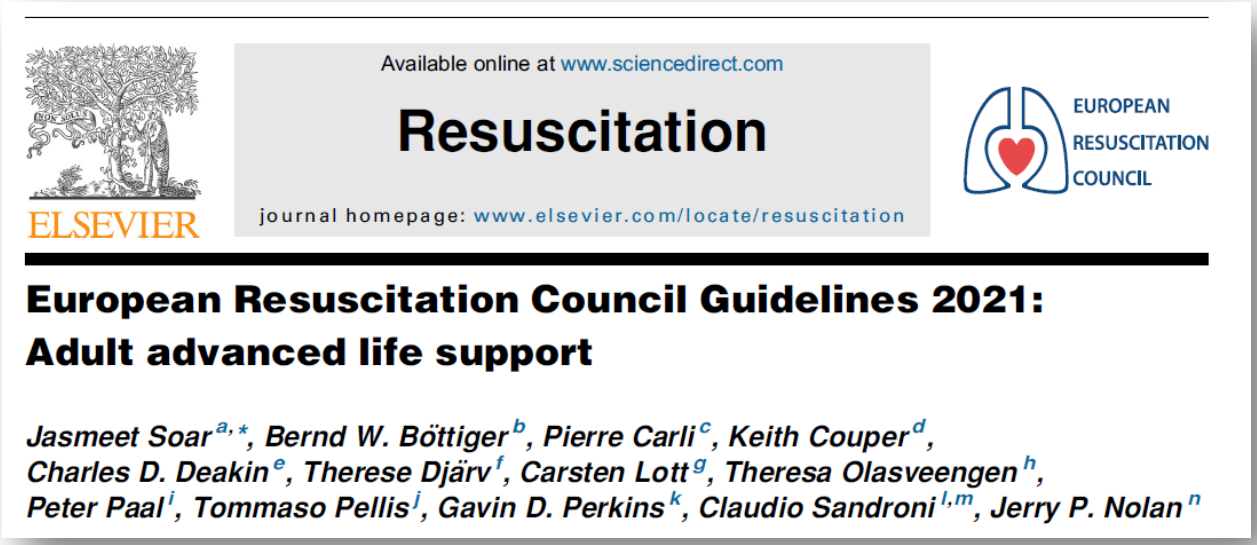

Available online at www.sciencedirect.com

Resuscitation

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

European Resuscitation Council Guidelines 2021: Adult advanced life support

Jasmeet Soar[a,], Bernd W. Böttiger[b], Pierre Carli[c], Keith Couper[d], Charles D. Deakin[e], Therese Djärv[f], Carsten Lott[g], Theresa Olasveengen[h], Peter Paal[i], Tommaso Pellis[j], Gavin D. Perkins[k], Claudio Sandroni[l,m], Jerry P. Nolan[n]*

Рекомендации Европейского совета по реанимации 2021: Расширенная СЛР

Перевод А.А. Науменко

г. Южно-Сахалинск

2021 год

Резюме

Эти рекомендации Европейского совета по реанимации по расширенной СЛР основаны на Международном консенсусе 2020 года по науке о сердечно-легочной реанимации с рекомендациями по лечению. В этом разделе представлены рекомендации по проведению расширенной СЛР как при остановке сердца в стационаре, так и вне больницы.

Введение

Расширенная СЛР включает в себя вмешательства, следующие за базовой СЛР и использованием автоматического наружного дефибриллятора (АНД). Базовая СЛР продолжается во время проведения расширенной СЛР и совпадает с ней.

Этот раздел по расширенной СЛР включает профилактику и лечение как внутрибольничной, так и внебольничной остановки сердца, алгоритм расширенной СЛР, ручную дефибрилляцию, управление проходимостью дыхательных путей при проведении СЛР, препараты и пути введения, а также лечение сердечных аритмий, связанных с остановкой сердца.

Эти рекомендации основаны на консенсусе по науке и лечебным рекомендациям (CoSTR) Международного согласительного комитета по реанимации (ILCOR) 2020 года по расширенной СЛР. [1] В отношении руководства ERC рекомендации ILCOR были дополнены целенаправленными обзорами литературы, проведенными издательской группой ERC по расширенной СЛР для тех тем, которые не были рассмотрены ILCOR CoSTR 2020. Когда требовалось, рекомендации были приняты экспертным консенсусом членов группы авторов.

ERC также подготовил рекомендации по остановке сердца для пациентов с COVID-19, [2] которые основаны на ILCOR CoSTR и систематическом обзоре. [3,4] Наше понимание оптимального лечения пациентов с COVID-19 и риска передачи вируса и инфицирования лиц, проводящих СЛР, недостаточно изучено и постоянно развивается. Пожалуйста, ознакомьтесь с последними инструкциями и местной политикой в отношении лечения и мер предосторожности медицинских и спасательных служб в ERC и национальных руководствах.

Рекомендации были составлены и согласованы членами издательской группы по расширенной СЛР перед публикацией для общественного обсуждения в период с 21 октября по 5 ноября 2020 года. Двадцать пять человек из 11

стран сделали 109 комментариев. Обзор этих комментариев привел к 46 изменениям. Руководство было представлено и одобрено Генеральной ассамблеей ERC 10 декабря 2020 года.

Краткое изложение ключевых изменений

- В Руководстве по расширенной СЛР для взрослых от 2020 г. нет значительных изменений.
- Все шире признается, что пациенты с остановкой сердца как в стационаре, так и вне больницы имеют предупреждающие признаки, и что многие из этих остановок можно предотвратить.
- Высококачественные компрессии грудной клетки с минимальным прерыванием и ранней дефибрилляцией остаются приоритетом.
- Проведение СЛР начинается с основных методов обеспечения проходимости дыхательных путей с постепенным продвижением в соответствии с навыками реаниматора до достижения эффективной вентиляции. Если требуется расширенная проходимость дыхательных путей, обученным спасателям с высоким процентом успешной интубации трахеи следует использовать интубацию трахеи. По мнению экспертов, высокий уровень успеха составляет более 95% при двух попытках интубации.
- При использовании адреналина его следует использовать как можно скорее, если первоначальный ритм, вызвавший остановку сердца не требует электрошока, и после 3-х попыток дефибрилляции при первоначальном ритме остановки сердца при котором необходимо проведение дефибрилляции.
- В руководстве признается возрастающая роль ультразвукового исследования на месте оказания медицинской помощи (POCUS) для диагностики, но подчеркивается, что для этого требуется опытный оператор и необходимость минимизировать перерывы между компрессиями грудной клетки.
- В руководстве отражено растущее число доказательств того, что экстракорпоральная СЛР (эСЛР) является спасительной терапией для отдельных пациентов с остановкой сердца, когда традиционные меры расширенной СЛР не работают, или для облегчения конкретных вмешательств (например, коронарной ангиографии и чрескожного коронарного вме-

шательства (ЧКВ), легочной тромбэктомии при массивной ТЭЛА, повторном согревании после гипотермической остановки сердца) в условиях, в которых это может быть реализовано.

- Эти рекомендации ERC соответствуют европейским и международным рекомендациям по лечению сердечных аритмий, возникающих при остановке сердца.

Ключевые сообщения из этого раздела представлены на рис.1.

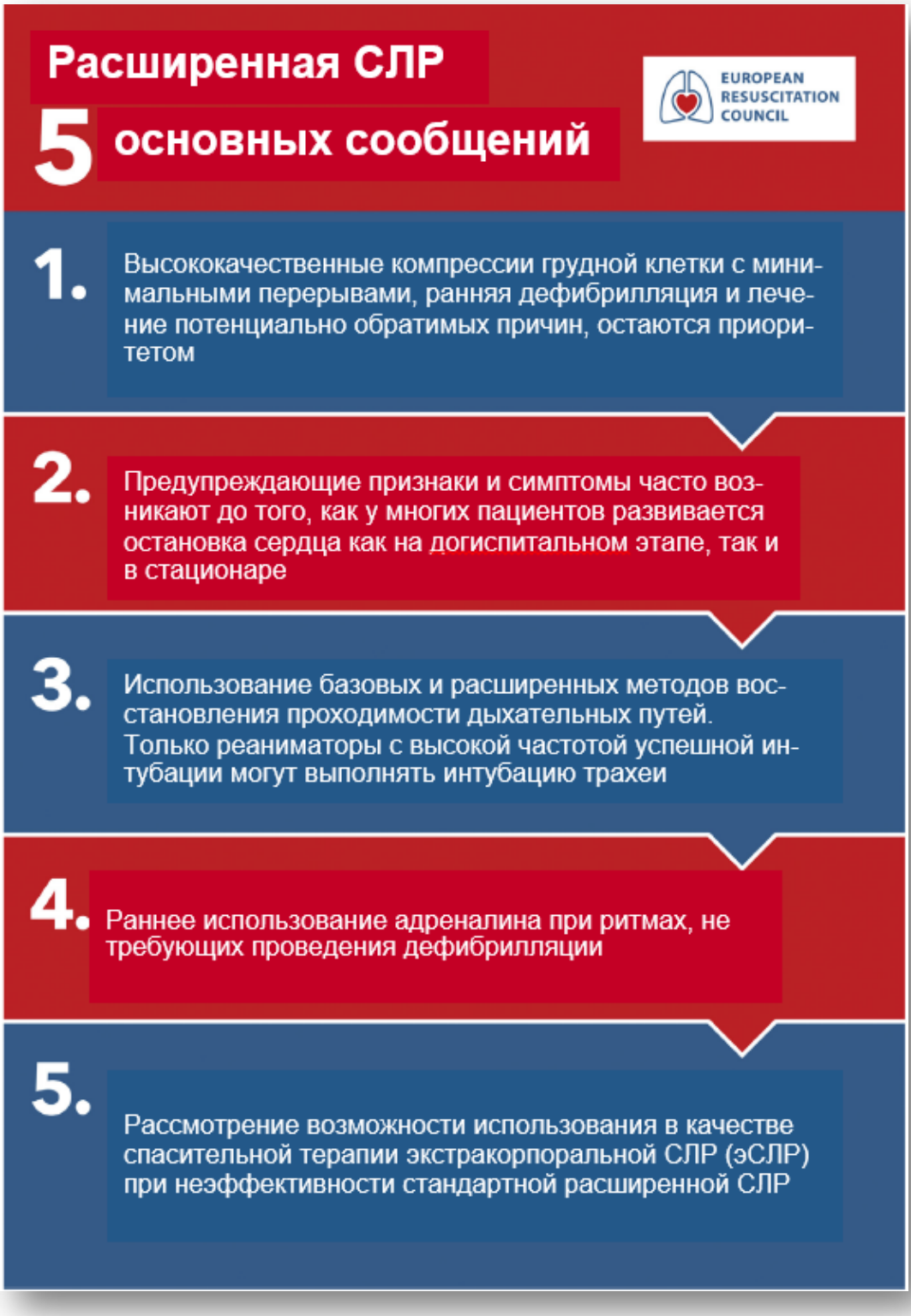

Рис.1 Алгоритм расширенной СЛР

- ERC поддерживает совместное принятие решений и расширенное планирование лечения, которое объединяет решения о реанимации с планами неотложной помощи, чтобы повысить ясность целей лечения, а также предотвратить непреднамеренное лишение других указанных видов лечения, помимо СЛР. Эти планы должны регистрироваться в последовательной форме (см. раздел «Этика»).
- Больницы должны использовать систему раннего предупреждения с отслеживанием и запуском для раннего выявления пациентов, которые находятся в критическом состоянии или подвержены риску клинического ухудшения.
- Больницы должны обучать персонал распознаванию, наблюдению и немедленному оказанию помощи тяжелобольным пациентам.
- Больницы должны дать возможность всему персоналу обращаться за помощью при выявлении пациента с риском физиологического ухудшения. Это включает звонки, основанные на клинических проблемах, а не только на жизненно важных показателях.
- В больницах должна быть четкая политика клинического реагирования на отклонения от нормы жизненно важных функций и критическое состояние. Сюда может входить служба экстренной помощи и/или бригада неотложной помощи (например, бригада экстренной помощи, группа быстрого реагирования).
- Персонал больницы должен использовать структурированные средства коммуникации для обеспечения эффективной передачи информации.
- Помощь пациентам должна оказываться соответствующим персоналом, имеющим навыки и условия для оказания помощи в клинической области с учетом тяжести заболевания и возможного ухудшения.
- Больницы должны анализировать случаи остановки сердца, чтобы определить возможности для улучшения системы оказания помощи и поделиться ключевыми моментами обучения с персоналом больницы.

Профилактика внебольничной остановки сердца

- Следует исследовать такие симптомы, как обморок (особенно во время физической нагрузки, в положении сидя или лежа на спине), сердцебиение, головокружение и внезапно возникшую одышку, которые могут сопровождать сердечные аритмии.

- Внешне здоровые молодые люди при развитии внезапной сердечной смерти (ВСС), также могут иметь предупреждающие признаки и симптомы (например, обморок/предобморочное состояние, боль в груди и учащенное сердцебиение), которые должны побуждать медицинских работников обращаться за помощью к соответствующим специалистам для предотвращения остановки сердца.
- Молодые люди с характерными симптомами аритмического обморока должны пройти обследование у кардиолога, которое должно включать ЭКГ и, в большинстве случаев, эхокардиографию и тест с физической нагрузкой.
- Систематическое обследование в клинике, специализирующейся на лечении лиц с риском ВСС, рекомендуется членам семей молодых людей с ВСС или лицам с известным сердечным заболеванием, приводящим к повышенному риску развития ВСС.
- Выявление людей с наследственными заболеваниями и обследование членов семьи может помочь предотвратить смерть молодых людей с наследственными заболеваниями сердца.
- Следуйте текущим рекомендациям Европейского общества кардиологов (ESC) по диагностике и лечению обмороков.

Лечение остановки сердца в стационаре

- Больничные системы должны быть нацелены на распознавание остановки сердца, немедленное начало СЛР и быструю дефибрилляцию (<3 мин), когда это необходимо.
- Весь персонал больницы должен уметь быстро распознать остановку сердца, вызвать помощь, начать СЛР и дефибрилляцию (подключить АНД и следовать инструкциям АНД или использовать ручной дефибриллятор).
- В больницах должна быть создана реанимационная бригада, которая немедленно реагирует на все случаи внутригоспитальной остановки сердца.
- В состав реанимационной бригады больницы должны входить члены бригады, прошедшие аккредитованный обучающий курс по расширенной СЛР для взрослых.
- Члены реанимационной бригады должны обладать ключевыми навыками и знаниями для управления остановкой сердца, включая ручную

дефибрилляцию, расширенное управление дыхательными путями, внутривенный и внутрикостный доступ, а также выявление и лечение обратимых причин.

- Реанимационная бригада должна собираться в начале каждой смены для ознакомления и распределения командных ролей.
- Больницы должны стандартизировать реанимационное оборудование.
- Начинать расширенную СЛР следует как можно раньше.
- Системы неотложной медицинской помощи должны рассмотреть возможность внедрения критериев приостановления и прекращения реанимационных мероприятий с учетом конкретных местных правовых, организационных и культурных условий (см. раздел «Этика»).
- Системы должны определять критерии для приостановления и прекращения СЛР, а также обеспечивать валидацию критериев на местном уровне (см. раздел «Этика»).
- Системы неотложной медицинской помощи должны контролировать обучение персонала по СЛР, и обращать внимание на низкий уровень обучения, чтобы повысить опыт бригады при проведении реанимации.
- Взрослых пациентов с нетравматической внебольничной остановкой сердца следует транспортировать в центр остановки сердца в соответствии с местными протоколами.

Ручная дефибрилляция

Стратегия дефибрилляции

- Продолжайте СЛР, пока не будет подготовлен дефибриллятор и наложены электроды.
- При необходимости произведите разряд как можно раньше.
- Выполняйте разряды с минимальным прерыванием компрессий грудной клетки и сводите к минимуму паузу перед и после разряда. Это достигается путем продолжения компрессий грудной клетки во время зарядки дефибриллятора, проведения дефибрилляции с перерывом в сжатии грудной клетки менее чем на 5 сек и последующим немедленным возобновлением компрессий грудной клетки.
- После разряда немедленно возобновите компрессии грудной клетки. Если наблюдается сочетание клинических и физиологических признаков восстановления спонтанного кровообращения, таких как появление

сознания, целенаправленные движения, форма артериальной волны или резкое повышение концентрации углекислого газа в конце выдоха ($EtCO_2$), рассмотрите возможность прекращения компрессий грудной клетки для анализа ритма и при необходимости - проверки пульса.

Безопасная и эффективная дефибрилляция

- Сведите к минимуму риск возгорания, сняв кислородную маску или назальные канюли и разместив их на расстоянии не менее 1 м от груди пациента. Аппарат ИВЛ должен оставаться подключенным.
- Переднелатеральное положение электродов дефибриллятора - это позиция выбора для первоначальной установки. Убедитесь, что апикальная (латеральная) подушечка расположена правильно (средняя подмышечная линия - положение электрода V_6 при снятии ЭКГ), то есть ниже подмышечной впадины.
- У пациентов с имплантируемым устройством (кардиостимулятор, кардиовертор-дефибриллятор) размещайте электроды на расстоянии >8 см от устройства или используйте альтернативное положение электродов. Также рассмотрите возможность альтернативного положения электродов, когда пациент находится в прон-позиции (биаксиллярно) или при рефрактерном ритме, требующем дефибрилляции (см. ниже).
- Без прерывания компрессий грудной клетки разряд можно безопасно провести, если используется аппарат для механической компрессии грудной клетки.
- Во время ручных компрессий грудной клетки «ручная» дефибрилляция, даже в медицинских перчатках, представляет опасность для спасателя.

Уровни энергии и количество разрядов

- По показаниям используйте однократные разряды с последующим 2-х минутным циклом СЛР.
- Использование до трех разрядов может рассматриваться только в том случае, если начальная фибрилляция желудочков/желудочковая тахикардия без пульса (ФЖ/ЖТ без пульса) происходит во время контролируемой остановки сердца в присутствии свидетелей и немедленной доступности дефибриллятора, например, при проведении катетеризации сердца или в палате интенсивной терапии/ОРИТ.

- Уровни энергии разряда не изменились по сравнению с рекомендациями 2015 года:
  - ✓ Для бифазного разряда (прямолинейный бифазный или бифазный усеченный экспоненциальный) нанесите первый разряд с энергией не менее 150 Дж.
  - ✓ Для импульсного разряда нанесите первый разряд с энергией 120–150 Дж.
- Если спасатель не знает рекомендуемых настроек энергии дефибриллятора, для взрослого используйте самый высокий уровень энергии для всех разрядов.

Рецидивирующая или рефрактерная ФЖ

- Рассмотрите возможность увеличения энергии после неудачного разряда и у пациентов, у которых развивается повторная фибрилляция.
- При рефрактерной ФЖ рассмотрите возможность использования альтернативного положения электродов для дефибрилляции (например, переднезаднее).
- Не используйте повторную (двойную) последовательную дефибрилляцию при рефрактерной ФЖ вне рамок исследования.

Дыхательные пути и вентиляция

- При проведении СЛР начните с основных методов обеспечения проходимости дыхательных путей и постепенно продвигайтесь в соответствии с навыками реаниматора, пока не будет достигнута эффективная вентиляция.
- Если требуется обеспечение расширенной проходимости дыхательных путей, реаниматорам с высоким процентом успешной интубации трахеи следует использовать интубацию трахеи. По мнению экспертов, высокий уровень успеха составляет более 95% после двух попыток интубации.
- Стремитесь к прерыванию компрессий грудной клетки менее чем на 5 секунд при интубации трахеи.
- Используйте прямую ларингоскопию или видеоларингоскопию для интубации трахеи в соответствии с местными протоколами и опытом реаниматора.

- Для подтверждения положения трахеальной трубки используйте капнографию.
- При проведении СЛР давайте максимально возможное количество вдыхаемого кислорода.
- Делайте каждый вдох в течение 1 секунды, чтобы грудь заметно приподнималась.
- После введения эндотрахеальной трубки или надгортанного дыхательного устройства провентилируйте легкие с частотой 10 в минуту и продолжайте компрессии грудной клетки без пауз во время вентиляции. При использовании надгортанного дыхательного устройства, если утечка газа приводит к недостаточной вентиляции, приостановите компрессии для обеспечения вентиляции, используя соотношение компрессии-вентиляция 30:2.

Препараты и инфузия

Сосудистый доступ

- Сначала попытайтесь обеспечить внутривенный доступ для введения препаратов взрослым при остановке сердца.
- Рассмотрите возможность внутрикостного доступа, если попытки внутривенного доступа не увенчались успехом или внутривенный доступ невозможен.

Вазопрессорные препараты

- Взрослым пациентам с остановкой сердца с ритмом, не требующим разряда, как можно скорее введите 1 мг адреналина внутривенно/внутрикостно.
- Введите адреналин 1 мг внутривенно/внутрикостно после 3-го разряда взрослым пациентам с остановкой сердца с ритмом, требующим разряда.
- Повторяйте введение адреналина 1 мг внутривенно/внутрикостно каждые 3-5 минут, пока продолжается расширенная СЛР.

Антиаритмические препараты

- Введите амиодарон 300 мг внутривенно/внутрикостно взрослым пациентам с остановкой сердца с ФЖ/ЖТ без пульса после трех попыток дефибрилляции.

- Введите дополнительную дозу амиодарона 150 мг внутривенно/внутрикостно взрослым пациентам с остановкой сердца с ФЖ/ЖТ без пульса после пяти попыток дефибрилляции.
- Лидокаин 100 мг внутривенно/внутрикостно может использоваться в качестве альтернативы, если амиодарон недоступен или было принято местное решение использовать лидокаин вместо амиодарона. Дополнительный болюс 50 мг лидокаина также может быть введен после пяти попыток дефибрилляции.

Тромболитические препараты

- Рассмотрите проведение тромболитической терапии, если предполагаемой или подтвержденной причиной остановки сердца является ТЭЛА.
- Рассмотрите возможность СЛР в течение 60-90 мин после введения тромболитических препаратов.

Инфузия

- Проводите инфузионную терапию внутривенно/внутрикостно только в том случае, если остановка сердца вызвана или, возможно вызвана гиповолемией.

Форма капнографической волны при расширенной СЛР

- Используйте капнографию с осциллограммой, чтобы подтвердить правильность размещения эндотрахеальной трубки при проведении СЛР.
- Используйте форму капнографической волны для контроля качества СЛР.
- Возрастание $EtCO_2$ при проведении СЛР может указывать на восстановление спонтанного кровообращения. Однако компрессии грудной клетки нельзя прерывать только на основании одного этого признака.
- Хотя высокие и увеличивающиеся значения $EtCO_2$ связаны с повышенной частотой восстановления спонтанного кровообращения и выживаемостью после СЛР, не следует использовать только низкое значение $EtCO_2$ для принятия решения о прекращении реанимации.

Использование ультразвуковой визуализации при расширенной СЛР

- Только опытные операторы должны использовать ультразвук в месте остановки сердца (POCUS).

- POCUS не должен вызывать дополнительных или длительных перерывов в компрессии грудной клетки.
- POCUS может быть полезен для диагностики излечимых причин остановки сердца, таких как тампонада сердца и пневмоторакс.
- Изолированная дилатация правого желудочка во время остановки сердца не должна использоваться для диагностики массивной ТЭЛА.
- Не используйте POCUS для оценки сократимости миокарда в качестве единственного индикатора для прекращения СЛР.

Аппараты для механической компрессии грудной клетки

- Рассматривайте механические компрессии грудной клетки только в том случае, если качественные ручные компрессии неэффективны или ставят под угрозу безопасность медицинского работника.
- При использовании устройства для механического сжатия грудной клетки сводите к минимуму перерывы в компрессиях грудной клетки во время использования устройства, используя только обученные бригады, знакомые с устройством.

Экстракорпоральная СЛР

- Рассматривайте экстракорпоральную СЛР (эСЛР) как терапию спасения для отдельных пациентов с остановкой сердца, когда традиционные меры расширенной СЛР не эффективны, или для сопровождения конкретных вмешательств (например, коронарная ангиография и ЧКВ, тромбэктомия легочной артерии при массивной ТЭЛА, согревание после гипотермической остановки сердца) если данная модальность может быть реализована.

Аритмии при остановке сердца

- Оценка и лечение всех аритмий должны учитывать состояние пациента (стабильное или нестабильное) и характер аритмии. К опасным для жизни особенностям нестабильного пациента относятся:
    - ✓ Шок оценивается как гипотензия (например, систолическое артериальное давление <90 мм рт. ст.) и симптомы повышенной симпатической активности и снижения мозгового кровотока.
    - ✓ Синкопе как следствие снижения мозгового кровотока.

- ✓ Тяжелая сердечная недостаточность, проявляющаяся отеком легких (недостаточность левого желудочка) и/или повышением венозного давления в яремной вене (недостаточность правого желудочка).
- ✓ Ишемия миокарда может проявляться болью в груди (стенокардия) или протекать без боли, что выявляется на ЭКГ в 12 отведениях (бессимптомная ишемия).

Тахикардии

- Электрическая кардиоверсия является предпочтительным методом лечения тахиаритмии у нестабильного пациента с потенциально опасными для жизни неблагоприятными симптомами.
- Пациентам в сознании требуется анестезия или седация перед проведением синхронизированной кардиоверсии.
- Чтобы купировать предсердные или желудочковые тахиаритмии, разряд должен быть синхронизирован с зубцом R на ЭКГ.
- При фибрилляции предсердий:
  - ✓ Первоначальный синхронизированный разряд максимальной мощности, а не нарастающий подход, является предпочтительной стратегией, основанной на доказательных данных.
- При трепетании предсердий и пароксизмальной наджелудочковой тахикардии:
  - ✓ Первоначальный разряд мощностью 70-120 Дж.
  - ✓ Последующие разряды с использованием ступенчатого увеличения энергии.
- При желудочковой тахикардии с пульсом:
  - ✓ Для первоначального разряда используйте уровни энергии 120–150 Дж.
  - ✓ Рассмотрите возможность ступенчатого увеличения энергии, если при первом разряде не удается восстановить синусовый ритм.
- Если при кардиоверсии синусовый ритм не восстановился, и пациент остается нестабильным, введите 300 мг амиодарона внутривенно в течение 10-20 минут (или прокаинамид 10-15 мг/кг в течение 20 минут) и повторите попытку электрической кардиоверсии. После нагрузочной дозы амиодарона возможна инфузия 900 мг в течение 24 часов.

- Если состояние пациента с тахикардией стабильно (нет побочных признаков или симптомов) и его состояние не ухудшается, возможно медикаментозное лечение.
- Рассмотрите возможность применения амиодарона для контроля сердечного ритма у пациентов с ФП с гемодинамической нестабильностью и сильно сниженной фракцией выброса левого желудочка (ФВЛЖ). У пациентов с ФВЛЖ <40% рассмотрите наименьшую дозу бета-адреноблокатора для достижения ЧСС менее 110/мин. При необходимости добавьте дигоксин.

Брадикардия

- Если брадикардия сопровождается побочными эффектами, введите 500 мкг атропина внутривенно/внутрикостно и, при необходимости, повторяйте каждые 3-5 минут, до достижения максимальной дозы 3 мг.
- Если лечение атропином неэффективно, рассмотрите возможность применения препаратов второго ряда. К ним относятся изопреналин (начальная доза 5 мкг/мин) и адреналин (2-10 мкг/мин).
- При брадикардии, вызванной нижним инфарктом миокарда, после трансплантации сердца или при травме спинного мозга, рассмотрите возможность введения аминофиллина (100-200 мг в виде медленной внутривенной инъекции).
- Рассмотрите возможность назначения глюкагона, если бета-адреноблокаторы или блокаторы кальциевых каналов являются потенциальной причиной брадикардии.
- Не давайте атропин пациентам с трансплантацией сердца, это может вызвать атриовентрикулярную блокаду высокой степени или даже остановку синусового узла, используйте аминофиллин.
- Рассмотрите возможность кардиостимуляции у нестабильных пациентов с симптоматической брадикардией, резистентной к медикаментозной терапии.
- Если трансторакальная (чрескожная) кардиостимуляция неэффективна, рассмотрите возможность трансвенозной стимуляции.
- Каждый раз, когда ставится диагноз асистолии, внимательно проверяйте ЭКГ на наличие зубцов P, потому что, в отличие от истинной асистолии, в данной ситуации кардиостимуляция с большей вероятностью будет эффективна.

- Если атропин неэффективен и нет возможности выполнить чрескожную стимуляцию немедленно, можно попытаться выполнить стимуляцию кулаком в ожидании оборудования для стимуляции.

Донорство органов после остановки кровообращения

- Если спонтанное кровообращение не восстанавливается, рассмотрите возможность донорства органов после смерти в условиях, где существует установленная программа и в соответствии с местными протоколами и законодательством.

Доказательства, лежащие в основе руководства

Профилактика остановки сердца в стационаре

Остановка сердца в стационаре встречается примерно у 1,5 пациентов на 1000 госпитализированных. [5,6] Существует две основные стратегии предотвращения остановки сердца и необходимости попытки СЛР:

- Принятие решения, ориентированного на пациента, для определения целесообразности СЛР.
- Выявление и лечение физиологического ухудшения на ранней стадии для предотвращения остановки сердца.

Неотложная помощь и решения по СЛР

Большинству пациентов, которые умирают в больнице, не предпринимаются попытки проведения СЛР. [7-10] Этические рекомендации ERC способствуют совместному принятию решений и расширенному планированию лечения, которое объединяет решения о проведении СЛР с планами оказания неотложной помощи, чтобы повысить ясность целей лечения, а также предотвратить непреднамеренное лишение других указанных видов лечения, помимо СЛР. Дополнительная информация представлена в разделе «Этика».

Физиологическое ухудшение

Остановке сердца в больнице часто предшествует физиологическое ухудшение. [11,12] Это дает возможность распознать ухудшение и предотвратить остановку сердца. Пять ключевых шагов были концептуализированы как цепочка выживания в больнице: *«обучение персонала», «мониторинг», «распознавание», «призыв о помощи» и «ответ».* [13] Эти рекомендации ERC осно-

ваны на данных ILCOR CoSTR и систематическом обзоре систем быстрого реагирования для взрослых, а также на рекомендациях Великобритании по оценке раннего предупреждения, распознавания и реагирования на ухудшение состояния пациентов с острыми заболеваниями в условиях стационара. [14–16]

Обучение персонала

Обучение должно включать мониторинг показателей жизнедеятельности, структурированную оценку по алгоритму ABCDE, который включает в себя оценку и начальные лечебные вмешательства, использование структурированных инструментов коммуникации, таких как *Situation-Background-Assessment-Recommendation - Ситуация-Фон-Оценка-Рекомендация (SBAR)*, а также способы обращения за помощью и повышения уровня оказываемой помощи. [15] Персонал также должен знать, как реализовать местную политику в отношении решений о не проведении СЛР (отказ от проведения СЛР), планов эскалации лечения и начале проведения паллиативной помощи.

Мониторинг

В большинстве случаев при остановке сердца в стационаре регистрируется начальный ритм, не требующий проведения дефибрилляции, и зачастую, предшествующие признаки угнетения дыхания или шока. [5,6,17] Чтобы помочь выявить ухудшение состояния и критическое заболевание на ранней стадии, у всех пациентов должен быть задокументированный план мониторинга показателей жизнедеятельности, который включает в себя, какие физиологические измерения следует регистрировать и как часто. Эту проблему можно решить, используя стандартизированную систему раннего предупреждения (EWS) для всех пациентов. Выбор системы зависит от местных условий и должен соответствовать национальным требованиям. Например, в Великобритании *National Early Warning Score 2 - Национальная шкала раннего предупреждения 2 (NEWS2)* одобрена *National Institute for Health and Care Excellence - Национальным институтом здравоохранения и качества обслуживания (NICE).* [14,15] Более высококвалифицированный штат медсестер ассоциируется с более высоким уровнем реагирования на отклонения в жизненно важных функциях и качеством ухода за пациентами. [18,19] Отсутствуют РКИ или консенсус относительно того, каким пациентам необходим постоянный мониторинг

ЭКГ. В исследовании, основанном на регистрах, условия, при которых пациенты находятся под пристальным наблюдением, связаны с улучшением выживаемости независимо от исходного ритма. [20]

Распознавание

Стратегии упрощения и стандартизации отслеживания состояния пациента, распознавания острого заболевания или ухудшения и инициирования реакции включают шкалы раннего предупреждения (EWS). Эти системы имеют предопределенную ступенчатую и возрастающую реакцию в соответствии с баллами по шкале EWS. Шкала EWS используется для выявления пациентов отделения, нуждающихся в эскалации помощи, усиления контроля показателей жизненно важных функций и может улучшить идентификацию ухудшения и сократить время до активации вызова бригады экстренной помощи. [21] Клинические опасения медсестер и других членов многопрофильной бригады также могут указывать на ухудшение состояния пациента. [22,23]

Призыв о помощи

Все сотрудники должны иметь право обращаться за помощью, а также обучаться использованию структурированных средств коммуникации, таких как SBAR, чтобы обеспечить эффективную коммуникацию. [24-26] Реагирование на пациентов, которые находятся в критическом состоянии или которые находятся в группе риска развития критического состояния, часто обеспечивается бригадой неотложной медицинской помощи, группой быстрого реагирования или группой экстренной помощи. Любой медицинский сотрудник стационара может инициировать вызов экстренных бригад. В некоторых больницах пациенту, его семье и друзьям также рекомендуется активировать вызов служб быстрого реагирования. [27–29]

Ответ

Ответы на лечение пациентов, которые находятся в критическом состоянии или находятся в группе риска, часто обеспечивается бригадами/группами экстренной неотложной помощи. Эти бригады обычно состоят из медицинского персонала и медперсонала, отвечающего определенным критериям вызова. Они заменяют или сосуществуют с традиционными бригадами по остановке сердца, которые обычно реагируют только на пациентов, уже находящихся в

состоянии остановки сердца. Систематические обзоры, мета-анализы и многоцентровые исследования показывают, что использование такого подхода снижает частоту развития остановки сердца в стационаре и внутрибольничную летальность. [30,31] Эти данные побудили ILCOR предложить больницам рассмотреть возможность внедрения систем быстрого реагирования (бригады быстрого реагирования/бригады скорой медицинской помощи) для снижения частоты развития внутрибольничной остановки сердца и внутрибольничной летальности (слабая рекомендация, низкое качество доказательств). [16] Вмешательства часто включают простые задачи, такие как дача кислорода и инфузионная терапия, а также принятие более сложных решений, таких как перевод пациента в отделение интенсивной терапии (ОРИТ) или начало обсуждения отказа от проведения СЛР, эскалации лечения или оказания паллиативной помощи (См. Раздел «Этика»). Важная часть ответа – поместить пациента, подверженного риску ухудшения или уже ухудшающегося состояния, в соответствующие условия. Пациенты должны лечиться в клиническом отделении, которое оборудовано и укомплектовано персоналом для удовлетворения потребностей пациента.

Профилактика внебольничной остановки сердца

В промышленно развитых странах внезапная сердечная смерть (ВСС) является третьей по значимости причиной смерти. Выживаемость после внебольничной остановки сердца составляет менее 10%, [32–34] что делает профилактику внебольничной остановки сердца важной. [35] Внешне здоровые молодые люди, страдающие ВСС, также могут иметь признаки и симптомы (например, обморок/предобморочное состояние, боль в груди и учащенное сердцебиение), которые должны побуждать медицинских работников обращаться за помощью к соответствующим специалистам для предотвращения остановки сердца. [36-45]

Систематических обзоров по этой теме нет. Поиск до 26 февраля 2020 года с использованием терминов *«остановка сердца вне больницы»* И *«профилактика»*, ограниченный клиническими исследованиями и обзорами с 1 января 2015 года, выявил 65 статей. Также были проанализированы ссылки на эти статьи. Были рассмотрены существующие рекомендации Европейского общества кардиологов (ESC), Американской кардиологической ассоциации (AHA) и Европейского совета по реанимации (ERC).

Эпидемиология и патофизиология внезапной сердечной смерти

ИБС составляет 80% случаев ВСС, особенно у пожилых пациентов, неишемические кардиомиопатии являются причиной развития ВСС в 10-15%. [46] В молодом возрасте преобладающими причинами являются наследственные заболевания, врожденные пороки сердца, миокардиты и злоупотребление психоактивными веществами. Знание причин ВСС может помочь в раннем лечении и профилактике внебольничной остановки сердца (Таблица 1).

Таблица 1. Причины внезапной сердечной смерти (ВСС).

По материалам *Kandala* [46] и *Winkel*. [47]

Ишемическая болезнь сердца

- Элевация сегмента ST
- Любой инфаркт миокарда
- Нестабильная стенокардия
- Бессимптомная ишемия

Электрическая нестабильность сердца, часто ассоциируется с ВСС у молодых

- Синдром удлиненного интервала QT
- Синдром короткого интервала QT
- Синдром Бругада
- Катехоламинергическая полиморфная желудочковая тахикардия
- Синдром нокаута триадина *(компонент комплекса высвобождения кальция из сердечных и скелетных мышц)*
- Аритмогенный двустворчатый пролапс митрального клапана
- Медикаментозно индуцированная

Не атеросклеротические аномалии коронарных артерий

Врожденный порок сердца

- Гипертрофическая кардиомиопатия

Дилатационная кардиомиопатия

Поражение сердечных клапанов

Ишемическая болезнь сердца (ИБС)

Аритмия, вызванная острым инфарктом миокарда (ОИМ) или последующим рубцеванием миокарда, может привести к ВСС. [48] Около 2/3 ВСС возникают как первое событие ИБС или у лиц, относящихся к группе низкого риска. [46]

За последние 50 лет первичная профилактика и вторичная реваскуляризация снизили возрастную смертность от ИБС. [46] Процент ВСС, связанных с ИБС, остается неизменным, что свидетельствует о взаимосвязи между ИБС и пусковыми событиями, такими как дисфункция вегетативной нервной системы, электролитные нарушения, токсичность лекарств и индивидуальные генетические профили. [46] Кардио-электрофизиологические исследования могут идентифицировать пациентов с ИБС с высоким или низким риском ВСС. [49] Дополнительные факторы, такие как сердечная недостаточность (СН) и гипертрофия левого желудочка (ГЛЖ), предрасполагают к желудочковым аритмиям (полиморфная желудочковая тахикардия и ФЖ]). Неясно, как выявлять пациентов с высоким риском внезапной сердечной смерти с сердечной недостаточностью и ГЛЖ. [50] Изменения геометрии левого желудочка влияют на вероятность развития ЖТ и ФЖ. Высокие уровни в крови натрийуретического пептида B-типа (BNP) и его N-концевого фрагмента (NT-proBNP) связаны с более высокой частотой установки соответствующего имплантируемого кардиовертера-дефибриллятора (ИКД) и смертностью. [51,52] Единственным показателем, который был идентифицирован как устойчиво связанный с повышенным риском ВСС на фоне ИБС и дисфункции ЛЖ, является фракция выброса ЛЖ (ФВЛЖ). [48] ФВЛЖ используется в качестве показаний для имплантации ИКД для первичной и вторичной профилактики ВСС. [53] Несмотря на значительный прогресс, способность распознавать риск ВСС до наступления события остается очень ограниченной. [48]

ВСС у молодых

ВСС у молодых (5–35 лет) составляет 7% от всех ВСС; [47] заболеваемость составляет 1-8/100 000 смертельных случаев в год. [54] При ВСС у подростков, у 50% пациентов неправильно интерпретировали симптомы перед смертью. [44] 25–31% случаев остаются необъясненными после патологоанатомического исследования (синдром внезапной аритмической смерти). [47] Большинство наследственных сердечных заболеваний можно вылечить, если они диагностированы, однако, большинству молодых жертв ВСС не ставится диагноз. [4]2 Предупредительные признаки ВСС у молодых присутствовали только в 29% в одном исследовании, и, таким образом, их частота была ниже, чем у пациентов старшего возраста. [55] Синдром удлиненного интервала QT и психотропные препараты, по отдельности или в комбинации, увеличивают риск ВСС. [56] Патологоанатомическое исследование имеет решающее значение

для выявления наследственной болезни сердца в необъяснимых случаях ВСС; это должно сопровождаться кардиологическим обследованием родственников первой степени родства. В результате этого обследования более чем половине семей был поставлен диагноз наследственного сердечного заболевания. [57] В большом ретроспективном исследовании ВСС у молодых причина была выявлена у 113 из 180 пациентов (62,8%), остальные были классифицированы как идиопатическая ФЖ. [58] С улучшением диагностики (например, провокационные лекарственные тесты при сердечных канналопатиях и коронарном вазоспазме, генетическое тестирование), количество необъяснимых ВСС должно уменьшиться. [58]

Не атеросклеротические аномалии коронарных артерий

Эмболия коронарной артерии, коронарный артериит (например, болезнь Кавасаки, узелковый полиартериит), спазм и образование мостиков миокарда были описаны при ВСС.

Врожденный порок сердца

Врожденные коронарные аномалии присутствуют у 1% всех пациентов. ВСС из-за врожденных коронарных аномалий связана с физическими нагрузками и составляет 17% ВСС у молодых спортсменов. [46,55]

Гипертрофическая кардиомиопатия (ГКМП)

Гипертрофическая кардиомиопатия - это наиболее частое генетическое заболевание сердца, встречающееся в 1 случае на 200-500 человек, и это наиболее частая причина ВСС у молодых. [59] Клинически она часто не проявляется до тех пор, пока ВСС не проявляется как первое сердечное событие. Частота ВСС в семьях с ГКМП может составлять 2-4% в год и 4-6% у детей и подростков. [46]

Предупреждающие признаки

Примерно 50% случаев остановки сердца происходит у людей с не диагностированной ИБС. [48,60] Многие жертвы ВСС имеют в анамнезе сердечные заболевания и предупреждающие признаки до остановки сердца, чаще всего боль в груди или верхней части живота или одышку, которые не принимались во внимание ни пациентом, ни медицинскими работниками. [61,62] Примерно у 1/3 пожилых пациентов симптомы появляются за несколько дней или часов до остановки сердца; в первую очередь - боль в груди, одышка, обморок и/или

холодный пот. [62,63] Из 1960 пациентов с внебольничной остановкой сердца 9,4% были осмотрены бригадой скорой помощи в течение предшествующих 48 часов. [64] Неотложная помощь пациентам с симптомами увеличивает выживаемость. [61] Раннее распознавание острого коронарного синдрома (ОКС) бригадами СМП с возможностью выполнения ЭКГ в 12-ти отведениях и сокращением времени до реперфузии может предотвратить ВСС. [65] Наиболее эффективным подходом к профилактике ВСС в общей популяции остается количественная оценка индивидуального риска развития ИБС с последующим контролем факторов риска. [65] Обморок может быть важным предвестником ВСС.

Обморок

Обморок, возникающий во время физических упражнений, в положении сидя или лежа на спине, всегда должен вызывать подозрение на сердечную причину; в других ситуациях это более вероятно вазо-вагальный обморок или постуральная гипотензия. [65] У пациентов с известным сердечным заболеванием обмороки (с продромом или без него, особенно недавние или повторяющиеся) являются независимым фактором риска повышенного риска смерти. [53,59,66-76] Характеристики высокого риска (предполагающие серьезное состояние) и низкого риска (предполагающие доброкачественное состояние) у пациентов с обмороком при первичной оценке в отделении неотложной помощи были опубликованы ESC (Таблица 2). [53]

Таблица 2. Характеристики высокого риска, указывающие на серьезное состояние у пациентов с обмороком при первичной оценке в отделении неотложной помощи. По материалам *Brignole 2018*. [53]

Синкопальные события
Высокий риск
• Вновь возникший дискомфорт в груди, одышка, боли в животе или головная боль [77-79]
• Обморок при физической нагрузке или в положении лежа на спине [80]
• Внезапное сердцебиение, сразу за которым следует обморок [80]
Незначительный риск
• Нет предупреждающих симптомов или короткий (<10 с) продромальный период [80-83]
• Семейный анамнез ВСС в молодом возрасте [84]

- Обморок в положении сидя [85]

Анамнез заболевания

Высокий риск

Тяжелое структурное заболевание или поражение коронарных артерий (сердечная недостаточность, низкая ФВЛЖ или перенесенный инфаркт миокарда) [77,79]

Физикальное обследование

Высокий риск

- Необъяснимое систолическое артериальное давление <90 мм рт. ст. [77,79]
- Стойкая брадикардия (<40 в мин) в состоянии бодрствования при отсутствии физических нагрузок
- Неустановленный систолический шум

ЭКГ

Высокий риск

- Изменения ЭКГ, соответствующие острой ишемии
- Атриовентрикулярная блокада тип Мобитц II второй и третьей степени
- Брадиформа фибрилляция предсердий (<40 мин)
- Стойкая синусовая брадикардия (<40 мин) или повторяющаяся синоатриальная блокада или синусовые паузы >3 сек в состоянии бодрствования при отсутствии физической нагрузки
- Блокада ветви пучка Гиса, нарушение внутрижелудочковой проводимости, гипертрофия желудочков или зубцы Q, соответствующие ИБС или кардиомиопатии [78,83]
- Устойчивая и неустойчивая ЖТ
- Дисфункция имплантируемого сердечного устройства (кардиостимулятора или ИКД)
- Тип 1 паттерна Бругада
- Элевация сегмента ST с морфологией 1 типа в отведениях V_1-V_3 (паттерн Бругада)
- Длительность QTc >460 мсек на повторных ЭКГ в 12-ти отведениях, указывающая на синдром удлиненного интервала QT [86]

Незначительный риск (высокий риск только при наличии в анамнезе аритмических обмороков)

- АВ-блокада типа Мобитц I второй степени и АВ-блокада I степени с заметно удлиненным интервалом PR
- Бессимптомная несоответствующая умеренная синусовая брадикардия (40-50 в мин) [83]
- Пароксизмальная наджелудочковая тахикардия или фибрилляция предсердий [87]
- Предварительно возбужденный комплекс QRS

- Короткий интервал QTc (≤340 мсек) [86]
- Атипичный паттерн Бругада [86]
- Отрицательные зубцы T в правых прекардиальных отведениях, эпсилон-волны, указывающие на аритмогенную кардиомиопатию правого желудочка [86]

Может оказаться полезным раннее получение ЭКГ в 12-ти отведениях. Программы скрининга спортсменов могут быть полезны, но они различаются в разных странах. [88,89] В одном исследовании, проведенном в Великобритании в период с 1996 по 2016 год, [11] 168 спортсменов прошли сердечно-сосудистый скрининг, и заболевания, связанные с высоким риском ВСС, были выявлены у 0,38% (n = 42). [90]

Профилактика ВСС

Профилактика ВСС направлена на сопутствующие заболевания, которые могут способствовать развитию аритмии или усугублять ее, риск, связанный с аритмией, и соотношение риска и пользы от данной терапии. Вмешательства включают антиаритмические препараты, ИКД, а также абляцию или хирургическое вмешательство. [53,91] Неинвазивная телеметрия или имплантируемые устройства, передающие ЭКГ, в настоящее время используются в избранной группе пациентов для выявления аритмий высокого риска и предотвращения ВСС. Совсем недавно были представлены подключенные устройства с возможностью обнаружения аритмии (смарт-часы, приложения для смартфонов), которые могут быть полезны для выявления бессимптомной ФП, однако их потенциальная роль в общей популяции для выявления ВСС, связанной с аритмиями неизвестна. [92,93] Важное значение имеет просвещение населения о том, как сообщать о симптомах, которые возникают перед внезапной сердечной смертью и помогать людям с остановкой сердца. [61]

Лечение остановки сердца в стационаре

Принципы лечения остановки сердца, такие как быстрая дефибрилляция и проведение высококачественной СЛР, одинаковы как для остановки сердца в стационаре, так и для внебольничной остановки сердца. В условиях стационара немедленная доступность обученного клинического персонала и оборудования дает возможность быстро выявить остановку сердца и начать лечение. Остановку сердца в стационаре можно определить, как любую остановку сердца, происходящую в пределах больницы. Это может включать остановку

сердца у пациентов, посетителей или персонала больницы в различных условиях. В случае внутрибольничной остановки сердца, базовая и расширенная СЛР часто могут начинаться и проводиться одновременно (рис. 2). Эти рекомендации основаны на материалах ILCOR CoSTR, [1] Руководстве ERC по расширенной СЛР 2015 года [21] и Стандартах качества ERC для практики и обучения СЛР. [94]

ILCOR провел систематический обзор аккредитованного обучения взрослых с внутрибольничной остановкой сердца. Обзор включал восемь обсервационных исследований и выявил преимущества расширенной СЛР в отношении частоты восстановления спонтанного кровообращения и выживаемости до выписки из больницы или через 30 дней. [16] ILCOR также провел систематический обзор обучения команд и руководителей, включая шестнадцать РКИ и три обсервационных исследования, определяющих пользу для выживаемости пациентов в зависимости от качества проведения реанимационных мероприятий. [16]

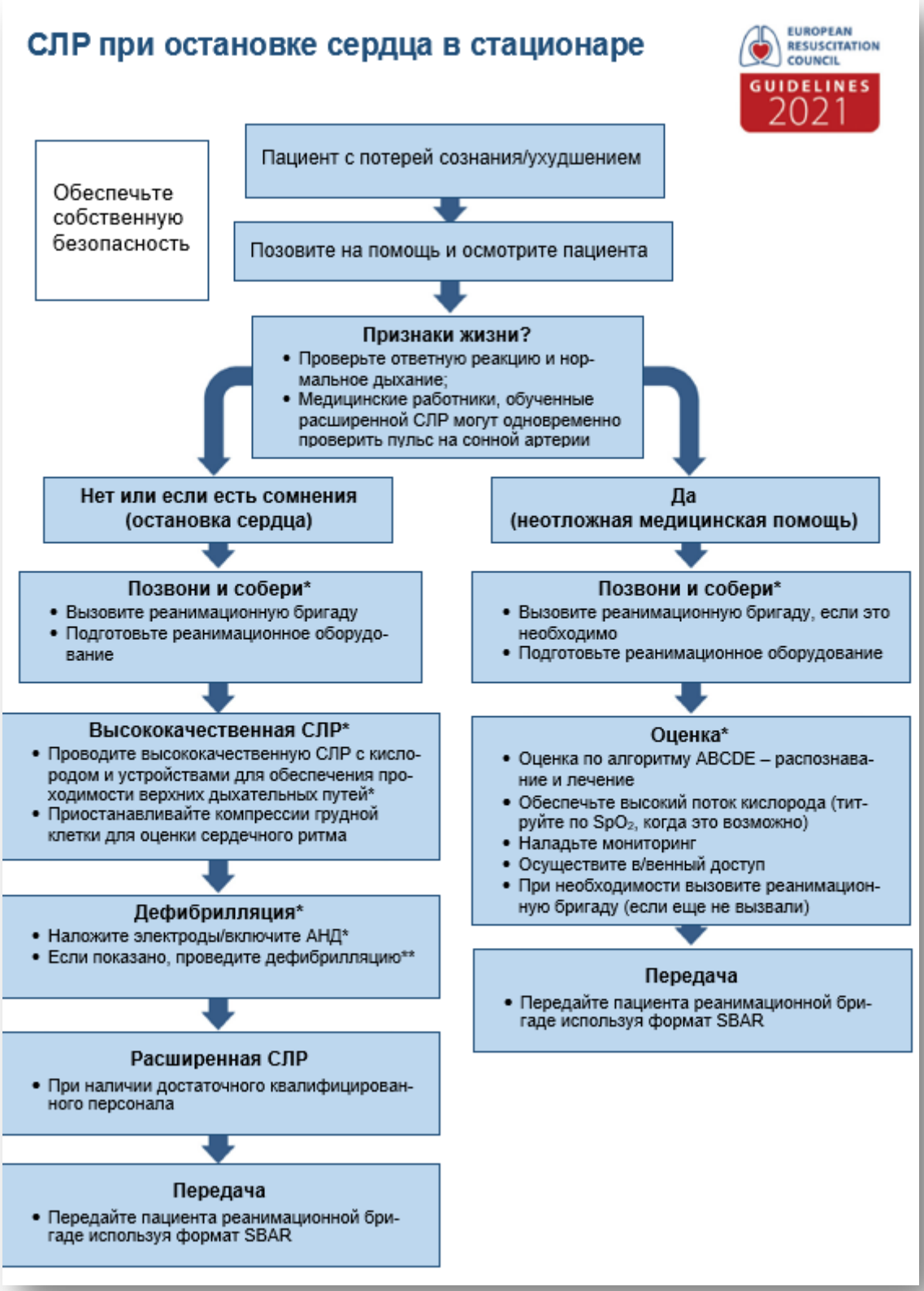

Рис. 2 Алгоритм СЛР при внутрибольничной остановке сердца.

АНД = автоматический наружный дефибриллятор; **SBAR** = situation, background, assessment, recommendation - ситуация, предыстория, оценка, рекомендация.

* при наличии достаточного количества персонала выполняйте действия одновременно;

** если обучены, проводите ручную дефибрилляцию при доступности оборудования

Первые респонденты

Клинические навыки лица, оказывающего первую помощь, могут варьироваться от немедицинского специалиста, прошедшего обучение по базовой СЛР, до провайдера с навыками расширенной СЛР. Независимо от уровня навыков, первое действие первого респондента - это распознать остановку сердца, немедленно начать СЛР, вызвать помощь и осуществить быструю дефибрилляцию. Задержки с началом лечения снижают вероятность успешного исхода. [95,96]

Процесс обращения за помощью может отличаться в зависимости от больницы или ее отделения. Если респондент один, ему, возможно, придется оставить пациента, чтобы вызвать помощь.

После завершения начальных действий и при наличии достаточного количества персонала персонал должен собрать реанимационное оборудование и подготовиться к передаче реанимационной бригаде, используя либо формат SBAR (ситуация, предыстория, оценка, рекомендация), либо RSVP (причина, история, жизненно важные признаки, план). [24,98,99] Каждая клиническая зона в больнице должна учитывать тяжесть пациента, риск остановки сердца и географическое положение (то есть расстояние, на которое должна переместиться бригада реаниматологов).

Реанимационная бригада

Реанимационная бригада может иметь стандарт традиционной бригады остановки сердца, которая реагирует только на события остановки сердца, или бригады неотложной медицинской помощи/группы быстрого реагирования, которые реагируют как на остановку сердца, так и на пациентов в критическом состоянии. ILCOR рекомендует пройти обучение по расширенной СЛР для медицинского персонала (слабая рекомендация, основанная на очень низкой достоверности доказательств), поскольку обучение методам расширенной СЛР связано с увеличением частоты восстановления спонтанного кровообращения и выживаемостью пациентов. [16] ILCOR также рекомендует командное обучение и обучение лидерству (слабая рекомендация, основанная на очень низкой достоверности доказательств), поскольку это связано с улучшением результатов для пациентов и эффективности процесса реанимации. [16] Реанимационные бригады часто формируются на разовой основе в зависимости от

штатного расписания больниц и включают специалистов различных специальностей (например, неотложную медицину, кардиологию, реанимацию). Незнание ролей членов группы, в том числе, кто действует в качестве лидера группы, может привести к ошибкам при проведении СЛР у пациентов с внутрибольничной остановкой сердца. [100,101] Встреча группы в начале каждой смены для знакомства и распределения ролей может способствовать эффективной совместной работе во время реанимации.

Оборудование

Больницы должны обеспечить немедленный доступ к реанимационному оборудованию и лекарствам во всех подразделениях стационара, чтобы облегчить быструю реанимацию пациента с остановкой сердца. Отсутствие или неисправность оборудования приводит к задержкам в лечении. [100,102] Оборудование должно быть стандартизировано по всей больнице, и его следует регулярно проверять.

Лечение внебольничной остановки сердца

В этом разделе представлен обзор конкретных проблем расширенной СЛР, связанных с СЛР при внебольничной остановке сердца. Дополнительная информация доступна в разделах «Базовая СЛР», «Остановка сердца при особых обстоятельствах», «Системы медицинской помощи», «Эпидемиология», «Постреанимационная помощь» и «Этика». Цель расширенной СЛР - как можно раньше обеспечить те же вмешательства, которые доступны в больнице, и быстро перевести пациента в стационар для выполнения вмешательств, которые неосуществимы вне стационара.

Было выявлено три систематических обзора ILCOR. [103,103a,108] В результате целенаправленного поиска, ограниченного клиническими исследованиями и обзорами с 1 января 2015 года, было найдено 612 статей. Были просмотрены заголовки и аннотации после чего соответствующие статьи были включены для выработки рекомендаций.

Первоначальная расширенная СЛР при внебольничной остановке сердца

Несколько факторов пациента и СЛР влияют на исход при внебольничной остановке сердца (Таблица 3). Общественные программы использования непрофессиональной СЛР и АНД улучшают исход при внебольничной оста-

новке сердца. [104] Компрессии грудной клетки и ранняя дефибрилляция являются краеугольными камнями СЛР при внебольничной остановке сердца. Единственным эффективным методом лечения ФЖ остается немедленная дефибрилляция. [105]

Таблица 3. Факторы пациента и СЛР, влияющие на исход при внебольничной остановке сердца. По материалам *Kandala 2017*. [46]

Пациент
• Возраст
• Пол
• Сопутствующие заболевания
  ✓ Сердечная функция
  ✓ Легочная функция
  ✓ Почечная функция
  ✓ Травма
• Особые обстоятельства
Сердечно-легочная реанимация
• Местоположение (частное или общедоступное)
• Засвидетельствованная или нет остановка сердца
• Проведение СЛР сторонним наблюдателем
• Тип СЛР сторонним наблюдателем (только компрессия по сравнению со стандартной)
• Ритм первой остановки сердца
• Использование АНД сторонним наблюдателем
• Время до восстановления спонтанного кровообращения

Персонал СМП и вмешательство

ILCOR провел систематический обзор влияния опыта СМП при внебольничной остановке сердца на результаты. [103] Крупнейшее исследование в этом обзоре связывало опыт парамедиков при внебольничной остановке сердца, определяемое как количество раз, когда персонал СМП проводил СЛР при внебольничной остановке сердца, с выживаемостью пациента до выписки. [106] Приобретение опыта в предшествующие три года было связано с увеличением выживаемости до выписки: ≤6 раз проведенной СЛР (контрольная группа), >6-11 раз (скорректированное отношение шансов (aOR) 1,26, 95% ДИ 1,04 1,54), 11-17 раз (aOR 1,29, 95% ДИ 1,04-1,59), >17 раз (aOR 1,50, 95% ДИ 1,22–1,86). [106] Другое крупное обсервационное исследование показало, что

более частое проведение СЛР ассоциировалось с возрастанием частоты восстановления спонтанного кровообращения (<15 раз проведенной СЛР, контрольная группа против ≥15 раз (OR 1,22, 95% ДИ 1,11–1,36). [107] ILCOR CoSTR пришел к выводу, что СМП следует контролировать опыт проведения СЛР и внедрять стратегии для решения проблемы низкого опыта или обеспечения того, чтобы в бригаде СМП были члены с опытом проведения СЛР в недавнем прошлом (слабая рекомендация, очень низкая достоверность доказательств).

Прекращение СЛР

Правила прекращения реанимации используются во многих службах неотложной медицинской помощи. Систематический обзор использования правил прекращения СЛР, проведенный ILCOR, показал, что внедрение изучаемых в настоящее время правил может привести к упущению некоторых выживших. [103a] ILCOR рекомендовал использовать правила прекращения СЛР, чтобы помочь клиницистам решить, прекратить ли реанимационные мероприятия на месте происшествия или транспортировать пациента в стационар с продолжающейся СЛР (слабая рекомендация, доказательства с очень низкой достоверностью). Решения о прекращении реанимации должны также принимать во внимание местные правовые, организационные и культурные условия. Персонал скорой помощи, работающий в системах, где принятие решения о прекращении СЛР не медицинскими работниками, не является законным или неприемлемым с точки зрения культуры, должен транспортировать пациентов с продолжающейся СЛР в больницу. В разделе «Этика» представлены более конкретные инструкции по использованию правил прекращения реанимационных мероприятий.

Лечение в центрах остановки сердца

Систематический обзор ILCOR оценил преимущества лечения в специализированном центре остановки сердца. [16,108] Полученные в результате рекомендации ILCOR по лечению включали:

- Мы предлагаем проводить лечение взрослых пациентов с нетравматической остановкой сердца на догоспитальном этапе в центрах остановки сердца (слабая рекомендация, очень низкая достоверность доказательств).

- Мы не можем дать рекомендации за или против региональной сортировки пациентов с внебольничной остановкой сердца в отношении непосредственной транспортировки в центр остановки сердца (протоколы обхода) или вторичного перевода между учреждениями.

Алгоритм расширенной СЛР

Остановка сердца связана либо с ритмами, требующими проведения дефибрилляции (ФЖ/ЖТ без пульса), либо с ритмами, не требующими дефибрилляции (асистолия и электрическая активность без пульса (БЭА)). Основное отличие в лечении ритмов, требующих проведения дефибрилляции, заключается в необходимости попытки дефибрилляции. Другие вмешательства, включая высококачественные компрессии грудной клетки с минимальным перерывом, обеспечение проходимости дыхательных путей и вентиляцию, венозный доступ, введение адреналина и выявление и лечение обратимых причин, являются общими для всех остановок сердца. Алгоритм расширенной СЛР (Рисунок 3) дает обзор этих ключевых вмешательств. Они основаны на экспертном консенсусе группы авторов. Алгоритм расширенной СЛР применим ко всем остановкам сердца. Дополнительные вмешательства могут быть показаны при остановке сердца, вызванной особыми обстоятельствами.

Рисунок 3. Алгоритм расширенной СЛР

Ручная дефибрилляция

Дефибрилляция является жизненно важным компонентом СЛР, поскольку она может прервать ФЖ/ЖТ без пульса и достичь восстановления спонтанного кровообращения. Дефибрилляция показана примерно в 20% случаев остановки сердца. Поскольку ее эффективность снижается со временем и продолжительностью ФЖ, попытки дефибрилляции должны быть своевременными, оставаясь при этом эффективными и безопасными. Знание того, как пользоваться дефибриллятором (ручным или автоматическим), является ключевым фактором для спасателей, выполняющих расширенную СЛР. Спасатели, использующие ручной дефибриллятор, должны стремиться к тому, чтобы в течение менее 5 секунд распознать ритм остановки сердца, требующий проведения дефибрилляции, и принять решение о выполнении дефибрилляции, чтобы минимизировать прерывание компрессионных сжатий грудной клетки.

С 2015 года рекомендации по дефибрилляции ERC касаются исключительно двухфазных энергетических импульсов, а в этих рекомендациях 2020 года мы говорим только об использовании электродов для дефибрилляции (а не просто электродов). [21]

Доказательства для этого раздела основаны на CoSTRs ILCOR 2020 года, Руководстве по расширенной СЛР ERC 2015 года и консенсусе экспертов. [1,21,104]

Стратегии минимизации паузы

Задержка между прекращением компрессий грудной клетки и выполнением разряда (пауза перед разрядом) должна быть минимальной; даже задержка в 5-10 секунд снизит шансы на успешную дефибрилляцию. [109-114] Пауза перед разрядом может быть сокращена до менее 5 секунд, если продолжать компрессии во время зарядки дефибриллятора и иметь эффективную команду, координируемую лидером, который дает эффективные инструкции. [115,116] Проверка безопасности во избежание контакта спасателя с пациентом в момент дефибрилляции должна выполняться быстро, но эффективно. Задержка между проведением разряда и возобновлением компрессий грудной клетки (пауза после разряда) сводится к минимуму за счет немедленного возобновления компрессий грудной клетки после выполнения разряда. [1] Если есть клинические и физиологические признаки восстановления спонтанного кровообращения (например, форма артериальной волны, увеличение $EtCO_2$), компрессии грудной клетки можно на короткое время приостановить для анализа ритма. Весь процесс ручной дефибрилляции должен быть достижим с перерывом компрессий грудной клетки менее чем на 5 секунд.

СЛР по сравнению с дефибрилляцией как начальное лечение

Систематический обзор ILCOR 2020 года рассматривал вопрос о том, влияет ли определенный период (обычно 1,5–3 мин) компрессий грудной клетки перед нанесением разряда по сравнению с коротким периодом компрессий до выполнения разряда на исходы реанимации. Результаты не отличались, когда СЛР проводилась в течение 180 секунд перед попыткой дефибрилляции, по сравнению с анализом ритма и первичной дефибрилляцией. [104] Таким образом, не рекомендуется рутинное проведение предопределенного периода СЛР (например, 2-3 мин) перед анализом ритма и проведением дефибрилляции. Спасатели должны обеспечить короткий период СЛР, пока дефибриллятор не

будет готов для анализа ритма при неконтролируемой остановке сердца (слабая рекомендация, доказательства с низкой степенью достоверности). После этого дефибрилляцию следует провести, как указано, без промедления. Немедленная дефибрилляция при ФЖ должна быть проведена в конце каждого двухминутного цикла СЛР.

В Руководстве ERC по расширенной СЛР 2015 года указано, что если есть сомнения относительно того, является ли ритм асистолией или чрезвычайно мелко-волновой ФЖ, не пытайтесь выполнить дефибрилляцию; вместо этого продолжайте компрессии грудной клетки и вентиляцию легких. [21] Мы хотим пояснить, что, когда ритм явно определяется как ФЖ, следует проводить дефибрилляцию.

Предварительная зарядка дефибриллятора

При использовании этого метода дефибриллятор начинает заряжаться по мере приближения к концу цикла компрессий грудной клетки, но до проверки ритма. Когда компрессии приостанавливаются на короткое время для проверки ритма, может быть немедленно произведен разряд (если есть показания) от уже заряженного дефибриллятора, что позволяет избежать периода дальнейших компрессий грудной клетки, пока дефибриллятор заряжается. Этот метод был рассмотрен ILCOR в 2020 году, поскольку он уже используется в качестве альтернативы традиционной последовательности. [117] Исследования на манекене показывают, что упреждающая зарядка возможна, может уменьшить общее прерывание компрессий грудной клетки, но увеличивает продолжительность пауз до и после разряда. Этот метод может быть разумной альтернативой для использования хорошо подготовленными командами, которые могут минимизировать продолжительность пауз до и после разряда. Клинические исследования необходимы для определения наилучшего метода ручной дефибрилляции.

Безопасное использование кислорода при проведении дефибрилляции

В атмосфере, обогащенной кислородом, искра от неправильно установленных электродов дефибриллятора может вызвать пожар и серьезные ожоги пациента. [118-123] Хотя электроды для дефибрилляции могут быть безопаснее пластин для дефибрилляции с точки зрения образования дуги и искры, рекомендации по безопасному использованию кислорода при проведении дефибрилляции остаются неизменными в этих рекомендациях. Риск возгорания во

время попытки дефибрилляции можно свести к минимуму, приняв следующие меры предосторожности:

- Снимите кислородную маску или назальные канюли и поместите их на расстоянии не менее 1 м от груди пациента.
- Оставьте вентиляционный мешок или вентиляционный контур подключенными к эндотрахеальной трубке или надгортаному дыхательному устройству, любой выброс кислорода направлен в сторону от грудной клетки.
- Если пациент подключен к аппарату ИВЛ, например, в операционной или в отделении интенсивной терапии, оставьте дыхательный контур подключенным к эндотрахеальной трубке.

Контакт электродов дефибриллятора с грудной клеткой и анатомическое положение

Начиная с рекомендаций 2015 года, нет новых данных об оптимальном положении электродов для дефибрилляции. [21] Методы, описанные ниже, направлены на размещение самоклеящихся электродов дефибриллятора в оптимальном положении, чтобы максимизировать плотность трансмиокардиального тока и минимизировать трансторакальный импеданс. Никакие исследования на людях не оценивали положение электродов как детерминанту спонтанного восстановления кровообращения или выживаемости при ФЖ//ЖТ без пульса. [104] Трансмиокардиальный ток при проведении дефибрилляции, вероятно, будет максимальным, если электроды расположены так, что фибриллирующая область сердца находится непосредственно между ними (т.е. желудочки при ФЖ/ЖТ без пульса, предсердия при ФП). Следовательно, оптимальное положение электродов может не совпадать при желудочковых и предсердных аритмиях.

Размещение электродов дефибриллятора при желудочковых аритмиях и остановке сердца

Поместите электроды в обычное переднебоковое (грудинно-апикальное) положение. Правый (грудной) электрод располагается справа от грудины, ниже ключицы. Апикальный электрод располагается по средней подмышечной линии слева примерно на уровне V_6 при снятии ЭКГ. В месте наложения электродов не должно быть никаких препятствий (волосяной покров, молочные железы у женщин). [124] Важно, чтобы апикальный электрод располагался как

можно латеральнее (рис. 4), и с практической точки зрения электрод должен располагаться чуть ниже подмышечной впадины. [125]

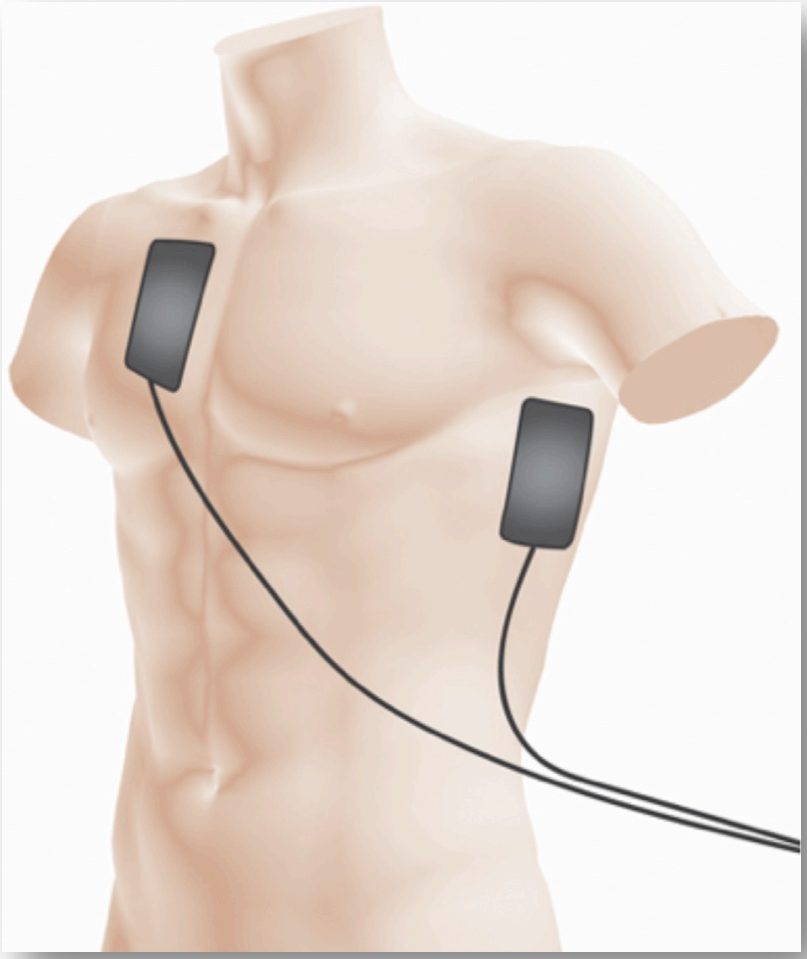

Рис. 4 Корректное размещение электродов для дефибрилляции *(© Charles Deakin*).

Другие допустимые положения электродов включают:

- Размещение каждого электрода на боковых поверхностях грудной клетки, один справа, а другой слева (биаксиллярная позиция).
- Один электрод в стандартном апикальном положении, а другой - в правой верхней части спины.
- Один электрод спереди, над прекардиальной областью слева, а другой сзади, чуть ниже левой лопатки.

Любой электрод можно разместить в любом положении (верхушка или грудина). Наблюдательное исследование пациентов, подвергшихся плановой кар-

диоверсии с использованием электродов наружного дефибриллятора, показало, что трансторакальный импеданс был ниже, когда электроды были ориентированы в кранио-каудальном направлении. [126] Подумайте о том, чтобы побрить грудь, если она очень волосатая и электроды плохо прилипают. Не откладывайте проведение разряда и при необходимости рассмотрите альтернативные положения электродов.

Размещение электродов при предсердных аритмиях

Фибрилляция предсердий обычно поддерживается функциональными цепями повторного входа в левое предсердие. Поскольку левое предсердие расположено кзади в грудной клетке, положения электродов, которые приводят к более заднему пути тока, теоретически могут быть более эффективными при предсердных аритмиях. Хотя некоторые исследования показали, что переднезаднее размещение электродов более эффективно, чем традиционное переднеапикальное положение при плановой кардиоверсии фибрилляции предсердий, [127,128] большинство из них не смогли продемонстрировать каких-либо явных преимуществ какого-либо конкретного положения электродов. [129-132] Эффективность кардиоверсии может меньше зависеть от положения электродов при использовании бифазных волн с компенсацией импеданса. [131-133] Следующие положения электродов безопасны и эффективны при кардиоверсии предсердных аритмий:

- Традиционное грудинно-апикальное положение.
- Переднезаднее положение (один электрод спереди, над прекардиальной областью слева, а другой сзади от сердца чуть ниже левой лопатки).

Размещение электродов при наличии имплантируемых медицинских устройств

Все больше пациентов обращаются с имплантируемыми медицинскими устройствами (например, с постоянным кардиостимулятором, ИКД). Этим пациентам рекомендуются носить браслеты Medic Alert, на которых содержится информация о наличии и типе имплантированного устройства. Эти устройства могут быть повреждены при проведении дефибрилляции, если ток проходит через электроды, расположенные непосредственно над устройством. [134,135]

Разместите электроды на расстоянии не менее 8 см от устройства или используйте альтернативное положение (переднелатеральное, переднезаднее). [134,136]

Ручная дефибрилляция

Допуская непрерывные компрессии грудной клетки во время проведения дефибрилляции, ручная дефибрилляция может минимизировать паузы до и после дефибрилляции и позволить продолжить компрессии грудной клетки при проведении дефибрилляции. Преимущества этого подхода не доказаны, и необходимы дальнейшие исследования для оценки безопасности и эффективности этого метода. Апостериорный анализ многоцентрового исследования не выявил каких-либо преимуществ, когда разряды проводились без остановки ручного или механического сжатия грудной клетки. [137] Только специальные электрические перчатки класса 1, а не стандартные перчатки для клинического осмотра (или голые руки), обеспечивают безопасный уровень электрической изоляции для ручной дефибрилляции. [138] После Руководства по СЛР 2015 года не проводилось никаких новых исследований, поэтому рекомендация остается неизменной. [21]

Респираторная фаза

Положительное давление в конце выдоха (ПДКВ) увеличивает трансторакальный импеданс и должно быть по возможности минимизировано при проведении дефибрилляции. Ауто-ПДКВ может быть особенно высоким у пациентов с астмой, что может потребовать более высоких, чем обычно, значений энергии для дефибрилляции. [139]

Один разряд в сравнении с тремя последовательными разрядами

В 2010 году было рекомендовано, чтобы при необходимости дефибрилляции проводился однократный разряд с немедленным возобновлением компрессий грудной клетки после разряда. [140,141] Эта рекомендация была сделана по двум причинам. Во-первых, чтобы свести к минимуму перерывы между компрессиями грудной клетки в период подготовки дефибриллятора к последующему разряду, а во-вторых, учитывая большую эффективность бифазных импульсов, если дефибрилляция бифазным импульсом была неэффективной, может быть полезен дополнительный период компрессий грудной клетки. Исследования не показали, что какая-либо конкретная стратегия дефибрилляции

приносит пользу в отношении выживаемости. [142,143] Нет убедительных доказательств того, что стратегия однократного разряда дает преимущество в плане частоты восстановления спонтанного кровообращения или рецидива ФЖ по сравнению с тремя комбинированными разрядами, но с учетом данных, свидетельствующих о том, что результат улучшается за счет минимизации перерывов в компрессиях грудной клетки, в 2020 году мы продолжаем рекомендовать однократный разряд для большинства ситуаций (см. ниже).

Если требуется дефибрилляция, произведите однократный разряд и возобновите компрессии грудной клетки сразу же после разряда. [104] Не откладывайте СЛР для повторного анализа ритма или проверки пульса сразу после разряда. Продолжайте СЛР в течение 2-х минут, после чего повторно оцените сердечный ритм и выполните еще один разряд дефибриллятора (если показано). Даже если попытка дефибрилляции успешна, требуется время, чтобы восстановилась циркуляция после разряда, и очень редко можно определить пульсацию на крупных артериях сразу после дефибрилляции. [144,145] Пациенты могут оставаться без пульса более 2-х минут, а продолжительность асистолии перед восстановлением спонтанного кровообращения может быть более 2-х минут в 25% успешной дефибрилляции. [146] У пациентов, у которых при дефибрилляции достигается перфузия, влияние компрессий грудной клетки на повторное возникновение ФЖ неясно. [147]

Если остановка сердца происходит в ангиоблоке или в другой контролируемой ситуации (блок интенсивной терапии кардиологии, ОРИТ) и ручной дефибриллятор доступен:

- Подтвердите остановку сердца и позовите на помощь.
- Если исходный ритм – ФЖ/ЖТ без пульса, произведите до трех быстрых последовательных (сложенных) разрядов дефибриллятора.
- Быстро оцените изменение ритма и, при необходимости, признаки восстановления спонтанного кровообращения после каждой попытки дефибрилляции.
- Начните компрессию грудной клетки и продолжайте СЛР в течение 2-х минут, если третий разряд не увенчался успехом.

Эта стратегия также может быть рассмотрена при начальной остановке сердца при ФЖ/ЖТ без пульса, если пациент уже подключен к ручному дефибриллятору. Хотя нет данных, подтверждающих стратегию тройного разряда в любом из этих обстоятельств, маловероятно, что компрессия грудной клетки улучшит и без того очень высокую вероятность восстановления спонтанного

кровообращения, когда дефибрилляция происходит на ранней электрической фазе фибрилляции, сразу после развития ФЖ/ЖТ без пульса (мнение экспертов).

Анализ формы волны фибрилляции

По форме волны фибрилляции можно с разной степенью достоверности предсказать успех дефибрилляции. [148-170] Если оптимальные формы волны дефибрилляции и оптимальное время выполнения разряда могут быть определены в проспективных исследованиях, должно быть возможно предотвратить нанесение безуспешных разрядов высокой энергии и минимизировать повреждение миокарда. Эта технология находится в стадии активной разработки и исследования, но текущая чувствительность и специфичность недостаточны для внедрения анализа формы волны ФЖ в клиническую практику. Хотя одно крупное РКИ, [171] и 20 обсервационных исследований, [172–191] опубликованные после обзора Руководства по СЛР 2010 года, [140,141] показали многообещающие результаты и некоторые улучшения в этой технологии, все еще недостаточно доказательств в поддержку рутинного использования анализа формы волны ФЖ для определения оптимального времени для разряда. [1,104]

Формы волны

Бифазный импульс теперь хорошо зарекомендовал себя как безопасный и эффективный метод дефибрилляции. Бифазные дефибрилляторы компенсируют большие колебания трансторакального импеданса за счет электронной регулировки величины и продолжительности формы волны, чтобы обеспечить оптимальную подачу тока к миокарду, независимо от размера пациента (компенсация импеданса). Существует два основных типа бифазного импульса: бифазный усеченный экспоненциальный и прямолинейный бифазный. Импульсный бифазный сигнал также используется в клинической практике, в котором ток быстро колеблется между исходным и положительным значением, а затем инвертируется в отрицательную форму. [21]

Уровни энергии

Дефибрилляция требует доставки достаточного количества электроэнергии для дефибрилляции критической массы миокарда, устранения волновых фронтов ФЖ и обеспечения возможности восстановления спонтанной синхронизированной электрической активности в форме организованного ритма. Опти-

мальная энергия для дефибрилляции - это энергия, которая обеспечивает дефибрилляцию при минимальном повреждении миокарда. [192] Выбор подходящего уровня энергии также снижает количество повторных разрядов, что, в свою очередь, ограничивает повреждение миокарда. [193]

Оптимальные уровни энергии для дефибрилляции неизвестны. Рекомендации по уровням энергии основаны на консенсусе, достигнутом после тщательного изучения текущей литературы. Хотя для дефибрилляции выбираются доставляемые уровни энергии, именно поток трансмиокардиального тока обеспечивает дефибрилляцию; электрический ток хорошо коррелирует с успешной дефибрилляцией и кардиоверсией. [194] Уровни энергии разряда при дефибрилляции не изменились по сравнению с рекомендациями 2015 года. [21]

Первый разряд

Было опубликовано относительно мало исследований, с помощью которых можно уточнить уровни энергии дефибрилляции, установленные в рекомендациях 2010 года. [195] Нет никаких доказательств того, что один бифазный импульс или устройство более эффективны, чем другие. Сообщается, что эффективность первого разряда бифазным усеченным экспоненциальным импульсом 150-200 Дж составляет 86-98%. [196-200] Эффективность первого разряда прямолинейным бифазным импульсом 120 Дж составила 85%. [201] Четыре исследования предложили эквивалентность бифазной дефибрилляции с более низкой и высокой начальной энергией, [202-205] хотя было высказано предположение, что начальная дефибрилляция с низкой энергией (150 Дж) связана с лучшей выживаемостью. [206] Хотя исследования на людях не показали вреда (повышенные биомаркеры, изменения ЭКГ, фракция выброса) от любой бифазной волны до 360 Дж, [202,207] несколько исследований на животных предположили потенциальный вред при более высоких уровнях энергии. [208-211]

Начальный бифазный разряд должен быть не ниже 120 Дж для прямолинейного бифазного импульса и не менее 150 Дж для бифазного усеченного экспоненциального импульса. В идеале, начальная энергия бифазного ипульса должна быть не менее 150 Дж для всех форм импульса, чтобы упростить уровни энергии для всех дефибрилляторов, в связи с тем, что тип формы импульса, передаваемого дефибриллятором, обычно не обозначен. Производи-

тели должны отображать эффективный диапазон мощности импульса на лицевой стороне бифазного дефибриллятора. Если спасатель не знает рекомендуемых настроек энергии дефибриллятора, для взрослого используйте самый высокий уровень энергии для всех разрядов (мнение эксперта).

Второй и последующие разряды

В рекомендациях 2010 года рекомендовалась либо фиксированная, либо возрастающая энергетическая стратегия дефибрилляции. Несколько исследований показывают, что, хотя стратегия эскалации сокращает количество разрядов, необходимых для восстановления организованного ритма, по сравнению с бифазной дефибрилляцией с фиксированной энергией, и может потребоваться для успешной дефибрилляции, [212,213] частота восстановления спонтанного кровообращения и выживаемость до выписки из больницы существенно не различаются между стратегиями дефибрилляции. [202-204] И наоборот, двухфазный протокол с использованием фиксированного уровня энергии показал высокую частоту успешной кардиоверсии (> 90%), но нельзя было исключить значительно более низкую частоту восстановления спонтанного кровообращения при рецидивирующей ФЖ. [214] Несколько исследований в стационаре с использованием стратегии эскалации энергии разряда показали более высокую частоту успешной кардиоверсии (по сравнению с протоколами с фиксированными дозами) при нарушениях сердечного ритма без остановки сердца. [215–220]

В 2020 году нет никаких доказательств в поддержку фиксированной или экскалационной стратегии дефибрилляции. Обе стратегии приемлемы; однако, если первый разряд не увенчался успехом и дефибриллятор способен создавать разряды с большей энергией, разумно увеличить энергию для последующих разрядов.

Рецидивирующая фибрилляция желудочков (рефибрилляция)

Рецидив фибрилляции обычно определяется как «рецидив фибрилляции во время задокументированного эпизода остановки сердца, возникающий после первоначального прекращения фибрилляции, когда пациент остается под наблюдением тех же спасателей (обычно вне стационара). Рефибрилляция является частым явлением и возникает у >50% пациентов после первоначального прекращения ФЖ после первого разряда. [212] Два исследования показали,

что частота прекращения последующей рефибрилляции не изменилась при использовании фиксированных протоколов разряда 120 Дж или 150 Дж соответственно, [214, 221] но более крупное исследование показало, что частота прерывания рефибрилляции снижалась при использовании повторных разрядов 200 Дж, если не был выбран повышающийся уровень энергии (360 Дж). [212] При ретроспективном анализе частота преобразования ФЖ в организованный ритм была ниже, если ФЖ впервые возникла после БЭА или асистолии. [222]

На основании более крупного исследования, предполагающего пользу от более высоких последующих уровней энергии для рефибрилляции, [212] мы рекомендуем, что если после успешной дефибрилляции с восстановлением спонтанного кровообращения повторяется ритм, требующий разряда, и дефибриллятор способен производить разряды более высокой энергии, разумно увеличить энергию для последующих разрядов дефибриллятора.

Рефрактерная фибрилляция желудочков

Рефрактерная ФЖ определяется как фибрилляция, которая сохраняется после трех или более разрядов и возникает примерно у 20% пациентов с ФЖ. [212] Продолжительность ФЖ отрицательно коррелирует с хорошим исходом. Активно ищите и устраняйте любые обратимые причины (алгоритм расширенной СЛР на рис. 3). Убедитесь, что выходная энергия дефибриллятора находится на максимальном значении - протокол эскалации может быть более эффективным при лечении рефрактерной ФЖ. Убедитесь, что электроды для дефибрилляции установлены правильно (особенно апикальный электрод при использовании переднебокового положения). Рассмотрите возможность использования альтернативного расположения электродов для дефибрилляции (например, переднезаднее).

<u>Двойная/двойная последовательная дефибрилляция</u>

Пациенты с рефрактерной ФЖ имеют значительно более низкие показатели выживаемости, чем пациенты, отвечающие на стандартный комплекс СЛР. Двойная последовательная дефибрилляция - это использование двух дефибрилляторов для проведения двух перекрывающихся разрядов или двух быстрых последовательных разрядов, один со стандартным размещением электродов, а другой - с переднезадним или дополнительным переднебоковым размещением электродов. Этот метод был предложен как возможное средство увеличения частоты прерывания ФЖ. Изучив многочисленные описания случаев

и некоторые обсервационные исследования, [223-230] ILCOR проанализировал эффективность этой техники и, основываясь на доказательствах с очень низкой степенью достоверности, дал слабую рекомендацию против рутинного использования стратегии двойной последовательной дефибрилляции по сравнению со стандартной дефибрилляцией при рефрактерной остановке сердца. [1,231]

Анализ ритма при компрессиях грудной клетки

Новая программная технология в некоторых дефибрилляторах позволяет удалять артефакты на ЭКГ, возникающие во время компрессии грудной клетки, чтобы в реальном времени отображать базовую форму волны ЭКГ при проведении СЛР. Систематический обзор ILCOR не выявил исследований на людях, оценивающих эту технологию, что привело бы к слабой рекомендации, основанной на доказательствах с очень низкой степенью достоверности, против рутинного использования алгоритмов фильтрации артефактов для анализа электрокардиографического ритма при проведении СЛР. [104] В своих рекомендациях ILCOR поставил приоритетом избегать затрат на новую технологию, эффективность которой еще предстоит определить. Рабочая группа ILCOR подтвердила, что некоторые службы неотложной помощи уже используют алгоритмы фильтрации артефактов для анализа ритма при проведении СЛР, и настоятельно призвала службу неотложной помощи сообщить о своем опыте создания доказательной базы, касающейся этих технологий в клинической практике.

Имплантируемые кардиовертеры-дефибрилляторы

Имплантируемые кардиовертер-дефибрилляторы (ИКД) становятся все более распространенными, поскольку их все чаще имплантируют стареющему населению в связи с риском развития угрожающей жизни аритмий, при которых показана дефибрилляция. Обычно они имплантируются под грудную мышцу ниже левой ключицы (в таком же положении, что и кардиостимуляторы, от которых их нельзя отличить сразу). В последнее время стали имплантироваться трансвенозные устройства подкожно в левую половину грудной клетки с электродом, идущим параллельно левой стороне грудины. [232] В недавнем РКИ подкожный ИКД не уступал трансвенозному в отношении осложнений, связанных с устройством, и случайных разрядов. [233]

При обнаружении ритма, требующего выполнения электрошока, ИКД дает разряд приблизительно 40 Дж (около 80 Дж для подкожных устройств) через внутренний электрод для стимуляции, установленный в правый желудочек. При обнаружении ФЖ/ЖТ без пульса ИКД будет разряжаться не более восьми раз, но может повторно срабатывать при обнаружении нового эпизода ФЖ/ЖТ без пульса. Пациенты с переломом электродов ИКД могут страдать от повторной внутренней дефибрилляции, поскольку электрические помехи ошибочно принимаются за ритм, требующий разряда. В этих обстоятельствах пациент, скорее всего, будет в сознании, а ЭКГ покажет относительно нормальный ритм. При этом магнит, помещенный над ИКД, отключит функцию дефибрилляции. [136]

Разряд ИКД может вызвать сокращение грудных мышц у пациента, и были зарегистрированы случаи поражения спасателя электрошоком. [234] Ввиду низких значений энергии, маловероятно, что спасателю будет нанесен какой-либо вред, но минимизация контакта с пациентом во время разрядки устройства является разумным. Поверхностный ток от подкожных ИКД является значительным и может вызвать у спасателя ощутимый шок. [235,236] Кардиовертер и функцию стимуляции всегда следует повторно оценивать после внешней дефибрилляции, как для проверки самого устройства, так и для проверки пороговых значений стимуляции/дефибрилляции отведений устройства.

Спайки кардиостимулятора, генерируемые устройствами, запрограммированными на униполярную кардиостимуляцию, могут сбить с толку программное обеспечение АНД и персонал службы экстренной помощи и могут помешать выявлению ФЖ. [237] Диагностические алгоритмы современных АНД могут быть нечувствительны к таким спайкам.

Дыхательные пути и вентиляция

В 2015 году ERC рекомендовал поэтапный подход к обеспечению проходимости дыхательных путей при проведении СЛР. [21] С 2015 года были опубликованы три крупных РКИ по обеспечению проходимости дыхательных путей при внебольничной остановке сердца. [238–240] Ознакомьтесь с последними рекомендациями ERC по мерам предосторожности в отношении COVID-19, необходимыми при обеспечении проходимости дыхательных путей.

В систематическом обзоре ILCOR выяснялось, улучшила ли конкретная усовершенствованная стратегия управления проходимостью дыхательных путей исходы при остановке сердца по сравнению с альтернативной стратегией управления проходимостью дыхательных путей. [241,242] Было включено 78 обсервационных исследований; девять из них касались вопроса о сроках расширенного обеспечения проходимости дыхательных путей. Было включено одиннадцать контролируемых исследований, но только три из них были рандомизированными. [238–240] В первом из этих РКИ сравнивалась ранняя интубация трахеи с вентиляцией с использованием мешка Амбу (интубация трахеи откладывалась до восстановления спонтанного кровообращения). [239] Результат этого исследования дизайна не меньшей эффективности, в котором было задействовано более 2000 пациентов, был неубедительным (4,3% против 4,2% для 28-дневной выживаемости с благоприятным функциональным результатом (шкала CPC 1-2 балла), без существенной разницы). Примечательно, что показатель успеха интубации трахеи составил 98%, и 146 пациентов в группе вентиляции мешком Амбу была выполнена «спасательная интубация»; 100 пациентам интубация была выполнена в связи с развитием регургитации. При сравнении первоначального введения ларингеальной трубки с интубацией трахеи в 3000 случаев остановки сердца на догоспитальном этапе парамедиками в США 72-х часовая выживаемость (первичный результат) была выше в группе ларингеальной трубки (18,2% против 15,3%; p=0,04). [240] Тем не менее, общая частота успеха интубации трахеи составил всего 51%, что позволяет предположить, что более низкая выживаемость в группе интубации трахеи была отражением низкой частоты успешной интубации. Третье из этих РКИ представляло собой сравнение первоначального введения надгортанного устройства с интубацией трахеи при внебольничной остановке сердца, осуществляемого парамедиками в Соединенном Королевстве (Великобритания). [238] Среди более чем 9000 включенных в исследование пациентов не было различий в первичном исходе благоприятной функциональной выживаемости (mRS – 3 балла; 6,4% против 6,8%; P=0,33).

В крупном наблюдательном когортном исследовании внутрибольничной остановки сердца из регистра Американской кардиологической ассоциации (AHA) Get with the Guidelines-Resuscitation (GWTG-R) были подобраны пациенты, интубированные в любую минуту в течение первых 15 минут после начала остановки сердца, с пациентами, которые все еще получали СЛР с

риском интубации в ту же минуту. [243] Соответствие было основано на зависящей от времени шкале склонности и позволило сопоставить 43 314 интубированных пациентов с пациентами с такой же склонностью к интубации, но которые не были интубированы в ту же минуту. По сравнению с отсутствием интубации, интубация трахеи ассоциировалась с более низкой частотой восстановления спонтанного кровообращения (отношение риска [RR]=0,97; 95% ДИ 0,96-0,99; p <0,001), более низкой выживаемостью до выписки из больницы (RR=0,84; 95% ДИ 0,81- 0,87; p <0,001) и худшим неврологическим исходом (RR=0,78; 95% ДИ 0,75-0,81; p <0,001).

Изучив данные об обеспечении проходимости дыхательных путей во время остановки сердца, рабочая группа ILCOR по расширенной СЛР дала следующие рекомендации по лечению: [244]

- Мы предлагаем использовать вентиляцию мешком Амбу или расширенную стратегию обеспечения проходимости дыхательных путей при проведении СЛР при остановке сердца у взрослых в любых условиях (слабая рекомендация, степень достоверности доказательств от низкой до умеренной).
- Если используются расширенные методы обеспечения проходимости дыхательных путей, мы предлагаем надгортанные устройства для взрослых с внебольничной остановкой сердца в условиях низкой вероятности успеха интубации трахеи (слабая рекомендация, низкая достоверность доказательств).
- Если используются расширенный алгоритм восстановления проходимости дыхательных путей, мы предлагаем надгортанные устройства или интубацию трахеи для взрослых с внебольничной остановкой сердца в условиях высокой вероятности успеха интубации трахеи (слабая рекомендация, очень низкая достоверность доказательств).
- Если используются расширенный алгоритм восстановления проходимости дыхательных путей, мы предлагаем надгортанные устройства или интубацию трахеи для взрослых с внутрибольничной остановкой сердца (слабая рекомендация, очень низкая достоверность доказательств).

Пациентам часто требуется более одного типа вмешательства на дыхательных путях, обычно начиная с базовых и переходя к более сложным методам, которые неизбежно применяются позже во время остановки сердца - поэтапный подход. [238,245] Лучшие методы обеспечения проходимости дыхательных путей или их комбинации будут варьироваться в зависимости от факторов

пациента, фазы попытки реанимации (в момент проведения СЛР, после восстановления спонтанного кровообращения) и навыков спасателей. Если базовые методы обеспечения проходимости дыхательных путей обеспечивают эффективную вентиляцию, возможно, нет необходимости переходить к продвинутым методикам до тех пор, пока не будет восстановлено спонтанное кровообращение. Одним из потенциальных преимуществ расширенного алгоритма обеспечения проходимости дыхательных путей является то, что он позволяет производить компрессионные сжатия грудной клетки непрерывно, не прерываясь во время вентиляции. Большинство пациентов после восстановления спонтанного кровообращения остаются в коме и нуждаются в интубации трахеи и искусственной вентиляции легких. [246]

Обструкция дыхательных путей

Пациенты, нуждающиеся в реанимации, часто имеют обструкцию дыхательных путей, обычно вторичную по отношению к потере сознания, но иногда это может быть основной причиной остановки сердца и дыхания. Очень важна своевременная оценка с контролем проходимости дыхательных путей и вентиляции легких. Это поможет предотвратить вторичное гипоксическое поражение мозга и других жизненно важных органов. Без адекватной оксигенации может быть невозможно добиться восстановления спонтанного кровообращения. Эти принципы могут не применяться свидетелями первичной остановки сердца в непосредственной близости от дефибриллятора; в этом случае приоритетом является немедленная дефибрилляция.

Основы управления проходимостью дыхательных путей и вспомогательные средства

Есть три маневра, которые могут улучшить проходимость дыхательных путей, заблокированных языком или другими структурами верхних дыхательных путей: разгибание головы, подъем подбородка и выдвижение нижней челюсти. Несмотря на полное отсутствие опубликованных данных об использовании носоглоточных и ротоглоточных воздуховодов при проведении СЛР, они часто бывают полезны, а иногда и необходимы для поддержания проходимости дыхательных путей, особенно при длительной СЛР.

Кислород при проведении СЛР

Во время остановки сердца кровоток и кислород, достигающий головного мозга, низкий даже при эффективной СЛР. Основываясь на физиологическом обосновании и мнении экспертов, ILCOR рекомендует обеспечивать максимально возможную концентрацию вдыхаемого кислорода во время остановки сердца, чтобы максимизировать доставку кислорода в мозг, тем самым минимизируя гипоксически-ишемическое повреждение. [1] Сразу после восстановления спонтанного кровообращения, как только можно будет надежно контролировать сатурацию артериальной крови кислородом (с помощью пульсоксиметрии или анализа газов артериальной крови), титруйте концентрацию вдыхаемого кислорода, чтобы поддерживать SpO_2 в пределах 94-98% или PaO_2 10-13 кПа или 75-100 мм рт. ст. [246]

Удушье

Первоначальное лечение обструкции дыхательных путей инородным телом (удушье) рассматривается в разделе базовой СЛР. [247,248] У пациента без сознания с подозрением на обструкцию дыхательных путей инородным телом, если первоначальные основные меры оказались безуспешными, используйте ларингоскопию и щипцы для удаления инородного тела под прямым наблюдением. Чтобы делать это эффективно, требуется обучение. [104]

Вентиляция

Специалисты по расширенной СЛР должны как можно скорее проводить искусственную вентиляцию легких у любого пациента, у которого спонтанная вентиляция недостаточна или отсутствует. Обычно это достигается с помощью мешка Амбу с лицевой маской или с использованием различных устройств для обеспечения проходимости дыхательных путей. Делайте каждый вдох в течение примерно 1 секунды, давая объем, соответствующий нормальному движению грудной клетки (мнение эксперта). Грудь должна заметно приподниматься; это представляет собой компромисс между обеспечением адекватного объема, минимизацией риска переразвивания желудка и предоставлением достаточного времени для компрессий грудной клетки. Хотя ранее считалось, что непрерывные компрессии грудной клетки во время вентиляции с помощью лицевой маски увеличивает риск регургитации, исследование непрерывного и прерывистого сжатия грудной клетки при проведении СЛР (исследование *CCC*), в котором приняли участие более 23000 пациентов, не показало статистически значимых различий в выживаемости до выписки.

[249] ILCOR впоследствии рекомендовал при использовании мешка Амбу персоналу выполнять СЛР либо с соотношением компрессия-вентиляция 30:2 (приостановка компрессий грудной клетки для вентиляции), либо непрерывные компрессии грудной клетки без паузы для вентиляции с положительным давлением (настоятельная рекомендация, высококачественные доказательства). [250] В Европе наиболее распространенный подход при проведении СЛР с незащищенными дыхательными путями - это два вдоха после 30-ти компрессий грудной клетки.

После введения эндотрахеальной трубки или надглоточного устройства провентилируйте легкие с частотой 10 в минуту и продолжайте компрессии грудной клетки без пауз во время вентиляции (мнение эксперта). [251] Герметизация гортани, достигаемая с помощью надглоточного устройства, может быть недостаточно хорошей, чтобы предотвратить хотя бы некоторую утечку газа, когда вдох совпадает с компрессиями грудной клетки. Умеренная утечка газа приемлема (если нет значительного риска заражения, например, см. Рекомендации ERC при COVID-19), особенно если большая часть этого газа пройдет через рот пациента. Если чрезмерная утечка газа приводит к неадекватной вентиляции легких пациента, компрессии грудной клетки необходимо прервать для обеспечения вентиляции, используя соотношение компрессии и вентиляции 30:2.

Пассивная доставка кислорода

При наличии проходимых дыхательных путей одно только сжатие грудной клетки может привести к некоторой вентиляции легких. [252] Кислород может доставляться пассивно либо через адаптированную эндотрахеальную трубку (трубка Буссиньяка), [253,254] либо с помощью комбинации ротоглоточного дыхательного устройства и стандартной кислородной маски с резервуаром без ребризера. [255] Теоретически надгортанное устройство можно также использовать для пассивной доставки кислорода, но это еще предстоит изучить. Одно исследование показало более высокую неврологически благоприятную выживаемость при пассивной доставке кислорода (оральные дыхательные устройства и кислородная маска) по сравнению с вентиляцией мешком Амбу после внебольничной остановки сердца вследствие ФЖ, но это был ретроспективный анализ с большим количеством искажающих факторов. [255] Исследование *ССС* включало подгруппу пациентов, которые лечились с помощью пассивной оксигенации, но до тех пор, пока не появятся дополнительные данные,

пассивная доставка кислорода без вентиляции не рекомендуется для рутинного использования при проведении СЛР. [249]

Выбор устройств для обеспечения проходимости дыхательных путей

К недостаткам эндотрахеальной интубации по сравнению с вентиляцией мешком Амбу можно отнести:

- Риск нераспознанного аномального расположения эндотрахеальной трубки; у пациентов с внебольничной остановкой сердца достоверно задокументированная частота колеблется от 0,5% до 17%: врачи скорой помощи - 0,5%; [256] фельдшера - 2,4%, [257] 6%, [258,259] 9%, [260] 17%. [261]
- Длительный период без компрессий грудной клетки во время попытки эндотрахеальной интубации. При исследовании догоспитальной интубации трахеи парамедиками при проведении СЛР в 100 случаях остановки сердца общая продолжительность перерывов в СЛР, связанных с попытками интубации, составила 110 сек (IQR 54 - 198 сек; диапазон 13-446 сек), а в 25% случаев перерывы были более 3 минут. [262] Попытки интубации трахеи составили почти 25% всех прерываний СЛР.
- Сравнительно высокая частота неудач. Показатели успешности интубации коррелируют с опытом, достигнутым отдельными парамедиками. [263] Высокий уровень неудачной интубации в 51%, документально подтвержденный в исследовании *PART*, [240] аналогичен показателям, зарегистрированным в некоторых догоспитальных системах более 20 лет назад. [264,265]
- Интубация трахеи - сложный навык для приобретения и поддержания. В одном исследовании анестезиологам потребовалось около 125 интубаций в операционной, прежде чем они смогли достичь 95% успеха интубаций в таких оптимальных условиях. [266]

Медицинский персонал, выполняющий интубацию на догоспитальном этапе, должен делать это только в рамках структурированной, контролируемой программы, которая должна включать всестороннее обучение на основе компетенций и регулярные возможности для обновления навыков (мнение экспертов).

Рекомендация ILCOR заключается в том, что этот метод следует использовать только в системах, обеспечивающих высокий уровень успешной интуба-

ции трахеи. [242] ILCOR не рекомендовал конкретный уровень успешной интубации трахеи, но предположил, что он должен быть аналогичен тому, который был достигнут в РКИ, сравнивающем раннюю интубацию трахеи с вентиляцией с использованием мешка Амбу (отложенная интубация трахеи до восстановления спонтанного кровообращения) в системе неотложной помощи. [239] Уровень успешной интубации в этом исследовании составил 98%. Эксперты этой группы авторов пришли к выводу, что высокий уровень успеха должен превышать 95% при проведении до 2 попыток интубации.

Спасатели должны взвесить риски и преимущества интубации с необходимостью обеспечить эффективные компрессии грудной клетки. Чтобы избежать каких-либо перерывов в компрессионных сжатиях грудной клетки, если альтернативные методы обеспечения проходимости дыхательных путей не являются неэффективными, разумно отложить интубацию трахеи до восстановления спонтанного кровообращения. В условиях, когда персонал имеет опыт в обеспечении расширенной проходимости дыхательных путей, ларингоскопию следует проводить без прекращения компрессий грудной клетки; кратковременная пауза при сжатии грудной клетки потребуется только после того, как трубка проведена через голосовые связки. Попытка интубации трахеи не должна прерывать компрессии грудной клетки более чем на 5 сек (мнение эксперта); если интубация невозможна в рамках этих ограничений, возобновите вентиляцию с помощью мешка Амбу. После интубации необходимо немедленно подтвердить размещение трубки (см. ниже), и трубка должна быть надежно закреплена.

Видеоларингоскопия

Видеоларингоскопия все чаще используется в анестезиологической практике и реанимации. [267,268] Предварительные исследования показывают, что по сравнению с прямой ларингоскопией, видеоларингоскопия при проведении СЛР улучшает обзор гортани и частоту успешности интубации трахеи, [269,270] снижает риск интубации пищевода [271] и сокращает перерывы в компрессионных сжатиях грудной клетки. [272] В одном систематическом обзоре был сделан вывод о том, что на догоспитальном этапе видеоларингоскопия снизила частоту успеха первой попытки интубации (RR 0,57; P <0,01; доказательства высокого качества) и общую частоту успеха (RR 0,58; 95% ДИ 0,48-0,69; доказательства среднего качества) опытными операторами. [273]

Доступно несколько различных систем видеоларингоскопии, и не все они работают одинаково. Экспертный консенсус группы авторов состоит в том, что при выборе спасателем прямой ларингоскопии или видеоларингоскопии следует руководствоваться местными протоколами и опытом спасателя.

Подтверждение правильного размещения трахеальной трубки

Нераспознанная интубация пищевода является наиболее серьезным осложнением попытки интубации трахеи. Доказательства, подтверждающие данное руководство, обобщены в давних рекомендациях ILCOR. [1,274,275] Регулярное клиническое обследование и немедленная капнография значительно снижают этот риск. [275,276] Первоначальная оценка включает наблюдение за двусторонним расширением грудной клетки, двустороннюю аускультацию легких в подмышечных впадинах (звуки дыхания должны быть одинаковыми и адекватными) и над эпигастрием (звуки дыхания должны отсутствовать). Клинические признаки правильного размещения эндотрахеальной трубки (конденсат в трубке, подъем грудной клетки, звуки дыхания при аускультации легких и отсутствие звуковых шумов при аускультации желудка) не являются надежными. Сообщаемая чувствительность (правильно определенное положение трубки) и специфичность (доля правильно идентифицированных интубаций пищевода) при клинической оценке варьируются: чувствительность 74–100%; специфичность 66-100%. [256,277–279]

Рабочая группа ILCOR по расширенной СЛР рекомендует использовать капнографию для немедленного подтверждения и постоянного мониторинга положения эндотрахеальной трубки при проведении СЛР в дополнение к клинической оценке (сильная рекомендация, доказательства низкого качества). [275] Капнография настоятельно рекомендуется, поскольку она может использоваться и для других целей при проведении СЛР (см. ниже). Постоянство выдыхаемого CO_2 после шести искусственных дыханий указывает на размещение эндотрахеальной трубки в трахее или главном бронхе. [256] Кампания *«No Trace = Wrong Place» «Нет волны = неправильное расположение»*, проведенная Королевским колледжем анестезиологов Великобритании, подчеркивает, что сразу после интубации трахеи (даже во время остановки сердца) отсутствие выдыхаемого CO_2 настоятельно предполагает интубацию пищевода. [280]

Волновая капнография является наиболее чувствительным и специфическим способом подтверждения и постоянного мониторинга положения эндотрахеальной трубки у пострадавших с остановкой сердца и должна дополнять клиническую оценку (визуализация трубки и аускультация). Существующие портативные мониторы делают возможным первоначальное капнографическое подтверждение и непрерывный мониторинг положения эндотрахеальной трубки во всех амбулаторных и стационарных условиях.

Ультразвуковое исследование шеи или визуализация с помощью фиброоптического бронхоскопа опытными операторами также могут использоваться для определения положения трахеальной трубки в трахее. Для этого требуется дополнительное оборудование и навыки. Эти методы официально не рассматривались для данного руководства.

Давление на перстневидный хрящ

Использование давления на перстневидный хрящ при остановке сердца не рекомендуется (консенсус экспертов). Сдавление перстневидного хряща может ухудшить вентиляцию, ларингоскопию, введение эндотрахеальной трубки и надглоточного дыхательного устройства и даже может вызвать полную обструкцию дыхательных путей. [281]

Фиксация трахеальной трубки и надгортанного устройства

Случайное смещение эндотрахеальной трубки может произойти в любое время, но более вероятно при проведении СЛР и во время транспортировки. Надгортанное дыхательное устройство более подвержено дислокации, чем эндотрахеальная трубка. [238] Еще предстоит определить наиболее эффективный метод фиксации эндотрахеальной трубки или надгортанного дыхательного устройства. Используйте либо обычные ленты или стяжки, либо специальные держатели (мнение экспертов).

Крикотиреоидотомия

Иногда бывает невозможно вентилировать пациента с апноэ с помощью мешка Амбу или установить интубационную трубку или надгортанное дыхательное устройство. Это может произойти у пациентов с обширной травмой лица или обструкцией гортани, вызванной отеком, опухолью или инородным материалом. В этих обстоятельствах доставка кислорода через хирургическую

крикотиреоидотомию может спасти жизнь. [282] Трахеостомия противопоказана в экстренных случаях, поскольку она требует много времени, опасна и требует значительных хирургических навыков и оборудования.

Хирургическая крикотиреоидотомия обеспечивает проходимость дыхательных путей, что позволяет использовать ее для вентиляции легких пациента до выполнения неотложной интубации или трахеостомии. Игольчатая крикотиреоидотомия - это гораздо более временная процедура, обеспечивающая только кратковременную оксигенацию и минимальное удаление углекислого газа из легких.

Препараты и инфузия

Сосудистый доступ

ILCOR предлагает использовать внутривенный доступ, в отличие от внутрикостного, в качестве первой попытки введения лекарства во время остановки сердца у взрослых. [1,283] Эта слабая рекомендация основана на доказательствах с очень низкой степенью достоверности, полученных из трех ретроспективных обсервационных исследований, которые включали 34 686 случаев остановки сердца вне стационара у взрослых, что предполагает худшие исходы при использовании внутрикостного доступа. [284-286] После обзора ILCOR, вторичный анализ исследования *PARAMEDIC 2* [287] и рандомизированное исследование *ALPS* [288] не показали значительного изменения эффекта в зависимости от пути введения лекарственного средства, хотя исследования были недостаточны для оценки различий между внутривенным и внутрикостным доступом.

В соответствии с ILCOR, ERC предлагает сначала попытаться обеспечить внутривенный доступ у взрослых при остановке сердца. Внутрикостный доступ может быть рассмотрен, если невозможно обеспечить внутривенный доступ у взрослых при остановке сердца.

Вазопрессоры

ILCOR рассмотрел использование вазопрессоров при остановке сердца после публикации исследования *PARAMEDIC2*. [242,289] Систематические обзоры и мета-анализы изучали стандартную дозу адреналина (1 мг) по сравнению с плацебо, высокую дозу (5-10 мг) по сравнению со стандартной дозой (1 мг) адреналина, адреналин по сравнению с вазопрессином и адреналином и вазо-

прессин по сравнению с одним адреналином. [290,291] В обзорах представлены доказательства того, что адреналин (1 мг) улучшал выживаемость до госпитализации и долгосрочную выживаемость (до 3 месяцев), но не улучшал благоприятный неврологический исход. Напротив, использование высоких доз адреналина или вазопрессина (с адреналином или без него) не улучшило долгосрочную выживаемость или благоприятный неврологический исход.

Эти данные привели к тому, что ILCOR повысил силу рекомендации до сильной в пользу использования адреналина при проведении СЛР (сильная рекомендация, достоверность доказательств от низкого до умеренного). [242] Обоснование и доказательства для основы принятия решений подчеркивают, что Целевая группа очень высоко оценила очевидную пользу адреналина для сохранения жизни, даже если абсолютный размер эффекта, вероятно, будет небольшим, а влияние на выживаемость при благоприятном неврологическом исходе является неопределенным.

В исследовании *PARAMEDIC2* использовались рекомендации ERC по расширенной СЛР 2015 года, в которых рекомендовалось назначать адреналин сразу после обеспечения сосудистого доступа для ритмов не требующих проведения дефибрилляции и для ритмов, требующих проведения дефибрилляции, невосприимчивых к 3 попыткам дефибрилляции. [21] Мета-анализ двух плацебо-контролируемых исследований (*PACA и PARAMEDIC2*) показал, что влияние адреналина на частоту восстановления спонтанного кровообращения по сравнению с плацебо было больше у пациентов с ритмом, не требующим проведения дефибрилляции, чем у пациентов с ритмами, требующими электрошока. [292] Аналогичные модели наблюдались в отношении более длительного выживания и благоприятных неврологических исходов, хотя различия в эффектах были менее выраженными. [292] Вторичный анализ, в ходе которого изучали время до введения препарата в исследовании *PARAMEDIC2*, показал, что хотя относительные лечебные эффекты адреналина не менялись со временем, показатели выживаемости и благоприятные неврологические исходы со временем уменьшались, что позволяет предположить, что раннее вмешательство приведет к лучшим результатам. [293]

Эти данные побудили ILCOR рекомендовать введение адреналина как можно скорее при БЭА/асистолии (сильная рекомендация, доказательства с очень низкой степенью достоверности). Для ритмов, требующих проведения дефибрилляции (ФЖ/ЖТ без пульса), ILCOR предлагает введение адреналина

после 3-х неудачных попыток дефибрилляции при проведении СЛР (слабая рекомендация, доказательства с очень низкой достоверностью).

В соответствии с Рекомендациями по лечению ILCOR, ERC рекомендует как можно скорее вводить адреналин 1 мг внутривенно/внутрикостно взрослым пациентам с остановкой сердца с ритмом, не требующим проведения дефибрилляции. Пациентам с ритмом, требующим проведения дефибрилляции, после 3-х первых разрядов, вводите 1 мг адреналина внутривенно/внутрикостно. Повторяйте введение адреналина 1 мг внутривенно/внутрикостно каждые 3-5 минут, пока продолжается расширенная СЛР.

Если 3 комбинированных разряда были проведены при наблюдаемой и контролируемой остановке сердца, эти начальные 3 суммированных разряда следует рассматривать как первый разряд в отношении времени введения первой дозы адреналина.

В соответствии с рекомендациями по лечению ILCOR, ERC не поддерживает использование вазопрессина при остановке сердца.

Антиаритмические препараты

ILCOR обновил рекомендации по антиаритмическому лечению в 2018 году. [294] При поиске литературы по 10 февраля 2020 года не было обнаружено никаких других соответствующих исследований.

Систематический обзор ILCOR выявил доказательства из 14 РКИ и 17 обсервационных исследований, в которых оценивали лидокаин, амиодарон, магний, бретилий, нифекалант и прокаинамид. [295] Мета-анализ рандомизированных исследований у взрослых показал, что ни один из антиаритмических препаратов не улучшал выживаемость или благоприятный неврологический исход по сравнению с плацебо. Мета-анализ показал, что лидокаин по сравнению с плацебо улучшил частоту восстановления спонтанного кровообращения (RR = 1,16; 95% ДИ, 1,03-1,29, p = 0,01).

В самом крупном и недавнем рандомизированном исследовании сравнивали амиодарон, лидокаин или плацебо у пациентов с рефрактерной ФЖ/ЖТ после хотя бы одной попытки дефибрилляции. По сравнению с плацебо амиодарон и лидокаин увеличивали выживаемость до госпитализации. Однако не было различий в выживаемости до выписки или благоприятной неврологической выживаемости при выписке между группами. [296] В заранее определенной подгруппе в случае остановки сердца в присутствии свидетелей, амиода-

рон и лидокаин увеличивали выживаемость до выписки из больницы по сравнению с плацебо. Выживаемость также была выше в группе амиодарона, чем в группе плацебо, в случае остановки сердца в присутствии персонала скорой медицинской помощи.

Эти данные побудили ILCOR предположить, что амиодарон или лидокаин можно использовать у взрослых с рефрактерной к дефибрилляции ФЖ/ЖТ без пульса (слабая рекомендация, доказательства низкого качества). [294] Анализ ценностей и предпочтений показывает, что целевая группа уделяла приоритетное внимание предварительно определенному и сообщенному анализу подгрупп из исследования *ALPS*, которое показало большую выживаемость при использовании амиодарона и лидокаина у пациентов с остановкой сердца в присутствии свидетелей. ILCOR не поддерживает использование магния, бретилия, нифекаланта или прокаинамида.

В 2018 году ERC обновил свои рекомендации, чтобы рекомендовать введение амиодарона после трех попыток дефибрилляции, независимо от того, являются ли они последовательными разрядами, прерываются ли они СЛР, или при повторной ФЖ/ЖТ без пульса во время остановки сердца. [297] Начальная рекомендуемая доза составляет 300 мг амиодарона; дополнительная доза 150 мг может быть введена после пяти попыток дефибрилляции. Рекомендация в пользу амиодарона была основана на сообщениях 21 из 24 национальных реанимационных советов Европы о том, что амиодарон был основным препаратом, используемым при проведении СЛР. [297] Лидокаин 100 мг можно использовать в качестве альтернативы, если амиодарон недоступен или было принято решение использовать лидокаин вместо амиодарона. Дополнительный болюс 50 мг лидокаина также может быть введен после пяти попыток дефибрилляции. [297]

Тромболитическая терапия

Консенсус ILCOR по науке и рекомендациям по лечению 2020 года объединил данные анализа подгрупп исследования *TROICA* [298] и 4 обсервационных исследований, [299-302] в которых изучалось использование тромболитических препаратов при остановке сердца, вызванной подозреваемой или подтвержденной ТЭЛА. Исследования не нашли доказательств того, что тромболитические препараты улучшают неврологический исход. [298,301] Напротив, в одном исследовании 30-ти дневная выживаемость была выше в группе вмешательства (16% против 6%; P=0,005), [302] но не в 3-х других исследованиях, в

которых изучалась выживаемость до выписки. [299-301] Частота восстановления спонтанного кровообращения также была выше в одном исследовании, [300] но не в двух других. [299,301] Давая слабую рекомендацию по использованию тромболитических препаратов при подозрении или подтверждении ТЭЛА как причины остановки сердца на основании доказательств с очень низкой степенью достоверности, рабочая группа ILCOR сочла, что потенциальные преимущества перевешивают потенциальный вред от кровотечения. [1]

ERC одобряет рекомендацию ILCOR, которая согласуется с рекомендациями ERC 2015 года. [21] ERC не поддерживает рутинное использование тромболитических препаратов при остановке сердца, за исключением, если причиной остановки сердца является подозреваемая или подтвержденная ТЭЛА. После введения тромболитических препаратов рассмотрите возможность продолжения попыток СЛР в течение как минимум 60-90 минут до прекращения реанимационных мероприятий. [303-305]

Инфузионная терапия

Ни в одном РКИ не оценивалось рутинное введение жидкости по сравнению с отсутствием жидкости в качестве стратегии лечения остановки сердца. Два крупных рандомизированных исследования предоставляют косвенные доказательства стратегий лечения, разработанных для индукции гипотермии, которые включали введение до 2 л ледяной жидкости внутривенно при развитии внебольничной остановки сердца [306] или сразу после восстановления спонтанного кровообращения. [307] Исследования не выявили улучшения краткосрочных [306,307] или долгосрочных исходов. [308] В исследованиях сообщалось о снижении частоты восстановления спонтанного кровообращения у пациентов с ФЖ, [306] повышении частоты повторной остановки, [307] и более высокой частоты развития отека легких. [306,307] Из этих исследований невозможно определить, были ли вредные эффекты связаны с объемом жидкости как таковой или температурой введенных жидкостей. [309] Тем не менее, основываясь на консенсусе экспертов, ERC сохраняет свою рекомендацию избегать рутинной инфузии большого объема при отсутствии доказательств подозрения на гиповолемическую причину остановки сердца.

Капнография при расширенной СЛР

Эта рекомендация основана на обновленных доказательных данных и обзоре ILCOR, [1] недавнем систематическом обзоре, [276] описательном обзоре

[310] и предыдущем Руководстве ERC по расширенной СЛР 2015 года. [21] Двуокись углерода в конце выдоха - это парциальное давление двуокиси углерода (pCO_2), измеренное в конце выдоха. Оно отражает сердечный выброс, перфузию тканей и легочный кровоток, а также минутный объем вентиляции. Углекислый газ вырабатывается в перфузируемых тканях в результате аэробного метаболизма, транспортируется венозной системой к правой стороне сердца и перекачивается в легкие правым желудочком, откуда удаляется альвеолярной вентиляцией.

Форма капнографической волны позволяет непрерывно, неинвазивным образом измерять pCO_2 в выдыхаемом воздухе при проведении СЛР. На типичной капнограмме $EtCO_2$, зарегистрированный в конце фазы плато, лучше всего отражает альвеолярный pCO_2. CO_2 в конце выдоха наиболее надежен при интубации трахеи пациента, но его также можно использовать с надгортанными дыхательными устройствами или мешком Амбу. [311]

Цели мониторинга формы капнографической волны при проведении СЛР включают: [21,310]

- Подтверждение правильного размещения эндотрахеальной трубки (см. раздел о дыхательных путях).
- Контроль качества СЛР (частота вентиляции и компрессий грудной клетки). Контроль частоты вентиляции помогает избежать гипервентиляции при проведении СЛР. В педиатрической практике большая глубина компрессии грудной клетки была связана с более высокими значениями CO_2 в конце выдоха. [312] Можно ли использовать это для руководства лечением и улучшения результатов, требует дальнейшего изучения. [313]
- Обнаружение восстановления спонтанного кровообращения при проведении СЛР. Когда возникает восстановление сердечной деятельности, уровень CO_2 в конце выдоха может увеличиваться в три раза по сравнению со значениями при проведении СЛР. [314] Таким образом, капнография может помочь обнаружить восстановление спонтанного кровообращения во время реанимации и избежать ненужной компрессии грудной клетки или введения адреналина у пациента с восстановлением сердечной деятельности. Тем не менее, для надежной диагностики восстановления спонтанного кровообращения не было выявлено опреде-

ленного порогового значения увеличения концентрации CO_2 в конце выдоха. Повышение $EtCO_2$ может начаться за несколько минут до того, как будет обнаружен ощутимый пульс. [315–317]

- Прогноз при проведении СЛР. Неспособность достичь значения $EtCO_2$ >1,33 кПа (10 мм рт. ст.) при СЛР ассоциировалось с плохими исходами в обсервационных исследованиях. [276,318,319] Этот порог также был предложен в качестве критерия для отмены экстракорпоральной СЛР при рефрактерной остановке сердца. [320] Однако значения $EtCO_2$ при проведении СЛР зависят от нескольких факторов, включая время измерения, [321,322] причины остановки сердца, [323,324] частоты компрессий грудной клетки, [312] частоты и объема вентиляции, [325] наличия закрытия дыхательных путей при проведении СЛР [326] и использование адреналина. [327,328] В целом, $EtCO_2$ имеет тенденцию к снижению при проведении СЛР у пациентов, у которых реанимация неэффективна, и имеет тенденцию к увеличению при восстановлении спонтанного кровообращения. [318,329] По этой причине тенденции $EtCO_2$ могут быть более подходящими, чем значения точек для прогнозирования восстановления сердечной деятельности при проведении СЛР. [276] Тем не менее, данные все еще ограничены. [329] Исследования, оценивающие прогностическую ценность $EtCO_2$, не были закрытыми, что могло стать причиной самоисполняющегося пророчества. По этой причине увеличение $EtCO_2$ >1,33 кПа (10 мм рт. ст.) после интубации трахеи или после 20 минут СЛР может быть предиктором восстановления спонтанного кровообращения или выживаемости до выписки, использование только пороговых значений $EtCO_2$ в качестве предиктора смертности или для принятия решения о прекращении попытки реанимации не рекомендуется. [1] У выбранных пациентов продолжайте СЛР, чтобы облегчить внедрение других технологий, таких как экстракорпоральная СЛР, чтобы выиграть время для лечения, направленного на устранение обратимой причины остановки сердца (например, повторное согревание после случайной гипотермии, первичное ЧКВ во время остановки сердца при острой ишемии миокарда).

Использование ультразвуковой визуализации при расширенной СЛР

Ультразвуковая визуализация в местах оказания медицинской помощи (POCUS) уже широко используется в учреждениях неотложной помощи. Ее

использование при проведении СЛР также возрастает. Предыдущие и текущие руководства подчеркивают необходимость в квалифицированных операторах POCUS. [21]

Систематический обзор ILCOR оценил роль POCUS во время остановки сердца как прогностического инструмента. [330] Обзор выявил несколько ограничений, таких как непоследовательные определения и терминология в отношении ультразвуковых свидетельств движения сердца, низкая межэкспертная надежность результатов, низкая чувствительность и специфичность результатов. [330] В обзоре сделан вывод о том, что ни один результат УЗИ не имел достаточно или стабильно высокой чувствительности, чтобы поддержать его использование в качестве единственного критерия для прекращения СЛР. Авторы систематического обзора ILCOR рекомендовали клиницистам с осторожностью делать дополнительные перерывы в компрессионных сжатиях грудной клетки для проведения POCUS во время остановки сердца. [1,331,332]

POCUS можно использовать для диагностики излечимых причин остановки сердца, таких как тампонада сердца или пневмоторакс. В рекомендациях ERC по расширенной СЛР 2015 года рекомендуется располагать датчик под мечевидным отростком непосредственно перед остановкой компрессионных сжатий грудной клетки для запланированной оценки ритма. [21] [*Soar 2015* 100] Эти приложения не были включены в систематический обзор ILCOR; однако в обзоре подчеркивается проблема чрезмерной интерпретации обнаружения изолированной дилатации правого желудочка как диагностического индикатора массивной ТЭЛА. Расширение правого желудочка начинается через несколько минут после начала остановки сердца, когда кровь перемещается из большого круга кровообращения в правое сердце по градиенту давления. [333–335] Расширение правого желудочка постоянно наблюдалось на животной модели остановки сердца, вызванной гиповолемией, гиперкалиемией и первичной аритмией, [336] и является частым признаком вне зависимости от причины внебольничной остановки сердца при проведении чрескожной эхокардиографии, выполненной в отделении неотложной помощи. [337] В настоящее время имеются ограниченные данные об использовании POCUS при проведении СЛР для оценки тромбоза глубоких вен с целью диагностики ТЭЛА, оценки плеврального выпота и оценки состояния брюшной полости и аорты в режиме FAST *(Focussed Assessment with Sonography for Trauma - сфокусированная ультразвуковая оценка для выявления травм).*

Аппараты для механической компрессии грудной клетки

Основываясь на доказательствах из 8 РКИ, [338-345] рекомендации CoSTR и ERC ILCOR 2015 года не рекомендовали рутинное использование автоматических механических компрессионных устройств, но предполагали, что они являются разумной альтернативой, когда устойчивые высококачественные ручные компрессии грудной клетки невозможны или небезопасны для спасателя. [21,275]

Это обновление данных было сосредоточено на РКИ и систематических обзорах.

Были выявлены два новых РКИ. [346,347] В одном исследовании изучалось использование аппарата Autopulse в отделении неотложной помощи после внебольничной остановки сердца (n=133). Исследование показало, что выживаемость до выписки из больницы была выше в группе Autopulse (18,8% против 6,3%, *p*=0,03), но без разницы в благоприятном неврологическом исходе (16,2% против 13,4%). Рандомизированное исследование безопасности с участием 374 пациентов показало, что устройство LUCAS не вызывало значительно более серьезных или опасных для жизни висцеральных повреждений, чем ручное сжатие грудной клетки. Для устройства Autopulse нельзя исключить значительно более серьезное или опасное для жизни повреждение внутренних органов, чем при ручном массаже сердца. [346]

После обзора ILCOR было опубликовано шесть систематических обзоров и мета-анализов, включая Кокрановский обзор. [348-353] Значительные методологические ошибки в одном систематическом обзоре и мета-анализе привели к его исключению. [354] Четыре обзора сделали выводы, аналогичные обзору ILCOR 2015 года, что механическая СЛР не улучшила критических или важных результатов. [348-351] Обзор, посвященный исключительно механической СЛР в условиях стационара, сообщил с очень низкой достоверностью доказательств о том, что механическое сжатие грудной клетки улучшает исходы для пациентов в этих условиях. [35]2 Байесовский сетевой мета-анализ показал, что ручная СЛР более эффективна, чем устройство механического сжатия грудной клетки Autopulse, и сравнима с устройством механического сжатия грудной клетки LUCAS. [353]

Группа авторов сочла, что новые данные существенно не изменили предыдущие рекомендации ERC по использованию устройств механического сжатия грудной клетки при остановке сердца. [21]

Обстоятельства, при которых следует учитывать использование устройства для механического сжатия грудной клетки

Обзор выявил несколько конкретных обстоятельств, при которых трудно обеспечить высококачественную ручную СЛР, когда механическая СЛР может рассматриваться как альтернатива. [355] Примеры включают транспортировку в больницу на машине скорой помощи или вертолете, при проведении чрескожного коронарного вмешательства, диагностической визуализации (КТ), в качестве моста к экстракорпоральной СЛР или поддержание кровообращения до извлечения органа, когда реанимация безуспешна. Эксперты сходятся во мнении, что использование механических устройств следует рассматривать в тех случаях, когда качественные ручные компрессии неэффективны или представляют риск для безопасности спасателя.

Развертывание устройства

Наблюдательные исследования показывают, что перерывы в компрессионных сжатиях грудной клетки, особенно непосредственно перед попыткой дефибрилляции или во время нее, вредны. [111,356] В некоторых исследованиях сообщается о длительных паузах между компрессиями грудной клетки, связанных с развертыванием механического компрессионного устройства. [357-359] Обучение тех, кто отвечает за развертывание механических устройств, может сократить время до менее 15 секунд. [358,360] Эксперты сходятся во мнении, что механические устройства следует использовать только в условиях, когда группы обучены их применению.

Экстракорпоральная СЛР

Экстракорпоральная СЛР (эСЛР) определяется ELSO (*Extracorporeal Life Support Organization*) как применение вено-артериальной экстракорпоральной мембранной оксигенации (ВА-ЭКМО) с быстрым развертыванием для поддержки кровообращения у пациентов, у которых стандартная СЛР неэффективна для достижения устойчивого спонтанного кровообращения. [361] В последние годы частота эСЛР увеличилась как при внебольничной, так и при внутрибольничной остановке сердца. [362-365]

В отчете ILCOR CoSTR 2019 года, полученном в результате систематического обзора, была дана следующая рекомендация: [242,244,366]

- Мы предполагаем, что эСЛР может быть рассмотрена как терапия спасения для отдельных пациентов с остановкой сердца, когда традиционная СЛР не эффективна в условиях, в которых она может быть реализована (слабая рекомендация, очень низкая достоверность доказательств).

В настоящее время проводится одно небольшое рандомизированное контролируемое исследование эСЛР при рефрактерной остановке сердца при фибрилляции желудочков на догоспитальном этапе, [367] и еще несколько продолжаются. Не существует универсально согласованных показаний для проведения эСЛР в отношении того, каким пациентам будет показана данная модальность и оптимального момента времени развертывания при проведении расширенной СЛР. Существуют рекомендации, когда начинать эСЛР. [320,363,368-370] Критерии включения не использовались последовательно или проспективно не тестировались в исследованиях. [365] Наиболее часто используемые критерии включают:

- Есть свидетели остановки сердца и СЛР проводится свидетелями происшествия.
- Время до развертывания эСЛР составляет менее 60 минут от начала СЛР.
- Более молодые пациенты (например, моложе 65-70 лет) и отсутствие серьезных сопутствующих заболеваний, препятствующих возвращению к обычной жизни.
- Известная или предполагаемая излечимая основная причина остановки сердца.

Роль эСЛР для конкретных причин остановки сердца рассматривается в связи с остановкой сердца в особых обстоятельствах. Создание программы эСЛР требует целостного системного подхода (как в больнице, так и вне ее) и значительных ресурсов для ее эффективного внедрения, и не все системы здравоохранения будут иметь достаточные ресурсы. [371-373]

Аритмии, сопровождающие остановку сердца

Своевременное выявление и лечение опасных для жизни аритмий может предотвратить остановку сердца или ее рецидив. В этом разделе представлены рекомендации и алгоритмы проведения расширенной СЛР для неспециалистов. Задача состоит в том, чтобы сосредоточиться на аритмиях после остановки сердца, которые вызывают опасную для жизни нестабильность. Если

состояние пациента стабильное, есть время обратиться за советом к специалисту или более опытному врачу. Другие международные организации выпустили исчерпывающие научно-обоснованные руководства по аритмии. [86,91,374-377] Электрическая кардиоверсия требуется пациенту с остановкой дыхания с клинической нестабильной аритмией, в то время как кардиостимуляция используется при рефрактерной брадикардии. Основные вмешательства кратко представлены на рисунках 5 и 6.

Эти рекомендации соответствуют рекомендациям, опубликованным международными кардиологическими обществами, включая Европейское общество кардиологов (ESC), Американскую кардиологическую ассоциацию (AHA), Американский колледж кардиологов (ACC) и Общество сердечного ритма (HRS). [86,91,374-377] В таблице 4 обобщены подтверждающие доказательства вагусных маневров и некоторые из наиболее часто используемых лекарственных препаратов для лечения аритмий.

Таблица 4. Рекомендации по неотложной помощи при тахикардии с узким и широким комплексами QRS (в экстренных случаях препараты можно вводить через периферический в/венный доступ).

Препарат/процедура	**Показания**	**Временные сроки**	**Доза/путь введения**	**Примечания**
Вагусные маневры	Тахикардия с узким комплексом QRS; Тахикардия с широким комплексом QRS		Подуйте в 10-ти мл шприц с силой, достаточной для перемещения поршня.	Желательно в положении лежа на спине с подъемом ног [400-403]
Аденозин	Тахикардия с узким комплексом QRS; Тахикардия с широким комплексом QRS	Рекомендуется, если вагусные маневры не дают результата	Поэтапно, начиная с 6 мг, затем 12 мг в/венно. Затем следует рассмотреть возможность введения дозы 18 мг.	Если нет признаков предварительного возбуждения на ЭКГ покоя [404-406] При использовании дозы 18 мг следует учитывать переносимость/побочные эффекты у конкретного пациента.

Верапамил или дилтиазем	Тахикардия с узким комплексом QRS	Рассмотрите, если вагусные маневры и аденозин не дают результата	Верапамил (0,075-0,15 мг/кг в/венно [в среднем 5-10 мг] в течение 2-х минут) Дилтиазем [0,25 мг/кг в/венно (в среднем 20 мг) в течение 2 минут].	Следует избегать у пациентов с гемодинамической нестабильностью, сердечной недостаточностью со сниженной ФВ ЛЖ (<40%). [404,406-411]
Бета-блокаторы (эсмолол или метопролол в/венно)	Тахикардия с узким комплексом QRS	Рассмотрите, если вагусные маневры и аденозин не дают результата	Эсмолол (0,5 мг/кг в/в болюс или 0,05-0,3 мг/кг/мин в виде инфузии) Метопролол (2,5–15 мг внутривенно болюсно по 2,5 мг)	Более эффективно снижает частоту сердечных сокращений, чем купирует тахикардию. [410,412-414]
Прокаинамид	Тахикардия с широким комплексом QRS	Рассмотрите, если вагусные маневры и аденозин не дают результата	10-15 мг/кг в течение 20-ти минут	[379,415]
Амиодарон	Тахикардия с узким комплексом QRS	Рассмотрите, если вагусные маневры и аденозин не дают результата	300 мг в/венно в течение 10-60 минут в зависимости от обстоятельств - с последующей инфузией 900 мг 24 часа	[416,417]
Магнезия	Полиморфная тахикардия с широким комплексом QRS (torsades de pointes -TdP)		2 г в/венно в течение 10 мин. При необходимости можно повторить один раз	Магний может подавлять эпизоды TdP без обязательного укорачивания интервала QT, даже если концентрация магния в сыворотке в норме [361,418]

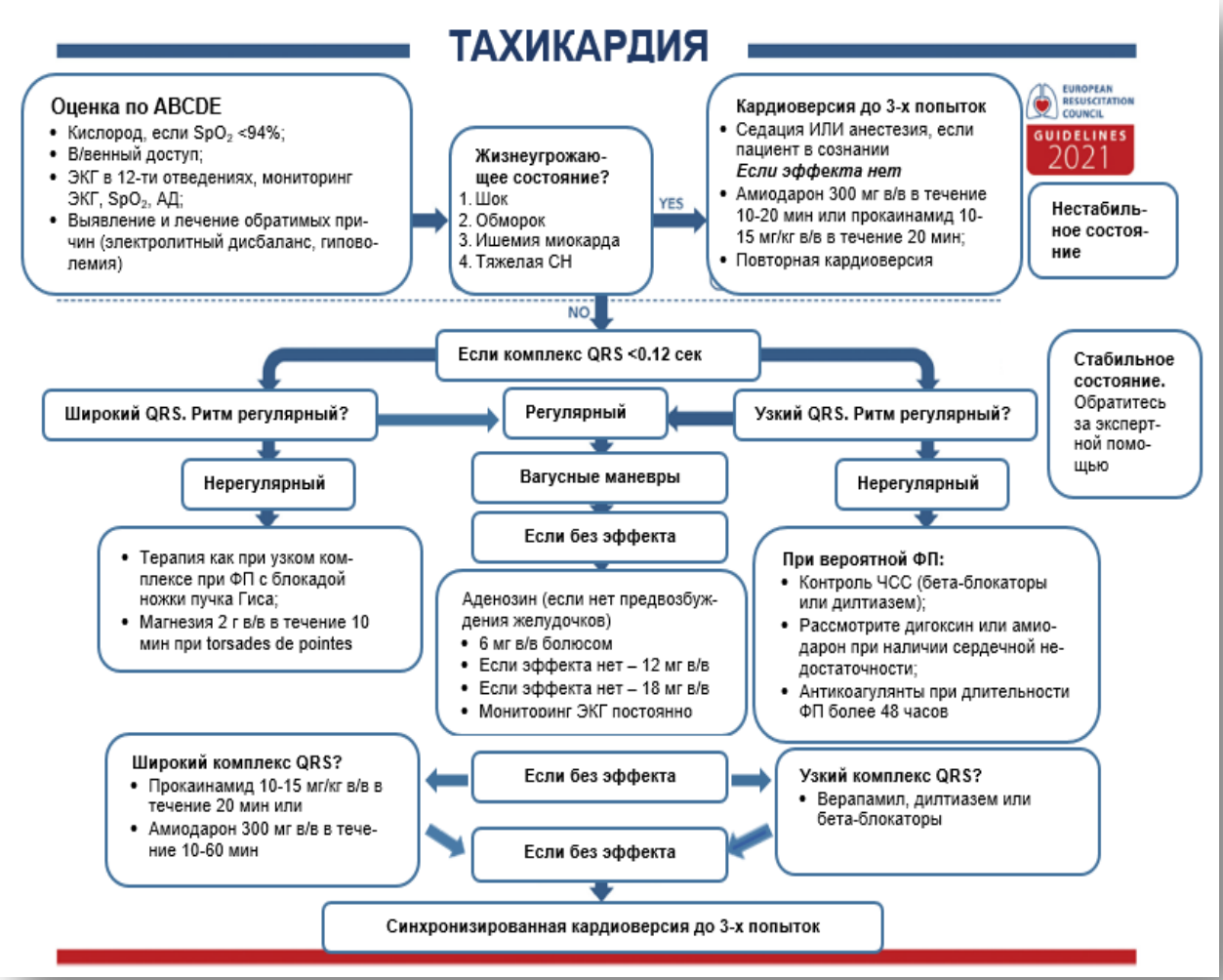

Рисунок 5. Алгоритм при тахикардии

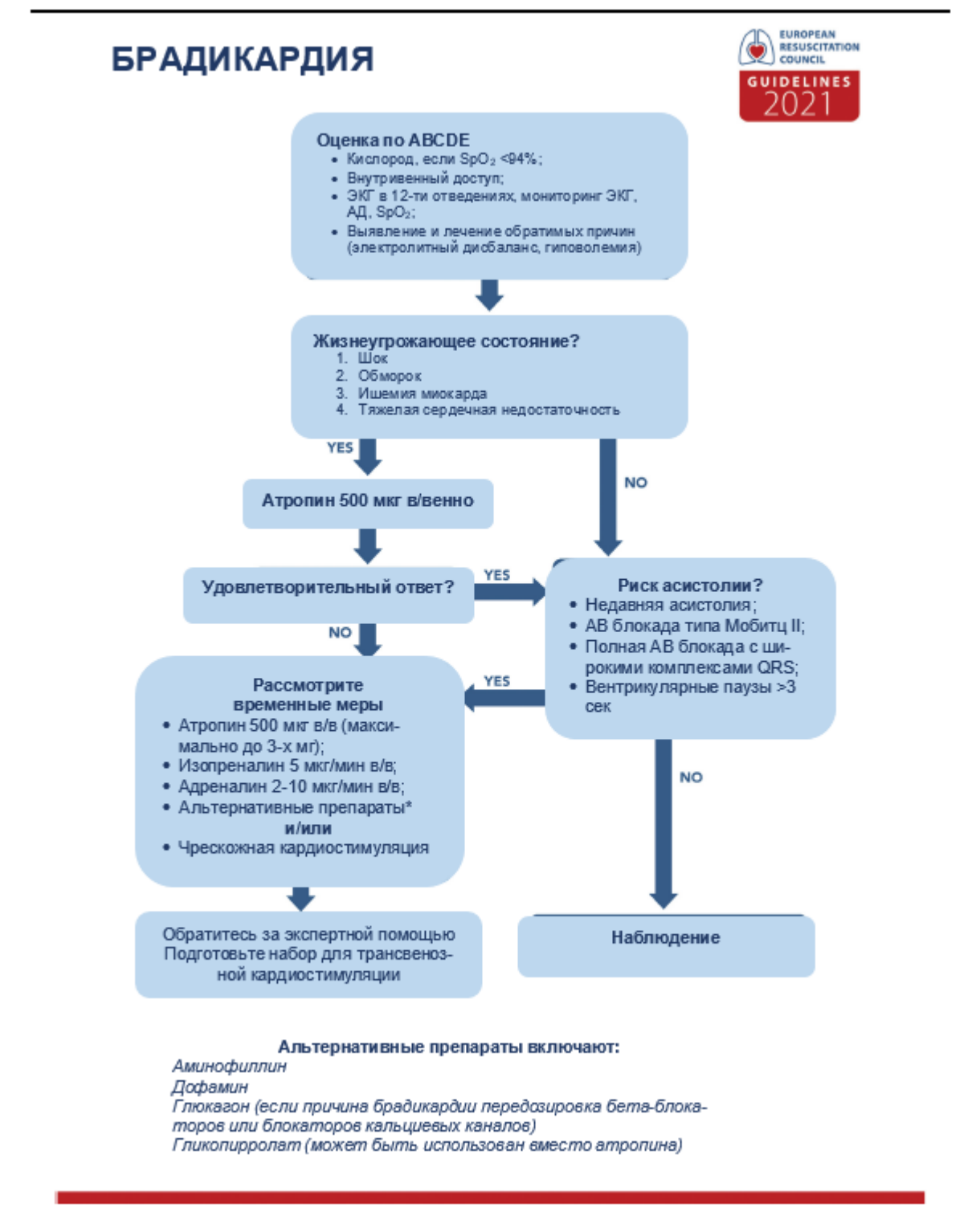

Рисунок 6. Алгоритм при брадикардии

Фармакологическая кардиоверсия восстанавливает синусовый ритм примерно у 50% пациентов с недавно развившейся ФП. Среди нескольких препаратов для фармакологического восстановления, предложенных ESC, [378] бета-блокаторы и дилтиазем/верапамил предпочтительнее дигоксина из-за их быстрого начала действия и эффективности при высоком симпатическом тонусе. Для пациентов с ФВЛЖ <40% рассмотрите наименьшую дозу бета-адреноблокатора для достижения ЧСС менее 110 мин в минуту и при необходимости добавьте дигоксин. Амиодарон - препарат, который, скорее всего, известен неспециалистам, и его можно рассматривать для экстренного контроля сердечного ритма у пациентов с фибрилляцией предсердий (ФП) с гемодинамической нестабильностью и сильно сниженной ФВЛЖ.

Европейское общество кардиологов (ESC) недавно опубликовало руководство по неотложной помощи при регулярной тахикардии при отсутствии установленного диагноза. [91] Рекомендации по лечению тахикардии с обычным узким QRS (<120 мсек) и широким QRS (>120 мсек) были включены в алгоритм тахикардии. Руководства ESC предоставляют более подробные рекомендации и доказательства для лечения ритмов после того, как был поставлен конкретный диагноз аритмии.

В рандомизированном исследовании с участием гемодинамически стабильных пациентов с тахикардией с широким комплексом QRS неизвестной этиологии прокаинамид был связан с меньшим количеством серьезных неблагоприятных сердечных событий и большей частотой прекращения тахикардии в течение 40 минут по сравнению с амиодароном. [379] Однако во многих странах прокаинамид либо недоступен, либо не лицензирован.

Доказательства лечения пациентов с брадикардией были включены в рекомендации ACC/AHA/HRS, опубликованные в 2019 г. (Рис.6 Алгоритм при брадикардии). [377] Если брадикардия сопровождается побочными эффектами, атропин остается препаратом первого выбора. [21] Когда атропин неэффективен, препараты второго ряда включают изопреналин (начальная доза 5 мкг/мин) и адреналин (2–10 мкг/мин). При брадикардии, вызванной нижним инфарктом миокарда, трансплантатом сердца или травмой спинного мозга, рассмотрите возможность введения аминофиллина (100-200 мг в виде медленной внутривенной инъекции). Атропин может вызвать атриовентрикулярную (АВ) блокаду высокой степени или даже остановку синусового узла у пациентов, перенесших трансплантацию сердца. [380] Рассмотрите возможность вве-

дения глюкагона внутривенно, если бета-блокаторы или блокаторы кальциевых каналов являются потенциальной причиной брадикардии. Рассмотрите возможность кардиостимуляции у нестабильных пациентов с симптоматической брадикардией, резистентной к лекарственной терапии (см. ниже).

Кардиоверсия

Электрическая кардиоверсия является предпочтительным методом лечения тахикардии у нестабильного пациента с потенциально опасными для жизни неблагоприятными признаками (рис. 5. Алгоритм при тахикардии). [381-383] Разряд должен быть синхронизирован с зубцом R на ЭКГ, а не с зубцом T: ФЖ может быть вызвана, если разряд происходит во время относительной рефрактерной фазы сердечного цикла. [384] Синхронизация может быть затруднена при ЖТ из-за широко сложных и вариабельных форм желудочковой аритмии. Внимательно осмотрите маркер синхронизации для последовательного распознавания зубца R. При необходимости выберите другое отведение и/или отрегулируйте амплитуду. Если синхронизация не удается, выполните несинхронизированную дефибрилляцию у нестабильного пациента с ЖТ, чтобы избежать длительной задержки в восстановлении синусового ритма. ФЖ или ЖТ без пульса требуют несинхронизированных разрядов. Пациентам в сознании требуется анестезия или седация перед проведением синхронизированной кардиоверсии.

<u>Кардиоверсия при фибрилляции предсердий</u>

Некоторые исследования, [127,128] показали, что переднезаднее положение электродов более эффективно, чем переднебоковое положение, но оба положения являются приемлемыми. [131] Необходимы дополнительные данные, прежде чем можно будет дать конкретные рекомендации по оптимальным двухфазным уровням энергии и различным двухфазным сигналам. Бифазная прямолинейная и бифазная усеченная экспоненциальная форма импульса демонстрируют одинаковую высокую эффективность при плановой кардиоверсии фибрилляции предсердий. [385] Недавнее РКИ показало, что электрическая кардиоверсия с максимальной фиксированной энергией (360 Дж с бифазной усеченной экспоненциалной формой импульса в этом исследовании) была более эффективной для достижения синусового ритма через одну минуту после кардиоверсии, чем стратегия увеличения энергии. [386] Не было увеличения нежелательных явлений. Первоначальный синхронизированный разряд

при максимальной мощности дефибриллятора, а не нарастающий подход, является разумной стратегией, основанной на современных доказательных данных. У стабильных пациентов следуйте соответствующим рекомендациям о необходимости антикоагуляции перед кардиоверсией, чтобы минимизировать риск тромботических осложнений. [378]

Кардиоверсия при трепетании предсердий и пароксизмальной наджелудочковой тахикардии

Трепетание предсердий и пароксизмальная суправентрикулярная тахикардия (СВТ) обычно требуют меньше энергии, чем при кардиоверсии при фибрилляции предсердий. [387] Произведите начальный разряд 70–120 Дж. При последующих разрядах используйте ступенчатое увеличение энергии. [194]

Кардиоверсия при желудочковой тахикардии с пульсом

Энергия, необходимая для кардиоверсии ЖТ, зависит от морфологических характеристик и частоты аритмии. [388] Желудочковая тахикардия с пульсом хорошо реагирует при использовании уровней энергии 120–150 Дж для начального разряда. Рассмотрите возможность ступенчатого увеличения, если при первом разряде не удается достичь синусового ритма. [388]

Кардиостимуляция

Рассмотрите возможность кардиостимуляции у нестабильных пациентов с симптоматической брадикардией, резистентной к медикаментозной терапии. Немедленная стимуляция показана, особенно когда блок находится на уровне пучка Гиса-Пуркинье или ниже. Если трансторакальная (чрескожная) кардиостимуляция неэффективна, рассмотрите возможность трансвенозной стимуляции. Каждый раз, когда ставится диагноз асистолии, внимательно проверяйте ЭКГ на наличие зубцов P, потому что они, скорее всего, будут соответствовать кардиостимуляции. Использование эпикардиального электрода для стимуляции миокарда после кардиохирургии является эффективным и обсуждается в другом месте. Не пытайтесь выполнить стимуляцию при асистолии, если нет зубцов P; это не увеличивает краткосрочную или долгосрочную выживаемость в стационаре или вне больницы. [389-397] Для гемодинамически нестабильных, находящихся в сознании пациентов с брадиаритмией можно попробовать перкуссионную стимуляцию в качестве моста к электрической стимуляции,

хотя ее эффективность не была установлена. [104,398,399] Проводите последовательные ритмичные удары сжатым кулаком по нижнему левому краю грудины для стимуляции сердца с физиологической частотой 50-70 мин. Трансторакальная и перкуссионная стимуляция могут вызывать дискомфорт. Рассмотрите возможность назначения обезболивающих или седативных препаратов пациентам в сознании.

Донорство органов после смерти от остановки кровообращения

После остановки сердца менее чем у половины пациентов наблюдается восстановление спонтанного кровообращения. [17,34] Когда стандартный комплекс расширенной СЛР не приводит к восстановлению сердечной деятельности, есть три основные стратегии лечения: [419]

- Прекратите реанимацию и зафиксируйте биологическую смерть.
- У выбранных пациентов продолжайте СЛР, чтобы облегчить развертывание других технологий, таких как экстракорпоральное жизнеобеспечение, чтобы выиграть время для лечения, направленного на обратимую причину остановки сердца (например, согревание после случайной гипотермии, первичное чрескожное коронарное вмешательство во время остановки сердца при острой миокардиальной ишемии).
- Продолжайте СЛР для поддержания перфузии органов и перевод в стационар с возможностью донорства органов после смерти от остановки кровообращения.

Это руководство ориентировано на доноров категории I/II согласно Маастрихтской классификации. [420]

Дополнительная таблица. Классификация доноров с небьющимся сердцем (ДНС)

КЛАССИФИКАЦИЯ ДНС (модифицированная) [5]		
Категория	**Альтернативная категория**	**Статус**
I	Неконтролируемый	Смерть по прибытии — необратимая остановка сердца на улице
II	Неконтролируемый	Неудачная СЛР — реанимационные мероприятия начаты в ходе транспортировки в стационар или сразу после прибытия
III	Контролируемый	Ожидаемая остановка сердца в ходе WLST (в РФ законодательно не разрешена)
IV	Контролируемый	Остановка сердца после диагностики смерти мозга
V	Неконтролируемый	Внезапная остановка сердца у пациентов, находящихся в отделении интенсивной терапии
VI	Частично контролируемый	Остановка сердца или смерть мозга в ходе проведения ЭКМО

СЛР – сердечно-легочная реанимация; **ЭКМО** – экстракорпоральная мембранная оксигенация; **WLST** – Withdrawal of Life-Sustaining Therapy.

Руководство по постреанимационной помощи включает руководство по путям донорства органов после смерти мозга или контролируемого донорства после смерти от остановки кровообращения (доноры категории III) у пациентов, у которых достигнуто восстановление спонтанного кровообращения или которые продолжают лечение с помощью экстракорпорального жизнеобеспечения. [246,420] Мы признаем этические, культурные и законодательные проблемы, которые приводят к вариациям в использовании неконтролируемого донорства.

По всей Европе спрос на донорские органы по-прежнему превышает предложение. Неконтролируемое донорство после смерти от остановки кровообращения дает возможность жертвам остановки сердца, у которых невозможно достичь восстановления спонтанного кровообращения, пожертвовать свои органы. В Европе неконтролируемое донорство в настоящее время проводится в регионах Испании, Франции, Нидерландов, Бельгии и Италии. [421-430] Органы, которые могут быть восстановлены, включают почки, печень, поджелудочную железу и легкие. Данные наблюдений показывают, что долгосрочный успех трансплантата при неконтролируемом донорстве сопоставим с другими подходами к извлечению органов. [428,430-432]

Не существует универсального консенсуса по критериям отбора для неконтролируемого донорства, и идентификация потенциального донора в настоящее время осуществляется в соответствии с региональными/национальными протоколами. Как правило, они включают: возраст старше 18 лет (для взрослых), но не старше 55 или 65 лет, время отсутствия кровотока (интервал между остановкой сердца и началом СЛР) в пределах 15-30 минут и общее

время теплой ишемии (интервал между остановкой сердца и началом консервации органа) не более 150 мин. [433] Критерии исключения обычно включают травму, убийство или самоубийство как причину остановки сердца, а также сопутствующие заболевания, такие как рак, сепсис, а также, в соответствии с местной программой, целевой орган для трансплантации, заболевание почек и печени. [433]

Неконтролируемое донорство после смерти от остановки кровообращения - критичный по времени, ресурсоемкий, сложный с этической точки зрения процесс. [434,435] После завершения агрессивных реанимационных мероприятий и подтверждения смерти наблюдается период «без прикосновения», чтобы исключить возможность автореанимации. [436] После этого немедленно начинаются и продолжаются процедуры консервации органов, пока запрашивается согласие семьи на извлечение органов, и органы оцениваются на предмет пригодности для донорства. [437-439] Для органов брюшной полости при сохранении органов обычно используется экстракорпоральное кровообращение с мембранной оксигенацией через бедренно-бедренное шунтирование. [434] Баллонные катетеры используются для ограничения кровообращения в брюшной полости. [440] После получения согласия и завершения практических мероприятий пациент переводится в операционную для извлечения органов.

Согласие на донорство органов должно быть получено как можно скорее во время процесса от суррогатного лица, принимающего решение (например, члена семьи), или путем получения предыдущего согласия, зарегистрированного на карте донора или в публичном реестре, если таковой имеется. Срочность и характер процесса создают несколько этических проблем, которые являются уникальными для неконтролируемого донорства, подчеркивая важность четких местных протоколов, а также принятие процесса законодательными и общественными организациями. [434] Эти вопросы обсуждаются в разделе руководства, посвященном этике. [441]

Список литературных источников см. в англоязычной версии

Soar, et al., European Resuscitation Council Guidelines 2021: Adult advanced life support, Resuscitation (2021), https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.02.010