



Circulation

**AHA FOCUSED UPDATE**

---

2023 American Heart Association Focused Update on Adult Advanced Cardiovascular Life Support: An Update to the American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care

Sarah M. Perman, MD, MSCE, FAHA, Vice Chair; Jonathan Elmer, MD, MS; Carolina B. Maciel, MD, MSCR; Anezi Uzendu, MD; Teresa May, DO; Bryn E. Mumma, MD, MAS; Jason A. Bartos, MD, PhD; Amber J. Rodriguez, PhD; Michael C. Kurz, MD, MS, FAHA; Ashish R. Panchal, MD, PhD; Jon C. Rittenberger, MD, MS, Chair; on behalf of the American Heart Association

**Обновленная информация Американской кардиологической ассоциации 2023 г. по расширенному сердечно-сосудистому жизнеобеспечению взрослых: Обновление рекомендаций Американской кардиологической ассоциации по сердечно-легочной реанимации и неотложной сердечно-сосудистой помощи**

*Перевод А.А. Науменко*

*Южно-Сахалинск*

*2024 год*



**АННОТАЦИЯ:** Остановка сердца является распространенным и смертоносным явлением, от которого ежегодно страдают до 700 000 человек в Соединенных Штатах. Для улучшения результатов обычно используются расширенные меры сердечного жизнеобеспечения. В «Обновленной информации Американской кардиологической ассоциации 2023 года по расширенному сердечно-сосудистому жизнеобеспечению взрослых» обобщены самые последние опубликованные данные и рекомендации по использованию лекарств, регулированию температуры, чрескожной коронарной ангиографии, экстракорпоральной сердечно-легочной реанимации и лечению судорог в этой группе пациентов. Мы обсуждаем недостаток данных в недавней литературе по остановке сердца, которая ограничивает нашу способность оценивать разнообразие, справедливость и инклюзивность в этой группе населения. Наконец, мы рассмотрим, как популяция людей с остановкой сердца может составить важный пул доноров органов для тех, кто ожидает трансплантации органов.

## **ТОП-10 ВАЖНЫХ СООБЩЕНИЙ 2023 ГОДА, СФОКУСИРОВАННОГО ОБНОВЛЕНИЯ В ОБЛАСТИ РАСШИРЕННОЙ СЛР ВЗРОСЛЫХ**

1. Для исследователей важно разработать и внедрить методы, позволяющие улучшить представительство участников из разных слоев общества и повысить точность представления демографических данных субъектов исследования.
2. Рутинное введение кальция для лечения остановки сердца не рекомендуется.
3. Использование экстракорпоральной сердечно-легочной реанимации у пациентов с остановкой сердца, не поддающихся стандартной расширенной СЛР, целесообразно у отдельных пациентов, если оно проводится в рамках надлежащим образом обученной и оснащенной системой медицинской помощи.
4. Экстренная коронарная ангиография не рекомендуется в качестве альтернативы отсроченной или селективной стратегии пациентам с восстановлением спонтанного кровообращения после остановки сердца, за исключением случаев, когда у них наблюдается инфаркт миокарда с подъемом сегмента ST, шок, электрическая нестабильность, признаки значительного повреждения миокарда или продолжающаяся ишемия.
5. Мы рекомендуем всем взрослым, которые остаются без сознания после восстановления спонтанного кровообращения, независимо от места остановки кровообращения или первоначального ритма, приведшего к остановке сердца, проводить лечение, включающее целенаправленную стратегию контроля температуры.
6. Мы рекомендуем выбирать и поддерживать постоянную температуру в диапазоне от 32°C до 37,5°C во время контроля температуры после остановки сердца.



7. Недостаточно доказательств, чтобы рекомендовать конкретную терапевтическую температуру для различных подгрупп пациентов с остановкой сердца.
8. Пациентов со спонтанной гипотермией после восстановления спонтанного кровообращения, которые остаются без сознания, не следует активно или пассивно согревать быстрее, чем на  $0,5^{\circ}\text{C}$  в час.
9. Терапевтическое исследование не седативного противосудорожного препарата может быть целесообразным у взрослых, переживших остановку сердца с электроэнцефалографическими паттернами в судорожно-бессудорожном континууме.
10. Донорство органов является важным результатом, который следует учитывать при разработке и оценке систем медицинской помощи.

## **ВВЕДЕНИЕ**

### **Область применения Руководства**

Это целевое обновление рекомендаций Американской кардиологической ассоциации (АНА) по расширенной СЛР и неотложной сердечно-сосудистой помощи, разработанное Американской кардиологической ассоциацией (АНА) в соответствии с документами «Наука с рекомендациями по лечению» (CoSTR) и исследованиями, включенных в систематические обзоры, а также новых обновлениях фактических данных, проведенных группой авторов. Обсуждение в группах авторов и обзор фактических данных проводились в контексте клинических условий, в которых происходит внебольничная и внутрибольничная реанимация, с особым вниманием к медицинским работникам, использующим данные рекомендации по расширенной СЛР.

### **Организация издательской группы**

Группа по написанию обновлений по расширенной СЛР включала разнообразную группу экспертов с опытом работы в области неотложной медицины, легочной/реанимационной помощи, нейрореанимационной помощи, интервенционной кардиологии и служб неотложной медицинской помощи. Члены группы были назначены Научным подкомитетом по неотложной сердечно-сосудистой помощи АНА и одобрены Комитетом по надзору за изданиями АНА. Члены издательской группы были выбраны так, чтобы представлять различные знания в области клинической медицины и научных исследований, а также, чтобы была возможность сформировать группу, которая была институционально разнообразной и включала женщин, недостаточно представленные расовые и этнические группы, а также молодых специалистов.

## **МЕТОДОЛОГИЯ И ОБЗОР ДАННЫХ**



Члены группы авторов оценили текущий список вопросов, включенных в текущие рекомендации по расширенной СЛР. Вопросы с новыми данными были повторно рассмотрены группой авторов посредством систематического обзора. Для каждого вопроса члены группы авторов создавали стратегию поиска, использовали ранее созданную стратегию поиска ILCOR, если она была доступна, или просматривали доказательства из CoSTR ILCOR. Стратегии поиска прошли внутреннюю экспертную оценку и были реализованы в базе данных Medline и Excerpta Medica (Embase) с использованием поискового интерфейса Ovid и Центрального Кокрейновского регистра контролируемых исследований (CENTRAL). Окончательный поиск был выполнен в июле 2022 года. Результаты поиска не ограничивались языком или годом. Два члена издательской группы провели двойную проверку заголовков и аннотаций всех статей, выявленных в результате каждого поиска, и идентифицированных статей для полнотекстового обзора. Конфликты при отборе были разрешены между двумя членами писательской группы и руководством группы перед полнотекстовым просмотром. Два члена группы авторов рассмотрели полные тексты всех выбранных статей и применили содержащуюся информацию для разработки рекомендаций по лечению, соответствующих каждому клиническому вопросу. Каждый проект рекомендации создавался группой из 2 или 3 членов издательской группы, а затем рассматривался и дорабатывался всеми членами во время регулярных виртуальных встреч. Окончательная рукопись была рассмотрена и одобрена всеми членами издательской группы.

### **Класс рекомендации и уровень доказательности**

Как и во всех руководствах АНА, каждой рекомендации в этом целевом обновлении присвоен класс рекомендации (COR) в зависимости от силы и последовательности доказательств, альтернативных вариантов лечения и воздействия на пациентов и общество (**Таблица 1**). Уровень доказательности (LOE) основан на качестве, количестве, актуальности и последовательности имеющихся доказательств. По каждой рекомендации группа авторов обсудила и утвердила конкретную формулировку рекомендации, а также задания COR и LOE. При определении COR авторская группа учитывала LOE и другие факторы, включая системные проблемы, экономические и этические факторы, такие как справедливость, приемлемость и осуществимость. Эти методы проверки доказательств, включая конкретные критерии, используемые для определения COR и LOE, более подробно описаны в «Части 2: Оценка доказательств и разработка рекомендаций» рекомендаций 2020 года. [1] Члены группы авторов имели окончательную власть над этими рекомендациями и официально одобряли их.



**Таблица 1.** Применение класса рекомендаций и уровня доказательности Американского колледжа кардиологов/Американской кардиологической ассоциации к клиническим стратегиям, вмешательствам, методам лечения или диагностическим тестам при лечении пациентов (обновлено в мае 2019 г.)

Класс (сила) рекомендации	Уровень (качество) доказательства
<b>Класс I (сильная)</b> <b>польза &gt;&gt;&gt;риск</b> Предлагаемые формулировки для рекомендаций: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Рекомендована</li> <li>• Показана/полезна/эффективна/выгодна</li> <li>• Должна быть выполнена/назначена/другое</li> <li>• Сравнительно-эффективные формулировки:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- лечение/стратегия <b>A</b> рекомендуется/показана в предпочтение лечению/стратегии <b>B</b></li> <li>- лечение <b>A</b> должно быть выбрано по сравнению с лечением <b>B</b></li> </ul> </li> </ul>	<b>Уровень A</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Высококачественные доказательства более чем из одного РКИ</li> <li>• Мета-анализы или высококачественные РКИ</li> <li>• Результаты одного или более РКИ, подтвержденные исследованием регистра</li> </ul>
<b>Класс IIa (умеренная)</b> <b>польза &gt;&gt;риск</b> Предлагаемые формулировки для рекомендаций: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Целесообразна</li> <li>• Может быть полезна/эффективна/выгодна</li> <li>• Сравнительно-эффективные формулировки:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- лечение/стратегия <b>A</b> возможно рекомендуется/показана в предпочтение лечению/стратегии <b>B</b></li> <li>- целесообразен выбор лечения <b>A</b> по сравнению с лечением <b>B</b></li> </ul> </li> </ul>	<b>Уровень B-R (рандомизированное)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Умеренно качественные доказательства более чем из одного РКИ</li> <li>• Мета-анализы и умеренно качественные РКИ</li> </ul>
<b>Класс IIb (слабая)</b> <b>польза ≥ риск</b> Предлагаемые формулировки для рекомендаций: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Вероятно/может быть целесообразной</li> <li>• Вероятно/может быть разумной</li> <li>• Польза/эффективность неизвестна/непонятна /сомнительна или недостаточно хорошо обоснована</li> </ul>	<b>Уровень B-NR (нерандомизированное)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Умеренно качественные доказательства более чем из одного хорошо организованных, хорошо выполненных нерандомизированных исследований, наблюдательные исследования или исследования регистра</li> <li>• Мета-анализы таких исследований</li> </ul>
<b>Класс III: нет преимущества (умеренная)</b> <b>польза =риск</b> (В целом: только для уровней доказательности A и B) Предлагаемые формулировки для рекомендаций: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Не рекомендована</li> <li>• Не показана/бесполезна/неэффективна/невыгодна</li> <li>• Не может быть выполнена/назначена/другое</li> </ul>	<b>C-LD (ограниченные данные)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Рандомизированные или нерандомизированные наблюдательные или регистрационные исследования с ограничением по дизайну или качеству проведения</li> <li>• Мета-анализы таких исследований</li> <li>• Физиологические или механистические исследования на человеке</li> </ul>
<b>Класс III: вред (сильная)</b> <b>польза &lt;риск</b> Предлагаемые формулировки для рекомендаций: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Потенциально вредная</li> <li>• Причиняет вред</li> <li>• Ассоциируется с чрезмерной заболеваемостью/летальностью</li> <li>• Не может быть выполнена/назначена/другое</li> </ul>	<b>C-EO (экспертное мнение)</b> Консенсус мнений экспертов, основанный на клиническом опыте



## Структура руководства

Рекомендации в этом целевом обновлении организованы в блоки знаний, сгруппированные в отдельные модули информации по конкретным темам или вопросам лечения. [2] Каждый модульный блок знаний включает таблицу рекомендаций, в которой используется стандартная номенклатура класса рекомендаций и уровня доказательности. Краткое введение представлено для того, чтобы поместить рекомендации в контекст важной исходной информации и общих концепций ведения или лечения. Текст конкретных рекомендаций разъясняет обоснование и ключевые данные исследования, подтверждающие рекомендации. При необходимости включаются дополнительные таблицы.

В этом документе 2023 года обновляются рекомендации по использованию вазопрессоров и использования кальция при остановке сердца, экстракорпоральной сердечно-легочной реанимации, коронарной ангиографии и чрескожного коронарного вмешательства, контроля температуры, купирования судорог и донорства органов после остановки сердца. Кроме того, этот документ вводит в официальный руководящий документ концепцию разнообразия, справедливости и инклюзивности.

## Рассмотрение и утверждение документов

Эти рекомендации были представлены на слепое рецензирование пяти профильным экспертам, назначенным АНА. Перед назначением все рецензенты должны были раскрыть связи с отраслью и любые другие конфликты интересов, и все раскрытые сведения проверялись сотрудниками АНА. Отзывы рецензентов были предоставлены для рекомендаций в черновом формате, а затем и в окончательном формате. Все рекомендации были рассмотрены и одобрены для публикации Научным консультативным и координационным комитетом АНА и Исполнительным комитетом АНА.

Эти рекомендации заменяют последний полный набор рекомендаций АНА по расширенной СЛР, выпущенный в 2020 году. [3] Это первые официальные обновления с момента публикации рекомендаций 2020 года. Все остальные рекомендации и алгоритмы, опубликованные в «Части 3: Базовое и расширенное сердечно-сосудистое жизнеобеспечение взрослых» в рекомендациях 2020 года, остаются официальными рекомендациями научного подкомитета АНА по неотложной сердечно-сосудистой помощи и групп авторов. [3] Это целевое обновление рекомендаций 2020 года, выпущенное в 2023 году, основано на доказательствах, выявленных в систематических обзорах, проведенных ILCOR и этой авторской группой, в которых рассматриваются новые данные, которые были опубликованы после официального выпуска рекомендаций АНА по расширенной СЛР 2020 года. [3]

**ВАЗОПРЕССОРНЫЕ ПРЕПАРАТЫ ВО ВРЕМЯ ОСТАНОВКИ СЕРДЦА**

<b>Вазопрессорная терапия при остановке сердца</b>		
<b>Рекомендации</b>	<b>Класс<sup>a</sup></b>	<b>Уровень<sup>b</sup></b>
1. Мы рекомендуем назначать адреналин пациентам с остановкой сердца.	I	B-R
2. Целесообразно введение адреналина 1 мг каждые 3–5 минут при остановке сердца.	IIa	B-R
3. Что касается времени, то при остановке сердца с ритмом, не требующим проведения дефибрилляции разумно ввести адреналин как можно скорее.	IIa	C-LD
4. При остановке сердца можно рассматривать возможность применения вазопрессина отдельно или вазопрессина + метилпреднизолона в сочетании с адреналином, но они не дают преимуществ в качестве замены адреналина.	IIb	B-R
5. Что касается времени, то при остановке сердца с ритмом, требующим проведения дефибрилляции может быть разумным ввести адреналин после того, как первоначальные попытки дефибрилляции оказались безуспешными.	IIb	C-LD
6. Высокие дозы адреналина не рекомендуются для рутинного применения при остановке сердца.	III: Нет пре- имущества	B-R

<sup>a</sup> класс рекомендаций;

<sup>b</sup> уровень доказательности.

**Краткое содержание**

Было высказано предположение, что адреналин оказывает благотворное воздействие при остановке сердца, главным образом, из-за его  $\alpha$ -адренергических эффектов, приводящих к увеличению коронарного и церебрального перфузионного давления при проведении СЛР. И наоборот,  $\beta$ -адренергические эффекты могут увеличивать потребность миокарда в кислороде, снижать субэндокардиальную перфузию и обладать проаритмическим эффектом. В двух рандомизированных плацебо контролируемых исследованиях, в которых приняли участие более 8500 пациентов, оценивалась эффективность адреналина при внебольничной остановке сердца. [1,2] Систематические обзоры и мета-анализы этих и других исследований [3–5] пришли к выводу, что адреналин значительно увеличивает частоту восстановления спонтанного кровообращения и выживаемость до выписки из больницы. Адреналин не увеличивал выживаемость с благоприятным или неблагоприятным неврологическим исходом через 3 месяца, хотя оба этих исхода наблюдались несколько чаще в группе, в которой использовали адреналин. [2] Обсервационные данные свидетельствуют о лучших результатах при более раннем введении адреналина, а низкая выживаемость с благоприятным неврологическим исходом в доступных исследованиях может быть



частично обусловлена средним временем, составляющим 21 минуту, от остановки до введения адреналина. Эта временная задержка является постоянной проблемой в исследованиях по внебольничной остановке сердца. Время введения препарата при внутрибольничной остановке сердца обычно намного короче; следовательно, влияние адреналина на исходы у пациентов с остановкой сердца в больнице может быть различным. На сегодняшний день ни одно исследование не выявило каких-либо преимуществ применения более высоких доз адреналина или других вазопрессоров по сравнению со стандартными дозами адреналина при проведении СЛР. [4,5]

### **Дополнительная информация для конкретных рекомендаций**

1. Назначение адреналина является рекомендацией 2020 года, основанной на систематических обзорах и мета-анализах, [3–5] которые включали результаты двух РКИ адреналина при внебольничной остановке сердца, одно из которых включало >8000 пациентов, [1,2] показывающее, что адреналин увеличивает частоту восстановления спонтанного кровообращения и краткосрочную выживаемость. Через 3 месяца — момент времени, который считался наиболее значимым для неврологического восстановления — наблюдалось незначительное увеличение числа выживших как с благоприятным, так и с неблагоприятным неврологическим исходом в группе адреналина. [2] Любой препарат, который увеличивает частоту восстановления спонтанного кровообращения и краткосрочную выживаемость, но назначается после нескольких минут простоя, вероятно, увеличит долгосрочную выживаемость с как благоприятными, так и неблагоприятными неврологическими исходами. Определить вероятность благоприятного или неблагоприятного неврологического исхода на момент остановки сердца в настоящее время невозможно. Таким образом, продолжение использования препарата, который, как было доказано, увеличивает выживаемость, одновременно сосредотачивая наши более широкие усилия на сокращении времени до введения препарата для всех пациентов, чтобы у большего числа выживших наблюдался благоприятный неврологический исход, кажется наиболее выгодным подходом. Соответствующая литература, опубликованная после выхода рекомендаций 2020 года, была оценена для этого целевого обновления.
2. В существующих исследованиях использовался протокол введения адреналина по 1 мг каждые 3–5 минут. В оперативном отношении также может быть целесообразным введение адреналина после каждого второго цикла СЛР после введения первоначальной дозы.
3. Из 16 обсервационных исследований по срокам, включенных в недавний систематический обзор, все обнаружили связь между более ранним введением адреналина и восстановлением спонтанного кровообращения у пациентов с





- ритмами, которые не требуют проведения дефибрилляции, хотя улучшение выживаемости наблюдалось не во всех случаях. [3]
4. Систематические обзоры [3–5] не выявили различий в результатах исследований, в которых проверялся вазопрессин в чистом виде или вазопрессин в сочетании с адреналином, по сравнению с одним адреналином при остановке сердца, хотя эти исследования были недостаточно мощными. Недавнее плацебо контролируемое РКИ с участием 501 пациента с госпитальной остановкой сердца показало, что введение 20 МЕ вазопрессина плюс 40 мг метилпреднизолона после первой дозы адреналина ассоциировалось с увеличением частоты восстановления спонтанного кровообращения с разницей рисков 9,6% (95% ДИ, 1,1–18%;  $P=0,03$ ). Никаких различий в выживаемости или благоприятных неврологических исходах через 30 дней обнаружено не было; однако исследование не имело достаточной мощности для этих вторичных конечных точек. Эти результаты были подтверждены последующими мета-анализами. [5,6]
  5. При ритмах, требующих разряда, протоколы исследований предписывают вводить адреналин после третьего разряда. [1,2] В литературе поддерживается первоочередное проведение дефибрилляции и СЛР и введение адреналина, если первоначальные попытки СЛР и дефибрилляции не увенчались успехом. [3]
  6. Было проведено множество РКИ, сравнивающих высокие дозы адреналина со стандартными дозами, и, хотя некоторые из них показали более высокую частоту восстановления спонтанного кровообращения при введении высоких доз адреналина, ни одно из них не продемонстрировало улучшения выживаемости до выписки или каких-либо долгосрочных результатов. [7–14]

## НЕВАЗОПРЕССОРНЫЕ ПРЕПАРАТЫ ВО ВРЕМЯ ОСТАНОВКИ СЕРДЦА

Невазопрессорные препараты		
Рекомендации	Класс <sup>a</sup>	Уровень <sup>b</sup>
1. Амiodарон или лидокаин можно рассмотреть при фибрилляции желудочков/желудочковой тахикардии без пульса, которая не реагирует на дефибрилляцию.	IIb	B-R
2. Для пациентов с внебольничной остановкой сердца использование стероидов при проведении СЛР имеет неопределенную пользу.	IIb	B-R
3. Рутинное введение кальция для лечения остановки сердца не рекомендуется.	III: Нет преимущества	B-R



4. Рутинное применение бикарбоната натрия не рекомендуется пациентам с остановкой сердца.	III: Нет преимущества	B-R
5. Рутинное использование магния при остановке сердца не рекомендуется.	III: Нет преимущества	B-R

<sup>a</sup> класс рекомендаций;

<sup>b</sup> уровень доказательности.

### Краткое содержание

Фармакологическое лечение остановки сердца обычно применяется, когда СЛР с попыткой дефибрилляции или без нее не достигает восстановления спонтанного кровообращения. Сюда могут входить вазопрессорные средства, такие как адреналин (обсуждается в разделе «Вазопрессорные препараты при остановке сердца»), а также препараты без прямого гемодинамического воздействия, такие как антиаритмические препараты, магний, бикарбонат натрия, кальций или стероиды. Несмотря на теоретическую привлекательность и некоторую доказанную пользу в исследованиях на животных, не было окончательно доказано, что какой-либо не вазопрессорный препарат улучшает общую выживаемость после остановки сердца, хотя некоторые из них могут иметь пользу в отдельных популяциях или особых обстоятельствах.

Рекомендации по лечению остановки сердца, вызванной гиперкалиемией, включая использование бикарбоната кальция и натрия, представлены в рекомендациях 2020 года. [1]

### Дополнительная информация для конкретных рекомендаций

1. Назначение амиодарона или лидокаина пациентам с внебольничной остановкой сердца в последний раз официально рассматривалось в 2018 году [2] и продемонстрировало улучшение выживаемости до госпитализации, но не улучшило общую выживаемость до выписки из больницы или выживаемость с хорошим неврологическим исходом. [2,3] Тем не менее, амиодарон и лидокаин значительно улучшали выживаемость до выписки из больницы у заранее определенной подгруппы пациентов с остановкой сердца при свидетелях, что потенциально приводит к тому, что польза зависит от времени, а также о группе, для которой эти препараты могут быть более полезными. Другие антиаритмические средства не рассматривались в последнем обзоре фактических данных и заслуживают дальнейшей оценки. К ним относится тозилат бретилия, который недавно был вновь представлен в Соединенных Штатах для лечения опасных для жизни желудочковых аритмий, но без какой-либо



- новой информации о его эффективности или безопасности. [4] Соталол необходимо вводить в виде медленной инфузии, что делает нецелесообразным его применение при остановке сердца. [5] Аналогичные ограничения также применимы к прокаинамиду, хотя его вводят путем быстрой инфузии в качестве препарата второй линии при остановке сердца с неопределенной пользой и пробелах в доказательствах.
2. Нерандомизированные исследования применения кортикостероидов во время остановки сердца в дополнение к стандартной реанимации демонстрируют неоднозначные результаты. [7,8] Остается неясным, эффективны ли стероиды сами по себе при остановке сердца, поскольку единственные исследования, предполагающие пользу стероидов, оценивали в сочетании с другими комплексами вмешательств, а обсервационные данные показали противоречивые результаты. Дополнительные сведения об использовании стероидов в сочетании с вазопрессорами рассматриваются в разделе «Вазопрессорные препараты во время остановки сердца».
  3. Систематический обзор 2013 года обнаружил мало доказательств в поддержку рутинного использования кальция при недифференцированной остановке сердца, хотя доказательства были слабыми из-за отсутствия клинических исследований и тенденции использовать кальций в качестве препарата последней инстанции при рефрактерной остановке сердца. [9] С момента опубликования предыдущего руководства в одном рандомизированном двойном слепом плацебо-контролируемом исследовании оценивалось введение кальция внутривенно или внутрикостно и его влияние на устойчивое восстановление спонтанного кровообращения, при этом не было выявлено различий между группой кальция (19%) и контрольной группой с использованием солевого раствора (27%; коэффициент риска — 0,72 [95% ДИ, 0,49–1,03], разница рисков —7,6% [95% ДИ, от —16% до 0,8%];  $P=0,09$ ). [10] Следует отметить, что эти данные позволяют предположить, что рутинное введение кальция, за исключением особых обстоятельств, может иметь тенденцию к потенциальному вреду. Назначение кальция в особых случаях, таких как известная гиперкалиемия и передозировка блокаторов кальция, рассматривается в рекомендациях 2020 года. [1]
  4. Клинические и обсервационные исследования, прошедшие после публикации «Руководства Американской кардиологической ассоциации по сердечно-легочной реанимации и неотложной сердечно-сосудистой помощи 2010 года», не дали новых доказательств того, что рутинное введение бикарбоната натрия улучшает исходы при недифференцированной остановке сердца, а данные свидетельствуют о том, что он может ухудшить выживаемость и неврологическое восстановление. [11–13] Использование бикарбоната натрия в особых



случаях, таких как гиперкалиемия и передозировка лекарств, рассматривается в рекомендациях 2020 года. [1]

5. Роль магния как антиаритмического препарата в последний раз рассматривалась в обновленной информации АНА 2018 года об использовании антиаритмических препаратов при расширенной СЛР, [2] и с момента этой публикации дополнительная информация не содержалась в литературе. РКИ не обнаружили, что магний улучшает восстановление кровообращения, выживаемость или неврологический исход, независимо от имеющегося ритма остановки сердца, [14–17] магний также не приносит пользы при мономорфной желудочковой тахикардии. [18] Отдельные сообщения и небольшие серии случаев подтверждают эффективность магния при лечении тахикардии типа «пируэт». [1]

## ЭКСТРАКОРПОРАЛЬНАЯ СЛР

Экстракорпоральная СЛР		
Рекомендации	Класс <sup>a</sup>	Уровень <sup>b</sup>
1. Использование экстракорпоральной СЛР у пациентов с остановкой сердца, рефрактерной к стандартной расширенной СЛР, целесообразно у отдельных пациентов, если она проводится в рамках надлежащим образом обученной и оснащенной системы оказания медицинской помощи.	IIa	B-R

<sup>a</sup> класс рекомендаций;

<sup>b</sup> уровень доказательности.

### Краткое содержание

Экстракорпоральная СЛР означает начало искусственного кровообращения во время реанимации пациента с остановкой сердца. Это включает канюляцию крупных вен и артерий и начало веноартериальной экстракорпоральной мембранной оксигенации. Целью экстракорпоральной СЛР является поддержка перфузии органов-мишеней при устранении потенциально обратимых состояний. Экстракорпоральная СЛР — это сложное вмешательство, требующее высококвалифицированной команды, специализированного оборудования и многопрофильной поддержки в рамках системы здравоохранения. Эффективная программа достигает совершенства в других звеньях Цепь выживания развивает стратегическое партнерство, обеспечивает ресурсы и совершенствует клинические навыки, необходимые для умелого проведения и поддержания этой терапии. В последнем обзоре, проведенном в 2020 году, рекомендации АНА рассматривали использование экстракорпоральной СЛР при остановке сердца и отмечали недостаточно доказательств, чтобы рекомендовать ру-

тинное использование этой методики при остановке сердца. Тем не менее, рассмотрение экстракорпоральной СЛР было предложено в отдельных случаях остановки сердца с потенциально обратимым патогенезом, когда временная кардиореспираторная поддержка была бы полезна. [1] Было доступно множество обсервационных исследований, подтверждающих использование экстракорпоральной СЛР, [2–8] но на момент публикации руководства в 2020 году не было доступных РКИ. С тех пор были опубликованы два РКИ, которые предоставили дополнительные доказательства использования экстракорпоральной СЛР для пациентов с рефрактерной остановкой сердца. [9,10]

### Дополнительная информация для конкретных рекомендаций

1. Были опубликованы два РКИ, в которых сравнивались пациенты с рефрактерной остановкой сердца, которым проводилась постоянная стандартная расширенная СЛР, и экстракорпоральная СЛР. Исследование *ARREST (Advanced Reperfusion Strategies for Refractory Cardiac Arrest Strategies)* [9] продемонстрировало значительное улучшение выживаемости до выписки и 6-месячной выживаемости у пациентов, которым проводилась экстракорпоральная СЛР по поводу рефрактерной остановки сердца с ритмами, требующими дефибрилляции. Хотя в исследовании было рандомизировано только 30 пациентов, Совет по мониторингу данных и безопасности единогласно решил прекратить исследование, сославшись на этические проблемы перед лицом убедительных доказательств эффективности. Исследование *Hyperinvasive Trial* [10] не достигло первичной конечной точки 180-дневной неврологически благоприятной выживаемости, хотя оно продемонстрировало значительную выгоду в 30-дневной выживаемости с благоприятным неврологическим восстановлением. Важно отметить, что в это исследование включались пациенты со всеми имеющимися ритмами, и перед включением в него требовалось всего 5 минут расширенной СЛР. Исследование *ARREST* рандомизировало пациентов после 47 минут расширенной СЛР по сравнению с 24 минутами в исследовании *Hyperinvasive Trial*. Исследование *Hyperinvasive Trial* продемонстрировало 22% 180-дневную неврологически благоприятную выживаемость в группе расширенной СЛР, по сравнению с 7%, наблюдаемой в группе расширенной СЛР в исследовании *ARREST*. Необходимы дополнительные данные, касающиеся оптимальных критериев отбора пациентов, включая возраст, ритм приведший к остановке сердца и время перехода от стандартной расширенной СЛР к экстракорпоральной СЛР.



## ЧРЕСКОЖНОЕ КОРОНАРНОЕ ВМЕШАТЕЛЬСТВО ПОСЛЕ ОСТАНОВКИ СЕРДЦА

Чрескожное коронарное вмешательство после остановки сердца		
Рекомендации	Класс <sup>a</sup>	Уровень <sup>b</sup>
1. Коронарную ангиографию следует проводить в экстренном порядке всем пациентам с остановкой сердца с подозрением на остановку сердца и подъемом сегмента ST на электрокардиограмме.	I	B-NR
2. Неотложная коронарная ангиография целесообразна для отдельных взрослых пациентов без подъема сегмента ST на электрокардиограмме, но с повышенным риском серьезного заболевания коронарных артерий, когда реваскуляризация может принести пользу, например, при шоке, электрической нестабильности, признаках значительного продолжающегося повреждения миокарда или продолжающейся ишемии.	IIa	B-NR
3. Независимо от неврологического статуса пациента, коронарная ангиография целесообразна у всех пациентов после остановки сердца, которым показана коронарная ангиография.	IIa	C-LD
4. Неотложная коронарная ангиография не рекомендуется в качестве альтернативы отсроченной или селективной стратегии пациентам с восстановлением спонтанного кровообращения после остановки сердца при отсутствии подъема сегмента ST, шока, электрической нестабильности, признаков значительного повреждения миокарда и продолжающейся ишемии.	III: Нет преимущества	B-R

<sup>a</sup> класс рекомендаций;

<sup>b</sup> уровень доказательности.

### Краткое содержание

Вклад ишемической болезни сердца и острых коронарных синдромов в эпидемиологию внебольничной остановки сердца, а также роль/время реваскуляризации были областями тщательного исследования. Предыдущие данные регистров и наблюдений продемонстрировали высокую частоту острого поражения коронарных артерий у пациентов, реанимированных после остановки сердца. [1–4] Эта частота была еще выше среди лиц с ритмом, требующим проведения дефибрилляции и у лиц с подъемом сегмента ST на электрокардиограмме после остановки сердца. [2,5] Пациенты с ритмами, требующими проведения дефибрилляции, рефрактерными к расширенной СЛР, демонстрировали высокую частоту значимой ишемической болезни сердца. [6] Своевременная реваскуляризация у пациентов после остановки сердца, по-видимому, была связана со снижением смертности, которое сохранялось после попыток контроля искажающих факторов. [2,7–11] Таким образом, предыдущие рекомендации, основанные на этих наилучших имеющихся данных, рекомендовали



экстренную коронарную ангиографию пациентам с подъемом сегмента ST и предлагали экстренную коронарную ангиографию отдельным пациентам (например, при гемодинамической и/или электрической нестабильности) без подъема сегмента ST. [12] Примечательно, что не было дано никаких рекомендаций для стабильных пациентов без подъема сегмента ST.

Обзор ILCOR CoSTR и независимый поиск показали, что новые данные РКИ противоречат ранее описанным обсервационным данным. С момента выхода рекомендаций 2020 года было опубликовано 4 РКИ в этой популяции: *COACT (Coronary Angiography After Cardiac Arrest Without ST-Segment Elevation - Коронарная ангиография после остановки сердца без подъема сегмента ST)*, которое ограничивалось пациентами с ритмом, требующим проведения дефибрилляции; [13] *ТОМАНАВК (Angiography after Out-of-Hospital Cardiac Arrest Without ST-Segment Elevation - Ангиография после внебольничной остановки сердца без подъема сегмента ST)* и *EMERGE (Emergency vs Delayed Coronary Angiogram in Survivors of Out-of-Hospital Cardiac Arrest - Экстренная и отсроченная коронарная ангиография у выживших после внебольничной остановки сердца)*, которые включали все присутствующие ритмы; [14,15] и *PEARL (Randomized Pilot Clinical Trial of Early Coronary Angiography Versus No Early Coronary Angiography After Cardiac Arrest Without ST-Segment Elevation - Рандомизированное пилотное клиническое исследование ранней коронарной ангиографии в сравнении с отсутствием ранней коронарной ангиографии после остановки сердца без подъема сегмента ST)*, которое также включало все имеющиеся ритмы, но было досрочно прекращено из-за темпов регистрации. [16] Несмотря на различия в определениях вмешательств и результатов, протоколах и местах, эти исследования последовательно не выявили различий между вмешательством (неотложная или ранняя коронарная ангиография) и контрольной группой. Однако важные группы пациентов были исключены из этих клинических исследований. Пациенты с подъемом сегмента ST, кардиогенным шоком, признаками значительного повреждения миокарда, электрической нестабильностью и продолжающейся ишемией были исключены. Таким образом, эти исследования демонстрируют отсутствие преимуществ экстренной коронарной ангиографии перед отсроченным вмешательством у стабильных пациентов, реанимированных после остановки сердца без подъема сегмента ST. Хотя это все еще может быть разумным, мы настоятельно не рекомендуем экстренную коронарную ангиографию пациентам, у которых сохраняется гемодинамическая стабильность без признаков ишемии.

Рандомизированные данные отсутствуют для пациентов с подъемом сегмента ST или когорт, которым разрешено перекрестное исследование в РКИ из-за наличия кардиогенного шока, признаков значительного повреждения миокарда, электрической нестабильности или продолжающейся ишемии. Учитывая скудность данных, касающихся остановки сердца, и явные преимущества экстренной реваскуляризации



у пациентов без остановки сердца с инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST, у пациентов с острым коронарным синдромом высокого риска и у пациентов с кардиогенным шоком, мы рекомендуем рассмотреть возможность экстренной коронарной ангиографии и реваскуляризации в этих группах пациентов.

### **Дополнительная информация для конкретных рекомендаций**

1. Многочисленные наблюдательные исследования продемонстрировали улучшение неврологически благоприятной выживаемости при проведении ранней коронарной ангиографии с последующим ЧКВ у пациентов с остановкой сердца и инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST. [5,17–20] Это привело к рекомендации класса 1 в руководстве 2020 года, которой не противоречили никакие другие недавние исследования. Эта рекомендация согласуется с глобальными рекомендациями для всех пациентов с инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST.
2. Многочисленные наблюдательные исследования показали связь между экстренной коронарной ангиографией + ЧКВ и улучшением неврологических исходов у пациентов без подъема сегмента ST. [5,8,17,18,21] Мета-анализ также подтвердил необходимость ранней коронарной ангиографии у пациентов без подъема сегмента ST. [22] Хотя ни в одном РКИ не рассматривалось использование экстренной коронарной ангиографии у пациентов с шоком, гемодинамической или электрической нестабильностью, значительным повреждением миокарда или признаками продолжающейся ишемии сердца, проведение экстренной коронарной ангиографии в этих ситуациях направлено на выявление пациентов, у которых реваскуляризация может улучшить результаты, предотвращая повторную остановку сердца или поддерживая восстановление сердца. При отсутствии остановки сердца ранняя реваскуляризация дает огромные преимущества у пациентов с острым коронарным синдромом и сердечно-сосудистой нестабильностью; [23–25] таким образом, группа авторов сочла целесообразным экстраполировать результаты на нестабильных пациентов после остановки сердца.
3. Имеющиеся данные свидетельствуют о том, что инвазивная ангиография при наличии показаний приносит пользу пациентам, находящимся в коме после восстановления спонтанного кровообращения, так же, как и пациентам, находящимся в сознании. [4,17,21] Таким образом, проведение инвазивной коронарной ангиографии целесообразно независимо от неврологического статуса.
4. Многочисленные РКИ также не продемонстрировали преимущества экстренной коронарной ангиографии перед отсроченным вмешательством у пациентов с восстановлением спонтанного кровообращения, но без подъема сегмента ST, шока, электрической нестабильности, признаков значительного





продолжающегося повреждения миокарда или продолжающейся ишемии. [13–16] Если на ранних стадиях лечения у пациентов развивается нестабильность или признаки продолжающейся ишемии, можно рассмотреть экстренную коронарную ангиографию. Следует отметить, что на способность РКИ выявлять небольшие улучшения сердечного исхода может влиять значительное количество пациентов, умерших от неврологических причин с разрушительным неврологическим повреждением после остановки сердца, у которых восстановление сердца имеет ограниченное влияние.

## КОНТРОЛЬ ТЕМПЕРАТУРЫ

Показания к контролю температуры		
Рекомендации	Класс <sup>a</sup>	Уровень <sup>b</sup>
1. Мы рекомендуем всем взрослым, которые остаются без сознания после восстановления спонтанного кровообращения, независимо от места остановки или сердечного ритма, приведшего к остановке сердца, проводить лечение, включающее продуманную стратегию контроля температуры.	I	B-R

<sup>a</sup> класс рекомендаций;

<sup>b</sup> уровень доказательности.

### Краткое содержание

Управление температурой было в центре внимания постреанимационной помощи в течение нескольких десятилетий. В последние годы клинические исследования тщательно проверили влияние целевой температуры на смертность и функциональные результаты у пациентов с остановкой сердца. Комитет по составлению рекомендаций по расширенной СЛР 2020 года рассмотрел данные, в том числе исследование *HYPERION (Therapeutic Hypothermia After Cardiac Arrest in Nonshockable Rhythm - Терапевтическая гипотермия после остановки сердца при ритме, не требующем проведения дефибрилляции)*. [1] После завершения разработки рекомендаций по расширенной СЛР 2020 года были опубликованы два примечательных исследования. В исследовании *TTM2 (Targeted Temperature Management 2 - Целевое управление температурой 2)* 1900 пациентов были рандомизированы в группу 33°C или нормотермии с ранним лечением лихорадки (37,8°C) в течение 28 часов после рандомизации. [2] Не было различий в основных результатах по шкале Cerebral Performance Category 1 или 2 через 6 месяцев. В исследовании *CAPITAL CHILL (Effect of Moderate vs Mild Therapeutic Hypothermia on Mortality and Neurologic Outcomes in Comatose Survivors of Out-of-Hospital Cardiac Arrest - Влияние умеренной и легкой терапевтической гипотермии на смертность и неврологические исходы у выживших после внебольничной остановки сердца, находящихся в коматозном состоянии)*



рандомизировано 389 пациентов в группы умеренной (31°C) и легкой (34°C) терапевтической гипотермии в течение 24 часов. [3] Первичный исход в виде смертности или плохого неврологического исхода (балл по шкале оценки инвалидности >5) через 6 месяцев не отличался в обеих группах при первичном анализе или анализе в заранее определенных подгруппах. В обоих исследованиях у большинства включенных пациентов были первичные кардиологические причины остановки сердца.

В 2021 году рабочая группа ILCOR CoSTR обновила свой систематический обзор 2015 года, включив в него ключевые исследования, опубликованные до октября 2022 года, включая исследование *TTM2*. [4] Этот обзор не выявил различий в результатах после поддержания температуры от 32°C до 34°C по сравнению с нормотермией среди изученных популяций.

### **Дополнительная информация для конкретных рекомендаций**

1. Недавно завершённые исследования укрепили наше понимание того, что диапазон целевых температур для контроля температуры после остановки безопасен. С добавлением результатов исследования *TTM2* рекомендуемый диапазон целевой температуры расширился с момента публикации рекомендаций 2020 года. [5] Систематический обзор 2021 года [4] поддержал ILCOR CoSTR, [6] включив в него последние доступные данные исследований и рекомендовал предотвращать лихорадку, признавая неопределенность в отношении того, принесет ли пользу гипотермия до 32–34°C. Это пересмотренное заявление отражает этот подход, но признает отсутствие преимущества выбора более высокой или более низкой температуры среди изучаемой популяции. Не было достаточных доказательств для изменения нижнего диапазона целевой температуры, который остается на уровне 32°C. В этом пересмотренном заявлении также консолидируются различия между внутрибольничной и внебольничной остановкой сердца, ритмами, требующими разряда, и ритмами, не требующими применения дефибрилляции, по сравнению с рекомендациями АНА 2020 по расширенной СЛР. При применении наших текущих знаний, полученных в результате клинических исследований, к общей популяции, получающей постреанимационную помощь, необходимо подчеркнуть несколько важных соображений. Важно признать, что у большинства пациентов, включенных в вышеупомянутые исследования, были ритмы, требующие проведения дефибрилляции, с первичными кардиологическими причинами остановки сердца, несмотря на то, что критерии отбора включали как ритмы, требующие, так и не требующие проведения дефибрилляции. Они не отражают общую популяцию пациентов после остановки сердца, которые доживают до госпитализации в США, где большинство первоначальных ритмов остановки сердца



не требуют проведения дефибрилляции, а остановки дыхания из-за дыхательной недостаточности, передозировки лекарств, сепсиса и других несердечных причин преобладают.

### Характеристики контроля температуры

Характеристики контроля температуры		
Рекомендации	Класс <sup>a</sup>	Уровень <sup>b</sup>
1. Мы рекомендуем выбирать и поддерживать постоянную температуру в диапазоне от 32°C до 37,5°C во время контроля температуры после остановки сердца.	I	B-R
2. Мы рекомендуем больницам разработать протоколы контроля температуры после остановки сердца.	I	B-NR
3. Целесообразно поддерживать контроль температуры в течение как минимум 24 часов после достижения целевой температуры.	IIa	B-NR
4. Недостаточно доказательств, чтобы рекомендовать конкретную терапевтическую температуру для различных подгрупп пациентов с остановкой сердца.	IIb	B-NR
5. Возможно, было бы разумно активно предотвращать повышение температуры у пациентов, остающихся без сознания после первоначального контроля температуры.	IIb	C-LD
6. Пациентов со спонтанной гипотермией после восстановления спонтанного кровообращения, остающихся без сознания, следует регулярно активно или пассивно согревать со скоростью не более 0,5°C в час.	IIb	C-EO
7. Польза иных стратегий, кроме быстрой инфузии холодных растворов для догоспитального охлаждения, неясна.	IIb	B-R
8. Мы не рекомендуем рутинное использование быстрой инфузии холодных растворов для догоспитального охлаждения пациентов после восстановления спонтанного кровообращения.	III: Нет преимущества	B-R

<sup>a</sup> класс рекомендаций;

<sup>b</sup> уровень доказательности.

### Дополнительная информация для конкретных рекомендаций

1. В соответствии с заявлением ILCOR CoSTR, терминология отходит от целевого управления температурой в пользу контроля температуры, который включает в себя гипотермический контроль температуры, нормотермический контроль температуры и контроль температуры с профилактикой лихорадки. [6] Верхний предел контроля температуры был повышен до 37,5°C, чтобы отразить отсутствие различий между пациентами, с целевой температурой 33°C, и пациентами, с целевой температурой 37,5°C в исследовании *TTM2*. [2]



2. Недавние исследования установили строгие критерии контроля температуры и потребовали постоянного мониторинга температуры и систематического применения протокольных мер для поддержания целевой температуры. Половине пациентов в группе нормотермии в исследовании *TTM2* требовалось устройство для активного регулирования температуры, а почти трети требовалась нервно-мышечная блокада. [2] Даже те, кому не требовалось охлаждающее устройство, получали помощь в системе, которая могла предложить такое лечение в случае необходимости. Таким образом, все больницы, оказывающие постреанимационную помощь, должны иметь систему, поддерживающую регулярное использование температурного контроля у этих пациентов.
3. Продолжительность контроля температуры недостаточно изучена по сравнению с диапазонами целевой температуры. Продолжающееся исследование *ICECAP* (*Influence of Cooling Duration on Efficacy in Cardiac Arrest Patients - Влияние продолжительности охлаждения на эффективность у пациентов с остановкой сердца*) направлено на определение оптимальной продолжительности гипотермического контроля температуры при 33°C для пациентов с любым ритмом, приведшим к остановке сердца (NCT04217551). Это дополнит предыдущее исследование, рассмотренное в рамках рекомендаций 2020 года, которое не выявило различий в регулировании температуры в течение 24 и 48 часов у 335 пациентов. [7]
4. Неизвестно, распространяются ли результаты исследования когорты первичных сердечных заболеваний на другие субпопуляции людей, переживших остановку сердца. Точно так же неизвестно, влияют ли другие характеристики пациента, измеренные на ранних этапах после реанимации, такие как тяжесть первоначального неврологического повреждения или недостаточность органов, на оптимальную целевую температуру. Самый последний систематический обзор не нашел доказательств в пользу контроля температуры с помощью гипотермии в нескольких подгруппах. [4] Однако надежный анализ объединенных данных на уровне пациентов с поправкой на риск недоступен, потенциальная гетерогенность эффекта лечения в рамках РКИ не была полностью рассмотрена, а отдельные исследования имеют противоречивые данные. [1]
5. Как указано в рекомендациях 2020 года, лихорадка после восстановления спонтанного кровообращения связана с плохим исходом у пациентов, не получавших лечение с контролем температуры, но не было доказано, что предотвращение лихорадки связано с улучшением результатов. Учитывая отсутствие дополнительных данных в этой области, лечение или профилактика лихорадки после начальной фазы контроля температуры по-прежнему рекомендуется в качестве разумного подхода.



б. Согревание в период после остановки сердца может произойти во время начальной фазы контроля температуры до более высокой целевой температуры у пациентов со спонтанной гипотермией. Согревание также происходит, когда пациенты переходят в фазу контролируемой нормотермии. Пациенты, у которых возникла спонтанная гипотермия после восстановления спонтанного кровообращения, могут иметь более тяжелое повреждение и быть более восприимчивыми к вторичному повреждению при активном согревании. Неясно, является ли пассивное неконтролируемое согревание (потенциально со скоростью выше  $0,25\text{--}0,5^\circ\text{C}$  в час) лучше или хуже, чем медленное контролируемое согревание. В исследованиях *TTM* и *TTM2* согревание в период после остановки сердца может произойти во время начальной фазы контроля температуры до более высокой целевой температуры у пациентов со спонтанной гипотермией. Согревание также происходит, когда пациенты переходят в фазу контролируемой нормотермии. Пациенты, у которых возникла спонтанная гипотермия после восстановления спонтанного кровообращения, могут иметь более тяжелое повреждение и быть более восприимчивыми к вторичному повреждению при активном согревании. Неясно, является ли пассивное неконтролируемое согревание (потенциально со скоростью выше  $0,25\text{--}0,5^\circ\text{C}$  в час) лучше или хуже, чем медленное контролируемое согревание. В исследованиях *TTM* и *TTM2* пациенты с температурой от  $30^\circ\text{C}$  до  $33^\circ\text{C}$ , отнесенные к гипотермическим группам, активно согревались до  $33^\circ\text{C}$ , а пациентов с температурой от  $30^\circ\text{C}$  до  $36^\circ\text{C}$ , которые были отнесены к группам с более высокой температурой, разрешалось пассивно согревать для достижения этой цели; скорость согревания не уточнялась. [2,8] В исследовании *HYPERION* использовалось активное контролируемое согревание до  $37^\circ\text{C}$  со скоростью от  $0,25^\circ\text{C}$  до  $0,5^\circ\text{C}$  в час для пациентов, у которых на момент рандомизации спонтанная температура была ниже целевого показателя. [1] Было изучено пассивное и контролируемое согревание после контроля температуры, и контролируемое согревание может быть полезным. [9,10] Пилотное исследование не смогло продемонстрировать различия в уровнях интерлейкина-6 и неврологических исходах со скоростью согревания после контролируемой гипотермии между  $0,25^\circ\text{C}$  и  $0,5^\circ\text{C}$  в час. [11] Мы консервативно рекомендуем согревать до заранее заданной целевой температуры со скоростью от  $0,25^\circ\text{C}$  до  $0,5^\circ\text{C}$  в час, независимо от фазы контроля температуры. В случае тяжелой травмы и активного кровотечения может оказаться целесообразным более быстрое согревание. Пациентам с выраженной брадикардией или другой электрической нестабильностью сердца, поступившим с тяжелой гипотермией, может потребоваться более быстрое согревание до тех пор, пока нестабильность не улучшится.



7. Согласно результатам исследований на животных, время достижения целевой температуры может иметь важное влияние на результат. Экстраполировать эти данные на человека было сложно. В недавнем РКИ оценивалось влияние догоспитального трансназального испарительного охлаждения в момент остановки сердца по сравнению с целевым регулированием температуры после госпитализации на выживаемость у 671 пациента. Эффективность достижения внутренней температуры  $<34^{\circ}\text{C}$  была выше в группе вмешательства; тем не менее, первичные результаты по шкале Cerebral Performance Category от 1 до 2 через 90 дней не различались между двумя группами (16,6% в группе лечения и 13,5% в контрольной группе). [12]
8. Охлаждение на догоспитальном этапе быстрой инфузией холодных растворов оценивалось как метод улучшения времени достижения целевой температуры у пациентов с ритмом, требующим проведения дефибрилляции. Этот подход не дал явных преимуществ. Это может быть связано с меньшим количеством персонала, ограниченными возможностями мониторинга и потенциально незащищенными дыхательными путями. [13] Эта рекомендация не изменилась с момента опубликования руководства 2015 года.

## СУДОРОГИ И ДРУГАЯ ЭПИЛЕПТИФОРМНАЯ АКТИВНОСТЬ

Диагностика и лечение судорог и другой эпилептиформной активности		
Рекомендации	Класс <sup>a</sup>	Уровень <sup>b</sup>
1. Мы рекомендуем лечение клинически выраженных судорог у взрослых, переживших остановку сердца.	I	C-LD
2. Мы рекомендуем оперативно выполнять и интерпретировать электроэнцефалографию (ЭЭГ) для диагностики судорог у пациентов, остающихся в коме после восстановления спонтанного кровообращения.	I	C-LD
3. Повторный или постоянный мониторинг ЭЭГ целесообразен для пациентов, которые остаются в коме после восстановления спонтанного кровообращения.	IIa	C-LD
4. Лечение бессудорожных припадков (диагностируемых только с помощью ЭЭГ) целесообразно у взрослых, переживших остановку сердца.	IIa	B-R
5. Терапевтическое испытание не седативного противосудорожного препарата может быть целесообразным у взрослых, переживших остановку сердца, с паттернами ЭЭГ в судорожно-бессудорожном континууме.	IIb	C-EO
6. Те же противосудорожные препараты, которые используются для лечения судорог, вызванных другой этиологией, могут быть рассмотрены при судорогах, обнаруженных после остановки сердца.	IIb	C-EO



7. Профилактика судорог у взрослых, переживших остановку сердца, не рекомендуется.	III: Нет пре- имущества	B-R
--	-------------------------------	-----

**a** класс рекомендаций;

**b** уровень доказательности.

### Краткое содержание

Судороги возникают у 10–35% пациентов с остановкой сердца, которые остаются без сознания после восстановления спонтанного кровообращения. [1–6] Постаноксическая гипервозбудимость может проявляться в виде широкого спектра электроклинических признаков: от припадков с явными клиническими признаками, такими как судороги, до паттернов ЭЭГ с нарушением сознания или без него, которые могут достигать или не достигать строгих порогов, соответствующих критериям эпилептического статуса (**Таблица 2**). [7]

**Таблица 2.** Критерии Американского общества клинической нейрофизиологии для электрографических припадков, эпилептического статуса и судорожно-бессудорожного континуума [1]

Гипервозбудимое явление	Диагностические критерии
Судороги, выявляемые на ЭЭГ	1. Эпилептиформные разряды средней частотой >2,5 Гц в течение $\geq 10$ с* или 2. Любой паттерн с определенной эволюцией† длительностью $\geq 10$ с*
Эпистатус, выявляемый на ЭЭГ	1. Любой образец, отвечающий за электрографический приступ, продолжительностью $\geq 10$ непрерывных минут‡ или общей продолжительностью $\geq 20\%$ любого 60-минутного‡ периода наблюдения.
Судорожно-бессудорожный континуум (т.е. возможен электрографический эпилептический статус. Если однозначный электрографический и клинический ответ наблюдается после терапевтического исследования = электроклинический эпилептический статус)	1. Любые периодические разряды или всплески/острые волны со средней частотой >1,0 и $\leq 2,5$ Гц в течение 10 с. или 2. Любые периодические разряды или всплески/острые волны со средней частотой $\geq 0,5$ Гц и $\leq 1,0$ Гц в течение 10 с либо с модификатором §, либо с колебанием  . или 3. Любая латерализованная ритмическая дельта-активность со средней длительностью >1 Гц за 10 с либо с модификатором §, либо с флуктуацией   .

\*Минимальная продолжительность в 10 секунд не применяется, если постоянный клинический коррелят соответствует электрографическому паттерну (например, электроклинический припадок).

†Эволюция: как минимум два однозначных последовательных изменения частоты, морфологии или местоположения.

‡Минимальная продолжительность двусторонней тонико-клонической двигательной активности составляет 5 минут непрерывно (т. е. электроклинический судорожный эпилептический статус).



§ Модификатор Plus: дополнительная функция, которая придает паттерну более иктивный вид (+F [наложенная быстрая активность], +R [наложенная ритмичная активность], +S [наложенные острые волны или пики, или резкие контуры]).

|| Флуктуация:  $\geq 3$  изменений, все в пределах 1 минуты по частоте, морфологии или локализации, но не квалифицируемые как эволюция.

Данные *Hirsch et al.* [7]

Гипервозбудимость нейронов может усугублять несоответствие между биоэнергетическим спросом и доставкой нейронов, тем самым способствуя вторичному повреждению головного мозга. [8] Показания и интенсивность применения противосудорожных препаратов варьируются в клинической практике и в разных исследованиях в зависимости от конкретного проявления postanоксической гипервозбудимости. Хотя возникновение postanоксического эпилептического статуса было связано с плохим исходом в обсервационных исследованиях, [2,9,10] за последнее десятилетие накопилось много сообщений о выживаемости с функциональной независимостью в некоторых подгруппах. [3,6,11,12] Например, выжившие после остановки сердца с продолжающейся фоновой активностью коры и те, у кого развиваются эпилептиформные нарушения спустя  $>24$  часов после восстановления спонтанного кровообращения, с большей вероятностью выздоровеют. [13] Заметная гетерогенность определений эпилептического статуса, используемых в исследованиях, затрудняет интерпретацию имеющихся данных.

### **Дополнительная информация для конкретных рекомендаций**

1. Систематический обзор ILCOR 2020 года [14] и наш обновленный поиск не выявили контролируемых исследований, сравнивающих лечение клинически выраженных судорог с отсутствием лечения у взрослых пациентов с остановкой сердца. Несмотря на отсутствие доказательств высокого уровня, считается, что нелеченая клинически выраженная судорожная активность потенциально вредна для мозга; поэтому лечение судорог рекомендуется и в других условиях [15] и целесообразно после остановки сердца. Миоклонус — особенно распространенное клиническое проявление гипоксически-ишемического повреждения головного мозга, выявляемое примерно у 20% пациентов, перенесших остановку сердца. [5,16] Миоклонус может возникать одновременно с эпилептиформными аномалиями, такими как подавление вспышек с идентичными вспышками, развиваться без коррелятов ЭЭГ (т. е. подкорковый миоклонус) или развиваться у пациентов с постоянной кортикальной фоновой активностью. [17] Это важные различия, поскольку некоторым пациентам





- (например, с подкорковым миоклонусом) может не потребоваться агрессивное лечение противосудорожными препаратами, если миоклонус не мешает искусственной вентиляции легких.
2. ЭЭГ у пациентов после остановки сердца, которые остаются без сознания, может дать информацию для неврологического прогноза, выявить бессудорожные припадки и эпилептический статус, а также определить различные типы миоклонуса. [11,17] Роль ЭЭГ в неврологическом прогнозировании не включена в это специализированное обновление. Нет прямых доказательств того, что ЭЭГ, используемая для выявления бессудорожных припадков, улучшает результаты. Эта рекомендация основана на высокой распространенности бессудорожных припадков и другой эпилептиформной активности у пациентов после остановки сердца. [5] Остается неясным, влияет ли лечение бессудорожных припадков на исход в этих условиях. В систематическом обзоре ILCOR, проведенном в 2020 году, конкретно не рассматривались сроки и метод получения ЭЭГ у пациентов после остановки сердца, которые остаются без ответа.
  3. Существует несколько подходов к мониторингу ЭЭГ, которые различаются по продолжительности (т. е. от коротких 20-40-минутных записей до непрерывного мониторинга в течение нескольких дней) и расположению электродов (т. е. от полного 21 электрода до упрощенного монтажа 6-10 электродов). Миоклонус, судороги и эпилептиформные нарушения могут возникать сразу после восстановления спонтанного кровообращения или через несколько дней после первоначальной реанимации. [13,18] Непрерывная ЭЭГ, хотя и дорогостоящая, и трудоемкая, может повысить чувствительность к обнаружению эпилептиформной активности, включая судороги и эпилептический статус, после остановки сердца по сравнению с краткими прерывистыми регистрациями [19,20] из-за эпизодической и непредсказуемой природы этих событий. Однако использование непрерывной ЭЭГ не было связано с выживаемостью или функциональными исходами в обсервационных когортах с остановкой сердца [20,21] или в исследовании *CERTA (Continuous EEG Randomized Trial in Adults - Рандомизированное исследование непрерывной ЭЭГ у взрослых)*, многоцентровом прагматическом исследовании у критически больных пациентов с нарушениями сознания, из которых почти одна треть была реанимирована после остановки сердца. [22]
  4. Клиническое воздействие агрессивного подавления паттернов ЭЭГ, соответствующих критериям Американского общества клинической нейрофизиологии для бессудорожных припадков и эпилептического статуса (**Таблица 2**), может отличаться от других ритмических или периодических паттернов. Исследование *TELSTAR (Treatment of Electroencephalographic Status*



*Epilepticus After Cardiopulmonary Resuscitation* - Лечение электроэнцефалографического эпилептического статуса после сердечно-легочной реанимации) является первым РКИ протоколированного многоуровневого лечения, направленного на подавление ритмических или периодических паттернов ЭЭГ у взрослых с баллом по ШКГ менее 8 после восстановления спонтанного кровообращения по сравнению со стандартным лечением, при котором противосудорожный режим был оставлен на усмотрение лечащей команды. [23] Это исследование было опубликовано после выхода рекомендаций 2020 года и поэтому является новым для данного заявления. В исследовании было рандомизировано 172 пациента, чьи исходные характеристики были сопоставимы между группами распределения. Частота плохих неврологических исходов (балл по шкале Cerebral Performance Category 3–5) между группами лечения не различалась через 3 месяца (90% в группе вмешательства против 92% в группе контроля; разница 2 процентных пункта [95% ДИ, от -7 до 11];  $P=0,68$ ). Хотя в исследовании не было возможности провести анализ подгрупп, было отмечено, что пациенты с однозначными электрографическими припадками (т. е. с частотой, достигающей по меньшей мере 2,5 Гц) или развивающимися паттернами, а также пациенты с не генерализованными периодическими разрядами (даже с частотой 0,5–2,5 Гц) лучше себя чувствовали при протоколированном, многоуровневом противосудорожном лечении.

5. Аноксический патогенез судорог и эпилептического статуса часто является критерием исключения в РКИ; [24,25] следовательно, терапевтические алгоритмы в значительной степени экстраполируются из других ситуаций, включая рекомендации по генерализованному судорожному эпилептическому статусу. CoSTR 2020 года рекомендовал лечить судороги, если они диагностированы у пациентов после остановки сердца. [14] Никакие конкретные препараты не были рекомендованы.
6. Американское общество клинической нейрофизиологии определяет судорожно-бессудорожный континуум как ритмические или периодические паттерны, которые считаются возможными приступами или эпилептическим статусом даже без соответствия строгим электрографическим критериям (т.е. >2,5 Гц или любой паттерн с определенной эволюцией и продолжительностью  $\geq 10$  секунд для судорог или  $\geq 10$  минут при эпилептическом статусе). [7] Пациенты с паттернами в судорожно-бессудорожном континууме, которые демонстрируют положительный электрографический и клинический ответ на терапевтическое исследование с нагрузочной дозой парентерального неседативного противосудорожного препарата (т.е. не бензодиазепаина), считаются



имеющими электроклинический эпилептический статус; таким образом, терапевтические исследования противосудорожных препаратов могут быть рассмотрены независимо от остановки сердца, являющейся причиной судорог. [7]

- Первичная профилактика судорог не улучшила исходы после остановки сердца в 2 проспективных РКИ [26,27] и одном нерандомизированном проспективном клиническом исследовании с участием субъектов исторического контроля. [28] Первичная профилактика также не оказалась эффективной в предотвращении последующих судорог в период после остановки сердца. [26–28] Следует отметить, что в этих исследованиях изучаются лекарства, которые обычно не используются в качестве препаратов первой линии при лечении судорог в современной клинической практике.

## ДОНОРСТВО ОРГАНОВ ПОСЛЕ ОСТАНОВКИ СЕРДЦА

Донорство органов после остановки сердца		
Рекомендации	Класс <sup>a</sup>	Уровень <sup>b</sup>
1. Донорство органов следует рассматривать у всех пациентов, реанимированных после остановки сердца, которые соответствуют неврологическим критериям смерти.	I	B-NR
2. Донорство органов следует рассмотреть у всех пациентов, реанимированных после остановки сердца, до запланированного прекращения поддерживающей жизнь терапии.	I	B-NR
3. Решения о донорстве органов должны соответствовать местным законодательным и нормативным требованиям.	I	C-EO
4. Донорство органов является важным результатом, который следует учитывать при разработке и оценке систем медицинской помощи.	I	C-EO

<sup>a</sup> класс рекомендаций;

<sup>b</sup> уровень доказательности.

### Краткое содержание

Время ожидания трансплантации органов в Соединенных Штатах увеличивается, поскольку число пациентов, нуждающихся в трансплантации, превышает темпы роста доступных органов. [1] Ежегодно тысячи людей умирают в ожидании трансплантации органов. [1] Пациенты с остановкой сердца составляют важный растущий пул потенциальных доноров органов, [2–4] поскольку остановка сердца является обычным явлением, и значительная часть тех, кто не может восстановиться после остановки сердца, все еще могут стать донорами органов. [2,5–9] Однако о донорстве органов редко сообщают как о результате в клинических исследованиях по остановке сердца или как о показателе в больших данных регистра.



Донорство органов у умершего может произойти после того, как смерть определяется неврологическими критериями (донорство после смерти мозга) или критериями кровообращения (донорство после сердечно-сосудистой смерти [DCD]). После внезапной остановки сердца DCD можно применять у пациентов с восстановлением спонтанного кровообращения после плановой отмены, поддерживающей жизнь терапии и перехода к комфортно-ориентированной помощи, называемой контролируемой DCD, или у пациентов, у которых не удалось достичь восстановления спонтанного кровообращения после неудачной реанимации, называемой неконтролируемой DCD. Неконтролируемое DCD имеет уникальные логистические, этические и юридические требования — факторы, которые препятствуют его широкому применению во многих ситуациях.

### Дополнительная информация для конкретных рекомендаций

Основой для этих рекомендаций является научное заявление ILCOR CoSTR 2015 года, обновленное в 2023 году. [10,11]

- 1,2. Многочисленные обсервационные исследования показывают, что функция аллотрансплантата и результаты реципиента аналогичны при извлечении трансплантированных органов у пациентов с остановкой сердца по сравнению с другими умершими донорами; [12–18] это справедливо для донорства после смерти мозга и контролируемого донорства после сердечно-сосудистой смерти.
3. Законы и правила, регулирующие определение смерти и донорство органов, различаются в разных странах. [19,20] Клиницисты должны соблюдать местные требования.
4. В научном заявлении ILCOR CoSTR 2023 года основное внимание уделялось важности повышения доступности органов после остановки сердца. [11] Оно признает донорство органов важным исходом остановки сердца. Донорство органов после остановки сердца приносит прямую пользу пациентам-реципиентам.

### РАЗНООБРАЗИЕ, СПРАВЕДЛИВОСТЬ И ВКЛЮЧЕНИЕ

Разнообразие, справедливость и включение		
Рекомендации	Класс <sup>a</sup>	Уровень <sup>b</sup>
1. Для исследователей, изучающих остановку сердца, разумно разработать и внедрить методы, способствующие набору и представлению участников из разных слоев общества.	IIa	C-E0
2. Исследователям, изучающим остановку сердца, полезно собирать и сообщать полные демографические данные.	IIa	C-E0

<sup>a</sup> класс рекомендаций;

<sup>b</sup> уровень доказательности.



## Краткое содержание

Пациенты с остановкой сердца заслуживают справедливого ухода на каждом этапе цепочки выживания, независимо от их демографических характеристик и социальных детерминант здоровья. Концепция «Цепи выживания» признает зависимость каждого звена для конечной выживаемости и качества жизни пациентов с остановкой сердца. Текущие исследования показывают, что в этой цепочке существует неравенство.

Распространенность, характеристики и методы лечения остановки сердца различаются в зависимости от пола и расовой группы. [1–4] Жители кварталов, где преобладают чернокожие и латиноамериканцы, с меньшей вероятностью получают сердечно-легочную реанимацию от случайных свидетелей и с меньшей вероятностью доживут до выписки из больницы. [5–8] Пациентки женского пола с меньшей вероятностью будут получать СЛР и использование автоматического внешнего дефибриллятора, [9,10] а также получать рекомендованные руководствами догоспитальные вмешательства. [3,11] После остановки сердца пациентки женского пола и цветные люди с меньшей вероятностью получают катетеризацию сердца и целенаправленное регулирование температуры, с меньшей вероятностью выживут и с меньшей вероятностью достигнут хорошего неврологического выздоровления. [2,4,12,13] Наконец, пациентки женского пола с большей вероятностью получают приказ «не реанимировать» в течение 24 часов после поступления [4,12,14] и отмену средств жизнеобеспечения, несмотря на сопоставимые показатели нейророботического тестирования. [15] Дальнейшая количественная оценка этих различий и выяснение их основных причин имеют решающее значение для разработки мер по их устранению.

Важной частью перевода исследования является понимание того, кто участвует в исследовании и как состав изучаемой популяции влияет на обобщаемость исследования. Исторически сложилось так, что цветные люди и женщины были недостаточно представлены в клинических исследованиях. Хотя это может быть связано с расположением места проведения исследования или дизайном исследования, а не с систематическим исключением, это все равно ухудшает обобщаемость результатов и может быть изменено путем преднамеренного планирования и реализации. Чтобы охарактеризовать частоту, с которой в настоящее время сообщают и анализируют пол, расу и этническую принадлежность в исследованиях по постреанимационной помощи, мы провели структурированный обзор основных РКИ, опубликованных с 2016 по 2022 год, изучая два важных краеугольных камня постреанимационной помощи при остановке сердца: целенаправленное регулирование температуры и выбор времени коронарной ангиографии. Мы обнаружили 14 РКИ, соответствующих нашим критериям, и оценили их включение, анализ и отчетность по полу,



расе и этнической принадлежности. [16–29] Пол и гендерная принадлежность указывались в каждом исследовании. В двух исследованиях, в которых вместо пола указывалась гендерная принадлежность, эти термины использовались как взаимозаменяемые, а биологический пол был неточно указан как пол. Девять исследований включали пол в свой анализ либо в качестве анализа подгруппы, либо в качестве независимой переменной в многофакторном анализе. Расовая принадлежность была указана в 2 исследованиях, а этническая принадлежность не была указана ни в одном из них. Ни в одном из исследований не проводился анализ подгрупп или многопараметрический анализ по расе или этнической принадлежности для характеристики потенциальных различий.

Хотя в этом заявлении мы сосредоточили внимание на расе, этнической принадлежности, поле и гендерном разнообразии, равенство и инклюзивность охватывают все большее количество вопросов, которые научному сообществу предстоит рассмотреть. В глобальном масштабе также важно признать взаимодействие между этими факторами и социальными детерминантами здоровья. Социальные детерминанты здоровья включают условия в среде, в которой люди рождаются, живут, учатся, работают и играют, которые влияют на широкий спектр рисков и последствий для здоровья. Эти факторы способствуют неравенству в отношении здоровья. Степень, в которой социальные детерминанты здоровья приводят к неравенству в расовых и этнических группах, должна тщательно учитываться при анализе и интерпретации исследований, проводимых в этой области, чтобы избежать неправильной классификации. [30–32]

### **Дополнительная информация для конкретных рекомендаций**

1. В документе Управления по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов США «Повышение разнообразия популяций, участвующих в клинических исследованиях: критерии отбора, практика набора и руководство по дизайну исследований для промышленности» рекомендуется, чтобы в клинических исследованиях новых методов лечения набиралась выборка, репрезентативная из популяции, в которой будет использоваться терапия. [33] Чтобы улучшить включение в настоящее время недостаточно представленных групп населения, необходимо учитывать разнообразие, справедливость и инклюзивность на ранних этапах разработки исследования. Участие сообщества на всех этапах исследования случаев остановки сердца является разумным подходом к улучшению представительства. [34] Поскольку центры могут принимать на работу только пациентов, о которых заботятся в их учреждениях, разумным подходом является целенаправленный выбор центров в различных районах, чтобы обеспечить набор репрезентативной выборки. В



идеале исследователи должны проводить непрерывную оценку демографических показателей участников на протяжении всего исследования. Научное сообщество должно уделять приоритетное внимание трудной работе по обеспечению репрезентативности популяции в рамках проведения высококачественных и обобщающих исследований. Ответственность за выполнение этой задачи ложится не только на следователей, но также на финансирующие агентства и издателей данных.

2. Чтобы количественно оценить различия в остановке сердца, обеспечить охват различных групп населения и разработать целевые вмешательства, исследователям необходимо собрать достаточно данных для точного описания демографических данных пациентов, включая, помимо прочего, пол, гендерную принадлежность, расу и этническую принадлежность. Как описано в обзоре этого раздела, самые последние крупные исследования, определяющие ландшафт оказания помощи при остановке сердца, содержали скудную информацию о поле, расе и этнической принадлежности. Исследователи должны приложить согласованные усилия для сбора этих элементов данных. Одним из важных соображений, связанных с сообщением о расе, этнической принадлежности, поле и гендерной принадлежности в исследованиях остановки сердца, является присвоение этих классификаций. Когда это возможно, пациенты (или их заместители) должны самостоятельно указать свою расу, этническую принадлежность и пол. Самоидентификация не только повышает точность назначения, но и обеспечивает ориентированный на пациента подход к исследованию. [35]

**Библиография доступна в оригинальной англоязычной версии данной статьи по адресу:**

Circulation. 2023;148:e00–e00. DOI: 10.1161/CIR.0000000000001194