

Менеджмент после остановки кровообращения

February 09, 2021

Причины и следствия.

Смерть - это последний путь любой тяжелой болезни. Поэтому дифференциальная диагностика остановки кровообращения достаточно широка. Клинический контекст обычно может значительно сузить поиск, но иногда это недоступно. Здесь перечислены более распространенные причины, но этот список ни в коем случае не является исчерпывающим.

Наиболее распространенные причины остановки кровообращения:

- Кардиальные
 - 1 Инфаркт миокарда, вызывающий ЖТ/ФЖ
 - 2 Другие причины ЖТ / ФЖ (например, ЖТ, происходящее из рубца миокарда, torsade de pointes)
 - 3 Остановка через брадикардию (например, из-за блокады или лекарств)
 - 4 Расслоение аорты
 - 5 Тампонада сердца
- Легочные
 - 1 Обструкция верхних дыхательных путей (удушие, ангионевротический отек)
 - 2 Остановка дыхания из-за тяжелой астмы или ХОБЛ
 - 3 Напряженный пневмоторакс
 - 4 Легочная эмболия
- Токсикологические / метаболические
 - 1 Передозировка (например, опиатами)
 - 2 Гипогликемия
 - 3 Гиперкалиемиа
- Другие
 - 1 Септический шок
 - 2 Внутрочерепное кровоизлияние (субарахноидальное или intraparenchymal)
 - 3 Кровотечение (например, интраперитонеальные, желудочно-кишечные)
 - 4 Гипотермия

Причину остановки сердца следует тщательно исследовать, если она не очевидна. К сожалению, нас часто отвлекают бинарные, закрытые вопросы (например, 33С против 36С? Делать ангиографию против не делать?). Более важный вопрос часто звучит так: что случилось с этим пациентом? Ниже на рисунке приведены некоторые тесты, которые обычно полезны.

post-cardiac arrest investigations

- **Labs**
 - Fingerstick glucose
 - Basic labs (extended electrolytes, CBC, INR, PTT)
 - Lactate
 - Troponin
 - Blood cultures & procalcitonin if concern for sepsis
 - Urine toxicology may be considered
- **EKG**
- **Bedside echocardiography:**
 - Lung: Exclude pneumothorax
 - Echocardiography (e.g. evaluate for tamponade, hypovolemia, RV failure)
 - Abdomen: evaluate for peritoneal ascites/blood
 - DVT study if PE is suspected
- **Chest X-ray**
- **CT scans**
 - Noncontrasted CT head (usually obtained)
 - Chest CT angiography if PE is a concern
 - CT abdomen/pelvis if sepsis suspected and source unknown.

The Internet Book of Critical Care, by @PulmCrit

Целевой температурный менеджмент(ТТМ)

Все пациенты проходящие ТТМ должны быть нацелены на 36С:

- Это утверждение спорно, поскольку рекомендации допускают диапазон температурных целей от 33 до 36 ° С.
- Имеющиеся данные не показывают никакой пользы для гипотермии (33С) по сравнению с нормотермией (36С). В отсутствие доказательств целеуказание на 36С является разумным по нескольким причинам:
 - 1) ТТМ36 пациент более гемодинамически стабилен, чем ТТМ33, что важно, потому что это часто очень нестабильные пациенты.
 - 2) ТТМ36 позволяет избежать электролитных нарушений, связанных с повышением и понижением температуры.
 - 3) гипотермия при температуре 33С подавляет иммунную функцию и ассоциируется с повышением частоты пневмонии.
 - 4) ТТМ33 вызовет брадикардию, которая опасна у пациентов с torsades de pointes
 - 5) Использование единой стратегии 36С для всех пациентов (а не жонглирование двумя протоколами ТТМ33 и ТТМ36) позволяет избежать бесконечных дебатов по этой теме для каждого пациента. Это способствует единообразному уходу, позволяя нам

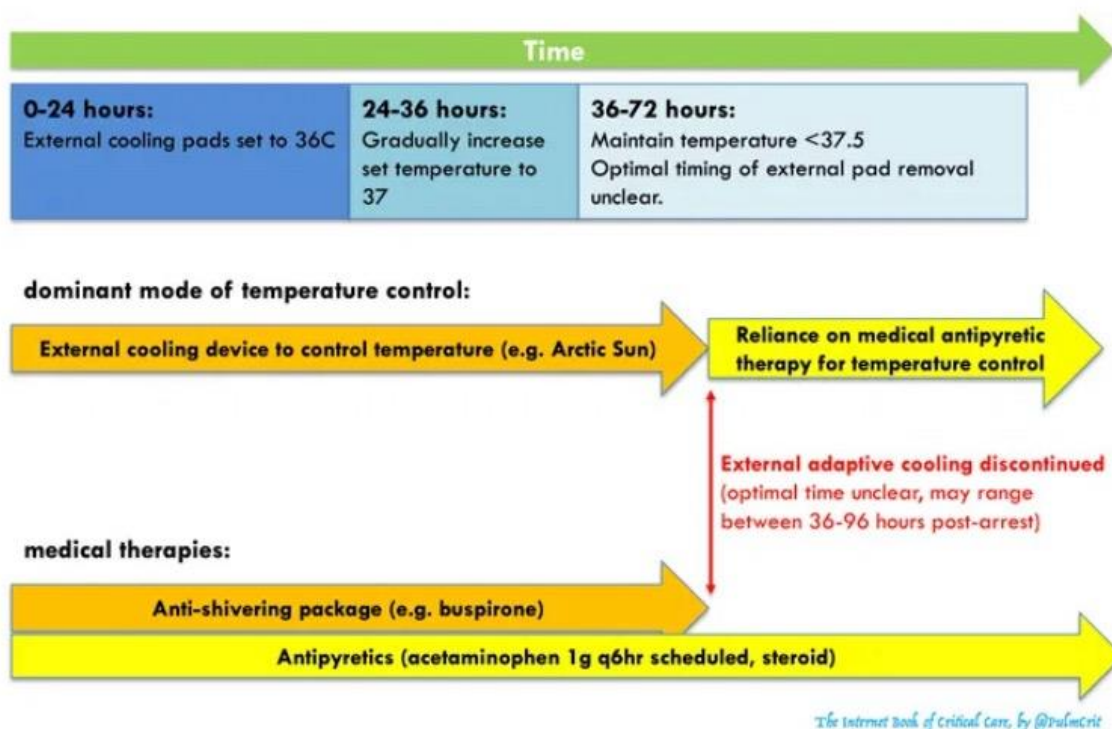
сосредоточиться на более важных вопросах (например, расследовании и лечении причины ареста).

6) ТТМ36 не имеет противопоказаний, так что его можно применять к каждому пациенту, нуждающемуся в нейропротекции.

- Еще больше причин использовать ТТМ36 **здесь**.
(<https://emcrit.org/pulmcrit/top-10-reasons-to-stop-cooling-to-33c/>)

Кто должен получать ТТМ36 (против отсутствия ТТМ)?

- Неясно точно, какие пациенты могут извлечь выгоду из ТТМ 36. Теоретически, это лечение должно применяться к любым пациентам со значительной аноксической травмой головного мозга.
- Пациенты с шокируемым ритмом (VT/VF), вероятно, получают наибольшую пользу, но ТТМ36 следует применять независимо от исходного ритма.
- Степень неврологического нарушения, при котором необходимо ТТМ36, неизвестно. Приведенный выше алгоритм (рисунок) основан на определении “невосприимчивости” как отсутствия реакции на вербальные команды, что согласуется с канадскими рекомендациями. Неврологическое обследование после ареста является инструментом для прогнозирования риска аноксической травмы головного мозга. Когда вы сомневаетесь, лучше ошибиться в сторону защиты мозга с помощью ТТМ 36.



Обрати внимание на температуру воды:

- В то время как пациент находится на внешнем адаптивном охлаждающем устройстве, температура водяной бани обеспечивает понимание терморегуляции пациента.
- Если температура водяной бани $> 36^{\circ}\text{C}$, это означает, что устройство согревает пациента. Это часто плохой прогностический признак.
- Если температура водяной бани $< 36^{\circ}\text{C}$, пациент "пытается" поднять температуру. Это имеет несколько последствий:
 - 1) Это можно рассматривать как "лихорадочный эквивалент". Особенно если у пациента есть инфильтраты грудной клетки на рентгенограмме, рассмотрите лечение аспирационной пневмонии.
 - 2) если внешнее охлаждающее устройство будет удалено, пациент, вероятно, впоследствии поднимет температуру. Это является противопоказанием к прекращению наружного охлаждения.

Идеальная продолжительность внешнего адаптивного охлаждения?

- Никто не знает. После 36 часов испытания ТТМ оставили это на усмотрение клинициста, поэтому никаких определенных рекомендаций не существует.
- Внешнее адаптивное охлаждение повысит точность регулирования температуры. Если охлаждающие элементы не вызывают проблем, то если оставить их дольше, это более эффективно предотвратит лихорадку.
- Если температура водяной бани очень низкая, это является противопоказанием к снятию охлаждающих прокладок (о чем говорилось выше).

Антипиретическая терапия:

- Необходим надежный жаропонижающий режим:
 - 1) Находясь на внешнем охлаждении, это поможет предотвратить дрожь.
 - 2) После прекращения внешнего охлаждения это основной способ профилактики лихорадки.
- Стандартные жаропонижающие режим:
 - 1) пациенты должны получать парацетамол (1 грамм каждые 6ч), если это не противопоказано (например, при острой печеночной недостаточности).
 - 2) стероиды должны быть использованы как описано ниже.
 - 3) Парентеральные жаропонижающие: это редкость для пациента, чтобы не справлялись парацетамол и стероиды. Если это происходит, то нужны дополнительные жаропонижающие средства, включая НПВС, аспирин и Клонидин.

Управление дрожью:

multimodal management of shivering during TTM

| Strategy | Treatments |
|---|--|
| Step I - Instituted routinely on all patients. - Start immediately to prevent shivering. | - Acetaminophen 1,000 mg PO q6hr scheduled (NOT PRN) - Steroid (e.g. 50 mg IV q6 hydrocortisone or 50 mg prednisone daily) - Bupirone 30 mg per tube q8hr-q12hr scheduled - Magnesium repletion to target normal level (e.g. >2 mg/dL or >0.8 mM) |
| Step II - Use as needed. - Won't interfere with neuro-prognostication. | - Warming hands & feet (tricks body into feeling warm) - Dexmedetomidine infusion (or, if this cannot be tolerated, propofol infusion) - Ketamine infusion 0.2-0.3 mg/kg/hour - Magnesium to target a mildly supranormal level (3-4 mg/dL or 1.2-1.6 mM) - Ondansetron 4 mg IV q8hr |
| Step III - Avoid if possible (use only after exhausting all Step I-II therapies). - Will interfere with neuro-prognostication. - Will often delay extubation. | - Fentanyl boluses PRN (safer than meperidine) - Paralysis is the treatment of last resort. |

An organized, multimodal approach to shivering is essential. Routine implementation of Step-I treatments will prevent the need for more aggressive interventions. Longer-acting medications (e.g. fentanyl infusion) and paralysis can nearly always be avoided.

The Internet Book of Critical Care, by @drulmcri

- Необходим структурированный и агрессивный подход к дрожи, чтобы избежать ненужного использования опиатов и миорелаксации (который задержит экстубацию и в целом будет способствовать ятрогенному вреду). Используется бупирон, магnezия, ондансетрон, дескмететомидин, кетамин.

Кардиоваскулярная интервенция.

Лечение ишемической болезни сердца:

- Ишемия миокарда должна быть исключена у любого взрослого человека с остановкой кровообращения неясной причины (особенно VT/VF).
- Пациенты с результатами ЭКГ, соответствующими окклюзионному ИМ, нуждаются в экстренной ангиографии. Однако некоторые пациенты с неокклюзионным ИМ также могут извлечь пользу из ангиографии (например, пациенты с шоком или рецидивирующей аритмией). Если есть подозрение, что причиной остановки является ишемия, следует проконсультироваться с кардиологом. Также могут быть показаны дополнительные методы лечения ИМ (например, аспирин, инфузия гепарина).

Антиаритмическая терапия?

- Антиаритмические препараты (например, амиодарон) могут быть показаны в следующих ситуациях:

1) рецидивирующая желудочковая тахикардия или множественная эктопия.

2) пациент с остановкой VT/VF, ожидающий ангиографии (в качестве моста для реваскуляризации).

- Для большинства пациентов обычно рекомендуется наблюдение без антиаритмических препаратов.
- Если у пациента гипертоническая болезнь, бета-блокаторы могут рассматриваться как антиаритмический вариант.

Стероиды:

- Рутинное введение стероидов после остановки кровообращения рекомендуется ESICM/SCCM.
- Метилпреднизолон (например, 60-125 мг) можно вводить во время остановки кровообращения. После ареста может быть начата терапия стероидами (например, 50 мг гидрокортизона в/в каждые 6ч. или просто преднизолона 40-50 мг в день).
 - 1 Одно ретроспективное исследование показало, что высокие дозы стероидов (определяемые как >50 мг/сут преднизолона) нежелательны.
- Преимущества стероидов могут включать в себя:
 - 1 Лучшая гемодинамическая стабильность, профилактика постинфарктной полиорганной недостаточности.
 - 2 Антипиретическое действие помогает предотвратить дрожь и rebound лихорадку.
- Продолжительность стероидной терапии неясна. После того, как пациент стабилизировал гемодинамику, я предпочитаю продолжать принимать некоторые стероиды до ~5 дней после ареста в качестве жаропонижающего средства (например, 40 мг преднизона ежедневно).

Менеджмент SIRS после остановки кровообращения:

- Остановка кровообращения по любой причине может вызвать выброс цитокинов и клинический синдром, подобный сепсису. Особенности могут включать в себя:
 - 1 Вазопрессорной зависящий шок
 - 2 Транзиторное снижение фракции выброса ЛЖ (аналогично септической кардиомиопатии; что часто улучшается с течением времени при поддерживающем лечении).
- Лечение этого синдрома аналогично лечению септического шока (например, разумная инфузионная терапия, вазопрессорная поддержка с учетом гемодинамики и прикроватная эхокардиография).
- Если есть какая-либо возможность инфекции (например, инфильтраты в грудной клетке), эмпирическая антибиотикотерапия является разумной, ожидая результаты посевов.

Целевое АД?

- Аноксическая травма головного мозга может нарушить способность мозга регулировать свою перфузию, вызывая мальперфузию при более низком кровяном давлении. По этой причине обычно рекомендуется ориентироваться на повышенное среднее АД (например, >75 мм).

Ожидать механические осложнения после СЛР

- СЛР сама по себе является механической травмой, с многочисленными потенциальными осложнениями:

- 1 Пневмоторакс, гемоторакс
 - 2 Разрыв селезенки или печени, вызывающий гемоперитонеум
- Если шок развивается в течение нескольких дней после СЛР, выполните ультразвуковое исследование у постели больного, чтобы исключить гемоперитонеум или пневмоторакс.

Респираторный менеджмент

Нормокапния (pCO₂ 35-45 мм):

- Цели
 - 1 Большинство современных рекомендаций рекомендуют ориентироваться на нормокапнию.
 - 2 Гипокапния, вероятно, наиболее опасна, так как это вызовет сужение сосудов головного мозга и снижение перфузии мозга.
 - 3 Гиперкапния вызывает расширение сосудов головного мозга. Это может быть хорошо (повышенная перфузия) или вредно (повышенный отек мозга, повышенное внутричерепное давление). В настоящее время ведутся исследования по этому вопросу. На данный момент гиперкапнии следует избегать.
- Стратегия
 - 1 Сразу после интубации отрегулируйте минутную вентиляцию, чтобы достичь etCO₂ 30-35 мм. Поскольку pCO₂ всегда находится выше etCO₂, это обычно держит pCO₂ в безопасном диапазоне.
 - 2 Только после того, как etCO₂ оптимизирован, получите артериальные или венозные газы, чтобы убедиться, что pCO₂ находится в пределах целевого диапазона.
- Отрегулируйте вентилятор по мере необходимости и продолжайте внимательно следить за etCO₂.

Нормоксия:

- И гипоксемия, и гипероксия, по-видимому, вредны.
- Разумной целью может быть сатурация 92-96% или PaO₂ примерно 80-150 мм.
- Самая распространенная ошибка здесь-оставить вентиляцию установленной на 100% FiO₂ в течение нескольких часов. FiO₂ всегда будет 100% сразу после интубации, но это должно быть понижено титрованием как можно быстрее.
- Помните: вам не нужны газы крови, чтобы титровать FiO₂. FiO₂ может быть уменьшен сразу после интубации, с титрованием на основе пульсоксиметрии.

Неврологические проблемы

Седация:

- Для седации можно использовать дексметомидин или пропофол. Оба они обладают следующими свойствами:

1) Не вмешиваются в неврологическое обследование (например, пропофол может быть использован во время осмотра).

2) уменьшают дрожь.

3) не будут накапливаться или задерживать экстубацию.

- Некоторые пациенты будут испытывать трудности с переносимостью этих препаратов из-за гипотензии. Как правило, этим можно управлять путем совместного введения вазопрессора или инотропа, чтобы уравновесить гемодинамические эффекты пропофола или дексмететомидина.

- 1 Пропофол вызывает расширение сосудов, которое может быть уравновешено вливанием фенилэфрина или норадреналина.

- 2 Дексмететомидин вызывает брадикардию, которая может быть уравновешена инфузией низких доз адреналина или добутамина.

- Лучшей стратегией здесь может быть комбинация дексмететомидина и обезболивающих инфузий кетамина (Кетадекс):

Кетамин и дексмететомидин обладают синергетическим обезболивающим и анти-дрожь действием.

И кетамин, и дексмететомидин, как правило, предотвращают делирий и облегчают экстубацию.

- Следует избегать препаратов более длительного действия (даже фентанила), так как это может ухудшить неврологический прогноз.

Неконтрастная КТ головы:

- Остановка кровообращения может иногда отражать неврологическую катастрофу (например, субарахноидальное кровоизлияние).

- Неконтрастная КТ головы должна быть рассмотрена для пациентов с остановкой неясной причины. Она также может иногда давать некоторую прогностическую информацию (любой видимый отек на КТ-довольно плохой признак).

- Это, как правило, не критичная процедура, поэтому не следует откладывать другие методы лечения.

Мониторинг ЭЭГ:

- Видеомониторинг ЭЭГ играет две важные роли: нейропрогнозирование и обнаружение судорог.

- Если пациент не выполняет команды, следует начать видео-ЭЭГ-мониторинг (если он доступен).

Ранний неврологический прогноз:

- Раннее прогнозирование вообще невозможно, за двумя исключениями:

(1) смерть мозга: Если черепные нервы и респираторный драйв отсутствуют, это должно побудить к оценке смерти мозга. Если

критерии смерти мозга соблюдены, то дальнейшая терапия бесполезна.

- Отметим, что диагностика смерти мозга требует нормотермии и исключения эффектов интоксикации.

(2) эпилептический миоклонический статус раннего начала заболевания:

- Клинические критерии:
- Возникает вскоре после остановки сердца (обычно в течение 24 часов).
- Длится >30 минут
- Спонтанные, повторяющиеся, недвусмысленные, продолжающиеся миоклонические подергивания с участием лица, конечностей и туловища.
- Пациент не реагирует.
- ЭЭГ показывает картину подавления взрывов.

Значение: истинный ранний миоклонический эпилептический статус обычно не соответствует хорошему неврологическому исходу. Эти пациенты часто наблюдаются в течение нескольких дней, чтобы подтвердить отсутствие неврологического улучшения, но вероятность плохого исхода должна быть разделена с семьей заранее.

Аспирационная пневмония и антибиотикопрофилактика

Почему аспирационная пневмония потенциально проблематична:

- Многие пациенты аспирируют во время остановки кровообращения.
- Пациенты интубируются и механически вентилируются, как правило, в плохом ментальном статусе – состояниями, которые не способствуют очищению секрета.
- Ранняя диагностика пневмонии невозможна по многим причинам (невозможность измерить температуру из-за терапевтического контроля температуры, невозможность сообщить о симптомах из-за интубированного/седативного статуса, маскировка легкой гипоксемии, потому что пациенты уже находятся на искусственной вентиляции легких).

Доказательная база профилактического применения антибиотиков:

- Одно очень небольшое, одноцентровое исследование показало пользу от трехдневного профилактического курса ампициллин-сульбактама (15754197).
- ANTHARTIC исследование:
1 Многоцентровое РКИ с участием 194 пациентов, рандомизированных на плацебо по сравнению с 2-дневной терапией амоксициллином-клавуланатом.

2 Первичная конечная точка (ИВЛ-ассоциированная пневмония) была успешно снижена этим вмешательством (с 34% до 19%, $p=0,03$). Тем не менее, исследование было недостаточно мощным, чтобы доказать, что это привело к улучшению смертности или дней без ИВЛ.

3 Обобщаемость может быть ограничена, поскольку исследование было ограничено пациентами с внебольничным шоковым арестом.

Итог?

- Использование профилактических антибиотиков после остановки сердца остается спорным. В целом, это кажется безопасным и подтверждается имеющимися доказательствами.
- Если используются профилактические антибиотики:
 - а) следует использовать достаточно узкие средства (например, в идеале ампициллин/сульбактам или, возможно, монотерапия Цефтриаксоном).
 - б) продолжительность курса должна быть ограничена 48 часами.
- Если профилактические антибиотики не используются, то должен быть низкий порог для начала приема антибиотиков, если у пациента есть какие-либо признаки пневмонии.

Вопросы и обсуждение:

- Чрезмерное внимание к манипулированию температурой, игнорируя при этом другие важные компоненты управления (например, диагностика и лечение причины ареста).
- Обкладывание пациентов в лед перед переводом в центр может вызвать опасное, неконтролируемое переохлаждение.
- Будьте осторожны с ранней экстубацией пациента, который все еще проходит ТТМ – это может затруднить достижение контроля над дрожью (использование седативных средств ограничено у неинтубированного пациента).
- Не прогнозируйте будущую сердечную функцию на основе фракции выброса после остановки сердца, которая часто улучшается с течением времени.
- Избегайте инфузий фентанила или бензодиазепинов, если это возможно. Они могут задерживать пробуждение, мешать нейропрогнозированию и увеличивать время ИВЛ.

<https://emcrit.org/ibcc/post-arrest/>