

# Осложнения процедуры гемодиализа и методы их коррекции.

Врач-нефролог отделения диализа ГБ№15  
Домашенко О.М.

# Осложнения гемодиализа.

## ▶ Кардиоваскулярные осложнения

- Интрадиализная гипотензия
- Интрадиализная гипертензия
- Аритмии
- Внезапная смерть
- Диализ-ассоциированный синдром обкрадывания

## ▶ Нервномышечные осложнения

- Мышечные судороги (спазмы)
- Головная боль
- Синдром беспокойных ног
- Генерализованные судорожные приступы

## ▶ Гематологические осложнения

- Кровотечение
- Тромбоцитопения
- *Интрадиализный гемолиз*

# Осложнения гемодиализа

## ▶ Осложнения вследствие технических неисправностей и нарушений

- Воздушная эмболия
- Связанные с неверным составом диализата
- Потеря крови
- Тромбоз диализного контура
- Гематома сосудистого доступа

## ▶ Диализные реакции

- Лихорадка и пирогенные реакции
- Реакция на вводимые препараты (сахарат железа)

## ▶ Редкие осложнения

- Постдиализная усталость
- Кожный зуд
- Проблемы мочеполовой сферы
- Легочные осложнения (диализ-ассоциированная гипоксемия).

# Сердечнососудистые осложнения.

## Интрадиализная гипотензия

- ▶ Сопровождает 5–30% диализных процедур.
- ▶ Степень выраженности от бессимптомной, до приводящей к потере сознания, ишемии миокарда, ТИА и прочим тяжелым последствиям.
- ▶ Частые эпизоды гипотензии на процедуре и сразу после связаны с повышенным риском смерти от ССЗ.
- ▶ Гипотензия на процедуре гемодиализа может быть следствием большинства диализных осложнений.

# Сердечнососудистые осложнения. Интрадиализная гипотензия

## Причины интрадиализной гипотензии:

- ▶ Скорость УФ превышающая 4,5% от сухого веса за процедуру.
- ▶ Острая сердечная недостаточность (острый ИМ, различные аритмии). Обратить внимание на жалобы – боль за грудиной, ощущение перебоев в сердце).
- ▶ Прием гипотензивных препаратов перед процедурой.
- ▶ УФ превышающая «сухой вес».
- ▶ Низкий альбумин и как следствие низкое онкотическое давление в кровеносном русле.
- ▶ **Постоянные гипотензии на диализе могут быть признаком хронической сердечной недостаточности, в том числе на фоне перегрузки жидкостью!**

# Интрадиализная гипотензия.

## Принципы терапии.

- ▶ Остановка УФ.
- ▶ Положение Тренделенбурга.
- ▶ Болюсное введение 0,9% NaCl.
- ▶ Снижение температуры диализата (может снижать степень очистки).
- ▶ При наличии симптомов помимо гипотензии (боль в сердце и тд) – прекращение процедуры, комплекс диагностических мероприятий (ЭКГ, анализы крови и тд).

## Профилактика.

- ▶ Тщательный контроль сухого веса и ультрафильтрации.
- ▶ Опрос пациента перед процедурой (позволяет выявить предрасполагающие факторы)
- ▶ Диализные аппараты оснащенные системами контроля за объемом крови – «умные» диализные машины с системой обратной связи.
- ▶ При наличии ХСН – изменение схемы диализа – более частый или более продолжительный (цель – снижение скорости УФ)

# Интрадиализная гипертензия

- ▶ Сопровождает 8–30% диализных процедур.
- ▶ Фактор риска сердечно–сосудистой заболеваемости и смертности.

# Сердечнососудистые осложнения. Интрадиализная гипертензия

## Причины интрадиализной гипертензии:

- ▶ Перегрузка жидкостью.
- ▶ Терапия эритропоэтином (связано со слишком быстрым ростом НЬ).
- ▶ Высокий Na диализата и перегрузка Na.
- ▶ Многие гипотензивные препараты выводятся в ходе процедуры диализа.
- ▶ У пациентов с миокардиопатией может быть следствием повышенного сердечного выброса.
  
- ▶ Диализ-рефрактерная артериальная гипертензия, чаще у молодых, не смотря на отсутствие гипергидратации – за счет повышенной активации ренин-ангиотензиновой системы.
  
- ▶ У молодых пациентов часто после достижения сухого веса артериальная гипертензия ослабевает через 2–3 недели после того, как вес был достигнут!!! Это «феномен запаздывания». Таким образом на фоне «пересъема» АД не падает, а повышается!



# Интрадиализная гипертензия.

## Принципы терапии.

- ▶ Лекарственной терапии требует систолическое АД выше 180 мм Нг.
- ▶ Увеличение скорости и объема УФ при явной перегрузке жидкостью.
- ▶ Медикаментозно – предпочтение инъекционным препаратам.

## Профилактика.

- ▶ Контроль «сухого» веса и гипернатриемии
- ▶ Выбор в пользу «недиализируемых» гипотензивных препаратов.
- ▶ Контроль междиализных прибавок веса.

# Сердечнососудистые осложнения. Аритмии.

- ▶ Предрасполагающих факторов много – распространенный атеросклероз, последствия минерально-костных нарушений, кардиомиопатии и тд.
- ▶ Основная непосредственная причина – колебания концентрации электролитов, в основном КАЛИЯ в процессе гемодиализа.
- ▶ Аритмия на диализе может быть причиной гипотензии, потери сознания и даже внезапной смерти.
- ▶ Чаще всего случается на первой процедуре после длинного междиализного перерыва.

# Сердечнососудистые осложнения. Аритмии.

## Профилактика

- ▶ Индивидуальный подбор К диализата (пациентам с аритмиями, тяжелыми ССЗ – К<sub>3,0</sub>–3,5 ммоль/л)
- ▶ Соблюдение диеты по К (чем меньше калий до диализа, тем меньше его колебания в ходе процедуры)
- ▶ Контроль Са крови (низкие показатели Са так же являются аритмогенными, особенно в сочетании с колебаниями К).

# Синдром обкрадывания.

- ▶ Связан с формированием артериовенозной фистулы и проявляется в последствиях нарушения кровоснабжения дистальных частей конечности и нервов.
- ▶ Чаще встречается при плечевом расположении фистулы (3%), нежели при АВФ на предплечье (1%).
- ▶ Клинические проявления от умеренной боли и похолодания конечности на процедуре ГД, до тяжелых трофических нарушений вплоть до сухого некроза.
- ▶ Тяжелые формы – показание к оперативной коррекции или закрытию АВФ, легкие – использование согревающей рукавицы на диализе.

**Крайняя степень синдрома  
обкрадывания – некроз пальцев.**



# Нервномышечные осложнения

## Мышечные судороги (спазмы).

- ▶ У 5–20% диализных пациентов
- ▶ Чаще в конце диализа
- ▶ Патогенез до конца неясен, задействованы как колебания электролитов (К, Са, гипомагниемия), так и снижение осмолярности, дефицит L-карнитина, высокая скорость УФ и тд.

# Нервномышечные осложнения

## Мышечные судороги (спазмы).

### Принципы терапии:

- ▶ Введение гипертонических, гипертонических р-ров. Следует избегать введения гипертонического NaCl, так как это вызовет жажду и увеличит междиализные прибавки веса. Так же частое введение препаратов Ca без доказанной гипокальциемии может приводить к его отложению в стенках сосудов.
- ▶ Предпочтение р-рам глюкозы или декстрозы (у недиабетиков) или препаратам магния.
- ▶ При частом возникновении судорог в конце ГД – повышение «сухого» веса на 0,5 кг чаще всего эффективно.
- ▶ Может быть полезно назначение препаратов магния за 2 часа до ГД, а так же препаратов L-карнитина.

# Синдром нарушенного равновесия – дизэквилибриум–синдром. Быстро – не значит хорошо.

- ▶ Связан с более быстрым выходом из тканей воды, чем мочевины. При быстром удалении мочевины из кровеносного русла, она не успевает выходить из тканей, зато вода из русла очень быстро переходит в ткани, «притягиваясь» мочевиной. Результат – отек тканей, в особенности головного мозга.
- ▶ Клинические проявления от головной боли до тошноты, потери сознания, генерализованных судорог.
- ▶ Чаще всего конец диализной процедуры, но может быть даже через 12 часов.
- ▶ Наиболее часто – на старте заместительной почечной терапии.



# Синдром нарушенного равновесия – дизэквилибриум–синдром.

- ▶ Легкие формы – гиперосмолярные и гипертонические растворы.
- ▶ Лечение тяжелых форм – в ОРИТ.
- ▶ Профилактика при старте ЗПТ правило – «лучше меньше но чаще» – избегать слишком активной терапии, особенно при высоких цифрах мочевины.
- ▶ Профилактика при ХГД – избегать длительных перерывов между диализом (не более 3-х суток), при вынужденном большом перерыве первый диализ на меньших скоростях и диализатор с меньшей площадью мембраны.

# Прочие неврологические проблемы.

- ▶ **Генерализованные судороги** – всегда показание к немедленному прекращению диализной процедуры.
- ▶ **Головная боль** – может быть как идиопатической (не связанной с процедурой), так и легким проявлением дизэквилибриум-синдрома, артериальной гипотензии или гипертензии и тд. Могут быть назначены анальгетики, иногда в сочетании с глюкозой.
- ▶ **Синдром беспокойных ног** – чаще всего проявление полинейропатии. Лечение – интенсификация диализа, лекарственная терапия (витамины группы В, прегабалин, липоевая кислота и тд).

# Гематологические осложнения.

## Гемолиз.

- ▶ Самая частая причина – технические неполадки и проблемы с водоподготовкой. В настоящее время – крайне редкое осложнение, но все же встречающееся.
- ▶ Что заставит заподозрить?
  - Тошнота, рвота, гипотония, цианоз, одышка. При этом кровь в контуре «лаковая», яркая, прозрачная (за счет разрушения эритроцитов и выхода гемоглобина в кровотоки).
- ▶ Как доказать?
  - В пробирке с отцентрифугированной или отстоявшейся кровью, плазма имеет алое лаковое окрашивание.

# Гематологические осложнения. Гемоллиз.

## Принципы терапии:

- ▶ Выяснение и устранение причины
- ▶ Плазмаобмен
- ▶ Диализ
- ▶ Инфузионная и прочая терапия – в условиях ОРИТ

# Гематологические осложнения. Кровотечение.

- ▶ Предрасполагающие факторы:
  - Уремия сама по себе приводит к гипокоагуляции
  - Гепарин-ассоциированная тромбоцитопения
  - Антикоагуляция на процедуре гемодиализа
  - Прием дезагрегантов (аспирин) и в редких случаях прием не прямых антикоагулянтов (варфарин).

# Гематологические осложнения. Кровотечение.

## ▶ Профилактика

- Опрос перед процедурой – самочувствие, упоминание о черном стуле, рвоте кофейной гущей.
- Все плановые экстракции зубов – в междиализный день.
- Во время менструаций у женщин доза антикоагулянта снижается.
- Внезапное падение АД на процедуре – повод дополнительно расспросить пациента на предмет возможных источников кровотечения.

## ▶ Принципы терапии.

- Прекращение процедуры.
- Восполнение объёма – инфузии кристаллоидов.
- При а/к нефракционированным гепарином – введение протамина.
- Дальнейшее лечение в профильном отделении или ОРИТ по показаниям.

# Осложнения, связанные с техническими неполадками и неисправностями.

## ▶ Воздушная эмболия.

Не возникнет при соблюдении правил проведения процедуры при исправных тревогах на аппарате!

Однако нужно помнить, что внезапная одышка и/или кашель, внезапное падение АД, внезапные генерализованные судороги – показание к проверке магистралей на предмет попадания воздуха!

## ▶ Экстренная помощь:

1. Отключить насос крови
2. Пациента в положение Тренделенбурга на левом боку
3. Кислород
4. Реанимационные мероприятия, перевод в ОРИТ.

# Осложнения, связанные с техническими неполадками и неисправностями. Нарушение приготовления концентрата.

## Причины:

- ▶ Чаще всего технические неполадки и человеческий фактор.
- ▶ Можно избежать при дополнительном контроле диализата.
- ▶ Минимизируется при заводском приготовлении концентрата (жестче контроль, меньше человеческий фактор)

## Последствия:

- ▶ Гипонатриемия/гипернатриемия
- ▶ Гипокалиемия/гиперкалиемия
- ▶ Ацидоз/алкалоз
- ▶ Гемолиз

## Принципы терапии.

- ▶ Прекращение процедуры.
- ▶ Терапия конкретного осложнения

Минимизируется при использовании современных аппаратов АИП, оснащенных встроенными кондуктометрами и системами безопасности.

Практически исключается при соблюдении правил выполнения процедуры и подготовки АИП и концентрата!



# Осложнения, связанные с техническими неполадками и неисправностями.

## Потеря крови.

### Причины:

- ▶ Отсоединение магистрали
- ▶ Выход иглы из фистулы/протеза
- ▶ Выпадение диализного катетера

### Клинические проявления :

- ▶ Гипотензия, потеря сознания.

### Меры по предотвращению:

- ▶ Соблюдение техники пункции и надежное закрепление игл.
- ▶ Визуальный контроль катетера для диализа до процедуры.
- ▶ **Соблюдение правил проведения процедуры и подготовки АИП.**

### Принципы терапии.

- ▶ Прекращение процедуры.
- ▶ Восполнение объёма – инфузия кристаллоидов.
- ▶ По тяжести состояния – ОРИТ.

# Осложнения, связанные с техническими неполадками и неисправностями.

## Тромбоз диализного контура.

### Причины:

- ▶ Недостаточная дегазация диализатора и диализного контура
- ▶ Неполадки с насосом а/коагуляции
- ▶ Недостаточность сосудистого доступа, как следствие низкая скорость кровотока, выраженное отрицательное давление на «заборе» крови, частые аварийные остановки насоса.
- ▶ Недостаточная антикоагуляция.

### Меры по предотвращению:

Соблюдение правил проведения процедуры, соблюдение правильного дозирования антикоагулянта.

Необходимо обращать внимание на растущие показатели венозного и трансмембранного давления!!!

### ▶ Принципы терапии.

- Прекращение процедуры, восполнение объёма кристаллоидами.

# Диализные реакции

В настоящее время с прекращением использования реюза, совершенствованием материалов для изготовления диализаторов и диализных магистралей, совершенствованием систем стерилизации диализаторов и магистралей, системы водоочистки и качества воды – диализные реакции встречаются всё реже, однако встречаются.

# Диализные реакции

## Возможные причины диализных реакций.

- ▶ Пирогенные реакции на растворы, применяемые для заполнения контура
- ▶ Пирогенные реакции на бактериальный эндотоксин в воде (при недостаточном контроле воды).
- ▶ Возможны реакции на материал из которого изготавливаются магистрали и/или диализаторы, иногда диализные мембраны.
  
- ▶ Проявляются в виде озноба, и/или разных аллергических реакций от сухого кашля до крапивницы.
- ▶ В связи с большей частотой реакций, этиленоксид для стерилизации менее предпочтителен, чем пар или гамма-лучи.

## Принципы терапии острых реакций.

- ▶ Прекращение процедуры.
- ▶ Антигистаминные препараты, в тяжелых случаях – стероиды.
- ▶ Выявление и устранение фактора, вызывающего реакцию.

Основное проявление большинства осложнений гемодиализа – гипотензия.

Как же быть?

Как не допустить?

С чего начать?



Как разобраться?

# Делай что должно.

1. Остановить насос крови, чтобы убедиться, что нет технических проблем. При отсутствии признаков таковых (тревоги, пузырьки в контуре, необычное окрашивание контура и тд) – включить насос, при этом ультрафильтрацию и поток диализата выключить.
2. Поставить в известность врача.
3. Измерить АД, пульс. Если пациент диабетик – измерить сахар.
4. Следовать указаниям врача (необходимо четко знать местонахождение препаратов и вспомогательных средств – проверять в начале смены).

**Только четкая и слаженная работа команды поможет максимально быстро и безопасно купировать патологическое состояние.**

**Вместо заключения:**  
Немалую часть осложнений  
можно избежать!



«Защита от дурака».



Знание – сила.



Спасибо за внимание!