



Available online at [ScienceDirect](https://www.sciencedirect.com)

Resuscitation

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



EUROPEAN
RESUSCITATION
COUNCIL

Practice Guideline

European Resuscitation Council Guidelines 2025 Adult Advanced Life Support



Jasmeet Soar^{a,*}, Bernd W. Böttiger^{b,c,d}, Pierre Carli^e, Francesc Carmona Jiménez^{f,g},
Diana Cimpoesu^{h,i}, Gareth Cole^j, Keith Couper^{k,l}, Sonia D'Arrigo^m,
Charles D. Deakin^{n,o}, Jacqueline Eleonora Ek^p, Mathias J. Holmberg^q,
Aurora Magliocca^r, Nikolaos Nikolaou^s, Peter Paal^t, Helen Pocock^{u,v},
Claudio Sandroni^m, Tommaso Scquizzato^w, Markus B. Skrifvars^x,
Francesca Verginella^y, Joyce Yeung^{z,aa}, Jerry P. Nolan^{ab,ac}

[Link](#)

Практические рекомендации Рекомендации Европейского совета по реанимации 2025 г. Расширенная сердечно-легочная реанимация взрослых

Перевод А.А. Науменко
Южно-Сахалинск
2025 год

Аннотация

Настоящие рекомендации 2025 года по расширенной сердечно-легочной реанимации (СЛР) взрослых Европейского совета по реанимации (ERC) основаны на Согласованном заявлении о научных данных и рекомендациях по лечению (CoSTR) Международного комитета по взаимодействию в области реанимации (ILCOR). Также включены научные данные, послужившие основой для данных рекомендаций. По темам, которые не были рассмотрены ILCOR, Рабочая группа по разработке рекомендаций ERC предоставила собственные заключения и доказательства, их подтверждающие. В данном разделе представлены рекомендации по проведению расширенной СЛР взрослых при внебольничной и внутрибольничной остановке сердца. В рекомендациях ERC 2025 года подчеркивается важность обеспечения ранних и эффективных мероприятий расширенной СЛР для повышения выживаемости после остановки сердца у взрослых.

Ключевые слова: Остановка сердца, сердечно-легочная реанимация, расширенная сердечно-легочная реанимация.

Введение

Настоящие рекомендации 2025 года по расширенной СЛР взрослых Европейского совета по реанимации (ERC) включают комплекс расширенных мероприятий, которые могут применяться медицинскими работниками в дополнение к базовой СЛР и использованию автоматического наружного дефибриллятора (АНД). Данные методы расширенной СЛР наиболее эффективны при как можно более раннем и быстром начале их применения во время остановки сердца. Расширенная СЛР охватывает профилактику и лечение как внутрибольничной, так и внебольничной остановки сердца, алгоритм расширенных реанимационных мероприятий, ручную дефибрилляцию, обеспечение проходимости дыхательных путей при проведении СЛР, применение лекарственных средств и их введение, а также лечение аритмий, угрожающих остановкой сердца. Данные рекомендации ERC 2025 года основаны на Согласованном заявлении о научных данных и рекомендациях по лечению (CoSTR) в области расширенной СЛР Международного комитета по взаимодействию в области реанимации (ILCOR). [1] При подготовке этих рекомендаций ERC, заключения ILCOR были дополнены целевыми обзорами литературы, проведенными Рабочей группой ERC по расширенной СЛР по темам, не рассмотренным ILCOR. При необходимости рекомендации формулировались на основе консенсуса экспертов — членов рабочей группы. Впервые в составе рабочей группы по расширенной СЛР участвовал представитель интересов пациентов из общественности.

Область применения Руководства по расширенной СЛР 2025 года была опубликована для получения отзывов от Национальных советов по реанимации (NRC) и общественных комментариев, и несколько новых тем были добавлены на основе процесса определения области применения, который включал опрос NRC. [2] Руководство по расширенной СЛР было разработано и согласовано членами группы авторов и руководящим комитетом ERC. Это Руководство было опубликовано для общественного обсуждения в период с 5 по 30 мая 2025 года. В общей сложности 203 человека или организации представили 325 комментариев, что привело к 66 существенным изменениям в окончательной версии. Руководство было представлено и одобрено Советом ERC и Генеральной Ассамблеей в июне 2025

года. Методология, использованная для разработки руководства, представлена в резюме. [3]

Ключевые сообщения представлены на **Рисунке 1**. В **Таблице 1** обобщены основные внесенные изменения. На **Рисунке 2** показан алгоритм расширенной СЛР 2025 года.

РАСШИРЕННАЯ СЛР ВЗРОСЛЫХ ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ



Рисунок 1. Расширенная сердечно-легочная реанимация – Основные положения.

Таблица 1. Что нового в рекомендациях ERC 2025 года по проведению расширенной СЛР взрослых?

	Руководство 2021 года	Руководство 2025 года
Ключевые положения	Особое внимание следует уделить: • Качественным компрессиям грудной клетки. • Предвестникам остановки сердца. • Поэтапному применению базовых и расширенных методов обеспечения проходимости дыхательных путей – интубацию трахеи следует применять только спасателям с высоким уровнем успеха. • Раннему введению адреналина при ритмах, не требующих дефибрилляции.	Больше внимания уделяется: • Как можно более раннему началу проведения расширенной СЛР для спасения большего количества жизней. • Эффективной оксигенации и вентилиции легких с высококачественным непрямым массажем сердца. • Правильному положению апикального (бокового) электрода для дефибрилляции. • Использованию капнографии для подтверждения правильности установки трахеальной трубки. Что исключено? • Кальций и бикарбонат натрия не играют никакой роли при СЛР, за исключением особых показаний. • Прекордиальный удар больше не включен в настоящие рекомендации.
Расширенная СЛР в условиях ограниченных ресурсов	• Не упоминается в рекомендациях 2021 г.	• Рекомендации по расширенной СЛР могут потребовать адаптации в соответствии с имеющимися ресурсами, и может потребоваться уделить больше внимания профилактике, ранней первой помощи и основным мерам жизнеобеспечения. • Спасателям следует учитывать, что даже в условиях высокого уровня дохода расширенная СЛР может быть ограничена недостаточными ресурсами. • Двухэтапный подход, включающий базовые и расширенные меры, может быть наиболее безопасным и эффективным.
Сознание при проведении СЛР	• Не упоминается в рекомендациях 2021 г.	• Спасатели могут рассмотреть возможность использования седативных средств или анальгетиков (или обоих) в малых дозах для предотвращения боли и дискомфорта у пациентов, находящихся в сознании при проведении СЛР (без восстановления спонтанного кровообращения). • Миорелаксанты не следует назначать пациентам, находящимся в сознании, отдельно.



		Схемы лекарственной терапии могут основываться на схемах, применяемых для пациентов в критическом состоянии, и соответствовать местным протоколам, например, малые дозы опиоидов, кетамина и/или мидазолама.
Дефибрилляция: АНД против ручной дефибрилляции при проведении расширенной СЛР	Не уточнено в 2021 году	- Ручные дефибрилляторы должны использоваться только теми спасателями, которые могут быстро и точно определить ритм остановки сердца (в течение 5 секунд) и, при необходимости, выполнить безопасный разряд с минимальным перерывом (менее 5 секунд) в компрессиях грудной клетки. - Специалисты по расширенной СЛР должны уметь пользоваться как АНД, так и ручным дефибриллятором. - Если АНД уже используется к моменту прибытия специалистов по расширенной СЛР, им следует следовать его инструкциям по выполнению разряда. По возможности следует перейти на ручной дефибриллятор после 2-х минутного цикла СЛР.
Стратегии ручной дефибрилляции	Упоминается в сопроводительном тексте: В руководстве ERC 2015 года указано, что при наличии сомнений относительно того, является ли ритм асистолией или мелко-волновой ФЖ, не следует проводить дефибрилляцию; вместо этого продолжайте компрессии грудной клетки и искусственную вентиляцию легких. Мы хотели бы уточнить, что если ритм явно расценен как ФЖ, следует провести разряд.	Следует попытаться немедленно провести дефибрилляцию при ФЖ/ЖТ без пульса любой амплитуды (даже при мелко-волновой ФЖ).
Рефрактерная ФЖ	- При рефрактерной ФЖ рассмотрите возможность использования альтернативного положения электродов дефибрилляции (например, переднезаднего) - Не используйте последовательную двойную дефибрилляцию для лечения рефрактерной ФЖ за пределами исследовательской деятельности.	- При рефрактерной ФЖ, определяемой как непрерывная ФЖ после трех последовательных разрядов, и обеспечив правильное переднебоковое расположение электродов, рассмотрите возможность изменения вектора дефибрилляции путем использования альтернативного наложения электродов (например, переднезаднего). - Двойная последовательная дефибрилляция подразумевает использование комбинации переднебокового и переднезаднего расположения электродов, выполняемых последовательно. Учитывая практические сложности использования двух дефибрилляторов и ограниченность доказательств эффективности метода, ERC не рекомендует ее рутинное применение.
Вентиляция мешком Амбу с маской	Не упоминается в рекомендациях 2021 г.	Обеспечивайте эффективное проведение вдохов с помощью мешка Амбу с маской за счет оптимизации прижатия маски и проходимости

		дыхательных путей, а при необходимости используйте технику вентиляции двумя операторами.
Выбор надгортанного воздуховода	Данное положение отсутствовало в рекомендациях 2021 года.	В качестве надгортанного воздуховода рекомендуется использовать i-gel® надгортанный воздуховод, поскольку он демонстрирует преимущества перед ларингеальной трубкой в скорости установки и качестве обеспечиваемой герметизации.
Подтверждение правильности расположения трахеальной трубки	Используйте волну капнографии для подтверждения положения трахеальной трубки.	Для исключения размещения трахеальной трубки в пищеводе необходимо использовать устойчивую кривую ETCO₂ на капнографии.
Настройки аппарата ИВЛ во время компрессий грудной клетки	Не упоминается в рекомендациях 2021 г.	- Если при проведении СЛР используется аппарат ИВЛ, используйте режим с контролем объема или давления во время компрессий грудной клетки. Параметры ИВЛ: - дыхательный объем 6–8 мл/кг (предполагаемой массы тела) или до достижения видимых движений грудной клетки, - максимальная фракция вдыхаемого кислорода, - частота дыхания 10 мин/мин, - время вдоха 1–1,5 с, - ПДКВ 0–5 см вод. ст., - сигнала тревоги пикового давления 60–70 см вод. ст. и - отключите инспираторный триггер. Убедитесь, что ИВЛ эффективна, и в противном случае используйте ручную вентиляцию.
Сосудистый доступ	- У взрослых пациентов с остановкой сердца в первую очередь следует предпринять попытку обеспечения внутривенного доступа для введения лекарственных средств. - Следует рассмотреть возможность установки внутрикостного доступа в случае неудачи попыток катетеризации периферической вены или если внутривенный доступ неосуществим.	- У взрослых пациентов с остановкой сердца в первую очередь следует предпринять попытку катетеризации периферической вены, а не установки внутрикостного доступа, для введения лекарственных средств. - Если внутривенный доступ не может быть обеспечен быстро — в течение двух попыток, — допустимо рассмотреть внутрикостный доступ в качестве альтернативного пути сосудистого доступа во время сердечно-легочной реанимации.
Использование кальция,	В рекомендациях 2021 года, это положение не было сформулировано в явном виде/явно не прописано.	Не следует проводить рутинное введение кальция, гидрокарбоната натрия или кортикостероидов во время остановки сердца.

бикарбоната натрия и кортикостероидов		
Расширенная СЛР в условиях непрерывного мониторинга и СЛР, управляемая по физиологическим показателям	Не упоминается в Руководстве 2021 г.	- Внезапное снижение ETCO_2 может указывать на остановку сердца или состояние очень низкого сердечного выброса. - Рассмотрите возможность начала компрессий грудной клетки, если систолическое артериальное давление снижается и остается <50 мм рт. ст., несмотря на вмешательства. - У взрослых пациентов с непрерывным инвазивным мониторингом артериального давления мы предлагаем вначале вводить адреналин небольшими дробными дозами (например, 50–100 мкг в/в), а не болюсом 1 мг. - Практический подход при проведении СЛР под контролем физиологических показателей заключается в стремлении достичь диастолического АД 30 мм рт. ст. (при использовании инвазивного мониторинга АД) и ETCO_2 на уровне 25 мм рт. ст. (3,3 кПа).
Аритмии до и после остановки сердца		- В рекомендациях 2025 года больше внимания уделяется тем аритмиям, которые требуют немедленного лечения до или после остановки сердца. - Раздел "Тахикардии" был переименован в "Тахиаритмии". - Большой акцент делается на использовании электрической кардиоверсии с синхронизированным разрядом для пациентов сразу после восстановления спонтанного кровообращения или для нестабильных пациентов.

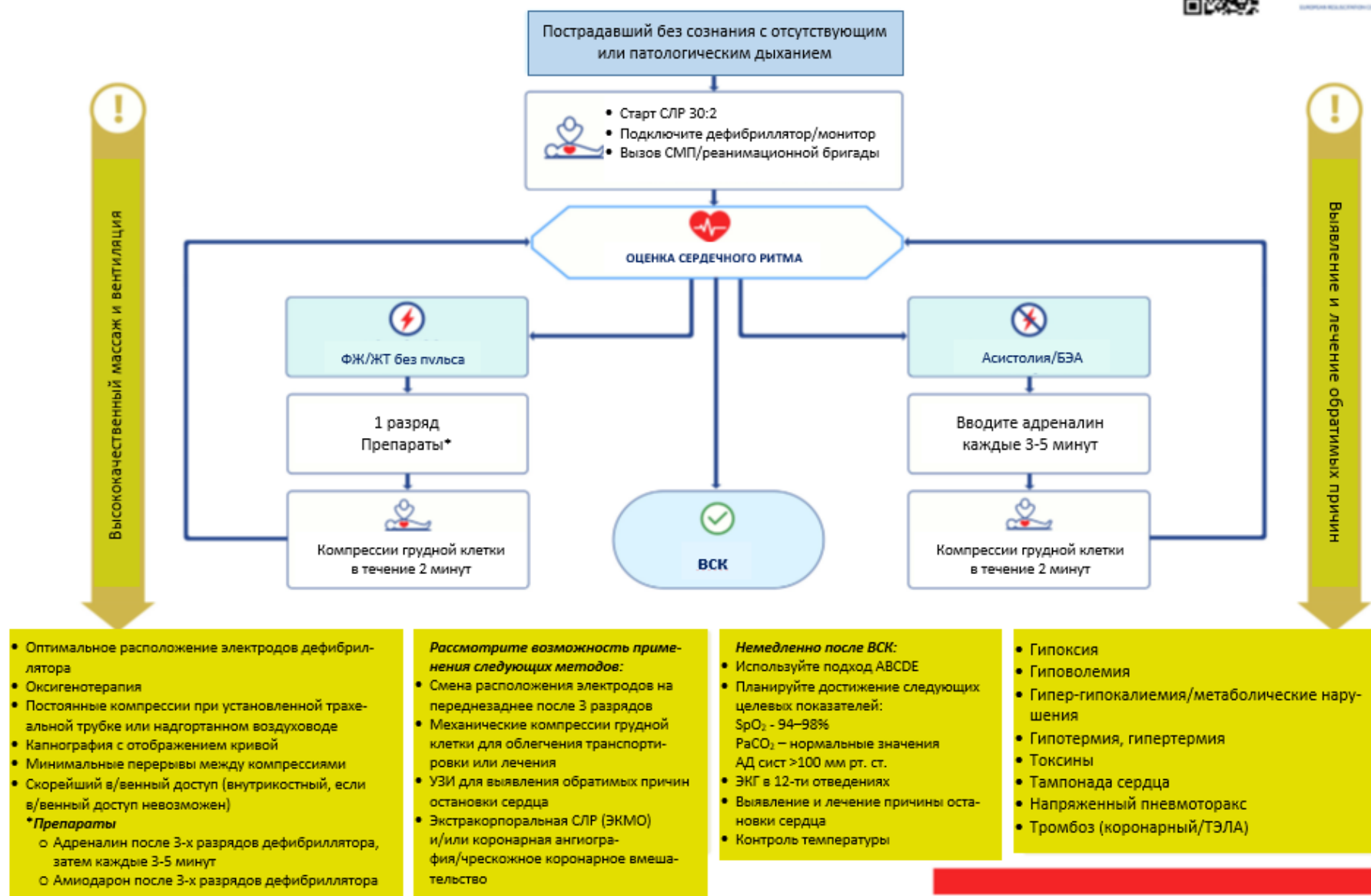


Рисунок 2. Алгоритм расширенной СЛР. ВСК – восстановление спонтанного кровообращения; СЛР – сердечно-легочная реанимация

Краткие рекомендации для клинической практики

Профилактика остановки сердца в стационаре

ERC рекомендует:

- Использовать совместное принятие решений и планирование лечения в соответствии с заранее составленными инструкциями, которые позволяют интегрировать решения о проведении реанимации в общий план неотложной помощи. Этот подход способствует четкому определению целей лечения и, помимо вопросов о СЛР, помогает предотвратить непреднамеренный отказ от других необходимых видов терапии. Такие планы должны оформляться единообразно (см. раздел «Этические аспекты в реанимации» в Руководстве ERC 2025). [4] Использование в стационарах системы раннего оповещения по шкале оценки критериев для своевременного выявления критически больных пациентов или пациентов с риском ухудшения состояния.
- Проводить обучение медицинского персонала стационаров по распознаванию, мониторингу и оказанию неотложной помощи пациентам в остром состоянии.
- Уполномочивать весь персонал вызывать помощь при выявлении пациента с риском физиологического ухудшения. Это включает вызовы, основанные на клиническом беспокойстве, а не только на показателях жизненно важных функций.
- Создавать четкий регламент клинического реагирования на отклонения в показателях жизненно важных функций и критические состояния. Это может включать службу выездной бригады реаниматологов и/или бригаду неотложной помощи (например, бригаду интенсивной терапии, группу быстрого реагирования).
- Использовать структурированные инструменты коммуникации для обеспечения эффективной передачи информации при смене дежурств.
- Проводить лечение пациентов в том отделении, которое располагает необходимым персоналом, навыками и оборудованием, соответствующими тяжести их состояния.
- Анализировать случаи остановки сердца, чтобы выявить возможности для улучшения системы работы, и делиться ключевыми выводами с персоналом.
- Участвовать в национальном аудите остановки сердца для сравнения местных показателей с эталонными.

Профилактика внебольничной остановки сердца

- Ишемическая болезнь сердца (ИБС) является основной причиной внезапной сердечной смерти (ВСС), на которую приходится около 80% случаев, особенно у пациентов старшего возраста. Не ишемические кардиомиопатии являются причиной ВСС в 10–15% случаев. У лиц молодого возраста основными причинами ВСС служат наследственные заболевания сердца, врожденные пороки сердца, миокардит и злоупотребление психоактивными веществами. В этих группах пациентов возможна стратификация риска, а профилактическое лечение может быть эффективным.
- Предсказать ВСС сложно, поскольку большинство случаев происходит у людей с не диагностированным заболеванием сердца. В связи с этим ключевое значение в общей популяции имеют выявление ранних предупреждающих признаков, создание



эффективной системы СМП и сосредоточение усилий на профилактике факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний.

- Симптомы, такие как боль в груди, синкопе (особенно во время физической нагрузки, в положении сидя или лежа), сердцебиение, головокружение или внезапная одышка, которые согласуются с ишемией миокарда или аритмией, должны быть предметом медицинского обследования.
- У внешне здоровых молодых людей, у которых происходит ВСС, также могут быть предшествующие признаки и симптомы (например, синкопе/пресинкопе, боль в груди и сердцебиение), которые должны насторожить медицинских работников и побудить их обратиться за экспертной помощью для предотвращения остановки сердца.
- Молодым взрослым с характерными симптомами аритмогенного синкопе должно быть проведено специализированное кардиологическое обследование, которое включает ЭКГ, а в большинстве случаев — эхокардиографию, суточное мониторирование ЭКГ и нагрузочный тест.
- Систематическое обследование в клинике, специализирующейся на помощи лицам с риском ВСС, рекомендовано членам семей молодых жертв с ВСС или в случае известного заболевания сердца, повышающего риск ВСС.
- Выявление лиц с наследственной патологией и скрининг членов семей могут помочь предотвратить смерть у молодых людей с наследственными заболеваниями сердца.
- Следуйте актуальным рекомендациям Европейского общества кардиологов (ESC) по диагностике и лечению синкопе и аритмий.

Лечение внутрибольничной остановки сердца

- Расширенную СЛР следует начинать как можно раньше.
- Больничные системы должны быть нацелены на быстрое распознавание остановки сердца, немедленное начало СЛР, проведение дефибрилляции в сжатые сроки (менее 3 минут) при ритмах, требующих дефибрилляции, быстрое введение адреналина при ритмах, не требующих дефибрилляции, а также на выявление и устранение обратимых причин.
- Весь больничный персонал должен уметь быстро распознавать остановку сердца, вызывать помощь, начинать базовую СЛР и проводить дефибрилляцию (подключить автоматический наружный дефибриллятор (АНД) и следовать его инструкциям или использовать ручной дефибриллятор).
- Больницам следует ввести стандартный номер телефона для вызова реанимационной бригады.
- В больницах должна быть реанимационная бригада, незамедлительно реагирующая на случаи внутрибольничной остановки сердца.
- В состав больничной реанимационной бригады должны входить сотрудники, прошедшие аккредитованный курс по расширенной СЛР взрослых, который включает обучение командной работе и лидерским качествам.

- Члены реанимационной бригады должны обладать ключевыми навыками и знаниями по ведению остановки сердца, включая ручную дефибрилляцию, продвинутое поддержание проходимости дыхательных путей, обеспечение внутривенного и внутрикостного доступа, а также выявление и лечение обратимых причин.
- Реанимационная бригада должна проводить встречу в начале каждой смены для представления друг другу и распределения ролей в команде.
- В больницах необходимо стандартизировать оснащение для реанимации.
- Правила прекращения реанимации (TOR) не должны использоваться в качестве единственной стратегии для прекращения реанимационных мероприятий в условиях стационара (см. раздел «Этические аспекты в реанимации»). [4]

Лечение внебольничной остановки сердца

- Расширенную СЛР следует начинать как можно раньше. Организация службы СМП должна обеспечивать быстрое прибытие квалифицированной бригады, способной провести расширенные реанимационные мероприятия. Это может включать направление догоспитальной бригады интенсивной терапии.
- Взрослых пациентов с нетравматической внебольничной остановкой сердца следует рассматривать для транспортировки в кардиореанимационный центр в соответствии с местными протоколами, учитывая, какие вмешательства могут быть выполнены на месте происшествия.
- Службам СМП следует рассмотреть возможность внедрения валидированных критериев для отказа от начала или прекращения реанимационных мероприятий, принимая во внимание конкретные местные правовые, организационные и культурные особенности (см. раздел «Этические аспекты в реанимации»). [4]
- Службам СМП следует отслеживать частоту участия персонала в реанимационных мероприятиях. Низкий уровень такого опыта необходимо целенаправленно повышать для увеличения практики бригад СМП в проведении реанимации.

Разбор проведенных реанимационных мероприятий (дебрифинг)

- Проводите разбор действий спасателей, основанный на объективных данных и анализе ключевых показателей эффективности, с целью улучшения качества сердечно-легочной реанимации и исходов для пациента (см. раздел «Обучение реанимации» в Рекомендациях ERC 2025 года). [5]

Проведение расширенной СЛР в условиях ограниченных ресурсов

- Рекомендации по расширенной СЛР могут требовать адаптации в зависимости от имеющихся ресурсов; в таких условиях может потребоваться усиление внимания к профилактике, раннему оказанию первой помощи и мерам базовой СЛР (см. Рекомендации ERC 2025: «Система спасения жизней» [6] и «Первая помощь» [7]).
- Спасатели должны учитывать, что даже в странах с высоким уровнем дохода возможности проведения расширенной СЛР могут быть ограничены из-за нехватки ресурсов.

- Наиболее безопасным и эффективным может быть двухуровневый подход, сочетающий базовые и расширенные вмешательства.

Сознание во время проведения СЛР

- Феномен сохранения или возвращения сознания у пациента на фоне продолжающейся СЛР (при отсутствии восстановления спонтанного кровообращения) встречается редко, но сообщения о нем поступают все чаще. Спасатели могут рассмотреть возможность применения седативных или анальгетических препаратов (или их комбинации) в малых дозах, чтобы предотвратить боль и страдания у пациентов, находящихся в сознании при проведении СЛР.
- Не следует вводить только миорелаксанты пациентам, находящимся в сознании.
- Оптимальная схема медикаментозной седации и обезболивания при проведении СЛР не установлена. Протоколы могут быть основаны на схемах, применяемых у критически больных пациентов, и в соответствии с местными рекомендациями, например, с использованием малых доз фентанила, кетамина и/или мидазолама.

Дефибрилляция

Сравнение автоматической наружной дефибрилляции (АНД) и ручной дефибрилляции в условиях расширенной СЛР

- Ручные дефибрилляторы должны использоваться только спасателями, способными быстро и точно идентифицировать ритм остановки сердца (в течение 5 секунд) и, при необходимости, безопасно нанести разряд с минимальной паузой (цель — менее 5 секунд) в компрессиях грудной клетки.
- Специалисты по расширенной СЛР должны в равной степени уверенно владеть навыками использования как АНД, так и ручного дефибриллятора.
- Если АНД уже используется к моменту прибытия бригады по расширенной СЛР, она должна следовать его голосовым командам. По возможности, переход на ручной дефибриллятор следует осуществлять во время очередного 2-х минутного цикла СЛР.

Стратегия дефибрилляции

- Продолжайте проведение СЛР до момента доставки дефибриллятора и наклеивания электродов. Высококачественное проведение СЛР повышает шансы на успешную дефибрилляцию.
- Проводите разряд как можно раньше при наличии соответствующих показаний.
- Проводите дефибрилляцию с минимальным прерыванием компрессий грудной клетки, сводя к минимуму паузу до и после разряда. Это достигается за счет продолжения компрессий во время зарядки дефибриллятора, нанесения разряда с целью достижения паузы в компрессиях менее 5 секунд и немедленного возобновления компрессий после этого.
- Следует предпринять попытку немедленной дефибрилляции при фибрилляции желудочков (ФЖ) любой амплитуды, включая мелко-волновую ФЖ.

- Немедленно возобновите компрессии грудной клетки после нанесения разряда. Если наблюдается совокупность клинических и физиологических признаков восстановления спонтанного кровообращения, таких как возвращение сознания, целенаправленные движения, наличие артериальной волны или резкий подъем ЕТСО₂, рассмотрите возможность прекращения компрессий для анализа ритма и, при необходимости, проверки пульса.
- При использовании дефибриллятора, который отображает ЭКГ с устранением артефактов движения, вызванных компрессиями грудной клетки, основной ритм остановки сердца может определять необходимость проведения проверки ритма и пульса каждые две минуты. Если отображается асистолия, нет необходимости приостанавливать компрессии грудной клетки для проверки ритма.

Безопасная и эффективная дефибрилляция

- Сведите к минимуму риск возгорания, сняв кислородную маску, назальные канюли или мешок Амбу и расположив их на расстоянии не менее 1 метра от грудной клетки пациента. При использовании аппарата ИВЛ выход кислорода из дыхательного контура должен быть направлен в сторону от грудной клетки. Мешок Амбу или контур вентилятора должен оставаться подключенным к надгортанному воздуховоду или эндотрахеальной трубке.
- Зарядка дефибриллятора заранее перед каждой проверкой ритма может сократить время отсутствия компрессий перед нанесением разряда и является приемлемой альтернативной стратегией, если это не приводит к увеличению паузы, связанной с разрядом.
- Разряд от ручного дефибриллятора можно безопасно наносить, не прерывая механических компрессий грудной клетки.
- Не проводите дефибрилляцию во время ручных компрессий грудной клетки (даже в медицинских перчатках), так как эта практика небезопасна для спасателя.

Дефибрилляционные электроды (самоклеющиеся электроды и пластины)

- Недостаточно доказательств для рекомендации конкретного размера электродов или пластин для оптимальной наружной дефибрилляции у взрослых.
- При наличии выбора, самоклеющиеся электроды предпочтительнее пластин, так как они обладают практическими преимуществами для рутинного мониторинга и дефибрилляции. Они позволяют оператору находиться на безопасном расстоянии во время разряда и минимизировать паузы в компрессиях грудной клетки до и после разряда благодаря возможности работы без прямого контакта. Лучший контакт с грудной стенкой также может снизить риск возникновения дугового разряда и последующих возгораний.
- При использовании пластин ручного дефибриллятора следует прикладывать уверенное давление к обеим пластинам для оптимизации контакта с кожей, минимизации трансторакального импеданса и снижения риска возникновения электрической дуги.

- Переднебоковое расположение электродов является предпочтительным для первоначальной установки. Особенно важно убедиться в правильном положении верхушечного (бокового) электрода (т.е. ниже подмышечной впадины по средней подмышечной линии).
- Рассмотрите переднезаднее расположение электродов для изменения вектора дефибрилляции после трех неудачных разрядов в случаях рефрактерных ритмов, требующих дефибрилляции. Передний электрод размещается слева от грудины, по возможности избегая области молочной железы. Задний электрод размещается на той же высоте, по центру, чуть кнутри от левой лопатки.
- У пациентов с имплантированным кардиостимулятором/дефибриллятором (ИКД) размещайте электрод на расстоянии более 8 см от устройства или используйте альтернативное положение электродов.
- Рассмотрите альтернативное положение электродов (например, в обеих подмышечных впадинах), когда пациент находится в положении лежа на животе или при рефрактерном ритме, требующем дефибрилляции.

Уровни энергии и количество разрядов

- Применяйте одиночные разряды с последующим 2-х минутным циклом компрессий грудной клетки.
- Использование до трех последовательных разрядов может рассматриваться только в том случае, если начальная ФЖ/ЖТ без пульса возникает во время регистрируемой и мониторируемой остановки сердца при немедленной доступности дефибриллятора, например, во время катетеризации сердца или в условиях отделения интенсивной терапии. (При использовании адреналина и амиодарона после трех неудачных разрядов, первоначальные три последовательных разряда должны считаться как первый разряд).
- Уровни энергии:
 - Для бифазных форм импульса (прямоугольный бифазный или усеченный экспоненциальный бифазный, но не импульсный бифазный) уровень энергии для первого разряда составляет не менее 150 Дж.
 - Для импульсных бифазных форм импульса наносите первый разряд с энергией 130–150 Дж.
- Если первый разряд оказался неудачным, а дефибриллятор способен генерировать разряды более высокой энергии, целесообразно увеличивать энергию для последующих разрядов.
- Если спасатель не знает рекомендуемых настроек энергии для данного дефибриллятора, для взрослого пациента следует использовать максимальный уровень энергии для всех разрядов.
- У пациентов с ожирением применяются стандартные уровни энергии.

Рефрактерная фибрилляция желудочков

- Рассмотрите возможность увеличения энергии разряда после неудачной дефибрилляции.



- При рефрактерной ФЖ, определяемой как сохраняющаяся ФЖ после трех последовательных разрядов, и после подтверждения правильности переднебокового расположения электродов, рассмотрите изменение вектора дефибрилляции путем использования альтернативного расположения электродов (например, переднезаднего).
- После третьего неудачного разряда во время следующей проверки ритма будьте готовы установить новый комплект электродов. Для оптимизации трансторакального импеданса сбрейте волосы в предполагаемых зонах наложения электродов (при необходимости).
- Последовательная двойная дефибрилляция. Последовательная двойная дефибрилляция подразумевает использование комбинации переднебокового и переднезаднего расположения электродов, разряды от которых наносятся в быстрой последовательности. Данный метод предлагался к применению при рефрактерных ритмах, требующих дефибрилляции. Учитывая практические сложности использования двух дефибрилляторов для проведения данной процедуры и ограниченность доказательств ее эффективности, ERS не рекомендует ее рутинное применение.

Анализ формы волны ФЖ для оптимизации успеха дефибрилляции

- Спасатели должны наносить разряды дефибриллятора в соответствии с командами АНД или использовать ручной дефибриллятор при ФЖ/ЖТ без пульса в соответствии с алгоритмом расширенной СЛР. В настоящее время анализ формы волны ФЖ (например, на основе амплитуды) для определения оптимального момента для дефибрилляции не применяется в клинической практике.

Пациенты с активной работой имплантированного кардиовертера-дефибриллятора (ИКД)

- Спасатели могут почувствовать заметный разряд в своих руках, если ИКД наносит разряд во время выполнения ими наружных компрессий грудной клетки, даже при наличии медицинских перчаток.
- Если ИКД не купирует ритм, требующий дефибрилляции, следует нанести стандартные наружные разряды, размещая электроды дефибриллятора на расстоянии более 8 см от корпуса устройства (как указано выше).
- Если ИКД некорректно распознает аритмии и наносит разряды неадекватно, размещение магнита над устройством может временно прекратить шоковую терапию, но не отключит функцию кардиостимуляции (если она запрограммирована).

Проходимость дыхательных путей и вентиляция

- Во время проведения расширенной СЛР начинайте с базовых методов обеспечения проходимости дыхательных путей и поэтапно переходите к более сложным в соответствии с навыками спасателя до тех пор, пока не будет достигнута эффективная вентиляция.
- Обеспечивайте наивысшую возможную фракцию кислорода при проведении СЛР.
- Начните эффективную ИВЛ как можно скорее, следя за тем, чтобы частота и дыхательный объем были достаточными для предотвращения как гиповентиляции, так и гипервентиляции.

- Обеспечивайте эффективные вдохи с помощью мешка Амбу с маской за счет оптимизации прижатия маски и проходимости дыхательных путей; при необходимости используйте технику вентиляции двумя операторами.
- Каждый вдох должен осуществляться в течение более 1 секунды для достижения видимого подъема грудной клетки.
- При использовании надгортанного воздуховода - устройство i-gel является предпочтительным по сравнению с ларингеальной трубкой.
- Эндотрахеальную интубацию должны выполнять только спасатели с высоким процентом успешных попыток и с использованием непрерывной волновой капнографии. Согласно экспертному консенсусу, высоким считается показатель успешной интубации свыше 95% в течение двух попыток.
- Стремитесь к тому, чтобы пауза в компрессиях грудной клетки для проведения интубации составляла менее 5 секунд.
- Используйте прямую или видео-ларингоскопию для эндотрахеальной интубации в соответствии с местными протоколами и опытом спасателя. В условиях, где видео-ларингоскопия доступна немедленно, предпочтительнее использовать видео-ларингоскопию вместо прямой ларингоскопии.
- Для исключения интубации пищевода в обязательном порядке используйте устойчивую кривую ETCO₂ при волновой капнографии.
- После установки эндотрахеальной трубки или надгортанного воздуховода проводите ИВЛ с частотой 10/минуту и продолжайте компрессии грудной клетки без пауз на вдохи.
- При использовании надгортанного воздуховода, если утечка газа приводит к неадекватной вентиляции, приостановите компрессии для проведения вентиляции с соотношением компрессий к вентиляции 30:2.
- При использовании аппарата ИВЛ во время компрессий применяйте режим объемного контроля с настройками:
 - Дыхательный объем: 6–8 мл/кг (расчетной массы тела) или до видимого подъема грудной клетки;
 - Фракция кислорода: максимальная;
 - Частота дыхания: 10 вдохов в минуту;
 - Время вдоха: 1–2 секунды;
 - ПДКВ: 0–5 см вод. ст.;
 - Ограничение пикового давления: 60–70 см вод. ст.;
 - Триггер по потоку: отключен.
- Убедитесь в эффективности механической вентиляции; при ее неадекватности перейдите на ручную вентиляцию.
- Если стандартные методы обеспечения проходимости дыхательных путей (ротоглоточный воздуховод, мешок Амбу/надгортанный воздуховод/эндотрахеальная трубка) неэффективны, обученные спасатели должны выполнить экстренную коникотомию для обеспечения оксигенации и вентиляции.

Медикаменты и растворы

Сосудистый доступ

- У взрослых пациентов с остановкой сердца в первую очередь следует предпринять попытку катетеризации периферической вены, а не установку внутрикостного доступа, для введения лекарственных средств.
- Если внутривенный доступ не может быть обеспечен быстро — в течение двух попыток, — допустимо рассмотреть внутрикостный доступ в качестве альтернативного пути сосудистого доступа во время сердечно-легочной реанимации.

Вазопрессоры

- При ритме, не требующем дефибрилляции: Адреналин 1 мг как можно скорее.
- При ритме, требующем дефибрилляции: Адреналин 1 мг после третьего разряда дефибриллятора.
- Повторное введение: Адреналин 1 мг каждые 3–5 минут на протяжении всего времени проведения расширенной СЛР.

Важное примечание: Следует помнить, что в рекомендациях 2025 года, как и в предыдущих версиях, подчеркивается, что адреналин не показан для пациентов, у которых остановка сердца была вызвана обратимыми причинами, которые можно немедленно устранить (например, гипоксия, гиповолемия). В таких случаях первоочередной задачей является устранение основной причины.

Антиаритмические препараты

- Введите амиодарон 300 мг внутривенно взрослым пациентам с остановкой сердца, находящимся в состоянии ФЖ/ЖТ без пульса, после проведения трех разрядов дефибриллятора.
- Введите дополнительную дозу амиодарона 150 мг внутривенно взрослым пациентам с остановкой сердца, находящимся в состоянии ФЖ/ЖТ без пульса, после проведения пяти разрядов.
- Первую дозу амиодарона вводят после трех разрядов, а вторую — после пяти разрядов, независимо от того, являются ли ритмы, требующие дефибрилляции последовательными (рефрактерными) или перемежающимися (рецидивирующими).
- Лидокаин 100 мг внутривенно может быть использован в качестве альтернативы, если амиодарон недоступен или принято местное решение об использовании лидокаина вместо амиодарона. Дополнительный болюс лидокаина 50 мг также может быть введен после пяти попыток дефибрилляции.

Тромболитические препараты

- Рассмотрите возможность немедленной тромболитической терапии, когда ТЭЛА является предполагаемой или подтвержденной причиной остановки сердца.
- У отдельных пациентов с подозрением на ТЭЛА рассмотрите возможность продолжения СЛР в течение 60–90 минут после введения тромболитических препаратов.

Инфузионная терапия

- Проводите инфузионную терапию при проведении СЛР только в том случае, если остановка сердца вызвана гиповолемией.
- Для инфузии при проведении СЛР используйте либо изотонический раствор хлорида натрия, либо сбалансированные кристаллоидные растворы.

Прочие медикаменты

- Не следует рутинно вводить препараты кальция, гидрокарбонат натрия или кортикостероиды во время остановки сердца.

Расширенная СЛР в условиях мониторинга и СЛР под контролем физиологических показателей

- Внезапное снижение ETCO_2 может указывать на остановку сердца или состояние крайне низкого сердечного выброса.
- Рассмотрите возможность начала компрессий грудной клетки, если АД сист снижается и сохраняется ниже 50 мм рт. ст., несмотря на проводимые вмешательства.
- У взрослых пациентов с непрерывным инвазивным мониторингом АД мы предлагаем вначале вводить адреналин небольшими дробными дозами (например, 50–100 мкг в/в), а не болюсом 1 мг.
- Если общая доза в 1 мг была введена без ответа, убедитесь в отсутствии экстравазации и рассмотрите возможность дальнейшего введения адреналина в/в в дозе 1 мг каждые 3–5 минут.
- Практический подход при проведении СЛР под контролем физиологических показателей заключается в стремлении достичь АД диастолического 30 мм рт. ст. (при использовании инвазивного мониторинга АД) и ETCO_2 на уровне 25 мм рт. ст.

Волновая капнография при проведении расширенной СЛР

- Используйте волновую капнографию для подтверждения правильного положения эндотрахеальной трубки при проведении СЛР.
- Используйте волновую капнографию для мониторинга качества проведения СЛР.
- Повышение ETCO_2 при проведении СЛР может свидетельствовать о восстановлении спонтанного кровообращения. Однако компрессии грудной клетки не должны прерываться только на основании этого признака. Перед остановкой компрессий для анализа ритма (и, при необходимости, проверки пульса) следует ориентироваться на совокупность клинических и физиологических признаков восстановления спонтанного кровообращения (например, возвращение сознания, целенаправленные движения, наличие артериальной волны, рост ETCO_2).
- Не используйте только низкое значение ETCO_2 для принятия решения о прекращении реанимационных мероприятий.

Применение УЗИ при проведении расширенной СЛР

- Только обученные операторы должны применять ультразвук у постели больного (POCUS) во время остановки сердца.
- POCUS не должен вызывать дополнительных или продолжительных перерывов в проведении компрессий грудной клетки.
- POCUS может помочь выявить обратимые причины остановки сердца, такие как тампонада сердца и напряженный пневмоторакс.

- Не следует использовать изолированно обнаруженную дилатацию правого желудочка во время остановки сердца для диагностики ТЭЛА.
- Не используйте POCUS для оценки сократимости миокарда в качестве единственного показателя для прекращения СЛР.

Механические устройства

Механические устройства для компрессии грудной клетки

- Рассмотрите возможность использования механических устройств для компрессии грудной клетки только в тех случаях, когда проведение качественных ручных компрессий невозможно или ставит под угрозу безопасность спасателя.
- При использовании механического устройства сведите к минимуму перерывы в проведении компрессий в процессе его установки, привлекая для этого только обученные команды, знакомые с устройством.

Реанимационная эндоваскулярная баллонная окклюзия аорты (REBOA)

- ERS не рекомендует рутинное применение REBOA при остановке сердца, за исключением случаев, когда процедура проводится в рамках клинического исследования.

Охлаждение во время остановки сердца

- Мы не рекомендуем проводить охлаждение во время проведения расширенной СЛР (за исключением случаев выраженной гипертермии).

Экстракорпоральная сердечно-легочная реанимация (ЭКСЛР)

- ЭКСЛР может рассматриваться в качестве метода спасения для отдельных взрослых пациентов с внутрибольничной и внебольничной остановкой сердца, когда традиционная СЛР не позволяет восстановить спонтанное кровообращение, в условиях, где возможно применение данного метода.

Угрожающие жизни аритмии

- Рекомендации по расширенной СЛР 2025 года и соответствующие алгоритмы сосредоточены на тех аритмиях, которые требуют немедленного лечения до или после остановки сердца.
- Спасатели должны обратиться за консультацией к специалисту, если аритмия и/или угрожающие жизни признаки сохраняются.
- Оценка и лечение всех аритмий учитывают состояние пациента (стабильное или нестабильное) и характер самой аритмии. Персистирующие аритмии требуют тщательной оценки, поскольку они часто связаны с лежащим в основе структурным заболеванием сердца и могут указывать на нерешенные проблемы, такие как ишемия миокарда.
- Помимо аритмии, возникающей непосредственно после восстановления спонтанного кровообращения, к угрожающим жизни признакам у нестабильного пациента относятся:



- Шок – распознается по гипотензии (например, систолическое АД <90 мм рт. ст.) в сочетании с признаками компенсаторных механизмов, таких как повышенная симпатическая активность, и проявлениями недостаточной перфузии органов.
- Синкопе – как следствие снижения церебрального кровотока.
- Сердечная недостаточность – проявляется отеком легких (недостаточность левого желудочка) и/или повышением венозного давления в яремных венах (недостаточность правого желудочка).
- Ишемия миокарда – может проявляться загрудинной болью (стенокардия) или протекать без болевого синдрома, обнаруживаясь только на ЭКГ в 12 отведениях («немая» ишемия).

Тахикардии

- Электрическая кардиоверсия является предпочтительным методом лечения тахикардии у нестабильного пациента с потенциально опасными для жизни признаками или непосредственно после восстановления спонтанного кровообращения.
- Электрическая кардиоверсия рекомендуется стабильным пациентам с мономорфной ЖТ, у которых имеется структурное заболевание сердца, или в случаях, когда неясно, имеется ли повреждение сердечной мышцы.
- Пациенты, находящиеся в сознании, требуют тщательной анестезии или седации перед попыткой проведения синхронизированной кардиоверсии. Необходимо помнить о риске гемодинамического ухудшения на фоне анестезии/седации.
- При кардиоверсии предсердных или желудочковых тахикардий разряд должен быть синхронизирован с зубцом R на ЭКГ.
- При фибрилляции предсердий:
 - Разумной стратегией, основанной на доказательных данных, является нанесение первоначального синхронизированного разряда максимальной мощностью, а не использование подхода с постепенным увеличением энергии.
- При трепетании предсердий и пароксизмальной наджелудочковой тахикардии:
 - Нанесите первоначальный разряд мощностью 70–120 Дж.
 - При последующих разрядах используйте постепенное увеличение энергии.
- При желудочковой тахикардии с сохраненным пульсом:
 - Используйте для первоначального разряда уровень энергии 120–150 Дж.
 - Рассмотрите возможность постепенного увеличения энергии, если первый разряд не привел к восстановлению синусового ритма.
- Если кардиоверсия не восстановила синусовый ритм, и пациент остается нестабильным, введите амиодарон 300 мг внутривенно в течение 10–20 минут (или прокаинамид 10–15 мг/кг в течение 20 минут) и повторите попытку электрической кардиоверсии. Нагрузочная доза амиодарона может быть дополнена инфузией 900 мг в течение 24 часов.
- Фармакологическое лечение может рассматриваться у гемодинамически стабильных пациентов с мономорфной ЖТ, если существует повышенный риск при проведении седации или анестезии.

- Рассмотрите возможность применения амиодарона для контроля ЧСС у пациентов с ФП и гемодинамической нестабильностью, а также при значительно сниженной фракции выброса левого желудочка (ФВЛЖ). У стабильных пациентов с ФВЛЖ <40% рассмотрите назначение минимальной эффективной дозы бета-блокатора для достижения целевой ЧСС менее 110 уд/мин. При необходимости добавьте дигоксин.

Брадикардия

- Если брадикардия сопровождается неблагоприятными признаками, введите атропин 500 мкг внутривенно (в/в) или внутрикостно (в/к) и, при необходимости, повторяйте каждые 3–5 минут до общей дозы 3 мг.
- Если лечение атропином неэффективно, рассмотрите препараты второй линии: изопреналин (начальная доза 5 мкг/мин), адреналин (2–10 мкг/мин).
- При брадикардии у пациентов с трансплантированным сердцем или травмой спинного мозга рассмотрите введение аминофиллина (100–200 мг медленно в/в).
- Не вводите атропин пациентам с трансплантированным сердцем — это может вызывать атриовентрикулярную блокаду высокой степени или даже остановку синусового узла. Используйте аминофиллин.
- Рассмотрите введение глюкагона, если потенциальной причиной брадикардии являются бета-блокаторы или блокаторы кальциевых каналов.
- Не вводите атропин пациентам с атриовентрикулярной блокадой высокой степени и широким комплексом QRS. Он неэффективен и может усугубить блокаду.
- Рассмотрите электрокардиостимуляцию (ЭКС) у нестабильных пациентов с симптоматической брадикардией, рефрактерной к медикаментозной терапии:
 - У нестабильных пациентов с симптоматической брадикардией следует как можно раньше установить трансвенозную электрокардиостимуляцию.
 - Чрескожную (трансторакальную) электрокардиостимуляцию следует рассматривать как временную меру перед установкой трансвенозного электрода или в ситуациях, когда трансвенозная стимуляция недоступна.
- При диагностике асистолии тщательно проверьте ЭКГ на наличие зубцов Р, поскольку, в отличие от истинной асистолии, это состояние с большей вероятностью поддается электрокардиостимуляции.
- Если атропин неэффективен, а трансвенозная/чрескожная стимуляция недоступна немедленно, можно попытаться провести ритмичные прекордиальные удары в ожидании оборудования для стимуляции.

Неконтролируемое донорство органов после остановки кровообращения

- При отсутствии восстановления спонтанного кровообращения рассмотрите возможность неконтролируемого донорства органов после остановки кровообращения в условиях наличия установленной программы и в соответствии с местными протоколами и законодательством.

Научные данные, лежащие в основе рекомендаций

Профилактика внутрибольничной остановки сердца

Внутрибольничная остановка сердца происходит примерно у 1,5 пациентов на 1000 госпитализированных. Существуют две основные стратегии профилактики остановки сердца и необходимости проведения СЛР:

- Принятие решений, сфокусированных на пациенте, для определения целесообразности проведения СЛР.
- Раннее выявление и лечение физиологического ухудшения для предотвращения остановки сердца.

Решение о проведении неотложной терапии и сердечно-легочной реанимации

Большинство пациентов, умирающих в стационаре, не подвергаются попытке реанимации [13–16]. Рекомендации ERC 2025 года по этике в реаниматологии пропагандируют совместное принятие решений и планирование лечения в соответствии с заранее составленными инструкциями, что позволяет интегрировать решения о проведении реанимации в общий план неотложной помощи. Этот подход способствует четкому определению целей лечения и, помимо вопросов о СЛР, помогает предотвратить непреднамеренный отказ от других необходимых видов терапии. Дополнительная информация представлена в Разделе Рекомендаций ERC 2025 года по этике в реаниматологии [4].

Физиологическое ухудшение

Внутрибольничной остановке сердца часто предшествует физиологическое ухудшение состояния [17,18]. Это создает возможность распознать ухудшение и предотвратить остановку сердца. Пять ключевых шагов концептуализированы как внутрибольничная "цепь выживания": обучение персонала, мониторинг, распознавание, вызов помощи и реагирование [19]. Данное Руководство ERC основано на Согласованном заявлении о научных данных и рекомендациях по лечению (CoSTR) ILCOR и систематическом обзоре систем быстрого реагирования у взрослых, руководствах Великобритании по шкалам раннего предупредительного оповещения, распознаванию и реагированию на ухудшение состояния взрослых пациентов в стационаре, «Десяти шагах к улучшению качества помощи и исходов при внутрибольничной остановке сердца» ILCOR и Руководствах Общества критической медицины по «Распознаванию и реагированию на клиническое ухудшение состояния за пределами ОИТ» [10,20–23].

Обучение персонала

Обучение должно включать:

- Понимание важности своевременного и регулярного измерения жизненно важных показателей для раннего прогнозирования ухудшения состояния пациента.
- Освоение структурированного подхода по типу ABCDE, который включает оценку и проведение первоначальных лечебных вмешательств.

- Использование структурированных инструментов коммуникации, таких как SBAR (Situation-Back-ground-Assessment-Recommendation - Ситуация-Предыстория-Оценка-Рекомендация).
- Знание процедуры вызова помощи и эскалации помощи.

Персонал также должен быть осведомлен о планах эскалации терапии, протоколах госпитализации в ОИТ, реализации местной практики в отношении решений «не проводить СЛР» (DNACPR) и ведении паллиативной помощи. Своевременная эскалация терапии и решения DNACPR позволяют избежать неэффективного лечения или вмешательств, которых пациент может не желать (см. раздел «Этические аспекты в реанимации» [4]).

Мониторинг

У большинства пациентов с внутрибольничной остановкой сердца первоначально регистрируется ритм, не требующий дефибрилляции, а предшествующие признаки дыхательной недостаточности или шока встречаются часто [8,9,24]. Несмотря на то, что доказательная база имеет низкий или очень низкий уровень достоверности, существует консенсус, что для раннего выявления ухудшения состояния и критических состояний у всех пациентов должен быть документально оформлен план мониторинга жизненно важных показателей, включающий перечень физиологических параметров и частоту их регистрации [25,26]. Этой цели можно достичь, используя стандартизированную систему раннего оповещения (EWS) для всех пациентов [27]. Выбор системы зависит от местных условий и должен соответствовать национальным рекомендациям. Например, в Великобритании Национальная система раннего оповещения (NEWS) одобрена рекомендациями Национального института здравоохранения и совершенствования медицинской помощи (NICE). [20,21]. Более высокая квалификация и укомплектованность сестринским персоналом ассоциированы с более низкими показателями непринятия мер в ответ на отклонения в жизненно важных показателях и с улучшением исходов для пациентов [28,29]. Отмечается недостаток РКИ или консенсуса о том, каким пациентам необходимо проводить непрерывный мониторинг ЭКГ или других жизненных показателей [12]. Согласно регистровому исследованию, условия, в которых пациенты находятся под пристальным наблюдением, ассоциированы с повышением выживаемости независимо от первоначального ритма остановки сердца [30]. Использование искусственного интеллекта (ИИ) для прогнозирования ухудшения состояния пациента вызывает растущий интерес в последние годы, однако на текущий момент доказательства не поддерживают его широкое внедрение без дальнейших исследований эффективности и влияния на клиническую тактику [31]. Внедрение автоматизированной прогностической модели для выявления пациентов высокого риска в 19 больницах США было ассоциировано со снижением летальности [32].

Распознавание

У пациентов вне ОИТ стратегии, направленные на упрощение и стандартизацию отслеживания состояния пациента, распознавания острого заболевания или ухудшения и инициации ответных мер, включают системы раннего предупредительного оповещения (EWS). Эти системы балльной оценки предусматривают заранее определенный градуированный и эскала-

ционный ответ в зависимости от показателя EWS пациента. EWS используется для выявления пациентов в обычных отделениях, которым требуется эскалация помощи, усиление мониторинга жизненно важных функций, и может улучшить выявление ухудшения состояния, а также сократить время до активации экстренной бригады [33]. Клиническая обеспокоенность со стороны медсестер и других членов многопрофильной команды также может указывать на ухудшение состояния пациента [34,35].

Вызов помощи

Весь персонал должен быть уполномочен вызывать помощь, а также обучен использованию структурированных инструментов коммуникации, таких как SBAR (Ситуация-Предыстория-Оценка-Рекомендация), для обеспечения эффективного обмена информацией [36–38]. Помощь пациентам в критическом состоянии или с риском его развития часто обеспечивается системой быстрого реагирования (Rapid Response System - RRS), в которую могут входить:

- Бригада неотложной терапии (Medical Emergency Team - MET)
- Группа быстрого реагирования (Rapid Response Team - RRT)
- Выездная консультативная бригада интенсивной терапии (Critical Care Outreach Team - CCOT)

Любой член медицинской команды может инициировать вызов такой бригады в соответствии с установленными четкими критериями активации. В некоторых больницах пациенты, их родственники и близкие также поощряются к активации такой бригады [39–41]. Подобная инициатива по обеспечению безопасности пациентов внедряется во всех больницах Англии [42].

Реагирование

Помощь пациентам в критическом состоянии или с риском его развития часто обеспечивается бригадой неотложной терапии (MET), группой быстрого реагирования (RRT) или выездной консультативной бригадой интенсивной терапии (CCOT). Эти бригады обычно состоят из врачей и медсестер ОИТ, которые выезжают по определенным критериям вызова. Они заменяют собой или работают параллельно с традиционными реанимационными бригадами, которые, как правило, реагируют только на пациентов с уже наступившей остановкой сердца. Такие команды, независимо от состава, должны работать круглосуточно и без выходных. Систематические обзоры, мета-анализы и многоцентровые исследования свидетельствуют о том, что системы RRT/MET/CCOT снижают частоту внутрибольничной остановки сердца и больничной летальности [43,44]. Эти данные побудили ILCOR предположить, что больницам следует рассмотреть вопрос о внедрении систем быстрого реагирования для снижения частоты внутрибольничной остановки сердца и внутрибольничной смертности (слабая рекомендация, доказательства низкой достоверности) [22]. Вмешательства бригады часто включают простые задачи, такие как начало оксигенотерапии и инфузионной терапии, а также более сложные решения, такие как перевод пациента в ОИТ или начало обсуждений относительно решений о не проведении СЛР (DNACPR), эскалации терапии или планов паллиативной помощи (см. Рекомендации ERC 2025 «Этические аспекты в реанимации» [4]). Важной частью реагирования является размещение пациента с риском



ухудшения или уже ухудшающегося пациента в подходящих условиях. Пациенты должны получать помощь в том отделении, которое укомплектовано персоналом и оснащено в соответствии с потребностями пациента. Для систем RRT/MET/CCOT должна быть внедрена процедура контроля и улучшения качества [10].

Профилактика внебольничной остановки сердца

В странах с высоким уровнем дохода внезапная сердечная смерть (ВСС) является третьей по значимости причиной смерти. Выживаемость после внебольничной остановки сердца, как правило, не превышает 10% или ниже [45–47], и положительная динамика в показателях выживаемости наблюдается лишь в половине из недавно изученных стран, что подчеркивает важность профилактики внебольничной остановки сердца [48,49].

Даже у внешне здоровых молодых людей, у которых происходит ВСС, могут наблюдаться продромальные признаки и симптомы — такие как синкопе, пресинкопе, боль в груди или сердцебиение, — которые должны побудить медицинских работников направить пациента на углубленное обследование для предотвращения остановки сердца [50–59].

По данной теме отсутствует систематический обзор ILCOR, поэтому также были учтены существующие рекомендации Европейского общества кардиологов (ESC), Американской кардиологической ассоциации (АНА) и ERC [60].

Эпидемиология и патофизиология внезапной сердечной смерти

Ишемическая болезнь сердца (ИБС) является основной причиной ВСС в 80% случаев, особенно у пациентов старшего возраста, в то время как не ишемические кардиомиопатии составляют еще 10–15% [61]. Среди молодых людей основными причинами являются наследственные заболевания, врожденные пороки сердца, миокардит и злоупотребление психоактивными веществами. Знание причин ВСС способствует своевременному лечению и профилактике внебольничной остановки сердца (**Таблица 2**).

Таблица 2. Причины внезапной остановки сердца (ВСС).

Ишемическая болезнь сердца • Инфаркт миокарда с подъёмом сегмента ST • Другой инфаркт миокарда • Нестабильная стенокардия • Безболевого ишемия
Электрическая болезнь сердца, часто связанная с внезапной сердечной смертью у молодых людей • Синдром удлиненного интервала QT (LQTS) • Синдром укороченного интервала QT • Синдром Бругада • Катехоламинэргическая полиморфная желудочковая тахикардия (англ. CPVT) • Синдром нокаута триадына (<i>редкое наследственное заболевание, вызванное мутацией в гене TRDN, который кодирует белок триадин. Этот белок играет ключевую роль в регулировании высвобождения кальция внутри клеток сердечной мышцы (кардиомиоцитов). Его отсутствие или дефект приводит к тяжелым нарушениям ритма сердца, в частности к катехоламинэргической</i>

полиморфной желудочковой тахикардии (CPVT), и является частой причиной внезапной смерти у детей и молодых людей). • Аритмогенный бicuspidальный пролапс митрального клапана (это не просто структурный дефект (провисание обеих створок митрального клапана), а его специфическая и опасная форма. У определенной группы пациентов с пролапсом митрального клапана само сердце становится источником жизнеугрожающих аритмий. Это связано с фиброзом (рубцеванием) ткани в области клапана и желудочка, что создает электрическую нестабильность. Данное состояние выделяется как отдельный фактор риска внезапной смерти). • Вызванная лекарственными препаратами или медикаментами: ○ Рекреационные наркотики (например, кокаин, амфетамины, метамфетамины). ○ Лекарственные средства, обладающие проаритмогенным действием как побочный эффект (например, некоторые антиаритмики, антибиотики, антидепрессанты, антипсихотики). ○ Передозировка некоторых сердечных препаратов (например, дигоксина).
Не атеросклеротические аномалии коронарных артерий
Врожденный порок сердца
Гипертрофическая кардиомиопатия (ГКМП)
Дилатационная кардиомиопатия (ДКМП)
Клапанные пороки сердца

Адаптировано из работ Kandala [61] и Winkel [69].

Ишемическая болезнь сердца (ИБС)

Аритмии, спровоцированные острым инфарктом миокарда (ОИМ) или последующим рубцеванием миокарда, могут привести к ВСС [63]. Около двух третей случаев ВСС происходят как первое проявление ИБС или у лиц, считавшихся подверженными низкому риску [61]. За последние 50 лет первичная профилактика и вторичная реваскуляризация снизили смертность от ИБС с поправкой на возраст [61]. Процент случаев ВСС, связанных с ИБС, остается неизменным, что позволяет предположить наличие взаимодействия между ИБС и триггерными событиями, такими как дисфункция вегетативной нервной системы, электролитные нарушения, лекарственная токсичность и индивидуальные генетические профили [61]. Электрофизиологическое исследование (ЭФИ) сердца может идентифицировать пациентов с ИБС, имеющих высокий риск ВСС [64]. Дополнительные факторы, такие как сердечная недостаточность (СН) и гипертрофия левого желудочка (ГЛЖ), предрасполагают к развитию желудочковых аритмий (полиморфной ЖТ и ФЖ). Не существует определенного метода для точной идентификации пациентов с СН и ГЛЖ, имеющих высокий риск ВСС [65]. Изменения геометрии левого желудочка влияют на вероятность развития ЖТ и ФЖ. Единственным показателем, который последовательно ассоциируется с повышенным риском ВСС на фоне ИБС и дисфункции левого желудочка (ЛЖ), является фракция выброса левого желудочка (ФВЛЖ) [63]. ФВЛЖ используется как критерий для определения показаний к имплантации кардиовертера-дефибриллятора (ИКД) с целью первичной и вторичной профилактики ВСС [66].

МРТ сердца была предложена в качестве инструмента для выявления рубцовой ткани и оценки риска ВСС. В последнее время для оценки индивидуального прогноза пациента используется искусственный интеллект (ИИ) и глубокое обучение для анализа характеристик рубцовой ткани [67]. Несмотря на значительный прогресс, способность определить риск ВСС до его наступления остается очень ограниченной [63].

Внезапная сердечная смерть у молодых

Внезапная сердечная смерть у молодых (5–35 лет) составляет 7% от всех случаев ВСС [62], с ежегодной заболеваемостью 1–8 случаев на 100 000 человек [68]. У 50% подростков с ВСС симптомы перед смертью были истолкованы неправильно [58]. Ишемическая болезнь сердца (ИБС) является наиболее частой причиной ВСС у молодых с установленным генезом, однако в 25–31% случаев причина остается невыясненной после посмертного исследования (Синдром внезапной аритмической смерти - SADS) [69]. Большинство наследственных заболеваний сердца поддаются лечению при своевременной диагностике, однако у большинства молодых жертв ВСС диагноз при жизни не устанавливается [56]. Предвестники ВСС у молодых присутствовали лишь в 29% случаев в одном из исследований, что встречается реже, чем у пациентов старшего возраста [70]. Препараты, удлиняющие интервал QT, и психотропные средства, как отдельно, так и в комбинации, повышают риск ВСС [62]. Обследование выживших после остановки сердца или посмертное исследование критически важны для выявления наследственной сердечной патологии в необъяснимых случаях ВСС; это должно приводить к кардиологическому обследованию родственников первой степени родства. В одном исследовании такой скрининг позволил диагностировать наследственное заболевание сердца более чем у половины семей [71]. В крупном ретроспективном исследовании ВСС у молодых причина была установлена у 113 из 180 пациентов (62.8%), остальные случаи были классифицированы как идиопатическая фибрилляция желудочков [72]. С совершенствованием диагностики (например, провокационные лекарственные тесты при каналопатиях и коронарном вазоспазме, генетическое тестирование) количество необъяснимых случаев ВСС должно снижаться [72]. (См. Рекомендации ERC 2025 «Эпидемиология в реаниматологии» [48]).

Не атеросклеротические аномалии коронарных артерий

С ВСС связывают следующие патологии: эмболия коронарных артерий, коронарный артериит (например, болезнь Кавасаки, узелковый полиартериит), спазм и мышечные мостики.

Врожденные пороки сердца

Врожденные аномалии коронарных артерий встречаются у 1% всех пациентов. ВСС, вызванная такими аномалиями, связана с физической нагрузкой и составляет 17% случаев ВСС у юных спортсменов [61,70].

Гипертрофическая кардиомиопатия (ГКМП)

Гипертрофическая кардиомиопатия является наиболее распространенным генетическим заболеванием сердца и самой частой причиной ВСС у молодых [73]. Она часто протекает бессимптомно, и ВСС становится ее первым проявлением. Распространенность ВСС в семьях с ГКМП составляет 2–4% в год, а среди детей и подростков — 4–6% в год [61].

В рекомендациях ESC 2022 года по ведению желудочковых аритмий и профилактике ВСС предложены 10 новых ключевых аспектов, которые могут улучшить тактику ведения пациентов с риском ВСС [74] (**Таблица 3**).

Таблица 3. Основные положения рекомендаций Европейского общества кардиологов по лечению желудочковых аритмий и внезапной сердечной смерти.

- 1. Развитие программ обучения населения базовой СЛР и обеспечения доступности автоматических наружных дефибрилляторов (АНД).**
- 2. Концентрация внимания на тактике ведения электрического шторма.**
- 3. Возрастающая роль МРТ сердца.**
- 4. Возрастающая роль катетерной абляции.**
- 5. Внедрение шкал и калькуляторов оценки риска ВСС.**
- 6. Новые алгоритмы диагностического обследования.**
- 7. Совершенствование генетического консультирования и тестирования.**
- 8. Алгоритм антиаритмической лекарственной терапии**
- 9. Индивидуализированная стратификация риска**
- 10. Изменения в подходах к первичным электрическим болезням сердца.**

Адаптировано из работы Koñemann, 2023 [74]

Прогнозирование ВСС представляет собой эпидемиологический парадокс: хотя пациенты из групп высокого риска имеют большую индивидуальную вероятность события, абсолютное число случаев внебольничной остановки сердца выше в гораздо более многочисленной общей популяции с низким риском. Профилактика и прогнозирование ВСС являются сложной задачей, поскольку большинство событий происходит у людей из общей популяции без известного заболевания сердца. В ответ на эту проблему Комиссия по ВСС журнала The Lancet недавно выпустила призыв к действию по снижению бремени ВСС, затрагивающий все аспекты профилактики и лечения [75]. Создание высококачественных популяционных регистров внебольничной остановки сердца имеет важное значение для улучшения нашего понимания и прогнозирования ВСС.

Однако в настоящее время не существует утвержденных стратегий или рекомендаций по профилактике внебольничной остановки сердца в общей популяции.

ВСС может быть связана с широким спектром факторов — одни связаны с сердечно-сосудистыми заболеваниями, другие — с более широким социально-экономическим окружением (например, ожирение, климат, загрязнение окружающей среды, образ жизни).

Многие широко назначаемые препараты (антибиотики, антидепрессанты), влияющие на электрофизиологию сердца, в основном за счет удлинения интервала QT, также могут повышать риск ВСС [76]. Недавно было установлено, что ингибиторы протонной помпы также ассоциируются с этим риском, даже у пациентов без сердечно-сосудистых заболеваний [77].

Модели искусственного интеллекта (ИИ) и машинного обучения открывают новые возможности, связывая данные карты пациентов с остановкой сердца и медицинские записи общей популяции. Это может помочь выявить новые факторы, влияющие на риск ВСС, и привести к улучшению целевого скрининга на уровне отдельного пациента [78].

ИИ также может помочь прогнозировать ВСС с беспульсовой электрической активностью и углубить понимание механизмов и симптомов-предвестников в этой группе пациентов, имеющих наихудший прогноз выживаемости [79].

Симптомы-предвестники

Приблизительно 50% случаев остановки сердца происходят у лиц с не диагностированной ИБС [63, 80]. Многие жертвы ВСС имеют в анамнезе сердечное заболевание и предупреждающие признаки перед остановкой сердца. Наиболее распространенными из них являются боль в груди или верхних отделах живота или одышка, на которые не обратили внимания ни сам пациент, ни медицинские работники [81,82]. Приблизительно у каждой третьей пожилых пациентов симптомы появляются за несколько дней или часов до остановки сердца; в основном это боль в груди, одышка, синкопе и/или холодный пот [82,83]. В исследовании 1960 пациентов с внебольничной остановкой сердца у 9.4% бригада СМП оценивала состояние в течение предшествующих 48 часов [84]. Оказание неотложной помощи пациентам с симптомами ассоциировано с повышением выживаемости [81]. Раннее распознавание острого коронарного синдрома (ОКС) бригадами СМП, оснащенными аппаратами для снятия ЭКГ в 12-ти отведениях, и сокращение времени до реперфузии может предотвратить ВСС [85].

Наиболее эффективным подходом к профилактике ВСС в общей популяции остается количественная оценка индивидуального риска развития ИБС с последующим контролем факторов риска [86]. Синкопе (внезапная кратковременная потеря сознания) может быть важным симптомом-предвестником ВСС.

Синкопе

Синкопе, возникающее во время интенсивной физической нагрузки, в положении сидя или лежа, всегда должно вызывать подозрение на кардиальную причину; в других ситуациях оно с большей вероятностью является вазо-вагальным синкопе или ортостатической гипотензией [85]. У пациентов с известным сердечным заболеванием синкопе (с продромой или без, особенно недавнее или рецидивирующее) является независимым фактором риска повышенной смертности [66,73,87–97]. Признаки высокого риска (указывающие на серьезное состояние) и признаки низкого риска (указывающие на доброкачественное состояние) у пациентов с синкопе при первичном осмотре в отделении неотложной помощи были опубликованы Европейским обществом кардиологов (ESC) (**Таблица 4**) [66]. Ранняя регистрация ЭКГ в 12-ти отведениях силами бригады СМП позволяет начать диагностику еще на догоспитальном этапе, что может улучшить исходы лечения.

Таблица 4. Признаки высокого риска, указывающие на серьезное состояние у пациентов с синкопе при первичном осмотре в отделении неотложной помощи.

Характеристики синкопальных состояний
--



Значительные • Впервые возникший дискомфорт в груди, одышка, боль в животе или головная боль [98–100]. • Обморок при физической нагрузке или в положении лёжа [101]. • Внезапное сердцебиение, за которым сразу следует обморок [101]. Незначительные • Отсутствие предвестников или короткий (<10 с) продромальный период [101–104]. • Семейный анамнез внезапной сердечной смерти в молодом возрасте [105]. • Обморок в положении сидя [106].
Перенесенные заболевания
Серьёзные • Тяжелое структурное или ишемическое заболевание сердца (сердечная недостаточность, низкая фракция выброса левого желудочка или перенесенный инфаркт миокарда) [98,100].
Физикальное обследование
Значительные признаки • Необъяснимое систолическое артериальное давление <90 мм рт. ст. [98,100]. • Стойкая брадикардия (<40 в минуту) в состоянии бодрствования, без физической нагрузки. • Не диагностированный систолический шум.
ЭКГ признаки
Значительные • Изменения ЭКГ, соответствующие острой ишемии. • Атриовентрикулярная (АВ) блокада второй и третьей степени Мобитц II. • Медленная фибрилляция предсердий (ФП) (<40 в минуту). • Стойкая синусовая брадикардия (<40 в минуту) или повторяющаяся синоатриальная блокада или синусовые паузы >3 с в состоянии бодрствования, без физической нагрузки. • Блокада ножек пучка Гиса, нарушение внутрижелудочковой проводимости, гипертрофия желудочков или зубцы Q, соответствующие ишемической болезни сердца или кардиомиопатии [99,104]. • Устойчивая и неустойчивая желудочковая тахикардия. • Дисфункция имплантируемого кардиостимулятора (кардиостимулятора или ИКД). • Подъем сегмента ST с морфологией 1-го типа в отведениях V1-V3 (синдром Бругада). • QTc >460 мс на повторных 12-ти канальных ЭКГ, указывающих на синдром удлиненного интервала QT (LQTS) [85]. Незначительные (высокий риск только при наличии в анамнезе аритмического обморока) • АВ-блокада 1 степени типа Мобитц I и АВ-блокада 2 степени с выраженным удлинением интервала PR. • Асимптомная неадекватная легкая синусовая брадикардия (40–50 уд/мин.) [104]. • Пароксизмальная наджелудочковая тахикардия или фибрилляция предсердий [107]. • Комплекс QRS с преждевременным возбуждением. • Короткий интервал QTc (≤ 340 мс) [85]. • Атипичные паттерны Бругада [86]. • Отрицательные зубцы T в правых прекардиальных отведениях, эpsilon-волны, указывающие на аритмогенную кардиомиопатию правого желудочка (англ. ARVC) [86].

Адаптировано из работы Brignole 2018. [66]

Программы скрининга для спортсменов могут быть полезными, но их реализация варьируется в разных странах [108–110]. Согласно исследованию, проведенному в Великобритании в период с 1996 по 2016 год, из 11 168 спортсменов, прошедших кардиоваскулярный скрининг, заболевания, ассоциированные с ВСС, были выявлены у 0,38% (n = 42) [111].

Распространенность ВСС среди спортсменов-профессионалов выше, чем среди не спортсменов [111]. К субпопуляциям с идентифицированным повышенным риском относятся лица мужского пола, негроидная раса, а также баскетболисты и футболисты [112]. Скрининг обычно включает физикальное обследование и ЭКГ. При интерпретации ЭКГ существует риск ложноположительных результатов из-за некоторых особенностей электрокардиограммы, специфичных для спортсменов. Несмотря на более специализированный скрининг, глобальный риск снижается, однако случаи ВСС все еще могут происходить. Следовательно, осведомленность, обучение СЛР и доступность АНД во время занятий спортом остаются важными мерами защиты спортсменов [113,114].

Профилактические меры против внезапной сердечной смерти (ВСС)

Профилактика ВСС сосредоточена на:

- Выявлении и лечении заболеваний, которые могут способствовать или усугублять аритмии.
- Оценке риска, создаваемого самой аритмией.
- Анализе соотношения риск-польза потенциальных методов терапии.

К возможным вмешательствам относятся антиаритмические препараты, имплантируемые кардиовертер-дефибрилляторы (ИКД), катетерная абляция или хирургическое лечение [66,115]. Эффективное ведение не кардиоваскулярных заболеваний, ассоциированных с повышенным риском остановки сердца, также было предложено в качестве стратегии профилактики ВСС [116]. Например, крупное регистровое исследование показало, что лечение синдрома обструктивного апноэ сна с помощью СИПАР-терапии, было связано с более низким риском внебольничной остановки сердца по сравнению с пациентами, не получавшими лечения [117].

Неинвазивный телеметрический мониторинг или имплантируемые устройства, передающие данные ЭКГ, в настоящее время используются у отдельных групп пациентов для выявления аритмий высокого риска и профилактики ВСС. В последнее время появились подключенные устройства с функциями обнаружения аритмий (смарт-часы, приложения для смартфонов), которые могут быть полезны для выявления бессимптомной ФП, однако их потенциальная роль в общей популяции для обнаружения аритмий, приводящих к ВСС, неизвестна [118,119]. Недавний обзор по смарт-часам выявил 57 публикаций, включая 24 когортных исследования, в основном посвященных ФП и часто использующих Apple Watch™ [120]. Автоматизированная диагностика остановки сердца с использованием смарт-устройств, таких как носимые гаджеты и телефоны, остается инновационной областью исследований. Это открывает возможность преобразования незасвидетельствованной ВСС в засвидетельствованное событие. Однако большинство опубликованных исследований были направлены на оценку осуществимости и касаются небольшой популяции [121].

Важно обучать население сообщать о симптомах, которые могут предшествовать ВСС, и оказывать помощь человеку с остановкой сердца [81]. Проведение информационной кампании о болях в груди было связано с увеличением количества вызовов СМП и снижением частоты случаев внебольничной остановки сердца. Это может частично служить эффективной стратегией первичной профилактики внебольничной остановки сердца. В период проведения кампании было зарегистрировано:

- Увеличение на 8.8% (коэффициент частоты инцидентов [IRR] 1.09, 95% ДИ: 1.07–1.11) случаев выезда СМП по поводу боли в груди.
- Снижение на 5.6% (IRR 0.94, 95% ДИ: 0.92–0.97) количества вызовов по поводу внебольничной остановки сердца [123].

Лечение внутрибольничной остановки сердца

Принципы лечения остановки сердца, такие как ранняя дефибрилляция, своевременное введение адреналина и проведение высококачественной СЛР, едины как для внебольничных, так и для внутрибольничных условий. В условиях стационара немедленная доступность обученного медицинского персонала и оборудования предоставляет возможность для быстрого распознавания остановки сердца и начала лечения. Внутрибольничной остановкой сердца может считаться любая остановка сердца, произошедшая на территории больницы. Это может включать остановку сердца у пациентов, посетителей или персонала в различных отделениях стационара. При внутрибольничной остановке сердца мероприятия базовой и расширенной СЛР часто могут начинаться и проводиться одновременно (**Рисунок 3**).

Первые реагирующие

Квалификация первого реагирующего может варьироваться от неклинического сотрудника, обученного базовой СЛР, до специалиста по расширенной СЛР. Независимо от уровня навыков, первоочередными действиями первого реагирующего являются: (1) распознать остановку сердца, (2) немедленно начать СЛР, (3) позвать на помощь, (4) обеспечить быструю дефибрилляцию. Задержка в начале лечения снижает вероятность успешного исхода [124,125]. Процедура вызова помощи может различаться в зависимости от больницы или даже конкретного отделения. Если первый реагирующий находится один, ему, возможно, придется оставить пациента, чтобы позвать на помощь. При использовании телефонной системы для вызова экстренной бригады В Европе используется стандартный номер (2222) [126]. Европейский совет по анестезиологии также включил номер вызова реанимационной бригады 2222 в качестве основного требования в обновленную версию Хельсинкской декларации по безопасности пациентов в анестезиологии 2.0, представленную в мае 2025 года. На сегодняшний день внедрение стандартного номера в европейских странах остается неравномерным [127–129].

После выполнения первоочередных действий и при наличии достаточного количества персонала сотрудники должны:

- Подготовить оборудование для расширенной СЛР
 - Подготовиться к передаче пациента реанимационной бригаде с использованием стандартизированной системы коммуникации, такой как: SBAR (Situation, Background, Assessment, Recommendation - Ситуация, Предыстория, Оценка, Рекомендация); RSVP (Reason, Story, Vital Signs, Plan - Причина, История, Жизненно-важные показатели, План) [36,130,131]

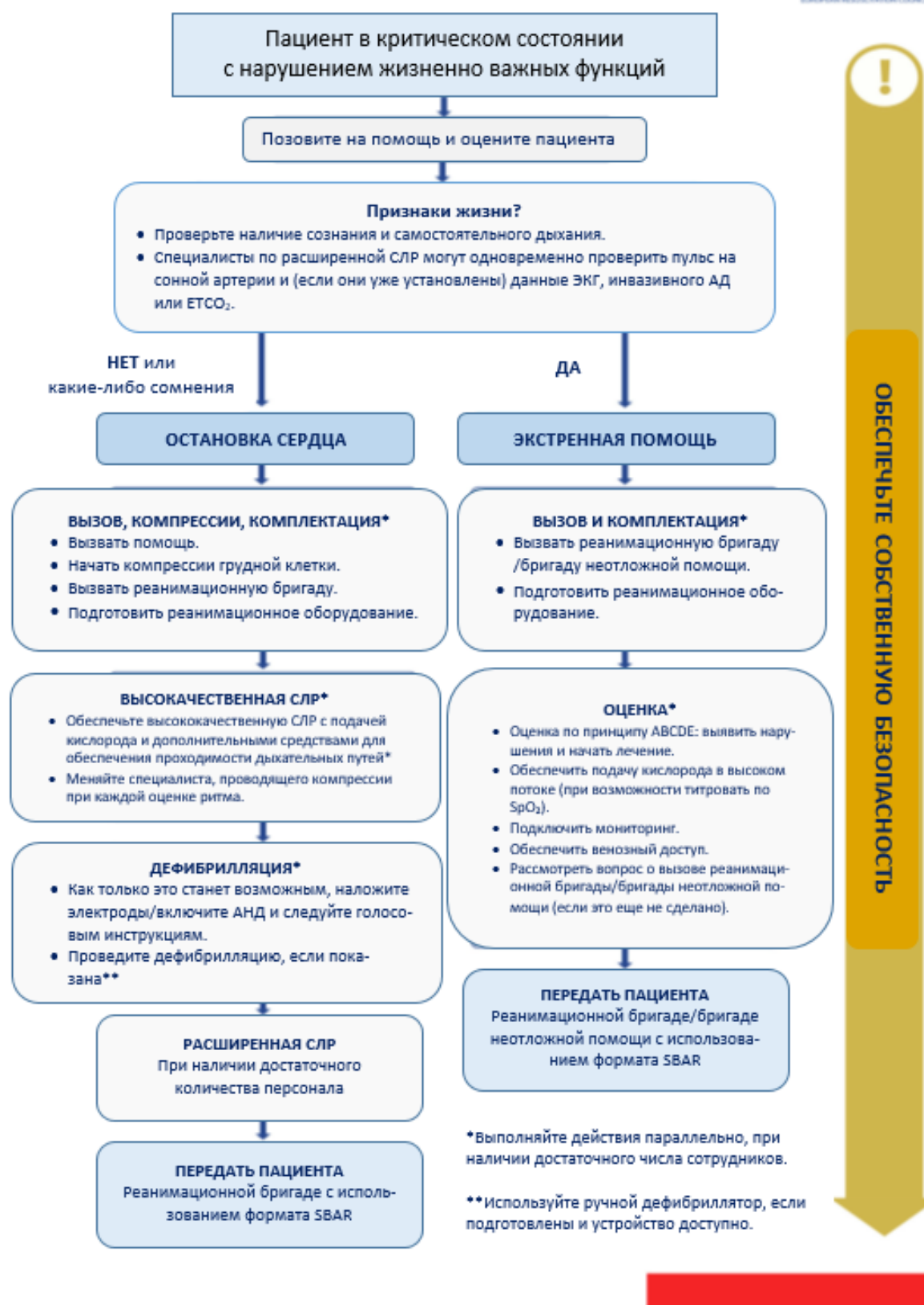


Рисунок 3. Алгоритм реанимации в условиях стационара

Каждое клиническое подразделение в больнице должно учитывать тяжесть состояния пациентов, риск остановки сердца и географическое расположение (например, расстояние, которое необходимо преодолеть реанимационной бригаде) при определении конкретных потребностей в обучении персонала.

Примечание:

(1) SBAR (Situation, Background, Assessment, Recommendation - Ситуация, Предыстория, Оценка, Рекомендация) - это структурированная методика для четкой и эффективной передачи информации между членами медицинской команды, особенно при ухудшении состояния пациента или при передаче смены.

S (Situation/Ситуация) – **Что происходит прямо сейчас?** Четко и кратко обозначьте проблему

B (Background/Предыстория) – **Каков контекст?** Предоставьте ключевую информацию, имеющую отношение к текущей ситуации.

A (Assessment/Оценка) – **Как вы это оцениваете?** Изложите свою профессиональную оценку ситуации на основе собранных данных.

R (Recommendation/Рекомендация) – **Что вы предлагаете?** Четко сформулируйте, что, по вашему мнению, необходимо сделать, и убедитесь в том, что ваша просьба понята.

(2) RSVP (Reason, Story, Vital Signs, Plan - Причина, История, Жизненно-важные показатели, План) - Этот инструмент, часто используемый в британской системе здравоохранения (NHS), очень похож на SBAR, но с небольшими нюансами в структуре, которые могут облегчить передачу информации для младшего медицинского персонала.

R (Reason/Причина) - **Почему Вы звоните?** Аналогично «Ситуации» в SBAR. Кратко сформулируйте причину вызова.

S (Story/История) - **Что привело к этому?** Объединяет элементы «Предыстории» и «Оценки». Предоставьте релевантный анамнез и хронологию событий.

V (Vital Signs/Жизненно-важные показатели) - **Какие объективные данные?** Предоставьте ключевые показатели, что делает акцент на объективной оценке состояния.

P (Plan/План) - **Что уже сделано и что предлагается?** Четко опишите уже предпринятые действия и запросите дальнейшие инструкции. Это более ориентировано на совместное планирование.

Реанимационная бригада

Реанимационная бригада может быть организована в виде:

- Традиционной бригады, выезжающей только на случаи остановки сердца.
- Бригады неотложной помощи/группы быстрого реагирования (MET/RRT), которая реагирует как на остановки сердца, так и на критические состояния у тяжелобольных пациентов.

ILCOR рекомендует аккредитованное обучение персонала на уровне расширенной СЛР (сильная рекомендация, основанная на доказательствах очень низкой достоверности), поскольку этот тип подготовки ассоциирован с улучшением исходов для пациентов [22,132]. ILCOR также рекомендует, чтобы обучение расширенной СЛР включало тренинг по ко-



мандной работе и лидерским качествам (слабая рекомендация, основанная на доказательствах очень низкой достоверности), так как это связано с улучшением как медицинских исходов, так и эффективности процесса оказания помощи [22].

Реанимационные бригады часто формируются на разовой основе в зависимости от больничных графиков работы и могут включать специалистов разного профиля (например, из отделений неотложной помощи, терапии, кардиологии, интенсивной терапии, анестезиологии). Недостаточное знание ролей членов команды, включая то, кто является лидером, может привести к ошибкам во время проведения расширенной СЛР при внутрибольничной остановке сердца [133,134]. Краткий сбор команды в начале каждой смены для представления и распределения ролей прост в организации и может способствовать эффективному командному взаимодействию во время реанимации, хотя его влияние на исходы для пациентов остается неопределенным [135].

Оснащение (Оборудование)

В клинических зонах должен быть немедленный доступ к реанимационному оборудованию и медикаментам для быстрого оказания помощи пациенту с остановкой сердца. Отсутствие или неисправность оборудования способствует задержкам в лечении [133,136]. Оборудование должно быть стандартизировано по всей больнице и регулярно проверяться для обеспечения его исправности. В отличие от внебольничной остановки сердца, у большинства пациентов с внутрибольничной остановкой на момент события уже есть сосудистый доступ, что способствует быстрому введению критически важных по времени препаратов, таких как адреналин [137–139].

Правила прекращения реанимации при внутрибольничной остановке сердца

Исследования по правилам прекращения реанимации (англ. TOR) при внутрибольничной остановке сердца остаются ограниченными. Систематический обзор ILCOR, опубликованный в 2021 году, выявил доказательства очень низкой достоверности лишь для одного клинического правила принятия решений — правила UN10. Оно включает три переменные:

- Остановка не была засвидетельствована.
- Первоначальный сердечный ритм — не требующий дефибрилляции.
- Продолжительность реанимации превышает 10 минут [140–142].

Хотя в исходной когорте исследования это правило показало нулевой уровень ложноположительных результатов, последующая валидация выявила уровень ложноположительных результатов выше порога в 1%, который считается приемлемым для клинического применения [4]. Вследствие этого ILCOR пришел к выводу, что ни один из идентифицированных инструментов не является надежным в прогнозировании смерти после внутрибольничной остановки сердца, и специально не рекомендовал использовать правила UN10 в качестве единственной стратегии для прекращения реанимации при внутрибольничной остановке сердца (сильная рекомендация, доказательства очень низкой достоверности) [143].

После систематического обзора ILCOR 2021 года скандинавское исследование с участием пациентов с внутрибольничной остановкой сердца из Дании, Швеции и Норвегии разработало и валидизировало пять правил прекращения реанимации при внутрибольничной остановке сердца [144]. Наиболее эффективное правило включало четыре переменные:

- Незасвидетельствованная остановка.
- Пациент не находился на мониторинге наблюдения.
- Начальный ритм — асистолия.
- Продолжительность реанимации ≥ 10 минут.

Данное правило ошибочно предсказывало 30-ти дневную смертность в 6 случаях на 1000 и предлагало прекратить реанимацию в 110 случаях на 1000 остановок сердца, потенциально сокращая количество безуспешных реанимационных попыток. Примечательно, что крупное обсервационное исследование показало, что выживание до выписки из стационара возможно даже после пролонгированной внутрибольничной остановке сердца (>1 часа), хотя показатели выживаемости составили менее 1% после 40 минут реанимации [145].

В соответствии с позицией ILCOR, ERC не рекомендует использовать правила прекращения реанимации (англ. TOR) в качестве единственного основания для прекращения СЛР при внутрибольничной остановке сердца. Хотя результаты скандинавского исследования и являются обнадеживающими, необходима дальнейшая внешняя валидация прежде чем это правило можно будет рассматривать для применения в клинической практике [144]. Правила TOR должны быть валидированы в локальных, региональных или национальных когортах до их внедрения и пересматриваться по мере изменения показателей выживаемости. Решения о прекращении реанимации также должны учитывать местный правовой, организационный и культурный контекст. Рекомендации ERC 2025 года по этике в реанимации предоставляют дополнительные руководящие принципы по использованию правил прекращения реанимации [4]. Австрийское исследование показало, что модели машинного обучения эффективно прогнозировали неудачу в достижении восстановления спонтанного кровообращения и неблагоприятные функциональные исходы уже во время проведения СЛР; однако положительная прогностическая ценность была недостаточной для обоснования досрочного прекращения реанимационных усилий [146].

Лечение внебольничной остановки сердца

В данном разделе представлен обзор специфических аспектов расширенной СЛР, связанных с оказанием помощи при внебольничной остановке сердца. Дополнительная информация доступна в следующих разделах Рекомендаций ERC 2025: Базовая СЛР, Остановка сердца в особых обстоятельствах, Система спасения жизней, Эпидемиология, Постреанимационная помощь, Этические аспекты в реанимации [4,6,114,129,147,148].

Транспортировка пациентов с внебольничной остановкой сердца

Цель расширенной СЛР при внебольничной остановке сердца — обеспечить проведение тех же вмешательств, что доступны в стационаре, как можно раньше, и быстро доставить пациента в больницу для выполнения процедур/манипуляций, которые невозможно выполнить за пределами стационара. Недавний систематический обзор изучил пользу быстрой транспортировки с места происшествия в стационар по сравнению с пролонгированной реанимацией на месте [149]. Было включено девять исследований (8 когортных исследований, одно РКИ). В объединенном анализе ускоренная (или более ранняя) транспортировка не была предиктором выживаемости до выписки (отношение шансов [OR] 1,16, 95% доверительный интервал [ДИ] 0,53–2,53, $I^2 = 99\%$, $p = 0,65$) или благоприятного неврологического

исхода (OR 1,06, 95% ДИ 0,48–2,37, $I^2 = 99\%$, $p = 0,85$). Достоверность доказательств была оценена как очень низкая, с умеренным риском систематической ошибки. Наблюдалась значительная неоднородность, в основном связанная с регионом работы изучаемых служб СМП. В крупном североамериканском регистре при анализе с подбором по склонности, который включил 27 705 пациентов, выживаемость до выписки из стационара составила 4,0% среди пациентов, которых транспортировали во время проведения СЛР, по сравнению с 8,5% среди тех, кому проводили реанимацию на месте (разница рисков 4,6% [95% ДИ 4,0–5,1%]) [150]. Решение о том, на каком этапе следует осуществлять транспортировку в больницу, будет зависеть от факторов системы СМП, включая клинические навыки спасателей, расширенные вмешательства, доступные на месте, и использование протоколов прекращения реанимации [149].

Тактика ведения в кардиореанимационных центрах

Систематический обзор ILCOR оценил преимущества оказания помощи в специализированных кардиореанимационных центрах. В результате были сформулированы следующие рекомендации по лечению от ILCOR [151]:

- Взрослых пациентов с нетравматической внебольничной остановкой сердца следует рассматривать как кандидатов для транспортировки в кардиореанимационный центр в соответствии с местными протоколами.
- Взрослых пациентов с нетравматической внебольничной остановкой сердца следует по возможности лечить в кардиореанимационном центре.
- Сети здравоохранения должны разрабатывать местные протоколы для создания и поддержания системы оказания помощи при остановке сердца (кардиореанимационной сети).

Европейский совет по реанимации (ERC) принял эти рекомендации по кардиореанимационным центрам. Более подробная информация представлена в разделах «Система спасения жизни» и «Постреанимационное лечение» Рекомендаций ERC 2025.

Первоначальное лечение внебольничной остановки сердца

Исход при внебольничной остановке сердца зависит от ряда факторов, связанных с пациентом и проведением СЛР (**Таблица 5**). Программы обучения населения проведению базовой СЛР и использованию автоматических наружных дефибрилляторов (АНД) улучшают исходы при внебольничной остановке сердца [152]. Компрессии грудной клетки и ранняя дефибрилляция являются краеугольными камнями СЛР. Единственным окончательным методом лечения ФЖ остается своевременная дефибрилляция [153].

Таблица 5. Факторы, влияющие на исход внебольничной остановки сердца и реанимации.

Факторы пациента
• Возраст; • Пол; • Сопутствующие заболевания (сердечно-лёгочные, почечные, травма); • Особые обстоятельства.
Факторы, связанные с СЛР

- Место (частное или общественное);
- Остановка сердца при свидетелях или без свидетелей;
- СЛР, проводимая очевидцем;
- Тип СЛР, проводимой очевидцем (только компрессии грудной клетки или стандартная СЛР);
- Первичный ритм остановки сердца;
- Использование АНД очевидцем;
- Время до восстановления спонтанного кровообращения.

Адаптировано из работы Kandala 2017. [61]

АНД – автоматический наружный дефибриллятор.

Персонал СМП и проводимые вмешательства

ILCOR провел систематический обзор, изучающий, как опыт и частота участия бригад СМП в случаях внебольничной остановки сердца влияют на исходы [154]. Крупнейшее исследование в этом обзоре изучало связь между количеством случаев внебольничной остановки сердца, в которых участвовал фельдшер, и выживаемостью пациентов до выписки из стационара [155]. Увеличение числа случаев внебольничной остановки сердца, в которых участвовал фельдшер за предшествующие три года, было ассоциировано с повышением выживаемости до выписки: (≤ 6 случаев [контрольная группа], $>6-11$ случаев [скорректированное отношение шансов [aOR] 1,26, 95% ДИ 1,04–1,54], $11-17$ случаев [aOR 1,29, 95% ДИ 1,04–1,59], >17 случаев [aOR 1,50, 95% ДИ 1,22–1,86]) [155]. Другое крупное обсервационное исследование показало, что больший опыт фельдшера СМП был ассоциирован с повышением частоты восстановления спонтанного кровообращения (<15 случаев [контрольная группа] vs. ≥ 15 случаев, aOR 1,22, 95% ДИ 1,11–1,36) [156]. В заключении CoSTR ILCOR указано, что службы СМП должны отслеживать частоту участия своего клинического персонала в реанимационных мероприятиях и внедрять стратегии для решения проблемы низкого уровня участия или для обеспечения того, чтобы в лечящих бригадах были сотрудники с недавним опытом (слабая рекомендация, доказательства очень низкой достоверности) [23].

Отсутствуют рекомендации относительно оптимального количества членов в догоспитальных бригадах расширенной СЛР. Недавний обзор 22 статей, опубликованных в период с 2005 по 2023 год, оценивал эффективность проведения расширенной СЛР бригадами из двух человек и выявил недостаточность доказательств для поддержки адаптации протоколов расширенной СЛР к таким условиям [157]. Обзор 2023 года, включивший четыре нерандомизированных исследования, показал, что догоспитальная помощь силами бригад, в которых доля персонала с подготовкой по расширенной СЛР на месте происшествия превышала 50%, может улучшать показатели выживаемости до выписки, однако достоверность доказательств была оценена как очень низкая [158]. Крупный национальный когортный анализ, проведенный в системе с проведением расширенной СЛР на догоспитальном этапе и первоначальным направлением более одной бригады СМП, выявил, что как большее количество сотрудников в бригаде СМП (три и более), так и более высокая доля специалистов по расширенной СЛР в бригаде первого контакта были ассоциированы с улучшением неврологического восстановления у взрослых с нетравматической внебольничной остановкой сердца. Конкретно, благоприятное неврологическое восстановление было ассоцииро-

вано со следующими скорректированными отношениями шансов (95% доверительный интервал): 1,23 (1,06–1,43) для бригад из трех человек, 1,28 (1,17–1,40) для бригад с более высокой долей специалистов, обученных расширенной СЛР [159].

Обзор ILCOR 2024 года сравнил оказание помощи при внебольничной остановке сердца, которую оказывают обычные бригады скорой помощи, и специализированные реанимационные бригады с врачами или специально обученными парамедиками. [23,160]. Догоспитальная помощь специализированными реанимационными бригадами была определена как помощь, предполагающая расширенные клинические компетенции, выходящие за рамки стандартной расширенной СЛР. Данный подход сравнивался со стандартной догоспитальной расширенной СЛР. Обзор включил 15 статей. Догоспитальная помощь специализированными реанимационными бригадами была ассоциирована с улучшением исходов по нескольким показателям: выживаемость до поступления в стационар, восстановление спонтанного кровообращения (OR 1,95, 95% ДИ 1,35–2,82), выживаемость до выписки из стационара (OR 1,34, 95% ДИ 1,10–1,63), 30-ти дневная выживаемость (OR 1,56, 95% ДИ 1,38–1,75), благоприятный неврологический исход на 30-й день (OR 1,56, 95% ДИ 1,38–1,75). ILCOR рекомендует, чтобы при внебольничной остановке сердца взрослые пострадавшие получали помощь от специализированных реанимационных бригад в системах СМП с достаточной ресурсной инфраструктурой (слабая рекомендация, низкая достоверность доказательств). Однако во включенных исследованиях не сообщалось о ресурсных затратах, рентабельности, влиянии на равенство в сфере здоровья или осуществимости внедрения; следовательно, эти аспекты не анализировались.

Специализированным реанимационным бригадам также предоставляют возможность дополнить расширенную СЛР более сложными и инвазивными методиками, такими как: экстракорпоральная сердечно-легочная реанимация (ЭКСЛР/ECPR), реанимационная баллонная окклюзия аорты (REBOA), экстренная торакотомия. Обсуждение этих методик, целевых групп пациентов для их применения и их потенциального влияния на исходы представлено в других разделах данных рекомендаций [161].

Правила прекращения реанимации при внебольничной остановке сердца

Правила прекращения реанимации (англ. TOR) помогают службе СМП принять решение о том, следует ли продолжать реанимационные мероприятия или транспортировать пациента с продолжающейся СЛР. Систематический обзор ILCOR показал, что существующие правила TOR, хотя и могут в некоторых случаях привести к пропуску потенциально выживших, также предотвращают преждевременное прекращение реанимации [1,23,162]. ILCOR формулирует условную рекомендацию (основанную на доказательствах очень низкой достоверности) о том, что службы СМП могут использовать правила TOR для принятия решений о прекращении реанимации или транспортировки с продолжающейся СЛР. При этом правила должны внедряться только после локальной валидации, обеспечивающей приемлемую специфичность и соответствие местной культуре, ценностям и контексту. Дополнительные этические рекомендации представлены в разделе «Этические аспекты в реанимации» Рекомендаций ERC 2025 [4].

Разбор случаев (дебрифинг)



В 2020 году ILCOR провел систематический обзор, посвященный разбору случаев (дебрифингу) после остановки сердца [22], который включил четыре наблюдательных исследования [163–166]. На тот момент было установлено, что дебрифинг ассоциируется с улучшением выживаемости в стационаре, повышением частоты восстановления спонтанного кровообращения и улучшением качества СЛР. В 2024 году ILCOR провел новый систематический обзор, включивший десять нерандомизированных исследований — шесть с участием взрослых пациентов [135,163,165–168], одно педиатрическое [164] и два, посвященных остановке сердца у новорожденных [169,170]. Этот обновленный обзор показал, что, несмотря на очень низкую достоверность доказательств из-за значительного риска систематических ошибок и неоднородности, проведение дебрифинга либо не оказывало эффекта, либо было ассоциировано с улучшением показателей восстановления спонтанного кровообращения, выживаемости до выписки из стационара, благоприятных неврологических исходов и повышением качества СЛР. Обзор ILCOR не выявил каких-либо негативных последствий, таких как эмоциональная травма у членов бригады или значительные затраты ресурсов, связанных с проведением разбора после остановки сердца в исследуемых работах. На основании этих данных ILCOR предполагает, а ERC рекомендует внедрять разбор случаев после оказания помощи взрослому пациенту с остановкой сердца (слабая рекомендация, доказательства очень низкой достоверности). Эта рекомендация исходит из вывода обзора о том, что дебрифинг оказывает нейтральное или положительное влияние на критические и важные исходы, что, вероятно, перевешивает любые потенциальные нежелательные эффекты. Рекомендации ERC 2025 года «Обучение реанимации» содержат дальнейшие детали по этим вопросам [5].

Проведение расширенной СЛР в условиях ограниченных ресурсов

Данный обзор основан на аналитическом обзоре ILCOR [171]. Понятие "условия с ограниченными ресурсами" в контексте СЛР чаще всего ассоциируется со странами с низким уровнем дохода. Однако в странах с высоким уровнем дохода также могут возникать ситуации нехватки ресурсов, например, при массовых поражениях, в ночное время или во время неблагоприятных погодных условий, во время стихийных бедствий, пандемий или войн, из-за особенностей местонахождения (труднодоступные районы — горы, море; удаленные локации — самолеты, нефтяные платформы, корабли). Внедрение рекомендаций по реанимации, разработанных для условий с достаточным ресурсным обеспечением, может быть неприменимо в условиях нехватки ресурсов из-за отсутствия необходимой логистики, персонала и инфраструктуры. Ряд организаций из стран "глобального Юга" и Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) разработали и продолжают развивать рекомендации по реанимации, адаптированные к условиям ограниченных ресурсов [171–191]. Эти руководства часто сосредоточены на профилактике неотложных состояний, первой помощи и базовой СЛР. Рекомендации ERC 2025 года "Особые обстоятельства" рассматривают некоторые ситуации, которые также могут характеризоваться нехваткой ресурсов, такие как остановка сердца на борту воздушного судна, на круизных лайнерах и при массовых поражениях [114,186]. Для удовлетворения различных потребностей и использования возможностей в

условиях ограниченных ресурсов была предложена адаптированная модель "цепи выживания" [171], которая более подробно описана в Рекомендациях ERC "Система спасения жизней" [6].

Восстановление сознания на фоне проведения СЛР

Феномен восстановления сознания при проведении СЛР (англ. CPR-induced consciousness - CPRIC) возникает, когда пациент находится в сознании во время проведения сердечно-легочной реанимации, но у него не восстановилось спонтанное кровообращение. Данные рекомендации основаны на Резюме ILCOR 2024 года [192], которое является обновлением предыдущего резюме 2021 года [193], а также на обзоре 2022 года, включившем восемь наблюдательных исследований, 26 описаний случаев и три обзора [194]. Обзор 2025 года выявил два дополнительных наблюдательных исследования [195,196], серию случаев [197] и один обзор рекомендаций по лечению данного состояния на догоспитальном этапе [198]. ILCOR сформулировал следующие утверждения надлежащей практики:

- В условиях, где это осуществимо, спасатели могут рассмотреть возможность применения седативных или анальгетических препаратов (или их комбинации) в очень малых дозах для предотвращения боли и страданий у пациентов, находящихся в сознании при проведении СЛР.
- Не следует вводить только миорелаксанты пациентам, находящимся в сознании.
- Оптимальная схема медикаментозной седации и обезболивания при проведении СЛР не установлена. Протоколы могут быть основаны на схемах, применяемых у критически больных пациентов, и в соответствии с местными рекомендациями.

Сознание при проведении СЛР можно определить, как «проявление признаков сознания у пациента во время проведения СЛР при отсутствии измеряемого спонтанного сердечного выброса» [194]. Распространенность этого феномена составляет 0,23–0,90% по данным наблюдательных исследований [199]. При этом 48–57% опытных медицинских работников сообщали о том, что наблюдали это состояние у пациентов [200]. Возникновение сознания во время проведения СЛР ассоциировано со следующими факторами: засвидетельствованная остановка сердца, наличие сердечного ритма, требующего дефибрилляции, более молодой возраст пациента, более благоприятные исходы [197]. Может быть оправданным продолжение реанимационных попыток в течение более длительного времени у пациентов с признаками сознания при СЛР [197].

Пациенты с сохраненным сознанием во время проведения СЛР могут препятствовать и нарушать эффективное проведение реанимационных мероприятий [194,197], в связи с чем может потребоваться седация. Рекомендуется рассмотреть возможность применения седативных или анальгетических препаратов (или их комбинации) в очень малых дозах для предотвращения боли и страданий у пациентов, находящихся в сознании или при невозможности исключить наличие сознания во время проведения СЛР. Оптимальная схема медикаментозной седации и обезболивания при проведении СЛР не установлена, в разных учреждениях и странах действуют собственные протоколы [198]. Следует применять схемы, основанные на тех, что используются у критически больных пациентов, например, малые дозы фентанила, кетамина и/или мидазолама. Не следует вводить миорелаксанты изолированно пациентам в сознании. Сохранение сознания во время проведения СЛР или

осознание происходящего без внешних признаков сознания может привести к развитию посттравматического стрессового расстройства у медицинских работников, очевидцев и выживших после остановки сердца [196,201].

Алгоритм расширенной СЛР

Остановка сердца связана либо с ритмами, требующими дефибрилляции (ФЖ/ЖТ без пульса), либо с ритмами, не требующими дефибрилляции (асистолия и беспульсовая электрическая активность [БЭА]). Основное различие в лечении ритмов, требующих дефибрилляции, заключается в необходимости проведения дефибрилляции. Остальные вмешательства, включая высококачественные компрессии грудной клетки с минимальными перерывами, обеспечение проходимости дыхательных путей и эффективную вентиляцию, сосудистый доступ, введение адреналина, а также выявление и лечение обратимых причин, являются общими для всех видов остановки. Алгоритм расширенной реанимации (**Рисунок 2**) предоставляет обзор этих ключевых вмешательств. Он основан на экспертном консенсусе Рабочей группы ERC по расширенной СЛР. Алгоритм применим ко всем случаям остановки сердца у взрослых. Дополнительные вмешательства могут быть показаны при остановке сердца, вызванной особыми обстоятельствами [114,202]. Для лучшего понимания временных параметров нанесения разрядов и введения лекарств мы предоставили несколько примерных схем. Эти примеры не охватывают все возможные сценарии или переходы между ритмами остановки сердца и восстановлением кровообращения (**Рисунки 4a, 4b, 4c, 4d**).

Хотя и асистолия, и БЭА лечатся как ритмы, не требующие дефибрилляции, ведение БЭА может быть более сложным в условиях постоянного мониторинга (например, с инвазивным мониторингом артериального давления). Этот вопрос рассматривается в следующих разделах, посвященных расширенной СЛР в условиях мониторинга и СЛР под контролем физиологических показателей.

**РАСШИРЕННАЯ СЕРДЕЧНО-ЛЕГОЧНАЯ РЕАНИМАЦИЯ
ВРЕМЕННЫЕ ПАРАМЕТРЫ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ДЕФИБРИЛЛЯЦИИ
И ВВЕДЕНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ**

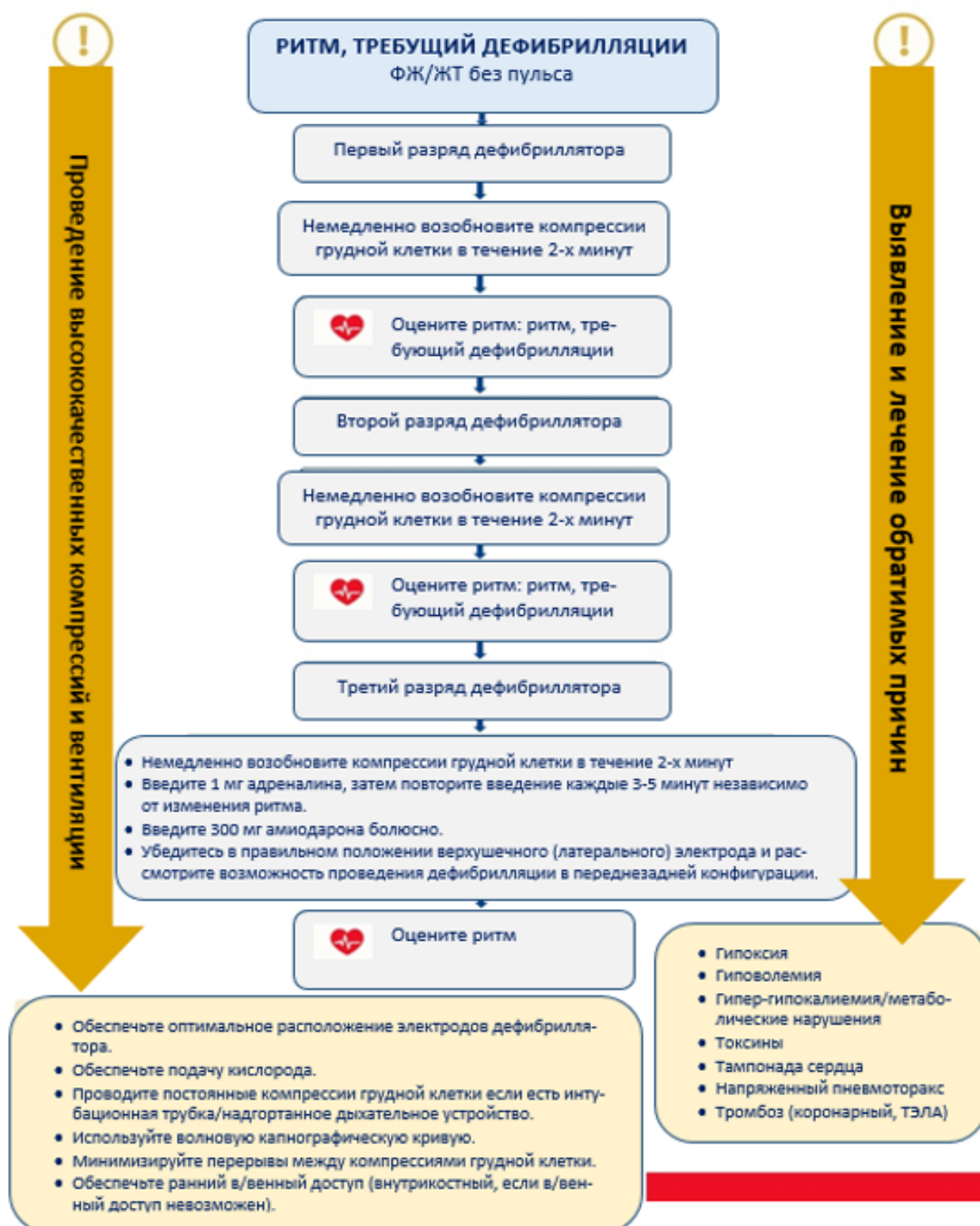


Рисунок 4а. Ритм требующий дефибрилляции → ритм, требующий дефибрилляции → ритм, требующий дефибрилляции

**РАСШИРЕННАЯ СЕРДЕЧНО-ЛЕГОЧНАЯ РЕАНИМАЦИЯ
ВРЕМЕННЫЕ ПАРАМЕТРЫ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ДЕФИБРИЛЛЯЦИИ
И ВВЕДЕНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ**

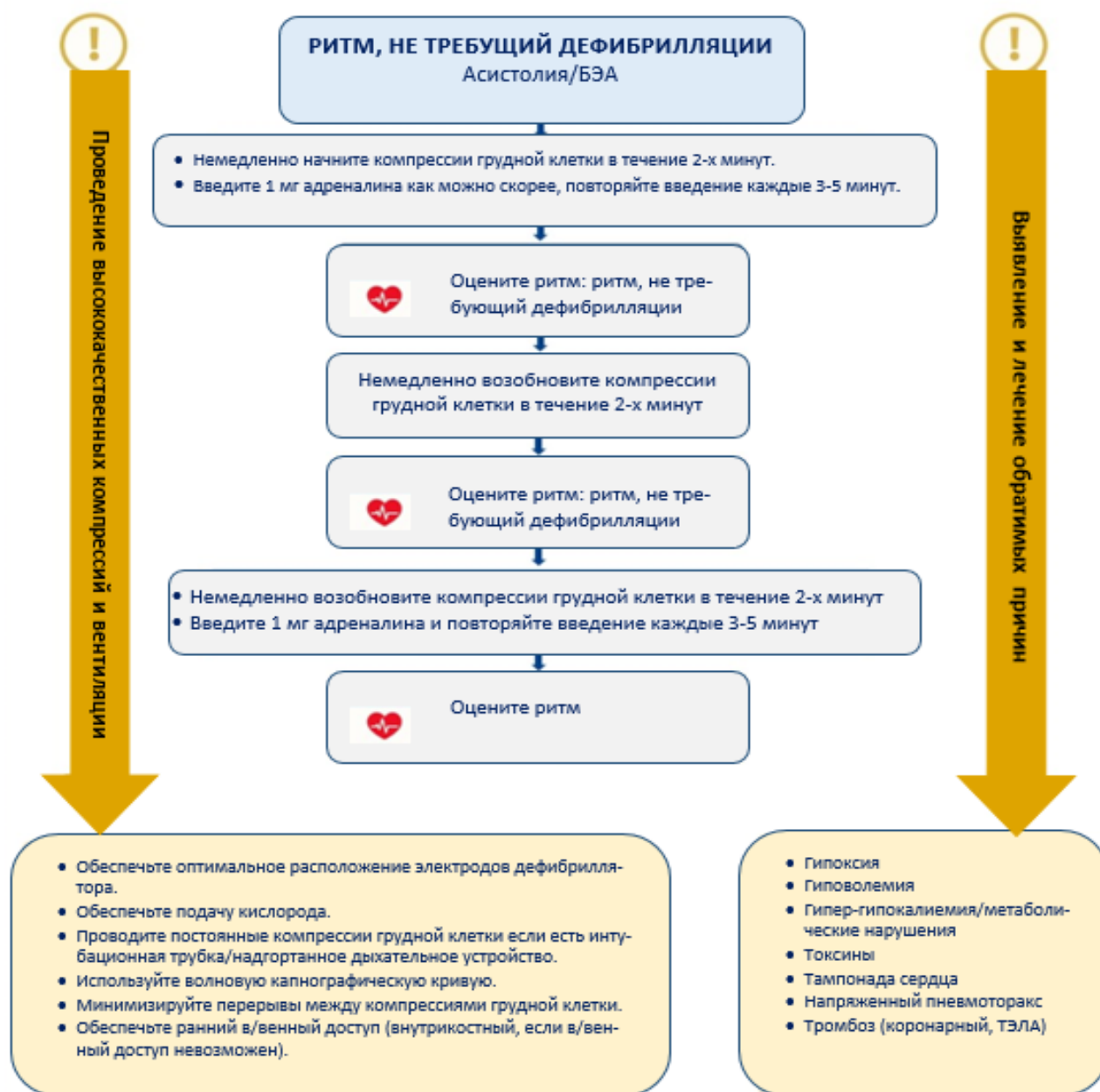
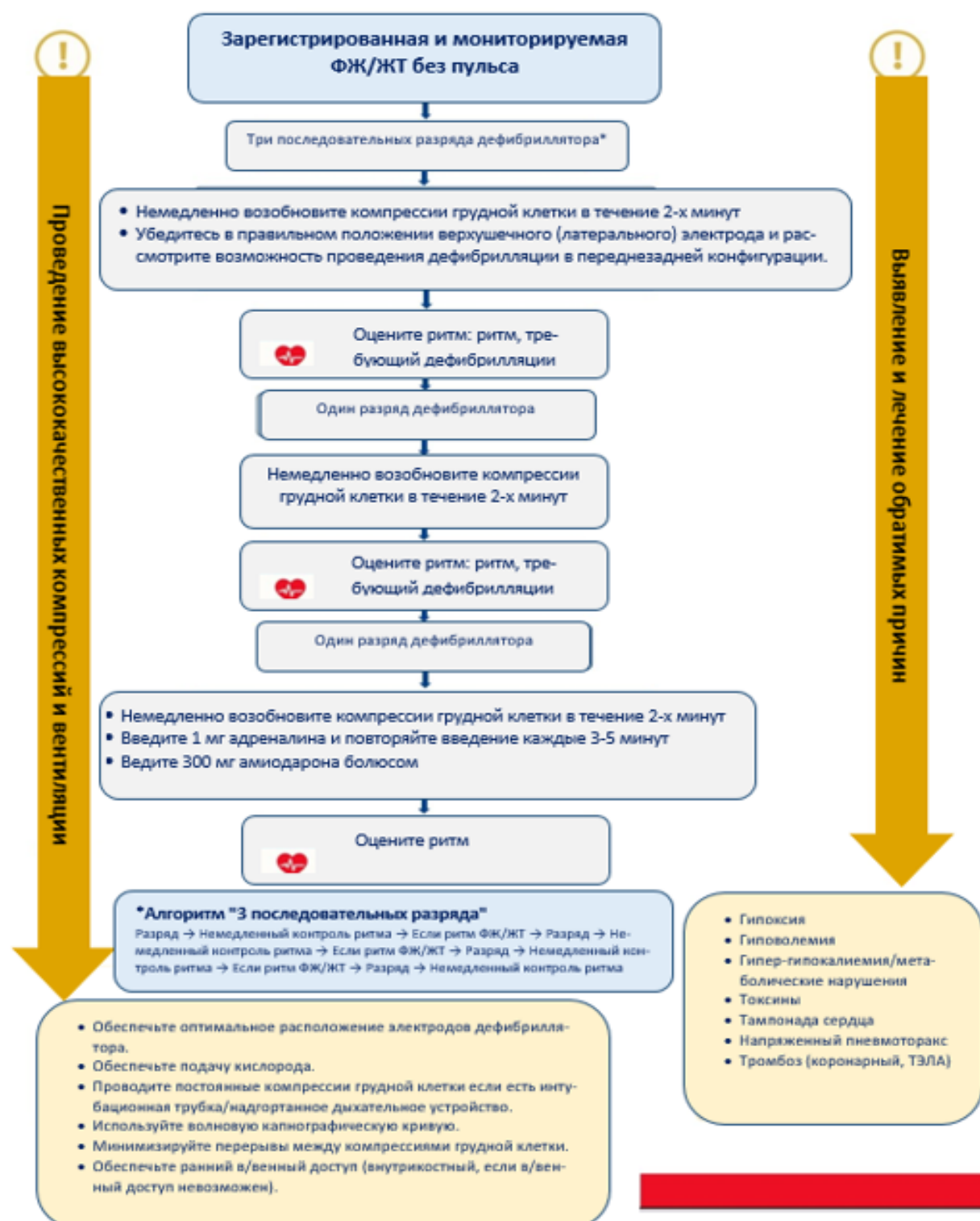


Рисунок 4b. Ритм, не требующий дефибрилляции → ритм, не требующий дефибрилляции
→ ритм, не требующий дефибрилляции
БЭА – беспульсовая электрическая активность.



**РАСШИРЕННАЯ СЕРДЕЧНО-ЛЕГОЧНАЯ РЕАНИМАЦИЯ
ВРЕМЕННЫЕ ПАРАМЕТРЫ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ДЕФИБРИЛЛЯЦИИ
И ВВЕДЕНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ**



РАСШИРЕННАЯ СЕРДЕЧНО-ЛЕГОЧНАЯ РЕАНИМАЦИЯ
ВРЕМЕННЫЕ ПАРАМЕТРЫ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ДЕФИБРИЛЛЯЦИИ
И ВВЕДЕНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ

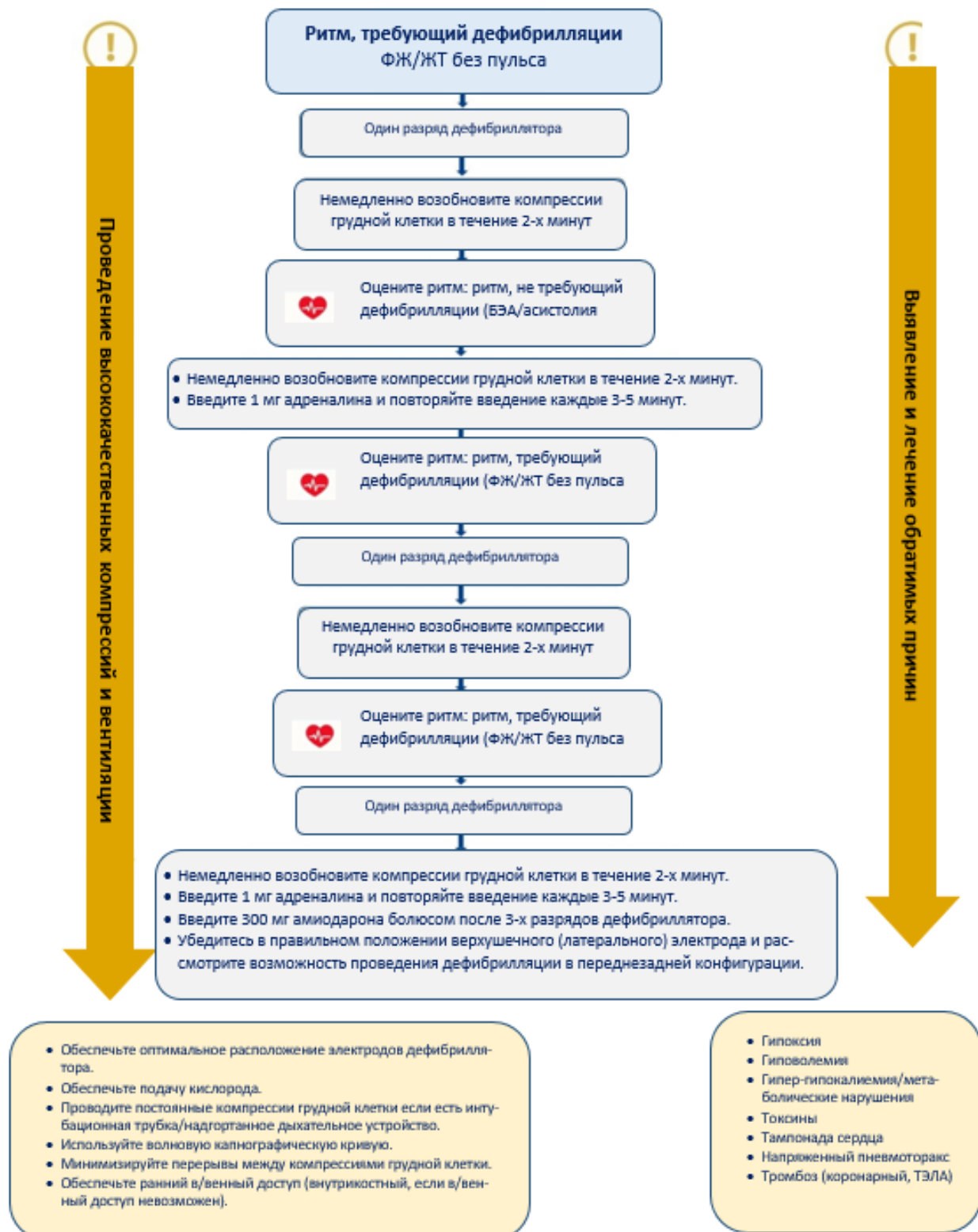


Рисунок 4d. Ритм, требующий дефибрилляции → ритм, не требующий дефибрилляции

Дефибрилляция

АНД в сравнении с ручной дефибрилляцией в условиях расширенной СЛР

Данные рекомендации основаны на Обновлении данных ILCOR за 2020 год [203] и обзоре за период с января 2020 по январь 2025 года, который выявил три систематических обзора [204–206] и два обсервационных исследования [207,208].

Специалистам, оказывающим расширенную СЛР, необходимы частое обучение и продвинутые навыки распознавания ЭКГ для проведения ручной дефибрилляции [203]. Им следует отдавать предпочтение ручной дефибрилляции, но также необходимо владеть навыками использования АНД. Несмотря на более быстрое время до первого разряда при использовании АНД, исследования показывают, что это не приводит к повышению выживаемости по сравнению с ручной дефибрилляцией. Например, исследование с участием парамедиков показало, что хотя АНД улучшали время до первого разряда в течение 2 минут (скорректированное отношение шансов [aOR] 1,72; 95% ДИ 1,32–2,26; $p < 0,001$), их использование было ассоциировано со снижением следующих показателей по сравнению с ручной дефибрилляцией: выживаемости до выписки из стационара (aOR 0,71; 95% ДИ 0,55–0,92; $p = 0,009$), выживаемости до поступления в стационар (aOR 0,74; 95% ДИ 0,62–0,88; $p = 0,001$), восстановлении спонтанного кровообращения на догоспитальном этапе (aOR 0,81; 95% ДИ 0,68–0,96; $p = 0,01$) [209]. Ручная дефибрилляция ассоциирована с более короткими паузами в компрессиях грудной клетки, что критически важно для поддержания коронарного и церебрального кровотока во время реанимации [210]. Программное обеспечение, которое фильтрует артефакты от компрессий грудной клетки, позволяет анализировать ритм во время проведения СЛР, а также позволяет проводить компрессии во время зарядки дефибриллятора, также предоставляет преимущество ручной дефибрилляции перед использованием АНД.

В системах с двумя уровнями реагирования (англ. two-tier) бригада расширенной СЛР может прибыть на место уже после того, как к пациенту был подключен и используется АНД. Если на момент прибытия бригады, АНД уже используется, они должны следовать его голосовым командам. По возможности, им следует перейти на использование ручного дефибриллятора в течение следующего 2-х минутного цикла СЛР. Недостаточно доказательств, чтобы рекомендовать наложение дополнительных электродов от ручного дефибриллятора для изменения вектора дефибрилляции, если электроды АНД уже установлены [211].

По сравнению с использованием команд АНД, ручная дефибрилляция может приводить к: более частым неоправданным разрядам (когда разряд наносится, хотя АНД не дал бы такой команды), пропуску необходимых разрядов (когда разряд не наносится, хотя АНД дал бы такую команду) [212]. Разряд следует наносить, если у специалиста по расширенной СЛР есть сомнения в том, что на мониторе отображается мелко-волновая ФЖ или асистолия. Формулируя эту рекомендацию, ERC взвесил риски:

- Риск НЕ нанести разряд при ФЖ (потеря возможности спасти жизнь),
- Риск нанести разряд при асистолии (минимальный непосредственный вред для пациента, потеря всего нескольких секунд для СЛР).

- Вариабельность в интерпретации ритма между разными спасателями (один может расценить ритм как асистолию, а другой — как мелко-волновую ФЖ).

Если спасатели не уверены в своей способности быстро (в течение 5 секунд) распознать ритм во время реанимации, им следует использовать дефибриллятор в режиме АНД.

Ручная дефибрилляция

Попытка дефибрилляции является жизненно важным компонентом СЛР, поскольку она может прекратить ФЖ/ЖТ без пульса и привести к восстановлению спонтанного кровообращения. Хотя дефибрилляция показана примерно в 20% случаев остановки сердца, более 80% выживших первоначально находились в ритме, требующем дефибрилляции [213]. Поскольку эффективность дефибрилляции снижается со временем и продолжительностью ФЖ, попытки дефибрилляции должны быть своевременными, оставаясь при этом эффективными и безопасными [214]. Знание того, как использовать дефибриллятор (ручной или АНД), является ключевым для спасателей, выполняющих расширенную СЛР. Спасатели, использующие ручной дефибриллятор, должны стремиться тратить менее 5 секунд на распознавание сердечного ритма и принятие решения о нанесении разряда, чтобы минимизировать прерывание компрессий грудной клетки. Если задержка превышает 5 секунд, следует возобновить компрессии грудной клетки, переключить устройство в режим АНД, а затем немедленно позволить устройству провести анализ ритма.

Начиная с 2015 года, в рекомендациях по дефибрилляции ERC упоминались исключительно бифазные формы импульса и дефибрилляционные самоклеящиеся электроды. В настоящих Рекомендациях ERC 2025 по расширенной СЛР мы вновь вводим рекомендации по использованию дефибрилляционных пластин (лопаток), которые в некоторых странах по-прежнему используются в клинической практике [215]. Доказательная база для этого раздела основана на Согласованных заявлениях о науке и рекомендациях по лечению (CoSTR) ILCOR 2020 года, Рекомендациях ERC 2015 года по расширенной СЛР, Экспертном консенсусе [152,203,215].

Стратегии минимизации паузы, связанной с разрядом

Промежуток времени между прекращением компрессий грудной клетки и нанесением разряда (пре-шоковая пауза) должен быть сведен к абсолютному минимуму; даже задержка в 5–10 секунд снижает вероятность успеха дефибрилляции [216–221]. Пре-шоковую паузу можно сократить до менее 5 секунд за счет продолжения компрессий во время зарядки дефибриллятора и слаженной работы эффективной команды под руководством лидера, отдающего четкие команды [222,223]. Проверку безопасности для исключения контакта спасателя с пациентом в момент нанесения разряда следует проводить быстро, но эффективно. Промежуток между нанесением разряда и возобновлением компрессий (пост-шоковая пауза) минимизируется за счет немедленного возобновления компрессий грудной клетки после разряда [224]. Если присутствуют как клинические, так и физиологические признаки восстановления спонтанного кровообращения (например, возвращение сознания, движения, наличие артериальной волны, рост ЕТСО₂), компрессии можно кратко приостановить для анализа ритма. Весь процесс ручной дефибрилляции должен достигаться с прерыванием компрессий грудной клетки менее чем на 5 секунд.

СЛР против дефибрилляции в качестве первоначального лечения

Систематический обзор ILCOR 2020 года изучал вопрос, влияет ли на исходы реанимации предварительное проведение СЛР в течение заданного периода (обычно 1,5–3 минуты) перед нанесением разряда по сравнению с коротким периодом СЛР (необходимым для подготовки дефибриллятора) перед разрядом. Исходы не различались, когда СЛР проводилась до 180 секунд перед попыткой дефибрилляции, по сравнению со стратегией, при которой сначала проводились анализ ритма и попытка дефибрилляции [152]. Следовательно, рутинное выполнение заранее заданного периода СЛР (например, 2–3 минуты) перед анализом ритма и нанесением разряда не рекомендуется. На основании доказательств низкой достоверности ILCOR дал слабую рекомендацию о том, что спасателям следует проводить короткий период СЛР до тех пор, пока дефибриллятор не будет готов к анализу ритма, при внезапной остановке сердца (в отсутствие мониторного наблюдения). Затем, без задержки, следует нанести разряд, если он показан. Немедленная дефибрилляция ФЖ любой амплитуды должна предприниматься в конце каждого 2-х минутного цикла СЛР.

Упреждающая зарядка дефибриллятора

При использовании этого метода дефибриллятор заряжается по мере приближения к концу цикла компрессий, но до проверки ритма. Этот метод также называют «предварительной зарядкой». Когда компрессии кратко приостанавливаются для проверки ритма, разряд может быть нанесен немедленно (при наличии показаний) из уже заряженного дефибриллятора, что позволяет избежать дополнительного периода компрессий грудной клетки во время зарядки аппарата. Данный метод был рассмотрен ILCOR в 2020 году, поскольку он уже используется в некоторых странах в качестве альтернативы традиционной последовательности действий [225]. Исследования на фантомах показывают, что упреждающая зарядка осуществима и может сократить общее количество перерывов в компрессиях грудной клетки, но может увеличить продолжительность пре-шоковой, пост-шоковой и пери-шоковой пауз. Датское исследование показало связь между предварительной зарядкой и:

- Общей долей времени без компрессий;
- Более длительной пре-шоковой паузой;
- Повышением частоты восстановления спонтанного кровообращения [226].

Эта техника может быть разумной альтернативой для хорошо отработанных команд, которые способны минимизировать продолжительность пре-, пост- и пери-шоковых пауз. Для определения наилучшей техники ручной дефибрилляции требуются дальнейшие клинические исследования.

Безопасное использование кислорода при дефибрилляции

В обогащенной кислородом атмосфере искрение от неплотно прилегающих электродов дефибриллятора может вызвать возгорание и значительные ожоги у пациента [227–232]. Хотя дефибрилляционные самоклеющиеся электроды могут быть безопаснее пластин с точки зрения возникновения дугового разряда и искрообразования, рекомендации по безопасному



использованию кислорода при дефибрилляции остаются неизменными в настоящих Рекомендациях ERC 2025 по расширенной СЛР. Применение неинвазивной вентиляции легких и оксигенотерапии через назальные канюли с высоким потоком повышает риск создания среды, обогащенной кислородом. Риск возгорания при попытке дефибрилляции можно свести к минимуму, приняв следующие меры предосторожности:

- Снимите любую кислородную маску (включая мешок Амбу) или назальные канюли и расположите их на расстоянии не менее 1 метра от грудной клетки пациента;
- Оставьте дыхательный мешок или контур респиратора подключенными к эндотрахеальной трубке или надгортанному воздуховоду и убедитесь, что выход кислорода направлен в сторону от грудной клетки;
- Если пациент подключен к аппарату ИВЛ (например, в операционной или отделении реанимации), оставьте дыхательный контур подключенным к эндотрахеальной трубке. Выход кислорода из аппарата ИВЛ должен быть направлен в сторону от грудной клетки.

Примечание в виде простого алгоритма:

ШАГ 1 (Безопасность): Снять маску/канюли с пациента и отложить их в сторону (>1 м).

ШАГ 2 (Оксигенация): Если есть трубка в дыхательных путях - продолжить вентиляцию, не прерывая. Если трубки нет - сконцентрироваться на быстром и безопасном нанесении разряда.

ШАГ 3: Немедленно после разряда возобновить СЛР и, при необходимости, вернуть/перустановить подачу кислорода.

Таким образом, рекомендация — это не отказ от оксигенации, а взвешенный компромисс, который ставит на первое место немедленную безопасность от пожара с минимальным ущербом для процесса лечения.

Контакт электродов с грудной клеткой и анатомическое положение

Систематический обзор ILCOR 2024 года показал, что с момента публикации рекомендаций 2021 года не было проведено РКИ, посвященных оптимальному положению дефибрилляционных электродов. Данные двух обсервационных исследований, проведенных на пациентах с внебольничной остановкой сердца, были оценены как доказательства очень низкой достоверности [192].

Описанные ниже методики направлены на то, чтобы разместить наружные самоклеящиеся электроды в оптимальном положении, чтобы максимизировать плотность тока через миокард и минимизировать трансторакальный импеданс. Ни в одном исследовании на людях не оценивалось влияние положения электродов как определяющего фактора для восстановления спонтанного кровообращения или выживаемости при ФЖ/ЖТ без пульса [152]. Трансмиокардиальный ток при дефибрилляции, вероятно, будет максимальным, когда дефибрилляционные электроды размещены так, что область сердца, в которой происходит фибрилляция, находится непосредственно между ними (т.е. желудочки при ФЖ/ЖТ без пульса, предсердия при ФП). Следовательно, оптимальное положение электродов может быть разным для желудочковых и предсердных аритмий. Переднебоковое расположение электродов является предпочтительным в качестве начального положения при ФЖ/ЖТ без пульса, поскольку оно проще для установки и избегает перерывов в проведении СЛР, которые возникают при установке заднего электрода.

Наложение электродов при желудочковых аритмиях и остановке сердца

У взрослых пациентов следует располагать электроды или пластины дефибриллятора в переднебоковом положении, чтобы оптимизировать скорость наложения и минимизировать перерывы в компрессиях грудной клетки. Один электрод/пластину следует расположить ниже правой ключицы пациента, сразу справа от верхнего края грудины. Второй электрод/пластину следует разместить по левой средней подмышечной линии пациента, ниже подмышечной впадины (**Рисунок 5**).

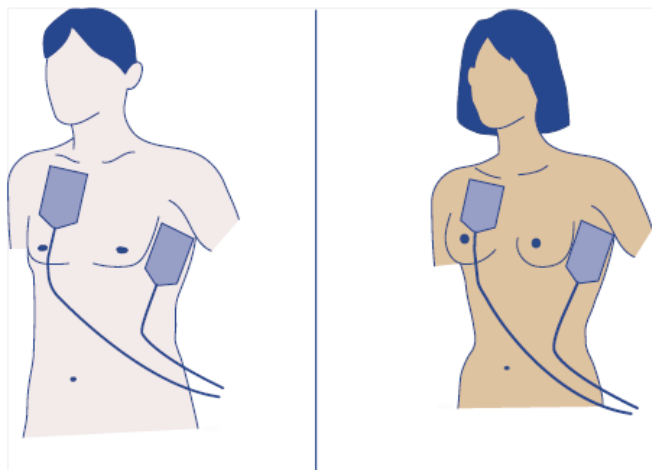


Рисунок 5. Правильное переднебоковое расположение электродов для дефибрилляции.

У взрослых, если исходное переднебоковое положение невозможно, можно рассмотреть возможность использования переднезаднего расположения электродов/пластин (**Рисунок 6**).

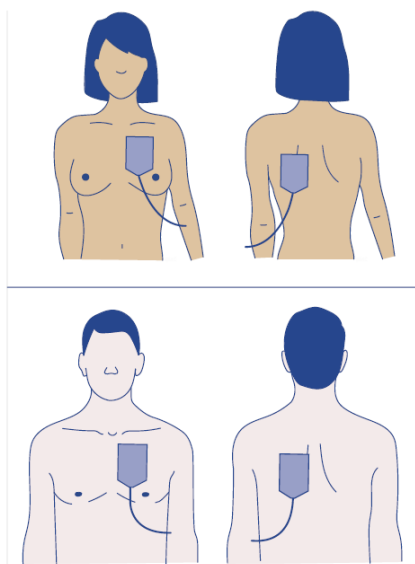


Рисунок 6. Переднезаднее расположение электродов для дефибрилляции

Передний электрод/пластину следует расположить на левой стороне грудной клетки, между средней линией и соском. У женщин передний электрод/пластину следует расположить слева от нижней части грудины, максимально избегая ткани молочной железы. Задний электрод/пластину следует расположить на левой стороне позвоночника пациента, чуть ниже лопатки.

Исследование, сравнивавшее влияние первоначального переднезаднего (ПЗ) и переднебокового (ПБ) положения электродов на исходы у пациентов с внебольничной остановкой сердца, вызванной ФЖ или ЖТ без пульса, показало, что изначальное ПЗ-расположение было достоверно связано с более высокими шансами на достижение восстановления спонтанного кровообращения в любой момент времени по сравнению с ПБ-расположением (скорректированное отношение шансов [aOR] 2,64; 95% ДИ 1,50–4,65). Приблизительно 74,1% пациентов с ПЗ-расположением достигли восстановления спонтанного кровообращения по сравнению с 50,5% пациентов с ПБ-расположением. Учитывая ограничения нерандомизированного исследования и потенциальные задержки при наложении ПЗ-электродов по сравнению с ПБ-электродами, мы продолжаем рекомендовать ПБ-расположение в качестве предпочтительного первоначального [234].

К другим допустимым положениям электродов относятся:

- Двух-подмышечное (биаксиллярное) расположение: размещение каждого электрода на боковых стенках грудной клетки, один справа, другой слева;
- Переднезаднее расположение: один электрод в стандартной подмышечной позиции (спереди), а другой — в верхней части спины справа;

Любой из электродов может быть размещен в любой позиции (в верхушечной или грудинной). Обсервационное исследование у пациентов, переносивших плановую кардиоверсию с использованием наружных дефибрилляционных пластин, показало, что трансторакальный импеданс был ниже, когда пластина была ориентирована в кранио-каудальном направлении (от головы к ногам) [235]. Рассмотрите возможность сбривания волос на груди, если волосяной покров очень густой и электроды не прилипают плотно. Не откладывайте нанесение разряда и рассмотрите альтернативные положения электродов при необходимости.

Наложение электродов при предсердных аритмиях

Фибрилляция предсердий (ФП) обычно поддерживается функциональными циклами re-entry в левом предсердии. Поскольку левое предсердие расположено кзади в грудной клетке, положения электродов, создающие более задний путь тока, теоретически могут быть более эффективными при предсердных аритмиях. Хотя некоторые исследования показали, что переднезаднее расположение электродов эффективнее традиционного передне-верхушечного при плановой кардиоверсии ФП [236,237], большинство работ не выявили явных преимуществ какого-либо конкретного положения [238–241]. Эффективность кардиоверсии может быть менее зависимой от положения электродов при использовании бифазных импеданс-компенсированных форм импульса [240–242]. Следующие положения электродов являются безопасными и эффективными для кардиоверсии предсердных аритмий:

- Традиционное грудинно-верхушечное положение (один электрод справа от верхней части грудины, ниже ключицы, второй — в области верхушки сердца, по левой средней подмышечной линии);
- Переднезаднее положение (один электрод спереди, над левой прекардиальной областью, второй — сзади, на спине, непосредственно ниже левой лопатки).

Наложение электродов с учетом имплантированных медицинских устройств

Все больше пациентов имеют имплантированные медицинские устройства (например, постоянный кардиостимулятор, имплантируемый кардиовертер-дефибриллятор (ИКД)). Таким пациентам рекомендуется носить браслеты Medic Alert. Имплантированные медицинские устройства могут быть повреждены при дефибрилляции, если разряд тока проходит через электроды, расположенные непосредственно над устройством [243,244]. Размещайте электрод на расстоянии не менее 8 см от устройства или используйте альтернативное положение электродов (переднебоковое, переднезаднее) [243,245,246].

Дефибрилляция без прерывания компрессий (англ. Hands-on)

Дефибрилляция без прерывания компрессий позволила бы минимизировать паузу, связанную с разрядом, и обеспечить продолжение компрессий грудной клетки во время нанесения разряда. Однако преимущества такого подхода не доказаны, и необходимы дальнейшие исследования для оценки безопасности и эффективности данной методики. При ретроспективном анализе многоцентрового исследования не было отмечено каких-либо преимуществ, когда разряды наносились без паузы в ручных или механических компрессиях [246]. Только электроизоляционные перчатки класса 1, но не стандартные медицинские перчатки (или голые руки), обеспечивают безопасный уровень электроизоляции для проведения дефибрилляции без прерывания компрессий [247]. С момента публикации рекомендаций 2021 года не появилось новых исследований, и поэтому рекомендация ERC 2025 года остается неизменной [60,215].

Фаза дыхания и параметры вентиляции

Высокие уровни ПДКВ повышают трансторакальный импеданс (сопротивление грудной клетки), и их по возможности следует минимизировать при дефибрилляции. Ауто-ПДКВ (феномен "воздушной ловушки") может быть особенно выражен у пациентов с бронхиальной астмой и может потребовать применения более высоких, чем обычно, уровней энергии для успешной дефибрилляции [248].

Одиночный разряд против серии из трех последовательных разрядов

В 2010 году было рекомендовано, чтобы при необходимости дефибрилляции наносился одиночный разряд с немедленным возобновлением компрессий грудной клетки после него [249]. Эта рекомендация была принята по двум причинам:

- Для минимизации прерывания компрессий, связанного с дефибрилляцией;
- Учитывая более высокую эффективность бифазных разрядов, если такой разряд не устранял ФЖ, последующий период компрессий мог быть полезен.

Исследования не показали преимуществ какой-либо конкретной стратегии нанесения разрядов для каких-либо конечных точек, связанных с выживаемостью [250,251]. Не существует убедительных доказательств того, что стратегия одиночного разряда полезна для достижения восстановления спонтанного кровообращения по сравнению с тремя последовательными разрядами с точки зрения рецидива ФЖ. Однако, учитывая данные, свидетельствующие о том, что исход улучшается при минимизации перерывов в компрессиях, ERC продолжил рекомендовать одиночные разряды для большинства ситуаций.

Когда дефибрилляция показана, нанесите одиночный разряд и немедленно возобновите компрессии грудной клетки после разряда [152]. Не задерживайте СЛР для повторного анализа ритма или проверки пульса сразу после разряда. Продолжайте СЛР в течение 2-х минут, после чего проведите повторный анализ ритма и нанесите следующий разряд (при наличии показаний). Даже если попытка дефибрилляции успешна, требуется время для восстановления кровообращения после разряда, и пульс очень редко прощупывается сразу после дефибрилляции [252,253]. Пациенты могут оставаться без пульса более 2 минут, а длительность асистолии до восстановления спонтанного кровообращения может превышать 2 минуты в 25% случаев успешной дефибрилляции [254]. У пациентов, у которых дефибрилляция восстанавливает перфузионный ритм, влияние компрессий грудной клетки на повторное возникновение ФЖ неясно [255].

Мониторируемая и засвидетельствованная остановка сердца с ритмом, требующим дефибрилляции

Если у пациента произошла мониторируемая и засвидетельствованная остановка сердца (например, в ангиоблоке, отделении кардиологии или другом отделении с мониторингом, как в стационаре, так и вне его) и ручной дефибриллятор быстро доступен:

- Подтвердите остановку сердца и громко позовите на помощь;
- Если начальный ритм — ФЖ/ЖТ без пульса, нанесите до трех быстрых последовательных разрядов;
- После каждой попытки дефибрилляции быстро проверьте изменение ритма и, при наличии — признаки восстановления спонтанного кровообращения.

Эта стратегия трех разрядов также может рассматриваться при первичной, засвидетельствованной остановке сердца с ФЖ/ЖТ без пульса, если пациент уже подключен к ручному дефибриллятору. Хотя нет данных, поддерживающих стратегию трех разрядов ни при каких из этих обстоятельств, маловероятно, что компрессии грудной клетки улучшат и без того очень высокие шансы на восстановление спонтанного кровообращения, когда дефибрилляция проводится рано в электрической фазе [256], сразу после начала ФЖ/ЖТ без пульса. Что касается введения лекарств после трех последовательных разрядов:

- Если третий разряд неудачен, начните компрессии грудной клетки и продолжайте СЛР в течение 2 минут;
- Если ФЖ/ЖТ без пульса сохраняется, введите первую дозу амиодарона (или лидокаина) после третьего разряда;
- Для целей дозирования адреналина и амиодарона считайте эти три последовательных разряда - первым разрядом в алгоритме расширенной СЛР.



Формы импульсов

Бифазные формы импульсов в настоящее время прочно утвердились как безопасные и эффективные для дефибрилляции. Бифазные дефибрилляторы компенсируют широкие вариации трансторакального импеданса путем электронной регулировки амплитуды и длительности импульса, чтобы обеспечить оптимальную доставку тока к миокарду независимо от размера пациента (импедансная компенсация). Существует два основных типа бифазной формы импульса: бифазный усеченный экспоненциальный (англ. ВТЕ), прямоугольный бифазный (англ. RLB). В клинической практике также используется импульсная бифазная форма волны, при которой ток быстро колеблется между базовой линией и положительным значением, прежде чем инвертируется в отрицательную фазу [33].

Уровни энергии

Для успешной дефибрилляции необходимо доставить достаточное количество электрической энергии, чтобы:

- дефибриллировать критическую массу миокарда,
- подавить волны фибрилляции желудочков (ФЖ),
- обеспечить восстановление спонтанной синхронизированной электрической активности в виде организованного ритма.

Оптимальной энергией для дефибрилляции считается такая, которая достигает дефибрилляции, причиняя при этом минимальное повреждение миокарду [257]. Выбор соответствующего уровня энергии также сокращает количество повторных разрядов, что, в свою очередь, ограничивает повреждение миокарда [258].

Оптимальные уровни энергии для дефибрилляции неизвестны. Рекомендации по уровням энергии основаны на консенсусе, достигнутом после тщательного изучения современной научной литературы. Хотя для дефибрилляции выбирается уровень доставляемой энергии, именно трансмиокардиальный ток обеспечивает успешную дефибрилляцию; электрический ток хорошо коррелирует с успешной дефибрилляцией и кардиоверсией [259]. Недавнее крупное исследование базы данных не выявило значимой связи между начальным уровнем энергии и такими исходами, как восстановление спонтанного кровообращения или выживаемость до выписки из стационара [260]. Уровни энергии дефибрилляционного разряда для распространенных форм импульса ВТЕ и RLB не изменились по сравнению с рекомендациями 2021 года, в то время как минимальный уровень энергии для импульсных бифазных импульсов увеличен до 130 Дж для отражения клинических данных [60,261]. Исследования уровней энергии дефибрилляции у пациентов с ожирением, как правило, показывают, что эффективность дефибрилляции для любого заданного уровня энергии не меняется [262].

Первый разряд

Опубликовано недостаточно исследований, чтобы уточнить текущие уровни энергии для дефибрилляции, установленные в рекомендациях 2010 года [263]. Нет доказательств того, что какая-либо одна бифазная форма импульса или устройство эффективнее других. Эффективность первого разряда для ВТЕ-формы импульса при использовании энергии 150–200 Дж составляет, по данным исследований, 86–100% [264–269]. Эффективность первого

разряда для RLB-формы импульса при энергии 120 Дж сообщается на уровне 85% [270]. Четыре исследования показали эквивалентность начальной дефибрилляции бифазным импульсом (ВТЕ-форма) при использовании более низких и более высоких уровней энергии [271–274], хотя одно исследование указывает на то, что начальная дефибрилляция с низкой энергией (150 Дж) связана с лучшей выживаемостью [275]. Хотя исследования на людях не выявили вреда (повышение уровня биомаркеров, изменения на ЭКГ, снижение фракции выброса) от использования любой бифазной формы импульса вплоть до 360 Дж [271,276], несколько исследований на животных указали на потенциальный вред при использовании более высоких уровней энергии [277–280].

Первый бифазный разряд должен быть не менее 150 Дж для форм импульса RLB и ВТЕ. Для импульсных бифазных форм импульса начинайте со 130–150 Дж. В идеале, начальная энергия бифазного разряда должна составлять не менее 150 Дж для всех бифазных форм импульса, чтобы унифицировать уровни энергии для всех дефибрилляторов, особенно потому, что тип формы импульса, генерируемой дефибриллятором, часто не указан на корпусе. Производителям следует указывать эффективный диапазон дозирования энергии для формы импульса на лицевой панели бифазного дефибриллятора. Если спасатель не знает рекомендуемых настроек энергии для данного дефибриллятора, для взрослого пациента следует использовать максимальный уровень энергии для всех разрядов.

Второй и последующие разряды

В рекомендациях 2010 года предлагалось использовать либо стратегию фиксированной энергии, либо стратегию повышения энергии для дефибрилляции. Ряд исследований ВТЕ-формы импульса показывают, что хотя стратегия повышения энергии сокращает количество разрядов, необходимых для восстановления организованного ритма, по сравнению с бифазной дефибрилляцией с низкой фиксированной дозой, и может быть необходима для успешной дефибрилляции [281,282], показатели восстановления спонтанного кровообращения или выживаемости до выписки из стационара не различаются значительно между стратегиями [271–273]. Кроме того, при использовании протокола с прямоугольной бифазной формой импульса (RLB) и фиксированным низким уровнем энергии были показаны высокие показатели кардиоверсии (>90%), но нельзя было исключить значительно более низкий показатель восстановления спонтанного кровообращения при рецидивирующей ФЖ [283]. Несколько внутрибольничных исследований, в которых применялась стратегия повышения энергии разряда, продемонстрировали улучшение показателей кардиоверсии (по сравнению с протоколами фиксированной дозы) при, не связанных с остановкой сердца аритмиях [284–289].

В 2025 году по-прежнему нет доказательств в поддержку какой-либо одной стратегии — ни фиксированной энергии, ни повышающей. Обе стратегии приемлемы; однако, если первый разряд оказался неудачным и дефибриллятор способен генерировать разряды более высокой энергии, целесообразно увеличивать энергию для последующих разрядов.

Рецидивирующая фибрилляция желудочков (рефибрилляция)

Рецидив фибрилляции обычно определяется как «повторное возникновение ФЖ в течение документально подтвержденного эпизода остановки сердца, происходящее после первоначального прекращения ФЖ, пока пациент остается под наблюдением тех же спасателей (обычно на догоспитальном этапе)». Рефибрилляция является частым явлением и встречается более чем у 50% пациентов после первоначального успешного прекращения ФЖ первым разрядом [281]. Два исследования показали, что частота прекращения последующей рефибрилляции не изменились при использовании протоколов с фиксированной энергией 120 Дж или 150 Дж соответственно [283,290], однако более крупное исследование показало, что частота прекращения рефибрилляции снижалась при использовании повторных разрядов в 200 Дж, если не выбирался повышенный уровень энергии (360 Дж) [281]. При ретроспективном анализе конверсия ФЖ в организованный ритм была выше, если ФЖ впервые появилась после перфузионного ритма, чем после БЭА или асистолии [223].

Учитывая данные более крупного исследования, предполагающего преимущество более высоких уровней энергии для купирования рефибрилляции [281], ERC рекомендует, что если ритм, требующий дефибрилляции рецидивирует после успешной дефибрилляции, и дефибриллятор может генерировать разряды более высокой энергии, целесообразно увеличить энергию для последующих разрядов.

Рефрактерная фибрилляция желудочков

Рефрактерная ФЖ определяется как фибрилляция, которая сохраняется после трех или более разрядов. Первоначально сообщалось, что это происходит примерно у 20% пациентов, поступающих с ФЖ [281], однако более поздние исследования предполагают, что реальная распространенность может составлять всего 5%. У большинства пациентов первоначально восстанавливается организованный ритм, но у них вновь возникает фибрилляция в течение двухминутного периода компрессий после разряда [291]. Таким образом, эти случаи рефибрилляции могут составлять значительную долю случаев рефрактерной ФЖ. Продолжительность ФЖ отрицательно коррелирует с благоприятным исходом.

- Активно выявляйте и устраняйте все обратимые причины (**Рисунок 2**);
- Убедитесь, что выходная энергия дефибриллятора установлена на максимальный уровень;
- Проверьте, правильно ли расположены электроды дефибриллятора (особенно верхушечный [боковой] электрод при использовании переднебокового положения);
- Рассмотрите возможность использования альтернативного положения электродов (например, переднезаднего) — эта рекомендация не изменилась по сравнению с предыдущими руководствами, но ей уделено повышенное внимание.

Последовательная двойная дефибрилляция (англ. Dual/double sequential defibrillation - DSD)

У пациентов с рефрактерной ФЖ показатели выживаемости значительно ниже, чем у пациентов, отвечающих на стандартное лечение. Последовательная двойная дефибрилляция — это использование двух дефибрилляторов для нанесения двух перекрывающихся или двух быстрых последовательных разрядов: один со стандартным расположением электродов, а

другой — с переднезадним или дополнительным переднебоковым расположением. Данная методика предлагалась как возможный способ повышения эффективности прекращения ФЖ. На основании многочисленных описаний случаев и некоторых обсервационных исследований [292–299], в 2020 году ILCOR рассмотрел эффективность этой методики и, основываясь на доказательствах очень низкой достоверности, дал слабую рекомендацию ПРОТИВ рутинного использования стратегии DSD по сравнению со стандартной стратегией дефибрилляции при остановке сердца с рефрактерным ритмом, требующим проведения дефибрилляции [84,224]. Недавно ILCOR вновь провел оценку доказательств [1] после публикации РКИ DOSE VF по внебольничной остановке сердца, которое включало метод DSD [211]. Обновленная рекомендация ILCOR предполагает, что DSD (слабая рекомендация, низкая достоверность доказательств) или стратегия изменения вектора дефибрилляции (слабая рекомендация, очень низкая достоверность доказательств) могут рассматриваться для взрослых с остановкой сердца, у которых сохраняется ФЖ/ЖТ без пульса после трех или более последовательных разрядов. Однако, учитывая практические сложности применения DSD с использованием двух дефибрилляторов и ограниченные доказательства ее эффективности, рекомендации ERC не рекомендуют внедрять ее в рутинную практику. После периода общественного обсуждения в мае 2025 года рабочая группа дополнительно рассмотрела вопрос DSD. Группа уже детально изучила доказательства по DSD, в частности результаты РКИ DOSE VF. После получения отзывов от общественности мы не выявили новых доказательств, которые могли бы изменить рекомендации. Наши соображения включали тот факт, что исследование DOSE VF было досрочно остановлено из-за пандемии COVID, в него было включено менее половины запланированного числа пациентов, а окончательные результаты включали данные из начального пилотного исследования. Мы отметили отсутствие поддержки со стороны производителей и потенциальный риск повреждения дефибрилляторов [300,301]. Мы также учли необходимость в дополнительных ресурсах (оборудование и обучение), требуемых для внедрения DSD в рутинную практику. Неопределенность в отношении DSD сохраняется, и в настоящее время проводятся два европейских исследования (STRAT-DEFI [NCT06781892], The Dual Defib Trial [NCT06672159]), которые помогут проинформировать будущие обновления руководств. Данные рекомендации пересматриваются ежегодно, и, при необходимости, руководство по DSD будет обновлено. Наконец, стоит отметить, что рассмотрение изменения вектора дефибрилляции при рефрактерной ФЖ уже было частью предыдущих рекомендаций ERC по расширенной СЛР и в этом издании остается без изменений.

Усиление ручного давления

Изучалось применение ручного давления на дефибрилляционные электроды с целью снижения импеданса и, как следствие, повышения успешности дефибрилляционного разряда. Имеются данные, свидетельствующие о том, что эта методика может быть полезной при лечении резистентной к кардиоверсии фибрилляции предсердий [302]. Однако безопасность и эффективность усиления ручного давления не изучались в контексте внебольничной остановки сердца с ритмом, требующим проведения дефибрилляции.

Чрескожная блокада звездчатого ганглия при рефрактерном электрическом шторме

Чрескожная блокада звездчатого ганглия (ЧБЗГ) — это новая малоинвазивная стратегия лечения электрического шторма [303]. Крупное проспективное многоцентровое исследование предоставляет определенные доказательства в пользу эффективности и безопасности ЧБЗГ для лечения рефрактерного электрического шторма [304]. Вторичный анализ этого исследования, включивший 14 пациентов, которым проводилась ЧБЗГ во время внутрибольничной остановки сердца вследствие рефрактерной или рецидивирующей ФЖ, не выявил крупных осложнений; 11 (78%) пациентов выжили в течение по крайней мере 24 часов, а 7 (50%) были выписаны с благоприятным неврологическим исходом [305]. Однако данные о применении ЧБЗГ у пациентов с рефрактерной остановкой сердца очень ограничены, и перед внедрением этой методики в рутинную практику необходимы более масштабные исследования.

Анализ ритма во время проведения компрессий грудной клетки

Новое программное обеспечение в некоторых дефибрилляторах позволяет удалять артефакты движения ЭКГ, возникающие во время компрессий, и отображать лежащую в основе форму волны в реальном времени при проведении СЛР. Систематический обзор ILCOR не обнаружил исследований на людях, оценивающих эту технологию, что привело к слабой рекомендации (основанной на доказательствах очень низкой достоверности) воздерживаться от рутинного использования алгоритмов фильтрации артефактов для анализа ритма ЭКГ при проведении СЛР [152]. Формулируя свою рекомендацию, ILCOR отдал приоритет минимизации затрат на новую технологию, эффективность которой еще предстоит определить. Рабочая группа ILCOR признала, что некоторые службы СМП уже используют алгоритмы фильтрации артефактов для анализа ритма во время компрессий, и настоятельно призвала эти службы сообщать о своем опыте, чтобы сформировать доказательную базу относительно применения этих технологий в клинической практике.

Имплантируемые кардиовертер-дефибрилляторы (ИКД)

Имплантируемые кардиовертер-дефибрилляторы (ИКД) все чаще имплантируют стареющему населению. Их имплантируют пациентам, которые имеют риск развития или уже перенесли угрожающую жизни шоковую аритмию. Обычно их размещают под большой грудной мышцей ниже левой ключицы (в положении, аналогичном кардиостимуляторам, от которых их невозможно сразу отличить). В последнее время также появились экстравазальные устройства, которые можно имплантировать подкожно в стенку левой половины грудной клетки, с электродом, идущим параллельно и слева от грудины [306]. В недавнем РКИ подкожный ИКД (англ. S-ICD) не уступал трансвенозному ИКД по показателям осложнений, связанных с устройством, и несанкционированных разрядов [307].

При обнаружении ритма, требующего дефибрилляции, ИКД генерирует разряд примерно в 40 Дж (~ 80 Дж для подкожных устройств) через внутренний электрод, расположенный в правом желудочке. При обнаружении ФЖ/ЖТ без пульса устройства ИКД наносят не более восьми разрядов, но могут сбросить счетчик, если обнаружат новый эпизод



ФЖ/ЖТ без пульса. Пациенты с поврежденными электродами ИКД могут страдать от повторных внутренних разрядов, поскольку электрический шум ошибочно распознается как сердечный ритм, требующий дефибрилляции. В таких обстоятельствах пациент, вероятно, будет в сознании, а на ЭКГ будет регистрироваться относительно нормальная ЧСС. Размещение магнита над ИКД отключает функцию дефибрилляции [245].

Разряд ИКД может вызывать сокращение грудной мышцы у пациента, а также зарегистрированы случаи поражения спасателя током [308]. Учитывая низкие уровни энергии, генерируемые обычными ИКД, маловероятно, что спасателю будет причинен вред, однако разумно минимизировать контакт с пациентом во время разряда устройства. Поверхностный ток от подкожных ИКД является значительным и может вызвать ощутимый разряд для спасателя [309,310]. Функция кардиоверсии и стимуляции должна быть всегда перепроверена после проведения наружной дефибрилляции — как для проверки самого устройства, так и для проверки порогов стимуляции/дефибрилляции его электродов. Пейсмекерные стимулы (спайки), генерируемые устройствами, запрограммированными на униполярную стимуляцию, могут вводить в заблуждение программное обеспечение АНД и могут препятствовать обнаружению ФЖ [311]. Диагностические алгоритмы современных АНД могут быть нечувствительны к таким стимулам.

Ультратранспортируемые автоматические наружные дефибрилляторы (АНД)

Недавний обзор ILCOR не обнаружил доказательств, касающихся работы ультратранспортируемых устройств АНД, клинических исходов или показателей безопасности, особенно в отношении их новых форм импульсов с низкой энергией [312]. ILCOR рекомендует, чтобы безопасность и эффективность этих устройств были установлены до их клинического внедрения, и эта рекомендация поддерживается ERC.

Пациенты с активно разряжающимися ИКД

У пациентов, считающихся подверженными риску сердечно-сосудистой недостаточности из-за злокачественных аритмий, может быть превентивно установлен ИКД. Существует два основных типа таких устройств:

- а) Трансвенозный (стандартный) ИКД: Устанавливается традиционным способом под левую грудную мышцу, с электродом, вводимым в правый желудочек (**Рисунок 7**). Обычно генерирует разряд мощностью 40 Дж.
- б) Подкожный ИКД: Размещается под кожей на левой боковой стенке грудной клетки с электродом, проложенным подкожно вдоль левого края грудины (**Рисунок 8**). Обычно генерирует разряд мощностью 80 Дж.

Если любое из устройств выявляет нарушение ритма, требующее дефибрилляции, ИКД нанесет разряд между корпусом устройства и дистальным участком электрода. При использовании стандартного ИКД это часто внешне незаметно. Однако подкожный ИКД вызывает деполяризацию большей массы грудных мышц, из-за чего разряд может быть виден внешне. Большинство ИКД могут нанести до 6–8 разрядов за один эпизод, после чего прекращают работу. Интервалы между разрядами составляют приблизительно 5–20 секунд (в зависимости от внутренних настроек прибора). Важное замечание: повреждение электрода может привести к прерывистому ошибочному считыванию сигнала, что вызывает сброс

программы разрядов и приводит к практически непрерывной внутренней дефибрилляции. Поскольку подкожный ИКД не имеет внутрисердечных электродов, для эффективной дефибрилляции ему требуется более высокая выходная энергия. Спасатели, проводящие непрямой массаж сердца, могут ощущать значительный разряд через свои руки, даже в медицинских перчатках. Если стандартный или подкожный ИКД не смог прекратить угрожающий ритм, следует наносить обычные внешние разряды. При этом дефибрилляционные электроды/лопатки необходимо располагать не менее чем в 8 см от корпуса кардиовертера-дефибриллятора (как указано выше).

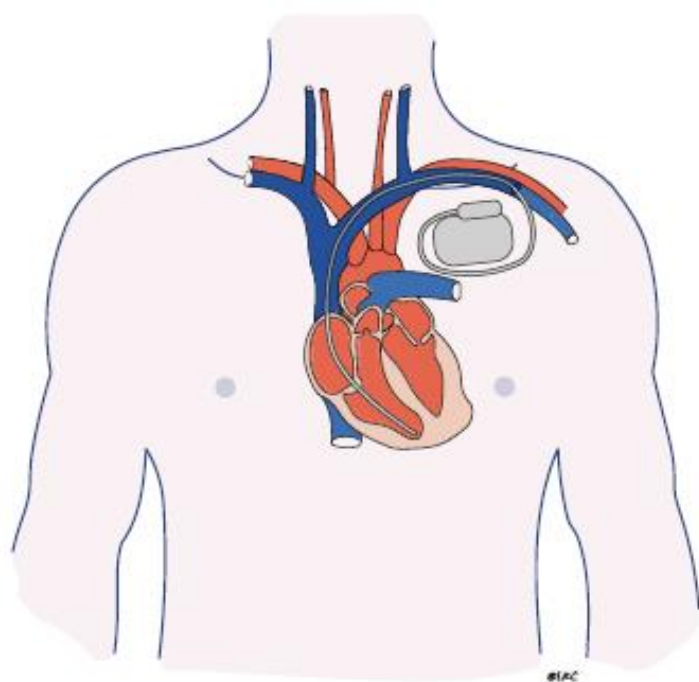


Рисунок 7. Расположение трансвенозного (стандартного) имплантируемого кардиовертера-дефибриллятора.

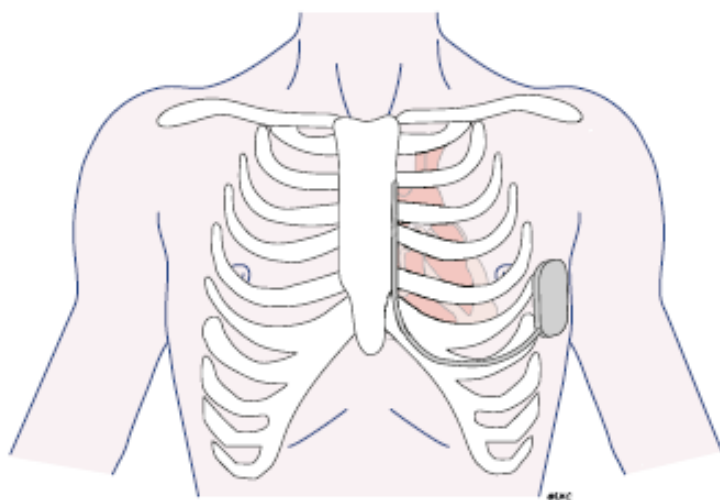


Рисунок 8. Расположение подкожного имплантируемого кардиовертера-дефибриллятора.

Анализ формы волны при проведении СЛР

Существует возможность с той или иной степенью достоверности прогнозировать успех дефибрилляции по форме волны фибрилляции [220,313–334]. Если в проспективных исследованиях удастся определить оптимальные формы волн для дефибрилляции и оптимальные временные интервалы для нанесения разряда, появится возможность избежать безуспешных разрядов высокой энергии и минимизировать повреждение миокарда. После публикации рекомендаций 2021 года [60] были выявлены одно небольшое РКИ, 10 обсервационных исследований, один систематический и один аналитический обзор [205,335–346]. Большинство выявленных исследований были ретроспективными и обсервационными и оценивали способность анализа формы волны ФЖ прогнозировать успех дефибрилляции или восстановление спонтанного кровообращения. Единственное РКИ продемонстрировало перспективное применение в реальном времени анализа формы волны ФЖ с использованием анализа площади амплитудного спектра (англ. Amplitude Spectrum Area, AMSA) во время проведения СЛР [335]. Площадь амплитудного спектра (AMSA) является наиболее изученным параметром (9 из 10 исследований) и показала наивысшую точность в прогнозировании успеха дефибрилляции [304,336–338,341,342], хотя ее прогностическая способность уступала алгоритму машинного обучения, применяемому во время компрессий грудной клетки [342]. Небольшое РКИ, в котором сравнивали СЛР под контролем AMSA со стандартной СЛР, не выявило доказательств улучшения в прекращении ФЖ (первичная конечная точка), восстановлении спонтанного кровообращения или долгосрочной выживаемости [335]. К современным разработкам относится использование сверхточных нейронных сетей для расчета AMSA во время непрерывного проведения СЛР [344]. Кроме того, анализ формы волны может предоставлять информацию, не ограничивающуюся результатом немедленной дефибрилляции. Например, два ретроспективных обсервационных исследования оценили способность AMSA выявлять окклюзию коронарных артерий, показав более низкие значения AMSA в случае острого инфаркта миокарда [345]. Недавнее обновление систематического обзора ILCOR [347] выявило два обсервационных исследования, посвященных программному анализу сердечного ритма во время проведения СЛР у пациентов с внебольничной остановкой сердца [348,349]. Оба исследования были обсервационными и использовали исторический контроль, продемонстрировав улучшение показателей качества СЛР при анализе ритма во время компрессий. Ни в одном из исследований не оценивались уровень выживаемости или неврологические исходы, поэтому остается неясным, улучшают ли эти технологии результаты лечения пациентов. ILCOR счел доказательства недостаточными для формулирования рекомендаций по лечению, учитывая отсутствие РКИ или хорошо контролируемых обсервационных исследований. В соответствии с предыдущими рекомендациями, на сегодняшний день по-прежнему недостаточно доказательств в поддержку рутинного использования анализа формы волны ФЖ для определения оптимального времени для попытки нанесения разряда.

Пройодимость дыхательных путей и вентиляция

Начиная с 2015 года, ERC рекомендует поэтапный подход к обеспечению проходимости дыхательных путей при проведении СЛР [215]. С 2015 года были опубликованы три крупных РКИ по ведению дыхательных путей при внебольничной остановке сердца, которые

подтвердили эти рекомендации [350–352]. Систематический обзор ILCOR изучал вопрос, улучшает ли конкретная стратегия расширенного обеспечения проходимости дыхательных путей (использование надгортанных устройств или интубация трахеи) исход при остановке сердца по сравнению с альтернативной стратегией [353,354]. В обзор вошли семьдесят восемь наблюдательных исследований, девять из которых касались сроков выполнения расширенных вмешательств. Также было включено одиннадцать контролируемых исследований, но только три из них были РКИ [354]. Первое из этих РКИ сравнивало раннюю интубацию трахеи с вентилицией мешком Амбу с маской (интубация откладывалась до восстановления спонтанного кровообращения) в системе скорой помощи, укомплектованной врачами [351]. Результаты этого исследования с критерием не меньшей эффективности, в которое было включено более 2000 пациентов, оказались неоднозначными: выживаемость с благоприятным функциональным исходом через 28 дней (категория мозговой деятельности [CPC] 1–2) составила 4,3% против 4,2% — без существенной разницы. Примечательно, что показатель успешной интубации трахеи составил 98%, а 146 пациентам в группе вентилиции мешком Амбу с маской потребовалась «спасательная интубация» (т.е. переход в другую группу); в 100 случаях причиной была регургитация. В другом исследовании сравнивали первоначальную установку ларингеальной трубки (хотя технически это подгортанное устройство, его обычно относят к группе надгортанных устройств) с интубацией трахеи при 3000 случаях внебольничной остановки сердца, проводимых парамедиками в США. Выживаемость через 72 часа (первичная конечная точка) была выше в группе ларингеальной трубки (18,2% против 15,3%; $p = 0,04$) [352]. Однако общий показатель успешной интубации трахеи составил всего 51%, что позволяет предположить, что более низкая выживаемость в группе интубации трахеи могла быть следствием низкой частоты успешного выполнения этой процедуры. Третье РКИ сравнивало первоначальную установку надгортанного устройства i-gel с интубацией трахеи при внебольничной остановке сердца, оказываемом парамедиками в Великобритании [350]. Среди более чем 9000 включенных пациентов не было различий по первичной конечной точке — выживаемости с благоприятным функциональным исходом (по модифицированной шкале Рэнкина [mRS] ≤ 3): 6,4% против 6,8%; $P = 0,33$.

Кластерное рандомизированное исследование на Тайване, в котором сравнивалась установка надгортанного воздуховода i-gel с интубацией трахеи у 936 пациентов с внебольничной остановкой сердца, не выявило различий в частоте восстановления спонтанного кровообращения, которая была первичной конечной точкой [355]. Три наблюдательных исследования сравнивали применение ларингеальной трубки и i-gel при внебольничной остановке сердца. Показатели успешной установки устройства и выживаемости до выписки из стационара были выше при использовании i-gel по сравнению с ларингеальной трубкой [356–358]. В другом кластерно-рандомизированном исследовании с участием пациентов с внебольничной остановкой сердца в Сингапуре применение ларингеальной трубки парамедиками было связано с большим количеством осложнений и меньшим числом успешных установок по сравнению с ларингеальной маской (Ambu Aura-i LMA) [359]. В настоящее время существует множество различных надгортанных устройств, но лишь некоторые из них были изучены в недавних РКИ. В конечном счете, выбор конкретного надгортанного устройства остается за местной системой здравоохранения.

Крупное обсервационное когортное исследование по внутрибольничной остановке сердца из регистра Американской кардиологической ассоциации (АНА) Get with the Guidelines-Resuscitation (GWTG-R) сравнивало исходы у пациентов, интубированных в любую конкретную минуту в течение первых 15 минут после начала остановки сердца, с подобранной группой пациентов, которые в ту же минуту все еще получали СЛР и находились в группе риска по проведению интубации [360]. Для сопоставления использовались зависящие от времени баллы, что позволило создать пары из 43 314 интубированных и неинтубированных пациентов со схожей предрасположенностью к интубации. По сравнению с отсутствием интубации, интубация трахеи была ассоциирована с:

- Более низкой частотой восстановления спонтанного кровообращения (отношение рисков [RR] 0,97; 95% ДИ 0,96–0,99; $p < 0,001$);
- Более низкой выживаемостью до выписки из стационара (RR 0,84; 95% ДИ 0,81–0,87; $p < 0,001$);
- Худшим неврологическим исходом (RR 0,78; 95% ДИ 0,75–0,81; $p < 0,001$).

Два продолжающихся в настоящее время РКИ сравнивают установку i-gel с интубацией трахеи при внутрибольничной остановке сердца [361,362]. После анализа доказательств по обеспечению проходимости дыхательных путей во время остановки сердца рабочая группа ILCOR по расширенной СЛР сформулировала следующие рекомендации по лечению [354], которые были приняты ERC и остаются неизменными после обновления доказательной базы в 2025 году [1]:

1. Мы предлагаем использовать вентиляцию мешком Амбу с маской или стратегию с применением расширенного устройства для обеспечения проходимости дыхательных путей при проведении СЛР взрослых с остановкой сердца в любых условиях (слабая рекомендация, низкая или умеренная достоверность доказательств);
2. Мы предлагаем использовать надгортанное устройство у взрослых с внебольничной остановкой сердца в условиях, где показатель успешной интубации трахеи является низким (слабая рекомендация, низкая достоверность доказательств);
3. Мы предлагаем использовать надгортанное устройство или интубацию трахеи у взрослых с внебольничной остановкой сердца в условиях, где показатель успешной интубации трахеи является высоким (слабая рекомендация, очень низкая достоверность доказательств);
4. Мы предлагаем использовать надгортанное устройство или интубацию трахеи у взрослых с внутрибольничной остановкой сердца (слабая рекомендация, очень низкая достоверность доказательств).

У пациентов часто применяется не один, а несколько типов вмешательств для обеспечения проходимости дыхательных путей, как правило, начиная с базовых методов и переходя к более сложным техникам, которые неизбежно применяются позднее во время остановки сердца — это и есть поэтапный подход [350,363]. Наилучший метод или комбинация методов обеспечения проходимости дыхательных путей варьируются в зависимости от:

- Факторов пациента;
- Фазы реанимации (непосредственно при проведении СЛР или после восстановления спонтанного кровообращения);
- Навыков спасателей.



Если базовые методы позволяют обеспечить эффективную вентиляцию, возможно, нет необходимости переходить к расширенным методам до момента восстановления спонтанного кровообращения. Одним из потенциальных преимуществ установки расширенного устройства является возможность проведения непрерывных компрессий грудной клетки без пауз на вдохи во время вентиляции [364]. Качество герметизации между голосовой щелью и надгортанным устройством варьиabelно. В некоторых случаях надгортанное устройство плохо прилегает к гортани и происходит чрезмерная утечка газа, что делает эффективную вентиляцию невозможной и приводит к незаметному движению грудной клетки [364]. Если это происходит, следует вернуться к вентиляции мешком Амбу с маской или, при наличии персонала с соответствующими навыками, провести интубацию трахеи. Большинство пациентов с восстановлением спонтанного кровообращения остаются в коме и нуждаются в интубации трахеи и ИВЛ (см. раздел «Постреанимационное лечение») [147].

Обструкция (непроходимость) дыхательных путей

У пациентов, требующих проведения СЛР, часто наблюдается обструкция дыхательных путей. Обычно это является вторичным следствием потери сознания (например, западение языка), но в некоторых случаях обструкция может быть первичной причиной остановки сердца и дыхания.

Базовое обеспечение проходимости дыхательных путей и вспомогательные средства

Три приема могут улучшить проходимость дыхательных путей, нарушенную из-за западения языка или других структур верхних дыхательных путей: запрокидывание головы, подъем подбородка, выдвижение нижней челюсти. Несмотря на полное отсутствие опубликованных данных об использовании носо- и ротоглоточных воздуховодов во время проведения СЛР, они часто полезны, а иногда и необходимы для поддержания проходимости дыхательных путей, особенно при продолжительной реанимации.

Кислород во время проведения СЛР

Во время остановки сердца кровотоки и поступление кислорода к головному мозгу снижены, даже при эффективном проведении СЛР. Основываясь на патофизиологическом обосновании и мнении экспертов, ILCOR и ERC рекомендуют использовать максимально возможную концентрацию кислорода во вдыхаемой смеси во время остановки сердца, чтобы максимизировать доставку кислорода к мозгу и тем самым минимизировать гипоксическо-ишемическое повреждение [203]. Наблюдательные исследования показали, что более высокое PaO_2 во время проведения СЛР ассоциировано с более высокой вероятностью восстановления спонтанного кровообращения и выживаемости пациентов [365,366]. После восстановления спонтанного кровообращения, как только показания сатурации (SpO_2) могут быть надежно измерены или получены значения газового состава артериальной крови, необходимо титровать концентрацию вдыхаемого кислорода для достижения SpO_2 94–98% **ИЛИ** PaO_2 75–100 мм рт. ст. Спасатели должны знать, что пульсоксиметрия может завышать истинную сатурацию кислорода у людей с темным оттенком кожи [367,368].

Удушье (обструкция дыхательных путей инородным телом)

Первоначальное ведение пациента с обструкцией дыхательных путей инородным телом (удушьем) рассматривается в Рекомендациях ERC 2025 по первой помощи [7]. Данная тема недавно была оценена в рамках обновления доказательной базы ILCOR [369] и предыдущего систематического обзора [370]. У пациента без сознания с подозрением на обструкцию дыхательных путей инородным телом, если первоначальные базовые меры не увенчались успехом, следует использовать ларингоскопию и щипцы для удаления инородного тела под прямым визуальным контролем. Для эффективного выполнения этого требуется специальное обучение. Некоторым пациентам с обструкцией дыхательных путей инородным телом может потребоваться экстренный доступ к дыхательным путям через переднюю поверхность шеи; этот вопрос рассматривается далее.

Вентиляция

Дыхательный объем при вентиляции.

Недавние исследования свидетельствуют о том, что эффективная вентиляция и оксигенация часто выполняются неудовлетворительно во время проведения расширенной СЛР, и это связано с худшими исходами [371]. Это становится все более важным, учитывая, что пациенты часто получают период СЛР, состоящей только из компрессий грудной клетки, до прибытия обученных специалистов по проведению расширенной СЛР. Специалисты, оказывающие расширенную СЛР, должны проводить искусственную вентиляцию легких как можно скорее для любого пациента, у которого спонтанное дыхание отсутствует или неадекватно. Обычно это достигается с помощью мешка Амбу с маской или расширенного устройства дыхательных путей. Техника вентиляции:

- Каждый вдох должен занимать примерно 1 секунду;
- Объем вдуваемого воздуха должен вызывать нормальную экскурсию (движение) грудной клетки;
- Подъем грудной клетки должен быть видимым; это представляет собой компромисс между обеспечением адекватного объема, минимизацией риска раздувания желудка и выделением достаточного времени для проведения компрессий грудной клетки.

Выбор мешка также может влиять на исход. В недавнем наблюдательном исследовании с участием взрослых пациентов с внебольничной остановкой сердца использование мешка меньшего объема было ассоциировано с худшей выживаемостью [372].

30:2 в сравнении с асинхронной вентиляцией

Ранее считалось, что проведение непрерывных компрессий грудной клетки во время вентиляции мешком Амбу с маской повышает риск регургитации. Однако исследование непрерывных против прерываемых компрессий грудной клетки во время проведения СЛР (исследование CCC Trial), включившее более 23 000 пациентов, не показало статистически значимой разницы в выживаемости до выписки из стационара [373]. Впоследствии ILCOR рекомендовал, что при использовании мешка Амбу с маской бригады СМП могут проводить СЛР либо в соотношении 30:2 (с паузой в компрессиях для вентиляции), либо непрерывные компрессии без пауз на фоне проведения вентиляции с положительным давлением (сильная

рекомендация, высокое качество доказательств) [374]. В Европе наиболее распространенным подходом при СЛР с незащищенными дыхательными путями является проведение 2 вдохов после каждой серии из 30 компрессий. Вторичный анализ исследования CCC Trial изучил частоту эффективных вдохов, проводимых с помощью мешка и маски и измеренных с помощью грудной биоимпедансометрии во время пауз в компрессиях, у 1976 пациентов с внебольничной остановкой сердца из группы 30:2 [371]. Исследование показало, что качество вентиляции было заметно низким: у 60% пациентов инсuffляция легких наблюдалась менее чем в половине пауз для компрессий, а медианное время до первого вдоха превышало 4 минуты. Пациенты, у которых инсuffляция легких происходила как минимум в 50% пауз, показали более высокие показатели: восстановление спонтанного кровообращения (ОР 1,3 [95% ДИ 1,2–1,5]; $p < 0,0001$); выживаемость при выписке из стационара (ОР 2,2 [95% ДИ 1,6–3,0]; $p < 0,0001$); выживаемость с благоприятным неврологическим исходом (ОР 2,8 [95% ДИ 1,8–4,3]; $p < 0,0001$) [1]. ERC рекомендует, чтобы специалисты, проводящие расширенную СЛР, обеспечивали эффективную вентиляцию при использовании мешка Амбу с маской. Если вентиляция неадекватна, следует принять меры для ее оптимизации: улучшить прижатие маски, поддерживать проходимость дыхательных путей, использовать технику двух человек — спасателям, которые не используют мешок и маску регулярно и часто, следует применять технику двух человек для обеспечения эффективной вентиляции [375,376].

После установки эндотрахеальной трубки или надгортанного устройства проводите вентиляцию легких с частотой 10 вдохов в минуту и продолжайте компрессии грудной клетки без пауз на вдохи [377]. Следует учитывать, что герметичность, обеспечиваемая надгортанными устройствами, может быть недостаточной для предотвращения утечки газа, когда вдох совпадает с компрессиями. Умеренная утечка газа допустима (если нет значительного риска инфицирования) [378,379], особенно поскольку большая часть этого газа будет выходить через рот пациента. Если чрезмерная утечка газа приводит к неадекватной вентиляции легких пациента, компрессии придется прерывать для проведения вентиляции, используя соотношение компрессий к вентиляции 30:2. В одном обсервационном исследовании пациентов с внебольничной остановкой сердца, перенесших длительную СЛР с механическим устройством, были зафиксированы худшие показатели газов крови у тех, чьи дыхательные пути были обеспечены с помощью надгортанного дыхательного устройства, по сравнению с интубацией трахеи [380].

Частота вентиляции

После пересмотра рекомендаций 2021 года с помощью систематического поиска были выявлены одно небольшое РКИ, вторичный анализ РКИ и три обсервационных исследования, оценивающих частоту вентиляции во время проведения СЛР [372,381–384]. Небольшое РКИ рандомизировало 46 пациентов после интубации трахеи в группы либо 10, либо 20 вдохов/мин с помощью ИВЛ в объемно-контролируемом режиме и дыхательным объемом 6 мл/кг [381]. Исследование было досрочно прекращено из-за невозможности достичь запланированного размера выборки. Оно показало более высокий минутный объем дыхания в группе с 20 вдохами/мин (первичная конечная точка), но без свидетельств улучшения в

отношении гиперкапнии, гипоксии и частоты восстановления спонтанного кровообращения. Вторичный анализ исследования PART, в котором сравнивались ларингеальные трубки и интубация трахеи, оценил связь между частотой вентиляции и исходами [382]. В обеих группах наблюдалась медианная частота вентиляции 8 вдохов/мин, а продолжительность гиповентиляции (определяемой как <6 вдохов/мин) была ассоциирована со снижением частоты восстановления спонтанного кровообращения и выживаемости до выписки из стационара. Продолжительность легкой гипервентиляции (12 - 16 вдохов/мин) была ассоциирована с улучшением частоты восстановления спонтанного кровообращения, выживаемости до выписки из стационара и выживаемости с благоприятным неврологическим исходом. Два ретроспективных обсервационных исследования не выявили связи между частотой вентиляции и исходами у пациентов [372,384]. Хотя появляется все больше данных, показывающих, что частота дыхания во время проведения СЛР часто оказывается ниже 10 вдохов/мин, и что продолжительность гиповентиляции связана с худшими исходами, все еще недостаточно доказательств для установления оптимальной частоты вентиляции во время проведения СЛР.

Искусственная вентиляция легких во время проведения СЛР

Были выявлены два РКИ и два обсервационных исследования, сравнивающих ИВЛ и вентиляцию мешком Амбу с маской (ручную вентиляцию) во время проведения СЛР [385–388]. РКИ были исследованиями целесообразности, в которых сравнивали ИВЛ, проводимую в объемно-контролируемом режиме (дыхательный объем 6–7 мл/кг, ЧД 10 вдохов/мин, FiO₂ 1,0), с вентиляцией мешком Амбу после установки расширенного устройства обеспечения проходимости дыхательных путей. Каждое исследование включило по 60 пациентов, и расчет размера выборки не проводился. Результаты исследования показали, что использование ИВЛ при как механических [385], так и ручных [386] компрессиях грудной клетки является осуществимым. Ни в одном из этих исследований не было обнаружено различий в показателях оксигенации, восстановления спонтанного кровообращения или выживаемости. Проспективное обсервационное исследование показало, что ИВЛ ассоциирована со снижением уровня PaCO₂; однако оно не повлияло на частоту восстановления спонтанного кровообращения, выживаемости или выживаемости с благоприятным неврологическим исходом [387]. Ретроспективное исследование сравнивало ИВЛ (298 пациентов), с вентиляцией мешком (2268 пациентов), и показало, что ИВЛ может повышать частоту восстановления спонтанного кровообращения, но не влияет на выживаемость с благоприятным неврологическим исходом [388].

Хотя исследования и показывают, что использование аппаратной ИВЛ во время компрессий грудной клетки является осуществимым, в настоящее время недостаточно доказательств, чтобы рекомендовать ее вместо ручной вентиляции мешком Амбу или чтобы рекомендовать какой-либо конкретный режим вентиляции. Мы предлагаем, что если во время проведения СЛР используется аппаратная ИВЛ (в объемно-контролируемом или в режиме с регулированием давления), необходимо применять следующие начальные настройки:

- Дыхательный объем: 6–8 мл/кг (от расчетной массы тела) или достаточный для видимого движения грудной клетки;
- Фракция вдыхаемого кислорода (FiO₂): максимальная;

- Частота дыхания: 10 вдохов/мин;
- Время вдоха: 1–1,5 с;
- ПДКВ: 0–5 см вод. ст.;
- Предел пикового давления: установить на 60–70 см вод. ст.;
- Триггер вдоха: отключить.

Если аппаратная вентиляция неэффективна, следует перейти на ручную вентиляцию.

Вентиляция во время механических компрессий грудной клетки

Обеспечение вентиляции во время механических компрессий грудной клетки может быть особенно сложной задачей из-за механических сил, прикладываемых к грудной клетке, которые вызывают уменьшение объема легких ниже функциональной остаточной емкости [389,390]. Одно РКИ и одно ретроспективное обсервационное исследование оценивали вентиляцию во время механических компрессий [391,392]. Пилотное РКИ рандомизировало 30 пациентов с внебольничной остановкой сердца, которым проводились механические компрессии после интубации трахеи, в одну из трех следующих стратегий вентиляции:

- Двухфазное положительное давление в дыхательных путях (BIPAP) с поддержкой самостоятельного дыхания;
- Постоянное положительное давление в дыхательных путях (CPAP);
- Объемно-контролируемая вентиляция.

Это исследование показало, что в режиме BIPAP достигался больший дыхательный объем, чем в режиме CPAP, в то время как различий в частоте восстановления спонтанного кровообращения обнаружено не было [391]. Ретроспективное обсервационное исследование оценивало частоту проведения вентиляции мешком Амбу во время пауз в механических компрессиях, проводимых в соотношении 30:2. Оно показало неадекватную вентиляцию в момент 3-х секундных пауз при механических компрессиях: два успешных вдоха были проведены только в 45% пауз для компрессий, а в 19% пауз - вентиляция не проводилась вообще [392]. Особенно низкая вероятность проведения двух успешных вдохов была отмечена в первые четыре минуты после установки устройства для механической компрессии. Наилучший метод проведения вентиляции во время механических компрессий грудной клетки в настоящее время не определен.

Пассивная оксигенация (подача кислорода)

При наличии проходимых дыхательных путей одни только компрессии грудной клетки могут обеспечивать некоторый уровень вентиляции легких [393]. Кислород может подаваться пассивно, либо с помощью: специальной адаптированной эндотрахеальной трубки (трубки Буссиньяка) [394,395], либо комбинации ротоглоточного воздуховода и стандартной кислородной маски с невозвратным дыхательным мешком (нереверсивным резервуаром) [396]. Теоретически, надгортанное дыхательное устройство также можно использовать для пассивной подачи кислорода, но этот метод еще не изучался. Одно исследование показало более высокую выживаемость с благоприятным неврологическим исходом при использовании пассивной оксигенации (ротоглоточный воздуховод и кислородная маска) по сравнению с вентиляцией мешком Амбу с маской после внебольничной остановки сердца с рит-



мом, требующим дефибрилляции. Однако это был ретроспективный анализ, и на его результаты могло повлиять множество сопутствующих факторов [396]. Исследование CСС Trial включало подгруппу пациентов, которых лечили с помощью пассивной оксигенации. Но до получения дальнейших данных пассивная подача кислорода без вентиляции не рекомендуется для рутинного использования во время проведения СЛР [373].

Выбор устройств для обеспечения проходимости дыхательных путей

Недостатки интубации трахеи по сравнению с вентиляцией мешком и маской включают:

- Риск незамеченного неправильного положения эндотрахеальной трубки. У пациентов с внебольничной остановкой сердца достоверно задокументированная частота этого осложнения варьирует от 0,5% до 17% в зависимости от уровня подготовки персонала:
 - Врачи скорой помощи: 0,5% [397];
 - Парамедики: 2,4% [398], 6% [399,400], 9% [401] и 17% [402];
- Продолжительный период без компрессий грудной клетки во время попыток интубации трахеи. В исследовании догоспитальной интубации трахеи, проведенной парамедиками у 100 пациентов с остановкой сердца, медианная длительность прерывания СЛР, связанная с попытками интубации, составила 110 секунд (интерквартильный размах 54–198 с; диапазон 13–446 с) [403]. Попытки интубации трахеи составили почти 25% от всех перерывов в проведении СЛР;
- Сравнительно высокий процент неудач. Показатели успешной интубации коррелируют с опытом выполнения этой процедуры отдельными парамедиками [404]. Высокий процент неудач (51%), зафиксированный в исследовании PART [352], аналогичен показателям, зарегистрированным в некоторых системах догоспитальной помощи более 20 лет назад [405,406];
- Интубация трахеи — это сложный навык, который трудно приобрести и поддерживать. В одном исследовании ординаторам-анестезиологам потребовалось около 125 интубаций с прямой ларингоскопией в условиях операционной, чтобы достичь показателя успешности 95% в таких оптимальных условиях [407].

Медицинские работники, выполняющие догоспитальную интубацию трахеи, должны делать это только в рамках структурированной, контролируемой программы, которая включает всестороннее обучение, основанное на компетенциях и регулярные возможности для обновления навыков. Рекомендация ILCOR заключается в том, что только системы, достигающие высоких показателей успешной интубации трахеи, должны использовать эту методику [354]. ILCOR не рекомендовал конкретный процент успеха, но предложил, чтобы он был сопоставим с результатами РКИ, сравнивавшего раннюю интубацию трахеи с вентиляцией мешком Амбу с маской в системе СМП, укомплектованной врачами [351]. Показатель успешной интубации трахеи в этом исследовании составил 98%. Экспертный консенсус рабочей группы по созданию Рекомендаций ERC 2021 по расширенной СЛР заключался в том, что высоким показателем успеха считается более 95% при не более чем двух попытках интубации [60].

Практические указания для спасателей:

1. *Сопоставление рисков и преимуществ:* Спасатели должны взвешивать риски и преимущества интубации трахеи с необходимостью обеспечения эффективных компрессий грудной клетки;
2. *Тактика отсрочки:* Чтобы избежать перерывов в компрессиях, если альтернативные методы обеспечения проходимости дыхательных путей эффективны, целесообразно отложить интубацию трахеи до момента восстановления спонтанного кровообращения;
3. *Техника проведения без остановки компрессий:* В условиях, когда доступен персонал, владеющий навыками расширенного обеспечения проходимости дыхательных путей, ларингоскопию следует проводить, не останавливая компрессии грудной клетки. Краткая пауза в компрессиях потребуется только в момент проведения трубки через голосовые связки;
4. *Ограничение по времени:* Попытка интубации трахеи должна прерывать компрессии менее чем на 5 секунд. Если интубация не может быть выполнена в течение этого времени, следует возобновить вентилизацию мешком Амбу с маской;
5. *Подтверждение и фиксация:* После интубации трахеи положение трубки должно быть немедленно подтверждено (см. ниже), а сама трубка должна быть надежно зафиксирована.

Видеоларингоскопия (англ. Video laryngoscopy - VL)

Видеоларингоскопия (VL) все чаще используется в анестезиологической практике и практике интенсивной терапии [408,409]. Предварительные исследования указывают на то, что по сравнению с прямой ларингоскопией (англ. direct laryngoscopy - DL), VL во время проведения СЛР:

- Улучшает обзор гортани и показатели успешной интубации трахеи [410, 411];
- Снижает риск интубации пищевода [412];
- Сокращает перерывы в проведении компрессий грудной клетки [413].

Однако один систематический обзор сделал вывод, что в догоспитальных условиях VL, выполняемая опытными операторами, снижала:

- Показатель успешной интубации трахеи с первой попытки (ОР 0,57; $P < 0,01$; доказательства высокого качества);
- Общий показатель успешности (ОР 0,58; 95% ДИ 0,48–0,69; доказательства умеренного качества) [414].

Более поздний мета-анализ случаев вне-и внутрибольничной остановки сердца, включивший шесть обсервационных исследований и одно РКИ, зафиксировал более высокий показатель успеха с первой попытки и лучшую степень обзора при использовании VL по сравнению с DL [415]. Вторичный анализ РКИ также зафиксировал более высокую частоту успешной интубации трахеи с первой попытки при использовании VL по сравнению с DL [416]. Существует несколько различных систем VL, и они работают неодинаково. Экспертный консенсус рабочей группы и рекомендация ERC заключаются в том, что выбор спасателем прямой или видео-ларингоскопии должен определяться местными протоколами и опытом спасателя. Однако в условиях, где VL немедленно доступна, предпочтительнее использовать VL вместо DL.

Подтверждение правильного положения эндотрахеальной трубки

Незамеченная интубация пищевода является наиболее серьезным осложнением попытки интубации трахеи как у пациентов с остановкой сердца, так и без нее. Одно крупное РКИ, сравнивавшее вентиляцию мешком Амбу с маской с интубацией трахеи во время проведения СЛР, проводимыми опытными врачами скорой помощи, сообщило о случайной, но распознанной интубации пищевода в 10% попыток [351]. Другое исследование показало, что частота незамеченной интубации пищевода при внебольничной остановке сердца, проводимой парамедиками, составляла 5% [400]. Следовательно, точные методы подтверждения правильного положения эндотрахеальной трубки при проведении СЛР имеют наиважнейшее значение. Предыдущие доказательства, лежащие в основе данных рекомендаций, суммированы в давно существующих рекомендациях ILCOR [33,224,417]. Руководство PUMA (Prevention of Unrecognised Manual Airway placement - Профилактика незамеченного неправильного размещения дыхательного трубки) 2022 года четко утверждает, что единственным точным методом подтверждения положения трубки в трахее является наличие устойчивой кривой $ETCO_2$ как минимум на протяжении семи вдохов у пациентов как с остановкой сердца, так и без нее [418]. Клиническая оценка, такая как аускультация грудной клетки и живота, наблюдение за экскурсией грудной клетки и запотевание трубки, не может использоваться для подтверждения положения трубки в трахее, если капнография свидетельствует об обратном. Кампания «No Trace = Wrong Place» («Нет сигнала — не там трубка») Королевского колледжа анестезиологов Великобритании подчеркивала, что немедленно после интубации трахеи (даже во время остановки сердца) отсутствие выдыхаемого CO_2 с высокой вероятностью указывает на интубацию пищевода [419].

Признано, что этого недостаточно, и что в некоторых случаях незамеченной интубации пищевода может фиксироваться некоторое количество CO_2 — это привело к требованию о наличии устойчивой кривой выдыхаемого CO_2 для исключения интубации пищевода [420]. Если волновая капнография не подтверждает правильное положение трубки у пациентов без остановки сердца, руководства PUMA предлагают использовать:

- Повторную ларингоскопию для визуализации нахождения трубки;
- Использование гибкого бронхоскопа;
- Ультразвуковое исследование шеи.

Портативные мониторы делают первоначальное подтверждение с помощью капнографии и непрерывный мониторинг положения эндотрахеальной трубки возможными как в условиях стационара, так и за его пределами, где выполняется интубация трахеи.

Важные клинические нюансы:

- Хотя устойчивая кривая $ETCO_2$ подтверждает, что трубка не в пищеводе, она все же может быть размещена в бронхе, что может вызвать тяжелую гипоксемию;
- Проверьте глубину введения трубки по отметке у зубов, чтобы убедиться, что она не введена слишком далеко;
- Аускультация легких также может помочь исключить эндобронхиальную интубацию, но это затруднительно во время остановки сердца и не должно задерживать проведение компрессий грудной клетки;

- Ультразвуковое исследование шеи или визуализация с помощью гибкого фиброоптического бронхоскопа опытными операторами также могут быть использованы для подтверждения нахождения эндотрахеальной трубки в трахее [421].

Давление на перстневидный хрящ (прием Селика)

Применение давления на перстневидный хрящ при остановке сердца не рекомендуется (экспертный консенсус). Причины:

- Может ухудшить вентиляцию легких;
- Может затруднить проведение ларингоскопии;
- Может препятствовать установке эндотрахеальной трубки или надгортанного дыхательного устройства;
- Может даже вызвать полную обструкцию дыхательных путей [422].

Фиксация эндотрахеальной трубки и надгортанного дыхательного устройства

Случайное смещение эндотрахеальной трубки может произойти в любой момент, но вероятность этого выше во время проведения СЛР и транспортировки. Надгортанное устройство более склонно к смещению, чем эндотрахеальная трубка [350]. Наиболее эффективный метод фиксации эндотрахеальной трубки или надгортанного устройства еще не определен. Рекомендуемые методы фиксации: использование стандартных лент или тесемок, использование специально предназначенных фиксаторов.

Экстренный доступ к дыхательным путям через переднюю поверхность шеи (англ. Emergency front of neck access - eFONA)

В редких случаях может оказаться невозможным оксигенировать пациента с остановкой сердца с помощью вентиляции мешком Амбу с маской или установить эндотрахеальную трубку, или надгортанное дыхательное устройство. Это может произойти у пациентов с обширной лицевой травмой или обструкцией гортани, вызванной отеком, опухолью или инородным телом. В 2023 году ILCOR провел предварительный обзор, который обобщил данные 69 исследований по четырем направлениям: частота применения eFONA; показатели успешности попыток eFONA; клинические исходы у пациентов, которым проводилась попытка eFONA; и осложнения, связанные с попытками eFONA [423]. Обзор показал, что ни одно из выявленных исследований не было специально посвящено остановке сердца, и отметил, что имеющиеся доказательства сильно разнородны. Согласно с систематическим обзором показателей успешности догоспитального eFONA, предварительный обзор отметил, что при попытке выполнения показатели успешности eFONA, как правило, высоки [424]. На основе имеющихся данных ILCOR установил, что проведение систематического обзора невозможно, но сформулировал заявление о надлежащей практике, поддерживающее использование крикотиреоидотомии у пациентов, у которых стандартные методы обеспечения проходимости дыхательных путей и вентиляции оказались безуспешными [1]. Опубликовано в 2024 году австралийское наблюдательное исследование сообщило о 80

попытках крикотиреоидотомии, 56 из которых были выполнены у пациентов с внебольничной остановкой сердца [425]. Зарегистрированная частота составила 1,1 крикотиреоидотомии на 1000 попыток реанимации, с показателем успешности при остановке сердца 58,9%. Использование хирургического доступа было ассоциировано с более высоким показателем успеха, чем игольного (88,2% против 54,6%, $p = 0,003$). В соответствии с рекомендациями Общества по трудным дыхательным путям (англ. Difficult Airway Society), ERC рекомендует, по возможности, использовать метод скальпель-буж для крикотиреоидотомии [426].

Лекарственные препараты и инфузия

Сосудистый доступ

Эффективность лекарственной терапии при остановке сердца зависит от времени [427–429]. Внутрикостный доступ был предложен в качестве альтернативной стратегии первоначального сосудистого доступа у взрослых с остановкой сердца. Это основано на кажущейся простоте его установки. Данных РКИ, которое показало, что время до введения препарата было наименьшим при использовании большеберцового внутрикостного доступа по сравнению с периферическим внутривенным или плечевым внутрикостным доступом [430,431]. Обсервационные исследования показывают, что использование внутрикостного доступа в клинической практике возросло в последние годы [432,433].

В 2024 году три крупных РКИ сравнили стратегию «внутрикостный доступ в первую очередь» (англ. IO-first) со стратегией «внутривенный доступ в первую очередь» (англ. IV-first) у взрослых с остановкой сердца [434–436]. В отличие от более ранних исследований, ни одно из этих исследований не обнаружило, что внутрикостный доступ обеспечивает более быстрое введение лекарственных препаратов. Эти три исследования, включившие 9332 пациентов, легли в основу систематического обзора и мета-анализа, проведенного рабочей группой ILCOR по расширенной СЛР [437]. Мета-анализ показал, что стратегия IO-first по сравнению со стратегией IV-first не улучшила показатель выживаемости через 30 дней/до выписки с благоприятным неврологическим исходом (ОШ 1,07; 95% ДИ 0,88–1,30; доказательства низкой достоверности); не улучшила 30-ти дневную выживаемость (ОШ 0,99; 95% ДИ 0,84–1,17; доказательства умеренной достоверности); может снижать частоту восстановления спонтанного кровообращения (ОШ 0,89; 95% ДИ 0,80–0,99; доказательства умеренной достоверности). Не было доказательств того, что эффект лечения зависел от исходных характеристик пациентов или анатомического места установки внутрикостного катетера. При формулировании своей рекомендации по лечению ILCOR принял во внимание повсеместную рутинную доступность периферического внутривенного доступа в международных системах здравоохранения, высокую стоимость внутрикостных катетеров, дополнительные требования к обучению, связанные с использованием внутрикостного доступа, данные мета-анализа, указывающие на то, что стратегия IO-first снижает шансы на достижение восстановления спонтанного кровообращения [1]. ILCOR отметил, что РКИ не проводились в условиях внутрибольничной остановки сердца, но констатировал, что внутрикостный доступ в таких случаях требуется нечасто.

Согласуясь с ILCOR, ERC рекомендует использовать внутривенный путь в качестве основного для сосудистого доступа у взрослых с остановкой сердца. Мы признаем, что внутрикостный путь может быть разумной стратегией в тех случаях, когда внутривенный



доступ не может быть быстро обеспечен. В соответствии с двумя европейскими РКИ, мы рекомендуем предпринять две попытки внутривенного доступа, прежде чем рассматривать попытку внутрикостного доступа [435,436]. В последнее время на основе исследований на животных и обсервационных данных наблюдается интерес к использованию внутримышечного пути введения адреналина при остановке сердца [438–441]. В одноцентровом обсервационном исследовании дизайна "до и после" однократная доза адреналина 5 мг внутримышечно у 420 пациентов с внебольничной остановкой сердца была ассоциирована с улучшением показателей выживаемости до поступления в стационар, выживаемости до выписки из стационара и выживаемости с сохраненной функцией по сравнению со стандартным дозированием адреналина [441]. Роль внутримышечного пути введения адреналина при остановке сердца требует изучения в рамках РКИ, прежде чем рассматривать возможность включения этого метода в рекомендации.

Вазопрессоры

ILCOR недавно обновил свой обзор данных по вазопрессорам при остановке сердца [1]. Систематические обзоры и мета-анализы оценивали:

- Стандартную дозу адреналина (1 мг) в сравнении с плацебо;
- Высокую дозу адреналина (5–10 мг) в сравнении со стандартной дозой (1 мг);
- Адреналин в сравнении с вазопрессином;
- Адреналин и вазопрессин в сравнении с одним адреналином [192,442–444].

Результаты доказательной базы: адреналин (1 мг) улучшал показатели:

- Восстановления спонтанного кровообращения;
- Выживаемости до поступления в стационар;
- Выживаемости до выписки из стационара;
- Долгосрочной выживаемости (до 12 месяцев).

Влияние на благоприятный неврологический исход остается неопределенным. Напротив, использование высоких доз адреналина или вазопрессина (с адреналином или без) не улучшало долгосрочную выживаемость или благоприятный неврологический исход.

На основании этих данных ILCOR выносит сильную рекомендацию в пользу применения адреналина во время проведения СЛР (сильная рекомендация, низкая достоверность доказательств) [192]. Обоснование и структура доказательств для принятия решений подчеркивают, что Рабочая группа придала очень высокое значение очевидному влиянию адреналина на повышение выживаемости, даже если абсолютный размер эффекта, вероятно, невелик, а влияние на выживаемость с благоприятным неврологическим исходом остается неопределенным.

Доказательная база в поддержку применения адреналина основана главным образом на двух плацебо-контролируемых исследованиях [445,446]. Исследование PARAMEDIC2 следовало Рекомендациям ERC по расширенной СЛР 2015 года, которые предписывали введение адреналина, как только установлен сосудистый доступ при ритмах, не требующих дефибрилляции и после трех неудачных попыток дефибрилляции при ритмах, требующих дефибрилляции [215,446]. Анализ этого исследования продолжает предоставлять новые данные: результаты долгосрочного наблюдения показывают сохраняющееся улучшение



выживаемости через 12 месяцев [447]. Мета-анализы с включением более раннего исследования РАСА выявили, что влияние адреналина на восстановление спонтанного кровообращения и выживаемость до выписки из стационара было более выраженным при исходных ритмах, не требующих дефибрилляции, хотя эта разница была менее заметной для долгосрочной выживаемости и благоприятного неврологического исхода [213]. Вторичный анализ зависимости от времени до введения препарата показал, что, хотя относительный эффект лечения адреналином оставался постоянным, показатели выживаемости и благоприятного неврологического исхода снижались с течением времени, что указывает на потенциальную пользу раннего вмешательства [427].

Согласно рекомендациям ILCOR, адреналин следует вводить как можно раньше при ритмах, не требующих дефибрилляции (БЭА/асистолия) (сильная рекомендация, очень низкая достоверность доказательств). При ритмах, требующих дефибрилляции (ФЖ/ЖТ без пульса), ILCOR предлагает введение адреналина после безуспешных первоначальных попыток дефибрилляции во время проведения СЛР (слабая рекомендация, очень низкая достоверность доказательств).

В соответствии с рекомендациями ILCOR, ERC рекомендует вводить 1 мг адреналина как можно скорее взрослым пациентам с остановкой сердца и ритмом, не требующем дефибрилляции. Для пациентов с сохраняющимся ритмом, требующем дефибрилляции, после трех первоначальных разрядов следует ввести 1 мг адреналина. Повторяйте введение 1 мг адреналина каждые 3–5 минут на протяжении всего цикла проведения СЛР. Хотя практические сложности могут влиять на время введения адреналина в условиях догоспитальной помощи, его раннее введение остается приоритетом, особенно при ритмах, не требующих дефибрилляции, где альтернативные вмешательства ограничены.

Оптимальная доза адреналина остается неясной. Данные фармакокинетики и наблюдательных исследований свидетельствуют о необходимости дальнейшего изучения стратегий дозирования [448,449]. Это включает стандартную дозу 1 мг, кумулятивные эффекты повторных доз и потенциальные альтернативные подходы, такие как титрование дозы в условиях тщательного мониторинга. Альтернативные пути введения, например, внутрикороновый, изучались в условиях ангиоблока, но доказательств недостаточно для поддержки этих подходов [450,451].

Если при засвидетельствованной остановке сердца с ритмом, требующем дефибрилляции, в условиях мониторинга, где возможна немедленная дефибрилляция, были проведены три последовательных разряда, эти первоначальные разряды следует рассматривать как первый разряд с точки зрения времени введения первой дозы адреналина и амиодарона. После этих разрядов следует продолжить реанимационные мероприятия и введение адреналина и амиодарона в соответствии со стандартным алгоритмом расширенной СЛР.

Недавний анализ экономической эффективности исследования PARAMEDIC2, учитывающий как прямые преимущества в выживаемости, так и повышение частоты донорства органов, поддерживает использование адреналина при остановке сердца, хотя затраты могут различаться в различных системах здравоохранения [452].

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

Противоаритмические препараты

ILCOR обновил сводные заключения по противоаритмическим препаратам (CoSTR) в 2018 году [453]. Затем последовали обновления доказательной базы ILCOR в июле 2023 и октябре 2024 годов [1,192]. В сводных заключениях 2018 года были даны следующие рекомендации:

- Мы предполагаем использование амиодарона или лидокаина у взрослых с рефрактерной к дефибрилляции ФЖ/ЖТ без пульса (слабая рекомендация, низкое качество доказательств);
- Мы предполагаем отказаться от рутинного использования магния у взрослых с рефрактерной к дефибрилляции ФЖ/ЖТ без пульса (слабая рекомендация, очень низкое качество доказательств);
- Уверенность в оценках эффекта в настоящее время слишком низка, чтобы поддерживать рекомендацию Рабочей группы по СЛР относительно использования бретилия, нифекаланта или соталола для лечения взрослых с остановкой сердца и рефрактерной к дефибрилляции ФЖ/ЖТ без пульса;
- Уверенность в оценках эффекта в настоящее время слишком низкая, чтобы поддерживать рекомендацию относительно профилактического использования противоаритмических препаратов сразу после восстановления спонтанного кровообращения у взрослых с остановкой сердца по типу ФЖ/ЖТ без пульса.

Несмотря на многочисленные исследования, обновления доказательной базы ILCOR в 2023 году не выявили каких-либо убедительных новых данных, которые оправдывали бы проведение дальнейшего систематического обзора или изменений в лечебных рекомендациях [192]. Обновление доказательной базы за 2024 год [1] выявило одно дополнительное небольшое пилотное РКИ с бета-блокатором ландиололом, включившее 36 пациентов [454]. Учитывая интерес к применению бета-блокаторов при остановке сердца, в частности к эсмололу и ландиололу, а также тот факт, что соталол не считается классическим бета-блокатором, Рабочая группа ILCOR по расширенной СЛР уточнила третий пункт своих рекомендаций 2018 года, изложив его следующим образом:

- Уверенность в оценках эффекта в настоящее время слишком низкая, чтобы поддерживать рекомендацию относительно использования бета-блокаторов, бретилия, нифекаланта или соталола для лечения взрослых с остановкой сердца и рефрактерной к дефибрилляции ФЖ/ЖТ без пульса.

Следовательно, настоящее руководство 2025 года в основном основано на систематическом обзоре ILCOR 2018 года, который выявил доказательства из 14 РКИ и 17 обсервационных исследований, включавших лидокаин, амиодарон, магний, бретилий, нифекалант, прокаинамид, соталол и бета-блокаторы [455]. Мета-анализ РКИ у взрослых показал, что ни один из противоаритмических препаратов не улучшил выживаемость или благоприятный неврологический исход по сравнению с плацебо.

Крупнейшее РКИ сравнивало амиодарон, лидокаин и плацебо у пациентов с ФЖ/ЖТ без пульса, рефрактерными к как минимум одной попытке дефибрилляции. По сравнению с плацебо, амиодарон и лидокаин повышали выживаемость до поступления в стационар. Однако не было различий в выживаемости до выписки или благоприятном неврологиче-

ском исходе при выписке между группами [456]. В заранее определенной подгруппе с остановкой сердца, засвидетельствованной очевидцами, амиодарон и лидокаин повышали выживаемость до выписки из стационара по сравнению с плацебо. Выживаемость также была выше при применении амиодарона по сравнению с плацебо после остановки сердца, засвидетельствованной службой скорой медицинской помощи.

На основании этих данных ILCOR предположил, что амиодарон или лидокаин могут использоваться у взрослых с рефрактерной к дефибрилляции ФЖ/ЖТ без пульса (слабая рекомендация, низкое качество доказательств) [453]. Анализ ценностей и предпочтений показал, что Рабочая группа отдала приоритет заранее определенному и зарегистрированному анализу подгрупп из исследования ALPS, который показал более высокую выживаемость при применении амиодарона и лидокаина у пациентов с засвидетельствованной остановкой сердца. ILCOR не поддержал использование магния, бретилия, нифекаланта или прокаинамида.

ERC обновил свои рекомендации в 2018 году, порекомендовав вводить амиодарон после трех неудачных попыток дефибрилляции, независимо от того, были ли это последовательные разряды, разряды, прерванные СЛР, или рецидивирующая ФЖ/ЖТ без пульса во время остановки сердца [457]. Первоначальная рекомендуемая доза амиодарона составляет 300 мг; следующая доза в 150 мг может быть введена после пяти попыток дефибрилляции. Рекомендация в пользу амиодарона была основана на том, что 21 из 24 Национальных советов по реанимации Европы сообщили, что амиодарон является основным препаратом, используемым при проведении СЛР [457]. Лидокаин 100 мг может быть использован в качестве альтернативы, если амиодарон недоступен или было принято локальное решение использовать лидокаин вместо амиодарона. Дополнительный болюс лидокаина 50 мг также может быть введен после пяти попыток дефибрилляции [457].

Тромболитическая терапия

Обновления доказательной базы ILCOR в 2022 и 2024 годах, касающиеся лечения ТЭЛА, не выявили достаточных новых доказательств, чтобы оправдать обновление предыдущего систематического обзора ILCOR 2020 года [192,193]. Мы также рассмотрели недавний систематический обзор, который включил 13 исследований с 804 пациентами [458]. Сводные заключения ILCOR 2020 года (CoSTR) объединили доказательства из анализа подгрупп исследования TROICA [459] и четырех обсервационных исследований, которые изучали применение тромболитических препаратов при остановке сердца, вызванной подозреваемой или подтвержденной ТЭЛА [460–463]. Исследования не обнаружили доказательств того, что тромболитические препараты улучшают неврологический исход [459,462]. В отличие от этого, в одном исследовании 30-дневная выживаемость была выше в группе вмешательства (16% против 6%; $P = 0,005$) [463], но этого не наблюдалось в трех других исследованиях, изучавших выживаемость до выписки [460–462]. Восстановление спонтанного кровообращения также улучшилось в одном исследовании [461], но не в двух других [460,462]. Формулируя слабую рекомендацию в пользу использования тромболитических препаратов при остановке сердца, вызванной подозреваемой или подтвержденной ТЭЛА, на основании доказательств очень низкой достоверности, Рабочая группа ILCOR учла, что потенциальные преимущества перевешивают потенциальный вред от кровотечений [224].

ERC поддерживает рекомендацию ILCOR, которая согласуется с рекомендациями ERC 2015 и 2021 годов [60,215]. ERC не поддерживает рутинное использование тромболитических препаратов при остановке сердца, за исключением случаев, когда причиной является подозреваемая или подтвержденная ТЭЛА. На основании доказательств из серий случаев, после проведения тромболитической терапии рекомендуется рассмотреть продолжение СЛР в течение не менее 60–90 минут до прекращения реанимационных мероприятий [464–466]. Как и при всех случаях остановки сердца, продолжительность попытки СЛР должна учитывать возможность устранения обратимой причины, а также другие факторы, такие как сопутствующие заболевания пациента и астенический синдром.

Инфузия и компоненты крови

ILCOR в последнее время не рассматривал вопрос о применении инфузии во время остановки сердца. Издательская группа ERC по СЛР провела собственный поиск литературы вплоть до февраля 2025 года. Ни в одном РКИ не оценивалось рутинное введение инфузионных растворов по сравнению с их отсутствием в качестве стратегии лечения остановки сердца. Два крупных РКИ предоставляют косвенные доказательства из стратегий лечения, направленных на индукцию гипотермии, которые включали введение до 2 л ледяного внутривенного раствора во время внебольничной остановки сердца [467] или сразу после восстановления спонтанного кровообращения [468]. Исследования не выявили улучшения краткосрочных [467,468] или долгосрочных исходов [469]. В исследованиях сообщалось о данных, свидетельствующих о снижении частоты восстановления спонтанного кровообращения у пациентов с ФЖ [467], повышении частоты повторной остановки сердца [468] и более высокой частоте отека легких [467,468]. По данным этих исследований невозможно определить, были ли вредные эффекты связаны с объемом жидкости, скоростью инфузии или температурой вводимых растворов [470]. Следует избегать рутинного быстрого введения больших объемов жидкостей, если нет доказательств или подозрений на гиповолемическую причину остановки сердца. Клиническая оценка, анамнез событий, предшествовавших остановке сердца, и, при наличии навыков, ультразвуковое исследование у постели больного (POCUS) могут помочь выявить гиповолемию во время реанимации.

Недавний систематический обзор по инфузионной терапии во время реанимации и после СЛР при нетравматической остановке сердца подтвердил ограниченность доказательств в отношении использования как изотонического раствора, так и сбалансированных кристаллоидов, указал на потенциальную пользу гипертонических растворов и отметил потенциальную роль оптимизированной волемической реанимации с точной клинической оценкой волемического статуса во время СЛР, включая учет анамнеза, данных осмотра и POCUS [471].

Во время проведения СЛР можно рассматривать возможность применения как изотонического раствора, так и сбалансированных кристаллоидов. Многоцентровое РКИ (n = 432) сравнивало инфузию двух доз каждого из компонентов — эритроцитарной массы и свежезамороженной плазмы — с 1 л изотонического раствора у пациентов с травматическим или геморрагическим шоком [472]. Исследование было остановлено раньше запланированного размера выборки в 490 пациентов из-за пандемии COVID-19. Не было обнару-



жено различий в первичном параметре исхода (композитный показатель смертности и отсутствия клиренса лактата) и вторичных исходах: 1) смертность и 2) отсутствие клиренса лактата; серьезные нежелательные явления были сопоставимы. Роль введения гипертонических растворов [473], крови и ее компонентов во время проведения СЛР и в ближайший период после остановки сердца при нетравматической причине остается неопределенной [472], и эти продукты должны использоваться только в рамках клинических исследований. Для разведения лекарственных средств, вводимых во время проведения СЛР, следует использовать малые болюсные дозы жидкости (например, 20 мл) или медленную инфузию.

Другие лекарственные средства

Кальций. ILCOR обновил сводные заключения CoSTR по применению кальция во время остановки сердца на основе систематического обзора, который включил три РКИ и восемь наблюдательных исследований у взрослых с остановкой сердца [474]. Крупнейшее исследование с участием 391 пациента, сравнивавшее хлорид кальция с плацебо при внебольничной остановке сердца, было досрочно прекращено, поскольку промежуточный анализ указал на потенциальный вред [475,476]. Хотя статистически значимых различий в частоте восстановления спонтанного кровообращения, неврологических исходах через 30 дней или выживаемости до 1 года не наблюдалось, у пациентов, получавших кальций, были ниже показатели благоприятного неврологического исхода через 90 дней и 1 год, с тенденцией к вреду по множественным исходам. Два более старых, небольших исследования с участием пациентов с остановкой сердца и рефрактерной асистолией или беспульсовой электрической активностью, наряду с большинством наблюдательных исследований, также не показали какого-либо преимущества в выживаемости [474,477,478]. Эти данные привели к тому, что ILCOR не рекомендует рутинное введение кальция как при внебольничной (сильная рекомендация, доказательства умеренной достоверности), так и при внутрибольничной (слабая рекомендация, доказательства низкой достоверности) остановке сердца [1]. В соответствии с ILCOR, ERC не рекомендует вводить кальций рутинно во время остановки сердца. Как отмечено в «Разделе особые обстоятельства» в Рекомендациях ERC 2025, при остановке сердца, вызванной подозрением на гиперкалиемию, ILCOR счел доказательства недостаточными, чтобы рекомендовать или не рекомендовать введение кальция [114].

Гидрокарбонат натрия. ILCOR обновил сводные заключения CoSTR по применению гидрокарбоната натрия во время остановки сердца на основе систематического обзора, включившего три РКИ и три наблюдательных исследования при внебольничной остановке сердца [1]. Мета-анализы не выявили преимуществ введения гидрокарбоната натрия по сравнению со стандартной терапией в отношении краткосрочной выживаемости, выживаемости до выписки из стационара и выживаемости с благоприятным неврологическим исходом через один месяц [479–481]. Поддерживающие наблюдательные данные показали схожие результаты [482–487]. Хотя доказательства не являются однозначными, гидрокарбонат натрия часто вводится во время остановки сердца [487–489]. ILCOR предполагает отказаться от рутинного введения гидрокарбоната натрия как при внебольничной (слабая рекомендация, доказательства низкой достоверности), так и при внутрибольничной (слабая рекомендация, доказательства очень низкой достоверности) остановке сердца [1]. ERC не

поддерживает рутинное введение гидрокарбоната натрия во время остановки сердца, если нет специфических показаний.

Кортикостероиды. Рекомендации по введению кортикостероидов во время остановки сердца, как в виде монотерапии, так и в комбинации с вазопрессином, основаны на обновлении доказательной базы ILCOR и систематическом обзоре индивидуальных данных пациентов [1,490,491]. При внутрибольничной остановке сердца три РКИ, сравнивавшие комбинацию вазопрессина и метилпреднизолона с плацебо, показали более высокую частоту восстановления спонтанного кровообращения и благоприятного неврологического исхода при выписке из стационара, но не выявили значительного улучшения выживаемости, долгосрочного неврологического исхода или качества жизни, связанного со здоровьем, в течение до 90 дней [137,492,493]. Вторичные анализы крупнейшего исследования также не обнаружили различий в гемодинамических или долгосрочных исходах при применении вазопрессина и метилпреднизолона [494,495]. Два более ранних небольших исследования, в которых кортикостероиды вводились как во время проведения СЛР, так и после восстановления спонтанного кровообращения, сообщили об улучшении общих исходов [492,493]. Учитывая, что мета-анализы не выявили стабильного преимущества в выживаемости, ILCOR предполагает отказаться от использования вазопрессина и кортикостероидов в дополнение к стандартной терапии при остановке сердца у взрослых[1]. Что касается кортикостероидов в качестве самостоятельного вмешательства во время остановки сердца, ранние небольшие исследования не обнаружили существенной пользы, включая три исследования при внебольничной и одно при внутрибольничной остановке сердца [496,497]. На основании этих данных, а также учитывая практические сложности включения дополнительных лекарственных средств в протоколы реанимации, ERC не рекомендует рутинное использование кортикостероидов как в виде монотерапии, так и в комбинации с вазопрессином во время остановки сердца, за исключением случаев, когда это проводится в рамках клинического исследования.

Расширенная СЛР при остановке сердца в условиях мониторинга

Пациенты в условиях интенсивного мониторинга, таких как отделения реанимации, операционные или палаты пробуждения, а также ангиоблок, находятся под пристальным и непрерывным наблюдением. Причины внезапной остановки сердца в таких условиях могут быть быстро обратимыми, особенно при немедленном выявлении (например, внезапная аритмия в ОИТ или относительная передозировка индукционного препарата в операционной). Если АД контролируется непрерывно с помощью инвазивного артериального датчика, внезапные изменения АД могут быть обнаружены практически мгновенно, а пульсирующая артериальная кривая может регистрироваться даже при отсутствии пальпируемого периферического и центрального пульса. Внезапное снижение сердечного выброса, включая остановку сердца, может быть очень быстро обнаружено по резкому падению показателя $ETCO_2$ при его непрерывном мониторинге. Это лишь некоторые особенности остановки сердца в условиях интенсивного мониторинга, которые могут обуславливать корректировку доз реанимационных препаратов, изменения в стратегии дефибрилляции и иные показания для начала компрессий грудной клетки.

Согласно недавнему Национальному аудиту Королевского колледжа анестезиологов Великобритании (Национальный проект по аудиту 7), частота интраоперационной остановки сердца оценивается как 3 случая на 10 000 анестезий [498]. Из 548 пациентов с интраоперационной остановкой сердца в течение годичного периода исследования у половины проводился инвазивный мониторинг АД. Стойкое восстановление спонтанного кровообращения было достигнуто у 78% пациентов, а 62% были живы на момент отчетности. Только у 70 пациентов (13%) был зарегистрирован сердечный ритм, требующий дефибрилляции. Среди пациентов с исходным ритмом в виде беспульсовой электрической активности (БЭА) или брадикардии тремя наиболее часто описываемыми триггерами для начала СЛР были: отсутствие пальпируемого пульса (57%), выраженная артериальная гипотензия (47%) и снижение показателя $ETCO_2$ (25%).

У взрослых пациентов во время общей анестезии предлагалось начинать компрессии грудной клетки, если систолическое АД снижается и сохраняется ниже 50 мм рт. ст., несмотря на проводимые вмешательства [499,500]. Этот подход, вероятно, также применим к любому пациенту, находящемуся на инвазивном мониторинге АД (например, в условиях реанимационного отделения). Систолическое АД <50 мм рт. ст., вероятно, связано с отсутствием пальпируемого пульса [501], и польза от дополнительного кровотока в головной мозг и коронарные артерии, создаваемого компрессиями грудной клетки, вероятно, перевешивает риск вреда от самих компрессий [499].

Хотя в Рекомендациях ERC 2025 по СЛР предлагается доза адреналина 1 мг, оптимальная доза адреналина для лечения остановки сердца неизвестна [502]. Меньшие дозы, вероятно, уместны, когда адреналин впервые вводится внутривенно при выраженной гипотензии, когда существует высокая вероятность состояния низкого сердечного выброса при БЭА или выраженной брадикардии, или, когда время между началом остановки сердца и введением адреналина очень короткое. При непрерывном мониторинге остановку сердца можно диагностировать немедленно и быстро начать лечение с высокой вероятностью очень быстрого восстановления спонтанного кровообращения. При таких обстоятельствах болюсное введение 1 мг адреналина может привести к выраженной артериальной гипертензии и тахикардиям.

Таким образом, мы предполагаем, что адреналин изначально следует вводить дробно (например, по 50–100 мкг в/в), а не болюсом в 1 мг. Однако, если общая доза в 1 мг была введена без ответа, последующие в/в дозы адреналина по 1 мг вводятся с обычными интервалами в 3–5 минут. Австралийские рекомендации по реанимации после кардиохирургии включают аналогичные положения [503]. При непрерывном мониторинге АД целесообразно стремиться к достижению диастолического АД ≥ 30 мм рт. ст., комбинируя высококачественные компрессии грудной клетки и титрованный адреналин (путем введения болюсов по 50–100 мкг или инфузии) (см. СЛР под контролем физиологических параметров) [504,505].

Международный комитет по взаимодействию в области реанимации не рекомендует использовать прекордиальный удар при развившейся остановке сердца, ссылаясь на его низкую эффективность, задокументированную в систематическом обзоре — и хотя его значение уже было снижено в предыдущих рекомендациях ERC, в этих Рекомендациях мы

полностью его исключили [506]. В двух исследованиях с участием пациентов, подвергавшихся электрофизиологическому тестированию, прекордиальный удар прекращал угрожающие жизни желудочковые аритмии (ЖТ или ФЖ) только в 1 из 80 и 2 из 155 случаев соответственно — во всех случаях это была ЖТ, и ни один из 49 случаев ФЖ не ответил на прекордиальный удар [507,508]. В исследовании по внебольничной остановке сердца прекордиальный удар восстановил кровообращение у 5 из 103 пациентов (3 с ФЖ, 2 с полиморфной ЖТ), но ухудшил ритм в 10 случаях [509]. Другое итальянское исследование по внебольничной остановке сердца показало его эффективность только у 3 из 144 пациентов, все из которых изначально находились в асистолии [510].

Физиологически-ориентированная СЛР

Качество проведения СЛР связано с выживаемостью, а возможность контролировать это качество является фундаментальной для его улучшения [511]. Качество СЛР можно измерять, отслеживая действия реаниматолога для обеспечения соблюдения рекомендаций; это может включать частоту, глубину и полноту расправления грудной клетки после компрессий, фракцию компрессий грудной клетки, а также частоту и объем вентиляции. Многие современные дефибрилляторы-мониторы способны отслеживать и предоставлять эти показатели в реальном времени. Другой способ оценки эффективности СЛР — это анализ ее влияния на физиологию пациента с использованием инвазивного измерения АД, капнографии или церебральной оксиметрии.

В условиях низкого сердечного выброса значения ETCO_2 в большей степени связаны с сердечным выбросом и легочным кровотоком, чем с вентиляцией [512]. Использование ETCO_2 для контроля качества компрессий грудной клетки было впервые описано почти 40 лет назад [513]. Впоследствии два обсервационных исследования показали, что глубина, но не частота компрессий, связана с значениями ETCO_2 [514,515], хотя третье обсервационное исследование все же выявило слабую связь между частотой компрессий и ETCO_2 [516]. В эксперименте на новорожденных поросятах с асфиксической остановкой сердца компрессии грудной клетки, направленные на максимизацию ETCO_2 , повышали частоту восстановления спонтанного кровообращения по сравнению с контрольной группой, где проводилась стандартная СЛР [517].

Систематический обзор гемодинамически направленной обратной связи во время проведения СЛР выявил шесть исследований на животных [518]. Четыре из этих исследований изучали влияние гемодинамически направленной СЛР на выживаемость у свиней. В группах гемодинамически направленной СЛР глубина компрессий грудной клетки титровалась для достижения систолического АД 100 мм рт. ст., а вазопрессоры титровались для поддержания коронарного перфузионного давления (КПД) >20 мм рт. ст. Объединенные результаты показали, что 35/37 (94,6%) животных в группах гемодинамически направленной СЛР выжили, по сравнению с 12/35 (34,3%) в контрольных группах ($p < 0,001$).

Большинство клинических исследований по физиологически-ориентированной СЛР были проведены у детей. В кластерном РКИ в 18 отделениях педиатрической интенсивной терапии комплексное вмешательство, включавшее обучение физиологически-ориентированной СЛР в месте оказания помощи и структурированный разбор клинических случаев, не улучшило выживаемость до выписки из стационара с благоприятным функциональным

исходом [519]. В этом исследовании, при наличии инвазивного АД или мониторинга ETCO_2 , клиницистов обучали стремиться к систолическому АД ≥ 100 мм рт. ст. у детей старшего возраста (т.е. не новорожденных и младенцев) и к $\text{ETCO}_2 > 25$ мм рт. ст. Наблюдательные данные этого исследования демонстрируют, что достижение среднего диастолического АД во время проведения СЛР ≥ 30 мм рт. ст. у детей старшего возраста ассоциировано с более высокими показателями выживаемости до выписки из стационара [504].

В одном из первых клинических исследований взрослых по этой теме инвазивное АД измерялось во время проведения СЛР у 104 пациентов [520]. Частота компрессий грудной клетки 100–120/минуту, и глубина компрессий 5–6 см ассоциировались с средним диастолическим давлением ≥ 30 мм рт. ст. как при записи с бедренной, так и с лучевой артерии. Однако, хотя у отдельных испытуемых и наблюдалась слабая тенденция к повышению АД с увеличением глубины компрессий, большая глубина компрессий не приводила к более высокому АД у всех пациентов. В более позднем исследовании 80 взрослых с внебольничной остановкой сердца находились на инвазивном мониторинге АД во время проведения СЛР, проводимой врачами службы санитарной авиации [505]. Максимальное, среднее и дельта-среднего диастолического давления (разница между исходным и максимальным значениями), а также максимальное и среднее АД были положительно ассоциированы с восстановлением спонтанного кровообращения. Пороговое значение максимального среднего диастолического давления для прогнозирования восстановления спонтанного кровообращения составило 35 мм рт. ст. (чувствительность 94,1%; специфичность 58,7%). Отношение шансов составляло 1,05 (95% ДИ 1,03–1,08) на каждое увеличение максимального среднего диастолического давления на 1 мм рт. ст.

Согласительное заявление Американской кардиологической ассоциации предложило несколько физиологических целевых показателей во время проведения СЛР, все из которых были основаны на консенсусе экспертов [511]:

- Если во время остановки сердца у пациента установлены и артериальный, и центральный венозный катетеры, следует стремиться к достижению коронарного перфузионного давления > 20 мм рт. ст;
- Если во время остановки сердца установлен только артериальный катетер, следует стремиться к поддержанию диастолического АД > 25 мм рт. ст;
- Если во время остановки сердца доступна только капнография, следует стремиться к достижению $\text{ETCO}_2 > 20$ мм рт. ст.

Примечание: коронарное перфузионное давление (КПД) можно рассчитать по формуле: $\text{КПД} = \text{Давление в аорте (Диастолическое АД)} - \text{Давление в правом предсердии (ЦВД)}$.

Важно: оба измерения должны сниматься одновременно в фазе диастолы (то есть в фазе расслабления сердца, которая во время проведения СЛР соответствует фазе пассивного расправления грудной клетки при компрессиях).

Учитывая данные недавних наблюдательных исследований [504,505,520], ERC предлагает стремиться к диастолическому АД 30 мм рт. ст. при использовании инвазивного мониторинга АД для проведения физиологически-ориентированной СЛР. Это осуществимо только в высоко специализированных условиях с участием опытных реаниматологов –



оценка диастолического АД в реальном времени может быть сложной у некоторых пациентов. Для углубления нашего понимания оптимального целевого АД во время проведения СЛР и методов его измерения в реальном времени необходимы дальнейшие исследования.

Другие потенциальные физиологические мишени во время проведения СЛР включают церебральную оксиметрию и ЭЭГ. Более высокий уровень церебральной оксигенации во время проведения СЛР ассоциирован с восстановлением спонтанного кровообращения [521]. Хотя теоретически церебральную оксигенацию можно использовать в качестве физиологической мишени во время проведения СЛР, этот вопрос еще предстоит изучить (см. ниже).

Капнография в режиме реального времени при проведении расширенной СЛР

ЕТСО₂ — это парциальное давление углекислого газа (РСО₂), измеренное в конце выдоха. Оно отражает сердечный выброс, тканевую перфузию, легочный кровоток и минутную вентиляцию. Углекислый газ образуется в перфузируемых тканях в процессе аэробного метаболизма, транспортируется венозной системой к правым отделам сердца и выбрасывается правым желудочком в легкие, где удаляется посредством альвеолярной вентиляции.

Капнография в режиме реального времени позволяет проводить непрерывное неинвазивное измерение РСО₂ в выдыхаемом воздухе во время проведения СЛР. На типичной капнограмме значение ЕТСО₂, регистрируемое в конце экспираторного плато, наиболее точно отражает альвеолярное РСО₂ [522]. Наиболее надежные показания ЕТСО₂ получают при интубации трахеи пациента, но его также можно регистрировать при использовании надгортанного воздуховода или лицевой маски [523].

Цели мониторинга капнографии в режиме реального времени во время проведения СЛР включают:

- **Подтверждение правильного положения эндотрахеальной трубки** (этот аспект рассмотрен выше).
- **Мониторинг качества проведения СЛР.** Мониторинг ЕТСО₂ во время проведения СЛР позволяет измерять частоту вентиляции, помогая спасателям избежать гипопии или гипервентиляции [384,523]. Наблюдательные исследования у взрослых с внутри- или внебольничной остановкой сердца показали, что значения ЕТСО₂ пропорциональны глубине компрессий грудной клетки, измеренной с помощью трансторакального импеданса. В отличие от этого, изменения частоты компрессий не влияют на ЕТСО₂ [514,515].
- **Выявление восстановления спонтанного кровообращения во время проведения СЛР.** При восстановлении спонтанного кровообращения значение ЕТСО₂ может резко возрасти — в три раза по сравнению со исходными значениями во время проведения СЛР. Таким образом, капнография может помочь избежать ненужных компрессий грудной клетки или потенциально вредного введения адреналина пациенту с восстановившимся кровообращением. Однако не было выявлено какого-либо единого порогового значения подъема ЕТСО₂ в качестве критерия для диагностики восстановления спонтанного кровообращения. Кроме того, подъем ЕТСО₂, связанный с восстановлением спонтанного кровообращения, происходит не мгновенно и может начаться за 10 минут или более до того, как будет пальпируемый пульс [524–526].

- **Прогнозирование исхода СЛР.** Более низкие значения ETCO_2 во время проведения СЛР указывают на меньшую вероятность восстановления спонтанного кровообращения. Предыдущие данные свидетельствовали о том, что невозможность достичь значения $\text{ETCO}_2 > 10$ мм рт. ст. (1,33 кПа) ассоциировалась с неблагоприятным исходом [527,528]. Этот порог также предлагался в качестве критерия для отказа от экстракорпоральной СЛР при рефрактерной остановке сердца [529]. Однако недавние данные показали, что пациенты могут выжить и при значениях ETCO_2 ниже 10 мм рт. ст. во время проведения СЛР. В исследовании с участием 617 взрослых с рефрактерной внебольничной остановкой сердца с ритмом, не требующим дефибрилляции, из которых 615 (99,3%) умерли до выписки из стационара, ETCO_2 на 30-й минуте все еще превышал 10 мм рт. ст. у 88% пациентов, которые в итоге не выжили. У одного из двух выживших значение ETCO_2 на 30-й минуте было ниже 10 мм рт. ст. [530]. В исследовании с участием 14 122 взрослых с нетравматической внебольничной остановкой сердца с любым ритмом, у 4,2% из 9 226 пациентов, у которых впоследствии восстановилось кровообращение, и у 3,3% из тех, кто выжил до выписки из стационара, значение ETCO_2 на 20-й минуте было < 10 мм рт. ст. [531]. В том же исследовании скорректированные шансы летальности у пациентов с максимальными догоспитальными значениями ETCO_2 выше 50 мм рт. ст. (6,67 кПа) были на 50% выше, чем у пациентов со значениями ETCO_2 30–40 мм рт. ст. (4,0–5,33 кПа), что, вероятно, отражает гиповентиляцию. На ETCO_2 во время остановки сердца также влияют другие факторы, включая наличие закрытия дыхательных путей [532], и причина остановки сердца [533–535].

Помимо единичных значений ETCO_2 , для прогнозирования восстановления спонтанного кровообращения также изучались изменения ETCO_2 в процессе СЛР [536,537]. В недавнем вторичном анализе данных 1113 пациентов из многоцентрового кластерного рандомизированного исследования PART, в котором пациенты вентилировались с помощью надгортанного воздуховода или эндотрахеальной трубки, медианное значение ETCO_2 у пациентов с восстановлением спонтанного кровообращения увеличилось с 30,5 (на 10-й минуте) до 43,0 мм рт. ст. за пять минут до окончания реанимации (p для тренда $< 0,001$). В то же время у пациентов без восстановления спонтанного кровообращения этот показатель снизился с 30,8 до 22,5 мм рт. ст. (p для тренда $< 0,001$) [538]. После поправки на основные вмешивающиеся факторы, динамика (тренд) ETCO_2 во время проведения СЛР оставалась ассоциированным как с восстановлением спонтанного кровообращения, так и с 72-х часовой выживаемостью (ОШ 1,45 [1,31–1,61] и 1,33 [1,20–1,45] соответственно). Тренды ETCO_2 , вероятно, более информативны для прогнозирования восстановления спонтанного кровообращения, чем единичные значения [528]. В упомянутом выше исследовании рефрактерной внебольничной остановки сердца с ритмом, не требующем дефибрилляции, хотя только у одного из двух выживших до выписки значение ETCO_2 на 30-й минуте превышало 10 мм рт. ст., у обоих наблюдалось увеличение ETCO_2 от начального значения к 30-й минуте (специфичность 13% против 33% для абсолютного значения) [530]. В многоцентровом исследовании с участием 668 пациентов с внебольничной остановкой сердца любой этиологии и ритма, как значение ETCO_2 при интубации более 20 мм рт. ст. (2,67 кПа), так и его повышение

через 10 минут были независимыми предикторами выживаемости до поступления в стационар и выживаемости при выписке из стационара. Однако после поправки на статус СЛР в присутствии свидетелей, исходный ритм и время прибытия скорой помощи, только изменение ETCO_2 через 10 минут оставалось независимым предиктором исхода [539].

Доказательства, касающиеся прогностической ценности ETCO_2 , основаны на наблюдательных исследованиях без ослепления, что могло привести к эффекту самоисполняющегося пророчества. Несмотря на то, что значения ETCO_2 ниже 10 мм рт. ст. после продолжительной СЛР тесно связаны с неблагоприятным исходом (отсутствие восстановления спонтанного кровообращения или смерть до выписки из стационара), ERC рекомендует не использовать их изолированно в качестве предиктора смертности или для принятия решения о прекращении реанимационных попыток.

Мониторинг с помощью спектроскопии в ближнем инфракрасном диапазоне (NIRS) и ЭЭГ во время проведения СЛР

Хотя мониторинг с помощью NIRS и ЭЭГ во время проведения СЛР входил в сферу рассмотрения при обновлении Рекомендаций ERC 2025 по расширенной СЛР, ERC не дает каких-либо рекомендаций по их использованию, и причины этого изложены ниже. Спектроскопия в ближнем инфракрасном диапазоне (NIRS) — это неинвазивный метод мониторинга оксигенации смеси артериальной и венозной крови в головном мозге. Мониторинг NIRS может проводиться с помощью внешних электродов, размещаемых на лбу пациента. Путем излучения инфракрасного света монитор может предоставить данные о региональной сатурации кислорода в тканях и крови. При размещении на лбу пациента это позволяет оценить уровень насыщения кислородом ткани головного мозга. Учитывая риск гипоксически-ишемического повреждения головного мозга у пациентов, переносящих СЛР, этот метод вызвал значительный интерес. Согласно систематическому обзору, проведенному в 2021 году, мониторинг NIRS может предоставлять информацию о вероятности восстановления спонтанного кровообращения [540]. Систематический обзор, включивший 17 исследований, показал, что более высокие исходные значения церебральной региональной сатурации кислорода (rSO_2) были связаны с вероятностью восстановления спонтанного кровообращения. До сих пор только одно исследование сравнивало ETCO_2 и NIRS, и оно предпочло преимущество NIRS по сравнению с ETCO_2 [541]. Однако этот вывод должен быть подтвержден в будущих исследованиях. С другой стороны, исследования не смогли показать какую-либо связь значений NIRS с качеством компрессий грудной клетки, уровнем кислорода в крови или введением адреналина [366,542]. Таким образом, неясно, можно ли использовать NIRS для какого-либо изменения проведения реанимационных мероприятий. На сегодняшний день ни одно исследование не оценивало экономическую эффективность мониторинга NIRS. Следовательно, в настоящее время недостаточно доказательств, чтобы рекомендовать NIRS в качестве инструмента мониторинга для пациентов, переносящих СЛР.

ЭЭГ неинвазивно регистрирует электрическую активность головного мозга. Изменения на ЭЭГ коррелируют с изменениями мозгового кровотока. Некоторые исследования оценивали возможность использования ЭЭГ во время реанимации для мониторинга эффективности и исхода СЛР [543]. Используемые методы ЭЭГ включали как традиционную

многоканальную ЭЭГ, так и raw-сигнал ЭЭГ с мониторов глубины наркоза, включая биспектральный индекс (BIS®). Существующие доказательства носят неоднозначный характер и получены в основном из небольших обсервационных исследований и описаний случаев. В настоящее время ERC не рекомендует использование ЭЭГ ни для мониторинга эффективности СЛР, ни для прогнозирования исхода.

Применение УЗИ при проведении расширенной СЛР

Ультразвуковое исследование у постели больного (англ. Point-of-Care Ultrasound - POCUS) уже широко используется в условиях оказания неотложной помощи. Его применение во время проведения СЛР также становится все более распространенным. Предыдущие и текущие рекомендации подчеркивают необходимость наличия квалифицированных операторов POCUS и минимизации перерывов в компрессиях грудной клетки для получения изображений [60,215].

Систематический обзор ILCOR оценил роль POCUS во время остановки сердца в качестве прогностического инструмента, при котором оценка сердечной активности информирует о вероятности достижения восстановления спонтанного кровообращения и влияет на клинические решения о прекращении реанимации [544]. Обзор выявил ряд ограничений, таких как неоднородные определения и терминология, касающиеся ультразвуковых признаков сердечной активности, низкая надежность согласованности результатов между исследователями, низкая чувствительность и специфичность для прогнозирования исходов, влияние вмешивающегося фактора в виде самоисполняющегося пророчества при прекращении реанимации в условиях отсутствия ослепления, а также неопределенность времени проведения POCUS. Обзор пришел к выводу, что ни одна ультразвуковая находка не обладает достаточной диагностической точностью, чтобы поддержать ее использование в качестве единственного критерия для прекращения реанимации. Обновление доказательной базы ILCOR за 2025 год [1] выявило дополнительные исследования с небольшими размерами выборок и разнородными данными POCUS и клиническими исходами [545–548]. Во всех исследованиях потенциально присутствовала систематическая ошибка, обусловленная отсутствием ослепления реанимационной бригады от результатов POCUS. В большинстве исследований отсутствовала согласованность в интерпретации полученных данных, что подчеркивает присущую клиническую сложность получения изображений в условиях ограниченного времени и необходимость в квалифицированных операторах POCUS.

В ходе другого систематического обзора ILCOR была оценена роль POCUS в диагностике потенциально обратимых причин остановки сердца, таких как тампонада сердца, пневмоторакс, ТЭЛА, инфаркт миокарда, расслоение аорты и гиповолемия [549]. Была выявлена высокая степень клинической гетерогенности и критический риск систематической ошибки, что исключило возможность проведения мета-анализа. Достоверность доказательств была очень низкой, а отдельные исследования было трудно интерпретировать. Тем не менее, обзор подчеркнул проблему ошибочной интерпретации находок POCUS как причины остановки сердца, тогда как они могут быть случайной находкой. К примеру:

- Отсутствие легочного скопления с одной стороны может указывать на небольшой пневмоторакс или интубацию главного бронха, а не на напряженный пневмоторакс.

- Визуализируемая свободная жидкость в брюшной полости может быть асцитом, а не признаком острого кровотечения.
- Перикардальный выпот может присутствовать без тампонады сердца.
- Дилатация правых отделов сердца может возникать во время проведения СЛР без массивной ТЭЛА.

Расширение правого желудочка через несколько минут после начала остановки сердца, когда кровь перемещается из большого круга кровообращения в правое сердце по градиенту давления [550], постоянно наблюдалось в свиной модели остановки сердца, вызванной гиповодемией, гиперкалиемией и первичной аритмией [551]. Это распространенное наблюдение при чреспищеводной эхокардиографии у пациентов с внебольничной остановкой сердца независимо от причины [552].

Начиная с 2015 года, рекомендации ERC по расширенной СЛР предлагают использовать трансторакальный доступ по субкостальной проекции, при котором датчик устанавливается непосредственно перед запланированной паузой в компрессиях для оценки ритма [215]. Это позволяет минимизировать дополнительные перерывы в компрессиях грудной клетки, которые могут задерживать или препятствовать проведению других лечебных мероприятий [553,554]. Стратегией для решения этой проблемы является запись кратких ультразвуковых видеоклипов (продолжительностью менее 10 секунд) во время проверки пульса/ритма с последующим их просмотром и интерпретацией уже после возобновления компрессий. Кроме того, операторы могут предварительно локализовать приблизительное акустическое окно во время проведения компрессий с последующей точной настройкой во время пауз в СЛР [555]. Наконец, чтобы избежать удлинения пауз в компрессиях, по возможности, специалист, проводящий УЗИ, не должен одновременно руководить бригадой и/или проводить проверку ритма [554].

Еще одной возможностью сокращения времени прекращения компрессий является использование чреспищеводной эхокардиографии (ЧПЭхоКГ). В 2021 году систематический обзор ЧПЭхоКГ при остановке сердца пришел к выводу, что из-за неоднородности исследований, небольшого размера выборки и непоследовательного эталонного стандарта доказательства для ЧПЭхоКГ при проведении СЛР имеют низкую определенность и подвержены высокому риску смещения [556]. Необходимы дальнейшие исследования, чтобы лучше понять истинную диагностическую точность ЧПЭхоКГ в выявлении обратимых причин остановки сердца и сократимости сердца. С тех пор были опубликованы дополнительные серии случаев и обсервационные исследования, которые показали, что в опытных руках ЧПЭхоКГ предоставляет полезную диагностическую и терапевтическую информацию и что частота адекватной визуализации сердца может быть превосходной при низкой частоте осложнений [557]. Во время проведения СЛР ЧПЭхоКГ может помочь улучшить положение рук для компрессии грудной клетки и улучшить компрессию левого желудочка [558,559]. В обсервационном исследовании улучшение компрессии левого желудочка было связано с повышением частоты восстановления спонтанного кровообращения [548]. Использование ЧПЭхоКГ во время остановки сердца требует дополнительного оборудования и экспертных знаний.

Вспомогательные методики и оборудование



Механические устройства для компрессии грудной клетки

После публикации рекомендаций 2021 года [60] ILCOR опубликовал обновленные рекомендации по использованию механических компрессионных устройств. Систематический обзор ILCOR за 2024 год выявил 14 отчетов по 11 РКИ, проведенным после 2000 года [1]. Исследования до этой даты не включались из-за значительных изменений в проведении СЛР и лечении остановки сердца, произошедших с 2000 года. С момента выхода рекомендаций ERC 2021 года были выявлены три новых РКИ, каждое из которых предоставило доказательства очень низкой достоверности [560–562]. Одно исследование с включением 1191 пациента оценивало использование устройства LUCAS при внебольничной остановке сердца. Не было обнаружено различий в частоте восстановления спонтанного кровообращения (ОР 0,90 [95% ДИ 0,62 до 1,32]) или выживаемости до 30 дней (ОР 0,89 [95% ДИ 0,41 до 1,92]) при сравнении LUCAS с ручной СЛР [560]. Два исследования сравнивали LUCAS с ручной СЛР при внутрибольничной остановке сердца [561,562]. Одно исследование включало пациентов с внутрибольничной остановкой сердца (но не в отделении неотложной помощи) с ритмами, требующими дефибрилляции ($n = 127$). Не было обнаружено преимуществ в выживаемости с благоприятным неврологическим исходом при использовании LUCAS по сравнению с ручной СЛР (ОР 1,13 [95% ДИ 0,13 до 9,72]) [561]. Исследование, включившее пациентов с мониторируемой остановкой сердца в отделении неотложной помощи, не выявило разницы в частоте восстановления спонтанного кровообращения при использовании устройства LUCAS по сравнению с ручной СЛР (ОР 0,80 [95% ДИ 0,55 до 1,173]) [562]. В систематическом обзоре ILCOR не было выявлено новых РКИ, сообщающих о показателях безопасности. В соответствии с рекомендациями ILCOR по лечению, ERC рекомендует рассматривать использование механических устройств для компрессии грудной клетки только в тех случаях, когда проведение высококачественных ручных компрессий невозможно (например, во время проведения чрескожного коронарного вмешательства или канюляции для ЭКМО) или ставит под угрозу безопасность спасателя (например, во время транспортировки). При использовании механического устройства следует избегать задержек с проведением первоначальной попытки дефибрилляции и минимизировать паузы в компрессиях во время установки устройства. Механические устройства для компрессии должны использоваться только обученными бригадами, знакомыми с устройством.

Реанимационная эндоваскулярная баллонная окклюзия аорты (англ. Resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta - REBOA)

Реанимационная эндоваскулярная баллонная окклюзия аорты (REBOA) — это методика, при которой кровоток через аорту прекращается путем раздувания баллона внутри аорты. ILCOR еще не рассматривал вопрос применения REBOA, однако он был включен в сферу рассмотрения рекомендаций ERC. REBOA применялась при ведении геморрагического шока и травматической остановки сердца [563,564]. Однако, согласно недавнему РКИ, внутрибольничное использование REBOA у пациентов с профузным травматическим кровотечением не улучшило 90-дневную выживаемость и, возможно, даже увеличило летальность по сравнению с одной только стандартной терапией [565]. В последнее время REBOA была предложена в качестве вспомогательного метода лечения пациентов с нетравматической

остановкой сердца в связи с ее потенциалом к перераспределению кровотока к органам, расположенным проксимальнее окклюзии, тем самым увеличивая церебральную и коронарную перфузию [566].

В моделях на животных с нетравматической остановкой сердца REBOA повышает центральное диастолическое АД, которое является суррогатным маркером давления в коронарных артериях и церебральной перфузии [567,568]. Однако данные исследований на людях в настоящее время ограничены описаниями случаев [569–573] и небольшими сериями случаев, в общей сложности включающими 78 пациентов [574–582]. Эти исследования были направлены на оценку возможности установки REBOA во время реанимации. Установка REBOA была успешной в 72 случаях (92%), а восстановление спонтанного кровообращения было достигнуто в 35 случаях (45%), но лишь у 16 (20,5%) оно было устойчивым. Примерно 80% пациентов с устойчивым восстановлением спонтанного кровообращения умерли (13/16); из них почти половина — от повреждения головного мозга [570,571,577,582] и реже — в связи с отказом от поддерживающей жизнь терапии или повторной остановкой сердца после сдувания баллона [576].

В настоящее время отсутствуют данные в поддержку применения REBOA при внебольничной остановке сердца нетравматического характера. В настоящее время проводятся два РКИ (одно на догоспитальном этапе, другое в отделении неотложной помощи), направленных на оценку способности REBOA повышать частоту восстановления спонтанного кровообращения у взрослых пациентов с остановкой сердца нетравматического характера, а также её потенциального влияния на выживаемость и неврологический исход. [583,584].

Охлаждение во время остановки сердца

Охлаждение пациентов во время проведения СЛР потенциально может смягчить реперфузионное повреждение и предотвратить или уменьшить гипоксически-ишемическое повреждение головного мозга. Самый последний систематический обзор ILCOR по контролю температуры у пациентов с остановкой сердца не обнаружил доказательств улучшения исходов у пациентов с внебольничной остановкой сердца, которым проводилось охлаждение на догоспитальном этапе [585–587]. Эти обзоры не разделяли охлаждение, во время проведения СЛР или после восстановления спонтанного кровообращения. Это может быть важно с точки зрения, как эффектов, так и побочных действий вмешательства. В 2021 году был опубликован систематический обзор, посвященный специально охлаждению во время проведения СЛР [588]. Этот обзор выявил четыре РКИ (два с высокой и два с умеренной достоверностью доказательств), включивших 2305 пациентов, в которых сравнивалось охлаждение во время остановки сердца с охлаждением, начатым в стационаре [467,589–591]. В двух исследованиях использовалось интраназальное испарительное охлаждение, в одном — охлаждение с помощью холодных внутривенных растворов (до 2000 мл), и в одном — комбинация холодных растворов (до 2000 мл) и наружного охлаждения с помощью гелевых пакетов. По сравнению с пациентами контрольной группы, использование охлаждения во время проведения СЛР не было ассоциировано с улучшением благоприятного неврологического исхода (ОШ 0,96 [95% ДИ 0,68–1,37]; $p = 0,84$), какими-либо изменениями в частоте восстановления спонтанного кровообращения (ОШ 1,11 [95% ДИ 0,83–1,49]; $p = 0,46$) или

выживаемости до выписки из стационара (ОШ 0,91 [95% ДИ 0,73–1,14]; $p = 0,43$). Дополнительный анализ метода охлаждения во время остановки сердца не показал влияния на результаты. Следовательно, применение охлаждения во время остановки сердца в настоящее время не рекомендуется ERC (за исключением случаев выраженной гипертермии). Продолжающееся исследование PRINCESS 2 оценит эффект интраназального испарительного охлаждения у пациентов с остановкой сердца с первоначальным ритмом, требующим дефибрилляции [592].

Экстракорпоральная сердечно-легочная реанимация (ЭКСЛР)

Экстракорпоральная СЛР (ЭКСЛР) — это быстрое развертывание веноартериальной экстракорпоральной мембранной оксигенации (ВА-ЭКМО) в процессе проведения СЛР с целью восстановления и поддержания перфузии органов у пациентов, у которых стандартная СЛР не позволяет достичь устойчивого восстановления спонтанного кровообращения [593]. Несмотря на неопределенность в доказательной базе [595,596], применение ЭКСЛР продолжало расти как при внутри-, так и при внебольничной остановке сердца в последние годы [594]. С 2020 года были опубликованы три РКИ по ЭКСЛР. Исследование ARREST продемонстрировало более высокую выживаемость до выписки из стационара при использовании ЭКСЛР по сравнению со стандартной СЛР у пациентов с внебольничной остановкой сердца и исходным ритмом, требующим дефибрилляции [597]. Пражское исследование ОНСА выявило улучшение выживаемости с благоприятным неврологическим исходом через 30 дней (но не через шесть месяцев — первичный исход) среди 264 пациентов с рефрактерной остановкой сердца с любым ритмом [598]. Примечательно, что оба этих исследования были одноцентровыми и проводились в хорошо налаженных системах ЭКСЛР. Третье, многоцентровое исследование INCEPTION, проведенное в 10 кардиохирургических центрах, не показало различий между ЭКСЛР и стандартной СЛР у пациентов с внебольничной остановкой сердца и исходным ритмом, требующим дефибрилляции [599]. Кроме того, небольшое пилотное РКИ EROCA не достигло цели по выполнимости транспортировки пациентов в отделение неотложной помощи, оснащенное для проведения ЭКСЛР, в течение 30 минут с момента остановки сердца [600]. Мета-анализ этих четырех исследований показал более высокую выживаемость с благоприятным неврологическим исходом при использовании ЭКСЛР по сравнению со стандартной СЛР [601]. Байесовский мета-анализ выявил апостериорную вероятность клинически значимого эффекта ЭКСЛР на 6-ти месячную выживаемость с благоприятным неврологическим исходом в 71% у пациентов с любым ритмом и в 76% — при ритмах, требующих дефибрилляции [602]. Что касается внутрибольничной остановки сердца, то РКИ не проводились, а мета-анализ обсервационных данных показал, что ЭКСЛР эффективна в улучшении выживаемости и благоприятных неврологических исходов [603].

Применение ЭКСЛР во время остановки сердца было рассмотрено в систематическом обзоре ILCOR в 2022 году, который был обновлен в 2024 году [192,596]. Рабочая группа ILCOR по расширенной СЛР предположила, а ERC рекомендует, что ЭКСЛР может рассматриваться в качестве метода спасения для отдельных взрослых пациентов с внутри- и внебольничной остановкой сердца, когда стандартная СЛР не позволяет восстановить

спонтанное кровообращение, в условиях, где это может быть реализовано (слабая рекомендация). Общая достоверность доказательств была оценена как низкая для внебольничной остановки сердца и как очень низкая для внутрибольничной остановки сердца (понижена дополнительно, поскольку все доказательства касались внебольничной остановки сердца) [1].

ЭКСЛР не предназначена для всего контингента пациентов с остановкой сердца, и лишь около 10% случаев внебольничной остановки сердца являются подходящими кандидатами [598]. Однако не существует универсально согласованных критериев отбора для ЭКСЛР, и практика широко варьируется между центрами, особенно в отношении включения пациентов старшего возраста, пациентов с первоначальными ритмами, не требующие проведения дефибрилляции и пациентов с более длительным временем низкого потока (англ. low-flow time). Недавний систематический обзор и мета-анализ показали, что более молодой возраст, исходный ритм, требующий дефибрилляции, остановка сердца при свидетелях, немедленное начало СЛР, восстановление спонтанного кровообращения в любой момент до канюляции и более короткое время низкого потока ассоциированы с повышенной вероятностью выживания с благоприятным неврологическим исходом [604]. Применение более либеральных критериев отбора влияет на выживаемость и выживаемость с благоприятным неврологическим исходом [605–607], но также влияет и на показатели донорства органов [608]. И наоборот, более жесткие критерии могут исключить потенциальных выживших и доноров органов.

ERC, Европейская организация по экстракорпоральной поддержке жизни (EuroELSO), Европейское общество интенсивной терапии (ESICM), Европейское общество неотложной медицины (EuSEM), Европейское общество анестезиологии и интенсивной терапии (ESAIC) и Европейский совет по сердечно-сосудистой перфузии (ЕВССР) разработали согласительные рекомендации по применению ЭКСЛР у взрослых, и краткое руководство, представленное ниже, основано на этих рекомендациях. Учитывая временной фактор, критически важный для применения ЭКСЛР, в системах здравоохранения, где ЭКСЛР доступна, крайне важно, чтобы клиницисты своевременно распознавали, когда у пациента, которому проводится расширенная СЛР, развивается рефрактерная остановка сердца (т.е. три последовательных неудачных попытки дефибрилляции или 10 минут реанимации в случае ритмов, требующих дефибрилляции), и он может быть подходящим кандидатом, что позволяет быстро активировать команду ЭКСЛР. В настоящее время используемые критерии отбора для начала ЭКСЛР включают:

- Более молодой возраст пациентов (верхний предел от 50 до 75 лет), отсутствие выраженной астении и отсутствие тяжелых сопутствующих заболеваний;
- Зарегистрированная остановка сердца с немедленным началом СЛР (т.е. продолжительность периода "no-flow" ≤ 5 минут).

В дополнение к предыдущим критериям обычно применяются следующие:

- Исходный ритм, требующий дефибрилляции или БЭА;
- Расчетное время от начала СЛР до установки ЭКСЛР (т.е. время "low-flow") в идеале составляет не более 45–60 минут;
- Известная или подозреваемая обратимая причина остановки сердца (например, ОКС, ТЭЛА, гипотермия);

- Восстановление спонтанного кровообращения в любой момент до канюляции;
- Признаки жизни во время проведения СЛР (например, самостоятельные вдохи, движения, реакция зрачков);
- $\text{ETCO}_2 > 10$ мм рт. ст.;
- Проведение механической СЛР во время транспортировки.

Остается неясным, является ли начало ЭКСЛР при внебольничной остановке сердца в догоспитальных условиях более эффективным по сравнению с внутрибольничными условиями [609–611]. Продолжающиеся клинические исследования позволят дать ответ на этот вопрос (ON-SCENE [ClinicalTrials.gov NCT04620070], RACE [NCT06789978], PACER [NCT06177730]).

Аритмии, ассоциированные с остановкой сердца

Своевременное выявление и лечение угрожающих жизни аритмий может предотвратить остановку сердца или ее рецидив. Данный раздел содержит рекомендации и алгоритмы лечения для неспециалистов, оказывающих расширенную СЛР. Его цель — сосредоточиться на аритмиях, возникающих до остановки сердца или сразу после восстановления спонтанного кровообращения и вызывающих угрожающую жизни нестабильность состояния. В случае персистирующей аритмии первоочередной задачей является оценка стабильности состояния пациента и обращение за консультацией к специалисту или более опытному врачу. Электрическая кардиоверсия показана пациенту с клинически нестабильной тахикардией, в то время как электрокардиостимуляция используется при рефрактерной, клинически значимой брадикардии. Ключевые вмешательства суммированы на **Рисунке 9 и Рисунке 10**.

Настоящие Рекомендации ERC 2025 по расширенной СЛР основываются на рекомендациях, опубликованных международными кардиологическими обществами, включая Европейское общество кардиологов (ESC), Европейскую ассоциацию ритма сердца (EHRA), Европейское общество кардио-торакальных хирургов, Американскую кардиологическую ассоциацию (AHA), Американский колледж кардиологии (ACC) и Общество ритма сердца (HRS) [86,115,612–615].

В **Таблице 6** суммированы доказательства, подтверждающие эффективность вагусных приемов и некоторых наиболее часто используемых препаратов для лечения аритмий.

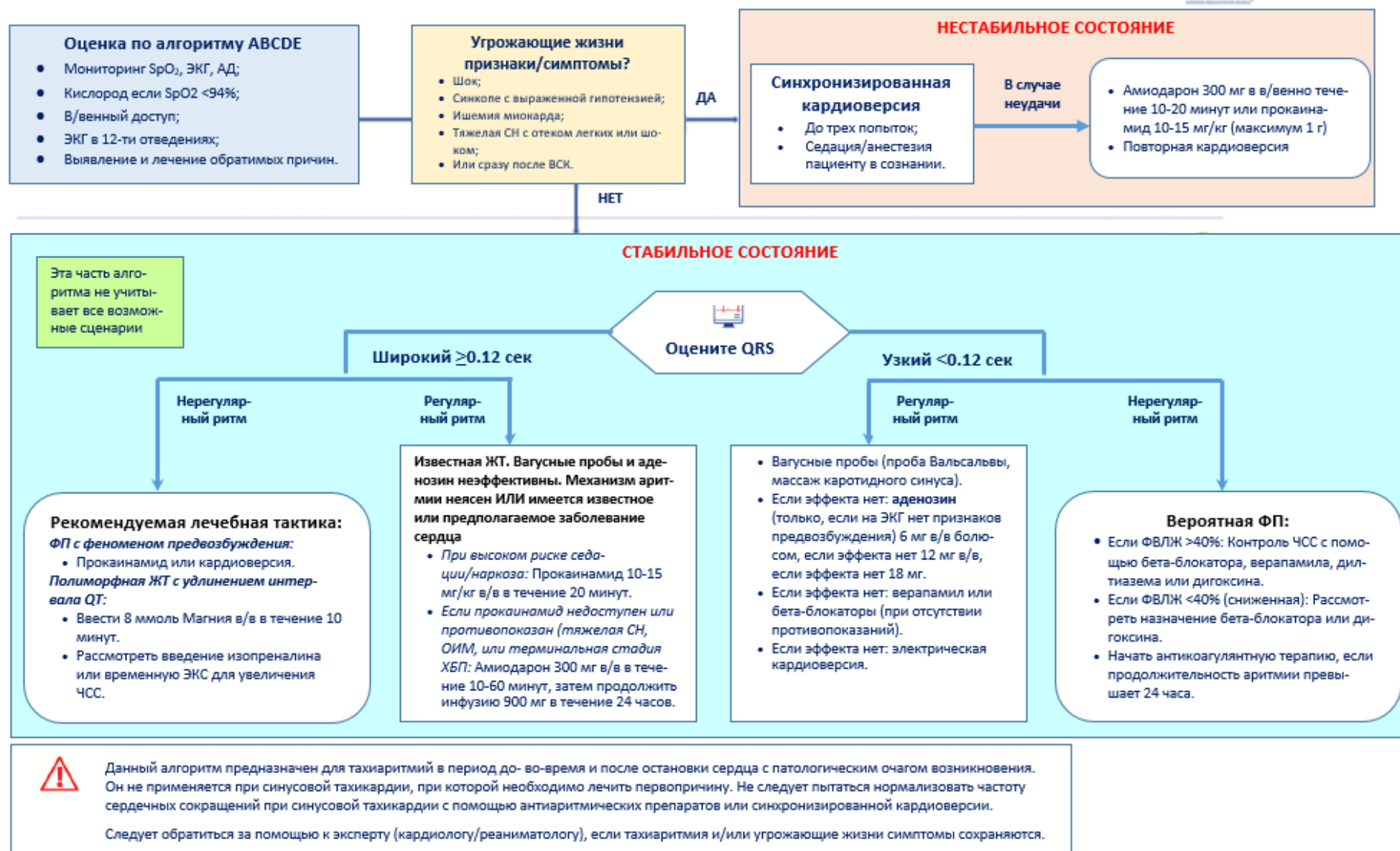


Рисунок 9. Алгоритм при тахикардии, ассоциированной с остановкой сердца

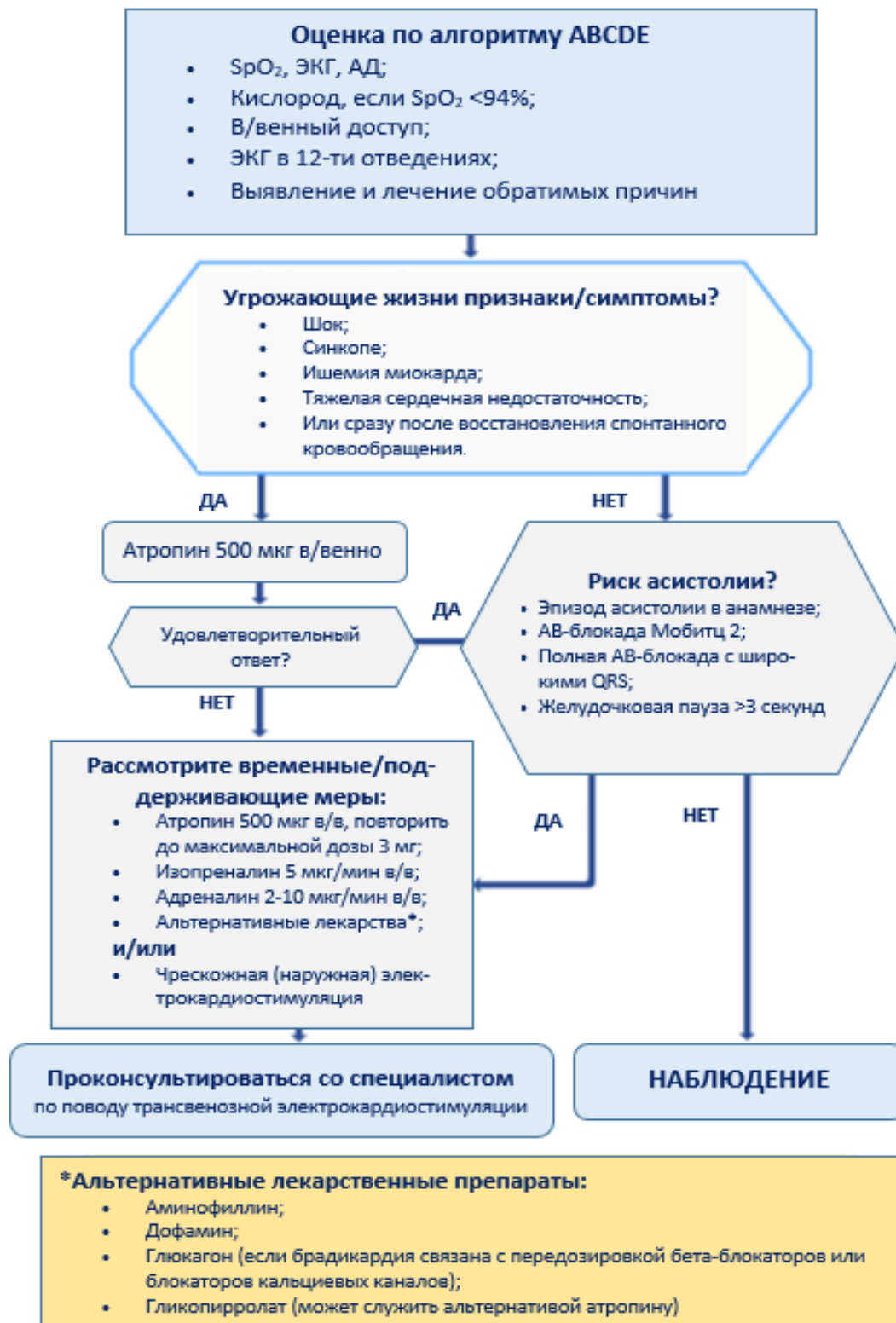


Рисунок 10. Алгоритм при брадикардии

Таблица 6. Рекомендации по неотложной помощи при тахикардии с узкими и широкими комплексами QRS. В экстренных случаях возможно введение препаратов через периферический венозный катетер

Препарат/процедура	Показания	Время введения	Дозировка/путь введения	Примечание
Вагальные маневры (проба Вальсальвы)	- Регулярная тахикардия с узкими комплексами QRS. - Тахикардия с широкими комплексами QRS [612].		Для выполнения пробы Вальсальвы пациенту следует сделать выдох в 10-миллилитровый шприц, добившись смещения поршня.	Предпочтительно в положении лежа на спине с приподнятыми ногами [661,662].
Аденозин	- Регулярная тахикардия с узкими комплексами QRS. - Тахикардия с широкими комплексами QRS [612].	Рекомендуется, если вагальные маневры неэффективны.	Ступенчатая, начиная с 6 мг, с последующим введением 12 мг в/в. Затем следует рассмотреть дозу 18 мг.	Если на ЭКГ покоя нет признаков преждевременного возбуждения [115,663] При использовании дозы 18 мг следует учитывать переносимость/побочные эффекты у каждого пациента.
Верапамил или дилтиазем	Регулярная тахикардия с узкими комплексами QRS.	Рекомендуется, если вагальные маневры и аденозин неэффективны.	Верапамил (0,075–0,15 мг/кг в/в [в среднем 5–10 мг] в течение 2 мин). Дилтиазем [0,25 мг/кг в/в (в среднем 20 мг) в течение 2 мин].	Противопоказан пациентам с гемодинамической нестабильностью и сердечной недостаточностью со сниженной фракцией выброса левого желудочка (<40%) [663].
Эсмолол	- Тахикардия с узкими комплексами QRS. - Широкие комплексы QRS.	Контроль ЧСС при наджелудочковых тахикардиях (НЖТ), включая ФП и ТП. Периоперационные тахикардии. Электрический шторм	500 мкг/кг внутривенно, опционально, болюсно в течение 1 мин, затем инфузия со скоростью 50–300 мкг/кг/мин.	Короткодействующий (период полувыведения 9 мин), кардиоселективный (бета-1), может рассматриваться к применению у пациентов с гемодинамической нестабильностью [625,616].
Ландиолол	- Тахикардия с узкими комплексами QRS. - Широкие комплексы QRS.	Контроль ЧСС при наджелудочковых тахикардиях (НЖТ), включая ФП и ТП Периоперационные тахикардии Электрический шторм	Дополнительная ударная доза 100 мкг/кг внутривенно в течение 1 мин с последующей инфузией 10–40 мкг/кг/мин или 1–10 мкг/кг/мин при нарушении функции ЛЖ	Сверхкороткий период полувыведения (около 4 мин), кардиоселективный (бета-1), может рассматриваться к применению у пациентов с гемодинамической нестабильностью [625, 616].
Метопролол	Тахикардия с узкими комплексами QRS.	Рекомендуется, если вагальные маневры и аденозин неэффективны.	2,5–15 мг внутривенно болюсами по 2,5 мг.	Для условий, где эсмолол и ландиолол недоступны.

Прокаинамид	• Тахикардия с широкими комплексами QRS.	Рекомендуется, если вагальные маневры и аденозин неэффективны [612].	10–15 мг/кг внутривенно в течение 20 мин.	[115,621].
Амиодарон	• Тахикардия с узкими и широкими комплексами QRS.	Для неотложного лечения желудочковой тахикардии или тахикардии с широкими комплексами QRS при отсутствии установленного диагноза, если вагальные пробы и аденозин неэффективны [612].	300 мг внутривенно в течение 10–60 мин в зависимости от обстоятельств – затем инфузия 900 мг в течение 24 ч.	Противопоказан при фибрилляции предсердий с предвозбуждением (пре-эксайт AF) – распознается по быстрой, широкой, нерегулярной ЭКГ-картине ('FBI') [115,612,664].
Лидокаин	• Тахикардия с широкими комплексами QRS.		50–200 мг болюсно, затем 2–4 мг/мин.	При шоковых состояниях дозу следует уменьшить.
Магnezия	• Полиморфная комплексная тахикардия с широкими комплексами QRS (torsades de pointes, TdP)		8 ммоль (около 2 г) в/в в течение 10 минут. [665] При необходимости можно повторить однократно.	Магний может купировать эпизоды Torsades de Pointes (TdP), не обязательно укорачивая интервал QT, даже при нормальной концентрации магния в сыворотке крови [612,616,666].

Желудочковые аритмии, возникающие в периоде до-во-время и после остановки сердца, обычно являются результатом сложного взаимодействия, лежащего в основе структурного или электрического заболевания сердца, внешних провоцирующих факторов и доминирования симпатического отдела вегетативной нервной системы [616]. К обратимым провоцирующим факторам относятся: острая ишемия миокарда, электролитный дисбаланс, лихорадка или гипотермия, гормональные факторы, сепсис, голодание и декомпенсированная сердечная недостаточность [617,618]. Для пациентов с аритмиями с широкими комплексами QRS в период до-во-время и после остановки сердца следует, по возможности, привлекать экспертов для помощи в купировании аритмии или предотвращении ее рецидивов.

Лечение желудочковых аритмий зависит от гемодинамических последствий аритмии, ее морфологии на ЭКГ и состояния миокарда [617]. Для пациентов с мономорфной ЖТ и структурным заболеванием сердца или неясным состоянием миокарда, текущее Руководство Европейского общества кардиологов (ESC) (которое поддерживается ERC) рекомендует проведение синхронизированной наружной кардиоверсии, даже если пациент гемодинамически стабилен, поскольку при отсутствии лечения мономорфной ЖТ может произойти гемодинамическое ухудшение. Медикаментозное лечение может быть альтернативой, если риск седации/анестезии высок [612].

Для пациентов с полиморфной желудочковой тахикардией (ЖТ) необходимо выявить и устранить провоцирующие факторы [619].

В случае, если на исходной ЭКГ отмечается удлинение интервала QTc, может помочь внутривенное введение ионов магния (Mg^{2+}) и калия (K^{+}). Также следует рассмотреть возможность увеличения ЧСС с помощью изопроterenолоа или временной электрокардиостимуляции [620].

В случае рецидивирующих желудочковых аритмий, не контролируемых неинвазивными методами, следует рассмотреть следующие варианты:

- Перепрограммирование ИКД (если устройство уже установлено;
- Подавление симпатической активности (бета-блокаторы, седация, модуляция вегетативной нервной системы);
- Начало механической поддержки кровообращения;
- Направление пациента на катетерную аблацию [616,620].

Европейское общество кардиологов (ESC) недавно опубликовало Рекомендации по неотложному ведению регулярных тахикардий без установленного диагноза. Рекомендации по лечению регулярных тахикардий с узким комплексом QRS (<120 мс) и угрожающих жизни тахикардий с широким комплексом QRS (>120 мс) были включены в алгоритм лечения тахикардий. Рекомендации ESC предоставляют более детальные указания и доказательную базу для лечения ритмов после того, как установлен конкретный диагноз аритмии [115].

В рандомизированном исследовании с участием гемодинамически стабильных пациентов с тахикардией с широким комплексом QRS неизвестной этиологии прокаинамид был ассоциирован с меньшим количеством серьезных нежелательных сердечных событий и большей долей прекращения тахикардии в течение 40 минут по сравнению с амиодароном [621]. Однако во многих странах прокаинамид либо недоступен, либо не имеет официального разрешения к применению для этих целей.



При критических состояниях с низкой перфузией, таких как гиповолемический, кардиогенный или дистрибутивный шок, синусовая тахикардия является компенсаторной реакцией, направленной на усиление кровотока в ишемизированных тканях. У пациентов с синусовой тахикардией основное внимание в лечении должно быть направлено на устранение первопричины (например, восполнение объема жидкости). Спасатели должны избегать попыток нормализовать ЧСС с помощью стратегий контроля ритма, таких как введение бета-блокаторов, поскольку это может привести к ухудшению состояния пациента или даже к гемодинамическому коллапсу.

В острых ситуациях спасатели должны оценить и устранить основные причины или провоцирующие факторы, которые вызывают фибрилляцию предсердий (ФП), такие как сепсис, перегрузка жидкостью или кардиогенный шок [622]. Выбор стратегии контроля частоты или контроля ритма и выбор соответствующего препарата будут зависеть от характеристик пациента, наличия сердечной недостаточности и гемодинамического профиля [623]. У пациентов с ФП и острой или усугубляющейся гемодинамической нестабильностью рекомендуется электрическая кардиоверсия [624,625].

Эффективность фармакологической кардиоверсии у пациентов с недавно возникшей ФП может быть высокой, составляя от 50 до 95% в период от 10 минут до 6 часов при использовании быстродействующих препаратов, таких как [626]: флекаинид (200–300 мг перорально однократно), пропафенон (450–600 мг перорально однократно), ибутилид (если масса пациента <60 кг — 0,6 мг, если >60 кг — 1 мг в/в. Дозу можно повторить через 10 мин, если первая доза не эффективна), вернакалант (3 мг/кг в/в в течение 10 мин. Если ФП сохраняется через 15 мин после первой инфузии, можно ввести вторую дозу 2 мг/кг в течение 10 мин). Однако только амиодарон показан пациентам с тяжелой гипертрофией левого желудочка, сердечной недостаточностью со сниженной фракцией выброса и ИБС, которые часто встречаются у пациентов с остановкой сердца [627,628]. Эффективность восстановления синусового ритма амиодароном составляет около 44% через 8–12 часов и до нескольких суток после в/в введения [627]. У отдельных пациентов может быть предпочтительнее стратегия контроля частоты ритма. С этой целью бета-блокаторы и дилтиазем/верапамил предпочтительнее дигоксина из-за их быстрого начала действия и эффективности у пациентов с высоким симпатическим тонусом. Для пациентов с ФВЛЖ менее 40% рассмотрите возможность применения наименьшей эффективной дозы бета-блокатора для достижения ЧСС менее 110 уд/мин и при необходимости добавьте дигоксин [625].

Доказательная база для лечения пациентов с брадикардией была включена в рекомендации Американского колледжа кардиологии (ACC)/Американской кардиологической ассоциации (AHA)/Общества ритма сердца (HRS), опубликованные в 2019 году, и они легли в основу алгоритма ERC по брадикардии (**Рисунок 10**) [613].

Если брадикардия сопровождается неблагоприятными гемодинамическими признаками, атропин остается препаратом первого выбора [215]. Напротив, атропин неэффективен и может усугубить блокаду у пациентов с АВ-блокадой высокой степени и широкими комплексами QRS [613]. Когда атропин неэффективен, препараты второй линии включают: изопrenalин (начальная доза 5 мкг/мин), адреналин (2–10 мкг/мин). При брадикардии в случаях симпатической денервации, такой как трансплантация сердца или травма спинного мозга, рассмотрите возможность введения аминафиллина (100–200 мг, медленно в/в) [613].

Атропин может вызвать АВ-блокаду высокой степени или даже остановку синусового узла у пациентов с трансплантированным сердцем [629].

Рассмотрите возможность в/в введения глюкагона (одна или несколько начальных в/в болюсных доз по 3–10 мг в течение 1–2 мин. Если эффективно, начните непрерывную инфузию со скоростью 2–5 мг/ч), если бета-блокаторы или блокаторы кальциевых каналов сами по себе являются потенциальной причиной брадикардии [630]. Рассмотрите возможность электрокардиостимуляции у нестабильных пациентов с симптоматической брадикардией, рефрактерной к медикаментозной терапии (см. ниже).

Кардиоверсия

Электрическая кардиоверсия является предпочтительным методом лечения тахикардии у нестабильного пациента с потенциально угрожающими жизни гемодинамическими нарушениями (**Рисунок 8**) [612,614,616]. Разряд должен быть синхронизирован с зубцом R на ЭКГ: если разряд нанесен во время зубца T, который является относительным рефрактерным периодом сердечного цикла, может быть индуцирована ФЖ [631]. Синхронизация может быть затруднена при ЖТ из-за широких и вариабельных комплексов желудочковой аритмии. Внимательно проверяйте маркер синхронизации для уверенного распознавания зубца R. При необходимости выберите другое отведение и/или отрегулируйте амплитуду. Если синхронизация невозможна, наносите несинхронизированные разряды нестабильному пациенту с ЖТ, чтобы избежать длительной задержки в восстановлении синусового ритма. ФЖ или ЖТ без пульса требуют нанесения несинхронизированных разрядов. Пациенты, находящиеся в сознании, требуют проведения анестезии или седации перед попыткой, синхронизированной кардиоверсии.

Кардиоверсия при фибрилляции предсердий

Не существует единого оптимального положения наружных дефибрилляционных электродов. Мета-анализ 10 РКИ, сравнивавших переднезаднее и переднебоковое расположение электродов при ФП, не показал разницы в эффективности восстановления синусового ритма [632]. Применение активной компрессии (надавливания) на передний дефибрилляционный электрод при переднезаднем расположении электродов ассоциировано с более низкими порогами дефибрилляции, меньшей общей доставляемой энергией, меньшим количеством разрядов для успешной кардиоверсии и более высокими показателями успеха [302]. Для формулирования конкретных рекомендаций по оптимальным уровням энергии бифазных импульсов и различным бифазным формам волны необходимы дополнительные данные. Бифазные прямоугольные и бифазные усеченные экспоненциальные (ВТЕ) формы волны демонстрируют одинаково высокую эффективность при плановой кардиоверсии фибрилляции предсердий [633]. РКИ показало, что электрическая кардиоверсия с фиксированной максимальной энергией (360 Дж ВТЕ) была более эффективна для достижения синусового ритма через одну минуту после кардиоверсии, чем стратегия со ступенчатым повышением энергии [634]. При этом не наблюдалось увеличения частоты нежелательных явлений. На основании текущих данных, начало синхронизированных разрядов с использованием максимальной энергии дефибриллятора, а не пошагового подхода, является разумной

стратегией. У стабильных пациентов следует руководствоваться соответствующими рекомендациями о необходимости антикоагулянтной терапии перед кардиоверсией для минимизации риска инсульта [625].

Кардиоверсия при трепетании предсердий и пароксизмальной наджелудочковой тахикардии

Трепетание предсердий и пароксизмальная наджелудочковая тахикардия (НЖТ), как правило, требуют для кардиоверсии меньшей энергии по сравнению с ФП [635]. ERC рекомендует наносить первоначальный разряд мощностью 70–120 Дж. При необходимости последующие разряды следует проводить, используя ступенчатое увеличение энергии.

Кардиоверсия при желудочковой тахикардии с сохраненным пульсом

Энергия, необходимая для кардиоверсии ЖТ с пульсом, зависит от морфологических характеристик и частоты аритмии. Желудочковая тахикардия с сохраненным пульсом хорошо поддается первичным разрядам с уровнями энергии 120–150 Дж [257]. Рассмотрите возможность ступенчатого увеличения энергии, если первый разряд не привел к восстановлению синусового ритма.

Брадикардии и электрокардиостимуляция

Тактика при брадикардии суммирована на **Рисунке 10**. Рассмотрите возможность электрокардиостимуляции (ЭКС) у нестабильных пациентов с симптоматической брадикардией, рефрактерной к медикаментозной терапии. Немедленная стимуляция показана особенно в тех случаях, когда блокада находится на уровне пучка Гиса или ниже него. Чреспищеводная или трансвенозная стимуляция должна быть установлена как можно скорее [613,615]. Рассмотрите трансторакальную (чрескожную) стимуляцию в качестве "моста" к трансвенозной стимуляции или, когда трансвенозная стимуляция недоступна. Всякий раз, когда диагностируется асистолия, начинайте СЛР, и когда компрессии грудной клетки приостанавливаются для проверки ритма, внимательно посмотрите на ЭКГ на наличие зубцов Р, поскольку на это состояние может помочь ЭКС. Если при стимуляции немедленно не возникает электрический и механический захват, возобновите СЛР. Использование эпикардиальных электродов для стимуляции миокарда после кардиохирургических операций является эффективным. Не пытайтесь проводить стимуляцию при асистолии, если только не присутствуют зубцы Р; это не увеличивает краткосрочную или долгосрочную выживаемость как в стационаре, так и вне его [636,637]. Трансторакальная стимуляция является краткосрочной мерой и не всегда может быть успешной [638]. Внимательно мониторируйте пациентов и рано обращайтесь за экспертной помощью, а также организуйте трансвеножную стимуляцию для тех пациентов, которые не отвечают на медикаментозную терапию, требуют трансторакальной стимуляции или имеют постоянный риск асистолии (**Рисунок 10**).

Для гемодинамически нестабильных пациентов в сознании с брадиаритмией, для которых трансторакальная стимуляция недоступна, может быть предпринята попытка перкуссионной стимуляции в качестве "моста" до электрической стимуляции, хотя ее эффективность не установлена [94,152,639]. Наносите серию ритмичных ударов ребром сжатого кулака по левому нижнему краю грудины, чтобы стимулировать сердце с физиологической

частотой 50–70 ударов в минуту. Трансторакальная и перкуссионная стимуляция могут вызывать дискомфорт, поэтому рассмотрите возможность введения анальгетиков или седативных препаратов пациентам в сознании.

Неконтролируемое донорство органов после остановки кровообращения (англ. Uncontrolled organ donation after circulatory death - uDCD)

Менее чем у половины пациентов удастся достичь восстановления спонтанного кровообращения после реанимации по поводу остановки сердца [47,640]. Когда стандартная расширенная СЛР не позволяет достичь восстановления спонтанного кровообращения, существуют три основные стратегии лечения [641]:

- Прекратить реанимационные мероприятия и констатировать смерть;
- У отдельных пациентов рассмотреть возможность ЭКСЛР;
- В условиях, где действует программа неконтролируемого донорства органов после остановки кровообращения (uDCD), продолжить СЛР для сохранения перфузии органов и транспортировать пациента в стационар, имеющий разработанный алгоритм uDCD, в соответствии с местными протоколами и правовыми требованиями.

Настоящие Рекомендации ERC 2025 по расширенной СЛР сосредоточены на программах неконтролируемого донорства органов после остановки кровообращения (uDCD). К ним относятся доноры после неудачной реанимации при незасвидетельствованной (категория I по Маастрихтской классификации) или засвидетельствованной (категория II по Маастрихтской классификации) остановке сердца, произошедшей как в больнице, так и вне ее [642]. Рекомендации ERC 2025 по постреанимационной помощи включают руководство по путям донорства органов после констатации смерти мозга (донорство после смерти мозга [англ. donation after brain death - DBD]) или контролируемого донорства после остановки кровообращения ([англ. controlled donation after circulatory death - cDCD], доноры категории III по Маастрихтской классификации) у пациентов, у которых было достигнуто восстановление спонтанного кровообращения или которые были пролечены с помощью ЭКСЛР [147,643]. Мы признаем наличие этических, культурных и законодательных особенностей, которые приводят к вариациям в использовании программ uDCD.

Во всем мире существует дисбаланс между доступностью органов и спросом на них. Неконтролируемое донорство после остановки кровообращения (uDCD) предоставляет возможность жертвам остановки сердца, у которых не удается достичь восстановления спонтанного кровообращения, стать донорами органов. В Европе программы uDCD в настоящее время действуют в Австрии, Бельгии, Израиле, Италии, Литве, Португалии, России и Испании [642,644]. Органы, которые могут быть изъяты, включают почки, печень, поджелудочную железу и легкие. В 2025 году систематический обзор ILCOR показал, что показатели ранней дисфункции (первичное не функционирование или замедленная функция трансплантата) почек и долгосрочной функции печени, изъятых по программе uDCD, были выше, чем при донорстве после смерти мозга (DBD) или контролируемом донорстве после остановки кровообращения (cDCD) [1,645]. Однако в большинстве исследований долгосрочная функция трансплантата была сопоставима [644,646–649]. Эта разница может быть частично обусловлена более длительным временем тепловой ишемии при uDCD по сравнению с другими подходами к изъятию органов.

Не существует универсального консенсуса относительно критериев отбора для программ неконтролируемого донорства после остановки кровообращения (uDCD), и выявление потенциального донора в настоящее время следует региональным/национальным протоколам. Критерии, как правило, включают:

- Возраст: старше возраста согласия (варьируется по странам, но обычно >18 лет) и не старше 55–65 лет;
- Время "no-flow" (интервал от вызова экстренной помощи или остановки в присутствии свидетелей до начала СЛР) — не более 15 минут;
- Общее время тепловой ишемии (интервал между остановкой сердца и началом консервации органов) — не более 150 минут.

Критерии исключения, как правило, включают:

- Причину остановки: травма, убийство или самоубийство;
- Сопутствующие заболевания: такие как онкологические заболевания, сепсис, и, в зависимости от местных программ и целевого органа для трансплантации, — заболевания почек и печени [650].

В исследовании 2024 года, проведенном на основе Парижского регистра, из 19 976 взрослых пациентов, реанимированных в период с 2011 по 2020 год, у 12 890 (65%) не было достигнуто восстановления спонтанного кровообращения, 9461 (47%) соответствовали критериям прекращения реанимации (TOR), а 6720 (52%) могли бы рассматриваться в качестве доноров почек по программе uDCD [640].

Неконтролируемое донорство после остановки кровообращения (uDCD) — это процесс, критически зависимый от времени, ресурсоемкий, сложный и этически напряженный [651]. После прекращения реанимационных мероприятий соблюдается «период невмешательства» (англ. no-touch period), чтобы исключить возможность аутореанимации (англ. autoresuscitation), то есть спонтанного восстановления кровообращения после остановки СЛР или отмены поддерживающего жизнь лечения в отделении интенсивной терапии. В большинстве стран, где практикуется uDCD, установленная продолжительность периода невмешательства составляет пять минут [652], но в некоторых требуется 20 минут [653]. Обновленный систематический обзор по аутореанимации выявил семь обсервационных исследований, одно из которых изучало внебольничную остановку сердца [654]. Среди 840 пациентов, у которых реанимационные мероприятия были прекращены на месте, в исследовании сообщалось о пяти случаях восстановления спонтанного кровообращения, произошедших через 3–8 минут после прекращения СЛР. Трое из этих пяти пациентов умерли на месте, а двое умерли в больнице, один — в течение 1,5 часов, другой — в течение 26 часов.

После периода невмешательства начинаются процедуры консервации органов, которые продолжаются до тех пор, пока не будет получено согласие на изъятие органов [655–657]. Получение согласия от лица, принимающего решение за пациента (например, члена семьи), является особенно сложной задачей в случае uDCD, учитывая внезапный характер остановки сердца, значительное временное давление и сложную обстановку отделения неотложной помощи. Установление четких местных протоколов, а также законодательное и общественное признание имеют значение для этого процесса [658]. Предварительное согласие, зарегистрированное в карте донора или публичном реестре, является неоценимым и должно быть быстро получено. Принятие системы "предполагаемого согласия" (англ. opt-



out) является эффективной стратегией для улучшения показателей донорства органов, если правовой и культурный контекст это позволяет [659]. Рекомендации ERC 2025 "Этика в реаниматологии" содержат дальнейшие детали по этим вопросам [4]. Для консервации органов брюшной полости обычно используется экстракорпоральное кровообращение с мембранной оксигенацией через феморо-феморальный шунт [658]. Катетеры с баллонами используются для ограничения кровообращения брюшной полости [660].

Учитывая большой объем библиографических ссылок, список литературы доступен в оригинальной англоязычной версии данной статьи в открытом доступе по адресу:

Resuscitation. 2025 Oct: 215 Suppl 1:110769. doi: 10.1016/j.resuscitation.2025.110769.