы до <2,8 ммоль/л, сопровождающееся клинической симптоматикой, или до <2,2 ммоль/л, независимо от наличия симптоматики\***

**\*Единого определения гипогликемии не существует**

# Классификация

## ГИПОГЛИКЕМИИ:

- **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

# Факторы риска развития ГИПОГЛИКЕМИИ

## Данные анамнеза

- Гипогликемии без предвестников
- Гипогликемии с потерей сознания
- Большая длительность диабета
- Возраст менее 5 лет

## Поведенческие

- Нарушение пищевого поведения
- Длительное голодание
- Пропуск приемов пищи
- Значительные физические нагрузки

## медицинские

- Побочные эффекты препаратов
- Ошибки в расчете дозы
- Непредсказуемая фармакокинетика инсулина

**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).

# Факторы риска гипогликемии

- ▶ Использование инсулина или ПСМ
- ▶ Пожилые люди
- ▶ Длительный анамнез диабета
- ▶ Нерегулярные приемы пищи
- ▶ Физические нагрузки
- ▶ Имеющие низкий уровень HbA1c
- ▶ Периоды поста (в т.ч. Рамадан)
- ▶ Предшествующие гипогликемии
- ▶ Нераспознаваемые гипогликемии
- ▶ Алкоголь

# Провоцирующие

- ## факторы
- ▶ Нарушение диеты (пропуск своевременного приема пищи или недостаточное содержание в ней углеводов);
  - ▶ Передозировка инсулина или препаратов сульфонилмочевины, в том числе с суицидальной целью. Длительное течение СД
  - ▶ Прием алкоголя
  - ▶ Физические нагрузки (незапланированные или без принятия соответствующих мер профилактики гипогликемии)
  - ▶ Повышение чувствительности к инсулину: длительная физическая нагрузка, ранний послеродовой период, надпочечниковая или гипофизарная недостаточность
  - ▶ Беременность (первый триместр) и кормление грудью.
  - ▶ Нарушение функции печени и почек
  - ▶ Отсутствие при себе легкоусваиваемых углеводов для незамедлительного купирования легкой гипогликемии

# ПРИЧИНЫ ГИПОГЛИКЕМИИ



**Пропуск еды или  
недостаточное  
количество ХЕ**



**Введение  
большой  
дозы инсулина**



**Избыточная  
физическая  
нагрузка**



**Алкоголь**



---

# ГИПОГЛИКЕМИЯ

---

**ЛЕГКАЯ**



Больной может сам  
помочь себе



**ТЯЖЕЛАЯ**



Больному требуется  
посторонняя помощь



# СИМПТОМЫ **ЛЕГКОЙ** ГИПОГЛИКЕМИИ



**Бледность**



**Сердцебиение**



**Головокружение**



**Чувство голода**



**Беспокойство**



**Страх**



**Слабость**



**Потливость**



**Дрожь в теле**

---

# СИМПТОМЫ **ТЯЖЕЛОЙ** ГИПОГЛИКЕМИИ

---



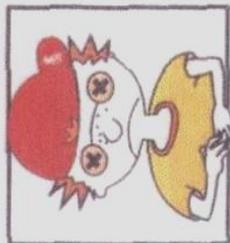
**Спутанность  
мыслей**



**Плохая  
координация**



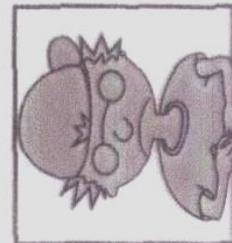
**Нарушение  
речи**



**Потеря сознания**



**Судороги**



**Кома**

---

# Клиническая картина гипогликемии и гипогликемической комы

- Тахикардия, дрожь
- Бледность кожи
- Усиленная потливость
- Тошнота
- Сильный голод
- Беспокойство, агрессивность

# Диагностика гипогликемической комы и гипогликемии

- ▶ Слабость
- ▶ Снижение концентрации внимания
- ▶ Головная боль, головокружение
- ▶ Парестезии
- ▶ Страх, дезориентация
- ▶ Речевые, зрительные, поведенческие нарушения
- ▶ Амнезия
- ▶ Нарушение координации движений
- ▶ Спутанность сознания, кома
- ▶ Возможны судороги, преходящие парезы и параличи
- ▶ Анализ крови : гликемия ниже 3,0 ммоль/л, (при коме – как правило, ниже 2,2 ммоль/л).

# Лечение гипогликемической комы и гипогликемии

- ▶ Мероприятия по купированию гипогликемии у больных СД, получающих сахароснижающую терапию, следует начинать при уровне глюкозы плазмы  $< 3,9$  ммоль/л.
- ▶ **Легкая гипогликемия** (без потери сознания и не требующая посторонней помощи)
- ▶ Прием легкоусвояемых углеводов в количестве 1-2 ХЕ: сахар (2-4 куска, лучше растворить в воде, чае) или мед, или варенье (1-1,5 стол. ложки), или 200 мл сладкого фруктового сока, или 100-200 мл лимонада (пепси-колы, фанты), или 4-5 больших таблеток глюкозы (упаковка из 10 таблеток по 3 г в виде «конфеты»), 3 таблетки «Декстро».
- ▶ Если через 15 минут гипогликемия не купируется, повторить лечение.
- ▶ Если гипогликемия вызвана инсулином продленного действия, то дополнительно съесть 1-2 ХЕ медленноусвояемых углеводов (кусочек хлеба, 2 стол. ложки каши и т.д.)

---

# ЛЕЧЕНИЕ **ЛЕГКОЙ** ГИПОГЛИКЕМИИ

---

2-4 куска  
сахара

или



1 стакан  
фруктового сока  
или сладкого чая

или



1-2  
чайные ложки  
меда

или

1 стакан  
обычной «Пепси»  
или  
«Фанты»



---

В некоторых случаях после этого необходимо съесть

---

1-2 куска хлеба



или

Стакан  
молока



или

Яблоко



# Лечение гипогликемической комы и гипогликемии

**Тяжелая гипогликемия (с потерей сознания или без, но требующая помощи другого лица)**

- ▶ До приезда врача пациента без сознания уложить на бок, освободить полость рта. Больному без сознания нельзя вливать в полость рта сладкие растворы (опасность асфиксии!)
- ▶ В/в струйное введение 40% раствора глюкозы в количестве от 20 до 100 мл - до полного восстановления сознания
- ▶ Альтернатива – п/к или в/м введение 1 мг р-ра глюкагона (может быть осуществлено родственником больного)
- ▶ Если больной не приходит в сознание после в/в введения 100 мл 40% р-ра глюкозы, начать в/в капельное введение 5-10% р-ра глюкозы и доставить больного в стационар
- ▶ Если кома вызвана передозировкой пероральных сахароснижающих препаратов с большой продолжительностью действия, особенно у больных пожилого возраста или при сопутствующем нарушении функции почек, в/в капельное введение 5-10% р-ра глюкозы может продолжаться столько, сколько необходимо для нормализации уровня гликемии

# Лечение гипогликемической КОМЫ

Витамин В<sub>1</sub> вводится в дозе 100 мг однократно пациентам с высоким риском развития острой энцефалопатии Вернике:

- ▶ тяжелая гипогликемия у больного с хроническим алкоголизмом при наличии одного из симптомов – рвота, нистагм, офтальмоплегия, атаксия, лихорадка
- ▶ тяжелая гипогликемия у больного, проживающего в районе эндемии по бери-бери
- ▶ тяжелая гипогликемия у больного в состоянии недостаточного питания (алиментарного истощения)

# ОСЛОЖНЕНИЯ ГИПОГЛИКЕМИЙ

## Сердечно-сосудистые:

- ▶ Мерцание предсердий
- ▶ Пароксизм. ЖТ
- ▶ ОИМ
- ▶ Внезапная смерть
- ▶ Инсульт

## Прочие:

- ▶ Переломы, вывихи, повр мягких тканей
- ▶ ЧМТ
- ▶ Ожоги, переохлаждения
- ▶ ДТП и несчастные случаи

## Нейропсихические:

- ▶ Судороги
- ▶ Кома
- ▶ Очаговая неврологическая с-матика
- ▶ Декортикация
- ▶ Когнитивные нарушения
- ▶ Нарушения поведения
- ▶ Психозы

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

**Благодарю за внимание**

