

**GUIDELINES****Cardiac arrest in the perioperative period: a consensus guideline for identification, treatment, and prevention from the European Society of Anaesthesiology and Intensive Care and the European Society for Trauma and Emergency Surgery**

Jochen Hinkelbein, Janusz Andres, Bernd W. Böttiger, Luca Brazzi, Edoardo De Robertis, Sharon Einav, Carl Gwinnutt, Bahar Kuvaki, Pawel Krawczyk, Matthew D. McEvoy, Pieter Mertens, Vivek K. Moitra, Jose Navarro-Martinez, Mark E. Nunnally, Michael O'Connor, Marcus Rall, Kurt Ruetzler, Jan Schmitz, Karl Thies, Jonathan Tilsed, Mauro Zago and Arash Afshari

Остановка сердца в периоперационном периоде: согласительное руководство по выявлению, лечению и профилактике Европейского общества анестезиологии и интенсивной терапии и Европейского общества травматологии и неотложной хирургии

Перевод А.А. Науменко

Южно-Сахалинск

2023 год



ВВЕДЕНИЕ Остановка сердца в операционной является редким, но потенциально опасным для жизни событием с летальностью более 50%. Сопутствующие факторы часто известны, и событие быстро распознается, поскольку пациенты обычно находятся под полным наблюдением. Это руководство охватывает периоперационный период и дополняет рекомендации Европейского совета по реанимации (ERC).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ Европейское общество анестезиологов и реаниматологов и Европейское общество травматологии и неотложной хирургии совместно назначили группу экспертов для разработки рекомендаций по распознаванию, лечению и профилактике остановки сердца в периоперационном периоде. Поиск литературы был проведен в MEDLINE, EMBASE, CINAHL и Кокрановском центральном регистре контролируемых исследований. Все поиски были ограничены публикациями с 1980 по 2019 год включительно на английском, французском, итальянском и испанском языках. Авторы также внесли свой вклад в индивидуальный независимый поиск литературы.

РЕЗУЛЬТАТЫ Это руководство содержит исходную информацию и рекомендации по лечению остановки сердца в условиях операционной, а также затрагивает спорные вопросы, такие как открытый массаж сердца, реанимационная эндоваскулярная баллонная окклюзия (REBOA) и реанимационная торакотомия, перикардиоцентез, игольная декомпрессия и торакостомия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ Успешная профилактика и лечение остановки сердца во время анестезии и операции требует прогнозирования, раннего распознавания и четкого плана лечения. Необходимо также учитывать доступность квалифицированного персонала и оборудования. Успех зависит не только от медицинских знаний, технических навыков и хорошо организованной команды, использующей управление ресурсами, но и от институциональной культуры безопасности, внедренной в повседневную практику посредством непрерывного обучения, тренингов и междисциплинарного сотрудничества.

ВВЕДЕНИЕ

Остановка сердца в периоперационном периоде является редким, но потенциально ограничивающим продолжительность жизни событием с летальностью более 50%. [1,2] Данные, собранные в 250 больницах США (1,3 миллиона хирургических случаев), показали, что один из 203 хирургических пациентов подвергается СЛР. Это происходит чаще во время кардиохирургии, чем при общехирургических операциях (1 из 33 против 1 из 258), и ассоциируется со смертностью более 50% в течение первых 30 послеоперационных дней. [2,3]

Способствующие факторы часто известны заранее, и событие, как правило, быстро распознается, поскольку пациенты обычно находятся под полным мониторингом. Причина остановки сердца в операционной часто отличается от других условий, поскольку она связана с состоянием пациентов и может быть связана как с



техники анестезии, так и со сложностью хирургической операции. [2] По сравнению с остановкой сердца в целом, остановка сердца в условиях операционной характеризуется обратимыми причинами, наличием обученного персонала и расширенных ресурсов. Как и во внебольничных условиях, [4] где результаты могут быть улучшены путем обучения протоколам реанимации, остановка сердца в периоперационном периоде может поддаваться расширенным рекомендациям и обучению. Тем не менее, остановка сердца в этот период по-прежнему считается *«бедным родственником»* СЛР, [5] поскольку протоколы разработаны для внебольничной остановки сердца.

Это руководство, основанное на доказательных данных, призвано дополнить рекомендации Европейского совета по реанимации (ERC) и предоставить конкретные рекомендации по выявлению, лечению и профилактике остановки сердца в периоперационных условиях (Таблица 1) и заявления о наилучшем клиническом опыте (Таблица 2). [6,7] Помимо того, что руководство сосредоточено на времени в операционной, оно включает непосредственную предоперационную фазу, вводную анестезию и послеоперационный период в палате пробуждения.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Европейское общество анестезиологии и интенсивной терапии (ESAIC) и Европейское общество травматологии и неотложной хирургии (ESTES) назначили группу экспертов для разработки рекомендаций по выявлению, лечению и профилактике периоперационной остановки сердца. После нескольких раундов обсуждений и голосования во время встреч этих двух экспертных групп, начавшихся в 2017 году, было определено 26 различных вопросов, на которые требовалось ответить в соответствии с руководством. Эти клинические вопросы были преобразованы в 32 вопроса PICQ, которые заложили основу для разработки стратегии поиска.

Цели

Цель состояла в том, чтобы оценить доступную литературу по профилактике, выявлению и лечению периоперационной остановки сердца. Эта цель была одобрена в 2018 году советами директоров ESAIC и ESTES. В рабочей группе также приняли участие делегаты от Европейского совета анестезиологов и Американского общества анестезиологов.

Определения

Проанализированные данные описывали исследование в периоперационном периоде и касались только взрослых пациентов. В случаях отсутствия доказательств в периоперационном периоде также использовались данные из других условий (например, остановка сердца на догоспитальном этапе или в стационаре).



Таблица 1 Резюме рекомендаций

| | Тема | Рекомендация | Доказательство |
|--|---------------------------------------|---|---|
| Идентификация остановки сердца | Мониторинг | Исследования по оценке стандартного и гемодинамического мониторинга проводились на животных. Они несопоставимы с исследованиями на людях. | Рекомендация основаны только на мнении экспертов |
| | | Использование мониторинга CO ₂ в конце выдоха у интубированных пациентов при проведении СЛР может помочь предсказать вероятность восстановления спонтанного кровообращения и выживания, а также направить СЛР, несмотря на отсутствие абсолютных пороговых значений. | Слабая рекомендация, доказательства среднего качества (2B) |
| | | Инвазивный мониторинг артериального давления во время закрытой компрессии грудной клетки потенциально может улучшить качество и оптимизировать время введения адреналина. | Слабая рекомендация, доказательства низкого качества (2C) |
| | | В дополнение к стандартному (и инвазивному) мониторингу, при наличии опыта, доступного оборудования и состояния пациента, при периоперационной остановке сердца предлагается чреспищеводная эхокардиография для выявления причины остановки сердца и направления дальнейшего лечения. | Слабая рекомендация, доказательства низкого качества (2C) |
| Лечение остановки сердца | | Пациентам с остановкой сердца рекомендуется закрытая компрессия грудной клетки. | Сильная рекомендация, доказательства низкого качества (1C) |
| | | Открытый массаж грудной клетки следует рассматривать, если восстановление спонтанного кровообращения не было достигнуто при закрытой компрессии грудной клетки и ВА-ЭКМО недоступна. | Слабая рекомендация, доказательства низкого качества (2C) |
| Специфическое лечение осложнений во время операции | Газовая эмболия во время лапароскопии | Мы рекомендуем закрытую компрессию грудной клетки для пациентов с газовой эмболией, у которых развилась остановка сердца. | Сильная рекомендация, доказательства низкого качества (1C) |
| | | Открытый массаж грудной клетки следует рассматривать, если восстановление спонтанного кровообращения не было достигнуто при закрытой компрессии грудной клетки и ВА-ЭКМО недоступна. | Слабая рекомендация, доказательства низкого качества (2C) |
| | ТЭЛА | ВА-ЭКМО следует рассматривать для восстановления кровообращения и оксигенации в качестве перехода к окончательному лечению. Также рассмотрите возможность проведения тромболитика, если ЭКМО недоступна. | Сильная рекомендация, доказательства низкого качества (1C) |
| | Беспульсовые ритмы | При остановке сердца, проявляющейся фибрилляцией желудочков в периоперационном периоде, следует проводить немедленную дефибрилляцию. | Сильная рекомендация, доказательства среднего качества (1B) |



| | | | |
|---------------------|---|---|---|
| | | При остановке сердца, проявляющейся желудочковой тахикардией без пульса в периоперационном периоде, следует проводить немедленную дефибрилляцию. | Сильная рекомендация, доказательства среднего качества (1B) |
| | | При асистолии с зубцами р следует провести экстренную временную кардиостимуляцию. Обратимые причины следует устранять без промедления. | Слабая рекомендация, доказательства среднего качества (2B) |
| | Кровотечение | Мы предлагаем одновременную остановку кровотечения, массивную трансфузию и закрытую компрессию грудной клетки. | Сильная рекомендация, доказательства низкого качества (1C) |
| | | Мы предлагаем одновременное восполнение объема и закрытую компрессию грудной клетки. | Слабая рекомендация, доказательства низкого качества (2C) |
| | | При не восстановлении спонтанного кровообращения, несмотря на адекватную волевическую терапию может быть рассмотрен открытый массаж сердца. | Слабая рекомендация, доказательства низкого качества (2C) |
| | Реанимационная эндоваскулярная баллонная окклюзия аорты и реанимационная торакотомия | У пациентов с массивным продолжающимся внутрибрюшным кровотечением, не останавливаемым другими средствами, мы предлагаем немедленное использование реанимационной эндоваскулярной баллонной окклюзии аорты. | Слабая рекомендация, доказательства низкого качества (2C) |
| | | Мы предлагаем использовать либо реанимационную торакотомию с пережатием нисходящей аорты, либо реанимационную эндоваскулярную баллонную окклюзию аорты. | Слабая рекомендация, доказательства низкого качества (2C) |
| | Напряженный пневмоторакс | Мы рекомендуем немедленную декомпрессию при подозрении на напряженный пневмоторакс. | Сильная рекомендация, доказательства низкого качества (1C) |
| | | Мы рекомендуем немедленную игольчатую декомпрессию, если доказанной или предполагаемой причиной остановки сердца является напряженный пневмоторакс. | Сильная рекомендация, доказательства низкого качества (1C) |
| | | Мы рекомендуем пальцевую тораскотомию или введение плевральной дренажной трубки после любой попытки декомпрессии иглой. | Сильная рекомендация, доказательства низкого качества (1C) |
| Сердечная тампонада | При подозрении на тампонаду сердца для подтверждения диагноза следует использовать ультразвуковое исследование в месте оказания медицинской помощи. | Сильная рекомендация, доказательства низкого качества (1C) | |



| | | | |
|---|---|--|--|
| Манипуляция | Закрытый или открытый массаж сердца | Мы рекомендуем закрытую компрессию грудной клетки для пациентов с остановкой сердца. | Сильная рекомендация, доказательства низкого качества (1C) |
| | | Открытый массаж сердца можно рассмотреть, если восстановление спонтанного кровообращения не было достигнуто с помощью закрытой компрессии грудной клетки и, если ВА-ЭКМО недоступна. | Слабая рекомендация, доказательства низкого качества (2C) |
| | Перикардиоцентез | В случае тампонады сердца мы рекомендуем немедленную декомпрессию перикарда. | Сильная рекомендация, доказательства низкого качества (1C) |
| | | Немедленная декомпрессия может быть достигнута либо перикардиоцентезом под ультразвуковым контролем, либо, в случае гемоперикарда, реанимационной торакотомией. | Сильная рекомендация, доказательства низкого качества (1C) |
| Подготовительные аспекты остановки сердца | Тренировка бригады при остановке сердца | При подготовке к периоперационной остановке сердца мы предлагаем согласованный протокол для улучшения качества механической СЛР. | Слабая рекомендация, доказательства низкого качества (2C) |
| | | Мы предлагаем симуляционное обучение, так как опыт и подготовка медицинских работников повышают вероятность восстановления спонтанного кровообращения. | Слабая рекомендация, доказательства низкого качества (2C) |

Таблица 2 Заявления о наилучшем клиническом опыте

| | | |
|---------------------------|-----------------------------------|---|
| Лечение конкретных причин | Гиповолемическая остановка сердца | Ультразвуковое исследование в месте оказания медицинской помощи для оценки объема и сократительной способности миокарда может быть нацелено на реанимационные мероприятия в ситуации гиповолемической остановки сердца. |
| Профилактика | Обучение медицинских работников | Мы рекомендуем симуляционное обучение, так как опыт и подготовка медицинских работников повышают вероятность восстановления спонтанного кровообращения. |



КРИТЕРИИ РАССМОТРЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ ДЛЯ АНАЛИЗА ДАННЫХ

Виды исследований

Анализ данных включал все рандомизированные, параллельные и обсервационные (в том числе перекрестные) исследования, проведенные на взрослых, в которых сравнивали любой из вышеперечисленных критериев периоперационной остановки сердца. Данные обсервационных исследований были включены из-за небольшого количества РКИ. Ретроспективные исследования, обзоры, серии случаев и отчеты о случаях были исключены, за исключением случаев, когда данные полностью отсутствовали, и в этом случае ретроспективные данные о случаях и экспертные знания использовались для получения экспертного мнения. Точно так же, когда отсутствовали периоперационные или перипроцедурные данные, информация экстраполировалась на основе данных, полученных в других условиях.

Типы пациентов

Качественный и количественный анализ литературы был ограничен взрослыми пациентами с остановкой сердца в периоперационном периоде. Исследования, относящиеся исключительно к педиатрическим пациентам, были исключены из-за различий в физиологии и клиническом подходе к лечению периоперационной остановки сердца в этой возрастной группе. Исследования, включающие педиатрическую и взрослую популяции, рассматривались, если большинство из них составляли взрослые пациенты.

Виды вмешательств

Мы включили следующие темы (по согласованию с авторами) в качестве клинических вмешательств (Таблица 3) и типов компараторов (Таблица 4).

Типы результатов

Основное внимание уделялось клиническим исходам, например, восстановлению спонтанного кровообращения, продолжительности жизни после остановки сердца, выписке из больницы, смертности и отдаленным неврологическим исходам.

МЕТОДЫ ПОИСКА ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ ИССЛЕДОВАНИЙ

Рабочая группа была разделена на подгруппы, и каждой был выделен один из 32 вопросов. Каждая подгруппа сформулировала соответствующие вопросы и предложила ключевые слова для поиска литературы. Список вопросов и сопутствующие ключевые слова были разосланы всей комиссии для обсуждения, внесения поправок и одобрения. Окончательный список ключевых слов обрамил поиск литературы.



Таблица 3 Клинические вмешательства

| |
|---|
| Лечение коагулопатии |
| Триггеры кровотечения |
| Реанимационная торакотомия |
| Компрессии сердца |
| Положение Тренделенбурга |
| Экстракорпоральная сердечно-легочная реанимация |
| Тромболизис |
| Эмболэктомия |
| Компрессия грудной клетки |
| Открытый массаж сердца |
| Реанимационная торакотомия |
| Реанимационная эндоваскулярная баллонная окклюзия аорты |
| Декомпрессия |
| Игольчатый перикардиоцентез |
| Трансторакальная эхокардиография |
| Чреспищеводная эхокардиография |
| Содержание двуокиси углерода в конце выдоха |
| Немедленная катетеризация сердца |
| Отмена терапии в операционной |
| Эффект предшествующей квалифицированной подготовки |
| Моделирование |
| Структурированная коммуникация внутри команды и роль лидера |

Таблица 4 Типы компараторов

| |
|--|
| Стандартная хирургическая/анестезиологическая помощь |
| Не проведение специфической терапии (например, ЭКМО, тромболизиса) |
| Только компрессия грудной клетки |
| Отсроченное лечение в ангиоблоке |

Электронный поиск

Стратегия поиска литературы была разработана Кокрановским специалистом по поиску исследований по анестезии и интенсивной терапии (Копенгаген, Дания) в тесном сотрудничестве с группой экспертов, методистом группы ESAIC и Кокрановским редактором. Поиск литературы проводился с использованием MEDLINE (OvidSP), EMBASE (OvidSP), CINAH и Кокрановского центрального регистра контролируемых исследований (CENTRAL). Все поиски были ограничены английским,



французским, итальянским или испанским языками с начала 1980 г. до конца 2019 г. Аналогичная стратегия поиска использовалась для всех баз данных и повторялась дважды для данных за 2019 г. Членам группы также было предложено добавить любые отсутствующие документы, представляющие интерес, о которых они знали, и самостоятельно провести поиск.

После удаления всех дубликатов авторы просмотрели тезисы и заголовки. Все соответствующие статьи были извлечены для полнотекстовой оценки и оценки данных. Решение о проведении любого мета-анализа было принято после тщательного обсуждения с методистом на основе качества доступных данных, надежности поиска (чувствительности) и заранее определенных критериев включения и исключения. Мы не нашли данных, подходящих для мета-анализа этого руководства.

Дополнительные ресурсы

Для еще не завершенных исследований был проведен поиск в регистрах клинических исследований (clinicaltrials.gov, controltrials.com, anzctr.org.au и who.int/ictrp). Приемлемые исследования также были проверены на наличие дополнительных и ранее неизвестных исследований. Следующее не искали; опубликованные рефераты из материалов конференций любого общества или новые исследования, представляющие потенциальный интерес. С авторами исследований не связывались, чтобы определить, ожидаются ли какие-либо дополнительные данные. Цель состояла в том, чтобы найти онлайн-исследования, которые были завершены с возможностью включения. Всем авторам этих руководств было рекомендовано предоставить любые отсутствующие релевантные статьи, которые не были включены в первый раунд, чтобы повысить точность поиска и соответствующим образом пересмотреть стратегию поиска. Также были включены дополнительные важные ссылки, опубликованные после поиска литературы.

СБОР И АНАЛИЗ ДАННЫХ

Подборка исследований

Были включены все статьи, отвечающие критериям включения. По меньшей мере два автора в каждой из 32 подгрупп PICO независимо изучили названия и аннотации статей, выявленных в ходе поиска, и проверили их на пригодность. Разногласия разрешались в судебном порядке третьей стороной. При необходимости оценивался полный текст.

Извлечение данных и управление

Каждая пара авторов обзора извлекала данные из соответствующих исследований в предварительно разработанную таблицу извлечения данных Excel, состоящую из:



дизайна исследования, характеристик населения, вмешательств и показателей результатов. Авторы обзора достигли консенсуса в отношении извлеченных данных путем обсуждения.

Оценка риска систематической ошибки во включенных исследованиях

Авторы обзора оценили риск систематической ошибки в каждом из исследований, выбранных для их вопроса PICO. Оценка риска систематической ошибки проводилась в соответствии с Кокрановским справочником по систематическим обзорам вмешательств (версия 6.1) [8] и оценивалась по следующим областям:

1. Генерация случайной последовательности (смещение выбора)
2. Соккрытие распределения (предвзятость выбора)
3. Ослепление оценщиков результатов (систематическая ошибка производительности и обнаружения)
4. Неполные данные об исходах, намерение лечить (систематическая ошибка отсева)
5. Предвзятость отчетности

Исследования оценивались как имеющие низкий риск систематической ошибки, если все домены считались адекватными. Высокий риск систематической ошибки считался, если один или несколько из этих доменов были неадекватными или неясными.

Оценка качества доказательств

В соответствии с политикой ESAIC, ранжирование рекомендаций, методология оценки, разработки и оценки (GRADE) (Приложение 1, <http://links.lww.com/EJA/A811>) использовали для оценки уровня доказательности включенных исследований и для формулирования рекомендаций.

Решения о понижении уровня доказательности рекомендации основывались на качестве и типе литературы, наблюдаемых несоответствиях, косвенности доказательств, общей неточности и вероятности систематической ошибки публикации по GRADE. Решения о повышении уровня доказательности для рекомендаций были основаны на качестве исследования и величине эффекта, градиенте доза-реакция и правдоподобном искажении.

Разработка рекомендаций

Каждая подгруппа разработала рекомендации, относящиеся к их вопросам PICO. Затем они обсуждались и при необходимости повторно обсуждались с группой экспертов на основе данных (при их наличии), риска систематической ошибки и качества доказательств. Каждый проект и его изменения были рассмотрены комиссией, а



окончательная версия была одобрена всеми членами рабочей группы. После согласования окончательной терминологии рекомендации были объединены первым автором в общий документ, а окончательная версия была пересмотрена и одобрена всей комиссией.

ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Выявление остановки сердца

Мониторинг

1. Исследования по оценке стандартного и гемодинамического мониторинга проводились на животных. Они несопоставимы с исследованиями на людях.

Рекомендация, основанная на мнении экспертов.

2. Использование мониторинга CO_2 в конце выдоха у интубированных пациентов при проведении СЛР может помочь прогнозировать вероятность восстановления спонтанного кровообращения и выживания, а также управлять СЛР, несмотря на отсутствие абсолютных пороговых значений.

Слабая рекомендация, доказательства среднего качества (2B).

3. Инвазивный мониторинг артериального давления во время закрытой компрессии грудной клетки потенциально может улучшить качество и оптимизировать время введения адреналина.

Слабая рекомендация, доказательства низкого качества (2C).

4. В дополнение к стандартному (и инвазивному) мониторингу, при наличии опыта, доступного оборудования и состояния пациента, при перипроцедурной остановке сердца предлагается чреспищеводная эхокардиография для выявления причины остановки сердца и направления дальнейшего лечения.

Слабая рекомендация, доказательства низкого качества (2C).

Оценивалось влияние стандартного и инвазивного гемодинамического мониторинга на исходы у взрослых пациентов, перенесших СЛР в операционной. Несколько исследований на животных показали, что реанимация с гемодинамическим контролем улучшает выживаемость. [9–13] Подобных исследований на людях, оценивающих влияние мониторинга на выживаемость, не проводилось.

Интраоперационные исследования прогностического значения ETCO_2 у интубированных пациентов во время циркуляторного коллапса показали, что низкие значения (<20 мм рт. ст.) чаще встречаются при тяжелой анафилаксии и связаны с не выживаемостью во время экстренной травматологической хирургии. [14,15] Данные систематического обзора показывают, что низкие значения ETCO_2 при проведении СЛР могут не только отражать снижение частоты восстановления спонтанного кровообращения и выживаемости, но также подчеркивают отсутствие каких-либо абсолютных пороговых



значений. [16] Измерение $ETCO_2$ при догоспитальной остановке сердца хорошо коррелирует с вероятностью восстановления спонтанного кровообращения при проведении СЛР. [7]

Симуляционное исследование показало, что при проведении инвазивного мониторинга АД, резиденты быстрее пальпировали пульс, инициировали непрямой массаж сердца и вводили адреналин, в сравнении с только не инвазивным мониторингом АД. [17] Другое исследование показало, что наличие непрерывного мониторинга АД приводит к улучшению качества непрямого массажа сердца во время имитации остановки сердца. [18]

Чреспищеводная эхокардиография использовалась для определения причины интраоперационной остановки сердца и определения тактики лечения в нескольких сериях наблюдений. До сих пор ни одно исследование не оценивало влияние чреспищеводной эхокардиографии на выживаемость. [19–22] Имеются аналогичные данные наблюдательных исследований, проведенных в основном в условиях неотложной помощи, в отношении ценности эхокардиографии для диагностики причины остановки сердца, но не для улучшения исходов. [23] В одном систематическом обзоре было высказано предположение, что отсутствие спонтанной сердечной деятельности, наблюдаемой при чреспищеводной эхокардиографии у пациентов с низкой вероятностью восстановления спонтанного кровообращения, может предсказывать низкую вероятность выживания, а также направлять СЛР, но клинические условия включенных исследований не включали остановку сердца в операционной. [24]

Лечение остановки сердца

Закрытая компрессия грудной клетки и открытый массаж сердца

1. Мы рекомендуем закрытую компрессию грудной клетки для пациентов с остановкой сердца.

Сильная рекомендация, доказательства низкого качества (1C)

2. Открытый массаж сердца следует рассматривать, если восстановление спонтанного кровообращения не было достигнуто при закрытой компрессии грудной клетки и если ВА-ЭКМО недоступна.

Слабая рекомендация, доказательства низкого качества (2C)

Доказательства основаны на экспериментальных данных на животных и мнении экспертов, поддерживающих повторное проведение открытого массажа грудной клетки для лечения остановки сердца в операционной и периоперационном периоде, если восстановление спонтанного кровообращения не может быть достигнуто в течение нескольких минут при проведении комплекса расширенной СЛР, особенно после устранения обратимых причин.

Открытый массаж сердца был стандартом лечения [25,26], пока в 1961 году в клиническую практику не была введена закрытая компрессия грудной клетки. [27] При



использовании открытого массажа сердца в течение первых минут после остановки сердца частота выписки из стационара достигала 50%. [28] Эффективность закрытых компрессий грудной клетки была поставлена под сомнение, [29] и экспериментальные исследования на животных по этой теме показали, что при открытом массаже сердца сердечный выброс, сердечный индекс, коронарное перфузионное давление, кровоток в сонных артериях и церебральная перфузия были значительно лучше, чем при закрытой компрессии грудной клетки. [30–39] Это коррелирует со значительно более высокой частотой восстановления спонтанного кровообращения, долгосрочной выживаемостью, меньшим повреждением мозговой ткани и лучшей неврологической функцией у выживших. [30,31,39–42,71] Серия случаев и наблюдательные исследования на людях подтвердили экспериментальные данные; сердечный индекс, [43] коронарное перфузионное давление, [44] частота восстановления спонтанного кровообращения и частота выписки из стационара [45] были значительно лучше у пациентов, которым проводился открытый массаж сердца. Из-за более высокого сердечного выброса, достигаемого при открытом массаже сердца, ухудшение метаболизма развивается не так быстро, как при закрытой компрессии грудной клетки, [46] что оправдывает более длительные попытки реанимации для устранения обратимых причин. Типичный доступ к сердцу осуществляется через левостороннюю переднебоковую торакотомию, которую можно выполнить в течение минуты, но для этого требуется обученная бригада. Если остановка сердца произошла во время лапаротомии, возможны поддиафрагмальный или трансдиафрагмальный массаж сердца. [47]

При травматической остановке сердца вследствие тупой травмы существуют противоречивые данные о преимуществе открытого массажа сердца для выживания по сравнению с закрытой компрессией грудной клетки. [48,49,74] Для лечения травматической остановки сердца мы используем соответствующий алгоритм ERC [6] и European Trauma Course (<http://www.europantraumacourse.com>).

Даже если соответствующие реанимационные мероприятия для пациентов с тупой травмой в критическом состоянии остаются неясными, ретроспективные когортные исследования показывают, что подавляющее большинство неотложных реанимационных торакотомий в этой популяции пациентов были неадекватными, влекли за собой значительные расходы и повышенный риск контакта медицинских работников с инфицированной кровью и отсутствие преимуществ для выживания. Замечено, что эффективность экстренной реанимационной торакотомии у пострадавших с травмами зависит от времени от остановки сердца до операции.

Лечение осложнений во время операции

Газовая эмболия

1. Мы рекомендуем закрытую компрессию грудной клетки пациентам с газовой эмболией, у которых развилась остановка сердца.

Сильная рекомендация, доказательства с низкого качества (1C)



2. Открытый массаж сердца следует рассматривать, если восстановление спонтанного кровообращения не было достигнуто при закрытой компрессии грудной клетки и ВА-ЭКМО недоступна.

Слабая рекомендация, доказательства низкого качества (2C)

Доказательства в поддержку вмешательств при газовой эмболии ограничены (отчеты о случаях и косвенные данные экспериментальных исследований на животных). Положение с поворотом туловища влево и головой вниз представляется разумным, чтобы предотвратить попадание воздуха в выходной тракт правого желудочка. Позиционирование головой вниз [50,51] и поворот на левый бок [52] подтверждаются исследованиями на собаках и описаны в клинических отчетах о случаях. [53] Преимущества включают улучшение гемодинамики, [50,52] сокращение времени до реанимации [51] и выживаемость. [51,53] Другие исследования на собаках, сравнивающие позиционирование головой вниз на 10° в сочетании с поворотом на левый бок, не показали положительного влияния на гемодинамику. [54,55] Однако в этих исследованиях использовалась медленная скорость введения воздуха (2,5 мл/ кг со скоростью 5 мл/сек) по сравнению с большими болюсами в исследованиях, которые продемонстрировали положительные результаты.

В моделях на животных сердечно-сосудистый коллапс возникает, когда правый желудочек больше не способен преодолевать повышенное сопротивление легочных сосудов, возникающее в результате газовой эмболии. При остановке кровообращения можно предположить, что закрытая компрессия грудной клетки будет полезна для поддержания кровообращения.

В отчетах о клинических случаях выделяются источники газовой эмболии при гистероскопии, [56] лапароскопии [57] и инсuffляции плевральной полости при выполнении сегментарной резекции легкого. [58] Воздушная эмболия, хотя и не связанная с инсuffляцией газа, во время нейрохирургии чаще встречается, если венозные синусы вскрываются при поднятой голове выше уровня сердца, особенно в положении сидя. [59,60] О воздушной эмболии также сообщалось при проведении инфратенториальной внутричерепной операции в положении лежа на спине [61,62] и операции на позвоночнике. [63]

Трансторакальная пункционная биопсия легкого также является дополнительным источником внутрисосудистого газа. [64] Кровообращение поддерживалось с помощью закрытой компрессии грудной клетки, [57] открытого массажа сердца [58] и искусственного кровообращения, [56] все с выживанием и, по крайней мере, частичным восстановлением.

При подозрении на газовую эмболию могут потребоваться несколько вмешательств. Прекращение инсuffляции имеет решающее значение. Обнаружение и устранение источников вовлечения воздуха (например, открытые венозные синусы, тракты биопсии легкого и вынесенные наружу сосуды матки) и заполнение операционного



поля физиологическим раствором или раствором Рингера может снизить попадание газа в сосудистое русло.

Поддерживающие меры при остановке сердца включают проведение СЛР, которая может разрушить пузырьки газа и улучшить кровообращение, а также вазопресоры/инотропы. Даже с доказательствами низкого качества мы считаем, что относительная польза от закрытой компрессии грудной клетки настолько несоразмерна их отсутствию, что рекомендация должна быть сильной. Учитывая, что недостаточность правых отделов сердца может спровоцировать шок и остановку сердца, препараты, поддерживающие артериальное давление, могут нивелировать нарушение гемодинамики. Это преимущество может быть связано с улучшением притока крови к правому желудочку, что происходит в систолу и диастолу и, следовательно, чувствительно к системной гипотензии. Пациенты, выздоравливающие от подозрения на газовую эмболию, должны получать кислород в высокой концентрации для облегчения абсорбции внутрисосудистого газа.

Легочная эмболия

1. ВА-ЭКМО следует рассматривать для восстановления кровообращения и оксигенации в качестве перехода к окончательному лечению. Также рассмотрите возможность тромболиза, если ЭКМО недоступна.

Сильная рекомендация, доказательства низкого качества (1С).

ВА-экстракорпоральная реанимация при периоперационной остановке сердца, вызванной массивной ТЭЛА, может спасти жизнь, восстановить кровообращение и оксигенацию, пока проводится радикальное лечение. Доказательства основаны на отчетах о клинических случаях [65,66] и небольшой серии случаев, [67] в которых сообщается о благоприятном исходе при массивной ТЭЛА при использовании ранней поддержки ВА-ЭКМО в операционной или в ближайшем периоперационном периоде.

Тромболизис является терапией первой линии при массивной ТЭЛА. Однако в периоперационных условиях тромболизис потенциально может вызвать усиление и, возможно, фатальное кровотечение, и поэтому его следует использовать только после тщательного сопоставления риска и ожидаемой пользы. [68] ВА-ЭКМО является общепризнанным методом лечения. [69] Внедрение в практику связанных с гепарином контуров [68] устранило необходимость внутривенного введения антикоагулянтов, сведя к минимуму риск кровотечения, и сделало ВА-ЭКМО приемлемым вариантом при остановке сердца или в постреанимационном периоде, позволяющей провести окончательное лечение.

В дополнение к ВА-ЭКМО следует рассмотреть интраоперационный тромболизис и сбалансировать его с риском массивного кровотечения. Тромболизис следует рассматривать в периоперационном периоде, так как предыдущие данные в амбулаторных условиях показали положительный эффект. [70,71]



Беспульсовые ритмы

1. При остановке сердца, проявляющейся фибрилляцией желудочков в периоперационном периоде, следует проводить немедленную дефибрилляцию.
Сильная рекомендация, доказательства среднего качества (1B).
2. При остановке сердца, проявляющейся желудочковой тахикардией без пульса в периоперационном периоде, следует проводить немедленную дефибрилляцию.
Сильная рекомендация, доказательства среднего качества (1B).
3. При асистолии с зубцами P следует провести экстренную временную кардиостимуляцию. Обратимые причины следует устранять без промедления.
Слабая рекомендация, доказательства среднего качества (2B).

У взрослых пациентов с остановкой сердца в операционной при наличии фибрилляции желудочков следует провести немедленную дефибрилляцию. Если диагностирована асистолия, начните закрытую компрессию грудной клетки. Если имеются зубцы P, можно попробовать временную стимуляцию, если она доступна немедленно. [72] Закрытую компрессию грудной клетки следует начинать немедленно у пациентов с остановкой сердца и инвазивным мониторингом АД, указывающим на отсутствие сердечного выброса. В случаях остановки сердца из-за гиповолемии, напряженного пневмоторакса или тампонады сердца закрытая компрессия грудной клетки имеет меньший приоритет, чем немедленное лечение этих обратимых причин. [73] Эти причины обычно развиваются постепенно после периода тяжелой гипотензии (состояние перед остановкой сердца), которая первоначально может проявляться в виде электрической активности без пульса и, если ее не лечить, переходит в асистолию.

Кровотечение

1. Мы предлагаем одновременную остановку кровотечения, массивную трансфузию и закрытую компрессию грудной клетки.
Сильная рекомендация, доказательства низкого качества (1C).
2. Мы предлагаем одновременное восполнение объема и закрытую компрессию грудной клетки.
Слабая рекомендация, доказательства низкого качества (2C).
3. Если спонтанное кровообращение не восстанавливается, несмотря на адекватную объемную терапию, можно рассмотреть открытый массаж сердца.
Слабая рекомендация, доказательства низкого качества (2C).

В настоящее время имеется мало доказательств [74] в поддержку рутинного использования открытого массажа сердца при остановке сердца из-за массивного кровотечения. Рутинное использование открытого массажа сердца у пациентов с массивным кровотечением требует переоценки.



Пациенты с гиповолемической остановкой сердца принципиально отличаются от пациентов с первичной остановкой сердца и требуют другого подхода. Наблюдается меньшее повышение артериального давления при использовании закрытой компрессии грудной клетки на фоне сниженного объема левого желудочка, как это наблюдается при гиповолемии. [75] Результаты некоторых исследований свидетельствуют о том, что закрытая компрессия грудной клетки не приносит пользы, если травматическая остановка сердца происходит вследствие кровотечения. [75,76] Эти результаты свидетельствуют о том, что проведение закрытой компрессии грудной клетки при недостаточной преднагрузке, вероятно, будет бесполезным.

В исследованиях на животных с различными моделями остановки сердца было показано, что стандартная СЛР приводит к более низкому среднему артериальному и системному перфузионному давлению по сравнению с открытым массажем сердца. [77–79] Когда остановка сердца вызвана массивным кровотечением, открытый массаж сердца может рассматриваться как вариант, когда закрытая компрессия грудной клетки и замещение жидкости не приводят к восстановлению спонтанного кровообращения. Эта техника требует подготовки, опыта и оборудования.

Реанимационная эндоваскулярная баллонная окклюзия аорты и реанимационная торакотомия

У пациентов с массивным внутрибрюшным кровотечением, не останавливаемым другими средствами, мы предлагаем:

1. Немедленное использование реанимационной эндоваскулярной баллонной окклюзии аорты.

Слабая рекомендация, доказательства низкого качества (2C).

ИЛИ

2. Реанимационную торакотомию с пережатием нисходящей аорты или реанимационную эндоваскулярную баллонную окклюзию аорты.

Слабая рекомендация, доказательства низкого качества (2C).

Реанимационная торакотомия и реанимационная эндоваскулярная баллонная окклюзия аорты (REBOA) являются последними вмешательствами для окклюзии нисходящей аорты у пациентов с массивным продолжающимся кровотечением в туловище, которые находятся в состоянии остановки сердца или в постреанимационном периоде. Ключевыми целями обеих процедур являются остановка кровотечения и поддержание коронарной и церебральной перфузии до тех пор, пока не будет достигнут окончательный хирургический контроль кровотечения. Из-за характера и сложности основных состояний убедительные доказательства, подтвержденные РКИ, недоступны. Наша рекомендация основана на ретроспективных исследованиях, данных проспективных обсервационных исследований и недавних авторитетных руководствах по этой теме. Таким образом, мы не обнаружили убедительного превосходства одного метода над другим.



Многие систематические обзоры и мета-анализы, которые мы нашли, основаны на одном и том же пуле оригинальных публикаций. За некоторыми исключениями, [80–82] большинство результатов показывают, что REBOA дает преимущество в выживаемости по сравнению с реанимационной торакотомией или стандартным лечением без REBOA. В мета-анализе REBOA по сравнению с реанимационной торакотомией при тупой и проникающей травме, включавшем 1276 пациентов, было обнаружено преимущество REBOA в выживаемости. [83] Этот вывод был подтвержден в другом мета-анализе и систематическом обзоре литературы. [84]

Регистр окклюзии аорты для реанимации при травмах и неотложной хирургии Американской ассоциации хирургии травм сравнил результаты у пациентов с REBOA, по сравнению с пережатием аорты. Результаты показывают, что REBOA связана со значительным улучшением выживаемости у пациентов с травмами, которым не требуется закрытая компрессия грудной клетки. [85] У пациентов, которым закрытую компрессию грудной клетки проводили в любой момент во время реанимации, такое преимущество подтверждено не было.

Международный регистр окклюзии аорты собирает данные о пациентах, перенесших REBOA по поводу травматического шока. Было обнаружено преимущество в выживаемости при прерывистой REBOA по сравнению с непрерывной. Они также обнаружили осложнения, связанные с ишемией, только у пациентов, которым проводилась непрерывная REBOA. [86]

Окклюзия аорты, будь то с помощью REBOA или реанимационной торакотомии с поперечным пережатием аорты, является процедурой высокого риска и должна быть включена в хорошо отработанный и отрепетированный план лечения, чтобы гарантировать, что время ишемии будет сведено к минимуму, а окончательный контроль кровотечения будет достигнут без промедления. Окклюзия аорты не рекомендуется, если невозможен немедленный окончательный хирургический контроль кровотечения. [87]

Поскольку большинство исследований являются ретроспективными и смешиваются со значительным отбором, включением и систематической ошибкой выживших, [87] эти факторы могут объяснить статистическое превосходство REBOA. При остановке сердца или состояниях, предшествующих остановке сердца, связанных с неблагоприятным исходом, клиницисты, как правило, прибегают к реанимационной торакотомии и пережатию аорты вместо REBOA. Некоторые исследователи пытались уменьшить эту погрешность, вводя соответствующую оценку склонности, [88] но, учитывая сложность реанимации при травмах, невозможно контролировать все сопутствующие факторы. Мы не можем рекомендовать REBOA вместо реанимационной торакотомии с поперечным пережатием аорты.



Напряженный пневмоторакс

1. Мы рекомендуем немедленную декомпрессию при подозрении на напряженный пневмоторакс.

Сильная рекомендация, доказательства низкого качества (1C).

2. Мы рекомендуем декомпрессию иглой немедленно, если доказанной или предполагаемой причиной остановки сердца является напряженный пневмоторакс.

Сильная рекомендация, доказательства низкого качества (1C).

3. Мы рекомендуем пальцевую торакастомию или введение плевральной дренажной трубки после любой попытки декомпрессии иглой.

Сильная рекомендация, доказательства низкого качества (1C).

Повышенное внутригрудное давление, препятствующее венозному возврату и приводящее к смещению средостения, может вызвать остановку сердца. Напряженный пневмоторакс является обратимой причиной остановки сердца, которую необходимо исключить при проведении СЛР. Напряженный пневмоторакс может быть вызван травмой, астмой и другими респираторными заболеваниями, но также может быть ятрогенным осложнением после инвазивных процедур, например, катетеризации центральной вены, вентиляции с положительным давлением, нераспознанного закрытия клапана выдоха или отказа оборудования. Проведение ИВЛ с положительным давлением может превратить простой пневмоторакс в напряженный, особенно у пациентов с травмой грудной клетки [89] и тяжелой астмой. Распространенность напряженного пневмоторакса составляет примерно 0,5% [90] при всех тяжелых травмах на догоспитальном этапе и 13% у пациентов с развившейся травматической остановкой сердца. [91]

Диагноз напряженного пневмоторакса у пациента с остановкой сердца или гемодинамической нестабильностью должен быть основан на клиническом обследовании или УЗИ в месте оказания медицинской помощи. [92] Симптомы включают гипотонию или остановку сердца в сочетании с признаками, указывающими на пневмоторакс (респираторный дистресс, гипоксия, одностороннее отсутствие дыхательных шумов при аускультации легких, подкожная эмфизема и смещение средостения (отклонение трахеи и набухание яремных вен). [89] Во время сердечно-легочной реанимации могут присутствовать не все эти признаки. При подозрении на остановку сердца или тяжелую гипотензию декомпрессию грудной клетки следует провести немедленно [92] до рентгенологического подтверждения. [93] Кроме того, многочисленные исследования отмечают, что УЗИ легких является одним из лучших способов точной диагностики пневмоторакса. Несмотря на то, что время имеет существенное значение, следует учитывать возможность УЗИ в месте оказания медицинской помощи. [94]

У пациентов, находящихся на ИВЛ, напряженный пневмоторакс быстро проявляется признаками дыхательной и сердечной недостаточности. Частота остановки сердца значительно выше, чем у пациентов со спонтанным дыханием. [89] Повышение давления вентилятора, снижение дыхательного объема и нарушения гемодинамики



должны насторожить клинициста о возможности развития напряженного пневмоторакса. Следует провести немедленную торакальную декомпрессию. Используемая техника будет зависеть от имеющихся технических навыков и доступа к пациенту. [95,96]

Декомпрессия грудной клетки эффективно лечит напряженный пневмоторакс у пациентов с травматической остановкой сердца и имеет приоритет перед всеми другими мерами. Пальцевая торакостомия проста в выполнении и рутинно используется на догоспитальном этапе. [97] Этот этап является первым этапом стандартного введения плевральной дренажной трубки — простой разрез и быстрый доступ к плевральной полости (см. травматическая остановка сердца и Приложение 2, <http://links.lww.com/EJA/A812>). Введение плевральной дренажной трубки требует дополнительного оборудования, занимает больше времени и создает закрытую систему, которая может создать ретенцию внутри грудной клетки. Дренажные трубки могут быть заблокированы легочными или кровяными сгустками и могут перегибаться.

Тампонада сердца

1. При подозрении на тампонаду сердца для подтверждения диагноза следует использовать УЗИ в месте оказания медицинской помощи.

Сильная рекомендация, доказательства низкого качества (1C).

Эта рекомендация основана на систематическом обзоре ретроспективных данных, [98] рекомендациях Европейского общества кардиологов, диагностики и лечения заболеваний перикарда [99] и одном экспериментальном исследовании на животных. [75]

УЗИ в месте оказания медицинской помощи рекомендуется для подтверждения степени тампонады сердца и ее влияния на гемодинамику. Причины перикардиальной тампонады можно разделить на хирургические (чаще острое начало) и терапевтические (чаще хронические). Тампонада сердца в периоперационном периоде может развиваться после кардиохирургических вмешательств, чрескожных коронарных вмешательств, центральных венозных канюляций, лапароскопических операций, радиочастотной абляции или у пациентов, перенесших операцию по поводу расслоения аорты. [100–104]

Сегодня тампонада сердца признана важным диагнозом, который необходимо исключить как обратимую причину остановки сердца при проведении СЛР. Ультразвуковое исследование должно быть основным диагностическим тестом для подтверждения тампонады перикарда и должно использоваться при проведении перикардиоцентеза.

Перикардиоцентез

1. В случае тампонады сердца мы рекомендуем немедленную декомпрессию перикарда.

Сильная рекомендация, доказательства низкого качества (1C).



2. Немедленная декомпрессия может быть достигнута либо перикардиоцентезом под ультразвуковым контролем, либо, в случае гемоперикарда, реанимационной торакотомией.

Сильная рекомендация, доказательства низкого качества (1С).

Игольчатый перикардиоцентез под контролем УЗИ и реанимационная торакотомия являются краеугольными камнями лечения тампонады сердца нетравматического генеза. [99] При травмах игольчатый перикардиоцентез был заменен реанимационной торакотомией и практически исчез из клинической практики при лечении тампонады сердца. Это изменение тактики при травматической остановке сердца произошло из-за того, что перикардиальная кровь часто имеет сгустки и не может быть аспирирована с помощью иглы. [98] Тем не менее, игольчатый перикардиоцентез и катетеризация перикардиальной полости могут играть роль промежуточных мер перед окончательной хирургической реконструкцией у пациентов с тяжелыми нарушениями, если реанимационная торакотомия недоступна немедленно. [105] Во избежание осложнений, таких как перфорация сердца и напряженный пневмоторакс, манипуляцию следует проводить под контролем УЗИ. [99,106]

Если тампонада сердца вызвала остановку сердца, компрессии грудной клетки неэффективны. При гиповолемической остановке сердца циркуляторный коллапс связан с резким снижением преднагрузки. Компрессии грудной клетки еще больше повышают внутригрудное давление и уменьшают венозный возврат к сердцу. Асинхронные компрессии грудной клетки также препятствуют наполнению желудочков. Оба фактора снижают сердечный выброс, [75] особенно при вентиляции с положительным давлением. [107] Увеличение ОЦК с помощью внутривенной инфузии [108] и немедленное разрешение тампонады, таким образом, имеют приоритет перед компрессиями грудной клетки.

Подготовительные аспекты остановки сердца

Тренировка бригады при остановке сердца

1. При подготовке к периоперационной остановке сердца мы предлагаем скоординированный протокол для улучшения качества механической СЛР.

Слабая рекомендация, доказательства низкого качества (2С).

В проспективной когортной оценке «до и после» [109] проведение обучения бригады по остановке сердца с использованием автоматического устройства для компрессии грудной клетки привело к снижению коэффициента отсутствия потока с 0,42 до 0,27 (95% ДИ, от 0,10 до 0,19, $P < 0,005$) и с 0,24 до 0,18 (95% ДИ, от 0,01 до 0,11, $P = 0,02$) в течение следующих 5 мин.



Среднее время, необходимое для развертывания автоматического устройства, уменьшилось с 208,8 до 141,6 секунд (снижение = 67,2 секунд, 95% ДИ, с 22,3 до 112,1 секунд, $P < 0,005$).

Автоматическое устройство для компрессии грудной клетки генерировало более стабильные, более высокие системные давления и потоки по сравнению с ручным непрямым массажем сердца. Первоначальное время отсутствия потока, возникающее при использовании автоматического устройства, обычно связано со временем, затрачиваемым на использование устройства, плохой координацией и временем, когда СЛР не проводится. Обучение скоординированному протоколу улучшило качество механической СЛР.

Обучение медицинских работников

1. Мы предлагаем симуляционное обучение, поскольку опыт и подготовка медицинских работников повышают вероятность восстановления спонтанного кровообращения.

Слабая рекомендация, доказательства низкого качества (2C).

Проспективное нерандомизированное исследование показало, что обученная команда СЛР увеличивает вероятность восстановления спонтанного кровообращения (отношение шансов = 8,76; 95% доверительный интервал, от 2,5 до 30,72; $P < 0,001$). [110]

Снижение смертности наблюдается, когда СЛР проводится у пациентов с остановкой сердца. Факторами, влияющими на успешную СЛР, являются индивидуальные знания, навыки и обучение. [111,112] Большинство исследований проводились в условиях одной больницы, что затрудняло обобщение. Кроме того, изменения в рекомендациях с течением времени могут повлиять на будущие результаты.

Заявления о наилучшем клиническом опыте

Гиповолемическая остановка сердца

1. Ультразвуковое исследование в месте оказания медицинской помощи может быть нацелено на реанимационные мероприятия в ситуации остановки сердца для оценки объема и сократительной способности миокарда.

При гиповолемической остановке сердца приоритет отдается остановке кровотечения и заместительной терапии, а не компрессии грудной клетки. Мы не нашли никаких доказательств, подтверждающих компрессию грудной клетки при гиповолемической остановке сердца. Напротив, экспериментальные исследования на животных показывают, что компрессии грудной клетки при гиповолемической остановке сердца еще больше снижают сердечный выброс, [75,76,79] и ассоциируются со значительно более



низкой выживаемостью, чем волевическая реанимация и трансфузионная терапия. [76,79]

Существует существенное различие между терапевтической и гиповолевической остановкой сердца. Последняя обусловлена отсутствием сердечной преднагрузки и предшествует гиповолевическому шоку, переходящему в состояние минимального сердечного выброса. Соответствующая сердечная деятельность обычно проявляется беспульсовой электрической активностью (БЭА), [113] при которой недостаточно скоординированной сердечной деятельности для поддержания признаков жизни. На этой стадии следует воздержаться от наружной компрессии грудной клетки, а реанимационные мероприятия должны быть сосредоточены на остановке кровотечения и инфузионно-трансфузионной терапии. Поскольку повышение внутригрудного давления, вызванное наружной компрессией грудной клетки, снижает венозный возврат, асинхронная компрессия пустого сердца препятствует диастолическому наполнению желудочков приводя к дальнейшему снижению сердечного выброса. [79] При неадекватной терапии сердечные сокращения полностью прекращаются и возникает истинная БЭА, которая впоследствии перерастает в асистолию.

УЗИ в месте оказания помощи настоятельно рекомендуется [114] для:

- Выявления причины гиповолевической остановки сердца;
- Дифференцировки между псевдо-БЭА и истинной БЭА;
- Направления реанимационных мероприятий;
- Исключения других обратимых причин.

Переход от псевдо-БЭА к БЭА кажется «точкой невозврата», когда частота выживаемости падает ниже 1% [114,115], несмотря на агрессивную реанимацию.

Если сердечная деятельность не восстанавливается после попытки коррекции гиповолемии, показаны компрессии грудной клетки или открытый массаж сердца, особенно если периоды отсутствия/низкого потока короткие. Если после устранения всех других обратимых причин остановки сердца не происходит немедленного восстановления спонтанного кровообращения при наружной компрессии грудной клетки или открытом массаже сердца, оправдано прекращение СЛР.

Прекращение терапии

Никаких конкретных доказательств, подтверждающих рекомендацию об отмене терапии или немедленном переводе в отделение интенсивной терапии, в дополнение к существующим рекомендациям, обнаружено не было.

Из-за отсутствия доказательств для взрослых пациентов, перенесших остановку сердца в операционной, нельзя дать никаких рекомендаций по прекращению терапии



или их немедленному переводу в отделение интенсивной терапии. Текущие стратегии лечения, включая экстракорпоральную СЛР, представляют собой клиническую практику без четкого прогноза исхода. [116]

Недавние данные показали эффективное лечение интраоперационной остановки сердца с хорошим неврологическим исходом. [117–119] Одно ретроспективное обсервационное исследование рефрактерной интраоперационной остановки сердца в некардиальной хирургии, проведенное в одном учреждении, [116] и анализ большой базы данных периоперационных исходов в кардиохирургии, [120] не поддерживают какие-либо конкретные аспекты терапии отмены или стратегии прекращения реанимации при остановке сердца в операционной. [121]

Заключение

Это согласованное руководство обобщает рекомендации по конкретным аспектам периоперационной остановки сердца в отношении подготовки, раннего выявления, ведения и лечения. Остановка сердца в условиях операционной характеризуется сочетанием обратимых причин, наличием высококвалифицированного персонала и хорошо оснащенных инфраструктурных ресурсов. В этих условиях данное руководство, основанное на доказательных данных, призвано дополнить рекомендации ERC по расширенной СЛР.

Литературные источники доступны в оригинальной англоязычной версии данной статьи по адресу:

Eur J Anaesthesiol 2023; 40:1–13