



Available online at www.sciencedirect.com

Resuscitation

journal homepage: www.elsevier.com/locate/resuscitation



European Resuscitation Council Guidelines 2021: Cardiac arrest in special circumstances

Carsten Lott^{a,*}, Anatolij Truhlář^{b,c}, Annette Alfonzo^d, Alessandro Barelli^e,
Violeta González-Salvado^f, Jochen Hinkelbein^g, Jerry P. Nolan^{h,i},
Peter Paal^j, Gavin D. Perkins^{k,l}, Karl-Christian Thies^m, Joyce Yeung^{k,l},
David A. Zidemanⁿ, Jasmeet Soar^o, the ERC Special Circumstances
Writing Group Collaborators¹

Рекомендации Европейского совета по ре- анимации 2021: Остановка сердца в осо- бых ситуациях

*Перевод А.А. Науменко
г. Южно-Сахалинск
2022 год*



Резюме

Эти рекомендации Европейского совета по реанимации (ERC) по остановке сердца в особых обстоятельствах основаны на Международном консенсусе 2020 года по СЛР с рекомендациями по лечению. В этом разделе представлены рекомендации по модификациям, необходимыми для базовой и расширенной СЛР для профилактики и лечения остановки сердца в особых обстоятельствах; специфические причины (гипоксия, травма, анафилаксия, сепсис, гипо/гиперкалиемия и другие электролитные нарушения, гипотермия, лавина, гипертермия и злокачественная гипертермия, ТЭЛА, коронарный тромбоз, тампонада сердца, напряженный пневмоторакс, токсикология), особые условия (операционная кардиохирургии, ангиоблок, диализное отделение, стоматологические клиники, транспорт (в полете, круизные лайнеры), спорт, утопление, случаи массовых травм) и особые группы пациентов (астма и ХОБЛ, неврологические заболевания, ожирение, беременность).

Введение

Независимо от причины остановки сердца, наиболее важные вмешательства универсальны и соответствуют цепочке выживания. [1] К ним относятся раннее распознавание и обращение за помощью, лечение ухудшающегося пациента для предотвращения остановки сердца, быстрая дефибрилляция и высококачественная СЛР с минимальным прерыванием компрессий грудной клетки, лечение обратимых причин и лечение в постреанимационном периоде. Однако в определенных условиях базовая и расширенная СЛР могут потребовать модификации. Это руководство по реанимации при особых обстоятельствах разделено на три части: особые причины, особые условия и особые пациенты. Первая часть посвящена лечению потенциально обратимых причин остановки сердца, для которых существует специальное лечение и которые необходимо выявить или исключить во время проведения расширенной СЛР. Для улучшения запоминания они разделены на две группы по четыре в зависимости от их начальной буквы - Н или Т - и называются «4Н и 4Т»: Гипоксия; Гиповолемия; Гипо/гиперкалиемия и другие электролитные нарушения; Гипо/гипертермия; Тромбозы (коронарные и легочные); Тампонада (сердечная); Напряженный пневмоторакс; Токсичные агенты (отравление). Вторая часть посвящена остановке сердца в особых условиях, когда необходимо из-



менить универсальные рекомендации из-за конкретных мест или причин остановки сердца. Третья часть ориентирована на пациентов с определенными состояниями и пациентов с определенными хроническими сопутствующими заболеваниями, когда может потребоваться модифицированный подход и другие решения по лечению.

Многие из выбранных тем не вошли в обзоры ILCOR. ILCOR опубликовал обзоры по легочной эмболии, [2] экстракорпоральной СЛР (эСЛР), [2] СЛР при утоплении, [3] обновленные данные о СЛР при беременности [2] и отравлении опиатами. [2] Большая часть доказательств получена из индивидуальных систематических обзоров, и обновленных данных, рекомендации представлены в виде консенсуса экспертов после обсуждения группой авторов. Всякий раз, когда систематический обзор ILCOR или систематический обзор, основанный на подходе GRADE, информирует о рекомендации, предоставляется уровень доказательности.

В Рекомендациях по особым обстоятельствам для взрослых 2021 года нет серьезных изменений. Особое внимание уделяется приоритетности распознавания и лечения обратимых причин остановки сердца в связи с особыми обстоятельствами. В рекомендациях отражено растущее количество доказательств того, что экстракорпоральная СЛР (эСЛР) является стратегией ведения отдельных пациентов с остановкой сердца в условиях, в которых она может быть реализована. Это руководство ERC соответствует европейским и международным рекомендациям по лечению (электролитные нарушения, сепсис, коронарный тромбоз, случайное переохлаждение и спасение от лавин). В раздел о травмах были внесены дополнительные меры по контролю кровотечения, в раздел о токсичных веществах добавлено обширное дополнение, в котором основное внимание уделяется конкретным токсическим препаратам. Прогнозирование успешного согревания у пациентов с гипотермией осуществляется по более дифференцированной оценочной шкале (шкала NOPE; шкала ICE). При спасении от лавин приоритет отдается искусственной вентиляции легких, поскольку гипоксия является наиболее вероятной причиной остановки сердца. В связи с увеличением числа пациентов были добавлены рекомендации по остановке сердца в ангиоблоке и в отделении диализа.

Эти рекомендации были составлены и согласованы членами группы по реанимации в особых обстоятельствах. Методология, использованная для разработки рекомендаций, представлена в Резюме. [4] Рекомендации были опубликованы для общественного обсуждения в октябре 2020 года. Отзывы были



рассмотрены группой авторов, и руководство было обновлено, где это было необходимо. Руководство было представлено и одобрено Генеральной ассамблеей ERC 10 декабря 2020 года. Основные положения приведены на рис. 1.



Рисунок 1. Сводная инфографика для особых обстоятельств.



Краткое руководство по клинической практике

Особые причины

Гипоксия

- Следуйте стандартному алгоритму расширенной СЛР при реанимации пациентов с асфиксической остановкой сердца.
- Рассматривайте причину асфиксии/гипоксемии как наивысший приоритет, потому что это потенциально обратимая причина остановки сердца.
- Эффективная вентиляция с максимально возможной концентрацией вдыхаемого кислорода является приоритетом у пациентов с асфиксической остановкой сердца.

Гиповолемия

Травматическая остановка сердца (ТОС)

- Реанимация при ТОС должна быть направлена на немедленное одновременное лечение обратимых причин.
- Реагирование на ТОС критично по времени, и успех зависит от хорошо налаженной цепочки выживания, включая целенаправленную догоспитальную помощь и специализированную помощь в травматологических центрах.
- ТОС (гиповолемический шок, обструктивный шок, нейрогенный шок) отличается от остановки сердца по медицинским причинам; это отражено в алгоритме лечения (рис. 2).
- Используйте ультразвук для определения основной причины остановки сердца и целевых реанимационных вмешательств.
- Параллельное лечение обратимых причин имеет приоритет перед компрессией грудной клетки. Компрессии грудной клетки не должны задерживать лечение обратимых причин при ТОС.
- Контролируйте кровотечение с помощью внешнего давления, гемостатической марли, жгутов и тазового бандажа.
- «Не качайте пустое сердце».
- Реанимационная торакотомия играет важную роль при ТОС и в постреанимационном периоде.



АЛГОРИТМ ПРИ ТРАВМАТИЧЕСКОЙ ОСТАНОВКЕ СЕРДЦА/ПОСТРЕАНИМА- ЦИОННОМ ПЕРИОДЕ

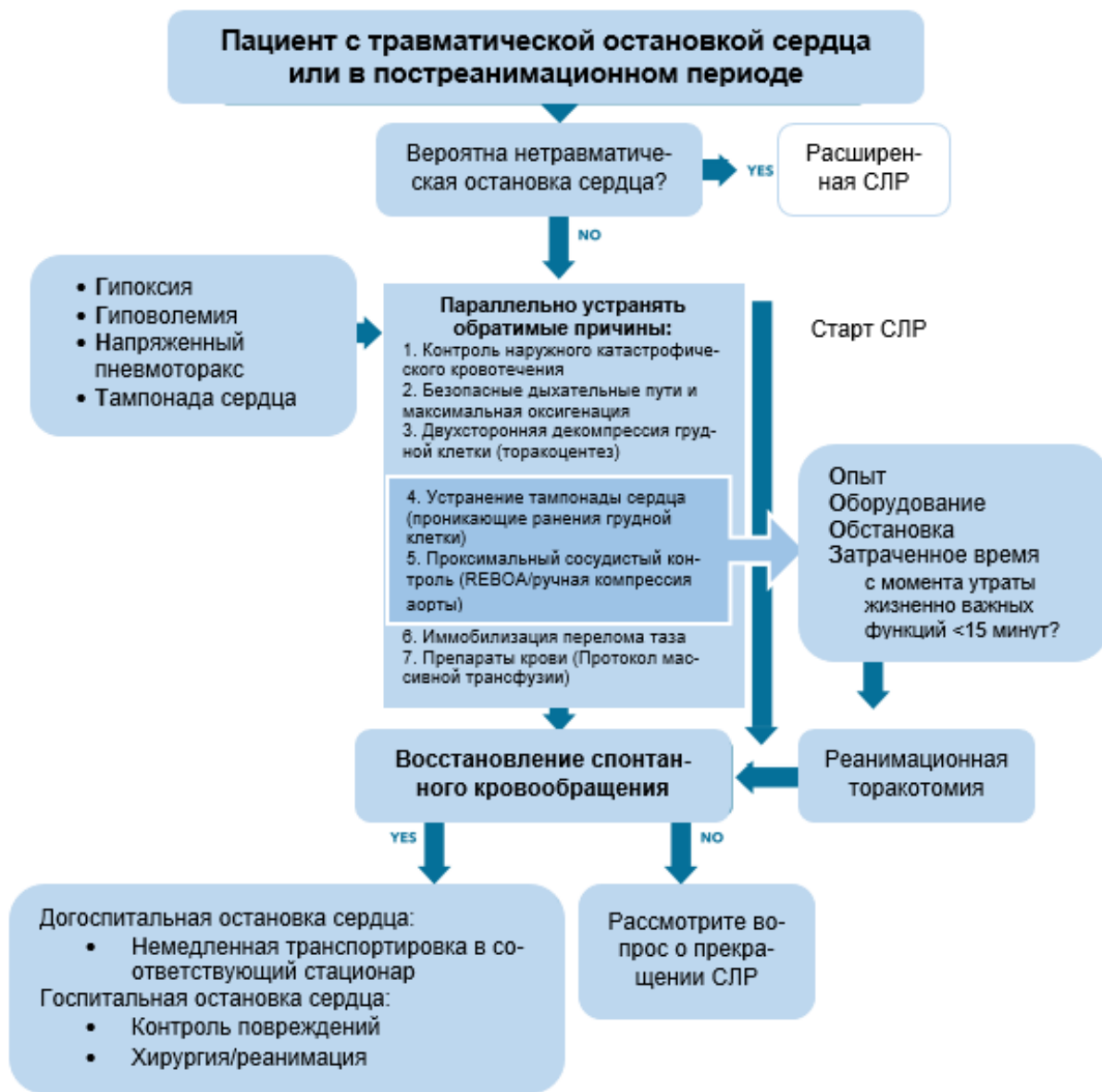


Рисунок 2. Алгоритм при травматической остановке сердца.
REBOA=реанимационная эндоваскулярная баллонная окклюзия аорты

Анафилаксия



- Распознавайте анафилаксию по наличию проблем с дыхательными путями (отек), дыхания (хрипы или постоянный кашель) или кровообращения (гипотония) с или без изменений со стороны кожи и слизистых оболочек. Это может быть в контексте известного триггера у пациента с аллергией или подозрения на анафилаксию у пациента, у которого в анамнезе не было аллергии.
- Обратитесь за помощью как можно раньше.
- Если возможно, удалите или остановите действие триггера.
- При подозрении на анафилаксию введите внутримышечно адреналин (0,5 мг (что составляет 0,5 мл адреналина) в переднебоковой отдел бедра. Повторите введение адреналина в/м, если примерно через 5 мин состояние пациента не улучшится.
- Убедитесь, что пациент лежит, и не садите, не поднимайте его внезапно.
- Используйте алгоритм ABCDE и лечите проблемы на ранней стадии (кислород, инфузия, мониторинг).
- Заблаговременно введите инфузионный болюс кристаллоидов внутривенно и проследите за ответом - могут потребоваться большие объемы жидкости.
- Рассматривайте внутривенное введение адреналина в виде болюса (20-50 мкг) или инфузии при рефрактерной анафилаксии или в специализированных медицинских учреждениях, где доступны соответствующие навыки.
- Рассмотрите альтернативные вазопрессоры (вазопрессин, норадреналин, метараминол, фенилэфрин) при рефрактерной анафилаксии.
- Рассмотрите возможность внутривенного введения глюкагона пациентам, принимающим бета-адреноблокаторы.
- Начинайте компрессию грудной клетки и расширенную СЛР при подозрении на остановку сердца и следуйте стандартным рекомендациям.
- Рассматривайте экстракорпоральное жизнеобеспечение для пациентов в постреанимационном периоде или остановкой сердца в качестве спасательной терапии в тех условиях, где это возможно.
- Следуйте существующим руководствам по обследованию и последующему наблюдению за пациентами с подозрением на анафилаксию и подтвержденной анафилаксией.



Сепсис

Профилактика остановки сердца при сепсисе

- Следуйте инструкциям *the Surviving Sepsis Guidelines* – первоначальные мероприятия в течение первого часа, для начальной реанимации сепсиса и септического шока (рис. 3).

А именно:

- Измерьте уровень лактата.
- Перед введением антибиотиков сделайте посев крови.
- Назначьте антибиотики широкого спектра действия.
- Начните быстрое введение 30 мл/кг кристаллоидов при гипотонии или уровне лактата ≥ 4 ммоль/л.
- Применяйте вазопрессоры, если у пациента наблюдается гипотензия при проведении или после волемической реанимации, чтобы поддерживать среднее артериальное давление ≥ 65 мм рт. ст.

Лечение остановки сердца вследствие сепсиса

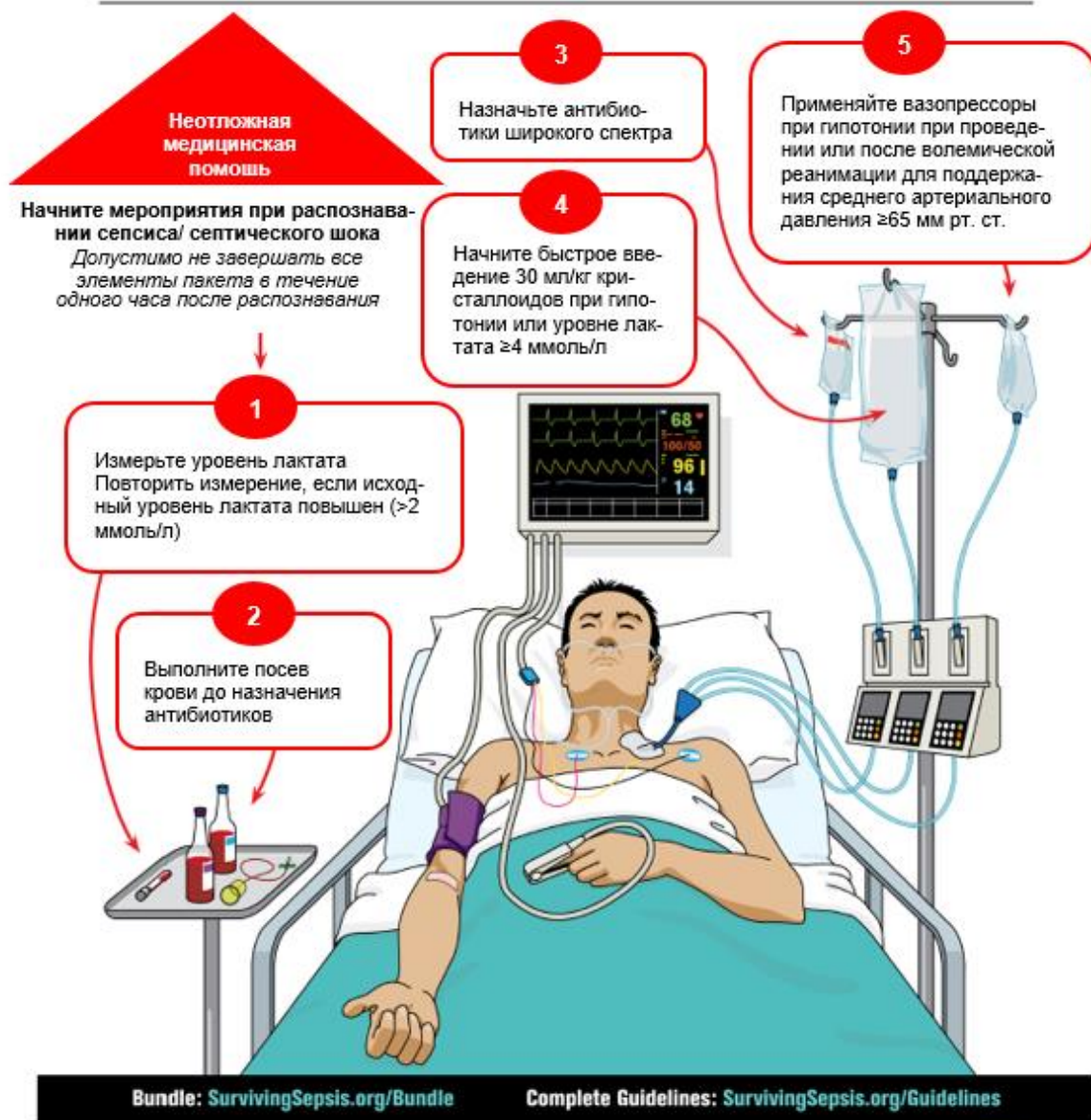
- Следуйте стандартным рекомендациям по расширенной СЛР, включая максимальную концентрацию кислорода во вдыхаемом воздухе.
- Если возможно сделать это безопасно, интубируйте трахею.
- Волемическая реанимация кристаллоидными растворами с начальным болюсом 500 мл. Рассмотрите возможность введения дополнительных болюсов.
- Венопункция для определения газов/лактата/электролитов венозной крови.
- По возможности контролируйте источник сепсиса и как можно раньше начните антибактериальную терапию.



Мероприятия первого часа

Первоначальная реанимация при сепсисе и септическом шоке

Surviving Sepsis Campaign



© 2015 the Society of Critical Care Medicine and the European Society of Intensive Care Medicine. All Rights Reserved.

Society of
Critical Care Medicine
The American College of Chest Physicians

ESICM
European Society of Intensive Care Medicine

Рисунок 3. Пакет «Первоначальная реанимация при сепсисе и септическом шоке, первый час» (опубликован с разрешения *the Society of Critical Care Medicine*, 500 Midway Drive, Mount Prospect, IL 60056-5811 USA, www.sccm.org).



Гипо/гиперкалиемия и другие электролитные нарушения

- Рассмотрите возможность развития гиперкалиемии или гипокалиемии у всех пациентов с аритмией или остановкой сердца.
- Проверьте наличие гиперкалиемии с помощью анализов в месте оказания медицинской помощи, если таковые имеются.
- ЭКГ может быть наиболее доступным диагностическим инструментом.

Лечение гиперкалиемии

- Защитите сердце (рис. 4).
- Переместите калий в клетки.
- Удалите калий из организма.
- Рассмотрите возможность начала диализа при проведении СЛР при рефрактерной гиперкалиемической остановке сердца.
- Рассмотрите возможность экстракорпоральной СЛР.
- Следите за уровнем калия и глюкозы в сыворотке.
- Предотвратите повторное развитие гиперкалиемии.

Пациент без остановки сердца

- Оцените пациента:
- Используйте алгоритм ABCDE и скорректируйте любые отклонения, осуществите венозный доступ.
- Проверьте уровень калия в сыворотке крови - используйте анализатор газов крови, если таковой имеется, и отправьте образец в лабораторию.
- Снимите ЭКГ - обратите внимание на признаки гиперкалиемии.
- Кардиологический мониторинг - если уровень сывороточного калия $\geq 6,5$ ммоль/л или если состояние пациента очень тяжелое.

Следуйте алгоритму гиперкалиемии, руководствуясь тяжестью гиперкалиемии и изменениями на ЭКГ.

Умеренная гиперкалиемия (сывороточный калий 6,0-6,4 ммоль/л)

- Переместите калий в клетки: введите 10 Ед инсулина короткого действия и 25 г глюкозы (250 мл глюкозы 10%) внутривенно в течение 15-30 минут (начало действия через 15-30 минут; максимальный эффект через 30-60 минут; продолжительность действия 4-6 часов; мониторинг



уровня глюкозы крови). Последующее введение 10% глюкозы со скоростью 50 мл/ч в течение 5 часов у пациентов с уровнем глюкозы в крови до лечения <7 ммоль/л.

- Удалите калий из организма: рассмотрите возможность перорального приема препарата, связывающего калий, например, Циклосиликат натрия-циркония (Локелма) или катионообменной смолы, например, патиромер (Велтасса) или резониум кальция (Кеоксалат), в соответствии с местной практикой.

Тяжелая гиперкалиемия (сывороточный калий $>6,5$ ммоль/л) без изменений на ЭКГ

- Обратитесь за помощью к специалисту как можно раньше.
- Переместите калий в клетки: инфузия инсулина/глюкозы (как указано выше); сальбутамол 10-20 мг небулайзером (начало действия через 15-30 мин; продолжительность действия 4-6 ч).
- Удалите калий из организма: Циклосиликат натрия-циркония (начало действия через 60 минут) или Патиромер (начало действия через 4-7 часов) и рассмотрите возможность диализа.

Тяжелая гиперкалиемия (сывороточный калий $>6,5$ ммоль / л) с токсическими изменениями на ЭКГ

- Обратитесь за помощью к специалисту как можно раньше.
- Защитите сердце: введите 10 мл хлорида кальция 10% внутривенно в течение 2-5 минут (начало действия через 1-3 мин, повторите ЭКГ, введите дополнительную дозу, если токсические изменения на ЭКГ сохраняются).
- Переместите калий в клетки: инфузия инсулина/глюкозы (как указано выше); сальбутамол 10–20 мг небулайзером (как указано выше).
- Удалите калий из организма: Циклосиликат натрия-циркония или Патиромер (см. выше) и рассмотрите возможность диализа в самом начале или в случае неэффективности медикаментозной терапии.

Пациент с остановкой сердца

- Подтвердите гиперкалиемию с помощью анализатора газов крови, если он доступен.



- Защитите сердце: 10 мл хлорида кальция 10% внутривенно путем быстрой болюсной инъекции. Рассмотрите возможность повторения дозы, если остановка сердца является рефрактерной или длительной.
- Переместите калий в клетки: 10 Ед инсулина и 25 г глюкозы внутривенно путем быстрой инъекции. Следите за уровнем глюкозы в крови. Во избежание гипогликемии проводите инфузию 10% раствора глюкозы, ориентируясь на уровень глюкозы в крови; 50 ммоль бикарбоната натрия (50 мл 8,4% раствора) внутривенно путем быстрой инъекции.
- Удалите калий из организма: рассмотрите возможность диализа при рефрактерной гиперкалиемической остановке сердца.
- Если необходима длительная СЛР, подумайте об использовании устройства для механической компрессии грудной клетки.
- Рассмотрите возможность экстракорпоральной СЛР в качестве спасательной терапии в тех условиях, где это возможно.

Лечение гипокалиемии

- Восстановите уровень калия (скорость и способ восполнения в зависимости от срочности).
- Проверьте наличие потенциальных усугубляющих факторов (например, токсичность дигоксина, гипوماгнемия).
- Следите за уровнем калия в сыворотке (при необходимости скорректируйте уровень калия в зависимости от его дефицита).
- Предотвратите рецидив (оценить и устранить причину).



НЕОТЛОЖНАЯ ТЕРАПИЯ ПРИ ГИПЕРКАЛИЕМИИ



- Оценка по алгоритму ABCDE
- ЭКГ в 12-ти отведениях и мониторинг сердечного ритма, если плазменный калий ≥ 6.5 ммоль/л
- Исключить псевдогиперкалиемию
- Эмпирическая терапия аритмии при подозрении на гиперкалиемию

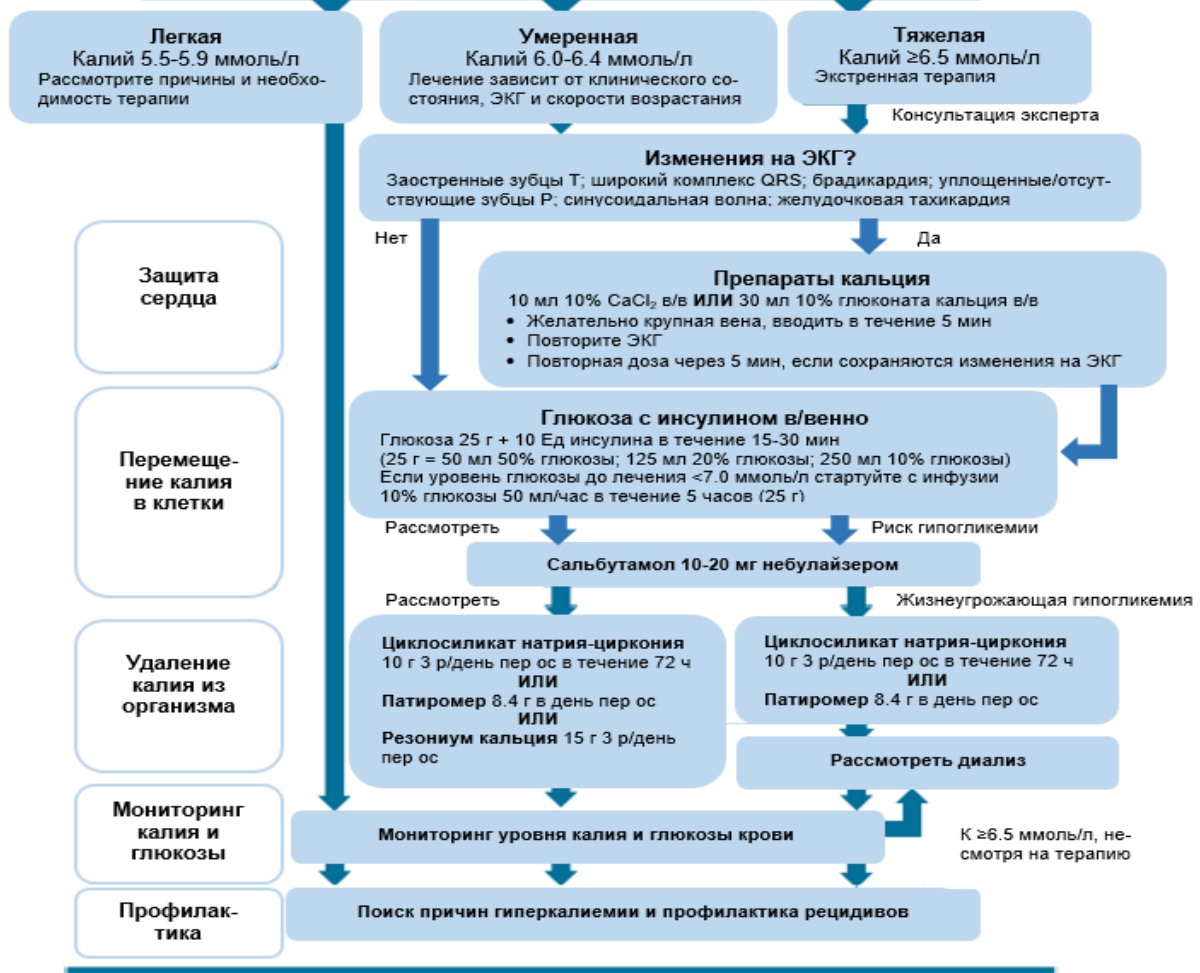


Рисунок 4. Алгоритм лечения гиперкалиемии у взрослых (адаптировано из Руководства по гиперкалиемии Британской почечной ассоциации 2020 <https://renal.org/treatment-acute-hyperkalaemia-adults-updated-guideline-released/>).

Гипотермия

Непреднамеренная гипотермия

- Оцените внутреннюю температуру с помощью термометра с возможностью измерения низких температур в наружном слуховом проходе при

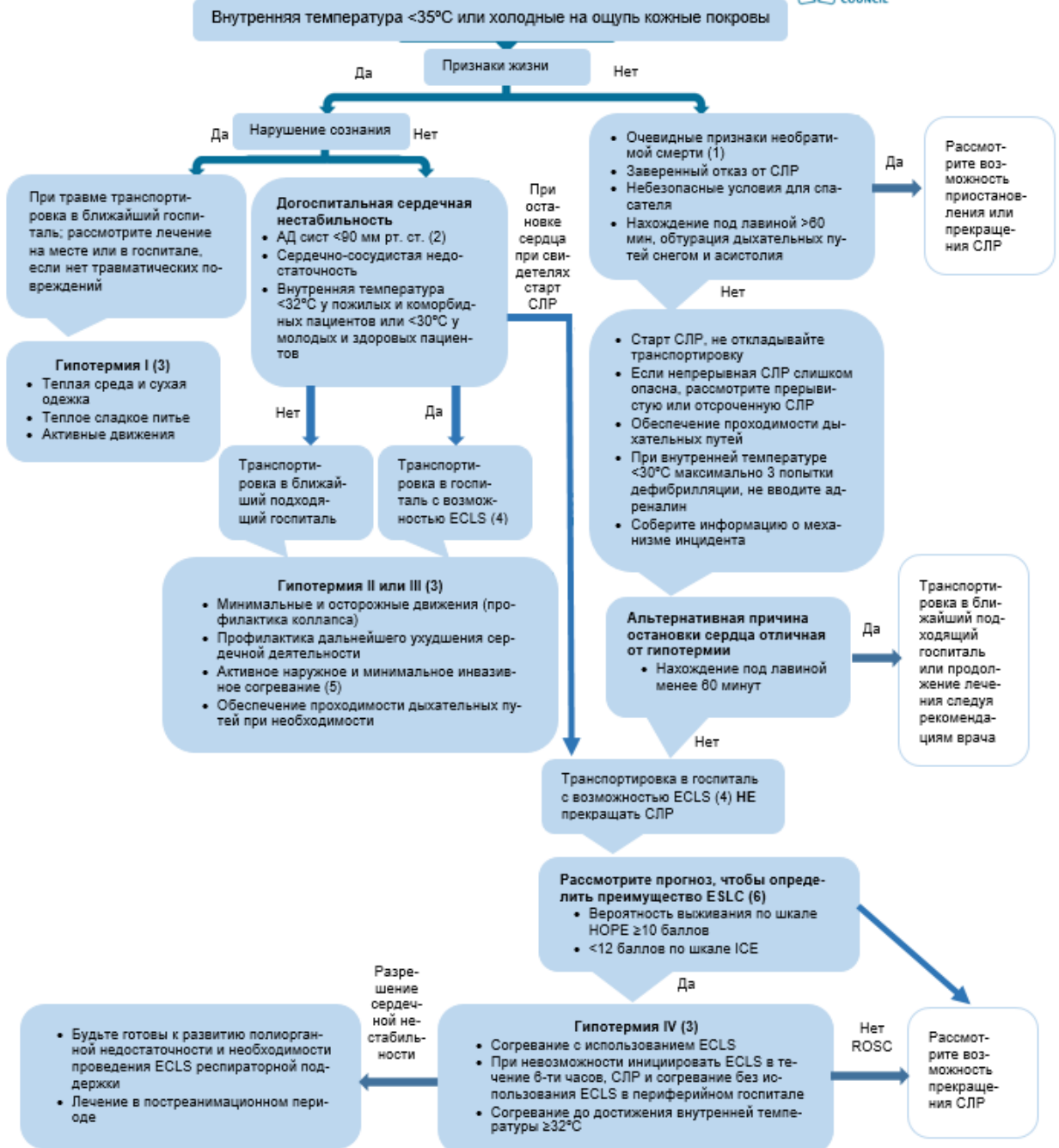


спонтанном дыхании, в пищеводе у пациентов с эндотрахеальной трубкой или надгортанным устройством с установленным пищеводным каналом (рис. 5).

- Проверьте наличие жизненно важных функций в течение одной минуты.
- Догоспитальная изоляция, сортировка, быстрая доставка в больницу и согревание являются ключевыми вмешательствами.
- Пациенты с гипотермией с факторами риска неизбежной остановки сердца (например, внутренняя температура $<30^{\circ}\text{C}$, желудочковая аритмия, систолическое артериальное давление <90 мм рт. ст.) и пациенты с гипотермической остановкой сердца в идеале должны быть напрямую переведены в центр экстракорпорального жизнеобеспечения (ECLS) для согревания.
- Пациенты с гипотермической остановкой сердца должны получать непрерывную СЛР во время транспортировки.
- Компрессии грудной клетки и частота вентиляции не должны отличаться от СЛР у пациентов с нормальной температурой тела.
- Если ФЖ сохраняется после трех разрядов, отложите дальнейшие попытки до тех пор, пока внутренняя температура не станет $>30^{\circ}\text{C}$.
- Откажитесь от адреналина, если внутренняя температура $<30^{\circ}\text{C}$.
- Увеличьте интервалы введения адреналина до 6-10 мин при внутренней температуре $>30^{\circ}\text{C}$.
- Если требуется длительная транспортировка или труднопроходимая местность, рекомендуется использовать механическое устройство для СЛР.



НЕПРЕДНАМЕРЕННАЯ ГИПОТЕРМИЯ



ECLS = экстракорпоральное жизнеобеспечение, ROSC = восстановление спонтанного кровообращения.

Шкалы HOPE и ICE не следует использовать у детей, вместо этого рекомендуется проконсультироваться с экспертом.

Рисунок 5. Тактика при непреднамеренной гипотермии. [4,5]

(1) Декапитация; рассечение туловища; все тело разложилось или все тело заморожено (грудная стенка не сжимается). [6,7]



(2) САД <90 мм рт. ст. является разумной догоспитальной оценкой нестабильности сердечно-сосудистой системы, но для стационарных решений минимально достаточное кровообращение для пациента с глубокой гипотермией (например, <28°C) не определено.

(3) Стадия непреднамеренной гипотермии согласно пересмотренной Швейцарской классификации*

(Шкала *AVPU* для оценки сознания пациента: *A*- Alert – в сознании. *V*- Verbal – вербальный ответ. *P* - Pain – боль. *U* - Unconscious – не реагирует).

	Стадия I	Стадия II	Стадия III	Стадия IV
Клинические признаки ^a	Alert	Verbal	Pain или Unconscious И Витальные функции не нарушены	Unconscious И Нарушены витальные функции ^b
Риск остановки сердца ^c	Низкий	Умеренный	Высокий	Остановка сердца

^a «Alert» = 15 баллам по шкале ком Глазго (ШКГ); «Verbal» = 9-14 баллам по ШКГ, включая пациентов со спутанным сознанием; «Pain» и «Unconscious» соответствуют <9 баллов по ШКГ. Хотя дрожь не используется в качестве признака, определяющего стадию, ее наличие обычно означает, что температура

>30°C, при которой гипотермическая остановка сердца вряд ли возникнет;

^b Нет дыхания, нет пальпируемого пульса на сонной или бедренной артериях, нет измеряемого артериального давления. Проверяйте наличие признаков жизни (пульс и особенно дыхание) в течение 1 минуты;

^c Переход цветов между стадиями представляет собой наложение пациентов внутри групп. Расчетный риск остановки сердца основан на непреднамеренной гипотермии, которая является единственной причиной клинических проявлений. Если другие состояния ухудшают сознание, такие как асфиксия, интоксикация или травма, данная классификация может ошибочно прогнозировать более высокий риск остановки сердца вследствие гипотермии. Следует проявлять осторожность, если пациент остается в сознании (*Alert*) или есть вербальный ответ (*Verbal*), с признаками гемодинамической или респираторной нестабильности, такие как брадикардия, брадипноз, гипотензия, поскольку это может указывать на переход в стадию с более высоким риском остановки сердца.

**Примечание переводчика*

(4) Пациента с гипотермической остановкой сердца рекомендуется напрямую транспортировать в центр экстракорпорального жизнеобеспечения. В отдаленных районах транспортные решения должны уравнивать риск увеличения времени транспортировки с потенциальной пользой лечения в центре экстракорпорального жизнеобеспечения (например, 6 часов).



(5) Теплая среда, химические, электрические или воздушные обогреватели, или одеяла, а также теплые жидкости для внутривенного вливания (38-42°C). В случае сердечной нестабильности, не поддающейся лечению, рассмотрите возможность повторного согревания с помощью экстракорпорального жизнеобеспечения.

(6) Если принято решение остановиться в промежуточной больнице для измерения уровня калия в сыворотке крови, следует выбрать больницу по пути в центр экстракорпорального жизнеобеспечения.

- У пациентов с гипотермической остановкой сердца при температуре $<28^{\circ}\text{C}$ отсроченная СЛР может использоваться, когда СЛР на месте слишком опасна или невозможна, прерывистая СЛР может использоваться, когда непрерывная СЛР невозможна (рис. 6).
- Прогноз успешного согревания в больнице должен основываться на шкалах NOPE или ICE. Традиционный госпитальный прогноз на основании уровня калия в сыворотке менее надежен.
- При гипотермической остановке сердца следует проводить повторное согревание с помощью ECLS, предпочтительно с экстракорпоральной мембранной оксигенации (ЭКМО) вместо искусственного кровообращения.
- Согревание без ECLS следует начинать в периферийной больнице, если центр ECLS не может быть достигнут в течение нескольких часов (например, 6 часов).



Отсроченная и прерывистая СЛР у пациентов с гипотермией, когда непрерывная СЛР невозможна во время опасного или сложного спасения



Рисунок 6. Отсроченная и прерывистая СЛР у пациентов с гипотермией, когда непрерывная СЛР невозможна во время опасного или сложного спасения. [8,190]

Спасение пострадавших из-под снежных лавин

- Начните с пяти искусственных вдохов при остановке сердца, поскольку гипоксия является наиболее вероятной причиной остановки сердца (рис. 7).
- Выполните стандартную расширенную СЛР, если время нахождения под лавиной <60 мин.
- Проведите полный комплекс реанимационных мероприятий, включая согревание с помощью ECLS, пострадавшим от лавины с продолжительностью нахождения под лавиной >60 минут без признаков закупорки дыхательных путей или дополнительных травм не совместимых с жизнью.



- Считайте СЛР бесполезной при остановке сердца с продолжительностью нахождения под лавиной >60 мин и дополнительными доказательствами обструкции дыхательных путей.
- Прогноз успешного согревания в больнице должен основываться на шкале NOPE. Традиционная сортировка с использованием калия в сыворотке и внутренней температуры (пороговые значения 7 ммоль/л и 30°C соответственно) менее надежна.



СПАСЕНИЕ ПОСТРАДАВШИХ ИЗ-ПОД ЛАВИН



1. Можно использовать температуру ядра, если неизвестно время нахождения под лавиной;
2. Транспортировка пациента с травмой или потенциальными осложнениями (напр., отек легких) в ближайший подходящий госпиталь;
3. Оценка спонтанного дыхания, пульса и других признаков в течение не менее 1 минуты;
4. При возможности и доступности используйте дополнительные методы для определения признаков жизни (EtCO₂, SpO₂, ультразвук);
5. Транспортировка пациентов с температурой ядра < 30°C, АД сист < 90 мм рт. ст. или другими признаками сердечно-сосудистой нестабильности в госпиталь с возможностью ECLS;
6. При глубокой гипотермии (температура ядра < 28°C) рассмотрите отсроченную СЛР, если спасательные мероприятия очень опасны и прерывистую СЛР при сложной транспортировке;
7. Если дыхательные пути проходимы, наличие дополнительного воздушного кармана под лавиной является сильным предиктором выживаемости;
8. При невозможности определения прогноза по шкале NOPE можно использовать уровень калия и температуру ядра (точки отсечения: 7 ммоль/л и 30°C, соответственно), но это менее надежно.

Рисунок 7. Алгоритм при завале снежной лавиной.

Гипертермия и злокачественная гипертермия

Гипертермия

- Измерение внутренней температуры должно быть доступно для выбора тактики лечения (рис. 8).



- Перегревание организма - переместите пациента в прохладную среду, пассивно охладите и дайте орально изотонические или гипертонические жидкости.
- Тепловой удар - переместите пациента в прохладную среду, уложите его горизонтально, введите внутривенно изотонические или гипертонические жидкости, рассмотрите возможность дополнительной электролитной заместительной терапии изотоническими жидкостями. Криссталлоиды 1–2 л со скоростью 500 мл/ч часто бывает достаточно.
- Простые меры внешнего охлаждения обычно не требуются, но могут включать меры по кондукции, конвекции и испарению (см. Раздел 10 «Первая помощь»).
- Тепловой обморок:
 - ✓ Переместите пациента в прохладное место.
 - ✓ Уложите его горизонтально.
 - ✓ Немедленное активное охлаждение с использованием техники погружения всего тела (ниже уровня шеи) (1-26°C) до достижения температуры ядра <39°C.
 - ✓ Если погружение в воду недоступно, немедленно используйте любую активную или пассивную технику, которая обеспечивает наиболее быстрое охлаждение.
 - ✓ Внутривенно изотонические или гипертонические растворы (с содержанием натрия в крови ≤ 130 ммоль/л до 3-х раз по 100 мл 3% NaCl).
 - ✓ Рассмотрите возможность дополнительной замены электролитов изотоническими жидкостями. Может потребоваться значительное количество жидкости.
 - ✓ При тепловом ударе вследствие физической нагрузки скорость охлаждения выше 0,10°C/мин является безопасной и желательной.
 - ✓ Алгоритм ABCDE у любого пациента с ухудшением жизненно важных функций.



Рисунок 8. Лечение гипертермии (рисунок адаптирован из *Racinais S, et al.* Www.ephysiol.com/toolbox/).

Злокачественная гипертермия

- Немедленно прекратите введение препаратов.
- Дайте кислород.
- Стремиться к нормокапнии с помощью гипервентиляции.
- Рассмотрите возможность коррекции тяжелого ацидоза с помощью бикарбоната ($1-2$ ммоль/кг).
- Корректируйте гиперкалиемию (кальций, глюкоза/инсулин, гипервентиляция) (см. Рекомендации по гиперкалиемии).
- Введите дантролен (первоначально $2,5$ мг/кг, при необходимости - 10 мг/кг).
- Начните активное охлаждение.
- Следуйте алгоритму расширенной СЛР при остановке сердца и продолжайте охлаждение.



- После восстановления спонтанного кровообращения внимательно наблюдайте за пациентом в течение 48-72 часов, поскольку у 25% пациентов наблюдается рецидив.
- Обратитесь в специализированный центр злокачественной гипертермии для консультации и последующего наблюдения.

Тромбозы

ТЭЛА

Профилактика остановки сердца

- Следуйте алгоритму ABCDE.

Дыхательные пути

- Устраните опасную для жизни гипоксию используя высокопоточную оксигенацию.

Дыхание

- Рассмотрите вероятность развития ТЭЛА у всех пациентов с внезапным появлением прогрессирующей одышки и отсутствием известного легочного заболевания (всегда исключая пневмоторакс и анафилаксию).

Кровообращение

- ЭКГ в 12-ти отведениях (исключите ОКС, обратите внимание на деформацию правого желудочка).
- Определите гемодинамическую нестабильность и ТЭЛА высокого риска.
- Выполните прикроватную эхокардиографию.
- Начните антикоагулянтную терапию (гепарин 80 МЕ/кг внутривенно) во время диагностического процесса, если нет признаков кровотечения или абсолютных противопоказаний.
- Подтвердите диагноз с помощью КТ-пульмоноангиографии.
- Необходимо создание многопрофильной команды для принятия решений по тактике ведения пациентов с ТЭЛА высокого риска (в зависимости от местных ресурсов).
- Проводите спасительную тромболитическую терапию быстро ухудшающимся пациентам.



- Рассмотрите возможность хирургической эмболэктомии или катетер-направленного лечения в качестве альтернативы спасительной тромболитической терапии у быстро ухудшающихся пациентов.

Анамнез

- Запросите информацию об истории болезни, факторах предрасположенности и лекарствах, которые могут подтвердить диагноз ТЭЛА:
 - ✓ Легочная эмболия или глубокий тромбоз (ТГВ) в анамнезе.
 - ✓ Операция или иммобилизация в течение последних четырех недель.
 - ✓ Активный рак.
 - ✓ Клинические признаки ТГВ.
 - ✓ Использование оральных контрацептивов или заместительной гормональной терапии.
 - ✓ Дальние перелеты.

Тактика при остановке сердца

- Остановка сердца обычно проявляется как беспульсовая электрическая активность (БЭА).
- Низкие значения EtCO₂ (ниже 1,7 кПа/13 мм рт. ст.) при выполнении высококачественных компрессий грудной клетки могут подтвердить диагноз ТЭЛА, хотя это неспецифический признак.
- Рассматривайте экстренную эхокардиографию, выполненную квалифицированным специалистом, как дополнительный диагностический инструмент.
- Назначьте тромболитические препараты при остановке сердца, если предполагается, что причиной остановки сердца является ТЭЛА.
- После введения тромболитических препаратов рассмотрите возможность продолжения попыток СЛР в течение как минимум 60-90 минут до прекращения попыток реанимации.
- Используйте тромболитические препараты или хирургическую эмбол-эктомию или чрескожную механическую тромбэктомию при остановке сердца на фоне ТЭЛА.
- Рассматривайте экстракорпоральную СЛР (эСЛР) как терапию спасения для отдельных пациентов с остановкой сердца, когда обычная СЛР не работает в условиях, в которых эСЛР может быть реализована.



Коронарный тромбоз

Предупреждайте и будьте готовы (рис. 9 и дополнительный рис. S1):

- Поощряйте профилактику сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ), чтобы снизить риск острых событий.
- Поддерживайте санитарное просвещение, чтобы сократить задержки до первого медицинского контакта.
- Стимулируйте обучение непрофессионалов базовой СЛР, чтобы повысить шансы проведения СЛР свидетелями происшествия.
- Обеспечьте адекватные ресурсы для лучшего оказания помощи.
- Стимулируйте улучшение систем управления качеством и показателей для лучшего контроля качества.

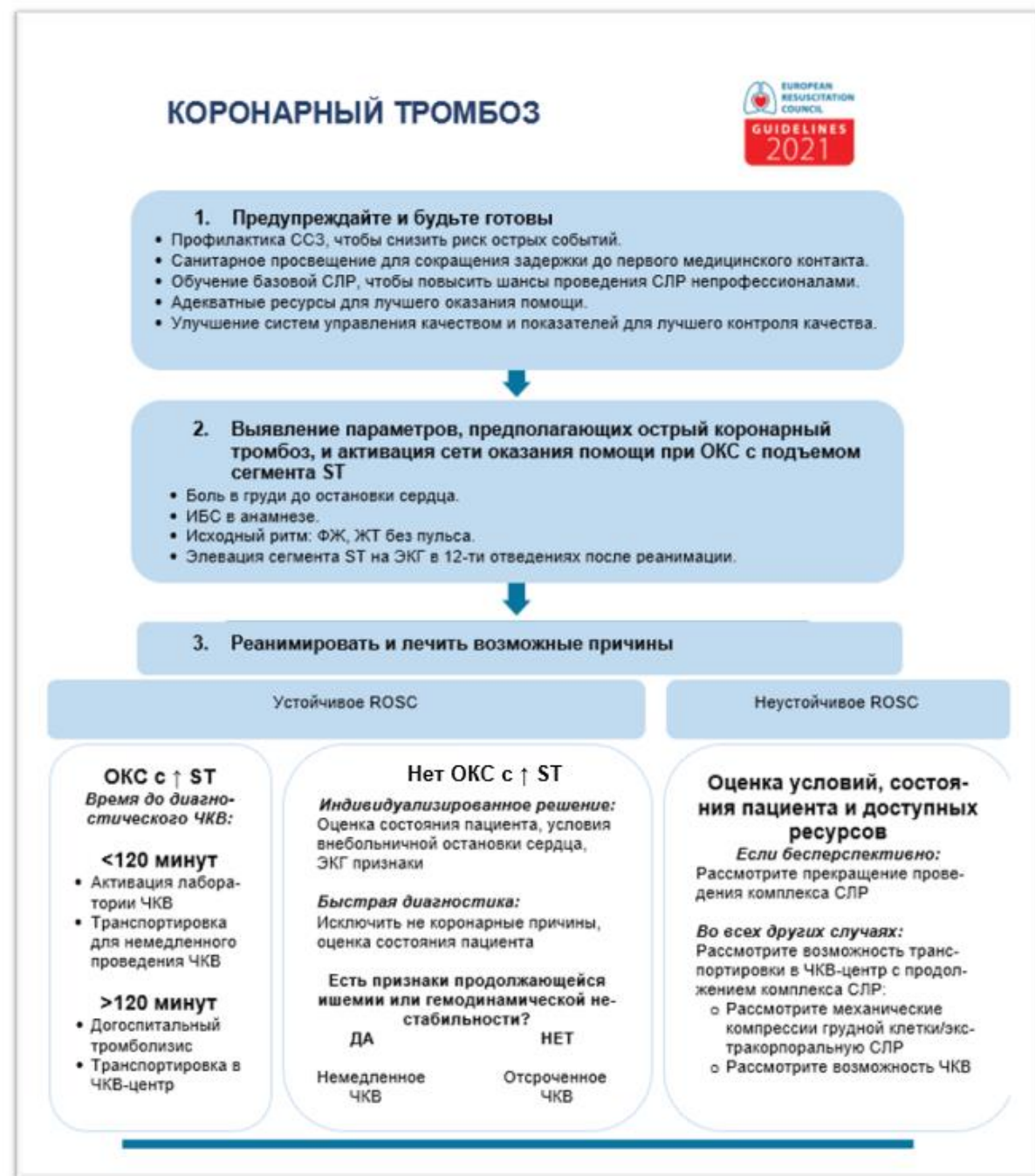


Рис. 9. Тактика при внебольничной остановке сердца при подозрении на коронарный тромбоз.

* Обратите внимание, что длительная или травматическая реанимация является относительным противопоказанием для тромболизиса.

** Индивидуализированное решение, основанное на тщательной оценке соотношения пользы/бесполезности, имеющихся ресурсов и опыта команды.

ROSC=восстановление спонтанного кровообращения; **ОКС**=острый коронарный синдром; **ЧКВ**=чрескожное коронарное вмешательство



1 Предупреждение и готовность



Адекватное обучение персонала техническим навыкам и расширенной СЛР



Обеспечить наличие и исправное функционирование аварийного оборудования



Использовать контрольный список безопасности

2 Выявление остановки сердца и активация протокола остановки сердца



Оценка статуса пациента и периодический мониторинг



ЭКГ при гемодинамической нестабильности и при подозрении на возможные осложнения



Вызов помощи и активация протокола остановки сердца

3 Реанимация и лечение возможных причин



Дополнительный рис. S1

Выявление параметров, предполагающих острый коронарный тромбоз, и активация сети оказания помощи при ОКС с подъемом сегмента ST (дополнительный рисунок S2):

- Боль в груди до остановки сердца.
- ИБС в анамнезе.
- Исходный ритм: ФЖ, ЖТ без пульса.
- Элевация сегмента ST на ЭКГ в 12-ти отведениях после реанимации.



Дополнительный рис. S2 ROSC=восстановление спонтанного кровообращения; КАГ=коронароангиография; ОКС=острый коронарный синдром; ЧКВ=чрескожное коронарное вмешательство

Проведите реанимацию и устраните возможные причины (стратегия реперфузии):

- Пациенты с устойчивым ROSC
 - ✓ Пациенты с ИМпST:
 - Стратегия первичного ЧКВ



≤120 мин с момента постановки диагноза: активируйте ангиоблок и транспортируйте пациента на немедленное ЧКВ.

➤ Первичное ЧКВ невозможно через 120 мин: выполните догоспитальный тромболизис и транспортируйте пациента в центр с возможностью выполнения ЧКВ (рис. 9).

✓ Пациенты без ИМпST: индивидуальные решения с учетом характеристик пациента, условий внебольничной остановки сердца и результатов ЭКГ.

➤ Рассмотрите возможность быстрого диагностического обследования (исключите не коронарные причины и проверьте состояние пациента).

➤ Выполните экстренную коронарную ангиографию (≤120 мин), если есть подозрение на продолжающуюся ишемию миокарда или если пациент гемодинамически/электрически нестабилен.

➤ Рассмотрите возможность отсроченной коронарной ангиографии, если нет подозрений на продолжающуюся ишемию и состояние пациента стабильно.

• Пациенты без устойчивого восстановления кровообращения: оцените обстановку, состояние пациента и доступные ресурсы.

✓ Бесполезно: прекратить СЛР.

✓ Не бесполезно: рассмотрите возможность перевода пациента в центр с возможностью выполнения ЧКВ с продолжающейся СЛР (рис. 9).

➤ Рассмотрите механические компрессии грудной клетки и экстракорпоральную СЛР.

➤ Рассмотрите возможность коронарной ангиографии.

Тампонада сердца

- Выполните экстренную декомпрессию перикарда.
- Эхокардиография в месте оказания помощи подтверждает диагноз.
- Выполните реанимационную торакотомию или перикардиоцентез под контролем УЗИ.

Напряженный пневмоторакс



- Диагностика напряженного пневмоторакса у пациента с остановкой сердца или гемодинамической нестабильностью должна основываться на клиническом обследовании или ультразвуковом исследовании в месте оказания медицинской помощи (POCUS).
- Немедленно выполните торакастомию при подозрении на напряженный пневмоторакс при наличии остановки сердца или тяжелой гипотензии.
- Декомпрессия грудной полости иглой является экстренным методом лечения, ее следует проводить специальными иглами (более длинными, не перекручивающимися).
- Любая попытка декомпрессии иглой при СЛР должна сопровождаться открытой торакастомией или дренированием плевральной полости, если это возможно.
- Декомпрессия грудной полости эффективно лечит напряженный пневмоторакс и имеет приоритет над другими мерами.

Токсичные препараты

Профилактика

- Отравление редко вызывает остановку сердца.
- При неотложной терапии гипертонической болезни можно использовать бензодиазепины, дилятаторы и чистые альфа-антагонисты.
- Артериальная гипотензия, вызванная лекарствами, обычно поддается внутривенному введению жидкости.
- По возможности используйте специальные методы лечения в дополнение к лечению аритмий при проведении расширенной СЛР.
- Обеспечьте своевременную проходимость дыхательных путей.
- Как можно скорее назначьте антидоты, если таковые имеются.

Лечение остановки сердца

- Обеспечьте личную безопасность (рис. 10).
- Рассмотрите возможность использования специальных средств в качестве антидотов, деконтаминации и усиленного выведения.
- Не используйте вентиляцию «рот в рот» в присутствии таких химических веществ, как цианиды, сероводород, едкие вещества и органические фосфаты.



- Исключите все обратимые причины остановки сердца, включая нарушения электролитного баланса, которые могут быть косвенно вызваны токсическим веществом.
- Измерьте температуру пациента, поскольку при передозировке лекарством может возникнуть гипо- или гипертермия.
- Будьте готовы к продолжению реанимационных мероприятий в течение длительного периода времени. Концентрация токсина может снизиться, поскольку он метаболизируется или выводится во время длительных реанимационных мероприятий.
- Проконсультируйтесь с региональными или национальными токсикологическими центрами для получения информации о лечении отравленного пациента.
- Рассматривайте экстракорпоральную СЛР в условиях, в которых она может быть реализована как терапия спасения для отдельных пациентов с остановкой сердца, когда обычная СЛР не эффективна.



Рис. 10. Алгоритм при воздействии токсичных веществ.

Особые ситуации



Медицинские учреждения

Остановка сердца в операционной

- Распознавайте остановку сердца с помощью постоянного мониторинга.
- Сообщите хирургу и операционной бригаде. Обратитесь за помощью и приготовьте дефибриллятор.
- Начните качественные компрессии грудной клетки и эффективную вентиляцию легких.
- Следуйте алгоритму расширенной СЛР, уделяя особое внимание обратимым причинам, особенно гиповолемии (анафилаксия, кровотечение), гипоксии, напряженному пневмотораксу, тромбозу (ТЭЛА).
- Используйте ультразвук при проведении СЛР.
- Отрегулируйте высоту операционного стола, чтобы обеспечить качественную СЛР.
- Проверьте дыхательные пути и просмотрите кривую EtCO₂.
- Подайте кислород с FiO₂ 1.0.
- Открытый массаж сердца следует рассматривать как эффективную альтернативу закрытому массажу сердца.
- Рассматривайте экстракорпоральную СЛР как терапию спасения для отдельных пациентов с остановкой сердца, когда традиционная СЛР неэффективна.

Операция на сердце

- Предотвратить и быть готовым.
- Обеспечьте соответствующее обучение персонала техническим навыкам реанимации и расширенной СЛР (рис. 11).
- Убедитесь, что в отделении интенсивной терапии имеется оборудование для экстренной повторной стернотомии.
- Используйте чек-листы безопасности.

Выявите остановку сердца и активируйте протокол остановки сердца:

- Выявление и лечение ухудшения состояния послеоперационного кардиологического пациента.
- Рассмотрите возможность эхокардиографии.
- Подтвердите остановку сердца по клиническим признакам и кривым давления без пульса.



- Позовите на помощь и активируйте протокол остановки сердца.



Рис. 11. Расширенный алгоритм жизнеобеспечения для послеоперационной остановки сердца после кардиохирургии.

****** Рассмотрите возможность внутриаортальной баллонной контрпульсации для поддержки СЛР или экстракорпоральную СЛР, если рестернотомия невозможна или не помогает восстановить сердечную деятельность.



Проведите реанимацию и лечите возможные причины:

- Проведите реанимацию по модифицированному алгоритму расширенной СЛР:
 - ФЖ/ЖТ без пульса → Дефибрилляция: нанесите до 3-х последовательных разрядов (<1 мин).
 - Асистолия/экстремальная брадикардия! Применяйте раннюю кардиостимуляцию (<1 мин).
 - БЭА → Устраните потенциально обратимые причины. Если установлен ритм кардиостимуляции, выключите стимуляцию, чтобы исключить ФЖ.
- Нет восстановления спонтанного кровообращения:
 - ✓ Начните компрессии грудной клетки и вентиляцию.
 - ✓ Выполните раннюю рестернотомию (<5 мин).
 - ✓ Рассмотрите возможность использования устройств поддержки кровообращения и экстракорпоральную СЛР (рис. 11).

Лаборатория катетеризации (ангиоблок)

Предупреждайте и будьте готовы (рис. 12):

- Обеспечьте соответствующее обучение персонала техническим навыкам и проведению расширенной СЛР.
- Используйте чек-листы безопасности.

Выявите остановку сердца и активируйте протокол остановки сердца:

- Периодически проверяйте состояние пациента и показатели жизненно важных функций.
- Рассмотрите возможность выполнения эхокардиографии в случае нестабильности гемодинамики или при подозрении на осложнение.
- Позовите на помощь и активируйте протокол остановки сердца.

Проводите реанимацию и устраняйте возможные причины:

- Проведите реанимацию в соответствии с модифицированным алгоритмом расширенной СЛР:
 - ✓ ФЖ/ЖТ без пульса → Дефибрилляция (до 3-х последовательных разрядов) → Нет восстановления спонтанного кровообращения →



Проводите реанимацию в соответствии с алгоритмом расширенной СЛР.

- ✓ Асистолия/БЭА → Следуйте алгоритму расширенной СЛР.
- Проверьте и устраните потенциально обратимые причины, в том числе с помощью эхокардиографии и ангиографии.
- Подумайте о механической компрессии грудной клетки и устройствах поддержки кровообращения (включая экстракорпоральную СЛР).



ЛАБОРАТОРИЯ КАТЕТЕРИЗАЦИИ СЕРДЦА



1. Предупреждение и готовность

- Соответствующее обучение персонала техническим навыкам и проведению расширенной СЛР
- Соответствующее доступное и функционирующее оборудованием
- Контрольный список безопасности

2. Выявление остановки сердца и активация протокола остановки сердца

- Оценка статуса пациента и постоянный мониторинг жизненных функций
- Эхокардиография в случае гемодинамической нестабильности или подозреваемых осложнений
- Активация помощи и протокола остановки сердца

3. Реанимация и лечение возможных причин

ФЖ/ЖТ без пульса

Дефибрилляция
(до трех последовательных разрядов)

Нет восстановления спонтанного кровообращения

Асистолия/БЭА

- Реанимация по протоколу расширенной СЛР
- Оценка и коррекция потенциально устранимых причин включая эхокардиографию и ангиографию
- Механические компрессии грудной клетки устройства для поддержки кровообращения (включая экстракорпоральную СЛР)

Рис. 12. Лечение остановки сердца в лаборатории катетеризации сердца.

Отделение диализа

- Следуйте универсальному алгоритму расширенной СЛР.
- Назначьте квалифицированную медсестру по диализу для работы с аппаратом для гемодиализа.



- Прекратите диализ и верните пациенту объем крови с помощью болюса жидкости.
- Отключитесь от диализного аппарата (если не защищен от дефибрилляции) в соответствии со стандартами Международного электротехнического комитета (IEC).
- Оставьте сосудистый доступ для диализа открытым для введения препаратов.
- В раннем постреанимационном периоде может потребоваться диализ.
- Проведите быструю коррекцию гиперкалиемии.
- Избегайте чрезмерного изменения калия и объема во время диализа.

Стоматология

- Причины остановки сердца обычно связаны с уже имеющимися сопутствующими заболеваниями, осложнениями процедуры или аллергическими реакциями.
- Все стоматологи должны проходить ежегодное обучение по распознаванию и проведению неотложной медицинской помощи, включая выполнение СЛР, в т. ч. базовое обеспечение проходимости дыхательных путей и использование АНД.
- Проверьте полость рта пациента и удалите из полости рта все твердые материалы (например, ретрактор, аспирационный катетер, тампоны). Позиционированию должно предшествовать предотвращение обструкции дыхательных путей инородным телом.
- Откиньте стоматологическое кресло в полностью горизонтальное положение. Если потеря сознания обусловлена снижением венозного возврата или вазодилатацией (например, вазо-вагальный обморок, ортостатическая гипотензия), сердечный выброс может быть восстановлен.
- Поместите табурет под спинку кресла для стабилизации.
- Немедленно начинайте компрессию грудной клетки, когда пациент лежит на кресле.
- Если доступ к любой стороне грудной клетки ограничен, подумайте о технике СЛР со стороны головы.
- Основное оборудование для стандартной СЛР, включая мешок Амбу, должно быть доступно немедленно.



Транспорт

Остановка сердца в полете

- Следует обратиться за профессиональной медицинской помощью (объявление в полете).
- Спасатель должен встать на колени в пространстве для ног перед сиденьями у прохода, чтобы произвести компрессию грудной клетки, если пациента невозможно перевести в течение нескольких секунд в место с достаточным пространством на полу (камбуз).
- Проведение СЛР со стороны головы (Overhead-CPR) - возможный вариант в условиях ограниченного пространства.
- Обеспечение проходимости дыхательных путей должно основываться на имеющемся оборудовании и опыте спасателя.
- Если полет проходит над открытой водой и высока вероятность восстановления спонтанного кровообращения во время продолжающейся реанимации, рассмотрите возможность раннего отклонения от курса.
- Рассмотрите риски отклонения от курса, если восстановление спонтанного кровообращения маловероятно, и дайте соответствующие рекомендации летному экипажу.
- При прекращении СЛР (нет восстановления спонтанного кровообращения), изменение полета обычно не выполняется.

Вертолетная скорая медицинская помощь (HEMS) и санитарная авиация

- Надлежащая предполетная оценка пациента, раннее распознавание и общение в команде, ранняя дефибрилляция, высококачественная СЛР с минимальным прерыванием компрессионных сжатий грудной клетки и лечение обратимых причин перед полетом являются наиболее важными вмешательствами для предотвращения СЛР во время миссий HEMS.
- Перед полетом внимательно проверьте состояние пациента. Иногда наземный транспорт может быть подходящей альтернативой, особенно для пациентов с высоким риском остановки сердца.
- Перед полетом проверьте проходимость дыхательных путей и соединений вентилятора. При остановке сердца у невентилируемого пациента во время полета рассмотрите возможность установки надглоточного дыхательного устройства для начального контроля проходимости дыхательных путей.



- Мониторинг SpO₂ и подача кислорода должны быть доступны немедленно, если они еще не подключены.
- СЛР следует выполнять как можно скорее, в зависимости от типа вертолета возможно проведение СЛР со стороны головы.
- Если размер кабины не позволяет выполнить качественную СЛР, рассмотрите возможность немедленной посадки.
- Перед полетом всегда подумайте о том, чтобы прикрепить механическое устройство для СЛР.
- Рассмотрите три последовательных разряда дефибриллятора в случае ритма, подлежащего дефибрилляции во время полета.
- Дефибрилляция во время полета безопасна.

Круизное судно

- Немедленно используйте все медицинские ресурсы (персонал, оборудование).
- Активируйте HEMS, если судно находится близко к береговой линии.
- Рассмотрите возможность ранней телемедицинской поддержки.
- Имейте на борту все необходимое оборудование для расширенной СЛР.
- В случае недостаточного количества медицинского персонала, вызовите дополнительный медицинский персонал с помощью бортового объявления.

Остановка сердца в спорте

Планирование

- Все спортивные сооружения и тренажерные залы должны проводить медицинскую оценку риска внезапной остановки сердца.
- В случае повышенного риска меры по снижению риска должны включать планирование реанимации, которое включает:
 - ✓ Обучение персонала и участников по распознаванию и лечению остановки сердца.
 - ✓ Непосредственное предоставление АНД или четкое указание на ближайший АНД для общего доступа.

Реализация

- Распознайте остановку сердца.



- Получите немедленный и безопасный доступ к игровому полю.
- Позовите на помощь и активируйте СМП.
- Оцените признаки жизни.
- Если нет признаков жизни:
 - ✓ начать СЛР.
 - ✓ получить доступ к АНД и провести дефибрилляцию, если есть показания.
- Если произошло восстановление спонтанного кровообращения, внимательно мониторируйте и наблюдайте за пострадавшим, пока не прибудет медицинская помощь.
- Если нет восстановления спонтанного кровообращения:
 - ✓ Продолжайте СЛР и дефибрилляцию до прибытия медицинской помощи.
 - ✓ На спортивной арене рассмотрите возможность перемещения пациента в менее открытое положение и продолжайте реанимацию. Это должно быть выполнено с минимальным перерывом между компрессиями грудной клетки.

Профилактика

- Не занимайтесь физическими упражнениями, особенно экстремальными или не принимайте участие в спортивных соревнованиях, если вы плохо себя чувствуете.
- Следуйте медицинским советам в отношении интенсивности тренировок или спортивных соревнований.
- Рассмотрите возможность сердечного скрининга молодых спортсменов, занимающихся соревновательными видами спорта высокого уровня.

Утопление

Первоначальное спасение

- Проведите динамическую оценку риска с учетом осуществимости, шансов на выживание и рисков для спасателя:
 - ✓ Продолжительность погружения - самый надежный предиктор результата.
 - ✓ Соленость воды оказывает непостоянное влияние на результат.
- Оцените сознание и дыхание:



- ✓ Если пострадавший в сознании и/или дышит нормально, постарайтесь предотвратить остановку сердца.
- ✓ Если пострадавший потерял сознание и не дышит нормально, начните реанимацию.

Профилактика остановки сердца

Дыхательные пути

- Обеспечьте проходимость дыхательных путей.
- Лечите опасную для жизни гипоксию с помощью 100% вдыхаемого кислорода до тех пор, пока SpO_2 или PaO_2 не будут надежно измерены.
- После того как можно будет надежно измерить SpO_2 или получить значения газов артериальной крови, титруйте вдыхаемый кислород до достижения SpO_2 94-98% или PaO_2 10-13 кПа (75-100 мм рт. ст.)

Дыхание

- Оцените частоту дыхания, участие вспомогательной дыхательной мускулатуры, способность говорить полными предложениями, SpO_2 , проведите перкуссию и аускультацию; выполните рентген грудной клетки.
- При развитии ОРДС рассмотрите возможность НИВЛ, если это безопасно.
- Рассмотрите возможность инвазивной ИВЛ, если НИВЛ представляет опасность или ее проведение невозможно.
- Рассмотрите возможность ЭКМО при плохой реакции на инвазивную вентиляцию.

Кровообращение

- Оцените пульс и артериальное давление, запишите ЭКГ.
- Обеспечьте венозный доступ.
- Рассмотрите возможность внутривенного введения жидкостей и/или вазоактивных препаратов для поддержки кровообращения.

Функция ЦНС

- Оцените с помощью неврологических тестов или шкалы ком Глазго.



Экспозиция

- Измерьте внутреннюю температуру.
- Запустите алгоритм гипотермии, если внутренняя температура $<35^{\circ}\text{C}$.

Остановка сердца

- Начните реанимацию как можно скорее. Если вы обучены и способны, проводите вентиляцию, пока пострадавший все еще находится в воде, или обеспечьте вентиляцию и компрессии грудной клетки на лодке.
- Начните реанимацию с 5 искусственных вдохов/искусственных дыханий, используя 100% вдыхаемый кислород, если таковой имеется.
- Если пострадавший остается без сознания и не дышит нормально, начните компрессии грудной клетки.
- Чередуйте 30 сжатий грудной клетки с 2 искусственными дыханиями.
- Примените АНД, если таковой имеется, и следуйте инструкциям.
- Если можно сделать это безопасно, интубируйте трахею.
- Рассмотрите возможность экстракорпорального жизнеобеспечения в соответствии с местными протоколами, если первоначальные попытки реанимации не увенчались успехом.

Инциденты с массовыми жертвами

- Выявите опасности и при необходимости немедленно обратитесь за помощью.
- Используйте соответствующие средства индивидуальной защиты (СИЗ) (например, пуленепробиваемый жилет, респиратор, халат с длинными рукавами, средства защиты глаз и лица) в зависимости от конкретных рисков на месте происшествия.
- Уменьшите вторичные риски для других пациентов и медработников.
- Используйте местную систему сортировки для определения приоритетности лечения.
- Выполняйте мероприятия по спасению жизни пациентов, отнесенных к категории «немедленных» (высший приоритет), для предотвращения остановки сердца.



Особые пациенты

Астма и ХОБЛ

Профилактика остановки сердца

Дыхательные пути

- Обеспечьте проходимость дыхательных путей.
- Лечите опасную для жизни гипоксию с помощью высокого потока кислорода (рис. 13).
- Оттитруйте последующую оксигенотерапию до достижения SpO_2 94–98% для астмы; 88–92% для ХОБЛ.

Дыхание

- Оцените частоту дыхания, участие вспомогательной дыхательной мускулатуры, способность говорить полными предложениями, SpO_2 , проведите перкуссию и аускультацию; выполните рентген грудной клетки.
- Ищите доказательства пневмоторакса/напряженного пневмоторакса.
- Используйте небулайзерные бронходилататоры (кислородные при астме, рассмотрите возможность использования воздуха при ХОБЛ).
- Назначьте стероиды (преднизолон 40–50 мг пер ос или гидрокортизон 100 мг в/в).
- При астме можно назначить сульфат магния в/в.
- Прежде чем вводить в/в аминофиллин или сальбутамол, обратитесь за советом к врачу.

Кровообращение

- Оцените пульс и артериальное давление, снимите ЭКГ.
- Обеспечьте сосудистый доступ.
- Подумайте о внутривенном введении жидкостей.

Лечение остановки сердца

- Подайте кислород с высокой концентрацией.
- Выполните вентиляцию с частотой дыхания (8–10 в минуту) и дыхательным объемом, достаточным для того, чтобы грудная клетка поднялась.
- Если можно сделать это безопасно, интубируйте трахею.



- Проверьте наличие признаков напряженного пневмоторакса и проведите соответствующее лечение.
- Если необходимо, отключите систему вентиляции с положительным давлением и проводите ручную ИВЛ, чтобы уменьшить чрезмерное давление.
- Подумайте о внутривенном введении жидкости.
- Рассмотрите возможность экстракорпорального жизнеобеспечения в соответствии с местными протоколами, если первоначальные попытки реанимации не увенчались успехом.



Лечение острой астмы у взрослых в стационаре

Особенности острой тяжелой астмы

- Пиковая скорость выдоха (PEF) 33-50% от наилучшего (используйте прогнозируемый %, если последний наилучший неизвестен);
- Невозможность закончить предложения на одном дыхании;
- ЧДД ≥ 25 дыханий в минуту;
- ЧСС ≥ 110 ударов в минуту.

Опасные для жизни симптомы

- PEF $< 33\%$ от наилучшего или прогнозируемого;
- SpO₂ $< 92\%$;
- Отсутствие дыхательных шумов, цианоз или слабое дыхательное усилие;
- Аритмия или гипотензия;
- Изменение, измененное сознание

Если у пациента есть какие-либо жизнеугрожающие симптомы, выполните анализ газов артериальной крови; никаких других исследований не требуется для немедленного лечения

Маркеры газов крови угрожающего жизни приступа

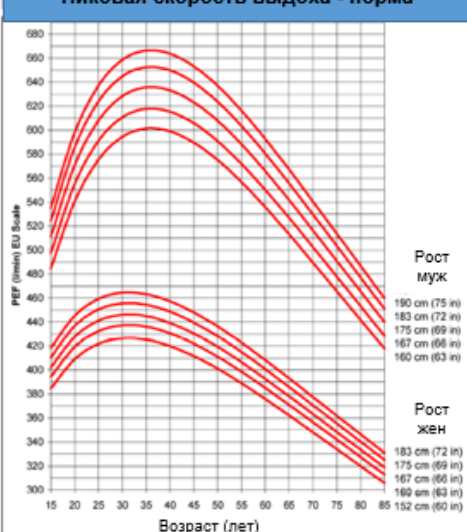
- Нормальный уровень PaCO₂ (35-45 мм рт. ст.);
- Тяжелая гипоксемия (PaO₂ < 60 мм рт. ст.), независимо от оксигенотерапии;
- Низкий pH (или высокий H⁺)

Внимание: пациенты с тяжелым или опасным для жизни приступом могут не быть беспокойными и не иметь всех этих отклонений. Наличие каких-либо изменений должно насторожить врача!

Катастрофическая астма

- Повышенный уровень PaCO₂;
- ИБЛ с повышенным давлением вдоха

Пиковая скорость выдоха - норма



Adapted by Clement Clarke for use with EN13826 / EU scale peak flow meters from Nunn AJ Gregg I, Br Med J 1989;298:1068-70

НЕОТЛОЖНАЯ ТЕРАПИЯ

- Оксигенотерапия до достижения SpO₂ 94-98%;
- β 2-бронходилататоры (сальбутамол 5 мг) через кислородный небулайзер;
- Ипратропий бромид 0.5 мг через кислородный небулайзер;
- Преднизолон 40-50 мг в табл. или гидрокортизон 100 мг в/венно;
- Избегать введения седативных препаратов;
- R OГK при подозрении на пневмоторакс или консолидацию, или при необходимости ИВЛ

Если есть угроза жизни

- Обсудить со старшим ординатором и врачом ОРИТ;
- Рассмотрите в/в введение 1,2-2 г MgSO₄ в течение 20 минут (если еще не введено);
- Более частое введение ингаляционного β 2-бронходилататора, например, сальбутамол 5 мг каждые 15-30 минут или 10 мг в час посредством постоянного распыления

ДАЛЬНЕЙШАЯ ТЕРАПИЯ

ЕСЛИ СОСТОЯНИЕ ПАЦИЕНТА УЛУЧШАЕТСЯ, продолжайте:

- Оксигенотерапию до достижения SpO₂ 94-98%;
- Ипратропий бромид 0.5 мг через кислородный небулайзер;
- Преднизолон 40-50 мг в табл. или гидрокортизон 100 мг в/венно каждые 6 часов;
- ЕСЛИ СОСТОЯНИЕ ПАЦИЕНТА НЕ УЛУЧШАЕТСЯ ЧЕРЕЗ 15-30 МИНУТ:
- Постоянная оксигенотерапия и гормоны;
- Сальбутамол со скоростью 5-10 мл/ч, если имеется подходящий небулайзер. В противном случае вводите сальбутамол через небулайзер каждые 15-30 мин;
- Продолжайте давать ипратропий бромид по 0.5 мг каждые 4-8 часов, пока состояние пациента не улучшится.

ЕСЛИ СОСТОЯНИЕ ПАЦИЕНТА ВСЕ ЕЩЕ НЕ УЛУЧШАЕТСЯ:

- Обсудить со старшим ординатором и врачом ОРИТ;
- Рассмотрите в/в введение 1,2-2 г MgSO₄ в течение 20 минут (если еще не введено);
- Рассмотрите в/в введение β 2-бронходилататоров или аминофиллина, или прогрессирование ИВЛ

МОНИТОРИНГ

- Повторная оценка пиковой скорости выдоха через 15-30 мин после начала лечения;
- Оксиметрия: целевое SpO₂ $> 94-98\%$;
- Повторная оценка газового состава крови через час после начала лечения если:
 - изначальное PaO₂ менее 60 мм рт. ст. или;
 - PaCO₂ в норме или повышается, или;
 - состояние пациента ухудшается

Перевод в ОРИТ в сопровождении врача, готового к интубации, если

- Пиковая скорость выдоха увеличивается, прогрессирует гипоксия или гиперкапния;
- Пациент истощается, угнетается сознание;
- Недостаточное дыхательное усилие или остановка дыхания

ВЫПИСКА

При выписке из стационара:

- Прием лекарств в течение 12-24 часов до выписки, техника ингаляции проверена и записана;
- Пиковая скорость выдоха $> 75\%$ от наилучшего или прогнозируемого значения, суточная вариабельность пиковой скорости выдоха $< 25\%$, если выписка не согласована с врачом-пульмонологом;
- Пероральные стероиды (преднизолон 40-50 мг - минимум 5 дней до выписки) и ингаляционные стероиды в дополнение к бронходилататорам;
- Собственный измеритель пиковой скорости выдоха и письменный план действий при астме;
- Последующее наблюдение на амбулаторном этапе в течение 2 рабочих дней;
- Последующее наблюдение в респираторной клинике через 4 недели

Пациенты с тяжелой астмой (на что указывает необходимость госпитализации) и неблагоприятными поведенческими или психосоциальными особенностями и подвержены риску дальнейших тяжелых или фатальных приступов.

Пиковая скорость выдоха увеличивается, прогрессирует гипоксия или гиперкапния;

- Определить причину(ы) обострения и госпитализации;
- Отправьте информацию о поступлении, выписке и потенциально лучшей пиковой скорости выдоха врачу амбулаторного этапа.

Рисунок 13. Лечение острой астмы у взрослых в стационаре. 2019 год. (Публикация SIGN № 158). Воспроизведено с разрешения Шотландской межвузовской сети рекомендаций (SIGN). Эдинбург

Неврологическое заболевание



- Не требуется модификации базовой и расширенной СЛР при лечении остановки сердца по первичной неврологической причине.
- После восстановления спонтанного кровообращения, при подозрении на неврологическую причину остановки сердца рассмотрите такие клинические признаки, как молодой возраст, женский пол, сердечный ритм не требующий дефибрилляции и неврологические предвестники, такие как головная боль, судороги и очаговый неврологический дефицит.
- Раннее выявление неврологической причины может быть достигнуто путем проведения КТ головного мозга при поступлении в больницу, до или после коронароангиографии.
- При отсутствии признаков или симптомов, указывающих на неврологическую причину (например, головная боль, судороги или неврологический дефицит), или при наличии клинических или ЭКГ-признаков ишемии миокарда сначала проведите коронароангиографию, а затем КТ при отсутствии причинных поражений.

Ожирение

- Проведение эффективной СЛР у пациентов с ожирением может быть затруднено из-за ряда факторов:
 - ✓ доступ и транспортировка пациента;
 - ✓ сосудистый доступ;
 - ✓ обеспечение проходимости дыхательных путей;
 - ✓ качество компрессий грудной клетки;
 - ✓ эффективность вазоактивных препаратов;
 - ✓ эффективность дефибрилляции.
- Выполните компрессию грудной клетки глубиной максимум до 6 см.
- Пациентов с ожирением, лежащих в постели, не обязательно нужно опускать на пол.
- Чаще меняйте спасателей, выполняющих непрямой массаж сердца.
- Рассмотрите возможность увеличения энергии дефибрилляции до максимума при повторных разрядах.
- Ручная вентиляция с помощью мешка Амбу должна быть сведена к минимуму и выполняться опытным персоналом в составе двух человек.
- Опытный врач должен интубировать трахею на ранней стадии, чтобы свести к минимуму период вентиляции мешком Амбу.



Беременность

Профилактика остановки сердца у беременной с ухудшением состояния

- Используйте проверенную акушерскую систему раннего предупреждения при уходе за беременной пациенткой.
- Используйте систематический подход ABCDE для оценки и лечения беременной пациентки.
- Уложите пациентку на левый бок или вручную осторожно сместите матку влево, чтобы уменьшить аортокавальную компрессию.
- Дайте кислород под контролем SpO₂ для коррекции гипоксемии.
- Введите болюс жидкости, если есть гипотензия или признаки гиповолемии.
- Немедленно переоцените потребность в любых принимаемых препаратах.
- Обратитесь за помощью к специалистам на ранней стадии. В начале реанимации должны быть задействованы специалисты по акушерству, анестезиологии, интенсивной терапии и неонатологии.
- Определите и лечите основную причину остановки сердца.
- Введите транексамовую кислоту 1 г в/в при послеродовом кровотечении.

Модификация расширенной СЛР беременной пациентки

- Заранее обратитесь за помощью к специалистам (включая акушера и неонатолога).
- Начните базовую СЛР в соответствии со стандартными рекомендациями.
- Используйте стандартное положение рук для компрессий грудной клетки на нижнюю половину грудины, если это возможно.
- Если срок беременности более 20 недель или матка пальпируется выше уровня пупка:
 - ✓ Вручную сместите матку влево, чтобы предотвратить аортокавальную компрессию.
 - ✓ Если возможно, добавьте левый боковой наклон. Грудная клетка должна оставаться на твердой поверхности (например, в



операционной). Оптимальный угол наклона неизвестен. Стремиться к наклону от 15 до 30°. Даже небольшой наклон может быть лучше, чем отсутствие наклона. Используемый угол наклона должен обеспечивать качественную компрессию грудной клетки и, при необходимости, возможность выполнения кесарева сечения.

- Подготовьтесь к экстренной гистеростомии как можно раньше - плод необходимо будет извлечь, если немедленные (в течение 4 минут) реанимационные мероприятия не увенчаются успехом.
- Если срок беременности более 20 недель или матка пальпируется выше уровня пупка, а немедленная (в течение 4 минут) реанимация не удалась, извлеките плод путем экстренного кесарева сечения в течение 5 минут после коллапса.
- Поместите пластины дефибриллятора в стандартное положение, насколько это возможно, и используйте стандартную энергию разряда.
- Рассмотрите раннюю интубацию трахеи опытным врачом.
- Определите и лечите обратимые причины (например, кровотечение). Сфокусированный ультразвук опытным оператором может помочь выявить и устранить обратимые причины остановки сердца.
- Рассмотрите экстракорпоральную СЛР в качестве спасательной терапии, если меры базовой СЛР не помогают.

Профилактика остановки сердца при беременности

Медицинские учреждения, имеющие дело с остановкой сердца во время беременности, должны:

- иметь планы и оборудование для реанимации как беременной женщины, так и новорожденного.
- обеспечить раннее привлечение акушерской, анестезиологической, реанимационной и неонатальной бригад.
- обеспечить регулярную подготовку по неотложной акушерской помощи.



Доказательства, формирующие рекомендации

Особые причины

Гипоксия

Остановка сердца, вызванная гипоксемией, встречается редко. Это чаще наблюдается как следствие асфиксии, которая составляет большинство не кардиальных причин остановки сердца. Существует множество причин асфиксической остановки сердца (табл. 1); хотя обычно наблюдается сочетание гипоксемии и гиперкарбии, именно гипоксемия в конечном итоге вызывает остановку сердца. [9] В эпидемиологическом исследовании 44 000 внебольничных остановок сердца в Осаке, Япония, асфиксия составила 6% остановок сердца при попытке реанимации, повешение 4,6 % и утопление 2,4%. [10]

Таблица 1 Причины асфиксической остановки сердца.

Травма;
Повешение;
ХОБЛ;
Астма;
Обструкция дыхательных путей, мягкие ткани (кома), ларингоспазм, аспирация;
Утопление;
Центральная гиповентиляция: повреждение головного или спинного мозга;
Нарушение альвеолярной вентиляции из-за нервно-мышечного заболевания;
Травматическая асфиксия или компрессионная асфиксия (например, давка толпой), напряженный пневмоторакс;
Пневмония;
Большая высота;
Лавинное захоронение;
Анемия

Доказательства лечения асфиксической остановки сердца основаны главным образом на наблюдательных исследованиях. Имеется очень мало данных, сравнивающих различные методы лечения асфиксической остановки сердца, хотя есть данные, сравнивающие стандартную СЛР с СЛР только с компрессией. Руководство по клинической практике в значительной степени основано на мнении экспертов.



Патофизиологические механизмы

Если дыхание полностью прекращено из-за обструкции дыхательных путей или апноэ, сознание будет потеряно, когда насыщение кислородом артериальной крови достигнет примерно 60%. Время, необходимое для достижения этой концентрации, трудно предсказать, но, исходя из математического моделирования, вероятно, оно составляет порядка 1-2 мин. [11] На основании экспериментов на животных по остановке сердца, вызванной асфиксией, электрическая активность без пульса (БЭА) возникает через 3-11 мин. Асистолия наступит через несколько минут. [12] По сравнению с простым апноэ усиленные дыхательные движения, которые часто сопровождают обструкцию дыхательных путей, увеличивают потребление кислорода, что приводит к более быстрой десатурации артериальной крови и более короткому времени до остановки сердца. Полная обструкция дыхательных путей после вдыхания воздуха приведет к остановке сердца после БЭА через 5-10 мин. [9] Начальный контролируемый ритм ФЖ редко возникает после асфиксической остановки сердца — в двух крупнейших сериях внебольничных остановок сердца, связанных с повешением, в одной из Мельбурна, Австралия, и в другой в Осаке, Япония, всего у 20 (0,6%) из 3320 пациентов была зарегистрирована ФЖ. [10,13]

Только компрессия по сравнению с обычной СЛР

ILCOR и ERC предлагают, чтобы наблюдатели, которые обучены, способны и готовы делать искусственное дыхание и непрямой массаж сердца, должны проводить эти мероприятия у всех взрослых пациентов с остановкой сердца (слабая рекомендация, доказательства с очень низким уровнем достоверности). [14,15] Обсервационные исследования показывают, что традиционная СЛР даже чаще применяется в тех случаях, когда причина остановки сердца не связана с сердечными причинами. [16,17]

Исход

Выживание после остановки сердца в результате асфиксии встречается редко, и у большинства выживших сохраняется тяжелое неврологическое повреждение. Исследование в Осаке зафиксировало месячную выживаемость и благоприятный неврологический исход после остановки сердца: асфиксия 14,3% и 2,7%; повешение 4,2% и 0,9%; и утопление 1,1% и 0,4% соответственно. [10]



Из восьми опубликованных серий, включающих в общей сложности 4189 пациентов с остановкой сердца после повешения при попытке СЛР, общая выживаемость составила 4,3%; было всего 45 (1,1%) выживших с благоприятным неврологическим исходом (CPC 1 или 2); у 135 других выживших был зарегистрирован уровень CPC 3 или 4. [10,13,18-23] При реанимации этих пациентов спасателям часто удается достичь восстановления спонтанного кровообращения, но последующее неврологическое благоприятное выживание встречается редко. Пострадавшие, находящиеся в бессознательном состоянии, без остановки сердца, имеют гораздо больше шансов на хороший неврологический исход. [19,23,24]

Гиповолемия

Гиповолемия является потенциально излечимой причиной остановки сердца, которая обычно возникает в результате уменьшения внутрисосудистого объема (например, кровотечения), но относительная гиповолемия также может возникать у пациентов с тяжелой вазодилатацией (например, анафилаксия, сепсис, повреждение спинного мозга). Гиповолемия из-за активируемой медиатором вазодилатации и повышенной проницаемости капилляров является основным фактором, вызывающим остановку сердца при тяжелой анафилаксии. [25] Гиповолемия, вызванная кровопотерей, является основной причиной смерти при травматической остановке сердца. [26] Наружная кровопотеря обычно очевидна (травма, кровавая рвота, кровохарканье), более сложно диагностировать скрытую гиповолемию, например, желудочно-кишечное кровотечение или разрыв аневризмы аорты. Пациенты, перенесшие обширное хирургическое вмешательство, подвержены высокому риску гиповолемии из-за послеоперационного кровотечения и должны находиться под надлежащим наблюдением (см. раздел по периоперационной остановке сердца). В зависимости от предполагаемой причины начните объемную терапию подогретыми препаратами крови и/или кристаллоидами для быстрого восстановления внутрисосудистого объема. В то же время иницируйте немедленное вмешательство для остановки кровотечения (хирургия, эндоскопия, эндоваскулярные методы) [27] или лечение основной причины (например, анафилактический шок). На начальных этапах реанимации используйте любой доступный раствор кристаллоидов, если есть вероятность кровотечения, цель - раннее переливание крови и вазопрессорная поддержка. Если имеется квалифицированный специалист ультразвуковой диагностики, способный выполнять УЗИ при



минимальных перерывах между компрессиями грудной клетки, его можно рассматривать как дополнительный диагностический инструмент при гиповолемической остановке сердца. Рекомендации по лечению остановки сердца и ситуациях при травме, анафилаксии и сепсисе рассматриваются в отдельных разделах из-за необходимости применения специфических терапевтических подходов.

Травматическая остановка сердца (ТОС)

Травматическая остановка сердца связана с очень высокой смертностью, но в тех случаях, когда можно достичь восстановления спонтанного кровообращения, неврологический исход у выживших оказывается намного лучше, чем при других причинах остановки сердца. [28,29] Реакция на ТОС критична по времени, и успех зависит от хорошо налаженной цепочки выживания, включая расширенную догоспитальную и специализированную помощь в травматологическом центре. Немедленные реанимационные мероприятия при ТОС сосредоточены на одновременном лечении обратимых причин, что имеет приоритет над компрессиями грудной клетки.

Этот раздел основан на обновленных доказательных данных о ТОС, подготовленных в результате недавних систематических обзоров, и сосредоточен на аналитических обзорах, в которых рассматриваются вопросы: [28,30–32]

- Компрессии грудной клетки при гиповолемической остановке сердца/перед остановкой сердца (просмотрено 1291 название/отобрано 120 рефератов/выбрано 8 публикаций).
- Компрессии грудной клетки по сравнению с открытым массажем сердца (проверено 808 наименований/проверено 43 реферата/выбрано 29 публикаций).
- Игольчатый торакоцентез в сравнении с реанимационной торакотомией при тампонаде перикарда (проверено 572 наименования/проверено 29 рефератов/выбрано 7 публикаций).
- Декомпрессия иглой при травматическом напряженном пневмотораксе (проверено 214 наименований/проверено 7 тезисов/выбрано 5 публикаций).
- REBOA (*Resuscitative Endovascular Balloon Occlusion of the Aorta – реанимационная эндоваскулярная баллонная окклюзия аорты*) по сравнению с аортальной окклюзией нисходящей аорты при травматической



остановке сердца или в период до-после остановки (1056 просмотренных наименований/156 просмотренных тезисов/11 выбранных публикаций).

Эпидемиология и патофизиология

ТОС связана с высокой смертностью. Данные регистра по выживаемости колеблются от 1,6% до 32%. [33-37] Значительные различия в сообщаемой выживаемости в основном отражают неоднородность критериев включения, а также смешанные случаи и лечение в разных системах.

У выживших неврологический исход намного лучше, чем при других причинах остановки сердца. [26,29,35,37] Обратимыми причинами ТОС являются неконтролируемое кровотечение (48%); напряженный пневмоторакс (13%); асфиксия (13%); тампонада перикарда (10%). [26] Преобладающими начальными сердечными ритмами, обнаруживаемыми при ТОС, являются либо БЭА, либо асистолия, в зависимости от временного интервала между остановкой кровообращения и первой ЭКГ, регистрирующей БЭА (66%); асистию (30%); ФЖ (6%). [26]

Диагноз

Пациенты с ТОС обычно без сознания, с агональным или отсутствующим спонтанным дыханием и отсутствием пульсации на крупных артериях. Состояние перед остановкой сердца характеризуется сердечно-сосудистой нестабильностью, гипотензией, отсутствием пульса на периферических артериях и ухудшением уровня сознания без явных неврологических причин. При отсутствии лечения, это состояние может прогрессировать до остановки сердца. Использование ультразвука может помочь установить причину ТОС и соответствующим образом направить реанимационные мероприятия. [38]

Прогностические факторы и отказ от реанимации

Надежных предикторов выживаемости при ТОС нет. Факторы, связанные с выживаемостью, включают наличие реагирующих зрачков, дыхательную активность, спонтанные движения и организованный ритм ЭКГ. [39,40] Короткая продолжительность СЛР, короткое догоспитальное время, [41] проникающее ранение грудной клетки, [42] остановка сердца в присутствии свидетелей



и наличие ритма, требующего разряда, также связаны с положительными результатами. [43,44] У детей с ТОС прогноз лучше, чем у взрослых. [28,29]

Американский колледж хирургов и Национальная ассоциация врачей скорой помощи рекомендуют воздержаться от реанимации в ситуациях, когда смерть неизбежна или установлена, а также у пациентов с травмами, у которых наблюдаются апноэ, отсутствие пульса и отсутствие организованной активности на ЭКГ. [45] Однако сообщалось о неврологически интактных выживших, первоначально поступивших в подобном состоянии. [29] Поэтому мы рекомендуем следующий подход:

Рассмотрите возможность отказа от реанимации при ТОС при любом из следующих состояний:

- отсутствие признаков жизни в течение предшествующих 15 мин;
- массивная травма, несовместимая с жизнью (например, обезглавливание, проникающее ранение сердца, потеря мозговой ткани).

Мы предлагаем прекратить реанимационные мероприятия, если есть:

- отсутствие восстановления спонтанного кровообращения после устранения обратимых причин;
- отсутствие обнаруживаемой сердечной активности по данным УЗИ при БЭА после устранения обратимых причин.

Начальные шаги

Догоспитальная помощь

Ключевым решением, которое необходимо принять на догоспитальном этапе, является установление того, вызвана ли остановка сердца травмой или другой медицинской проблемой. Если ТОС не может быть подтверждена, применяются стандартные рекомендации по базовой СЛР. Короткое догоспитальное время связано с повышенной выживаемостью при тяжелой травме и ТОС. [38]

Стационарная помощь

Успешное лечение ТОС требует командного подхода, когда все мероприятия проводятся параллельно, а не последовательно. Акцент делается на быстром лечении всех потенциально обратимых причин. На рис. 2 показан алгоритм при ТОС ERC, который основан на универсальном алгоритме расширенной СЛР.



Эффективность компрессий грудной клетки

При остановке сердца, вызванной гиповолемией, тампонадой сердца или напряженным пневмотораксом, непрямой массаж сердца вряд ли будет столь же эффективным, как при нормоволемической остановке сердца, и может уменьшить остаточный спонтанный сердечный выброс. [46-48] Таким образом, непрямой массаж сердца имеет меньший приоритет, чем устранение обратимых причин. Компрессии грудной клетки не должны задерживать немедленное лечение обратимых причин. В ретроспективном когортном исследовании, анализирующем данные из базы данных *Trauma Quality Improvement Program (TQIP)*, общенационального регистра травм в США, в период с 2010 по 2016 год, сравнивали открытый и закрытый массаж сердца у пациентов с внутрибольничной остановкой сердца, поступивших с признаками жизни. Результаты в этой конкретной группе пациентов показали благоприятный исход у пациентов, которым проводился открытый массаж сердца. [49]

Гиповолемия

Лечение тяжелого гиповолемического шока включает несколько элементов. Основной принцип заключается в достижении немедленного гемостаза. Временная остановка кровотечения может спасти жизнь. [38] При гиповолемической ТОС обязательно немедленное восстановление ОЦК препаратами крови. Догоспитальное переливание СЗП и эритроцитарной массы обеспечивает значительное улучшение выживаемости, если время в пути до принимающего стационара превышает 20 минут. [50,51]

Наружное кровотечение, поддающееся компрессии можно лечить прямым или непрямым давлением, давящими повязками, жгутами и местными гемостатическими средствами. [52] Кровотечение, не поддающееся компрессии, труднее остановить, и при переводе пациента на хирургическую остановку кровотечения можно использовать шины (тазовую шину), препараты крови, инфузионную терапию и транексамовую кислоту.

- Немедленная окклюзия аорты рекомендуется как крайняя мера у пациентов с неконтролируемым внутренним кровотечением. Этого можно достичь с помощью реанимационной торакотомии и пережатия нисходящей аорты или реанимационной эндоваскулярной баллонной окклюзией аорты (REBOA). Нет никаких доказательств того, что одна техника превосходит другую. [30]



- Нейрогенный шок как следствие травмы спинного мозга может усугубить гиповолемию вследствие кровопотери у пациентов с травмой. Даже умеренная кровопотеря может вызвать остановку сердца при травме спинного мозга из-за ограниченных компенсаторных возможностей. Признаками травмы спинного мозга у пациентов с тяжелыми травмами являются теплая периферия и потеря рефлексов ниже пораженного сегмента, выраженная гипотензия и низкая частота сердечных сокращений. Краеугольными камнями лечения являются инфузионная терапия и внутривенное введение вазопрессоров. [53]

Гипоксия

При ТОС гипоксемия может быть вызвана обструкцией дыхательных путей, травматической асфиксией или центральным апноэ. [54] Центральное апноэ является недооцененной причиной заболеваемости и смертности при травмах и не обязательно связано с неизлечимой травмой головного мозга. [55] Центральное апноэ может усугубить течение ЧМТ и привести к асфиксии. Эффективное обеспечение проходимости дыхательных путей и вентиляция могут предотвратить и обратить вспять гипоксическую остановку сердца.

Тем не менее, контролируемая вентиляция у пациентов с нарушениями кровообращения связана с большими рисками, связанными с побочным эффектом анестетиков и повышением внутригрудного давления, [56] что может привести к:

- дальнейшему снижению остаточного сердечного выброса за счет затруднения венозного возврата к сердцу, особенно у пациентов с тяжелой гиповолемией;
- снижению диастолического наполнения при тампонаде сердца;
- конверсии пневмоторакса в напряженный пневмоторакс;
- увеличению кровопотери из мест венозного кровотечения.

Низкий дыхательный объем может помочь оптимизировать преднагрузку. Вентиляцию следует контролировать с помощью капнографии и регулировать до достижения нормокапнии. [38,58]

Напряженный пневмоторакс



Чтобы провести декомпрессию при ТОС, выполните двустороннюю торакотомию в 4-м межреберье, при необходимости допуская расширение до торакотомии. В качестве альтернативы можно избежать иглочатого торакоцентеза (см. соответствующий раздел рекомендаций). При наличии вентиляции с положительным давлением торакотомия, вероятно, будет более эффективной, чем иглочатый торакоцентез, и более быстрой, чем дренирование плевральной полости. [59-62]

Тампонада сердца

Тампонада сердца является частой причиной остановки сердца при проникающих травмах грудной клетки, и для восстановления кровообращения показана немедленная реанимационная торакотомия (РТ) через левый переднебоковой разрез. [63,64] Вероятность выживания при колото-резаных ранениях сердца примерно в 4 раза выше, чем при огнестрельных ранениях. [65]

Предпосылки успешного проведения РТ можно обобщить как «правило четырех Е» (4Е):

- **Expertise (Квалификация):** бригады, выполняющие РТ, должны возглавляться высококвалифицированным и компетентным практикующим врачом. Эти команды должны работать в рамках надежной системы управления.
- **Equipment (Оборудование):** необходимо соответствующее оборудование для проведения РТ и работы с интраторакальными находками.
- **Environment (Среда):** в идеале РТ следует проводить в операционной. РТ не следует проводить, если физический доступ к пациенту недостаточен или если до принимающего стационара трудно добраться.
- **Elapsed time (Прошедшее время):** время от потери жизненно важных функций до начала РТ не должно превышать 15 мин.

Если какой-либо из четырех критериев не выполняется, РТ бесполезна и подвергает команду ненужным рискам. РТ также является жизнеспособным терапевтическим вариантом на догоспитальном этапе. [31,32,66,67]

Последующее ведение и лечение

Принцип «реанимации с контролем повреждений» был принят в реанимации при травмах при неконтролируемом кровотечении. Реанимация с контролем



повреждений сочетает в себе допустимую гипотензию и гемостатическую реанимацию с хирургией контроля повреждений. Ограниченные данные и общий консенсус поддерживают консервативный подход к инфузионной терапии с допустимой гипотензией до тех пор, пока не будет достигнут хирургический гемостаз. [68] Допустимая гипотензия позволяет вводить жидкость в объеме, достаточном для поддержания пульса на лучевой артерии. Следует соблюдать осторожность у пациентов с ЧМТ, у которых повышенное внутричерепное давление может потребовать более высокого церебрального перфузионного давления. Продолжительность гипотензивной реанимации не должна превышать 60 мин, поскольку риск необратимого повреждения органов в этом случае превышает предполагаемую пользу. [69] Гемостатическая реанимация — это очень раннее использование препаратов крови в качестве первичной инфузионной реанимации для предотвращения обескровливания и коагулопатии, вызванной травмой. [70-72] Транексамовая кислота (нагрузочная доза 1 г в/в в течение 10 мин с последующей инфузией 1 г в течение 8 ч) повышает выживаемость при травматическом кровотечении. Она наиболее эффективна при введении в течение первого часа и, безусловно, в течение первых трех часов после травмы. [73] Транексамовую кислоту не следует начинать вводить позже, чем через четыре часа после травмы, так как это может увеличить смертность.

Диагностика

УЗИ следует использовать при обследовании пациента с тяжелой травмой для принятия мер по спасению жизни, если причина шока не может быть диагностирована клинически. Гемоперитонеум, гемо- или пневмоторакс и сердечная тампонада могут быть диагностированы в течение нескольких минут. [38,74]

Анафилаксия

Это руководство предназначено для начального лечения взрослых пациентов с анафилаксией или подозрением на анафилаксию клиницистами. Точное определение анафилаксии не имеет значения для ее экстренного лечения. Анафилаксия — это серьезная системная аллергическая реакция, которая начинается быстро и может привести к смерти. [75] Заболеваемость анафилаксией растет во всем мире, в то время как уровень летальности остается стабильным



или снижается, при общем популяционном риске смерти около 0,5-1 на миллион. [76,77] Пищевые продукты (особенно у детей), лекарства и укусы насекомых являются наиболее распространенными триггерами. [76]

Распознавание анафилаксии

Анафилаксия вызывает опасные для жизни поражения дыхательных путей (опухание губ, языка, язычка), дыхания (одышка, свистящее дыхание, бронхоспазм, стридор, снижение пиковой скорости выдоха, гипоксемия) и нарушение кровообращения (гипотензия, остановка сердца) с изменениями кожи и/или слизистых оболочек, или без них (генерализованная крапивница, гиперемия или зуд) как часть аллергической реакции. [25,52,75,84] Изменения кожи и слизистых оболочек не всегда присутствуют или очевидны для спасателя, и первыми признаками могут быть тяжелый бронхоспазм, гипотензия или редко внезапная остановка сердца. [77,81] Знание анамнеза аллергии пациента и триггеров может помочь в постановке диагноза, но это не всегда будет известно.

Удалите или остановите действие триггера, если это возможно

На основании консенсуса экспертов прекратите прием любого препарата, подозреваемого в том, что он вызывает анафилаксию. Раннее удаление жала после укуса пчелы важнее, чем метод удаления. [85,86] Не откладывайте окончательное лечение, если устранение триггера невозможно.

Введите адреналин в/м и повторите через 5 минут, если это необходимо.

Адреналин является наиболее важным препаратом для лечения анафилаксии и является препаратом первой линии в соответствии со всеми текущими рекомендациями по анафилаксии, основанными на его свойствах как альфа-(вазоконстриктор), так и бета-(бронхолитик, инотроп, стабилизатор тучных клеток) агонистических свойств. Адреналин, введенный в/м действует в течение нескольких минут, и при правильных дозах побочные эффекты возникают крайне редко. Лучшим местом для в/м инъекции является переднебоковая часть средней трети бедра. Имеющиеся данные об адреналине и рекомендуемых дозах слабы и основаны на данных наблюдений и консенсусе экспертов. [78,83,87] ЕААСI предлагает вводить адреналин в/м (1 мг/мл) в дозе от 0,01 мл на кг веса тела до максимальной общей дозы 0,5 мл. [25] Это руководство ERC рекомендуют дозу 0,5 мг в/м для взрослых на основе мнения экспертов. Также



доступны автоинъекторы адреналина — автоинъекторы зависят от производителя в отношении приготовления, механизма инъекции и доставки дозы (наиболее распространенными являются дозы 0,3 мг и 0,15 мг). Их можно использовать в качестве альтернативы шприцу— следуйте инструкциям производителя по их использованию. Это руководство ERC не касается выбора, назначения, дозирования и инструкций по самостоятельному использованию автоинъекторов адреналина лицами, подверженными риску анафилаксии.

На основании имеющихся данных [52,88] о времени до эффекта, вариабельности реакции на первую дозу адреналина, наблюдаемую потребность во второй дозе, о которой сообщается, примерно в 10–30% случаев, [89,90] вариабельности временем реакции СМП, мы предлагаем повторить в/м введение адреналина, если через 5 мин не наступает улучшение состояния пациента.

Убедитесь, что пациент лежит, не садится и не встает внезапно.

Данные наблюдений из подробного обзора 214 отдельных случаев смерти от анафилаксии в Великобритании, отметили сердечно-сосудистый коллапс, когда некоторые люди с внебольничной анафилаксией, у которых были клинические признаки низкого артериального давления, сидели или стояли, или спасатели сажали или ставили их на ноги. [91] На основании этих ограниченных данных, консенсуса экспертов и существующих руководств мы предлагаем:

- Пациенты с проблемами дыхательных путей и дыхания могут предпочесть сидеть, так как это облегчит дыхание.
- Горизонтальное положение с поднятыми ногами или без полезно для пациентов с низким артериальным давлением.
- Пациентов, которые дышат и находятся без сознания, следует уложить на бок (восстановительное положение).
- Беременные должны лежать на левом боку, чтобы предотвратить аортокавальной компрессиию.

Проведите в/в инфузию

Анафилаксия может вызвать гипотензию из-за вазодилатации, перераспределения крови между сосудистыми отделами и экстравазации жидкости, а коррекция потери жидкости в дополнение к адреналину основана на опыте лечения шока при других условиях, таких как сепсис. [82,92] В соответствии с этими рекомендациями мы предлагаем использовать либо сбалансированные



кристаллоиды, либо болюсные дозы 0,9% натрия хлорида, а также дальнейшие дозы в зависимости от гемодинамического ответа. Первый болюс должен составлять около 500 мл в течение 5-10 мин. [93] Мнение экспертов предполагает, что пациентам с рефрактерной анафилаксией могут потребоваться большие объемы жидкости для реанимации. [80,81] Новые наблюдательные данные свидетельствуют о том, что анафилаксия может снижать ударный объем, который повышается при раннем проведении инфузии. [94]

Дайте кислород

Оксигенотерапия для коррекции гипоксемии является стандартной частью реанимации. Как и при других неотложных состояниях, кислород с высокой скоростью следует давать как можно раньше, и как только сатурация может быть надежно измерена с помощью пульсоксиметра, вдыхаемый кислород следует титровать до целевого уровня насыщения кислородом 94–98%. [95]

Внутривенный адреналин в специализированных учреждениях

Адреналин в/в должен использоваться только теми, кто имеет опыт применения и титрования вазопрессоров в своей обычной клинической практике (на основе мнения экспертов и действующих руководств). Пациенты, которым вводят адреналин в/в, должны находиться под наблюдением - как минимум непрерывная ЭКГ и пульсоксиметрия и частые неинвазивные измерения артериального давления. Титруйте адреналин в/в болюсно 20-50 мг в зависимости от ответа. [80,84] Если необходимы повторные дозы адреналина, начните в/в введение адреналина дозатором. [80,81,84]

Другие препараты для поддержки кровообращения

Несколько руководств, основанных на мнении экспертов, рекомендуют внутривенное введение глюкагона в дозе 1–2 мг при анафилаксии, рефрактерной к адреналину, у пациентов, принимающих бета-блокаторы. [80,84] Кроме того, на основании мнения экспертов, когда анафилаксия рефрактерна, другие вазопрессоры могут быть рассмотрены в виде болюсной дозы или инфузии, включая вазопрессин, норадреналин, метараминол, фенилэфрин. [80,81,84]

Роль стероидов и антигистаминных препаратов в экстренном лечении анафилаксии



Нет доказательств, подтверждающих рутинное использование стероидов или антигистаминных препаратов при начальной реанимации пациента с анафилаксией. [79,83,96-98] Они, по-видимому, не изменяют течение анафилаксии и не предотвращают двухфазные реакции. [77,99,100] Применение стероидов следует рассматривать при наличии продолжающихся астмоподобных симптомов или в условиях рефрактерного шока в соответствии с рекомендациями по лечению астмы и шоковых состояний.

Соображения по поводу остановки сердца при анафилаксии

Специфических исследований расширенного жизнеобеспечения при анафилаксии не проводилось. Основываясь на мнении экспертов, следуйте стандартным рекомендациям по расширенной СЛР, включая в/в введение адреналина и коррекцию потенциально обратимых причин (инфузия, кислород) (см. Рекомендации по расширенной СЛР). [101] Областями разногласий являются эффективность компрессий грудной клетки у пациентов с вазодилаторной остановкой сердца и когда следует начинать компрессии грудной клетки у пациентов, находящихся под тщательным наблюдением. [80,102] В серии случаев периоперационной остановки сердца, вызванной анафилаксией, 31 из 40 пациентов (77,5%) выжили после комплекса расширенной СЛР, а 67% выживших потребовалось введение адреналина или вазопрессора после восстановления спонтанного кровообращения. [81] Ритм остановки сердца были БЭА у 34 (85%), ФЖ у 4 (10%) и асистолия у 2 (5%).

Роль экстракорпоральной поддержки и экстракорпоральной СЛР при анафилаксии

Рабочая группа ILCOR по расширенной СЛР предполагает, что экстракорпоральная поддержка/реанимация может рассматриваться как спасательная терапия для отдельных пациентов с остановкой сердца, когда традиционная СЛР неэффективна в условиях, в которых она может быть реализована (слабая рекомендация, очень низкий уровень достоверности доказательств). [2,103] Экспертное мнение, отчеты о случаях и клинический опыт поддерживают использование неотложной экстракорпоральной поддержки/реанимации в условиях рефрактерной остановки сердца у некоторых пациентов.

Последующие и дальнейшие исследования



Измерение триптазы тучных клеток может помочь в диагностике анафилаксии. По общему мнению, в идеале следует брать три образца по времени: [104]

- Первая проба как можно скорее после начала реанимации - не откладывайте реанимацию, чтобы взять пробу;
- Вторая проба через 1-2 часа после появления симптомов;
- Третья проба либо через 24 часа, либо в период выздоровления. Это обеспечивает определение исходного уровня триптазы - у некоторых людей исходный уровень повышен.

Сепсис

Сепсис определяется как опасная для жизни дисфункция органов, вызванная нарушением регуляции реакции хозяина на инфекцию. Септический шок представляет собой разновидность сепсиса с циркуляторной и клеточной/метаболической дисфункцией, связанной с более высоким риском летального исхода. [92]

Этот раздел посвящен лечению взрослых пациентов на основе рекомендаций Surviving Sepsis Campaign: Международные рекомендации по лечению сепсиса и септического шока (2016 г.) и Национального института клинического опыта (2016 г.). [92,105] См. рекомендации по сепсису для детей и новорожденных. Обновление рекомендаций было опубликовано Surviving Sepsis Campaign в 2018 году, в котором первоначальная реанимация была объединена в пакет «Первого часа». [106] В пересмотренных рекомендациях 2019 г., время начала определено как время, когда был распознан сепсис (рис. 3).

Профилактика остановки сердца при сепсисе

Основные этапы начального лечения и ведения тяжелого сепсиса для предотвращения остановки сердца у взрослых представлены на рис. 3. ERC рекомендует проводить оценку с использованием подхода ABCDE, при этом контроль основного источника инфекции имеет решающее значение для предотвращения шока, полиорганной недостаточности и кардиореспираторной недостаточности. После решения неотложных проблем, угрожающих жизни, следует немедленно начинать первоначальную реанимацию пациентов. Для оптимизации доставки кислорода к тканям следует давать кислород с высокой скоростью. Необходимо получить посев крови с последующим введением антибиотиков широкого спектра действия. Должен быть измерен уровень лактата. Гипотонию или уровень лактата ≥ 4 ммоль/л следует лечить быстрым введением



30 мл/кг кристаллоидов. Почасовой диурез следует измерять, чтобы помочь в проведении инфузионной терапии. Вазопрессоры следует назначать, если у пациента сохраняется гипотензия во время или после инфузионной терапии для поддержания среднего артериального давления на уровне ≥ 65 мм рт. ст.

Лечение остановки сердца вследствие сепсиса

Остановка сердца у человека с тяжелым сепсисом может быть результатом гипоксии и сердечно-сосудистого коллапса. Лечите остановку сердца у пациента с сепсисом или подозрением на сепсис в соответствии со стандартными рекомендациями по расширенной СЛР.

Гипоксия

Коррекция гипоксии при остановке сердца вследствие сепсиса может потребовать высокопоточной оксигенации, интубации и искусственной вентиляции легких. Коррекция гипоксии и гипотензии оптимизирует доставку кислорода к тканям и жизненно важным органам.

Гиповолемия

Гипоперфузия тканей или септический шок, вызванные сепсисом, требуют быстрой и эффективной инфузионной терапии. Первоначальную инфузию следует начинать сразу же после выявления пациента с сепсисом и/или гипотонией и повышенным уровнем лактата и завершать в течение 3-х ч после выявления сепсиса. На основании данных наблюдательных исследований рекомендуется не менее 30 мл/кг/л кристаллоидных растворов. [107,108] На основании отсутствия доказательств в поддержку использования коллоидных растворов по сравнению с кристаллоидами, в руководствах содержатся настоятельные рекомендации по использованию кристаллоидных растворов при начальной реанимации пациентов с сепсисом и септическим шоком.

Целью реанимации является восстановление адекватного перфузионного давления в жизненно важных органах. Если у пациента сохраняется гипотензия после первоначальной инфузионной терапии, то введение вазопрессоров следует начать в течение первого часа до достижения среднего артериального давления ≥ 65 мм рт. ст. [109,110]

Постреанимационное лечение



Источники инфекции должны быть идентифицированы и обработаны соответствующим образом. Лактат сыворотки является суррогатом тканевой перфузии и может использоваться для руководства реанимацией. [111,112] После начальных этапов реанимации требуется тщательная клиническая оценка, чтобы оценить реакцию на введение жидкости и избежать потенциально опасного устойчивого положительного баланса жидкости. [113-115]

Раннее начало лечения необходимо для предотвращения дисфункции органов и остановки сердца. Следуйте стандартным рекомендациям по расширенной СЛР при остановке сердца у пациентов с сепсисом или подозрением на сепсис. Устраните гипоксию и гиповолемию и ищите другие потенциально обратимые причины, используя подход 4Ns и 4Ts. При постреанимационном лечении избегайте устойчивого положительного баланса жидкости. Лактат сыворотки может быть полезен при лечении.

Гипо-/гиперкалиемия и другие нарушения электролитного баланса

Электролитные нарушения являются признанными причинами аритмий и остановки сердца. Гиперкалиемия и гипокалиемия являются наиболее распространенными электролитными нарушениями, связанными с опасными для жизни аритмиями, в то время как нарушения со стороны кальция и магния встречаются реже. Основное внимание в этом разделе уделяется распознаванию, лечению и профилактике гиперкалиемии.

Гиперкалиемия

Гиперкалиемия возникает у 1–10% госпитализированных пациентов, чаще всего у пациентов с уже существующим заболеванием почек или в связи с острым почечным повреждением. [117-119] Люди, находящиеся на длительном гемодиализе, наиболее подвержены риску гиперкалиемии. Они также подвержены сердечным заболеваниям, что вместе с гиперкалиемией может быть причиной высокого риска внезапной сердечной смерти. Зарегистрированная частота колеблется от 1% до 13% внутрибольничных остановок сердца. [120-122]

Определение

Универсального определения нет. Мы определили гиперкалиемию как концентрацию калия (K^+) в сыворотке выше 5,5 ммоль/л, хотя в клинической практике гиперкалиемия представляет собой континуум. Тяжесть гиперкалиемии



определяет ответ на лечение. Гиперкалиемию можно разделить на «легкую» (K^+ 5,5–5,9 ммоль/л), «умеренную» (K^+ 6,0–6,4 ммоль/л) и «тяжелую» ($K^+ \geq 6,5$ ммоль/л).

Причины

Основными причинами гиперкалиемии являются:

- Почечная недостаточность (ОПН, ХБП или терминальная стадия почечной недостаточности);
- Лекарственные препараты (иАПФ, антагонисты рецепторов ангиотензина II, антагонисты минералокортикоидных рецепторов, нестероидные противовоспалительные препараты, неселективные бета-блокаторы, триметоприм, суксаметоний);
- Эндокринные расстройства (диабетический кетоацидоз, болезнь Аддисона);
- Распад тканей (рабдомиолиз, синдром лизиса опухоли, гемолиз);
- Диета (высокое потребление калия у пациентов с прогрессирующей ХБП);
- Под ложным диагнозом следует считать псевдогиперкалиемию при нормальной функции почек, нормальной ЭКГ и/или гематологическом заболевании в анамнезе. [123] Псевдогиперкалиемия обнаруживается, когда уровень K^+ в сыворотке (свернувшейся крови) превышает уровень K^+ в плазме (несвернувшаяся кровь) более чем на 0,4 ммоль/л при одновременном взятии образцов. [124] Сложная венопункция, длительное время доставки в лабораторию и плохие условия хранения могут способствовать ложным уровням K^+ .

Риск гиперкалиемии увеличивается при наличии нескольких факторов риска (при одновременном применении иАПФ и/или антагонистов минералокортикоидных рецепторов при наличии ХБП).

Диагноз

Следует учитывать гиперкалиемию у всех пациентов с аритмией или остановкой сердца, особенно в группах риска (почечная недостаточность, сердечная недостаточность, сахарный диабет, рабдомиолиз).

Симптомы могут отсутствовать или затмеваться первичным заболеванием, вызвавшим гиперкалиемию, но наличие слабости конечностей, вялых



параличей или парестезий является признаком тяжелой гиперкалиемии. Подтвердите наличие гиперкалиемии с помощью тестирования в месте оказания медицинской помощи (газоанализатор), если это возможно. Лабораторные исследования потребуют некоторого времени, поэтому клинические решения могут быть приняты по результатам тестирования в месте оказания медицинской помощи. [19,125-128] ЭКГ используется для оценки сердечной токсичности и риска аритмий у пациентов с известной или предполагаемой гиперкалиемией и может быть наиболее доступным диагностическим инструментом. Когда диагноз гиперкалиемии может быть установлен на основании ЭКГ, лечение должно быть начато даже до получения результатов биохимического анализа. ЭКГ-признаки гиперкалиемии обычно прогрессируют и включают:

- Блокада сердца первой степени (удлиненный интервал PR $>0,2$ с);
- Уплощенные или отсутствующие зубцы Р;
- Высокие остроконечные (шатровые) зубцы Т (зубцы Т больше, чем зубцы R более чем в одном отведении);
- Депрессия сегмента ST;
- QRS расширен ($>0,12$ с);
- ЖТ;
- Брадикардия;
- Остановка сердца (БЭА, ФЖ/ЖТ, асистолия).

Частота изменений ЭКГ коррелирует с тяжестью гиперкалиемии. Было показано, что у пациентов с тяжелой гиперкалиемией ($K^+ \geq 6,5$ ммоль/л) аритмии или остановка сердца возникают у 15% пациентов в течение 6 ч после регистрации ЭКГ до начала лечения. [129] Однако также признано, что ЭКГ может быть нормальной даже при наличии тяжелой гиперкалиемии, а первым ЭКГ-признаком гиперкалиемии может быть аритмия или остановка сердца. [116]

Лечение

Существует пять основных этапов лечения гиперкалиемии: [116]

1. Защита сердца;
2. Сдвиг калия в клетки;
3. Удаление калия из организма;
4. Мониторинг уровня калия и глюкозы в сыворотке крови;
5. Предотвращение рецидива гиперкалиемии.



Придерживайтесь систематического подхода, как указано в алгоритме лечения гиперкалиемии (рис. 4). Оцените пациента, используя ABCDE, и проверьте тяжесть гиперкалиемии с помощью экстренных анализов крови и ЭКГ. Лечение определяется тяжестью гиперкалиемии и наличием изменений на ЭКГ. Сердечный мониторинг необходим для пациентов с тяжелой гиперкалиемией. Рассмотрите необходимость ранней интенсивной терапии. Лечение легкой гиперкалиемии выходит за рамки данного руководства.

В/в введение солей кальция (кальция хлорида или глюконата) показано при тяжелой гиперкалиемии при наличии изменений на ЭКГ. Хотя эта терапия не имеет надежной доказательной базы, широко признано, что она предотвращает аритмии и остановку сердца. [130] Основной риск — некроз тканей, вследствие экстравазации, поэтому перед введением обеспечьте безопасный сосудистый доступ.

Инсулин и глюкоза — наиболее эффективная и надежная терапия для снижения K^+ в сыворотке крови путем перемещения K^+ в клетки. Однако появляется все больше данных, подчеркивающих риск гипогликемии с частотой до 28%. В исследованиях, сравнивающих низкую дозу (5 ЕД) и обычную дозу (10 ЕД) инсулина, сообщалось о гипогликемии у 8,7–19,7% пациентов. В двух исследованиях также сообщалось об очевидном дозозависимом эффекте, когда 10 Ед инсулина демонстрировали большую эффективность, чем 5 Ед инсулина. [131] Риск гипогликемии снижается при введении 50 г глюкозы. [132] Также было показано, что непрерывное ведение глюкозы снижает количество эпизодов гипогликемии, поэтому эта стратегия была применена к группе наиболее подверженных риску пациентов. Низкий уровень глюкозы в крови до лечения, по-видимому, является постоянным фактором риска развития гипогликемии. [133-139] Лечение умеренной или тяжелой гиперкалиемии проводят 10 Ед инсулина и 25 г глюкозы с последующей непрерывной инфузией 10% глюкозы в течение 5 ч (25 г глюкозы) у пациентов с исходным уровнем глюкозы $<7,0$ ммоль/л для снижения риска гипогликемии. [116]

Сальбутамол - агонист бета-2-адренорецепторов, способствует внутриклеточному сдвигу K^+ . Его действие зависит от дозы, но пациентам с сердечно-сосудистыми заболеваниями рекомендуется меньшая доза. Сальбутамол может быть неэффективен у некоторых пациентов, в том числе получающих не-селективные бета-блокаторы, и у 40% пациентов с терминальной почечной не-



достаточностью, поэтому его не следует использовать в качестве монотерапии. Комбинация сальбутамола с инсулин-глюкозовой смесью более эффективна, чем лечение по отдельности. [140-142]

Новые вещества, связывающие калий циклосиликат циркония натрия, [143] и катионообменная смола Патиромер [144] одобрены NICE в Великобритании для лечения опасной для жизни гиперкалиемии ($K^+ \geq 6,5$ ммоль/л) (энтеральное введение). Циклосиликат циркония натрия действует в течение 1 ч [145] и снижает K^+ в сыворотке на 1,1 ммоль/л в течение 48 ч. [146] Эффективность увеличивается с тяжестью гиперкалиемии. У пациентов с K^+ в сыворотке $>6,0$ ммоль/л циклосиликат циркония натрия снижает K^+ в сыворотке на 1,5 ммоль/л в течение 48 часов. [146] Циклосиликат циркония натрия нормализует K^+ в сыворотке у 66% пациентов в течение 24 часов, у 75% в течение 48 часов и у 78% пациентов в течение 72 часов. [147] Патиромер действует медленнее с началом действия в течение 4-7 часов и снижает K^+ в сыворотке на 0,36 ммоль/л в течение 72 часов. [148] Пилотные исследования обоих препаратов при острых состояниях не дали окончательных результатов. [149,150] Оба препарата можно использовать у пациентов с персистирующей умеренной гиперкалиемией. Тем не менее, NICE рекомендовало ограниченное использование для пациентов с ХБП 3b-5 (не находящихся на диализе) или сердечной недостаточностью, которые получают субоптимальную дозу иАПФ или антагонисты рецепторов ангиотензина II. Смолы, т.е. кальций резониум, может быть рассмотрен для пациентов, которые не соответствуют этим критериям. Следуйте местным рекомендациям по использованию средств, связывающих калий.

Серийный мониторинг K^+ в сыворотке и уровня глюкозы в крови необходим для оценки эффективности лечения и выявления гипогликемии. Инсулин + глюкоза и сальбутамола эффективны в течение 4-6 часов, после чего следует быть настороже в отношении рецидива гиперкалиемии.

Показания к диализу

Диализ является наиболее радикальным методом лечения гиперкалиемии. Основными показаниями к диализу у пациентов с гиперкалиемией являются:

- Тяжелая угрожающая жизни гиперкалиемия с изменениями ЭКГ или аритмиями, или без них;
- Гиперкалиемия, резистентная к медикаментозному лечению;
- Терминальная стадия почечной недостаточности;



- Олигурическое острое повреждение почек (диурез <400 мл/сут);
- Выраженное разрушение тканей (рабдомиолиз).

Несколько методов диализа безопасно и эффективно используются при остановке сердца, но требуют помощи специалистов и оборудования. [151–155] Процедура начала диализа при остановке сердца описана в Руководстве по гиперкалиемии (2020 г.) Ассоциации почечных заболеваний (Великобритания). [116] После диализа может возникнуть отскок гиперкалиемии.

Гипокалиемия

Гипокалиемия является распространенным электролитным расстройством в клинической практике, что ассоциируется с более высокой внутрибольничной смертностью и повышенным риском желудочковых аритмий. [156-158] Риск нежелательных явлений повышен у пациентов с ранее существовавшим заболеванием сердца и у пациентов, принимающих дигоксин. [158-160]

Определение

Гипокалиемия определяется как сывороточный K^+ <3,5 ммоль/л. Клинические проявления и лечение определяют в зависимости от степени тяжести: легкая (K^+ 3,0-3,4 ммоль/л), средняя (K^+ 2,5-2,9 ммоль/л) или тяжелая (K^+ <2,5 ммоль/л или есть клинические симптомы). [160]

Причины

Основными причинами гипокалиемии являются:

- Желудочно-кишечные потери (диарея, злоупотребление слабительными, ворсинчатая аденома толстой кишки);
- Лекарственные препараты (диуретики, слабительные, стероиды);
- Терапия гиперкалиемии (инсулин/глюкоза, сальбутамол);
- Почечные потери (заболевания почечных канальцев, несахарный диабет);
- Потери при диализе (при перитонеальном диализе, после гемодиализа);
- Истощение магния;



- Метаболический алкалоз;
- Эндокринные расстройства (синдром Кушинга, первичный гипoadьдo-стеронизм);
- Плохое питание.

Распознавание

Рассмотрите гипокалиемию у всех пациентов с аритмией или остановкой сердца. Когда уровень K^+ в сыворотке падает, преимущественно поражаются нервы и мышцы, вызывая усталость, слабость, судороги мышц ног и запоры. Легкая гипокалиемия обычно протекает бессимптомно, однако в тяжелых случаях ($K^+ < 2,5$ ммоль/л) могут возникать рабдомиолиз, восходящий паралич, затрудненное дыхание и аритмии. [160]

ЭКГ-признаки гипокалиемии:

- U-волны;
- Уплотнение зубца T;
- Удлинённый интервал PR;
- Изменения сегмента ST (депрессия ST, инверсия зубца T);
- Аритмии (повышённый риск у пациентов, принимающих дигоксин);
- Остановка сердца (БЭА, ФЖ/ЖТ, асистолия).

Лечение

В лечении гипокалиемии выделяют 4 основных этапа:

1. Восстановление уровня калия (скорость и способ восполнения в зависимости от клинической необходимости).
2. Наличие любых потенциальных усугубляющих факторов (токсичность дигоксина, гипомагниемия).
3. Мониторинг K^+ в сыворотке (при необходимости отрегулируйте восполнение в зависимости от уровня).
4. Предотвращение рецидива (оценить и устранить причину).

Лечение определяется тяжестью гипокалиемии и наличием симптомов и/или отклонений на ЭКГ. Предпочтительно медленное восполнение калия, но в экстренных случаях требуется более быстрое внутривенное введение.

- Стандартная скорость инфузии калия составляет 10 ммоль/ч. Максимальная скорость 20 ммоль/ч, но более быстрая инфузия (например, 2



ммоль/мин в течение 10 мин, а затем 10 ммоль в течение 5-10 мин) показана при нестабильных аритмиях, когда неизбежна остановка сердца.

- Непрерывный мониторинг ЭКГ необходим, в идеале при высоком риске остановки сердца.
- Внимательно следите за уровнем калия и титруйте норму восполнения в соответствии с уровнем калия.

Магний важен для поглощения и поддержания внутриклеточной концентрации калия, особенно в миокарде. Дефицит магния часто встречается у пациентов с гипокалиемией. Восполнение запасов магния будет способствовать более быстрой коррекции гипокалиемии. [161] Если гипокалиемия возникает одновременно с гипомagneмией, введите 4 мл 50% сульфата магния (8 ммоль), разбавленного в 10 мл 0,9% NaCl, в течение 20 мин с последующей заместительной терапией калием (40 ммоль KCl в 1000 мл 0,9% NaCl со скоростью, зависящей от срочности, как указано выше).

Нарушения обмена кальция и магния

Распознавание и лечение нарушений кальция и магния обобщены в таблице 2.

Таблица 2. Нарушения обмена кальция и магния с сопутствующими клиническими проявлениями, проявлениями на ЭКГ и рекомендуемым лечением.

Расстройство	Причины	Проявления	ЭКГ	Лечение
Гиперкальциемия Кальций >2,6 ммоль/л	Первичный или третичный гиперпаратиреоз; Онкология; Саркоидоз; Препараты	Спутанность сознания; Слабость; Боли в животе; Гипотония; Аритмии; Остановка сердца	Короткий интервал QT; Удлинённый интервал QRS; Уплощенные зубцы Т; AV-блокада; Остановка сердца	Инфузионная терапия; Фуросемид 1 мг/кг в/в; Гидрокортизон 200-300 мг в/в; Памидронат 30-90 мг в/в; Лечение основной причины
Гипокальциемия Кальций <2,1 ммоль/л	ХБП; Острый панкреатит; Передозировка блокаторов кальциевых каналов; Рабдомиолиз;	Парестезии; Тетания; Судороги; AV-блокада; Остановка сердца	Удлинённый интервал QT; Инверсия зубца Т; Внутрисердечная блокада; Остановка сердца	CaCl ₂ 10% 10-40 мл в/в; MgSO ₄ 50% 4-8 ммоль в/в (по показаниям)



	Синдром токсического шока; Лизис опухоли			
Гипермагниемия Магний >1,1 ммоль/л	Ятрогенное почечное повреждение	Спутанность сознания; Слабость; Угнетение дыхания	Удлиненные интервалы PR и QT; Пиковый зубец T; AV-блокада	Рассмотрите лечение, когда магний >1,75 ммоль/л: CaCl ₂ 10% 5-10 мл в/в, при необходимости повторить; Солевой диурез - 0,9% NaCl с фуросемидом 1 мг/кг в/в; Гемодиализ; Вентиляционная поддержка при необходимости
Гипомагниемия Магний <0,6 ммоль/л	Расстройство ЖКТ; Полиурия; Голодание; Алкоголизм; Синдром мальабсорбции	Тремор; Атаксия; Нистагм; Судороги; Аритмии - torsade de pointes; Остановка сердца	Удлиненные интервалы PR и QT; Депрессия сегмента ST; Инверсия зубца T; Уплощенные зубцы R; Увеличенная продолжительность QRS; Torsades de pointes	Тяжелая или симптоматическая: 2 г MgSO ₄ 50% (4 мл; 8 ммоль) в/в в течение 15 мин; Torsade de pointes: 2 г MgSO ₄ 50% (4 мл; 8 ммоль) в/в в течение 1-2 мин; Судороги: 2 г MgSO ₄ 50% (4 мл; 8 ммоль) в/в в течение 10 мин.

Гипотермия

Непреднамеренная гипотермия – это произвольное падение внутренней температуры тела ниже 35°C. Тяжелая гипотермия может привести к угнетению жизненно важных функций вплоть до остановки сердца. У гипотермичных пациентов со спонтанной изоляцией кровообращения ключевыми вмешательствами являются госпитальная сортировка с последующим переводом и согреванием. У пациентов с гипотермией и остановкой сердца непрерывная СЛР и экстракорпоральное согревание могут привести к хорошему неврологическому исходу даже при длительном no-flow или low-flow при условии, что перед остановкой сердца была гипотермия.



Эти рекомендации помогают улучшить догоспитальную сортировку, транспортировку и лечение, а также стационарное ведение пациентов с гипотермией.

Случайная гипотермия

Профилактика остановки сердца

Случайная гипотермия – это непроизвольное падение внутренней температуры тела ниже 35°C. [5,6] Первичная гипотермия вызывается воздействием холода, а вторичная гипотермия – болезнью и другими внешними причинами. Первичная гипотермия распространена на открытом воздухе (спортсмены и потерявшие люди) и в городской среде (бездомные и лица, находящиеся в состоянии алкогольного опьянения), в то время как вторичная гипотермия характерна для пожилых и мультиморбидных лиц в помещении. [166,167]

Оцените температуру с помощью термометра с возможностью измерения низких температур (рис. 5): [168,169]:

- тимпанально у пациентов со спонтанным дыханием,
- в пищеводе у пациентов с эндотрахеальной трубкой или с надгортанным воздуховодом 2-го поколения,
- если ухо плохо очищено от снега и холодной воды или не защищено от холода, показания могут быть ошибочно занижены на несколько °C. [170,171]

Случайная гипотермия постепенно угнетает жизненные функции вплоть до их полного прекращения (табл. 3). Пациентов с переохлаждением следует защищать от холода с помощью минимального воздействия и изоляции и как можно быстрее переводить в подходящий стационар для согревания. Согревание невозможно в течение короткого времени транспортировки (например, <1 часа). [6,172,173] Пациентов с переохлаждением и признаками нестабильности сердца на догоспитальном этапе (систолическое артериальное давление <90 мм рт. ст., желудочковая аритмия, центральная температура <30°C) следует согреть в стационаре с использованием минимально инвазивных методов. Там, где это возможно, они должны быть непосредственно переведены в стационар с резервной системой искусственного жизнеобеспечения (ECLS). ECLS следует начинать только в случае остановки сердца или ухудшения состояния пациента (снижение артериального давления, прогрессирование аци-



доза). [6,84] Первичное согревание с помощью ECLS также следует рассматривать у пациентов с $etCO_2 < 10$ мм рт. ст. или систолическим артериальным давлением < 60 мм рт. ст. [174]

Таблица 3. Стадии случайной гипотермии. [6]

Стадия	Клинические признаки	Внутренняя температура (°C) (если доступно)
Гипотермия I (легкая)	В сознании, озноб	35-32°C
Гипотермия II (умеренная)	Нарушение сознания ¹ ; может быть или не быть озноба и дрожи	$< 32-28^\circ\text{C}$
Гипотермия III (тяжелая)	Без сознания ¹ ; признаки жизнедеятельности присутствуют	$< 28^\circ\text{C}$
Гипотермия IV (тяжелая)	Очевидная смерть; жизненно важные признаки отсутствуют	Вариабельная ²

¹ Дрожь и сознание могут быть проявлением сопутствующего заболевания (травма, патология ЦНС, отравление и т. д.) или лекарствами (седативные средства, миорелаксанты, наркотики и т. д.) независимо от внутренней температуры.

² Риск остановки сердца увеличивается при температуре $< 32^\circ\text{C}$, пожилые и более тяжелые больные подвергаются более высокому риску, следует учитывать альтернативные причины. Некоторые пострадавшие все еще имеют жизненные признаки при температуре $< 24^\circ\text{C}$. [175]

Лечение остановки сердца

Самая низкая температура, при которой была достигнута успешная реанимация и согревание, в настоящее время составляет $11,8^\circ\text{C}$. [176] В недавнем систематическом обзоре сообщается только о пяти пациентах (в возрасте 28–75 лет), у которых остановка сердца произошла при температуре ядра $> 28^\circ\text{C}$, что позволяет предположить, что остановка сердца из-за первичной гипотермии при температуре $> 28^\circ\text{C}$ возможна, но маловероятна. [164] У некоторых пострадавших все еще могут быть минимальные жизненные признаки при внутренней температуре $< 24^\circ\text{C}$. [175] Это не исключает попыток реанимации даже при более низких температурах, если клиническая оценка предполагает возможность успешной реанимации.

Человек с глубоким переохлаждением может казаться мертвым, но все же выжить после реанимации. Проверьте наличие признаков жизни в течение одной минуты - не только с помощью клинического осмотра, но и с помощью



ЭКГ, EtCO₂ и УЗИ. [6,84] При гипотермической остановке сердца следует собирать информацию для оценки вероятности выживания с помощью шкал NOPE, ICE или традиционной сортировки на основании показателей калия: [162,163,178,179]

- Температура ядра,
- Механизм индукции гипотермии,
- Продолжительность СЛР,
- Пол,
- Засвидетельствованная/незасвидетельствованная остановка сердца,
- Первичный сердечный ритм,
- Травма (чтобы решить, следует ли начинать согревание с использованием ECLS с гепарином),
- Сывороточный калий (в больнице).

Эта информация имеет решающее значение для прогнозирования и принятия решения о необходимости повторного согревания пациента с помощью ECLS. Для гипотермической остановки сердца шкала NOPE (прогнозирование исхода гипотермии после согревания с помощью ECLS для пациентов с гипотермической остановкой сердца) была подтверждена наилучшим образом. Доступ к веб-сайту для расчета можно получить через: <https://www.hypothermiascore.org>.

Гипотермия у пациентов с остановкой сердца при свидетелях и без них имеет хорошие шансы на неврологическое восстановление, если гипотермия развивалась до гипоксии и остановки сердца и, если цепь выживания функционирует хорошо. [6,164,180-183] Гипотермия снижает потребность организма в кислороде (6-7% на 1°C при охлаждении) и тем самым защищает наиболее зависимые от кислорода органы тела, а именно головной мозг и сердце, от гипоксического повреждения. [184] Недавний систематический обзор пациентов с гипотермической остановкой сердца (n = 214) показал, что выживаемость до выписки из стационара составила 73%, 89% имели благоприятный неврологический исход. В другом систематическом обзоре пациентов с гипотермией и незамеченной остановкой сердца (n = 221) сообщалось о выживаемости 27%, 83% имели неврологический благоприятный исход. Следует отметить, что асистолия была зафиксирована у 48% выживших. [165] Пациенты с гипотермической остановкой сердца должны получать непрерывную СЛР до восстановления кровообращения. Компрессии грудной клетки и частота вентиляции должны соответствовать стандартному алгоритму расширенной СЛР, как и



для нормотермичных пациентов. Гипотермическая остановка сердца часто рефрактерна к дефибрилляции и адреналину. Попытки дефибрилляции были успешными у пациентов с внутренней температурой $>24^{\circ}\text{C}$, однако восстановление спонтанного кровообращения имеет тенденцию быть нестабильным при более низкой температуре. [185]

Гипотермическое сердце может не реагировать на кардиоактивные препараты, попытки электрокардиостимуляции и дефибрилляции. Метаболизм лекарств замедляется, что приводит к потенциально токсичным концентрациям в плазме любого назначаемого препарата. [6] Доказательства эффективности лекарств при тяжелой гипотермии ограничены и основаны в основном на экспериментальных исследованиях. Например, при тяжелой гипотермической остановке сердца эффективность амиодарона снижается. [186] Адреналин может быть эффективным для повышения коронарного перфузионного давления, но не для выживания. [187,188] Вазопрессоры также могут увеличить шансы на успешную дефибрилляцию, но при центральной температуре $<30^{\circ}\text{C}$ синусовый ритм часто деградирует до ФЖ. Учитывая, что дефибрилляция и адреналин могут вызвать повреждение миокарда, целесообразно воздержаться от адреналина, других препаратов для СЛР и электрошока до тех пор, пока пациент не согреется до 30°C . После достижения 30°C интервалы между введением препарата следует удвоить по сравнению с нормотермией (адреналин каждые 6 -10 мин). По мере приближения к нормотермии (35°C) стандартные лекарственные протоколы снова становятся эффективными. [5,6]

Пациентов с гипотермической остановкой сердца следует по возможности сразу переводить в центр ECLS для согревания. При первичной гипотермии незамеченная остановка сердца с асистолией в качестве первичного ритма не является противопоказанием для согревания с использованием ECLS. [165] При гипотермической остановке сердца согревание следует проводить с помощью ECLS, предпочтительно с ЭКМО, а не с АИК. [6,189,190] Если ECLS недоступна в течение 6 часов, можно использовать согревание без ECLS. [183,191,192] Если требуется длительная транспортировка или пересеченная местность, рекомендуется механическая СЛР. У пациентов с гипотермической остановкой сердца и температурой тела $<28^{\circ}\text{C}$ можно использовать отсроченную СЛР, когда СЛР слишком опасна, и прерывистую СЛР, когда постоянная СЛР невозможна (рис. 6). [8]



Внутрибольничный прогноз успешного согревания должен основываться на шкале NOPE или ICE (таблица 4), традиционный внутрибольничный прогноз уровня калия в сыворотке менее надежен. [162,163,178]

Таблица 4. Прогноз исхода гипотермии после ECLS (NOPE) для пациентов с гипотермической остановкой сердца, описание параметров, влияющих на NOPE в отношении оценки вероятности выживания.

Определение параметров и когда их регистрировать	
Возраст (лет)	На месте происшествия или в больнице
Пол	На месте происшествия или в больнице
Температура ядра (°C /°F)	Первое измерение при поступлении в больницу
Калий (ммоль/л)	Первое измерение при поступлении в больницу
Признаки асфиксии	Асфиксия: (голова полностью покрыта водой или снегом) И остановка сердца при извлечении. Нет асфиксии: погружение, воздействие на открытом воздухе или в помещении. Данные регистрируются на месте происшествия.
Продолжительность СЛР (мин)	От начала ручной СЛР до ожидаемого начала ECLS. Можно ожидать данных, зарегистрированных на догоспитальном этапе и в госпитале после начала ECLS.

ECLS= экстракорпоральное жизнеобеспечение.

После успешной реанимации рекомендуется комплекс постреанимационной помощи. Службы неотложной медицинской помощи (СМП) и стационары должны установить структурированные протоколы для улучшения догоспитальной сортировки, транспортировки и лечения, а также внутрибольничного ведения пациентов с гипотермией.

Спасение после завала под лавиной

Большинство жертв схода лавин умирают от удушья. [193,194] Жертвы лавины с остановкой сердца без свидетелей имеют мало шансов на выживание. [193-195] Шансы на хороший исход увеличиваются, если в первые минуты СЛР есть восстановление спонтанного кровообращения. [162,163,194] У пациентов с остановкой сердца следует первоначально провести пять вдохов, поскольку гипоксия является наиболее вероятной причиной остановки сердца. Пострадавших в лавине с остановкой сердца и продолжительностью захоронения <60 мин следует вести так же, как нормотермичных пациентов (рис. 7).



Стандартный протокол расширенной СЛР должен обеспечиваться не менее 20 мин. [84,196,197] Пострадавшим в лавине с продолжительностью захоронения >60 мин без признаков несовместимой с жизнью травмы проводят полные реанимационные мероприятия, включая согревание с использованием ECLS. [6,84,197] СЛР следует считать бесполезной при остановке сердца с временем захоронения >60 мин и признаками обструкции дыхательных путей. [84,197] Прогнозирование успешного согревания в стационаре должно основываться на шкале NOPE. [162,163] Традиционная сортировка на основе уровня калия и центральной температуры (пороговые значения 7 ммоль/л и 30°C соответственно) может быть менее надежной. [178] Пакет постреанимационной помощи рекомендуется после успешной реанимации.

Гипертермия и злокачественная гипертермия

Гипертермия – это состояние, при котором температура тела повышается выше нормотермии (36,5-37,5°C) из-за нарушения терморегуляции. Тепловой удар является новой проблемой для здравоохранения из-за резкого повышения температуры окружающей среды, вызванного увеличением выбросов парниковых газов. [198] Волны тепла убивают больше людей, чем любые другие экстремальные погодные условия. [199] В 2003 г. экстремальная жара унесла жизни 70 000 человек в Европе. [200] Отсутствие потоотделения является основным фактором риска гипертермии. Пожилой возраст и мультиморбидность создают дополнительные риски. [199,201] Фактором риска, который легче всего изменить, является достаточная гидратация. [202] Гипертермия представляет собой континуум состояний, связанных с жарой, в диапазоне от теплового стресса, прогрессирующего до теплового истощения, и, наконец, до теплового удара при физической нагрузке и без нагрузки (вызванного высокой температурой окружающей среды) и потенциально прогрессирующего до полиорганной дисфункции и остановки сердца (>40°C).

Злокачественная гипертермия (ЗГ) представляет собой редкое фармакогенетическое нарушение гомеостаза кальция в скелетных мышцах, характеризующееся контрактурой мышц и опасным для жизни гиперметаболическим кризисом после воздействия на генетически предрасположенных лиц галогенированных анестетиков и сукцинилхолина. 3,4-метилendioксиметамфетамин (МДМА, «экстази») и амфетамины также могут вызывать состояние, подобное ЗГ. После воздействия быстрый и неконтролируемый приток кальция в цитоплазму клеток скелетных мышц приводит к гиперметаболическому каскаду,



включающему устойчивые мышечные контрактуры, истощение АТФ и гибель мышечных клеток. Клинические признаки включают гиперкапнию, ригидность жевательных мышц, общую мышечную ригидность, ацидоз, гиперкалиемию, остроконечные зубцы Т и гипертермию.

Этот раздел основан на систематическом обзоре ILCOR, двух недавних обзорах и дополнительном предварительном обзоре (22 февраля 2020 г.). [52,199,202,203]

Гипертермия

Гипертермия возникает, когда способность организма к терморегуляции нарушается и температура тела превышает значения, обычно поддерживаемые гомеостатическими механизмами. [199,202] Гипертермия может быть в первую очередь вызвана условиями окружающей среды или вторичной из-за повышенного эндогенного производства тепла. [199] Гипертермия, связанная с окружающей средой, возникает, когда тепло, обычно в форме лучистой энергии, поглощается телом со скоростью, превышающей скорость, которую он может потерять посредством механизмов терморегуляции. Гипертермия представляет собой континуум связанных с жарой состояний, начиная с теплового обморока, прогрессируя до теплового истощения, затем до теплового удара с компенсируемым и некомпенсируемым состоянием и, наконец, до полиорганной дисфункции и остановки сердца. Важно отметить, что воспалительная реакция, вызванная тепловым ударом, может напоминать синдром системной воспалительной реакции (SIRS) и быть неправильно диагностирована, а критическая задержка может привести к не назначению соответствующего лечения. [199] Должен быть доступен ректальный или пищеводный температурный датчик для измерения центральной температуры и контроля лечения (рис. 8). [168]

Тепловой обморок – это легкая форма гипертермии. [202] Лечение включает перемещение пациентов в прохладную среду, пассивное охлаждение и пероральный прием изотонических или гипертонических жидкостей.

Тепловое истощение вызывается легкой или умеренной гипертермией из-за воздействия высокой температуры окружающей среды или чрезмерных физических нагрузок. [202] Симптомы включают сильную жажду, слабость, дискомфорт, тревогу, головокружение, обмороки, внутренняя температура может быть нормальной или $>37^{\circ}\text{C}$. Лечение включает в себя перемещение



пациентов в прохладное помещение, укладывание их в горизонтальное положение и в/в введение изотонических или гипертонических жидкостей, рассмотреть возможность дополнительной заместительной электролитной терапии изотоническими жидкостями. Пероральная регидратация может быть неэффективна для быстрого восполнения электролитов, но может быть более практичным методом лечения. Замещения 1-2 л кристаллоидов со скоростью 500 мл/ч часто бывает достаточно. Простые меры внешнего охлаждения обычно не требуются, но могут включать кондуктивные (холодный пол, ледяные щиты, коммерческие пакеты со льдом для рук, ног и щек), конвективные (погружение в холодную воду, холодный душ) и испарительные меры (распыление холодной воды, обмахивание веером).

Тепловой удар — это, прежде всего, клинический диагноз, основанный на триаде тяжелой гипертермии (внутренняя температура $>40^{\circ}\text{C}$), неврологических симптомов и недавнего пассивного воздействия окружающей среды (классический или пассивный тепловой удар) или чрезмерных физических нагрузок (тепловой удар при физической нагрузке или гипертермия при физической нагрузке). [204] Симптомы включают дисрегуляцию ЦНС (измененное психическое состояние, судороги, кома), тахикардию, тахипноэ и артериальную гипотензию. [199] Смертность составляет $\sim 10\%$, а в сочетании с гипотензией приближается к 33% . [202] Исход ухудшается, если температура тела поддерживается на уровне $>40,5^{\circ}\text{C}$.

Очень важно, как можно быстрее охладить пациента до температуры $<39^{\circ}\text{C}$, предпочтительно $<38,5-38,0^{\circ}\text{C}$. Лечение заключается в перемещении пациентов в прохладное помещение, в лежачем положении. Следует использовать погружение в холодную воду (от шеи вниз) или кондуктивное охлаждение всего тела, скорость охлаждения может достигать $0,2-0,35^{\circ}\text{C}/\text{мин}$. [205] Погружение в холодную воду следует продолжать до исчезновения симптомов или в течение разумного периода времени (15 минут), поскольку польза превышает риск (слабая рекомендация, доказательства с очень низким уровнем достоверности). [203] В качестве альтернативы можно использовать комбинацию простых методов охлаждения, включая кондуктивные, конвективные и испарительные меры, хотя сравнительных исследований, позволяющих выбрать наилучший вариант, не проводилось. [203] В одном систематическом обзоре сделан вывод о том, что погружение в воду (температура воды $1-17^{\circ}\text{C}$) снижает температуру тела более эффективно по сравнению с пассивным охла-



ждением. [203] Методы охлаждения с распылением и обдувом немного быстрее, чем пассивное охлаждение, а холодный душ (20,8 °C) охлаждает быстрее, чем пассивное охлаждение. [20]3 Следует вводить изотонические или гипертонические растворы (при концентрации натрия в крови >130 мЭкв/л до 3 x 100 мл 3% NaCl с интервалом 10 мин). [206] При измененном психическом статусе 3% NaCl следует вводить в/в, если позволяет психический статус, раствор можно давать перорально. [206] Следует рассмотреть вопрос о дополнительном возмещении электролитов изотоническими жидкостями, и может потребоваться значительное количество жидкости. При тепловом ударе при физической нагрузке скорость охлаждения выше 0,10°C/мин безопасна и желательна. Следуйте подходу ABCDE у любого пациента с ухудшением основных показателей жизнедеятельности. Критическим пациентам потребуется агрессивное и продолжительное лечение в отделении интенсивной терапии. [199,207] Могут потребоваться передовые методы охлаждения, включая внешние или внутренние устройства, используемые для целенаправленного управления температурой. Специфических препаратов, снижающих внутреннюю температуру, не существует.

Злокачественная гипертермия

Большинство ЗГ-ассоциированных вариантов вызвано мутацией гена RYR1. RYR1 кодирует белок рецептора рианодина скелетных мышц, который регулирует перемещение кальция из саркоплазматического ретикулума в цитоплазму мышечной клетки. [208,209] Наркотики, такие как 3,4-метилендиоксиметамфетамин (МДМА, «экстази») и амфетамины, также могут вызывать состояние, подобное ЗГ, и использование дантролена может быть полезным. [210] Если произошла остановка сердца, следуйте универсальному алгоритму расширенной СЛР и продолжайте охлаждать пациента. Попробуйте дефибрилляцию, используя стандартные уровни энергии. Применяйте те же методы охлаждения, что и в постреанимационном периоде с целенаправленным управлением температурой.

Введите дантролен (2,5 мг/кг болюсом, 10 мг/кг при необходимости). RyanoDEX1 представляет собой лиофилизированную наносуспензию дантролена натрия с существенно улучшенными фармакологическими свойствами (меньшее количество флаконов 1:12,5, время введения 1 мин вместо 20). Ожидается внедрение в европейских странах.



После того, как состояние пациента стабилизируется, необходимо связаться с экспертным центром ЗГ для постоянной консультации. Из-за повышенной скорости метаболизма исход неблагоприятный по сравнению с нормотермической остановкой сердца. [211] Неблагоприятный неврологический исход увеличивается на 2,26 ОШ на 1°C при температуре тела >37°C. [212]

Тромбоз

В этом разделе тромбоз легочных и коронарных артерий рассматривается как потенциальные обратимые причины остановки сердца.

Легочная эмболия

Остановка сердца из-за острой ТЭЛА является наиболее серьезным клиническим проявлением венозной тромбоэмболии, в большинстве случаев происходящей из ТГВ. [213] Зарегистрированная частота остановки сердца, вызванная ТЭЛА, составляет 2-7% всех случаев внебольничной остановки сердца, [214,215] и 5-6% всех случаев остановки сердца в стационаре, [120,216] но эти цифры, вероятно, занижены. Общая выживаемость низкая. [215,217] Специфические методы лечения остановки сердца в результате ТЭЛА включают введение фибринолитиков, хирургическую эмбоэктомию и чрескожную механическую тромбэктомию.

В обновленном систематическом обзоре ILCOR 2020 г. изучалось влияние конкретных методов лечения (фибринолитиков или любых других), приводящих к благоприятным результатам. [2] В итоговом заявлении ILCOR за 2019 г. рассмотрено использование экстракорпорального жизнеобеспечения при остановке сердца у взрослых. [103] Дополнительные данные были получены из обновленного руководства ESC по ТЭЛА, были включены 213 соответствующих статей, а списки литературы перепроверены.

Диагноз

Диагностика острой ТЭЛА при остановке сердца затруднена. В одном исследовании сообщалось о правильном распознавании основных причин до 85% всех попыток реанимации в больнице, [216] но точная догоспитальная диагностика острой ТЭЛА является особенно сложной задачей. [218-220] В Руководстве Европейского общества кардиологов 2019 г. по диагностике и лечению острой ТЭЛА «подтвержденная ТЭЛА» определяется как вероятность легочной эмболии, достаточно высокая, чтобы указать на необходимость специфич-



ческого лечения. [21]3 Клинический анамнез и оценка, капнография и эхокардиография (если доступны) могут помочь в диагностике острой ТЭЛА при проведении СЛР с различной степенью специфичности и чувствительности. Остановка сердца обычно проявляется как БЭА. [217] Низкие показатели $ETCO_2$ (около 1,7 кПа/13 мм рт. ст.) при выполнении высококачественных компрессий грудной клетки могут свидетельствовать в пользу диагноза легочной эмболии, хотя это неспецифический признак. [219,221]

Обычными симптомами, предшествующими остановке сердца, являются внезапное появление одышки, плевральная или загрудинная боль в груди, кашель, кровохарканье, обмороки и, в частности, признаки ТГВ (односторонний отек нижних конечностей), хотя ни один из них не является специфичным. [84,213] У 30% пациентов с ТЭЛА факторы риска отсутствуют. [222] Если ЭКГ в 12 отведениях может быть получена до начала остановки сердца, могут быть выявлены изменения, указывающие на перегрузку правого желудочка: [213,223]

- Инверсия зубцов Т в отведениях V1-V4,
- QR-паттерн в V1,
- Паттерн S1 Q3 T3 (заметный зубец S в отведении I, зубец Q и перевернутый зубец Т в отведении III),
- Неполная или полная блокада правой ножки пучка Гиса.

Острая ТЭЛА может вызвать перегрузку ПЖ давлением и дисфункцию, и эти признаки можно увидеть при эхокардиографии. К сожалению, не существует отдельного эхокардиографического параметра, который дает быструю и надежную информацию о размере или функции ПЖ. Эхокардиографические критерии диагностики ТЭЛА различаются между исследованиями, прогностическая ценность отрицательного результата составляет всего 40-50%. [213] Признаки перегрузки или дисфункции правого желудочка также могут быть вызваны другими сердечными или легочными заболеваниями. [224]

Профилактика остановки сердца

Дыхательные пути

Низкий сердечный выброс приводит к десатурации смешанной венозной крови. Хотя не было найдено исследований, в которых изучалась бы роль кислорода по сравнению с любым другим газом, группа авторов считала гипоксе-



мию сопутствующим фактором риска остановки сердца и рекомендовала введение кислорода с высокой скоростью до тех пор, пока не будет начата целенаправленная терапия.

Дыхание

Гипоксемия и гипокания часто встречаются у больных с ТЭЛА, но в большинстве случаев имеют среднюю степень тяжести. ТЭЛА следует рассматривать у всех пациентов с внезапным началом прогрессирующей одышки, особенно у пациентов без ранее существовавшего легочного заболевания. Необходимо исключить другие обратимые причины ухудшения состояния сердечно-сосудистой системы и одышки, например, напряженный пневмоторакс и анафилактический шок. Гипоксемия обычно купируется введением кислорода.

Когда требуется ИВЛ, следует соблюдать осторожность, чтобы ограничить ее неблагоприятные гемодинамические эффекты. В частности, положительное внутригрудное давление, вызванное ИВЛ, может уменьшить венозный возврат и усугубить недостаточность ПЖ. [213]

Кровообращение

Клиническая классификация тяжести эпизода острой ТЭЛА основана на предполагаемой внутрибольничной или 30-ти дневной летальности. ТЭЛА высокого риска подозревается или подтверждается при наличии шока или стойкой артериальной гипотензии. Подозрение на ТЭЛА высокого риска представляет собой непосредственную опасную для жизни ситуацию.

Острая правожелудочковая недостаточность является ведущей причиной смерти у пациентов с ТЭЛА высокого риска. Агрессивное увеличение объема не приносит пользы и может даже ухудшить функцию ПЖ, вызывая механическое перерастяжение. С другой стороны, умеренное введение жидкости (≤ 500 мл) может способствовать увеличению сердечного индекса у пациентов с ТЭЛА, низким сердечным индексом и нормальным АД. Часто необходимо использование вазопрессоров и/или инотропов. [213]

Реперфузия

Парентеральную антикоагулянтную терапию следует начинать до получения результатов диагностических тестов. Внутривенное введение нефракционированного гепарина (НФГ) рекомендуется пациентам с шоком и гипотензией, а



также у которых предполагается первичная реперфузия. Тромболитическое лечение острой ТЭЛА восстанавливает легочную перфузию быстрее, чем антикоагулянтная терапия одним НФГ. Обзор РКИ показал, что тромболизис может быть связан со снижением смертности или рецидивов ТЭЛА у пациентов с высоким риском, у которых наблюдается гемодинамическая нестабильность. [225] Хирургическая эмболектomia или чрескожное катетерное лечение рекомендуются в качестве альтернативы неотложной тромболитической терапии у пациентов с быстрым ухудшением состояния, если на месте имеются опыт и ресурсы. Решения о лечении должны приниматься междисциплинарной командой с участием торакального хирурга или интервенционного кардиолога. [213,226]

Модификация расширенной СЛР при ТЭЛА

Тромболизис

Если ТЭЛА является предполагаемой причиной остановки сердца, следует назначить тромболитические препараты (слабая рекомендация, очень низкая достоверность доказательств). [2] Что касается восстановления спонтанного кровообращения, два исследования предоставили доказательства с очень низким уровнем достоверности отсутствия различий между тромболизисом и его отсутствием, [227,228] одно исследование показало пользу, связанную с использованием тромболитиков по сравнению с отсутствием тромболитиков у пациентов с ТЭЛА. [217] Одно исследование показало пользу тромболизиса для выживаемости через 24 часа, в то время как другое исследование не показало никакой разницы с тромболизисом по сравнению с его отсутствием. [214,227] Три обсервационных исследования не показали положительного влияния на выживаемость до выписки. [217,227,228] В отношении выживаемости с благоприятным неврологическим исходом через 30 дней одно РКИ сравнило тромболитики с плацебо у 37 пациентов с подтвержденной ТЭЛА, не обнаружив различий между группами, [215] другое обсервационное исследование с/без тромболизиса не выявило различий. [214] Недостаточно доказательств, чтобы рекомендовать какой-либо оптимальный препарат и стратегию дозирования тромболитиков при проведении СЛР. [2] После введения тромболитических препаратов рассмотрите возможность продолжения попыток СЛР в течение как минимум 60–90 минут до прекращения СЛР. [229-231]



Хирургическая эмболектomia

Когда ТЭЛА является известной причиной остановки сердца, рекомендуется применение тромболитиков, хирургическая эмболектomia или чрескожная механическая тромбэктomia (слабая рекомендация, очень низкая достоверность доказательств). [2] Метод описан в 2 сериях случаев без контрольной группы у пациентов с остановкой сердца. [232,233]

Чрескожная механическая тромбэктomia

Этот метод описан в 1 серии случаев у пациентов с остановкой сердца. [234]

Экстракорпоральная СЛР

ЕСРР следует рассматривать как спасательную терапию для отдельных пациентов с остановкой сердца, когда традиционная СЛР неэффективна в условиях, в которых она может быть реализована (слабая рекомендация, очень низкий уровень достоверности доказательств). [103] ЕСРР все чаще используется для поддержки кровообращения у пациентов с остановкой сердца, рефрактерной к традиционной СЛР. [235] Некоторые наблюдательные исследования предполагают использование экстракорпоральной поддержки жизни (ECLS), если остановка сердца связана с ТЭЛА. [236,237] ЕСРР поддерживает перфузию жизненно важных органов, в то время как потенциальные обратимые причины остановки сердца могут быть идентифицированы и устранены. ЕСРР можно рассматривать у отдельных пациентов, когда возможно быстрое привлечение специалистов; однако оптимальный выбор пациентов и сроки терапии четко не определены. Рекомендации по ЕСРР основаны на разнородных отдельных исследованиях, которые трудно интерпретировать, в основном из-за предвзятости. Эта недавняя слабая рекомендация принимает во внимание чрезвычайно высокий уровень смертности пациентов с остановкой сердца, особенно когда остановка сердца не поддается стандартным расширенным кардиологическим вмешательствам (например, остановка сердца при неэффективности традиционной СЛР). Таким образом, потенциальная польза и ценность этого вмешательства сохраняются, несмотря на общую низкую достоверность подтверждающих доказательств и отсутствие рандомизированных исследований. [238]

Коронарный тромбоз



ИБС является наиболее частым заболеванием, приводящим к внебольничной остановке сердца у взрослых. [239,240] Клинический спектр ИБС включает желудочковые аритмии из-за острой ишемии, аритмии, возникающие во время острой и реконвалесцентной стадий инфаркта миокарда, а также аритмии, связанные с постинфарктным рубцом или ишемическим ремоделированием. [241] Значительный или острый коронарный стеноз особенно распространен при наличии ритмов, требующих разряда (ФЖ/ЖТ без пульса) и подъема сегмента ST на ЭКГ после остановки сердца, хотя значительный процент острых коронарных поражений был зарегистрирован среди пациентов с восстановлением спонтанного кровообращения и без подъема сегмента ST (табл. 5). И наоборот, наличие и роль ИБС в ритмах, не требующих разряда (БЭА или асистолия), остаются неопределенными, поскольку коронароангиографию в таких случаях выполняют реже. [242]

Таблица 5. Распространенность выраженного поражения коронарных артерий среди пациентов с внебольничной остановкой сердца с ФЖ/ЖТ без пульса.

	Восстановление спонтанного кровообращения		Рефрактерная ФЖ/ЖТ без пульса
	Элевация сегмента ST	Без элевации сегмента ST	
Распространенность значительной ИБС	70-95%	25-50%	75-85%
Распространенность острых поражений	70-80%	25-35%	60-65%

Предотвратить и быть готовым

Поощряйте профилактику сердечно-сосудистых заболеваний

Борьба с возникновением и прогрессированием ИБС с помощью первичной и вторичной профилактики сердечно-сосудистых заболеваний, включая здоровый образ жизни и соблюдение режима доказательной медицины, может стать первым шагом к снижению риска острых сердечно-сосудистых событий, включая внебольничную остановку сердца. [246,248] Кардиологическая реабилитация пациентов после ОКС доказала свою эффективность в снижении риска последующих событий, [249] но она остается недостаточно используемой и ее следует поощрять. [250,251]



Одобрите санитарное просвещение

Сокращение времени от появления симптомов до первого медицинского контакта является хорошо известной областью для улучшения. Этого можно достичь с помощью образовательных кампаний, направленных на повышение осведомленности общественности о важности распознавания симптомов инфаркта миокарда (боль в груди) и раннего оповещения скорой помощи. [245]

Содействуйте базовой СЛР непрофессионалами

Инициативы, продвигающие обучение по базовой СЛР среди широкой общественности, могут повысить осведомленность и вероятность вмешательства свидетелей при внебольничной остановке сердца, увеличивая шансы на хороший результат. В частности, в обучении должны участвовать группы высокого риска, такие как родственники пациентов с ОКС в анамнезе. [252,253] Систематический обзор исследований, посвященных обучению по базовой СЛР членов семей пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями высокого риска, показал адекватную предрасположенность и способность к обучению, [254] но охват этой группы может быть затруднен. Дополнительные более поздние исследования показали положительные результаты внедрения обучения по базовой СЛР, ориентированного на пациентов и их родственников, в рамках программ кардиореабилитации. [255,256]

Обеспечьте адекватные ресурсы

Региональные сети ИМпСТ внесли свой вклад в сокращение времени до реперфузии и улучшение результатов лечения пациентов. [257-262] Эти инициативы следует поощрять и обеспечивать достаточными человеческими и материальными ресурсами и адекватной подготовкой персонала (включая расшифровку ЭКГ и расширенную СЛР). [263]

Улучшайте системы и показатели управления качеством

Данные о внебольничной остановке сердца при ОКС сообщались нерегулярно или исключались из анализа смертности. Поиск стандартов качества, аналогичных тем, которые установлены для ОКС без остановки сердца на догоспитальном этапе, может улучшить мониторинг качества и привести к лучшим результатам. [245] Однако особые характеристики пациентов с ОКС и внебольничной остановкой сердца могут потребовать отдельной классификации



этих случаев и использования соответствующих и надежных показателей качества. [264]

Выявление параметров, предполагающих тромбоз коронарных артерий, и активация сети ИМпST.

ЭКГ в 12 отведениях после остановки сердца может представлять неспецифические изменения, которые затрудняют интерпретацию, и критерии, указывающие на окклюзию коронарных артерий (например, блокаду ножек пучка Гиса, острейшие зубцы Т, диффузную депрессию сегмента ST с подъемом сегмента ST в V₁/aVR), если присутствуют симптомы ишемии [245] не обязательно применимы к пациентам с внебольничной остановкой сердца. Учитывая ограничения ЭКГ после остановки сердца для прогнозирования окклюзии коронарных артерий, [265,266] для принятия решения необходимо собрать всю доступную информацию, включая конкретные клинические признаки, такие как боль в груди до остановки сердца или наличие ИБС в анамнезе. После установления клинического подозрения следует активировать сеть ИМпST для скорейшей ранней реперфузии.

Реанимируйте и лечите возможные причины (установите стратегию реперфузии)

Пациенты с устойчивым восстановленным спонтанным кровообращением

Несмотря на отсутствие проспективных рандомизированных исследований, есть консенсус в отношении того, что успешно реанимированные пациенты с ИМпST должны подвергаться немедленной реперфузии, как экстраполировано из рекомендаций, касающихся пациентов с ИМпST без остановки сердца на догоспитальном этапе. [242,243,245,247] Первичное ЧКВ является стратегией выбора и должно быть выполнено в течение менее 120 минут после постановки диагноза. [242,243,245,247] Догоспитальный тромболизис может быть проведен, если ожидается большая задержка во времени, при отсутствии других противопоказаний, кроме случаев, когда реанимационные мероприятия были длительными или травматичными. [242,243,245,247] Реанимированные пациенты с ИМпST, которые остаются в коме после восстановления спонтанного кровообращения, составляют очень гетерогенную подгруппу с более плохим прогнозом, но в настоящее время нет доказательств, препятствующих срочной коронарографии. [243]

У пациентов с восстановлением спонтанного кровообращения и отсутствием ИМпST в двух систематических обзорах сообщается о преимуществах



выполнения ЧКВ [267, 268], хотя сроки коронарографии остаются спорными. Исследование *COACT* не показало преимущества экстренной коронарографии по сравнению с отсроченной в отношении 90-дневной выживаемости среди пациентов с исходным ритмом, требующим разряда, без ИМпСТ или другой некардиальной причиной внебольничной остановки сердца, которые оставались без сознания после восстановления спонтанного кровообращения. [269] Однако более высокая, чем ожидалось, выживаемость в обеих группах могла снизить эффективность исследования. До тех пор, пока не будут получены новые данные из продолжающихся РКИ, рекомендуется индивидуальный подход с учетом характеристик пациента, результатов ЭКГ и гемодинамического состояния. [244] Можно рассмотреть краткую оценку в приемном отделении или отделении интенсивной терапии для исключения очевидных некоронарных причин внебольничной остановки сердца и оценки состояния пациента. При подозрении на продолжающуюся ишемию миокарда или гемодинамическую/электрическую нестабильность пациента следует провести раннюю коронароангиографию (не позднее 120 мин). У реанимированных стабильных пациентов без ИМпСТ следует рассмотреть стратегию отсроченной ангиографии. [242-245, 247, 270]

Пациенты без устойчивого восстановления спонтанного кровообращения

Решения в отношении пациентов, у которых не достигается устойчивое восстановление спонтанного кровообращения, несмотря на реанимацию, являются сложными и должны приниматься индивидуально с учетом пациента, условий и доступных ресурсов. В соответствии с принципами, изложенными в этих рекомендациях, рутинная коронароангиография не может быть рекомендована для этой подгруппы пациентов и должна быть индивидуализирована после тщательной оценки соотношения польза/бесполезность, имеющихся ресурсов и опыта команды. [247]

Хотя механическая СЛР не доказала своего превосходства над обычной СЛР, она может облегчить проведение высококачественной компрессии грудной клетки во время транспортировки пациентов или при проведении коронарографии. Особое внимание должно быть уделено сведению к минимуму прерывания компрессий и любой задержки дефибрилляции. [272] Недавний систематический обзор ECPR не выявил убедительных доказательств в пользу или против использования механической СЛР при внебольничной остановке сердца и при остановке сердца в стационаре как у взрослых, так и у детей. [273]



Соответственно, ILCOR рассматривает экстракорпоральную СЛР для отдельных пациентов, когда традиционная СЛР неэффективна (слабая рекомендация, очень низкая достоверность доказательств). [103,238] Однако в более позднем крупном регистровом исследовании, включавшем 13 191 пациента с внебольничной остановкой сердца, не было обнаружено связи между экстракорпоральной СЛР и улучшением исхода по сравнению с традиционной СЛР, хотя были выявлены определенные особенности (начальный ритм, требующий разряда, транзитное восстановление кровообращения), ведущие к лучшим результатам в группе экстракорпоральной СЛР. [274] РКИ экстракорпоральной СЛР, начатой вне стационара (clinicaltrials.gov NCT02527031) и в стационаре (clinicaltrials.gov NCT03101787 и NCT01511666), будут способствовать увеличению количества доказательств в отношении отбора пациентов, соотношения риска и эффективности и экономической эффективности.

Тампонада сердца

Тампонада сердца возникает, когда перикардиальный мешок заполняется жидкостью под давлением, что приводит к нарушению сердечной функции и, в конечном итоге, к остановке сердца. Состояние чаще всего возникает после проникающих травм и операций на сердце. Смертность высока, и требуется немедленная декомпрессия перикарда, чтобы дать шанс на выживание.

Обзор литературы для обновления доказательств не привел к появлению каких-либо новых доказательств по сравнению с рекомендациями ERC 2015.

Диагностика

Эхокардиографическая оценка тампонады сердца важна для своевременной и правильной диагностики и лечения. Использование УЗИ сердца в месте оказания медицинской помощи подробно описано в главе по расширенной СЛР.

Лечение

Торакотомия

Критерии и предпосылки реанимационной торакотомии у пострадавших с проникающими ранениями грудной клетки или эпигастрия описаны в разделе о травматической остановке сердца. Лечение тампонады сердца после операции на сердце рассматривается в разделе, посвященном остановке сердца после операции на сердце.



Перикардиоцентез

Если торакотомия невозможна, рассмотрите возможность проведения перикардиоцентеза под ультразвуковым контролем для лечения остановки сердца, связанной с подозрением на травматическую или нетравматическую тампонаду сердца. Перикардиоцентез без визуализации является альтернативой, только если УЗИ недоступно. [84]

Напряженный пневмоторакс

Напряженный пневмоторакс является обратимой причиной остановки сердца и должен быть исключен при проведении СЛР. Остановка сердца происходит из-за затруднения венозного возврата через смещенное средостение. Напряженный пневмоторакс может быть вызван травмой, тяжелой астмой и другими респираторными заболеваниями, но также может быть ятрогенным после инвазивных процедур, например, хирургических вмешательств, катетеризации центральной вены. ИВЛ с положительным давлением может преобразовать пневмоторакс в напряженный пневмоторакс. [275] Распространенность напряженного пневмоторакса составляет ~ 0,5% у всех пациентов с тяжелыми травмами, пролеченных на догоспитальном этапе, и 13% у пациентов с травматической остановкой сердца. [26]

Диагностика

Диагноз напряженного пневмоторакса у пациента с остановкой сердца или гемодинамической нестабильностью должен основываться на клиническом обследовании или POCUS. Симптомы включают нарушение гемодинамики (гипотония или остановка сердца) в сочетании с признаками, указывающими на пневмоторакс (предшествующая дыхательная недостаточность, гипоксия, отсутствие дыхательных шумов с одной стороны при аускультации, крепитация в груди и подкожная эмфизема, а также смещение средостения (девиация трахеи и набухание яремных вен). [275] При проведении СЛР симптомы не всегда классические, но при подозрении на остановку сердца или тяжелую гипотензию следует немедленно провести декомпрессию грудной клетки путем открытой торакостомии, если имеется опыт. [276]

Рекомендации по лечению

Декомпрессия иглой



Декомпрессия грудной клетки с помощью иглы выполняется быстро и находится в пределах навыков большинства сотрудников скорой помощи. Ее часто проводят с помощью стандартных внутривенных канюль. Однако значительная часть пациентов имеет такую толщину грудной клетки, что делает декомпрессию иглой стандартной длины канюлей 14-го калибра неэффективной. [61] Длина иглы не менее 7 см требуется для достижения плевральной полости по среднеключичной линии во 2-м м/реберье (90% всех попыток в средней популяции). [62] Декомпрессия иглой в 4-5 м/реберье по передней подмышечной линии имеет самую низкую прогнозируемую частоту неудач по сравнению с декомпрессией в 4-5 м/реберье по средней подмышечной линии и 2-м м/реберье по среднеключичной линии. [277]

Любая попытка декомпрессии иглой при проведении СЛР должна сопровождаться открытой торакостомией или дренированием плевральной полости, если это возможно.

Торакостомия

У пациентов с травматической остановкой сердца декомпрессия грудной клетки эффективно лечит напряженный пневмоторакс и имеет приоритет перед всеми другими мерами. Открытая торакостомия проста в выполнении и регулярно используется некоторыми догоспитальными службами. [279] Торакостомия является первым этапом стандартного дренирования плевральной полости (см. травматическая остановка сердца). Установка плеврального дренажа может быть выполнена после успешной реанимации.

Токсикология

В целом, отравление редко вызывает остановку сердца или смерть, [280] хотя последние отчеты показывают, что с 2000 года число случаев с более серьезными последствиями (умеренными, тяжелыми или смертельными) среди людей, подвергшихся воздействию токсических агентов, увеличилось на 4,45% в год. [281] Основными 5 классами отравляющих веществ в 2018 году были анальгетики, бытовые чистящие средства, косметика и средства личной гигиены, седативные, снотворные, нейролептики и антидепрессанты. [281] Преднамеренное (самоубийство) и случайное отравление пестицидами являются серьезными причинами смертности. [282] Отравление является важной причиной внебольничной остановки сердца в более молодых возрастных группах.



[283] Неправильная дозировка лекарств, лекарственные взаимодействия и другие ошибки при лечении также могут причинить вред. Случайное отравление чаще встречается у детей, чем у взрослых. 2[84,285] Отравления со смертельным исходом встречаются редко. Промышленные аварии, военные действия или терроризм также могут вызвать воздействие токсинов.

Рекомендации в этом разделе основаны на систематических обзорах с использованием подхода двойного обзора. В отношении опиоидной токсичности ILCOR опубликовал обновленную информацию о доказательствах. [2] Учитывая нечастый характер большинства отравлений, клиническая эффективность многих вмешательств часто основана на доказательствах с низким уровнем достоверности, включая исследования на животных и серии случаев или отчеты о случаях у людей, со значительной предвзятостью публикаций. Вероятность того, что подтверждающие РКИ докажут эффективность таких результатов, невелика. Следовательно, большинство следующих обновлений и связанных с ними рекомендаций являются слабыми и основаны на низком уровне доказательности.

Сердечно-сосудистые неотложные состояния при остром отравлении

Токсические агенты могут вызывать сердечно-сосудистые неотложные состояния по косвенным (опосредованным метаболическими нарушениями) или прямым механизмам. В последнем случае токсические агенты могут изменять артериальное давление, сократимость и проводимость миокарда. Гипертонические состояния могут возникать при острых отравлениях адреномиметиками, такими как кокаин или амфетамины. Лучшее лечение включает седацию бензодиазепинами, вазодилататоры и чистые альфа-антагонисты.

Гипотония может быть вызвана многими токсическими агентами, которые приводят к гиповолемии из-за острых потерь (пестициды, грибы, литий, диуретики, холиномиметики) или к вазодилатации (алкоголь, гипотензивные препараты, антихолинергические средства, трициклические антидепрессанты, блокаторы кальциевых каналов, опиоиды). Токсические агенты также могут вызывать тахи- или брадиаритмию (холинолитики, симпатомиметики, антиаритмические препараты, галогенированные углеводороды и др.). Отравление препаратами с хинидиноподобным действием следует лечить бикарбонатом натрия (1-2 ммоль кг) в/в. Важно помнить о конкретных методах лечения, если



они доступны (блокаторы кальциевых каналов и бета-блокаторы, интоксикация дигоксином) в дополнение к лечению аритмий по алгоритму расширенной СЛР. [101]

Неотложная неврологическая помощь при остром отравлении

Токсичные агенты также могут быть причиной неотложных неврологических состояний, таких как снижение уровня сознания, судороги и двигательные расстройства. Клинически при метаболических (или токсических) комах окулоцефалические и окуловестибулярные рефлексы обычно сохранены, а двигательная реакция обычно симметрична. Размер зрачка может помочь в постановке диагноза (миоз типичен для передозировки опиоидов, а мидриаз — для передозировки антихолинэргических средств). Многие лекарства могут вызывать судороги путем прямого действия (антигистаминные препараты, антидепрессанты, нейролептики, антибиотики, литий, кофеин, кокаин, амфетамины, пестициды, угарный газ). Лечение таких неотложных состояний должно следовать алгоритму расширенной СЛР, включая раннее расширенное обеспечение проходимости дыхательных путей (см. Руководство по расширенной СЛР). [101]

Профилактика остановки сердца

Оцените пациента, используя систематический подход ABCDE. Обструкция дыхательных путей и остановка дыхания на фоне снижения уровня сознания являются частой причиной смерти после самоотравления (бензодиазепины, алкоголь, опиаты, трициклические антидепрессанты, барбитураты). [286,287] Ранняя интубация трахеи пациента без сознания обученным персоналом может снизить риск аспирации. Медикаментозная гипотензия обычно купируется внутривенным введением жидкости, но иногда требуется вазопрессорная поддержка. Определите электролиты сыворотки (особенно калий), глюкозу в крови и газы артериальной крови. Сохраняйте образцы крови и мочи для анализа на токсины. Пациенты с тяжелым отравлением должны находиться на лечении в отделении интенсивной терапии. [287] Если возможно, после стабилизации состояния пациента проверьте наличие анамнеза, который может предоставить информацию о причастном токсическом агенте. Если антидот доступен, введите его как можно скорее, чтобы улучшить результат. Было показано, что токсический препарат тесно связан с исходом после внебольничной остановки сердца, вызванной отравлением. [288]



Модификация СЛР

При остановке сердца, вызванной токсическими агентами, следует рассмотреть специфические меры лечения, такие как антидоты, деконтаминация и усиленная элиминация. Существует несколько конкретных мер предосторожности в отношении реанимации пациентов в состоянии алкогольного опьянения. Личная безопасность важнее всего. В подозрительных случаях, при неожиданной остановке сердца или в случаях с более чем одним пострадавшим необходимо соблюдать осторожность при обращении с пациентом. Следует избегать искусственной вентиляции легких в присутствии таких химических веществ, как цианид, сероводород, раздражающие вещества и фосфорорганические соединения, поскольку это может привести к отравлению спасателя.

Токсины должны быть идентифицированы как можно раньше. Родственники, друзья и бригады СМП могут предоставить полезную информацию. Осмотр пациента может выявить диагностические признаки, такие как запахи, следы от уколов, аномалии зрачков и признаки поражения слизистой во рту.

Все обратимые причины остановки сердца должны быть исключены у пациентов с остановкой сердца из-за токсических агентов. Жизнеугрожающие тахикардии могут быть прямо или косвенно вызваны токсическими агентами, например, из-за нарушений электролитного баланса. Гипо- или гипертермия может возникать и при передозировке препарата. Может потребоваться продолжение реанимационных мероприятий в течение длительного периода времени, особенно у молодых пациентов, поскольку яд может метаболизироваться или выводиться из организма во время продолжительных реанимационных мероприятий.

Существует ряд альтернативных подходов, которые могут быть эффективными у пациентов с тяжелым отравлением, включая более высокие дозы препаратов, чем в стандартных протоколах (высокие дозы инсулина); [289] нестандартных лекарственных препаратов (например, липидная эмульсия в/в); [290-292] экстракорпоральная СЛР; [293,294] и гемодиализ. [294]

Региональные или национальные токсикологические центры для получения информации о лечении отравленного пациента и онлайн-базы данных для информации по токсикологии и опасным химическим веществам до-



ступны для консультации. Международная программа химической безопасности (IPCS) перечисляет токсикологические центры на своем веб-сайте: https://www.who.int/gho/phe/chemical_safety/poisons_centres/en/.

Полезные сайты:

- <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/>.
- <https://chem.nlm.nih.gov/chemidplus/chemidlite.jsp>.

Специфические лечебные мероприятия

Существует несколько специфических терапевтических мероприятий при отравлении — деконтаминация, усиление элиминации и применение специфических антидотов. Многие из этих вмешательств следует использовать только на основе рекомендаций экспертов. Для получения актуальных рекомендаций при тяжелых или необычных отравлениях обратитесь за консультацией в токсикологический центр.

Деконтаминация

Это процесс удаления токсического агента из организма в зависимости от пути воздействия:

При попадании на кожу следует снять одежду и начать обильное промывание водой в течение не менее 15 минут. Не следует использовать нейтрализующие химические вещества, так как это может привести к дальнейшему повреждению тканей.

При поражении глаз следует немедленно начать обильное промывание физиологическим раствором в течение не менее 30 минут в наиболее тяжелых случаях. Местные препараты не следует применять до проведения экспертной оценки. [52]

Промывание желудка не следует проводить рутинно. В редких случаях, когда показано промывание желудка, оно должно выполняться только лицами с соответствующей подготовкой и опытом. Это показано только в случае предположения о потенциально летальном количестве токсического агента и только в течение одного часа после приема внутрь. [295] Промывание желудка может быть связано с опасными для жизни осложнениями, например, аспирационный пневмонит, аспирационная пневмония, перфорация пищевода или желудка, дисбаланс жидкости и электролитов или аритмии. Противопоказано, если дыхательные пути не защищены и, если был проглочен углеводород с высоким риском аспирации или раздражающее вещество. [296]



Предпочтительным методом деконтаминации желудочно-кишечного тракта у пациентов с интактными или защищенными дыхательными путями является активированный уголь, но доказательства того, что активированный уголь улучшает исход, ограничены. [287] Наиболее эффективен, если принимать его в течение 1 часа после отравления. [297] Рекомендуемая доза составляет 0,5-1 г/кг/кг как у детей, так и у взрослых. Активированный уголь не связывает литий, тяжелые металлы и токсичные спирты. Наиболее распространенными побочными эффектами являются рвота и запор. Противопоказан при незащищенных дыхательных путях, при проглатывании едких, раздражающих веществ или углеводов с высоким потенциалом аспирации.

Кишечный лаваж может быть рассмотрен при потенциально токсичном приеме препаратов пролонгированного высвобождения или препаратов с кишечнорастворимой оболочкой, особенно у пациентов, поступивших позже, чем через 2 часа после приема препарата, когда активированный уголь менее эффективен. Лаваж можно рассматривать для пациентов, которые проглотили значительное количество железа, лития или калия, поскольку заболеваемость высока, а другие потенциально эффективные варианты обеззараживания желудочно-кишечного тракта отсутствуют. Лаваж можно рассматривать для удаления разорвавшихся проглоченных пакетов с запрещенными наркотиками. Тем не менее, контролируемые данные, документирующие улучшение клинических результатов после лаважа, отсутствуют. Лаваж противопоказан пациентам с непроходимостью кишечника, перфорацией или илеусом, а также пациентам с гемодинамической нестабильностью или пациентам с незащищенными дыхательными путями. Его следует использовать с осторожностью у ослабленных и у нестабильных пациентов. Одновременное применение активированного угля и лаважа может снизить эффективность угля. [298]

Следует избегать рутинного приема слабительных, а также рвотных средств (например, сиропа ипекакуаны). [299]

Расширенная деконтаминация

Целью этой техники является ускорение выведения уже абсорбированных веществ. Неинвазивные стратегии включают многократный прием активированного угля и форсированный диурез с подщелачиванием мочи. К инвазивным методам относятся гемодиализ, гемофильтрация, плазмаферез.

Активированный уголь, вводимый в течение нескольких часов, может увеличить элиминацию некоторых лекарств, [300,301] особенно высоких доз



токсических агентов, препаратов, которые имеют тенденцию к образованию безоаров, агентов, замедляющих моторику ЖКТ, замедленного высвобождения или токсических агентов с повышенной экскрецией с желчью и энтерогепатической циркуляцией. Начальная доза составляет 1 г/кг, затем по 0,25 - 0,5 г/кг каждые 2-4 ч.

Форсированный диурез является очень полезным методом для препаратов с повышенной почечной экскрецией, низким связыванием с белками и низким объемом распределения. Показаниями являются отравления мухоморами (поганками), фенobarбиталом, салицилатами и этиленгликолем.

Подщелачивание мочи ($\text{pH мочи} \geq 7,5$) включает в/в введение бикарбоната натрия. [302] Чаще всего выполняется у пациентов с интоксикацией салицилатами, которые не нуждаются в диализе. При тяжелом отравлении фенobarбиталом и гербицидами следует рассмотреть подщелачивание мочи в дополнение к форсированному диурезу (3-6 мл/кг/ч). Гипокалиемия является наиболее частым осложнением. [303]

Гемодиализ удаляет лекарства или метаболиты с низкой молекулярной массой, низким связыванием с белками, малыми объемами распределения и высокой растворимостью в воде. При гипотонии используют непрерывную вено-венозную гемофильтрацию (НВВГ) или непрерывный вено-венозный гемодиализ (НВВГД). Показания к гемодиализу включают: ухудшение, несмотря на стандартное лечение; смертельные уровни в крови токсических агентов; пациенты с изменениями нормальной системы выделения или повреждением почек, вторичным по отношению к интоксикации; отравления веществами, образующими высокотоксичные метаболиты. Основными показаниями к гемодиализу являются отравления этиленгликолем, метанолом, литием, барбитуратами, салицилатами, паракватом. [304]

Антидоты

Антидоты взаимодействуют с токсическим агентом по разным механизмам, снижают его эффективность, уменьшают или прекращают его биологические эффекты. Хотя базовая поддерживающая терапия остается основным методом лечения отравлений, антидоты иногда могут спасти жизнь или снизить заболеваемость, а также медицинские и другие ресурсы, необходимые для лечения пациентов. В районах, удаленных от стационаров, или в развивающихся странах, где возможности для поддерживающей терапии часто ограничены, а



транспортировка в лечебные центры может занять много времени, доступность антидотов еще более важна. [305,306] Нано-антидоты продемонстрировали эффективность при проверке концепции в исследованиях, но требуют клинической проверки (таблица 6). [307]

Таблица 6. Специфические антидоты.

Препарат	Антидот первой линии	Рассмотреть дополнительно	Избегать
Кардиоваскулярные и неврологические препараты			
Дигоксин	Лидокаин при желудочковых аритмиях	Дигоксин-Фаб 80 мг, повторно по мере необходимости [308,309]	Блокаторы кальциевых каналов, антиаритмические препараты 1а класса
Блокаторы кальциевых каналов	Кальций в/в 1–2 г каждые 10–20 мин/ 0,02–0,04 г/кг/ч; Высокие дозы инсулина Катехоламины; Атропин [289,310–323]	Электрокардиостимуляция; ВА-ЭКМО; Липиды в/в [324,325]	
Бета-блокаторы	Высокие дозы инсулина; Катехоламины [326-328]	Глюкагон; Липиды в/в; Ингибиторы фосфодиэстеразы [329-332]	
Трициклические антидепрессанты	Бикарбонат натрия при желудочковых аритмиях с широкими комплексами: 1-2 ммоль/кг, целевой рН 7,45-7.55 [333-339]	Липиды в/в [290]	
Нейролептики	Бикарбонат натрия при желудочковых аритмиях с широкими комплексами: 1-2 ммоль/кг; Дантролен, Бромокриптин при злокачественном нейролептическом синдроме [340]		Допамин Адреналин, добутамин [341]
Противосудорожные	Бикарбонат натрия при желудочковых аритмиях с широкими комплексами: 1-2 ммоль/кг; Дантролен,	Гемодиализ; Экстракорпоральная СЛР при отравлении карбамазепином [343,344]	



	Карнитин, Налоксон при отравлении вальпроевой кислотой [342]		
Бензодиазепины		Флумазенил [345,346]	
Местные анестетики	Эмульсия липидов для в/в введения: 20% эмульсия липидов, 1,5 мл/кг в течение 1 мин с последующей инфузией 0,25/мл/кг/мин в течение до 60 мин. 2 повторных болюса, максимальная кумулятивная доза 12 мл/кг. [290,347-353]		
Наркотические препараты			
Опиоиды	Налоксон 0,4-2 мг, повторять каждые 2-3 мин (сильная рекомендация, доказательства очень низкого качества) [354,355]		
Кокаин	Бензодиазепины для контроля судорог [356,357]	Альфа-адреноблокаторы, блокаторы кальциевых каналов, нитроглицерин - артериальная гипертензия [358-361]	Бета-блокаторы [362-364]
Амфетамины	Бензодиазепины для контроля судорог	Ципрогептадин, хлорпромазин, зипразидон - серотонинергический синдром [365-368]	
Системные удушающие средства			
Цианиды	Гидроксикобаламин 70 мг/кг/мин [369,370]	Тиосульфат натрия [371]	Амилнитрит, нитрит натрия избегать при вдыхании дыма [372,373]
Оксид углерода	Кислород	ГБО [374-379]	
Сероводород	Нитрит Гидроксикобаламин 3 [80-384]		
Местные удушающие		N-ацетилцистеин – фосген [385]	



(раздражающие газы)			
Органические растворители и галогенированные углеводороды		Бета-адреноблокаторы – аритмии; N-ацетилцистеин – гепатотоксичность [386,387]	
Биотоксины			
Ботулинический токсин	Антитоксин [388,389]		
Змеиный яд	Противоядие	Поливалентный иммунный Fab [390]	
Морские биотоксины	Противоядие, магний при ожоге медузой [391]		

Специфические условия

Медицинские учреждения

Остановка сердца в операционной

Остановка сердца в операционной является редким, но потенциально ограничивающим продолжительность жизни событием с летальностью более 50%. [392,393] В случае остановки сердца в операционной следуйте алгоритму расширенной СЛР с соответствующими модификациями. Частота периоперационной остановки сердца выше у детей, особенно у новорожденных и младенцев, а также у пожилых пациентов. [394]

Сильные предикторы интраоперационной остановки сердца связаны с более высокой тяжестью пациента по шкале ASA, сепсисом, ургентным/неотложным случаем, техникой анестезии и возрастом, кровопотерей при шоке, ТЭЛА, ОИМ, аритмиями или электролитными нарушениями, которые могут быть причиной или сопутствующими факторами интраоперационной остановки сердца [392,396,397]. Дополнительные факторы риска интраоперационной остановки сердца у пациентов в положении лежа, например, после обширных операций на позвоночнике, могут включать воздушную эмболию, промывание раны перекисью водорода.

Раннее распознавание интраоперационной остановки сердца

Во многих случаях интраоперационной остановки сердца физиологическое ухудшение является постепенным, и причина остановки сердца известна и,



следовательно, остановка ожидаема. Если состояние пациента ухудшается, немедленно позовите на помощь. Сообщите операционной бригаде об ухудшении состояния и возможной остановке сердца. Обеспечьте наличие достаточной квалифицированной помощи.

Пациентам из группы высокого риска часто проводят инвазивный мониторинг артериального давления, который имеет неоценимое значение для распознавания и лечения остановки сердца. Если есть большая вероятность остановки сердца, дефибриллятор должен быть в режиме ожидания. Перед индукцией прикрепите самоклеящиеся электроды для дефибрилляции, обеспечьте адекватный венозный доступ и подготовьте реанимационные препараты и жидкости. Используйте подогреватели жидкости и воздухонагреватели с принудительной подачей воздуха, чтобы ограничить периоперационную гипотермию и следите за температурой пациента.

Компрессии грудной клетки и дефибрилляция

У взрослых пациентов с внутрибольничной остановкой сердца с ритмом, требующим разряда, следует немедленно выполнить дефибрилляцию. Следует ожидать высокой частоты обратимых причин остановки сердца. Это может быть гипоксемия из-за проблем с дыхательными путями, бронхоспазм или отказ оборудования, интоксикации, вызванные неправильным назначением препаратов, гиповолемия из-за кровопотери, анафилактические реакции, тромбоэмболия, включая воздушную эмболию и напряженный пневмоторакс, или даже тампонада сердца после установки центрального катетера.

На большинство событий распространяется стандартный протокол расширенной СЛР. Однако закрытая компрессия грудной клетки не очень эффективна при гиповолемии, тампонаде сердца или напряженном пневмотораксе (см. соответствующий раздел). Следовательно, закрытый непрямой массаж сердца не должен откладывать устранение этих конкретных обратимых причин остановки сердца. Для оптимизации закрытой компрессии грудной клетки следует отрегулировать положение и высоту операционного стола или тележки. СЛР в идеале проводится в положении пациента лежа на спине, но возможна и у пациентов в положении лежа на животе. [399,400] Открытый массаж сердца следует рассматривать как эффективную альтернативу в условиях операционной. [398]

Пройодимость дыхательных путей



Расширенное обеспечение проходимости дыхательных путей (если оно еще не выполнено) и вентиляция 100% кислородом должны быть выполнены как можно скорее. [397]

Обратимые причины

Гиповолемия

В зависимости от предполагаемой причины начните объемную терапию подогретыми препаратами крови и/или кристаллоидами для быстрого восстановления внутрисосудистого объема. В то же время начните немедленную остановку кровотечения (хирургия, эндоскопия, эндоваскулярные методики). [27] Непрямой массаж сердца полезен только в том случае, если одновременно выполняется объем циркулирующей крови. На начальных этапах реанимации допустимы кристаллоидные растворы. В случае массивной кровопотери требуется немедленное переливание препаратов крови. Фокусированное ультразвуковое исследование может помочь подтвердить течение остановки сердца и определить направление реанимационных мероприятий. (см. раздел о гиповолемии).

Анафилаксия

Частота иммуноопосредованной анафилаксии во время анестезии колеблется от 1 на 10 000 - 20 000 анестезий. Миорелаксанты являются наиболее распространенной причиной, с ними связаны 60% случаев. Связанные с этим заболеваемость и смертность высоки, особенно если есть задержки в диагностике и лечении. [401] Первоначальное лечение анафилаксии начинается с прекращения действия аллергена, если это возможно, подход ABCDE и принципы лечения, изложенные в главе об анафилаксии. Адреналин является наиболее эффективным препаратом при анафилаксии, и его следует вводить как можно раньше. В отличие от альтернативных сценариев анафилаксии, анестезиологи могут вводить адреналин в/в. Могут потребоваться повторные дозы адреналина (см. раздел об анафилаксии ниже).

Системная токсичность местного анестетика

Остановка сердца является редким, но хорошо известным осложнением передозировки местных анестетиков (МА), особенно после непреднамеренной внутрисосудистой инъекции. Прямое действие МА на сердечные миоциты вы-



зывает сердечно-сосудистый коллапс, обычно в течение 1-5 мин после инъекции, но начало может варьироваться от 30 с до 60 мин. [402] Значительная гипотензия, аритмия и судороги являются типичными проявлениями, но диагноз может быть поставлен методом исключения. [292] В/в липидная терапия использовалась в качестве экстренной помощи для лечения сердечно-сосудистого коллапса и остановки сердца, но ее эффективность остается спорной. [403] При отсутствии документально подтвержденного вреда руководства рекомендуют иметь 20% липидную эмульсию для использования там, где пациенты получают большие дозы МА (операционные, родильные отделения и отделения неотложной помощи). [404] Прекратите введение МА и вызовите помощь. Обеспечьте и поддерживайте проходимость дыхательных путей и, при необходимости, интубируйте трахею. Дайте 100% кислород и обеспечьте адекватную вентиляцию легких (гипервентиляция может помочь за счет повышения рН плазмы при наличии метаболического ацидоза). Контролируйте судороги с помощью бензодиазепинов, тиопентала или пропофола. Сделайте первоначальную в/в болюсную инъекцию 20% липидной эмульсии в дозе 1,5 мл/кг в течение 1 мин, а затем начните инфузию в дозе 15 мл/кг в течение 1 часа и введите максимум два дополнительных липидных болюса с 5-минутными интервалами, пока не будет достигнуто восстановление спонтанного кровообращения. Не превышайте максимальную кумулятивную дозу 12 мл/кг. [405,406] Если пациент не реагирует на лечение, следует рассмотреть возможность экстракорпоральной СЛР.

Управление ресурсами команды

Каждое реанимационное мероприятие должно иметь назначенного руководителя группы, который направляет и координирует весь персонал и компоненты реанимации, уделяя основное внимание минимизации времени простоя и одновременному устранению обратимых причин остановки сердца. Оперативное вмешательство необходимо прекратить, если оно не направлено на устранение обратимой причины остановки сердца. Доступ к пациенту и реанимационные задачи могут потребовать закрытия операционного поля и отвода хирургической бригады от пациента. Командные задачи должны быть приоритетными, должно быть обеспечено хорошее качество базовой СЛР, должны быть определены соответствующие обратимые причины остановки сердца, следует избегать неприоритетных задач. Если пациент не отвечает на реанимационные



мероприятия ($\text{ETCO}_2 < 2,7$ кПа/20 мм рт. ст.), необходимо улучшить качество СЛР. [407]

Успешное лечение интраоперационной остановки сердца требует не только индивидуальных технических навыков и хорошо организованного реагирования бригады, но и институциональной культуры безопасности, встроенной в повседневную практику посредством непрерывного обучения, тренингов и междисциплинарного сотрудничества. Соответствующие институциональные протоколы (например, протоколы массивных переливаний) и чек-листы безопасности помогают оптимизировать реакцию на остановку сердца в условиях операционной.

Постреанимационное лечение

Недостаточно доказательств в поддержку использования немедленной гипотермии по сравнению с отсутствием гипотермии после интраоперационной остановки сердца у взрослых, и только в одном отчете было продемонстрировано полное неврологическое восстановление, и данные свидетельствуют об улучшении неврологического исхода. [408] Целенаправленное управление температурой следует применять в соответствии с общим подходом после реанимации.

Кардиохирургия

О частоте остановки сердца после операции на сердце в недавних исследованиях сообщалось примерно в 2–5%, с более высокими показателями выживаемости (около 50%) по сравнению с другими сценариями. [409–412] Это в значительной степени оправдывается тем фактом, что многие причины обратимы; Основные причины остановки сердца в этих условиях включают ФЖ, на которую приходится до 50% случаев, за которой следуют тампонада сердца и массивное кровотечение, которые часто проявляются в виде БЭА.

Основанные на доказательных данных рекомендации по лечению остановки сердца после операции на сердце взяты из документов ILCOR CoSTR 2019 и 2018 годов, [103,413] руководств Европейской ассоциации кардиоторакальной хирургии (EACTS) [414,415] и консенсуса экспертов Общества торакальных хирургов (STS) по реанимации пациентов с остановкой сердца после операции на сердце. [416] Был проведен дополнительный целенаправленный поиск литературы для обновления доказательств, и в группе авторов был достигнут консенсус для выработки рекомендаций.



Предотвратить и быть готовым

Обеспечить адекватную подготовку персонала по техническим навыкам базовой и расширенной СЛР (рис. 11).

Персонал, занимающийся лечением послеоперационных кардиохирургических пациентов, должен пройти соответствующую подготовку с периодическим повышением квалификации. Это должно включать технические навыки базовой и расширенной СЛР, включая обучение выполнению экстренной рестернотомии. Роли должны быть предварительно распределены между персоналом в отделении интенсивной терапии, чтобы способствовать координации в случае, если эта процедура потребуется. [417]

Обеспечение наличия и исправность аварийно-спасательного оборудования

Все оборудование для неотложной помощи должно быть размещено, должным образом маркировано и периодически проверено, включая небольшие наборы для рестернотомии, содержащие только необходимые элементы для вскрытия грудной клетки. [415,416]

Используйте чек-листы безопасности

Чек-листы безопасности, впервые представленные в хирургической среде Всемирной организацией здравоохранения, доказали свою эффективность в снижении осложнений и смертности при внесердечных хирургических вмешательствах, и их следует внедрить. [418] Для повышения эффективности профилактики следует рассмотреть специальные чек-листы, разработанные для кардиоторакальной хирургии, включая проверки подготовки к кровотечению, перфузии и подготовке действий в условиях ОИТ. [414]

Обнаружение остановки сердца и активация протокола остановки сердца

Выявление и лечение ухудшения состояния послеоперационного кардиохирургического пациента

Ранние признаки ухудшения состояния можно выявить у наблюдаемого послеоперационного больного после тщательного обследования. Гипотензия является обычным явлением нескольких различных осложнений (таблица 7). [419-421] Эхокардиографию, лучше чреспищеводную, следует выполнять в



случае гемодинамической нестабильности. [422] Непрерывный мониторинг ЭКГ позволяет выявить аритмии на ранней стадии; наджелудочковые тахикардии являются наиболее частыми в этой ситуации. [423]

Таблица 7. Частые причины ухудшения состояния пациентов после операции на сердце и лечение.

Кровотечение • «медицинское»: послеоперационная коагулопатия; • «хирургическое»: операционная травма	• Корректируйте гипотермию и гипертензию, избегайте гемодилюции; • Рассмотрите переливание препаратов крови и использование гемостатиков, руководствуясь гематологическими тестами; • Проверьте дренажи для выявления активного кровотечения и выполните эхокардиографию для исключения тампонады сердца; рассмотрите возможность ранней повторной операции при подозрении
Состояние низкого сердечного выброса • Неадекватная преднагрузка; • Чрезмерная постнагрузка; • Снижение сократительной способности желудочков; • Диастолическая дисфункция	• Выполните эхокардиографию для оценки функции желудочков; • Обеспечьте адекватное наполнение желудочков; • Корригируйте системную вазоконстрикцию; • Поддерживайте атриовентрикулярную координацию; • Корригируйте метаболические нарушения и гипокальцемию; • Рассмотрите инотропную или механическую поддержку кровообращения
Отказ трансплантата или клапана	• Проверьте наличие отклонений на ЭКГ; • Выполните эхокардиографию; • Рассмотрите чрескожное вмешательство или повторную операцию
Аритмии	• Устраните электролитные нарушения; • Рассмотрите возможность антиаритмической терапии, электрической кардиоверсии или электрокардиостимуляции
Вазодилатация • Согревание • Анальгетики/седативные средства • Сепсис • Анафилаксия	• Устраните конкретные основные причины • Рассмотрите возможность инфузионной терапии с гемодинамическим контролем. • Рассмотрите возможность поддержки вазопрессорами



- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Надпочечниковая недостаточность• Вазоплегический синдром | |
|---|--|

Подтвердите остановку сердца по клиническим признакам и кривым давления без пульса

Остановку сердца можно обнаружить, проверив ритм на мониторе ЭКГ, выявив отсутствие кровообращения при клиническом осмотре и мониторинге основных показателей жизнедеятельности, в том числе безпульсовых волн давления (артериальное, центральное венозное и легочное артериальное давление и пульсоксиметрия) и быстром снижении $ETCO_2$. [415,416]

Позовите на помощь и активируйте протокол остановки сердца.

После распознавания немедленное обращение за помощью и активация протокола остановки сердца являются обязательными.

Реанимируйте и устраните возможные причины

Модификации стандартного алгоритма расширенной СЛР включают немедленную коррекцию обратимых причин остановки сердца и экстренную рестернотомию. [415,416]

Восстановите пульсирующий сердечный ритм

У пациентов с ФЖ/ЖТ без пульса дефибрилляция до трех последовательных разрядов должна быть приоритетной и оправдывает отсрочку наружной компрессии грудной клетки до одной минуты. [424,425] Если это не помогает, рекомендуется немедленная рестернотомия. [425] В случае асистолии или выраженной брадикардии следует провести эпикардальную стимуляцию (режим DDD с частотой 80-100 ударов в минуту и при максимальном выходном напряжении) или чрескожную стимуляцию в течение одной минуты до начала непрямого массажа сердца. При БЭА необходимо как можно скорее начинать наружную компрессию грудной клетки, поиск обратимых причин остановки сердца и подготовку к ранней рестернотомии. При наличии стимулированного ритма без пульса кардиостимуляцию следует приостановить, чтобы в конечном итоге выявить лежащую в основе ФЖ, и, при наличии показаний, следует провести дефибрилляцию. [415,416]



Препараты во время реанимации

Как правило, предыдущие инфузии, кроме необходимых для реанимации, следует прекратить, за исключением, возможно, седативных препаратов. Амиодарон (300 мг) или лидокаин (100 мг) можно вводить в/в после трех неудачных разрядов по поводу ФЖ/ЖТ, хотя эта рекомендация экстраполирована из исследований внебольничной остановки сердца (слабая рекомендация, низкий уровень достоверности доказательств). [413,416] И наоборот, использование адреналина (1 мг) вскоре после операции на сердце вызывает споры. Европейская ассоциация кардиоторакальной хирургии (EACTS) и Общество торакальных хирургов (STS) не одобряют рутинное использование адреналина [415,416] из-за опасений, что сильная гипертензия, вызванная адреналином, может вызвать кровотечение или разрыв хирургических анастомозов после восстановления спонтанного кровообращения, хотя более низкие дозы (50-300 мкг болюсом) могут быть рассмотрены в ситуациях, предшествующих остановке сердца (консенсус экспертов). [416,421,428] Сводка ILCOR CoSTR за 2019 г. включала специальный раздел о роли вазопрессорных препаратов при остановке сердца у взрослых, основанный на систематическом обзоре и мета-анализе, проведенном по заказу ILCOR. [238,429] Рекомендация о введении 1 мг адреналина при проведении СЛР была сохранена (сильная рекомендация, низкий уровень достоверности доказательств) на основании увеличения частоты восстановления спонтанного кровообращения и выживаемости до выписки из стационара. Тем не менее, были признаны ограниченные данные РКИ по его использованию при внутрибольничной остановке сердца, с рекомендациями, расширенными из условий внебольничной остановки сердца. Таким образом, несмотря на то, что нет достаточных доказательств для рекомендаций по применению адреналина у послеоперационных кардиохирургических больных, учитывая потенциальный риск индуцированной адреналином интенсивной гипертензии в данной конкретной ситуации, следует избегать назначения 1 мг адреналина пациентам, у которых коллапс произошел вскоре после хирургического вмешательства, если дефибрилляция и ранняя рестернотомия могут восстановить сердечную деятельность. Тем не менее, более низкие дозы могут быть рассмотрены в ситуациях, предшествующих остановке сердца. [415,416,428]

Ранняя рестернотомия



Рефрактерная остановка сердца требует выполнения рестернотомии в течение 5 минут, чтобы выполнить внутренний массаж или дефибрилляцию и в конечном итоге устранить основные причины. Было показано, что это безопасная процедура в отделении интенсивной терапии, [430] что приводит к значительно более высокой частоте выживаемости, особенно если выполняется с минимальной задержкой и при наличии хирургически устранимой проблемы при повторной операции. [431] Рестернотомию следует рассматривать как часть протокола реанимации послеоперационных кардиохирургических больных, по крайней мере, до 10-го дня после операции. [416]

Устройства поддержки кровообращения

У пациентов с внутриаортальной баллонной контрпульсацией и остановкой сердца устройство может способствовать улучшению коронарной и мозговой перфузии, если его координировать с массажем сердца (соотношение 1:1, с максимальным усилением). Триггер ЭКГ не надежен во время реанимации и должен быть переключен в режим триггера по давлению или во внутренний режим на 100 уд/мин, если массаж прерывается на значительный период времени. Экстракорпоральную СЛР можно рассматривать, если рестернотомия не приводит к восстановлению сердечной деятельности, или в качестве альтернативы для пациентов, перенесших малоинвазивную операцию на сердце (например, торакотомию), или у которых остановка сердца произошла >10 дней после первоначальной стернотомии. [416] Однако данных по этому конкретному сценарию немного, поскольку в большинстве исследований изучалась его полезность для лечения кардиогенного шока или основное внимание уделялось педиатрическим популяциям. Небольшая группа из двадцати четырех взрослых пациентов, которым проводилась экстракорпоральная СЛР при послеоперационной остановке сердца, сообщила об общем успешном отлучении от ЭКМО у шестнадцати пациентов (66,7%), восемь из которых выжили до выписки из стационара (33,3%), при этом большинство пациентов умирают из-за полиорганной недостаточности. [432]

Ангиоблок

Тип пациентов, которых лечат, и процедуры, выполняемые в ангиоблоке, за последние годы эволюционировали в сторону большей сложности. В настоящее время более тяжелые пациенты подвергаются ЧКВ или имплантации



вспомогательных желудочковых устройств, а объем структурных вмешательств на сердце, в основном предлагаемых пациентам с высоким риском, которые не подходят для хирургического вмешательства, быстро увеличивается (чрескожная имплантация или восстановление клапана, утечки, дефекты перегородки или закрытие ушка левого предсердия). В результате остановка сердца в ангиоблоке может произойти у пациентов в критическом состоянии (например, кардиогенный шок из-за обширного инфаркта миокарда), а также у стабильных пациентов, подвергающихся плановым процедурам, которые несут в себе потенциальную опасность и чрезвычайно чувствительны как к техническим, так и к человеческим факторам.

Обновленные надежные данные о глобальной частоте остановок сердца в ангиоблоке отсутствуют; регистры в основном относятся к ЧКВ и показывают, что показатели заболеваемости сильно зависят от предпроцедурного риска пациента. [433,434]

Рекомендации, основанные на доказательных данных, взяты из документов ILCOR CoSTR [238,435,436] и систематических обзоров ILCOR, [273] консенсусных заявлений экспертов Европейской ассоциации чрескожных сердечно-сосудистых вмешательств (EAPCI), [437] Общества сердечно-сосудистой ангиографии и вмешательств (SCAI), [438] и Международной сети ЭКМО и Организация экстракорпорального жизнеобеспечения (ELSO), [439] плюс целенаправленный поиск литературы для обновления доказательств. В тех случаях, когда было получено недостаточное качество доказательств, рекомендации были установлены согласием экспертов в составе группы авторов.

Предотвратить и быть готовым

Обеспечьте надлежащую подготовку персонала по техническим навыкам и расширенной СЛР.

Персонал, работающий в ангиоблоке, должен пройти адекватную подготовку по техническим навыкам реанимации и расширенной СЛР, включая командное и руководящее обучение (рис. 12). [435] Должны быть разработаны протоколы для конкретных неотложных процедур (например, начало механической СЛР, экстренной чрескожной или трансвенозной кардиостимуляции, перикардиоцентеза, вспомогательных желудочковых устройств). Следует рассмотреть возможность проведения тренингов на месте для облегчения внедрения и ознакомления персонала. [438]



Обеспечьте наличие и исправности аварийно-спасательного оборудования
Аварийное оборудование должно быть четко идентифицировано, и персонал должен знать его местонахождение, чтобы при необходимости свести к минимуму задержки. Надлежащее функционирование должно регулярно проверяться.

Используйте чек-листы безопасности

Следует поощрять использование чек-листов безопасности для минимизации человеческого фактора, [437,438,440] поскольку их использование связано с меньшим количеством процедурных осложнений и улучшением взаимодействия в команде. [441]

Выявление остановки сердца и активация протокола остановки сердца

Периодически проверяйте состояние пациента и контролируйте жизненные показатели. Необходим непрерывный мониторинг жизненных показателей (инвазивное артериальное давление, частота и ритм сердечных сокращений, пульсоксиметрия, капнография), что способствует раннему распознаванию и лечению осложнений для предотвращения дальнейшего ухудшения состояния. Например, атриовентрикулярная блокада высокой степени может возникнуть во время ЧКВ, септальной алкогольной абляции или трансаортальной замены клапана (TAVR); боль в груди, гемодинамическая нестабильность и подъем сегмента ST на ЭКГ могут быть предвестниками острого тромбоза стента во время ЧКВ или окклюзии устья коронарных артерий во время TAVR; внезапная гипотензия требует исключения тампонады перикарда (вследствие перфорации коронарных артерий, стенок предсердий/желудочков или разрыва кольца клапана во время баллонной вальвотомии или TAVR) или гиповолемии в случае сосудистых осложнений. Электроды для дефибрилляции должны быть прикреплены, по крайней мере, ко всем пациентам с ИМпST и рассматриваться в случаях сложного ЧКВ или у пациентов высокого риска. [438]

В случае гемодинамической нестабильности или подозрения на осложнения рассмотрите эхокардиографию.

Эхокардиография (лучше чреспищеводная) может помочь обнаружить осложнения и должна быть быстро выполнена в случае гемодинамической нестабильности. [422]



Позовите на помощь и активируйте протокол остановки сердца.

При подтверждении остановки сердца следует немедленно вызвать реанимационную бригаду. Даже если персонал в ангиоблоке должен начать реанимацию без промедления, может потребоваться дополнительная поддержка, чтобы обеспечить продолжение реанимации, пока выполняются определенные процедуры для лечения возможных причин остановки сердца (ЧКВ, перикардиоцентез, инвазивная электрокардиостимуляция). Лидерство и роли во время реанимации должны быть четко определены, особенно если новые спасатели берут на себя ответственность, чтобы обеспечить скоординированную и эффективную работу.

Реанимируйте и устраните возможные причины

Реанимация по модифицированному протоколу расширенной СЛР

Остановку сердца в ангиоблоке следует лечить в соответствии с протоколом расширенной СЛР с некоторыми модификациями. [101] При наличии контролируемой ФЖ/ЖТ рассмотрите возможность немедленной дефибрилляции до трех последовательных разрядов перед началом непрямого массажа сердца. В случае асистолии/БЭА следует проводить СЛР в соответствии с протоколом расширенной СЛР.

Проверьте наличие обратимых причин остановки сердца, включая использование эхокардиографии и ангиографии.

Выявление обратимых причин остановки сердца особенно важно при ритмах, не требующих разряда, при которых следует выполнять эхокардиографию и, при необходимости, ангиографию. УЗИ в месте оказания медицинской помощи (POCUS) может помочь выявить обратимые причины остановки сердца, хотя следует уделять внимание сведению к минимуму пауз при компрессии грудной клетки. [442-444] В этом отношении чреспищеводная эхокардиография может быть полезной для обеспечения непрерывной оценки изображений более высокого качества, не мешая проведению СЛР. [445,446]

Рассмотрите возможность применения механических компрессий и чрескожных устройств поддержки кровообращения.

Кокрановский обзор, включающий 11 исследований, сравнивающих механическую СЛР и ручную компрессию грудной клетки при проведении СЛР у взрослых пациентов с вне-и внутрибольничной остановке сердца, не смог доказать превосходство механической СЛР над традиционной СЛР. Тем не ме-



нее роль механической СЛР была признана разумной альтернативой в условиях, когда высококачественная непрямая компрессия грудной клетки невозможна или опасна для врача. [272] Проведение качественной ручной СЛР в ангиоблоке может быть затруднено из-за наличия рентгеновской трубки и может подвергнуть спасателя вредному облучению; по этой причине следует рассмотреть возможность механической СЛР.

Чрескожные вспомогательные желудочковые устройства, такие как внутриаортальная баллонная контрпульсация, Impella [447] или TandemHeart, могут обеспечить поддержку кровообращения при выполнении реанимационных процедур во время остановки сердца, хотя их использование в этих условиях не подвергалось широкой оценке. ВА-ЭКМО обеспечивает как кровообращение, так и легочную поддержку и может использоваться при остановке сердца (экстракорпоральная СЛР), но недостаточно доказательств, чтобы систематически рекомендовать такую стратегию. [238] Недавний систематический обзор, сравнивающий экстракорпоральную СЛР с ручной или механической СЛР, сообщил о положительных результатах в семи исследованиях, оценивающих их использование при внутрибольничной остановке сердца у взрослых, хотя они были затруднены из-за обсервационного дизайна и ограниченной внутренней достоверности. [273] В других небольших исследованиях сообщалось об успешном использовании экстракорпоральной СЛР при внутрибольничной рефрактерной остановке сердца из-за острого инфаркта миокарда [448] или осложняющих ЧКВ или TAVR. [449] Если рассмотреть возможность применения экстракорпоральной СЛР, рекомендуется быстрое начало, а не ожидание полной неэффективности обычных мер, [439,450] поскольку более короткое время традиционной СЛР является ключевым фактором успеха. [451] До тех пор, пока рандомизированные исследования не предоставят более последовательных доказательств, решения об использовании экстракорпоральной СЛР или других вспомогательных желудочковых устройств должны быть адаптированы к случаю, доступности и опыту команды.

Диализное отделение

Пациенты, длительно получающие гемодиализ (ГД), относятся к группе самого высокого риска по внебольничной остановке сердца, в том числе событиям, происходящим в диализных клиниках. Внебольничная остановка сердца встречается в 20 раз чаще у диализных пациентов по сравнению с общей по-



пуляцией. [452] Остановки сердца, происходящие в диализной клинике, в основном происходят при свидетелях и могут происходить до, во время или после диализной терапии. Исследования, изучающие время остановки сердца в связи с диализом, показали, что 70-80% остановок сердца произошли во время ГД. [453-455] Было постулировано несколько факторов риска остановки сердца у пациентов, получающих длительный ГД, включая гиперкалиемию, чрезмерные сдвиги объема во время диализа, 2-х дневный междиализный интервал, низкий уровень калия в диализирующей жидкости, заболевание сердца и несоблюдение диеты и режима диализа. [456-461] Хотя пациенты с ГД подвержены остановке сердца в первые 12 часов от начала сеанса ГД, [456] период наибольшего риска приходится на конец 2-х дневного междиализного интервала (перерыв на выходные), когда уровень калия повышается и скапливается жидкость. [456,458] Исторически, исход внутрибольничной остановки сердца у пациентов с ГД считался плохим, [462] но это может быть частично связано со стратегией реанимации и предполагаемой бесполезностью. Предыдущие исследования показали более низкую выживаемость после внутрибольничной остановки сердца у диализных пациентов по сравнению с общей популяцией. [463,464] Однако недавнее исследование показало более высокую частоту восстановления спонтанного кровообращения (69% по сравнению с 62%), аналогичную выживаемость до выписки из стационара (23% по сравнению с 22%) и немного более высокую частоту благоприятного неврологического исхода (17% по сравнению с 16%) у пациентов на ГД по сравнению с пациентами без диализа. [458] Недостатки в реанимационной практике были обнаружены как при вне-, так при внутрибольничной остановке сердца в отношении начала СЛР и своевременной первой дефибрилляции при ритме, требующем разряда, у диализного пациента. [458] Существуют также некоторые особенности подхода к реанимации в условиях диализной клиники, особенно если событие происходит во время диализа. [116]

Рекомендации основаны на предварительном обзоре и недавно обновленных рекомендациях Британской почечной ассоциации по гиперкалиемии. [116] В обзоре были проверены несколько баз данных: PubMed (1960-2019), Ovid MEDLINE (1946-2019), EMBASE (1974-2019), Science Direct (1995-2019), The Cochrane Library (1995-2019), Web of Knowledge (2001–2019) для всех исследований на людях, опубликованных на английском языке и касающихся остановки сердца и гемодиализа. Поисковые запросы на веб-сайтах включали



Национальный институт здравоохранения и передового опыта в области здравоохранения (NICE), Шотландский консорциум лекарственных средств (SMC), Healthcare Improvement Scotland, Агентство по регулированию лекарственных средств и товаров медицинского назначения (MHRA) и Европейское агентство по лекарственным средствам (EMA). Рандомизированных контролируемых испытаний выявлено не было. Доказательства были получены из наблюдационных исследований. Руководство Британской почечной ассоциации по гиперкалиемии (2019 г.) использовало этот предварительный обзор и консенсусное мнение экспертов для разработки рекомендаций по лечению остановки сердца в отделениях диализа.

Профилактика остановки сердца у диализных больных

Гиперкалиемия и объемная перегрузка являются частыми причинами остановки сердца у диализных пациентов, но профилактика в значительной степени зависит от диетических ограничений и ограничения жидкости, а также факторов, связанных с диализом. Хотя проведение поддерживающего диализа три раза в неделю трудно преодолеть, тщательное назначение диализа может снизить риск остановки сердца. [453,457,465]

Лечение остановки сердца

Первоначальные действия

Реанимационные мероприятия следует начинать по стандартному алгоритму расширенной СЛР. Для работы с аппаратом ГД должна быть назначена обученная медсестра, работающая на диализе. Аппарат ГД должен быть остановлен, а объем крови возвращен пациенту болюсом жидкости. Если аппарат ГД не защищен от дефибрилляции, его следует отсоединить от пациента в соответствии со стандартами Международного электротехнического комитета (ИЕС). Сосудистый диализный доступ должен быть открыт для введения препаратов.

Модификация СЛР

Дефибрилляция

В диализных клиниках работают преимущественно медсестры. Автоматический внешний дефибриллятор (АНД) является стандартом для выполнения дефибрилляции в отделениях ГД, но обучение и уверенность персонала могут повлиять на скорость дефибрилляции под руководством медсестры. [466]



Было показано трехкратное увеличение шансов на выписку из стационара с благоприятным неврологическим исходом, когда СЛР начиналась персоналом отделения ГД, а не в ожидании прибытия реанимационной бригады. Хотя использование АНД под руководством медсестры произошло только у 52,3% пациентов, это исследование также показало тенденцию к увеличению выживаемости при дефибрилляции, инициируемой персоналом, у пациентов с ритмом, требующим разряда. [457] Учитывая более высокие шансы на выживание при ритме, требующем разряда, необходимы действия, чтобы избежать задержки дефибрилляции в диализных отделениях.

Сосудистый доступ

Используйте сосудистый диализный доступ в опасных для жизни ситуациях и при остановке сердца.

Постреанимационное лечение

Диализ может потребоваться в раннем постреанимационном периоде, в зависимости от волемического статуса и биохимии сыворотки. Необходим перевод пациента в стационар с диализным отделением.

Стоматология

Неотложная медицинская помощь в стоматологическом кабинете включает множество ситуаций, начиная от психосоматических расстройств, вызванных страхом и тревогой, и заканчивая опасными для жизни ситуациями. Наиболее частые неотложные состояния включают вазовагальный (пре-) обморок, ортостатическую гипотензию, гипертонический криз, гипервентиляцию, судороги, умеренные аллергические реакции, гипогликемию и стенокардию. [467,468] Угрожающие жизни неотложные состояния обычно возникают в результате инфаркта миокарда, судорог или обострения астмы. Остановка сердца в первичной стоматологической практике — редкое событие с частотой 0,002—0,011 случая на одного стоматолога в год. [468,469]

Предварительный обзор PubMed был проведен 27 марта 2020 г. с использованием ключевых слов «стоматология» ИЛИ «стоматологическая хирургия» И «остановка сердца или остановка сердца» ИЛИ «реанимация или сердечно-



легочная реанимация» за последние 5 лет ($n = 271$). По этой теме не было найдено ни РКИ, ни систематических обзоров. Таким образом, рекомендации основаны на доказательных данных, уже включенных в рекомендации ERC 2015. Рекомендации по модификации непрямого массажа сердца основаны на некоторых отчетах о случаях, в которых описывалась эффективность непрямого массажа сердца у пациента, оставленного на стоматологическом кресле. [470,471] Небольшие симуляционные исследования, сравнивающие эффективность СЛР на стоматологическом кресле и на полу, показали либо более низкое, либо эквивалентное качество СЛР. [472-475] Недавнее симуляционное исследование подтвердило эффективность стула в качестве стабилизатора в различных типах стоматологических кресел и подтвердило осуществимость рекомендаций ERC 2015 г. [84,476] Согласие экспертов было достигнуто Советом по реанимации Великобритании в мае 2020 г. Стоматологическая помощь. (<https://www.resus.org.uk/library/qualitystandards-cpr/quality-standards-acute-care>).

Причины остановки сердца

Причины остановки сердца обычно связаны с уже существующими сопутствующими заболеваниями, осложнениями процедуры или аллергическими реакциями.

Дыхательные пути и дыхание

Стоматологические процедуры могут вызвать нарушение проходимости дыхательных путей, связанную с первичной патологией или осложнениями процедуры (кровотечение, выделения, отек тканей). Частота случаев удушья низкая: регистрируется 0,07-0,09 случая на стоматолога в год. [468,469] Добавление седативных средств в этих случаях сопровождается сопутствующим риском, хотя проведение стоматологического лечения как под местной анестезией, так и под седацией имеет отличные показатели безопасности. [477,478]

Кровообращение

Хотя опасная для жизни анафилаксия встречается редко, она является задокументированной причиной смерти во время стоматологических процедур. По-



мимо полоскания рта хлоргексидином, другие распространенные причины могут включать местные анестетики и латекс. Истинная анафилаксия встречается всего в 0,004-0,013 случаев на одного стоматолога в год, в то время как коронарные симптомы (стенокардия или инфаркт миокарда) регистрируются чаще: 0,15-0,18 случаев в год. [468,469]

Лечение остановки сердца

Следует проверить ротовую полость пациента и удалить все твердые материалы из ротовой полости ретрактор, аспирационная трубка, тампоны и т. д.). Профилактика обструкции дыхательных путей инородным телом должна предшествовать позиционированию.

Стоматологическое кресло должно быть откинута в полностью горизонтальное положение с табуретом, помещенным под спинку кресла для его стабилизации. [470,473,476] Если снижение венозного возврата или вазодилатация вызвали потерю сознания (вазовагальный обморок, ортостатическая гипотензия), сердечный выброс может быть восстановлен без проведения СЛР.

Если дыхание ненормальное после открытия дыхательных путей, предполагайте остановку сердца, пока не будет доказано обратное. Непрямой массаж сердца следует начинать немедленно, когда пациент лежит на кресле. Перемещение пациента на пол следует рассматривать, как только это может быть достигнуто с помощью достаточного количества персонала (предотвращение травм), когда позволяет место и без задержки СЛР. [470,471] Если доступ к любой из сторон грудной клетки ограничен, следует рассмотреть возможность СЛР со стороны головы. [479,480]

Оборудование и обучение

Специальное реанимационное оборудование, включая отсос, ротоглоточный воздуховод, мешок Амбу с масками для лица, кислород, набор лекарств для неотложной помощи, должно быть доступно немедленно. Этот список оборудования должен быть стандартизирован на национальном уровне (<https://www.resus.org.uk/library/quality-standards-cpr/quality-standards-acute-care>) [481] Все стоматологические кабинеты, предоставляющие клиническую помощь, должны иметь немедленный доступ к АНД, а весь персонал должен быть обучен его использованию. Следует подчеркнуть роль ранней дефибрил-



ляции для повышения доступности АНД в стоматологических кабинетах, которая по-прежнему неудовлетворительна: от 1,7-2,6% в Европе, [467,482] до 11% в США. [483]

Медицинские работники, работающие в стоматологическом кабинете, обязаны проводить СЛР в случае остановки сердца, а также обеспечивать регулярное обучение и повышение квалификации персонала. (<https://www.resus.org.uk/library/quality-standards-cpr/quality-standards-acute-care>) [484] Общество ожидает, что практикующие стоматологи и все другие специалисты в области стоматологии должны быть компетентны в проведении СЛР. Однако только 0,2-0,3% стоматологов имеют реальный опыт работы, [467,468,485] а обучение СЛР значительно варьируется в зависимости от страны. [468,469,485,486] Поддержание знаний и компетентности при оказании неотложной медицинской помощи должно быть важной частью обучения стоматологов.

Особые условия

Остановка сердца в полете

Согласно прогнозу, сделанному до пандемии COVID, количество пассажиров, путешествующих самолетами, вырастет до 9 миллиардов в 2040 году (Ассоциация международного воздушного транспорта (2016) http://www.iata.org/pressroom/facts_figures/fact_sheets/Documents/fact-sheet-industry-facts.pdf по состоянию на 20 июля 2020 г). Хотя авиаперелеты в целом безопасны, демографические данные пассажиров, ранее существовавшие заболевания, а также количество пассажиров на борту более крупных самолетов и полеты на очень большие расстояния повышают вероятность возникновения чрезвычайных ситуаций в полете на один рейс. [487] От 1 из 14 000-50 000 пассажиров будут испытывать острые медицинские проблемы/неотложные состояния во время полета с остановкой сердца, что составляет 0,3% всех неотложных медицинских состояний в полете. [488-490]

Раннее распознавание и вызов помощи, ранняя дефибрилляция, высококачественная СЛР с минимальным прерыванием непрямого массажа сердца и лечение обратимых причин остановки сердца являются наиболее важными вмешательствами. Лечение остановки сердца в полете требует адаптации, модификации и дополнений, чтобы обеспечить наилучший возможный результат для пациентов.



Рекомендации основаны на одном руководстве по лечению Немецкого общества аэрокосмической медицины (DGLRM), предварительном обзоре и экспертном консенсусе в группе авторов. [491]

Модификация расширенной СЛР

Компрессии грудной клетки

СЛР свидетелем значительно повышает выживаемость и должна быть выполнена как можно скорее. Если обнаружена остановка сердца, бортпроводники должны начать реанимацию и немедленно обратиться за медицинской помощью. Самый простой и действенный способ – бортовое объявление. В идеале СЛР выполняют как минимум два человека в соответствии с универсальными рекомендациями по СЛР. В оптимальном случае спасатель должен встать на колени в пространстве для ног перед сиденьями у прохода, чтобы выполнить непрямой массаж сердца. Второй реаниматор может сидеть/стоять на коленях в проходе, выполняя вентиляцию легких или прикрепляя АНД. [492] В ситуациях, когда невозможно выполнить стандартную СЛР в соответствии с рекомендациями по СЛР, подходящей альтернативой может быть СЛР со стороны головы. [480]

Дефибрилляция

Каждый коммерческий пассажирский самолет должен быть оборудован АНД. Дефибриллятор и аптечка должны быть немедленно запрошены у бортпроводников, так как время до дефибрилляции является одним из важнейших факторов выживания после остановки сердца. [492]

Проподимость дыхательных путей

Применительно к авиационным условиям использование надглоточного устройства может оказаться более предпочтительным для обеспечения проходимости дыхательных путей при реанимации в полете. [493] Использование капнометрии/капнографии может быть полезным при остановке сердца в полете. Должен быть доступен (простой) качественный капнометр. [493]

Окружающая среда

Расположение аварийного оборудования должно быть четко обозначено. Краткая информация о том, как действовать в случае остановки сердца, должна быть напечатана на карточке с инструкциями по технике безопасности



в кармане сиденья. Должна иметься стандартная форма медицинской документации. Инфраструктура и быстрый доступ к оборудованию для неотложной помощи могут уменьшить потенциальную задержку адекватных терапевтических попыток и существенно сократить время отсутствия кровообращения. Поскольку все пассажиры и члены экипажа на борту являются потенциальными наблюдателями, все должны знать, к кому обращаться в случае остановки сердца. Помимо некоторой общей информации в карманных карточках безопасности, местонахождение аварийно-спасательного оборудования должно быть указано в предполетном объявлении о безопасности. [494] Бортпроводники должны быть обучены СЛР и дефибрилляции с использованием АНД и проходить переподготовку каждые шесть месяцев. [493]

Изменение курса и постреанимационная помощь

Типичным сценарием выполнения экстренного отклонения от курса до восстановления спонтанного кровообращения является отрыв от земли и ожидание полета над открытой водой во время продолжающейся СЛР. Кроме того, если вы находитесь рядом с аэропортом, раннее отклонение от курса также может быть полезным. Однако есть причины избегать изменения маршрута, пока не достигнуто восстановление спонтанного кровообращения. Имеющиеся данные свидетельствуют о том, что для пациента с ритмом, не требующим разряда, время, необходимое для изменения полета, может быть бесполезным. Изменение направления полета также сопряжено с дополнительными рисками: аварийная посадка, потенциальная необходимость слива топлива, посадка самолета с избыточным весом, изменение схемы полета, посадка в плохую погоду, высокие затраты и посадка в незнакомых условиях — все это увеличивает эксплуатационный риск. Если установлено, что пассажир умер или СЛР была прекращена, изменение маршрута не рекомендуется. [493,495] При наличии телемедицинской поддержки ее следует использовать для получения рекомендаций и обсуждения дальнейшего курса.

Вертолеты скорой медицинской помощи (HEMS) и санитарная авиация

Службы воздушной скорой помощи используют либо вертолет, либо самолет, которые обычно доставляют тяжелобольных или раненых пациентов непосредственно в специализированные центры. Они также выполняют вторичные перевозки между стационарами. Остановка сердца может произойти во время



полета как у пациентов, перевозимых с места происшествия (основные задачи), так и у пациентов в критическом состоянии, перевозимых между стационарами (второстепенные задачи). [496,497] Объем лечения, доступного на борту санитарной авиации, варьируется и зависит от медицинских, технических и личных факторов, например, квалификации и конфигурации экипажа, размера салона и оборудования. В идеале все вмешательства следует проводить перед полетом, чтобы избежать незапланированного лечения во время полета. [492]

Этот раздел основан на обновленных доказательных данных об остановке сердца в HEMS и санитарной авиации, полученных в результате недавних (рандомизированных) клинических исследований или систематических обзоров, и сосредоточен на обзорах, посвященных вопросам:

- Общие рекомендации по остановке сердца в HEMS и санитарной авиации (проверено 30 наименований/проверено 28 рефератов/выбрано 7 публикаций).
- Метод компрессий грудной клетки при остановке сердца в HEMS и санитарной авиации (проверено 28 наименований/проверено 17 рефератов/выбрано 4 публикации).
- Управление дыхательными путями при остановке сердца в HEMS и санитарной авиации (проверено 28 наименований/проверено 20 рефератов/выбрано 7 публикаций).

Предполетная оценка

При подготовке к транспортировке тяжелобольного или травмированного пациента убедитесь, что все необходимое оборудование находится в рабочем состоянии, легкодоступно, а все необходимые лекарства и техническое оборудование находятся на расстоянии вытянутой руки во время полета. Должна быть доступна стандартная форма документации для проверки состояния здоровья перед полетом. [493] Учитывайте способность пациентов летать. Дальнемагистральные рейсы продолжительностью 12-14 часов могут оказать более значительное неблагоприятное воздействие на уязвимых пассажиров. Крейсерская высота HEMS или самолета может варьироваться от 100 до 13 000 м над уровнем моря. Давление в пассажирском салоне максимально эквивалентно высоте прилб. 2500 м. [498] Парциальное давление кислорода в артериальной крови (PaO_2) может снизиться с 95 мм рт. ст. до 60 мм рт. ст. при самом низком уровне давления в кабине. [499]



В связи с высоким уровнем стресса (шум, движение и т. д.) и изменением окружающей среды оцените текущее состояние пациента по следующим параметрам:

- Недавняя полостная операция
- Недавний или имеющийся пневмоторакс
- Нарушение мозгового кровообращения
- Острое психическое заболевание
- Новорожденные или недоношенные дети
- Острый инфаркт миокарда или нестабильная стенокардия
- Недавняя операция на сердце

Диагноз

Обычно пациенты, перевозимые HELMS или самолетом, находятся под наблюдением, чтобы можно было сразу идентифицировать асистолию и ритмы, требующие разряда (ФЖ/ЖТ без пульса). Однако уровень шума и летные шлемы обычно препятствуют распознаванию акустической тревоги. Распознавание БЭА может быть затруднено, особенно при седации или общей анестезии. Потеря сознания, изменение картины ЭКГ и потеря сигнала пульсоксиметра должны спровоцировать проверку дыхания/пульса и пациента. Внезапное снижение значений EtCO₂ у тех, кто находится на ИВЛ, или потеря формы волны у тех, кто дышит спонтанно при мониторинге EtCO₂, являются отличными индикаторами остановки сердца.

Модификация расширенной СЛР

При обнаружении остановки сердца следует немедленно связаться с медицинской и летной бригадами. В ситуациях, когда невозможно выполнить стандартную СЛР в соответствии с рекомендациями по СЛР, в качестве подходящей альтернативы можно рассматривать СЛР со стороны головы. [480] Из-за размера салона непрямой массаж сердца в вертолете может быть невозможен. Рассмотрите возможность установки механического устройства для СЛР на пациента перед полетом, если есть риск остановки сердца. [500]

В случае неожиданной остановки сердца во время полета следует рассмотреть возможность немедленной посадки, чтобы начать высококачественную реанимацию. Следует рассмотреть возможность использования надглоточного устройства, если пациент ранее не находился на ИВЛ. [493,501,502]



При ФЖ/ЖТ без пульса во время полета рассмотрите три последовательных разряда дефибрилятора. [503]

Круизный лайнер

Исходы от остановки сердца на круизных лайнерах хуже, чем у населения в целом, поскольку доступ к медицинским учреждениям затруднен, а переводы могут быть продолжительными. Кроме того, влияние оказывают некоторые условия более суровые, чем городские (например, холод, ветер, сырость, лед и снег). [504] В суровых и изолированных условиях (например, в полярных регионах) нет возможности быстро вернуться в порт, поэтому может потребоваться автономное ведение пациента с остановкой сердца. [505]

Этот раздел основан на обновленных доказательных данных об остановке сердца на круизном лайнере, полученных в результате недавних РКИ или систематических обзоров, и сосредоточен на вопросах:

- Общие рекомендации по остановке сердца на круизном лайнере (проверено 16 наименований/проверено 8 рефератов/выбрано 6 публикаций).
- Рекомендации по постреанимационной помощи при остановке сердца на круизном лайнере (проверено 5 наименований/проверено 5 рефератов/выбрано 2 публикации).

Остановка сердца на круизном лайнере

Если на круизном лайнере обнаружена остановка сердца, следует немедленно использовать все медицинские ресурсы. Медицинская бригада быстрого реагирования должна быть доступна 24 часа в сутки, 7 дней в неделю, все оборудование, необходимое для расширенной СЛР, должно быть на борту и легкодоступно. АНД должен быть на борту и запрошен немедленно, поскольку время до дефибриляции является одним из наиболее важных факторов выживания после остановки сердца. [506] В случае недостаточного количества медицинских работников экипажа должно быть сделано объявление на борту, чтобы вызвать дополнительную медицинскую помощь. [507] В зависимости от имеющихся ресурсов телемедицину следует использовать как можно раньше. [508] Квалифицированная медицинская авиаперевозка – это возможность преодолевать большие расстояния до медицинских учреждений.

Остановка сердца в спорте



Частота внезапной сердечной смерти (ВСС), связанной со спортом или физическими упражнениями, среди населения в целом составляет 0,46 на 100 000 человеко-лет. [509] Существует широкий диапазон частоты ВСС у лиц моложе 35 лет (1,0-6,4 случая на 100 000 участников-лет) [510] в зависимости от параметров исследования, частота значительно выше у лиц, предрасположенных к сердечным аритмиям во время или в ближайшее время после занятий спортом. [511] В недавнем исследовании с участием 18,5 млн человеко-лет частота ВСС вследствие остановки сердца, связанной со спортом, составила 0,76 случая на 100 000 спортсменов-лет. [512] Те же авторы сообщили о наибольшей заболеваемости среди бегунов и футболистов среди спортсменов, участвующих в соревнованиях, а также при беге и занятиях в тренажерном зале вне соревнований.

Было много сообщений о более высоких рисках, связанных с напряженными видами спорта, такими как ракеточные виды спорта, [513] катание на горных лыжах, [514] марафонский бег, [515] участие в триатлоне, [516] и высокоинтенсивные виды спорта, такие как баскетбол. [517]

Важно признать, что абсолютный риск сердечного приступа или внезапной сердечной смерти во время физических упражнений невелик. [518] Подсчитано, что абсолютный риск у спортсменов-мужчин во время интенсивных упражнений составляет 1 случай внезапной смерти на 1,51 миллиона эпизодов. [519] В популяционных исследованиях частота ВСС составляет 0,46 на 100 000 человеко-лет во Франции [520] и 0,31 на 100 000 человеко-лет в Японии. [521] В голландском исследовании с зарегистрированной заболеваемостью 2,1 на 100 000 человеко-лет выживаемость была выше после инцидентов, связанных с физическими упражнениями или спортом, чем после инцидентов, не связанных с физическими упражнениями (42,1% по сравнению с 17,2%). [522] Однако в Соединенных Штатах было подсчитано, что в более молодых возрастных группах риск внезапной остановки сердца (ВОС) или ВСС у соревнующихся спортсменов примерно в 4,5 раза выше, чем у спортсменов-любителей того же возраста. [509]

Рекомендации в этом разделе основаны на обзоре литературы, в том числе на одном недавнем научном заявлении АНА, [518] ручном поиске конкретных тем и мнениях экспертов спортивной медицины и догоспитальной неотложной медицины.

Лечение



Внезапная остановка сердца (ВОС) во время занятий спортом или физическими упражнениями требует быстрого распознавания и эффективного лечения. Есть сообщения об улучшении выживаемости при ВОС во время занятий спортом, при этом показатель выживаемости повысился с 8,0% в общей популяции до 22,8% на спортивных мероприятиях [509] и даже достиг 71% в средних школах США, [523] что приписывается большинству наблюдаемых событий, осуществлению оперативных реанимационных мероприятий и наличию дефибриллятора. Сообщалось, что в марафонском беге 50% ВСС произошли на последних километрах, при этом самый высокий прогноз выживания был получен при ранней реанимации свидетелем и использовании АНД. [518]

Таким образом, имеются веские доказательства в пользу планирования, соблюдения и выполнения стандартных реанимационных процедур, включающих базовую СЛР и использование АНД при сердечных событиях, связанных со спортом.

Профилактика

Исторически кардиологический скрининг был рекомендованной стратегией для предотвращения сердечных событий в спорте. Однако остаются разногласия между Европейским обществом кардиологов, которое рекомендует использовать ЭКГ в 12 отведениях в качестве инструмента скрининга для всех молодых спортсменов, [524] и Американской кардиологической ассоциацией (Американская коллегия кардиологов), которые не обнаружили достаточных доказательств в поддержку этого инструмента скрининга. [525] В настоящее время Международный олимпийский комитет и многие международные спортивные федерации рекомендуют кардиоскрининг спортсменам. [526]

Медицинское обследование пожилых людей, занимающихся спортом и физическими упражнениями, должно включать текущий уровень физической активности, известные сердечно-сосудистые, метаболические или почечные заболевания, наличие признаков или симптомов, указывающих на сердечно-сосудистые заболевания, а также желаемую или предполагаемую интенсивность физических упражнений. [527]

Сотрясение сердца (Commotio cordis)

В то время как большинство сердечных событий в спорте не связаны с контактом или травмой, commotio cordis является исключением. Commotio cordis - нарушение сердечного ритма в результате удара по прекардиальной области,



встречается в 3%. [528] Поражающий объект должен воздействовать на грудную клетку в пределах силуэта сердца в пределах окна 20 мс от восходящего импульса Т волны. [529] Сообщается, что общая выживаемость от commotio cordis улучшилась, при этом в последние годы сообщалось о выживаемости до 58%. [530] Это связано с быстрым распознаванием коллапса, ранней реанимационной поддержкой и наличием АНД, приводящих к быстрой дефибрилляции.

Утопление

Утопление является третьей ведущей причиной смерти от непреднамеренных травм во всем мире, ежегодно унося более 360 000 жизней <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/drowning> Лечение пострадавших от погружения в воду в странах с богатыми ресурсами часто включает межведомственный подход, при котором несколько различных организаций несут независимую ответственность за различные этапы лечения пациента, начиная с первоначального спасения на воде, реанимации на месте происшествия и перевода в стационар и реабилитационное лечение. Попытка спасти утонувшего пациента требует значительных ресурсов и может подвергнуть самих спасателей риску. Основным последствием утопления является гипоксия, вызванная нарушением дыхания, вследствие аспирации жидкости в легкие. При тяжелых или продолжительных случаях это может привести к остановке сердца. Раннее эффективное вмешательство имеет решающее значение для улучшения выживаемости и снижения заболеваемости.

Рекомендации в этом разделе основаны на обновленном систематическом обзоре ILCOR 2020 года и предварительном обзоре ILCOR. [3,14]

Первоначальное спасение

В обновленном систематическом обзоре ILCOR 2020 года изучалось влияние ключевых прогностических факторов на вероятность положительного исхода поисково-спасательных операций. В обзоре были обнаружены доказательства умеренной достоверности того, что продолжительность погружения является самым сильным прогностическим фактором исхода, и рекомендовалось использовать его при принятии решений, связанных с управлением/операциями поисково-спасательных ресурсов. [14] CoSTR предложил не использовать возраст, время реагирования скорой помощи, тип воды (пресная или соленая), температуру воды и статус свидетеля при принятии прогностических решений



(доказательства очень низкой достоверности). Отзывы во время публичных консультаций по рекомендациям подчеркнули потенциальную роль дронов в сокращении продолжительности погружения или обеспечении плавучести. [531-533]

Профилактика остановки сердца

Выводы из предварительного обзора выявили ограниченные данные обсервационных исследований и исследований на манекенах для информирования о лечении жертвы утопления. [3] Резюме основных выводов обзора представлено в табл. 8. Таким образом, рекомендации ERC по лечению утопления основаны на экспертном консенсусе группы авторов, основанном на данных предварительного обзора.

Таблица 8. Профилактика остановки сердца при утоплении.

Тема	Выявленные доказательства	Ключевые результаты
Оксигенотерапия	Не выявлено исследований, которые непосредственно касались этого вопроса. 4 обсервационных исследования, косвенно затрагивающих этот вопрос.	Недостаточно доказательств для догоспитального использования оксигенотерапии при утоплении. С практической точки зрения рассмотрите возможность лечения пациента с гипоксией высокопоточной оксигенацией до прибытия в стационар, где можно провести прямое измерение артериальной оксигенации, чтобы обеспечить контролируемую оксигенотерапию. Необходимы дальнейшие исследования для определения оптимального режима и оптимизации догоспитального мониторинга.
Проходимость дыхательных путей	Не выявлено исследований, которые непосредственно касались этого вопроса.	Рассмотренные исследования показывают, что интубация является осуществимым вмешательством после инцидента, связанного с утоплением. Связь между интубацией и плохими исходами почти наверняка смешивается с необходимостью интубации как вмешательства, ограниченного более тяжелыми случаями утопления.
Стратегии вентиляции	4 обсервационных исследований	Неинвазивная вентиляция легких представляется осуществимой для лечения умеренных и тяжелых повреждений легких, вызванных



		утоплением. В опубликованном опыте участвуют в основном пациенты с более высоким уровнем ШКГ, гемодинамически стабильные пациенты. Пациенты реагируют в течение 12-24 часов. Показания к оптимальному времени перехода на инвазивную вентиляцию легких при неэффективности НИВЛ требуют дальнейшего изучения. Учитывая отсутствие прямых доказательств какой-либо конкретной стратегии инвазивной вентиляции при утоплении, группа авторов выступает за принятие основанных на доказательных данных стратегий лечения ОРДС. [534]
ЭКМО	13 наблюдательных исследований	Доказательства, выявленные в отношении тяжелой дыхательной недостаточности, согласуются с рекомендациями, предполагающими использование ЭКМО у отдельных пациентов с тяжелым ОРДС (слабая рекомендация, очень низкая достоверность доказательств). [534]

Остановка сердца

Как и в случае с разделом о предотвращении остановки сердца, в ходе предварительного обзора были обнаружены ограниченные данные для вынесения практических рекомендаций. [3] Основные результаты обобщены в табл. 9. Таким образом, рекомендации ERC по лечению остановки сердца, связанной с утоплением, основаны на консенсусе экспертов группы авторов, основанном на данных предварительного обзора. Учитывая, что продолжительность погружения в воду и продолжительность остановки сердца являются ключевыми прогностическими факторами, авторская группа решительно поддерживает начало реанимации как можно раньше, насколько это безопасно и практично.

Таблица 9. Лечение остановки сердца при утоплении

Тема	Выявленные доказательства	Ключевые результаты
СЛР в воде	1 наблюдательное исследование и 4	Возможна реанимация на воде высококвалифицированными спасательными бригадами с использованием спасательного оборудования.



	исследования на манекенах	При наличии обученных и дееспособных спасательных бригад начните реанимацию в воде у пациента, находящегося без сознания и не дышащего, выполнив вентиляцию легких продолжительностью до 1 мин (~10 вентиляций) перед попыткой перевода на сушу. Если дыхание не восстанавливается, пострадавшего следует отбуксировать на берег/лодку без дальнейших попыток ИВЛ при спасении на воде. Вне зоны действия хорошо обученной спасательной команды, которая знакома с реанимацией в воде, перед началом реанимации переместите пострадавшего непосредственно на сушу/лодку. Один спасатель, хотя и хорошо обученный реанимации на воде, без спасательного оборудования также должен доставить пострадавшего прямо на берег.
СЛР в лодке	2 обсервационных исследований и 4 исследования на манекенах	Реанимация в лодке кажется осуществимой. Те, кто проводит реанимацию, должны сосредоточиться на высококачественной СЛР, быть готовыми к развитию утомления и рассмотреть возможность регулярной смены спасателя, проводящего СЛР.
СЛР свидетелем происшествия	18 обсервационных исследований	СЛР свидетелем при утоплении осуществима и представляется эффективной. Очевидное превосходство традиционной СЛР, включающей вентиляцию легких, имеет биологическую достоверность, поскольку остановка сердца при утоплении в первую очередь связана с гипоксией. Результаты этого обзора согласуются с ILCOR CoSTR, который рекомендует выполнять непрямой массаж сердца всем пациентам с остановкой сердца. ILCOR предлагает, чтобы лица, обученные, способные и желающие проводить искусственное дыхание, а также непрямой массаж сердца, делали это всем взрослым пациентам с остановкой сердца. [3]
Использование АНД	Не выявлено исследований, которые непосредственно	Использование АНД при остановке сердца в результате утопления представляется осуществимым и безопасным. Вероятность возникновения ритма, требующего разряда, ниже,



	касались этого вопроса. Косвенные доказательства из 15 наблюдационных исследований.	чем при первичной кардиальной причине. Учитывая это, авторская группа считает приоритетным проведение искусственного дыхания и непрямого массажа сердца. Это согласуется с рекомендацией по лечению ILCOR, которая рекомендует короткий период СЛР, пока дефибриллятор готовится к анализу, что, вероятно, будет особенно важно, если остановка сердца была вызвана утоплением. [3]
Управление дыхательными путями	Не выявлено исследований, которые непосредственно касались этого вопроса. Косвенные доказательства из 15 наблюдационных исследований.	При отсутствии данных, поддерживающих альтернативную стратегию, целесообразно принять рекомендации Целевой группы по расширенной СЛР для обеспечения проходимости дыхательных путей. [2] Начните с основных методов вентиляции и продвигайтесь постепенно в соответствии с навыками спасателя, пока не будет достигнута эффективная вентиляция. Если требуется расширенный дыхательный путь, интубацию трахеи следует использовать только спасателям с высокой частотой успеха интубации трахеи.
Экстракорпоральная СЛР	13 наблюдационных исследований	Возможна экстракорпоральная оксигенация для лечения остановки сердца или тяжелой дыхательной недостаточности, вызванной утоплением. Выявленные доказательства поддерживают рекомендацию ILCOR, которая предполагает, что «экстракорпоральная сердечно-легочная реанимация может рассматриваться как терапия спасения для отдельных пациентов с остановкой сердца, когда традиционная СЛР неэффективна в условиях, где это может быть реализовано (слабая рекомендация, очень низкий уровень достоверности доказательств)».

Инциденты с массовыми жертвами



Инциденты с массовыми жертвами (МСИ), характеризующиеся большим спросом на медицинскую помощь, чем имеющиеся ресурсы и являются редкими событиями. Среди 19,8 миллионов ежегодных активаций СМП в Соединенных Штатах только 0,3% имели код отправки МСИ, из которых менее половины были подтверждены на месте происшествия. [535] МСИ может быть вызван различными химическими, биологическими, радиологическими или ядерными инцидентами, но травматические инциденты (например, дорожно-транспортные происшествия, преступные действия или природные и техногенные катастрофы) играют ведущую роль в развитых странах. [536] Недавно были определены ключевые темы для улучшения будущей практики на догоспитальном этапе: тактическая неотложная медицинская помощь может гармонизировать вмешательства с использованием внутреннего кордона, необходимость межведомственного обучения по эффективной остановке кровотечения (в зависимости от травмы), ценность старших операторов сортировки и необходимость регулярного моделирования инцидентов с массовыми жертвами. [537]

Предварительный обзор PubMed был проведен 27 марта 2020 г. с использованием ключевых слов «происшествие с массовым несчастным случаем» И «остановка сердца или остановка сердца» ИЛИ «реанимация или сердечно-легочная реанимация» за последние 5 лет ($n = 47$). На эту тему, связанную с СЛР, не было выявлено систематических обзоров и РКИ. Существует несколько РКИ, изучающих различные образовательные и управленческие стратегии во время МСИ, включая использование современных технологий (беспилотный летательный аппарат или «умные очки», обеспечивающие телемедицинскую связь с места происшествия). [538] Имеющиеся ресурсы не предоставили каких-либо доказательств изменения практики реанимации по сравнению с рекомендациями ERC 2015 г. [84]

Изменения СЛР во время пандемий высококонтагиозных инфекционных заболеваний были рассмотрены в отдельно опубликованных рекомендациях ERC по COVID-19 (апрель 2020 г.). [539] Хотя пандемии не соответствовали определению МСИ «сами по себе», некоторые системы здравоохранения столкнулись с нехваткой персонала и оборудования, что ограничивало возможности интенсивной терапии.

Решения о распределении ресурсов, в том числе о предоставлении СЛР, во время пандемий должны были приниматься локально на уровне отдельных систем здравоохранения. Однако в рекомендациях по COVID-19 подчеркивается важность общеприменимых мер предосторожности.



Безопасность

Потенциальные опасности должны быть выявлены, и помощь должна быть запрошена немедленно. Присутствие нескольких пострадавших всегда должно предупреждать спасателей о возможности ядерного инцидента. Никогда не приближайтесь к пострадавшим, если место не безопасно. Высокие риски присутствуют на местах преступлений (перестрелки, взрывы бомб) или в местах, загрязненных вредными веществами (окись углерода, промышленные цианиды или другие химические вещества).

В зависимости от конкретных рисков на месте происшествия следует использовать соответствующие средства индивидуальной защиты (СИЗ) (пуленепробиваемый жилет, респиратор, халат с длинными рукавами, средства защиты глаз и лица). Медицинские работники должны надевать СИЗ перед тем, как приближаться к пострадавшим, даже если требуется срочное вмешательство. Известно, что это может привести к задержке лечения. [539] Ношение СИЗ также может отрицательно сказаться на эффективности вмешательств и ограничить стандарты лечения. Симуляционные исследования показали меньшую вероятность успеха передовых методов обеспечения проходимости дыхательных путей, увеличение времени для обеспечения внутривенного и внутрикостного доступа, а также трудности с подготовкой лекарств. [540-542]

Следует избегать вторичных рисков для пациентов и медицинских работников. Во время зариновых атак в Японии у 10% из 1363 специалистов скорой помощи развилось отравление, в основном от первичных пострадавших в плохо проветриваемых машинах скорой помощи. [543]

Сортировка

Первоначальная сортировка пострадавших позволяет определить приоритеты лечения пациентов. В отличие от обычных обстоятельств, СЛР обычно не начинают при массовых поражениях, чтобы избежать задержки потенциально эффективного лечения пострадавших, которых можно спасти. Это важное решение зависит от имеющихся ресурсов в зависимости от количества пострадавших.

Следует использовать установленные на местах системы сортировки для определения приоритетности лечения. [544-546] Нет достаточных доказательств, чтобы объявить один из протоколов сортировки превосходящим другие во всех аспектах. [547] Продвинутое догоспитальное бригады, участвующие в первоначальной сортировке на месте происшествия, должны избегать



чрезмерной сортировки. Повторная сортировка необходима при поступлении в стационар, и ответственный персонал на всех этапах оказания неотложной помощи должен быть знаком с используемой системой сортировки.

Жизненно важные вмешательства должны выполняться у пациентов, отнесенных к категории «неотложных» (наивысший приоритет) для предотвращения остановки сердца: [545]

- Обеспечение проходимости дыхательных путей с использованием базовых техник
- Остановка кровотечения
- Декомпрессия грудной клетки при напряженном пневмотораксе
- Использование антидотов с помощью автоинжекторов
- Рассмотреть первоначальные искусственные вдохи у недышащего ребенка.

Назначение более высокого уровня риска сортировки для пожилых людей и лиц, переживших высокоэнергетическую травму, следует рассматривать для уменьшения числа предотвратимых смертей. В Национальной базе данных травм (NTDB) пациентов на всех уровнях сортировки сравнивали с исходами смертности. На «зеленый» уровень сортировки было отнесено 322 162 пациента, из которых 2046 человек умерли до выписки из стационара. Возраст был основным предиктором недостаточной сортировки. [544]

У детей следует использовать специальную педиатрическую систему сортировки при массовых поражениях (например, JumpSTART). [548] Если это недоступно, можно использовать любую систему сортировки для взрослых.

Решение об использовании сортировки при массовых поражениях и отказе в оказании помощи лицам с неминуемой смертью (включая жертв без признаков жизни) является обязанностью медицинского командира, который обычно является наиболее опытным врачом скорой помощи на месте происшествия. Распределение отдельных ролей обычно зависит от локальных протоколов. Современные технологии (беспилотные летательные аппараты или смарт-очки) позволяют передавать видео в режиме реального времени с места сортировки удаленным руководителям или персоналу в принимающих стационарах. [549] Неточность сортировки может иметь фатальные последствия для пациентов с выживаемыми травмами. Медицинские работники должны регулярно обучаться использованию протоколов сортировки во время симуляций и живых упражнений. [550] Образовательные видеоигры улучшают обучение и



улучшают последующие результаты по сравнению с традиционными методами обучения. [551] Обучение позволяет быстро и правильно распознавать тех, кто обращается за спасательными процедурами, и снижает риск ненужного лечения в бесполезных случаях.

Особые пациенты

Астма и ХОБЛ

Основанные на доказательных данных рекомендации по лечению острой угрожающей жизни астмы предоставлены Британским торакальным обществом, Шотландской межвузовской сетью рекомендаций (рис. 13) <https://www.sign.ac.uk/sign-158-british-guideline-on-the-management-of-asthma.html> и по лечению ХОБЛ Глобальной инициативы по хронической обструктивной болезни легких (GOLD) <https://goldcopd.org/> Руководство было оценено в соответствии со структурой AGREE-II как высокое, и, следовательно, рекомендуется использовать это руководство на практике.

Рекомендации BTS/SIGN и GOLD не содержат конкретной информации о лечении остановки сердца. Наш обзор не выявил каких-либо других соответствующих рекомендаций высокого качества. Поэтому мы провели предварительный обзор и сформировали наши рекомендации на основе консенсуса экспертов среди авторов.

Предварительный обзор выявил 352 документа, из которых 19 относились к делу. РКИ выявлено не было. Таким образом, данные получены из этих наблюдательных исследований, дополненных исследованиями, указанными в рекомендациях 2015 года. Рекомендации основаны на экспертном консенсусе группы авторов.

Профилактика остановки сердца

Пошаговый подход к начальной оценке и лечению, основанный на подходе ABCDE, рекомендуется для пациентов с риском остановки сердца из-за обострения обструктивного заболевания легких (астма/ХОБЛ).

Дальнейшие этапы лечения острой тяжелой астмы представлены на рис. 13.

При ХОБЛ руководство GOLD рекомендуют титрование кислорода для достижения целевого уровня сатурации 88-92% с частым мониторингом газов крови для обеспечения адекватной оксигенации без задержки углекислого



газа. Фармакотерапия включает агонисты бета-2 короткого действия с антихолинэргическими препаратами короткого действия или без них, системные кортикостероиды и антибиотики при подозрении на бактериальную инфекцию. НИВЛ рекомендуется при респираторном ацидозе ($\text{PaCO}_2 < 35$ мм рт. ст. и pH в артерии $< 7,35$); выраженной одышке с клиническими признаками усталости и/или повышенной работе дыхания. Эскалация до инвазивной вентиляции может потребоваться в случае неэффективности НИВЛ, непереносимости НИВЛ, возбуждения или снижения уровня сознания, риска аспирации, сердечно-сосудистой нестабильности или опасной для жизни гипоксии. Будьте внимательны к более высокому риску опасной для жизни гипотензии после экстренной интубации и ИВЛ у пациентов с повышенным артериальным CO_2 и обструктивным заболеванием легких. [552]

Лечение остановки сердца, вызванной обструктивным заболеванием легких

Остановка сердца у пациентов с обструктивным заболеванием легких может быть следствием гипоксии, гиповолемии, препаратов (аритмии, вызванные стимулирующими препаратами, например, агонистами бета-адренорецепторов, аминофиллином), нарушениями электролитного баланса, напряженным пневмотораксом и/или эффектами газовой ловушки, приводящими к снижению венозного возврата и артериального давления. [553-557] Остановка сердца при обструктивном заболевании легких обычно связана с ритмом, не требующим разряда, и, следовательно, плохой выживаемостью. [558,559]

Дыхательные пути

Кислород: хотя не было найдено окончательных исследований, в которых изучалась бы роль кислорода по сравнению с любым другим газом при остановке сердца из-за обструктивного заболевания легких, авторская группа считает гипоксию, как основную причину остановки сердца, высокоприоритетной и рекомендовала кислород высокой концентрации, когда проводится вспомогательная вентиляция.

Расширенное управление дыхательными путями: наблюдательное исследование с участием 12 пациентов зафиксировало пиковое давление в дыхательных путях при острой тяжелой астме (в среднем $67,8 \pm 11$ см H_2O), которое значительно выше, чем нормальное давление нижнего пищеводного сфинктера. [560] Существует значительный риск раздувания желудка и гиповентиляции легких при попытке вентиляции тяжелого астматика без интубационной



трубки. При остановке сердца этот риск еще выше, так как давление нижнего пищевого сфинктера значительно ниже нормы. Поэтому группы авторов предлагают интубировать трахею как можно скорее при остановке сердца, вызванной астмой. В соответствии с рекомендациями по обеспечению проходности дыхательных путей интубация должна выполняться только тем, кто обучен и компетентен. [101]

Дыхание

Проверьте наличие признаков напряженного пневмоторакса и проведите соответствующее лечение: у пациентов с обструктивным заболеванием легких может развиваться напряженный пневмоторакс, который, если его не лечить, может вызвать остановку сердца. [561-565] Проверьте наличие признаков напряженного пневмоторакса и проведите соответствующее лечение, учитывая, что одной декомпрессии иглой может быть недостаточно для купирования напряженного пневмоторакса. [561,566]

Отключите вентиляцию с положительным давлением, если происходит задержка воздуха и гиперинфляция, и примените давление, чтобы вручную уменьшить гиперинфляцию: в некоторых отчетах о случаях сообщалось о восстановлении самочувствия у пациентов с задержкой воздуха при отсоединении эндотрахеальной трубки. [567-573] Если есть подозрение на динамическую гиперинфляцию легких при проведении СЛР, компрессия грудной клетки при отсоединении интубационной трубки может уменьшить воздушную ловушку [572,574]. Хотя эта процедура подтверждается ограниченными доказательствами, она вряд ли будет вредной в безвыходной ситуации. [574,575]

Вентилируйте с частотой дыхания (8-10 мин) и достаточным дыхательным объемом, чтобы грудная клетка поднялась. Частота дыхания 8-10 вдохов в минуту и дыхательный объем, необходимый для нормального подъема грудной клетки при проведении СЛР, должны минимизировать динамическую гиперинфляцию легких (воздушные ловушки). [576] Дыхательный объем зависит от времени и скорости вдоха. Опорожнение легких зависит от времени и скорости выдоха. У тяжелых астматиков, находящихся на ИВЛ, увеличение



времени выдоха (достигаемое за счет снижения частоты дыхания) обеспечивает лишь умеренный выигрыш с точки зрения снижения задержки воздуха в легких при использовании минутного объема менее 10 л/мин. [560]

Кровообращение

Рассмотрите возможность инфузионной терапии. Исследований, оценивающих инфузионную терапию при остановке сердца вследствие обструктивной болезни легких, выявлено не было. Консенсус экспертов предполагает, что инфузионную терапию следует рассматривать в связи с риском обезвоживания у пациентов с обструктивным заболеванием легких из-за снижения перорального приема и/или увеличения неощутимых потерь.

Рассмотрите стандартную дозу адреналина внутривенно: в соответствии с ILCOR CoSTR по вазопрессорам при остановке сердца, рекомендации ALS рекомендуют вводить 1 мг адреналина каждые 3–5 минут во время остановки сердца на основании доказательств среднего качества у пациентов с астмой. [577] Некоторые небольшие обсервационные исследования, преимущественно у более молодых пациентов, предполагают, что его можно назначать при опасной для жизни астме без неблагоприятных последствий. [578,579]

Рассмотрите экстракорпоральную СЛР: ЭКМО успешно используется у пациентов с угрожающей жизни астмой. [580,581] В соответствии с рекомендациями по расширенной СЛР экстракорпоральная СЛР может быть рассмотрена, если обычные методы лечения неэффективны и система здравоохранения имеет немедленный доступ к этому методу. [2]

Неврологическое заболевание

Остановка сердца, связанная с острым неврологическим заболеванием, встречается относительно редко и может возникать при субарахноидальном кровоизлиянии, внутримозговом кровоизлиянии, эпилептических припадках и ишемическом инсульте. [582] В проведенном в США патологоанатомическом исследовании 335 внезапных сердечных смертей 18 (5,4%) были внезапными неврологическими смертями (внутричерепное кровоизлияние, внезапная смерть при эпилепсии, аневризматическое субарахноидальное кровоизлияние,



острый инсульт, аспирация вследствие болезни Гентингтона). [583] Эти смерти составили 14,9% из 121 случаев некардиальной смерти в исследовании. Доказательства, подтверждающие это руководство, основаны на данных наблюдений и мнении экспертов, а также на рекомендациях по оказанию помощи при распространенных неврологических состояниях, которые могут вызвать остановку сердца. Целенаправленный поиск литературы был проведен до 10 августа 2020 г. и выявил 9 обсервационных исследований и Кокрановский обзор, начиная с руководства с 2015 г. [84]

Продромальные признаки

Определенные признаки, такие как более молодой возраст, женский пол, начальный ритм, не требующий разряда, и неврологические предшествующие факторы (головная боль, судороги, неврологический дефицит) указывают на неврологическую причину остановки сердца. [584] Другие неспецифические признаки включают обмороки, одышку и боль в груди. [585]

Ранняя визуализация мозга

Выявление неврологической причины остановки сердца после восстановления спонтанного кровообращения является частью руководства по реанимации ERC. [270] Мнение экспертов, основанное на обсервационных данных, заключается в том, что раннее выявление неврологической причины может быть достигнуто путем проведения КТ головного мозга при поступлении в больницу, до или после коронарографии. При отсутствии признаков или симптомов, указывающих на неврологическую причину (головная боль, судороги или неврологический дефицит), или при наличии клинических или ЭКГ-признаков ишемии миокарда сначала проводят коронарографию, а затем КТ при отсутствии причинных поражений коронарных артерий. Систематический обзор диагностических результатов неинвазивной визуализации у пациентов после нетравматической внебольничной остановки сердца выявил 9 обсервационных исследований визуализации головного мозга. [586] Наиболее частыми диагнозами были внутримозговое кровоизлияние (16,9%, включая внутрипаренхиматозное, внутричерепное или экстра-аксиальное кровоизлияние) и острый инсульт (11,8%). Показания к сканированию были не совсем ясны, поэтому истинная частота выявления неврологических причин неизвестна.

Субарахноидальное кровоизлияние



Остановка сердца или дыхания происходит у 3-11% пациентов с субарахноидальным кровоизлиянием (САК). [587] Существуют значительные региональные различия в частоте САК как причины остановки сердца среди пациентов с устойчивым спонтанным восстановлением кровообращения при поступлении в стационар. Опубликованные серии случаев сообщают о 16,2% в Японии, [588] 11,4% в Корее [589] и 7% во Франции. [590] В японском исследовании у пациентов с САК и восстановлением спонтанного кровообращения чаще всего регистрировался начальный ритм не требующий разряда (95,7%), продромальная головная боль перед остановкой сердца (47,8%) и отрицательный сердечный тропонин-Т (94,7%). [588] У пациентов с САК могут быть изменения ЭКГ, указывающие на острый коронарный синдром. [585,591-593]

Это может создать проблемы после восстановления спонтанного кровообращения с точки зрения того, следует ли им проводить раннее сканирование мозга или сразу перейти к коронарной ангиографии. Прогноз неблагоприятный даже у пациентов с восстановленным спонтанным кровообращением после САК. [585,591,594] Вероятно, это связано с тем, что остановка сердца, как правило, происходит при массивных и тяжелых САК. [595]

Внезапная неожиданная смерть при эпилепсии

Внезапная непредвиденная смерть при эпилепсии (SUDEP) поражает примерно 1 из каждых 100 человек с эпилепсией. [596] Данные из североамериканского регистра SUDEP показали, что средний возраст на момент смерти составлял 26 лет, 38% были женщинами, 40% имели генерализованную и 60% фокальную эпилепсию, большинство из них (93%) были незамеченными, 70% произошли во время сна. 69% пациентов находились в положении лежа, и только в 37% случаев SUDEP пациенты приняли последнюю дозу противосудорожных препаратов. Кокрановский обзор обнаружил очень низкую достоверность доказательств в отношении вмешательств, направленных на предотвращение SUDEP, в дополнение к улучшению контроля над приступами, таких как совместное проживание наблюдающего лица и использование устройств для мониторинга. [597]

Инсульт

Данные регистра инсульта Онтарио показали, что у 3,9% пациентов с острым ишемическим инсультом также была остановка сердца. [598] Риск остановки был повышен у пожилых пациентов с более тяжелым инсультом, диабетом,



инфарктом миокарда, сердечной недостаточностью и мерцательной аритмией. Смертность через 30 дней составила 82,1% у пациентов с инсультом с остановкой сердца по сравнению с 9,3% у пациентов с инсультом без остановки сердца. Данные общепонского регистра Utstein показали, что в 7,7% случаев внебольничная остановка сердца была связана с инсультом. [599] Исходы в этой группе были хуже, чем у пациентов с первичной остановкой сердца.

Результаты

Выживание после внезапной неврологической смерти зависит от первопричины и цепочки выживания (проведение СЛР свидетелями, расширенная СЛР и постреанимационное лечение). Выживаемость, как правило, хуже, чем при первичной остановке сердца. [1,582] Пациенты с восстановлением спонтанного кровообращения после первичной неврологической причины остановки сердца, могут не выздороветь и отказаться от жизнеобеспечивающего лечения или соответствовать критериям смерти по неврологическим критериям. Эти пациенты должны быть рассмотрены для донорства органов в соответствии с местными юридическими и клиническими критериями. [270]

Ожирение

Избыточный вес и ожирение определяются как ненормальное или чрезмерное накопление жира, представляющее риск для здоровья. Грубым показателем ожирения среди населения является индекс массы тела (ИМТ). Человек с ИМТ 30 кг/м² или более обычно считается страдающим ожирением. В 2016 году более 1,9 миллиарда (39%) взрослых имели избыточный вес, из них более 600 миллионов (13%) страдали ожирением. В США скорректированная по возрасту распространенность ожирения в 2013-2014 гг. составила 35,0% среди мужчин и 40,4% среди женщин. [600]

Клинические и эпидемиологические данные связывают ожирение с широким спектром сердечно-сосудистых заболеваний, включая ишемическую болезнь сердца, сердечную недостаточность, гипертонию, инсульт, мерцательную аритмию и внезапную сердечную смерть. Ожирение может прямо или косвенно увеличивать сердечно-сосудистую заболеваемость и смертность. Прямые эффекты опосредованы вызванной ожирением структурной и функциональной адаптацией сердечно-сосудистой системы к избыточной массе тела, а также влиянием адипокинов на воспаление и сосудистый гомеостаз.



Косвенные эффекты опосредованы сопутствующими факторами риска, такими как резистентность к инсулину, гипергликемия, гипертензия и дислипидемия. [601-603]

Предварительный обзор с использованием поисковой системы PubMed был проведен 27 марта 2020 г. с использованием ключевых слов «ожирение» И «остановка сердца или остановка сердца» ИЛИ «реанимация или сердечно-легочная реанимация» за последние 5 лет ($n = 122$). Было опубликовано два мета-анализа связи между ИМТ и исходом после остановки сердца. [604,605] Модификация компрессий грудной клетки основана на 1 ретроспективном исследовании, в котором оценивалась глубина компрессии грудной клетки у пациентов с ожирением с использованием компьютерной томографии. [606]

Лечение остановки сердца

Никаких изменений в последовательности действий при реанимации пациентов с ожирением не рекомендуется, но проведение эффективной СЛР может быть затруднительным. Физические и физиологические факторы, связанные с ожирением, могут неблагоприятно повлиять на выполнение СЛР, включая доступ к пациенту и его транспортировку, оценку пациента, затрудненный внутривенный доступ, обеспечение проходимости дыхательных путей, качество непрямого массажа сердца, эффективность вазоактивных препаратов и эффективность дефибрилляции, поскольку ни одна из этих мер, не стандартизирована для ИМТ или веса пациента. [607]

Компрессии грудной клетки

Медицинские работники должны рассмотреть возможность более глубокого сжатия грудной клетки у пациентов с ожирением с максимальной глубиной 6 см с использованием устройства обратной связи, если оно доступно. Пациентов с ожирением, лежащих в постели, не обязательно нужно перекладывать на пол. Их тяжелое туловище погружается в матрац и оставляет меньшую возможность смещения матраца во время компрессии грудной клетки. [608,609] Изменение положения пациентов с ожирением может задержать начало СЛР, но также может привести к травмам пациента и спасателей.

Спасателя, проводящего компрессию грудной клетки, следует менять чаще, чем при стандартном двухминутном интервале, чтобы поддерживать достаточную глубину компрессии (6 см). [84]



Можно рассмотреть возможность использования устройств для механической компрессии грудной клетки, хотя размеры тела и наклон передней стенки грудной клетки ограничивают возможности использования большинства устройств у пациентов с перманентным ожирением. Верхние пределы включают высоту грудной клетки 303 или 340 мм и ширину груди 449 или 480 мм для поршневых устройств; окружность грудной клетки 130 см, ширина грудной клетки 380 мм и масса тела 136 кг для устройств, оснащенных лентой, распределяющей нагрузку.

Дефибрилляция

Протоколы дефибрилляции для пациентов с ожирением должны соответствовать протоколам, рекомендованным для пациентов с нормальным ИМТ, с эскалацией энергии до максимально возможной для последующих разрядов, если первоначальные попытки дефибрилляции не увенчались успехом (мнение экспертов). Оптимальные уровни энергии дефибрилляции у пациентов с ожирением неизвестны. Современные двухфазные дефибрилляторы регулируют свою мощность в зависимости от импеданса пациента. В двух небольших ретроспективных исследованиях не было продемонстрировано явного влияния веса на эффективность дефибрилляции с двухфазной формой импульса 150 Дж, обеспечивающей высокую частоту эффективности разряда без необходимости увеличения энергии. [610,611] РКИ, оценивающее кардиоверсию при мерцательной аритмии у пациентов с ожирением, однако, сообщило о более низкой частоте успеха при использовании клейких электродов со стандартной энергией. Использование электродов или ручного увеличения давления при проведении электроимпульсной терапии еще больше повысило эффективность электротерапии. [612]

Проходимость дыхательных путей и вентиляция

Ручная вентиляция легких с помощью мешка и маски должна выполняться опытным персоналом в составе двух человек. Увеличение размеров живота у тучных людей повышает внутрибрюшное давление и перемещает диафрагму в краниальном направлении. [613] Это требует более высокого инспираторного давления для контролируемой вентиляции, увеличивая риск желудочной инсuffляции и аспирации желудочного содержимого.



Опытные медработники должны интубировать трахею на ранней стадии, чтобы свести к минимуму период вентиляции с использованием мешка и маски. У всех пациентов с патологическим ожирением следует ожидать трудной интубации. [614-616] Если интубация невозможна, в качестве подходящего варианта следует рассмотреть использование надгортанного воздуховода (SGA) с достаточным уплотнением и дренажной трубкой пищевода. [617,618]

Логистические соображения

Ожирение необходимо учитывать при организации догоспитальной реанимации, особенно в отношении технического обеспечения и численности персонала скорой помощи. [619] По возможности следует использовать специальные транспортные средства, модифицированные для перевозки пациентов с крайне избыточным весом, оснащенные усиленными носилками и специализированным подъемным механизмом. Пределы веса как носилок, так и больничных коек должны быть известны до их использования. [620] Недооценка технических аспектов спасательных операций может привести к вторичной травме или даже сделать транспортировку в больницу невозможной. [619]

Остановка сердца при беременности

Материнская смертность остается высокой: по оценкам, в 2017 году умерло 295 000 человек, причем большинство из них (94%) приходится на страны с низким уровнем дохода и уровнем дохода ниже среднего. (ВОЗ — <https://www.who.int/news-room/fact-heets/detail/maternal-mortality> по состоянию на 20 июля 2020 г.) Остановка сердца у матери — это остановка сердца, которая происходит на любом сроке беременности и до 6 недель после рождения ребенка. В исследовании, проведенном в Великобритании, частота остановки сердца составила 1 случай на 36 000 родов. [621] В этом разделе основное внимание уделяется конкретным дополнительным вмешательствам для реанимации во время беременности и родов.

Это руководство основано на обновлении данных ILCOR. [2] Большая часть руководства не изменилась по сравнению с руководством ERC 2015 года. [84] Кроме того, это руководство основано на рекомендациях АНА, [622] Королевского колледжа акушеров и гинекологов Великобритании, [623] Руководства Европейского общества кардиологов по ведению сердечно-сосудистых заболеваний во время беременности. [624] Большинство рекомендаций



основано на мнении экспертов, наших знаниях о физиологии беременности и наблюдательных данных.

Причины остановки сердца, связанные с беременностью

В 2015 г. - 9,2 женщин на 100 000 умерли во время беременности или в сроки до шести недель после родов или окончания беременности. [625] Наиболее частыми причинами были болезни сердца (23%), тромбоэмболия (16%), эпилепсия и инсульт (13%), сепсис (10%), психические расстройства (10%), кровотечения (8%), рак (4%) и преэклампсия (2%). Риск увеличивается с возрастом, социальной депривацией и у этнических меньшинств. Исследование остановок сердца во время беременности в период с 2011 по 2014 год выявило 66 остановок сердца, из которых 28 умерли (42%). [621] Из них около 25% (16) остановок были связаны с анестезией (12 пациенток страдали ожирением), и все они выжили. Выживаемость была плохой при внебольничной остановке сердца и при задержке предсмертного кесарева сечения. Большинство младенцев (46) и 32 женщины выжили, 14 женщин умерли.

Профилактика и лечение остановки сердца у беременных -

Должны соответствовать стандартному формату ABCDE, определяющему и устраняющему проблемы по мере их выявления. Раннее привлечение специалистов к лечению акушерских пациенток и новорожденных важно для проведения специализированных вмешательств. Эксперты сходятся во мнении, что использование подтвержденных акушерских специфических показателей раннего предупреждения улучшает раннее распознавание ухудшения состояния и позволяет проводить стратификацию риска у беременных. [622,623]

Аортокавальная компрессия

После 20 недель беременности матка беременной женщины может сдавливать нижнюю полую вену и аорту, что снижает венозный возврат и сердечный выброс на 3–40%. [626] Это может вызвать гипотензию перед остановкой сердца или шок, а у пациенток в критическом состоянии может ускорить остановку сердца. [627,628] После остановки сердца нарушение венозного возврата и сердечного выброса может ограничить эффективность непрямого массажа сердца.



Ручное смещение матки влево — самый простой способ уменьшить аортокавальную компрессию и может быть более эффективным вмешательством, чем боковой наклон влево. [629,630] Этого можно добиться, приподняв матку вверх и влево от аортокавальных сосудов. [622] Манипуляция выполняется в положении лежа на спине, что позволяет при необходимости проводить непрерывный эффективный непрямой массаж сердца.

Исследования без остановки сердца показывают, что боковой наклон влево улучшает артериальное давление матери, сердечный выброс и ударный объем, а также улучшает оксигенацию плода и частоту сердечных сокращений. [631-633] Данные, не связанные с остановкой сердца, показывают, что беременную матку можно сместить в сторону от полой вены в большинстве случаев, положив пациентку в положение лежа на левом боку под углом 15 градусов. [634]

Если беременная не находится на наклоняемом операционном столе, выполнить боковой наклон влево при сохранении качественной компрессии грудной клетки непросто. Описаны различные методы достижения бокового наклона влево, в том числе размещение пострадавшей на коленях спасателя. В исследовании на манекене способность обеспечить эффективные компрессии грудной клетки снижалась по мере увеличения угла левого бокового наклона, а при угле более 30° манекен имел тенденцию к переворачиванию. [635]

Компрессии грудной клетки

Компрессии грудной клетки следует проводить в соответствии с рекомендациями по базовой СЛР с частотой 100–120 в минуту и глубиной 5–6 см в нижней половине грудины. [15] Данные об оптимальном положении рук противоречивы. МРТ-исследование не показало никаких изменений в положении сердца, [636] в то время как недавнее эхокардиографическое исследование показало, что увеличенная матка может толкать диафрагму и сердце вверх. [637] Текущие рекомендации, основанные на мнении экспертов, состоят в том, чтобы использовать стандартную ручную технику компрессии грудной клетки, если это возможно. Во время беременности не рекомендуется использовать устройства для механической компрессии грудной клетки.

Предсмертное родоразрешение

Подумайте о необходимости экстренной гистеротомии или кесарева сечения, как только у беременной женщины произойдет остановка сердца. В некоторых случаях немедленные попытки реанимации восстанавливают перфузионный



ритм; на ранних сроках беременности это может привести к тому, что беременность продлится до срока. Родоразрешение уменьшит аортокавальную компрессию и может повысить шансы на реанимацию матери и плода. [638] Большинство доказательств раннего родоразрешения получено из историй болезни и небольших обсервационных исследований. [84,639] Британское исследование остановок сердца во время беременности в период с 2011 по 2014 год выявило 66 остановок сердца, из которых 49 (74%) были с прижизненным кесаревым сечением (ПКС). [621] В 61% случаев это произошло в течение 5 минут после коллапса. Время от коллапса до родов у выживших составило 7 минут [межквартильный размах (IQR) 2,5-17,5] и 16 минут (IQR 6,5-43,5) у умерших ($P = 0,04$). При выполнении ПКС в течение 5 мин выжили 24 ребенка из 25 (96%). Семь из 10 детей (70%) выжили, когда ПКС проводилось более чем через 5 минут ($P = 0,06$).

Основываясь на имеющихся доказательствах и консенсусе экспертов, рекомендации ERC остаются неизменными: если срок беременности более 20 недель или матка пальпируется выше уровня пупка, а немедленная (в течение 4 минут) реанимация не удалась, извлеките плод с помощью экстренного кесарева сечения в течение 5 минут после коллапса. Для этого необходимо, чтобы принятие решения по прижизненному кесареву сечению было на ранней стадии и в идеале происходило в месте остановки сердца.

Экстракорпоральное жизнеобеспечение

Начинать экстракорпоральное жизнеобеспечение до остановки сердца или экстракорпоральную СЛР при неэффективности традиционных мер расширенной СЛР следует у беременных в тех условиях, где это возможно. Ретроспективный анализ перинатальных пациенток, нуждавшихся в экстракорпоральной мембранной оксигенации в период с 1997 по 2017 год, в Международном регистре организации экстракорпоральной жизнеобеспечения выявил 280 пациенток. [640] Общая выживаемость составила 70% и улучшилась за период сбора данных. Выживаемость была выше, если ЭКМО начинали до остановки сердца. У 42 пациентов была проведена экстракорпоральная СЛР, 19 из 42 (45,2%) умерли в больнице.

Другие модификации расширенной СЛР

Дефибрилляция



При остановке сердца с ритмом, требующим разряда, как можно скорее попытайтесь выполнить дефибрилляцию. Трансторакальный импеданс во время беременности не изменяется, что позволяет предположить, что у беременных следует использовать стандартную энергию разряда для дефибрилляции. [641] Нет доказательств того, что электрошок оказывает неблагоприятное воздействие на сердце плода. Боковой наклон влево и большая грудь затрудняют размещение апикального электрода дефибриллятора.

Управление дыхательными путями

Беременные пациентки имеют повышенный риск желудочной регургитации и аспирации, а также повышенный риск неудачной интубации. [642-644] Прходимость дыхательных путей следует поддерживать в соответствии с текущими рекомендациями по расширенной СЛР с использованием поэтапного подхода (мешок-маска, надгортанный воздуховод, интубационная трубка в зависимости от навыков спасателя). Ранняя интубация облегчит оксигенацию и вентиляцию легких и защитит от аспирации, но для этого требуется помощь наиболее опытного специалиста, и она должна проводиться в соответствии с действующими акушерскими рекомендациями. [643]

Обратимые причины остановки сердца

Спасатели должны попытаться выявить общие и обратимые причины остановки сердца во время беременности во время попыток реанимации. Подход 4Ns и 4Ts помогает выявить все распространенные причины остановки сердца во время беременности. [623] Беременные подвержены риску всех других причин остановки сердца для их возрастной группы (например, анафилаксия, передозировка препаратов, травма). Рассмотрите возможность использования квалифицированным оператором УЗИ брюшной полости для выявления беременности и возможных причин остановки сердца во время беременности; тем не менее, не откладывайте другие виды лечения и сведите к минимуму перемены между компрессиями сердца.

Кровотечение

Угрожающие жизни кровотечения могут возникать как в антенатальном, так и в постнатальном периоде [645] и включают внематочную беременность, отслойку плаценты, предлежание плаценты, приращение плаценты и разрыв матки. [646] Во всех отделениях должен быть доступен протокол массивного



кровотечения, который следует регулярно обновлять и репетировать совместно с отделением трансфузиологии. Женщин с высоким риском кровотечения следует доставлять в центры с оборудованием для переливания крови, интенсивной терапии и других вмешательств, и следует заранее планировать их ведение. Лечение основано на подходе ABCDE. Следуйте существующим рекомендациям по ведению массивных акушерских кровотечений. [647,648] Крупное РКИ показало, что 1 г транексамовой кислоты в/в, снижает смертность от послеродового кровотечения, особенно при введении в течение первых 3 часов. [649]

Сердечно-сосудистые заболевания

Инфаркт миокарда и аневризма или расслоение аорты, или ее ветвей, а также перинатальная кардиомиопатия являются причиной большинства смертей от приобретенных сердечных заболеваний. Пациентки с известным сердечным заболеванием должны лечиться в специализированном отделении. У беременных женщин может развиваться острый коронарный синдром, как правило, в сочетании с такими факторами риска, как ожирение, пожилой возраст, курение, диабет, предрасполагающая артериальная гипертензия и семейный анамнез ИБС. [84] У беременных могут быть атипичные симптомы, такие как боль в эпигастрии и рвота. Чрескожное коронарное вмешательство является реперфузионной стратегией выбора при инфаркте миокарда с подъемом сегмента ST во время беременности. [624] Тромболизис следует рассмотреть, если срочное ЧКВ невозможно. Обзор 200 случаев тромболизиса по поводу массивной тромбоэмболии легочной артерии во время беременности показал частоту материнской смертности 1% и сделал вывод, что тромболитическая терапия достаточно безопасна во время беременности. [650]

Преэклампсия и эклампсия

Эклампсия определяется как развитие судорог и/или необъяснимой комы во время беременности или после родов у пациенток с признаками и симптомами преэклампсии. ERC рекомендует следовать существующим руководствам по преэклампсии и эклампсии.

Эмболия околоплодными водами



Эмболия амниотической жидкостью (AFE) обычно проявляется во время родов внезапным сердечно-сосудистым коллапсом, одышкой, цианозом, аритмиями, гипотензией и кровотечением, связанным с диссеминированной внутрисосудистой коагулопатией. [652] У пациенток могут быть предупреждающие признаки, предшествующие коллапсу, включая одышку, боль в груди, чувство холода, головокружение, дистресс, панику, ощущение покалывания в пальцах, тошноту и рвоту. Система акушерского надзора Великобритании (UKOSS) выявила 120 случаев AFE в период с 2005 по 2014 год с общей и фатальной заболеваемостью, оцениваемой как 1,7 и 0,3 на 100 000 соответственно, и связью с более старшим возрастом матери, многоплодной беременностью, предлежанием плаценты и индукцией родов инструментальным вагинальным родоразрешением и кесаревым сечением. [653] Лечение поддерживающее, поскольку специфической терапии, основанной на подходе ABCDE и коррекции коагулопатии, не существует.

Постреанимационное лечение

Постреанимационная помощь должна проводиться в соответствии со стандартными рекомендациями. Целевое управление температурой безопасно и эффективно использовалось на ранних сроках беременности с мониторингом сердца плода и приводило к благоприятному исходу для матери и плода после срочных родов. [654,655]

Подготовка к остановке сердца при беременности

Расширенное жизнеобеспечение при беременности требует координации реанимации матери, кесарева сечения и реанимации новорожденного в идеале в течение 5 мин. Доказательства, подтверждающие это, в значительной степени основаны на наблюдационных данных. Чтобы достичь этого, отделения, которые могут лечить остановку сердца во время беременности, должны:

- иметь планы и оборудование для реанимации как беременной женщины, так и новорожденного;
- обеспечить раннее привлечение акушерской, анестезиологической, реанимационной и неонатальной бригад;
- обеспечить регулярную подготовку по неотложной акушерской помощи.



Литературные источники доступны в оригинальной англоязычной версии по адресу: *C. Lott, et al., European Resuscitation Council Guidelines 2021: Cardiac arrest in special circumstances, Resuscitation (2021),*
<https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.02.011>