

Дисциплинарный модуль ЭНДОКРИНОЛОГИЯ

Ассистент кафедры госпитальной и
поликлинической терапии с курсами профболезней
и эндокринологии

Врач-эндокринолог высшей категории КГБУЗ ККБ

Кандидат медицинских наук

ВЕЙЦМАН ИННА АЛЕКСАНДРОВНА

В подготовке лекций использованы слайды моего
друга и учителя ЛЕОНОВОЙ НИНЫ ВАСИЛЬЕВНЫ



Занятие № 3

Сахарный диабет :

Комы при сахарном диабете

КОМАТОЗНЫЕ СОСТОЯНИЯ ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ

В зависимости от преобладающих метаболических нарушений выделяют :

- Кетоацидотическую (гиперкетонемическую)**
- Гиперосмолярную**
- Лактацидемическую**
- Гипогликемическую**

- **КЕТОАЦИДОТИЧЕСКАЯ
ГИПЕРГЛИКЕМИЧЕСКАЯ КОМА**

**-это тяжелое, острое осложнение
СД, обусловленное инсулиновой
недостаточностью с последующим
отравлением организма, в первую
очередь ЦНС:**

- кетоновыми телами,

- обезвоживанием,

**-нарушением кислотно-щелочного
равновесия в сторону ацидоза и
тяжелой гипоксией тканей**

КЕТОАЦИДОТИЧЕСКИЕ ГИПЕРГЛИКЕМИЧЕСКИЕ КОМАТОЗНЫЕ СОСТОЯНИЯ

Причины:

1. Погрешности в лечении:

- неадекватная инсулиноterapia,**
- нарушение техники введения
инсулина**
- нарушение условий хранения
инсулина**
- прекращение инсулинотерапии**

КЕТОАЦИДОТИЧЕСКИЕ ГИПЕРГЛИКЕМИЧЕСКИЕ КОМАТОЗНЫЕ СОСТОЯНИЯ

Причины:

2. Грубое нарушение диеты:

- Прием алкоголя,
- Голодание
- Избыточный прием сладкой и жирной пищи
- Последствия нетрадиционных форм лечения (безбелковые или безуглеводные диеты, уриноотерпия при резком ограничении пищи и т.д.)

КЕТОАЦИДОТИЧЕСКИЕ ГИПЕРГЛИКЕМИЧЕСКИЕ КОМАТОЗНЫЕ СОСТОЯНИЯ

Причины:

3. Интеркурентные заболевания:

- **гнойно-воспалительные**
- **инфекционные**
- **кандидоз**
- **острые сердечно-сосудистые заболевания (инфаркт, инсульт, тромбоэмболия и т.д.)**
- **обострение хронических заболеваний**
- **интоксикации, отравления**
- **Травмы, оперативное вмешательство**

Диабетический кетоацидоз



Что такое диабетический кетоацидоз (ДКА)?

Определяется биохимической триадой:

- 1. Высокий уровень глюкозы**
- 2. Кетоацидоз**
- 3. Дегидратация**

Стадии диабетического кетоацидоза

- 1. Стадия компенсированного или умеренного кетоацидоза**
- 2. Стадия прекомы или декомпенсированного кетоацидоза**
- 3. Стадия комы**

Ранние симптомы и клинические признаки ДКА

- **Полиурия**
- **Полидипсия**
- **Повышенный аппетит**
- **Слабость, утомляемость**
- **Мышечные судороги**
- **Покраснение лица**

Поздние клинические признаки и симптомы ДКА

- **Снижение веса**
- **Тошнота и рвота**
- **Абдоминальные боли**
- **Дегидратация**
- **Ацидотическое дыхание (Куссмауля)**
- **Гипотензия**
- **Шок**
- **Изменение сознания**
- **Кома**

Клинические варианты диабетических ком

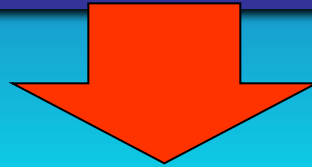
3. **Абдоминальный вариант**

- Псевдоперитонеальные явления
- Боли в животе, напряжение брюшных мышц
- Неукротимая рвота, иногда «кофейной гущей» из-за эрозивного токсического гастрита (дифференцировать с дебютом безболевой язвы, осложненной кетоацидозом)
- В период комы может быть парез кишечника (гипокалиемия)
- Может быть понос
- За счет гемоконцентрации может быть лейкоцитоз и ускоренная СОЭ (при воспалении должен быть нейтрофильный сдвиг в лейкоцитарной формуле)

ДКА - исследование

- **Глюкоза крови, глюкоза мочи и кетоновые тела**
- **Газы крови**
- **Электролиты**
- **Центральное венозное давление**
- **Мониторирование ЭКГ**
- **Рентгеновское исследование легких**
- **Посев мочи и крови**

**ПРИНЦИПЫ ТЕРАПИИ
КОМАТОЗНЫХ КЕТОАЦИДОТИЧЕСКИХ
ДИАБЕТИЧЕСКИХ
СОСТОЯНИЙ**



**Ликвидация
дегидратации**

**Снижение гликемии
(но не должно быть
быстрым)**

**Восстановление электролитного
баланса и гликогена**

**Ликвидация
кетоацдоза**

**Восстановление
щелочного
резерва**

ПРАВИЛА РЕГИДРАТАЦИИ

ПРИ НИЗКОЙ СКОРОСТИ ИНФУЗИИ В ПЕРВЫЕ ЧАСЫ – ОПАСНОСТЬ ДВС-СИНДРОМА И ОСТРОЙ ПОЧЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ

ПРИ ЧРЕЗМЕРНОЙ СКОРОСТИ ИНФУЗИИ В ПЕРВЫЕ ЧАСЫ – ОПАСНОСТЬ ОТЕКА МОЗГА, НА ФОНЕ ВЫСОКОГО ЦВД – ОПАСНОСТЬ ОТЕКА ЛЕГКИХ

Лечение ДКА

Инсулин

- 1. 0,1 ед/кг/час**
- 2. При отсутствии снижения гликемии на 2-3 ммоль за первый час, доза увеличивается на 20-30%**

Мониторинг

Уровень глюкозы крови, основания крови, выделение мочи и ежечасно – состояние неврологического статуса

Газы крови и электролиты – первоначально каждые 2 часа

КОНТРОЛЬ ГЛИКЕМИИ

**При снижении гликемии до 13-16
ммоль/ л :**

- **Уменьшить скорость постоянной инфузии до 4-6 ед/час**
- **Целевые параметры гликемии 8-10 ммоль/час в первые сутки**
- **Перевод на п/к введение инсулина – при стабильной гемодинамике**

Коррекция электролитных нарушений

- **Коррекция дефицита калия**
- **Уровень калия должен поддерживаться на уровне 4,5-5,0 мэкв/л**
- **Начинать вводить калий через 2 часа после начала инфузионной терапии**
- **Но при исходном уровне калия ниже 4,5 мэкв/л при диурезе не менее 50 мл/час, при признаках гипокалиемии по ЭКГ введение KCl можно начинать сразу, т.к. регидратация и инсулинотерапия приводят к очень**

Осложнения ДКА

- **Гипогликемия +/- гипокалиемия**
- **Прогрессирование ацидоза – признак продолжающегося обезвоживания или инфекции**
- **Аспирационная пневмония**
- **Головная боль +/- снижение психических функций – признак отека мозга и необходимости срочного назначения маннитола**

- **ГИПЕРОСМОЛЯРНАЯ
КОМА**

Осмолярность плазмы:

**2 {Na + K (ммоль/л)} + глюкоза
крови (ммоль/л)**

Норма = 297 ± 2 мосм/л

***Для гиперосмолярной комы – 340-350
мосм/л***

ПРИЧИНЫ РАЗВИТИЯ ГИПЕРОСМОЛЯРНОЙ КОМЫ И СОСТОЯНИЙ

Недостаточная компенсация СД 2 типа в сочетании с:

- 1. Интеркуррентными заболеваниями**
 - инфекции с рвотой и диареей**
 - неинфекционные заболевания ЖКТ, приводящие к дегидратации**
 - травмы и хирургические вмешательства**
- 2. Невозможность утолить жажду у лежачих больных**

ПРИЧИНЫ РАЗВИТИЯ ГИПЕРОСМОЛЯРНОЙ КОМЫ И СОСТОЯНИЙ

Недостаточная компенсация СД 2 типа в сочетании с:

3. Определенные методы терапии

- Инфузионная терапия при хирургических детоксикациях (среднемоллекулярные гемокорректоры, перегрузка растворами NaCl, коллоидные растворы, осмодиуретики, в/в введение антибиотиков)**
- Эфферентная терапия (плазмоферез, гемодиализ)**
- Другая лекарственная терапия (большие дозы диуретиков, иммунодепрессантов, глюкокортикоидов)**

Патогенез гиперосмолярного гипергликемического синдрома

Сохранение остаточной эндогенной секреции инсулина

До
подав

Недостаточно ясен

точно для
для над
лизом и
еогенезом

Отсутствие кетоза

Высокая гликемия

Сохранение чувствительности к инсулину –
НЕБОЛЬШАЯ ПОТРЕБНОСТЬ В ИНСУЛИНЕ!

Диагностика гиперосмолярного гипергликемического синдрома

- Дегидратация (клинически: снижение тургора кожи, быстрое развитие пролежней, изменение параметров гематокрита, объема

**Очень высокие цифры
глюкозы крови
- 38,9 - 55 ммоль/л!**

- уровни натриемии различны (не более 150 мэкв/л, могут быть псевдогипонатриемия, за счет гиперлипидемии крови или применения диуретиков и пероральных сахароснижающих средств)

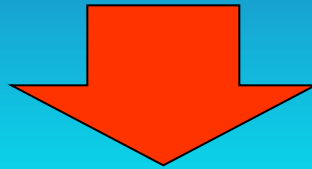
Биохимические маркеры

Глюкоза крови	>33mmol/L
Кетоновые тела	Моча: отсутствуют – минимум Кровь: <0.6 mmol/L
Осмолярность	>320mOsm/kg
Электролиты	Гипернатриемия, ↑ креатинин
Газы крови	pH \geq7.30 Нормальный или повышен уровень HCO₃

Клиника

- **Начало постепенное, в течение нескольких суток**
- **Жажда, полиурия, повышенная утомляемость, слабость сонливость**
- **Может быть усиление аппетита**
- **Язык сухой, тонус глазных яблок снижен, тахикардия, артериальная гипотония**

ЛЕЧЕНИЕ
ГИПЕРОСМОЛЯРНОЙ
ГИПЕРГЛИКЕМИЧЕСКОЙ КОМЫ



**Ликвидация
дегидратации**

**Восстановление
электролитного
баланса и гликогена**

**Очень медленно
снижение гликемии**

ОСОБЕННОСТИ регидратации при гиперосмолярном синдроме

- **После введения 200 мл гипотонического раствора необходимо определить осмолярность плазмы.**
- **Объем вводимой жидкости больше, чем при кетоацидозе – за 1е сутки около 8 л, небольшому количеству больных – до 10л**

ОСЛОЖНЕНИЯ

Осложнения	Мероприятия
Гипогликемия	Введение р-ров глюкозы при снижении гликемии $<14\text{mmol/L}$
Гипокалиемия	Раннее введение калия и тщательный контроль уровня калия крови
Перегрузка жидкостью	Постоянный клинический контроль и измерения центрального венозного давления
Рвота/аспирация	Интубирование и парентеральное питание
Отек мозга	Избегать резкого падения глюкозы крови (не более $<4\text{mmol/L/час}$; агрессивное лечение маннитолонм при любом подозрении на отек мозга

**ГИПЕРЛАКТАЦИ
Д-ЕМИЧЕСКАЯ
КОМА**

Патогенез гиперлактацидемической комы

**При гипоксии
активируется
анаэробный
гликолиз**

**В условиях дефицита
инсулина снижается
активность
пируватдегидрогеназы**

**Пируват переходит
в лактат**

Лактацидоз

Провоцирующие факторы

- **Повышенное образование лактата:** прием бигуанидов, выраженная декомпенсация сахарного диабета, диабетический кетоацидоз, ацидоз другого генеза, парентеральное введение жидкостей, содержащих фруктозу, сорбит или ксилит
- **Снижение клиренса лактата:** поражение паренхимы печени, злоупотребление алкоголем
- **Одновременное снижение клиренса лактата и бигуанидов:** нарушение функции почек, внутривенное введение рентгеноконтрастных средств

Провоцирующие факторы

- **Тканевая гипоксия** (ХСН, ИБС, облитерирующие заболевания периферических артерий, тяжелые заболевания органов дыхания, анемии)
- **Сочетанное действие нескольких факторов:** остро выраженные поздние осложнения диабета, возраст >65 лет, тяжелое общее состояние, запущенные злокачественные новообразования,
- **беременность**

патогенез гиперлактацидемической комы

- **На фоне лактацидоза снижается возбудимость и сократимость миокарда**
- **Возникает блокада адренорецепторов**
- **Развивается стойкая гипотония и необратимый шок, резистентный к стандартной противошоковой терапии**

КЛИНИКА

гиперлактацидемической комы

- **Развитие обычно быстрое, в течение нескольких часов**
- **Предвестники:**
 - **мышечные боли,**
 - **стенокардия,**
 - **анорексия,**
 - **тошнота, рвота, понос**
 - **Помрачение сознания или возбуждение с бессонницей**

КЛИНИКА

гиперлактацидемической комы

- **Ведущий клинический синдром – прогрессирующая сердечно-сосудистая недостаточность:**
 - **Дыхание Куссмауля**
 - **Гипотония**
 - **Коллапс с олиго-, а затем анурией**
 - **Гиперкоагуляция**
 - **Нет высокой гипергликемии**
 - **Не определяется ацетон в моче**

Лечение

**Уменьшение
продукции
лактата**

**Борьба с
шоком**

**Удаление
избытка
лактата**

**Восстановление
КЩС**

**Устранение
провоцирующего
фактора**

ОСОБЕННОСТИ ЛЕЧЕНИЯ ЛАКТАЦИДОЗА

- **Введение больших доз бикарбоната натрия – до 15 г в день**
- **При рН артериальной крови $> 7,0$ введение соды прекращают**
- **Необходим постоянный контроль ЭКГ, ЦВД, уровней калий и кальция крови**
- **При ИМ и сердечно-сосудистой недостаточности гидрокарбонат противопоказан, в таких случаях применяется трисамин**

ОСОБЕННОСТИ ЛЕЧЕНИЯ ЛАКТАЦИДОЗА

- **Удаление избытка лактата:** Для стимуляции перехода лактата в пируват в/в вводится 1% р-р метиленового синего, связывающего водородные ионы, из расчета 1-5 мг/кг массы тела (50-100 мл)
- **Перитонеальный диализ или гемодиализ**
- **Уменьшение продукции лактата:**
Показана интенсивная инсулинотерапия

ОСОБЕННОСТИ ЛЕЧЕНИЯ ЛАКТАЦИДОЗА

- **Для борьбы с шоком рекомендуется:**
 - **Восстановление объема внутрисосудистой жидкости введением электролитов – р-ра Рингера, 0,9% р-ра NaCl, коллоидный растворов (Плазма и ее заменители)**
 - **Гидрокортизон – в/в капельно 250-500 мг, вплоть до 1000 мг струйно**
 - **Не рекомендуется вводить адреналин и норадреналин из-за**

Гипогликемические состояния и кома

Риск ГИПОГЛИКЕМИИ

У больных, принимающих сахароснижающие таблетированные препараты и/или инсулин

Риск повышен:

- Слишком мало углеводов**
- Поздняя или пропущенная еда**
- Голодание**
- Передозировка инсулина или секретогогов**
- Длительная или незапланированная физическая нагрузка**

Патогенез гипогликемической комы

* Гипоксия
головного мозга

* Выброс адреналина

* Развитие 2 разновидностей
синдромов

* Нейрогликопенический

* Вегетативный синдром:
(симпатотонический и
парасимпатотонический)

ТРИАДА УИПЛА:

- **1. Биохимические показатели сахара крови менее 2.7 ммоль.л**
- **2. Симптомы появляются одновременно с документацией гипогликемии**
- **3. Симптомы исчезают после введения глюкозы или приема ПИЩИ**

КЛИНИКА ГИПОГЛИКЕМИИ

СИМПАТОТОНИЧЕСКИЙ СИНДРОМ

- *Потливость*
- *Тремор конечностей*
- *Тахикардия*
- *Артериальная гипертония*

ПАРАСИМПАТОТОНИЧЕСКИЙ СИНДРОМ

- *Бледность*
- *Чувство голода*
- *Сухость кожных покровов*
- *тошнота*

КЛИНИКА ГИПОГЛИКЕМИИ

НЕЙРОГЛИКОПЕНИЧЕСКИЙ СИНДРОМ

- Резкая головная боль, головокружение
- Психическое и двигательное возбуждение
- Раздражительность
- Агрессивность
- Негативизм
- Тревога
- Неадекватная речь и поступки
- Сонливость
- Судорого тонические и клонические, гиперкинезы
- Оглушенность, апатия
- Очаговые неврологические симптомы
- Анизокория, нистагм

ГИПОГЛИКЕМИЯ

Гипогликемия может быть

- **ИСТИННАЯ** – при снижении гликемии ниже 2,5 ммоль/л
- **ОТНОСИТЕЛЬНАЯ** – при резком снижении уровня гликемии (более, чем на 7-10 ммоль/л в течение короткого времени). Уровень глюкозы при этом может быть 10-11 ммоль/л

Симптомы легкой гипогликемии



Бледность



Сердцебиение



Головокружение



Чувство голода



Беспокойство



Страх



Слабость



Потливость



Дрожь в теле

Симптомы тяжелой гипогликемии



**Спутанность
мыслей**



**Плохая
координация**



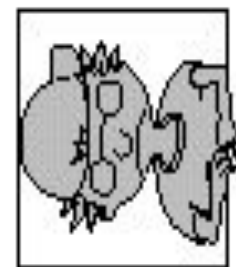
**Нарушение
речи**



Потеря сознания



Судороги



Кома

ПОСЛЕДСТВИЯ ГИПОГЛИКЕМИИ

Гипогликемия провоцирует:

- **Развитие инсультов**
- **Развитие инфарктов**
- **Нарушение ритма сердца**
- **Способствует расширению зоны инфарктирования и возникновение коагулопатий**

Помощь при гипогликемии

При легкой или умеренной

- По возможности определение сахара крови
- Прием 15 г глюкозы и повторное исследование сахара крови
- Фруктовый сок
- Сладкое питье , лучше теплое
- Сахар

Лечение тяжелой ГИПОГЛИКЕМИИ

- Уложить на бок
- Очистить полость рта
- Положить за щеку кусок сахара
- **НЕЛЬЗЯ ВЛИВАТЬ В РОТ ЖИДКОСТЬ!**
- Ввести глюкагон в/м
до 25 кг веса - 0,5 мг,
более 25 кг – 1 мг
- В\в глюкоза 40% 60-80-100
мл



ЛЕЧЕНИЕ ГИПОГЛИКЕМИЧЕСКОЙ КОМЫ

- **Введение 80-100 мл 40% р-ра глюкозы**
- **Затем введение 5%-10% р-ра глюкозы в/в капельно**
- **Введение 40% р-ра глюкозы можно повторить через 30 минут**
- **Лучше всего ввести глюкаген 1,0 мл в/м, в/в или п/к**
- **Профилактика отека мозга – введение гидрокортизона 150-200 мг**
- **При затянувшейся коме показано введение 5-10,0 25% р-ра сульфата магния**
- **Желательно введение антиоксиданта – актовегина до 2-4 г в сутки**

Последующее

действие

- Прием углеводов и белка
- Снижение дозы инсулина
- Оценка причины развития гипогликемии и предотвращение ее повторения
- Избегать снижения гликемии менее 4 ммоль/л
- Если сахар крови перед сном менее 7 ммоль/л, необходимо съесть углеводы