



# Pre-hospital management of traumatic cardiac arrest 2024 position statement: Faculty of Prehospital Care, Royal College of Surgeons of Edinburgh

Celestine Weegenaar<sup>1</sup>, Zane Perkins<sup>1</sup> and David Lockety<sup>1\*</sup>

**Заявление о догоспитальном лечении  
травматической остановки сердца, 2024 г.:  
факультет догоспитальной помощи, Королевский  
колледж хирургов Эдинбурга**

**Перевод В.С. Гороховского**



## **Заявление о догоспитальном лечении травматической остановки сердца, 2024 г.: факультет догоспитальной помощи, Королевский колледж хирургов Эдинбурга**

Celestine Weegenaar, Zane Perkins, David Lockey

### **Введение**

Травматическая остановка сердца (ТОС) предшествует смерти у пациентов с травматическими повреждениями. Несмотря на то, что ТОС часто связана с несовместимыми с жизнью травмами, в некоторых случаях ее можно предотвратить, устранив обратимые причины. Травмы, приводящие к мгновенной ТОС, можно предотвратить только с помощью мер общественного здравоохранения. Причины смерти на догоспитальном этапе хорошо изучены, а патологии, приводящие к ранней смерти (например, обструкция дыхательных путей, травматическая асфиксия, напряженный пневмоторакс и тампонада сердца), встречаются чаще среди пациентов на догоспитальном этапе, чем среди пациентов, находящихся в стационаре, поскольку многие пациенты с этими состояниями не доживают до поступления в больницу. Однако большинство неотложных мер одинаковы независимо от того, где находится пациент. Объем помощи, оказываемой на догоспитальном этапе, может быть разным и зависит от квалификации врачей, прибывших на место. Этот документ носит пациент-ориентированный характер, и в нем перечислены необходимые меры, которые могут быть приняты на догоспитальном этапе оказания медицинской помощи, независимо от того, всегда ли они выполнимы. Некоторые службы скорой помощи не могут оказать все неотложные меры на месте происшествия, и в таких случаях единственным вариантом является быстрая транспортировка в больницу. Несмотря на то, что в исследованиях, посвященных травматической остановке сердца, часто упоминаются случаи повешения, поражения электрическим током и утопления, они имеют иные механизмы и особенности реанимации, чем травматическая остановка сердца, и не рассматриваются в данном документе. Цель этого документа — предоставить рекомендации по догоспитальному лечению травматической остановки сердца. Авторы провели обзор литературы по теме ТОС, опубликованной на английском языке за последние 10 лет (2014–



2023). Были изучены базы данных PubMed, EMBASE, UpToDate, BMJ Best Practice и Кокрейновская библиотека. Также были изучены списки литературы по соответствующим публикациям. В 2018 году факультет догоспитальной помощи (ФРНС) опубликовал консенсусное заявление по этой теме [1], и данный документ является обновленной версией, основанной на последних исследованиях по травматической остановке сердца. Не существует высококачественных сравнительных рандомизированных контролируемых исследований, которые помогли бы нам определить оптимальный метод лечения ТОС на догоспитальном этапе. Доказательная база для этого документа в основном состоит из ретроспективно собранных данных наблюдений, которые в основном относятся к третьему уровню доказательности [2]. Таким образом, рекомендации представляют собой свод передовых практик, основанных на экспертном мнении и данных, полученных в ходе внутрибольничной практики, а также на имеющихся данных, полученных до госпитализации. Наиболее релевантные данные о догоспитальном этапе были собраны или извлечены из травматологических реестров. Данные этих реестров не являются репрезентативными для случаев, произошедших до поступления в больницу, поскольку в них обычно включаются только те пациенты, которые дожили до госпитализации, и, следовательно, они подвержены смещению в сторону выживших. Авторы: все авторы имеют опыт работы в сфере догоспитальной помощи. Кроме того, они имеют опыт работы в больницах в области анестезиологии и реаниматологии, травматологии и неотложной медицины. Авторы были назначены для проведения этого проекта факультетом догоспитальной помощи. Проект документа был одобрен исполнительной группой факультета догоспитальной помощи. Комментарии и изменения были согласованы и включены в окончательную версию.

Определение травматической остановки сердца: определения травматической остановки сердца различаются как в руководствах, так и в опубликованных исследованиях. В данном руководстве под ТОС понимается состояние пациента отсутствием сознания и пульса после травмы.



# АЛГОРИТМ ПРИ ТРАВМАТИЧЕСКОЙ ОСТАНОВКЕ СЕРДЦА

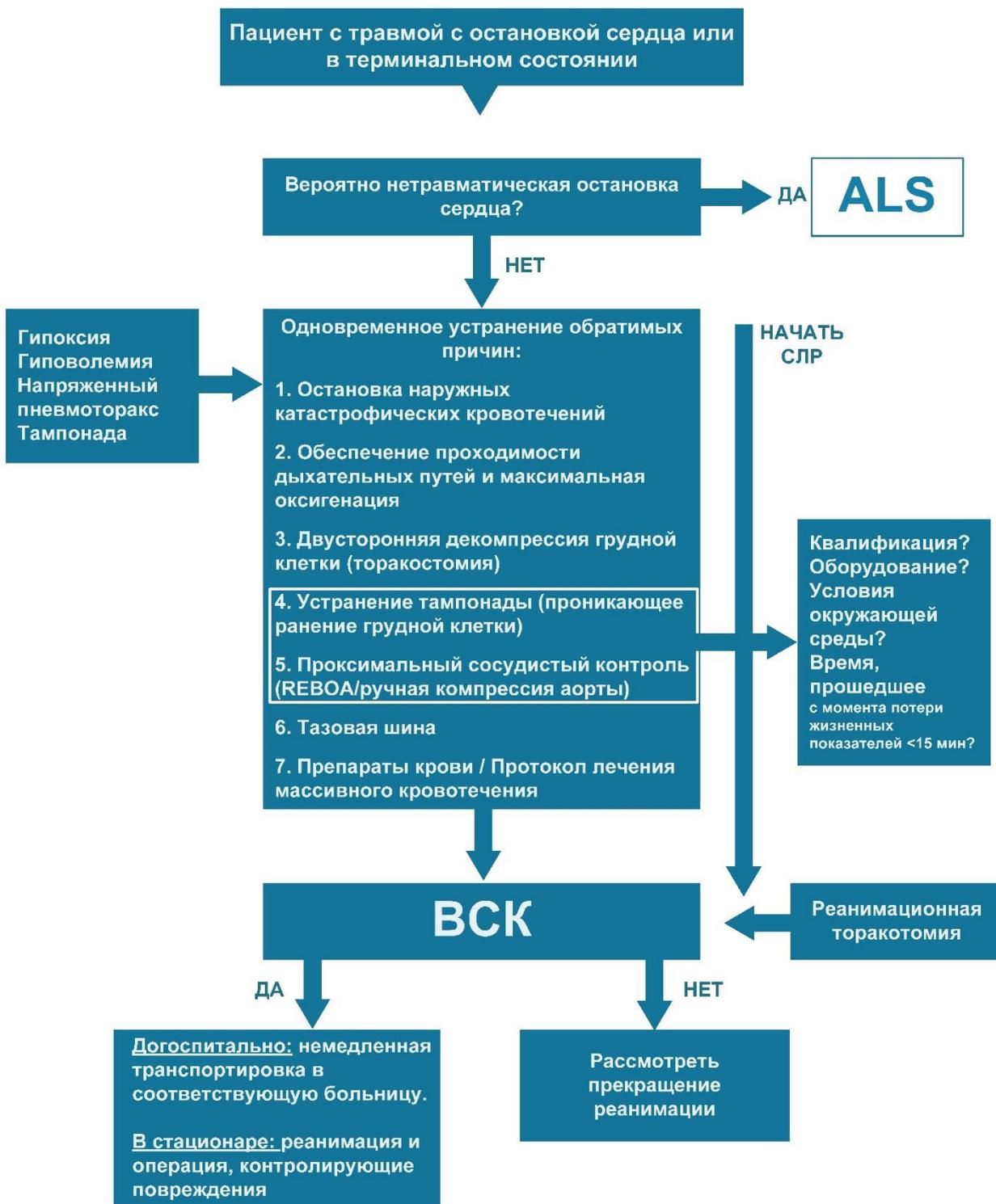


Рисунок 1. Алгоритм ТОС Европейского совета по реанимации (2021 г.).



## **Проблемы, связанные с оказанием помощи при травматической остановке сердца на догоспитальном этапе**

Эпидемиология и методы оказания помощи при травмах, полученных в результате ДТП, значительно изменились в Великобритании и других странах в связи с изменением структуры травматизма и повышением доступности специализированной травматологической помощи на месте происшествия. Во многих регионах наблюдается рост числа проникающих травм и снижение количества дорожно-транспортных происшествий и несчастных случаев на производстве. Параллельно с этими изменениями во многих регионах стало обычной практикой оказание помощи тяжелораненым пациентам бригадами скорой помощи, состоящими из специалистов с высокой квалификацией, в частности врачебными бригадами. Эти бригады проводят широкий спектр медицинских вмешательств, которые раньше были доступны только после поступления пациента в больницу. Однако эти бригады не всегда могут оперативно прибыть на место, а у пациентов в состоянии травматической остановки сердца (или в так называемом пери-арестном периоде) обычно есть лишь короткий промежуток времени для эффективного лечения. Хотя пациенты, доставленные с места происшествия в состоянии клинической смерти, редко выживают, пациентам с восстановлением спонтанного кровообращения (ВСК) или в состоянии гиповолемии в пери-арестном периоде может потребоваться срочная госпитализация для проведения хирургического вмешательства. Дополнительными трудностями при оказании догоспитальной помощи при травмах, полученных в результате дорожно-транспортного происшествия, являются эффективное руководство и слаженная работа «оперативной группы» — команды, состоящей из врачей, парамедиков и других специалистов, которые зачастую никогда раньше не встречались.

**Рекомендация: бригады скорой помощи должны быстро оценивать состояние пациентов с тяжелыми травмами и учитывать, какие ресурсы доступны на месте происшествия. Необходимо оперативно выявлять обратимые патологии, оказывать помощь и, по возможности, быстро транспортировать пациентов в соответствующую больницу.**



Уровень смертности от ТОС высок, и имеется мало свидетельств того, что за последние годы он улучшился. В большом систематическом обзоре и мета-анализе, опубликованных в 2022 году, сообщалось, что общий уровень смертности от ТОС составляет 96,2% [3]. Зарегистрированная смертность составила 97,2% в исследованиях, включающих пациентов на догоспитальном этапе, и 92,3% в исследованиях, исключающих случаи смерти на догоспитальном этапе. Среди немногих выживших благоприятный неврологический исход наблюдался в 35,8 % случаев в исследованиях, включавших случаи смерти до поступления в больницу, и в 49,5 % случаев в исследованиях, в которых они не учитывались. Эти результаты согласуются с данными предыдущего систематического обзора, опубликованного в 2012 году [4]. Выживаемость пациентов, доставленных в больницу с зафиксированной остановкой сердца, крайне низка. Исторически считалось, что при остановке сердца в течение 30 секунд после начала реанимации шансы на выживание крайне малы [5, 6]. Однако в последнее время эта точка зрения подвергается сомнению. Европейский совет по реанимации опубликовал свой первый алгоритм ТОС в 2010 году, который был обновлен в 2021 году [7] на основе на основе процесса международного консенсуса [8]. Принципы, описанные в настоящем руководстве, применимы как к догоспитальной, так и к госпитальной ТОС (рис. 1).

Этиология и патофизиология ТОС отличаются от этиологии и патофизиологии остановки сердца не по причинам травмы, и это определяет приоритетность мер по ее лечению. ТОС часто является следствием низкого сердечного выброса, что чаще всего приводит к беспульсовой электрической активности [7]. Ее можно условно разделить на гиповолемическую остановку сердца и ТОС, вызванную другими причинами. Таким образом, ТОС требует агрессивного лечения с использованием стандартизированного подхода, направленного на быстрое устранение обратимых причин.

Вероятность выживания выше, если соответствующие меры будут приняты до остановки сердца. Это может быть переливание крови или лечение обструкции дыхательных путей или напряженного пневмоторакса. Вентиляция с положительным давлением может ухудшить гемодинамику у пациентов с травмами, нарушая венозный возврат к сердцу. У пациентов с напряженным



пневмотораксом, тампонадой сердца и тяжелой гиповолемией она может спровоцировать тампонаду сердца. При ТОС напряженный пневмоторакс необходимо лечить с применением торакастомии до или сразу после интубации.

**Рекомендация: вентиляция с положительным давлением может спровоцировать развитие ТОС у пациентов с гиповолемией, тампонадой сердца или напряженным пневмотораксом. При ухудшении состояния необходимо немедленно начать лечение этих патологий.**

### **Обратимые причины развития ТОС**

При оказании догоспитальной помощи при тампонаде сердца и в период остановки сердца основное внимание следует уделять остановке и восполнению кровопотери, а также устранению других обратимых причин [8] **НОТТ** (Гиповолемия, **О**ксигенация (гипоксия), **Н**апряженный (Tension) пневмоторакс и сердечная **Т**ампонада) — полезная мнемоническая форма для запоминания основных обратимых причин тампонады сердца [9]. Тампонада сердца может быть вызвана одним из этих процессов или их комбинацией [10]. Зачастую бывает сложно быстро определить, какой фактор является причиной, и по этой причине рекомендуется использовать стандартизированный подход к анализу причинно-следственных связей, направленный на одновременное устранение всех возможных обратимых причин.

**Рекомендация: устранение обратимых факторов в рамках анализа на основе данных — задача первостепенной важности. Используйте стандартизированный подход для одновременного устранения обратимых факторов.**

Алгоритмы ТОС отдают приоритет немедленному устранению потенциально обратимых причин остановки сердца, а не компрессиям грудной клетки. Эти меры можно и нужно применять быстро. Доступные догоспитальные меры зависят от навыков врачей, оказывающих помощь, и могут быть разными. Если у бригады нет навыков, необходимых для проведения требуемых мер, следуйте



стандартным алгоритмам расширенной сердечно-легочной реанимации с немедленной транспортировкой и/или рассмотрением вопроса о прекращении реанимационных мероприятий.

Некоторые недавние исследования ставят под сомнение целесообразность непрямого массажа сердца при ТОС [11], ссылаясь на худшие результаты исследований на животных и отсутствие положительного влияния на выживаемость при проведении непрямого массажа сердца на догоспитальном этапе по сравнению с отсутствием непрямого массажа сердца у пациентов с ТОС, доставленных в больницу для проведения торакотомии [12]. Непрямой массаж сердца может быть полезен при ТОС, особенно у тех немногих пациентов с нормоволемией, но он не должен задерживать или препятствовать выявлению и лечению обратимых причин. При ТОС на догоспитальном этапе количество одновременных вмешательств, которые могут быть проведены, может зависеть от количества и квалификации лечащих врачей.

**Рекомендация: устранение обратимых причин остановки сердца имеет больший приоритет, чем непрямой массаж сердца. Непрямой массаж сердца проводится при нормоволемической остановке сердца или в случаях, когда травме предшествовала нетравматическая остановка сердца.**

Важно установить, не послужила ли причиной травмы и остановки кровообращения какая-либо соматическая патология (например, ситуация, когда неотложное медицинское состояние нетравматического генеза приводит к падению или дорожно-транспортному происшествию). Если остановка кровообращения обусловлена соматическими причинами, а не травмой, следует руководствоваться стандартными протоколами расширенной реанимации (ALS).

**Рекомендация: при подозрении на остановку сердца по соматическим причинам проведите стандартную сердечно-легочную реанимацию.**

### **Гиповолемия**

Гиповолемия при травмах почти всегда вызвана кровотечением. Гиповолемия приводит к снижению сердечного выброса, а остановка сердца наступает из-за недостаточной коронарной перфузии. Кровотечение — самая



распространенная причина ТОС [7]. При ТОС, вызванной гиповолемией, в первую очередь необходимо остановить кровотечение, восполнить потерянный объем крови и добиться окончательного гемостаза. Временный гемостаз до проведения хирургического вмешательства в условиях стационара может спасти жизнь.

При наружном кровотечении у пациента в состоянии клинической смерти необходимо использовать гемостатическую лестницу (прямое давление, кровоостанавливающие средства, давящие повязки и жгуты), чтобы предотвратить остановку сердца [13]. Во время остановки сердца кровоток минимален, и источники наружного кровотечения могут быть неочевидны. Наложение тазового бандажа или жгута на кровоточащую конечность может предотвратить дальнейшую кровопотерю в случае восстановления кровообращения.

### **Рекомендация: быстро остановить наружное кровотечение.**

В рамках программы Европейского совета по реанимации реанимационная экстренная торакотомия для контроля проксимальных сосудов рекомендуется в качестве крайней меры при травме грудной клетки, когда позволяют опыт, оборудование и условия, а с момента остановки сердца прошло менее 15 минут [7]. Окклюзия аорты может остановить дистальное кровотечение и улучшить приток крови к жизненно важным органам, расположенным проксимальнее места окклюзии (например, к сердцу и головному мозгу) [14]. Современные данные свидетельствуют о том, что наилучшие результаты после торакотомии наблюдаются у пациентов с проникающими ранениями грудной клетки. По имеющимся данным, выживаемость после торакотомии в отделении неотложной помощи при проникающих или тупых травмах составляет 8,5 % [15]. Систематический обзор, в котором приняли участие 1369 пациентов, перенесших торакотомию в отделении неотложной помощи после тупой травмы, показал, что только 21 пациент (1,5 %) выжил с хорошим неврологическим исходом [16]. Пациенты, поступающие в больницу с остановкой сердца, редко выживают, и это, в сочетании с рекомендацией проводить торакотомию как можно быстрее после остановки сердца, делает догоспитальную торакотомию, по возможности, оправданным



вмешательством. Самая большая на сегодняшний день опубликованная серия исследований демонстрирует, что выживаемость пациентов с тампонадой сердца выше, чем у пациентов с кровопотерей [17]. Тем не менее, приступая к торакотомии, специалисты, оказывающие помощь на догоспитальном этапе, зачастую не знают, какова основная патология..

**Рекомендация: реанимационная торакотомия — это стандартная догоспитальная процедура, применяемая в некоторых службах скорой помощи врачевными бригадами. При наличии квалифицированных специалистов она проводится как можно скорее после остановки сердца. В первую очередь она показана при проникающих травмах грудной клетки. Роль реанимационной эндоваскулярной баллонной окклюзии аорты (РЭБОА) при ТОС [18].** Есть некоторые данные о том, что РЭБОА может улучшить показатели артериального давления и увеличить частоту восстановления сознания и выживаемость до выписки при ТОС [19, 20]. Однако недавнее исследование UK-REBOA, посвященное применению метода REBOA при травмах грудной клетки, при которых невозможно сжать грудную клетку, было досрочно прекращено из-за причинения вреда здоровью пациентов. Процедура была связана с повышением смертности, увеличением числа смертей от кровотечений в течение 3 часов и 90 дней после травмы, а также с увеличением времени, необходимого для окончательной остановки кровотечения [21]. Дальнейшие исследования могут помочь выявить группу пациентов, которым эта процедура будет полезна, если ее будут проводить опытные врачи в рамках хорошо отлаженной системы, позволяющей оперативно доставить пациента в специализированное учреждение. В ближайшем будущем это вмешательство, скорее всего, останется экспериментальным [22].

**Рекомендация: эффективность метода РЭБОА и других методов окклюзии аорты в условиях оказания неотложной помощи на догоспитальном этапе еще не доказана. Эти методы следует применять только в рамках научных исследований или при наличии особых показаний у пациента, а также в**



**соответствии с местными протоколами в учреждениях, где персонал прошел комплексную подготовку и соблюдаются все необходимые требования. Эти методы не должны препятствовать окончательному купированию кровотечения.**

Кровь и ее компоненты все чаще используются при догоспитальной реанимации при травмах [23]. Протоколы лечения и препараты, используемые в разных службах, значительно различаются. При попытке скорректировать гиповолемию предпочтение отдается препаратам крови, как и при оказании помощи при травмах в условиях стационара [24, 25]. Кровь — ценный ресурс, и ее следует использовать, если быстрая клиническая оценка показывает, что успешная реанимация возможна. Маловероятно, что это происходит во всех случаях ТОС. На догоспитальном этапе кристаллоидные растворы не применяются для лечения гиповолемии, приводящей к ТОС, за исключением случаев, когда недоступны препараты крови.

**Рекомендация: кровь и ее компоненты используются на ранних этапах реанимации для устранения гиповолемии, когда это возможно. В настоящее время типы используемых компонентов крови определяются местными протоколами. Кристаллоидные растворы не рекомендуются, за исключением случаев, когда остановка сердца неизбежна, а компоненты крови недоступны.**

### **Гипоксемия**

Оптимизация оксигенации у пациентов с травмами важна как для непосредственного выживания, так и для предотвращения вторичных повреждений. Гипоксемия может быть вызвана обструкцией дыхательных путей, угнетением сознания, дыхательной недостаточностью или травматической асфиксией. Всем пациентам с ТОС необходимо немедленно обеспечить подачу дополнительного кислорода с высокой скоростью потока. Показатели сатурации периферической крови имеют ограниченное значение при оказании неотложной помощи пациентам с травматической остановкой сердца, но могут служить подтверждением перфузии и оксигенации после восстановления спонтанного кровообращения.



Для оптимизации оксигенации необходимо обеспечение проходимости дыхательных путей. Выбор метода обеспечения проходимости дыхательных путей зависит от навыков и оборудования, имеющихся в распоряжении бригады скорой помощи. При нарушении проходимости дыхательных путей могут применяться более простые методы, такие как вентиляция с помощью мешка Амбу и маски с дополнительной оксигенацией. К более сложным методам относятся использование надгортанных воздуховодов второго поколения и интубация трахеи. Хирургическая коникотомия применяется в редких случаях, когда интубация и вентиляция невозможны – сценарии «не могу интубировать, не могу вентилировать». Это может быть обусловлено нарушением проходимости дыхательных путей или — в отдельных случаях — невозможностью доступа к ним.

Пациентов, подключенных к аппарату ИВЛ, необходимо изначально вентилировать с использованием 100 % кислорода и в обязательном порядке контролировать уровень углекислого газа в конце выдоха. Стратегии вентиляции должны быть легочно-протективными, с дыхательным объемом 4–6 мл/кг, и направленными на достижение нормокапнии и нормоксии в случаях восстановления спонтанного кровообращения (ВСК).

**Рекомендация: при ТОС первоочередной задачей является устранение гипоксии. Пациентам с ТОС немедленно подавайте кислород с высокой скоростью потока. Проходимость дыхательных путей и достаточная вентиляция обеспечиваются с помощью базовых или более сложных мер в зависимости от квалификации медицинского персонала.**

### **Напряженный пневмоторакс**

При напряженном пневмотораксе скопление воздуха в плевральной полости приводит к коллапсу легкого и смещению структур средостения, таких как сердце и крупные сосуды. Повышение внутриплеврального давления может привести к коллапсу сосудов с низким давлением (например, полых вен) и затруднить венозный возврат к сердцу. В конечном итоге это может привести к снижению сердечного выброса.



По данным крупных исследований, частота возникновения напряженного пневмоторакса при ТОС составляет от 6 [26] до 13 % [27]. При подозрении на напряженный пневмоторакс при ТОС пункционная декомпрессия больше не является методом первой линии из-за неприемлемо высокого процента неудачных попыток и осложнений. При использовании 5-сантиметрового катетера (например, канюли 14G) для передней пункционной торакастомии по данным компьютерной томографии ожидаемый процент неудачных попыток составляет 42,5 % [28]. К осложнениям относятся обструкция, перекручивание и смещение. Для снижения частоты выхода игл из строя используются коммерческие устройства с иглами большого диаметра.

При ТОС показана двусторонняя торакастомия для декомпрессии грудной клетки. После постановки диагноза «травматическая остановка сердца» ее следует проводить без промедления. Торакастомия может быть проведена быстро и с низким риском осложнений [29, 30].

У пациентов в критическом состоянии, подключенных к аппарату искусственной вентиляции легких, торакастомия в значительной степени вытеснила установку плевральных дренажей на догоспитальном этапе. Установка дренажа может привести к задержке в оказании квалифицированной помощи, а сам дренаж может перегнуться, сместиться или заблокироваться. После поступления в отделение пациенту может быть установлен плевральный дренаж в стерильных условиях.

**Рекомендация: при ТОС выполните декомпрессию грудной клетки с помощью быстрой двусторонней торакастомии или имеющихся в продаже устройств для декомпрессии с большим диаметром иглы, если торакастомия невозможна.**

#### **Тампонада сердца**

Наполнение перикарда кровью может привести к тампонаде сердца, вызывающей коллапс сосудов с низким давлением и предсердий. Это ограничивает наполнение желудочков во время диастолы, снижает сердечный выброс и может привести к ТОС. Травматическая тампонада сердца обычно возникает в результате проникающего ранения, но в редких случаях может



быть вызвана тупым повреждением и рассматриваться как редкая причина тампонады сердца у пациентов с тяжелой тупой травмой грудной клетки [31]. У пациентов с проникающей травмой, вызвавшей однократное ранение желудочка и тампонаду сердца, прогноз после хирургического вмешательства, скорее всего, будет лучше, чем у пациентов с тупыми или более сложными травмами [17, 31]. При проникающей травме сердца догоспитальный перикардиоцентез иглой не проводится, поскольку в околосердечной сумке обычно присутствует свернувшаяся кровь.

Реанимационная торакотомия для устранения тампонады сердца рекомендуется Европейским советом по реанимации при ТОС, если прошло менее 15 минут с момента остановки сердца, и имеются необходимые специалисты, оборудование и условия. Догоспитальная реанимационная торакотомия – это процедура с низким процентом выживаемости до выписки. Показатели выживаемости выше, если вмешательство проводится во время или через несколько минут после остановки сердца [17].

Торакотомия типа «раквина» обеспечивает наилучший доступ и самый быстрый контроль травм грудной клетки по сравнению с другими подходами (например, левосторонняя переднебоковая торакотомия) [32].

**Рекомендация: тампонада сердца, вызванная ТОС, быстро приводит к летальному исходу, поэтому необходимо немедленно провести торакотомию на месте происшествия или, если это невозможно, в отделении неотложной помощи.**

### **Ультразвук**

Ультразвуковое исследование все чаще применяется на догоспитальном этапе. Потенциальные возможности его использования при травмах грудной клетки включают выявление пневмоторакса и тампонады сердца, а также оценку сердечной деятельности в качестве прогностического инструмента [33].

Ультразвуковое исследование не должно задерживать или прерывать ключевые вмешательства, направленные на устранение обратимых причин ТОС, и обычно не требуется при травматической остановке сердца после проникающей травмы. К ультразвуковому исследованию во время



реанимационных мероприятий следует прибегать только при наличии квалифицированного персонала.

**Рекомендация: ультразвуковое исследование — полезный метод диагностики на догоспитальном этапе, но оно не должно задерживать лечение обратимых причины остановки сердца.**

#### **Травматическая остановка сердца у детей**

ТОС у детей встречается редко, но на ее долю приходится значительная часть внебольничных случаев остановки сердца у детей (21%) [34]. В систематическом обзоре 2020 года были проанализированы 19 исследований, согласно которым частота восстановления сердечной деятельности составила 22,1%, выживаемость после реанимации — 18,8%, а выживаемость до выписки из больницы — 1,2% [35]. Наилучшие результаты наблюдаются у детей с кратковременной ТОС, вызванной глубокой гипоксемией или асфиксией [36].

Неотложная помощь при ТОС у детей такая же, как и у взрослых, и направлена на устранение обратимых причин (НОТТ). Врачи скорой помощи должны знать особенности педиатрической практики и, в идеале, иметь опыт оказания помощи детям в критическом состоянии.

**Рекомендация: при лечении тромботической ТОС у детей следует придерживаться тех же принципов, что и при лечении у взрослых, уделяя особое внимание ранней терапии гипоксии. Педиатрам необходимо регулярно повышать квалификацию в этой области, поскольку такие случаи встречаются реже.**

#### **Травматическая остановка сердца в акушерстве**

Травмы во время беременности — распространенная причина материнской смертности. Однако данные о смертях, связанных с травмами, часто не собираются в реестрах, где регистрируются случаи материнской смертности [37], поэтому точные цифры неизвестны. Материнская смертность чаще всего связана с гиповолемией, вызванной кровотечением, а смерть плода — с отслойкой плаценты.



Во время лечения ТОС у беременной пациентки она должна находиться в положении лежа на спине, при этом матку необходимо вручную сместить влево, чтобы уменьшить компрессию аорты и нижней полой вены и улучшить венозный возврат к сердцу.

У пациенток на сроке более 20 недель беременности (или при пальпируемой матке выше уровня пупка) для улучшения состояния матери может быть проведена реанимационная гистеротомия. Решение о проведении реанимационной гистеротомии должно быть принято как можно скорее после ТОС, а сама процедура должна быть проведена в течение нескольких минут после принятия решения об операции [7, 38]. Несмотря на то, что, по имеющимся данным, выживаемость матерей значительно выше, если реанимационные мероприятия проводятся в течение нескольких минут после остановки сердца, известны случаи, когда их начинали проводить позже [39]. В догоспитальной практике такая процедура применяется редко.

**Рекомендация: при реанимации беременных пациенток ТОС следует руководствоваться теми же приоритетами, что и при реанимации небеременных пациенток, выполняя смещение матки и уделяя особое внимание выживанию матери.**

**После быстрой оценки характера травм и времени, прошедшего с момента остановки сердца, можно рассмотреть возможность проведения реанимационной гистеротомии.**

### **Прекращение реанимации**

В нескольких исследованиях предпринимались попытки выявить факторы, которые помогают в прогнозировании и определении пациентов, у которых после тромбэктомии могут быть хорошие результаты. Недавнее исследование определило эту тему как приоритетную для изучения в рамках догоспитальной помощи в Великобритании [40]. Сообщалось, что наличие движения сердца на УЗИ или исходного устойчивого к медикаментозному лечению нарушения сердечного ритма связано с повышением выживаемости [41]. Тромбэктомия после проникающего ранения также связана с более высокой выживаемостью и лучшими результатами [42]. Беспульсовая электрическая активность, наиболее распространенный ритм, наблюдаемый при синдроме внезапной



остановки сердца, не является благоприятным прогностическим фактором [43]. По общему мнению, реанимационные мероприятия следует прекращать, если после устранения всех обратимых причин не наступает восстановление сознания или если при ультразвуковом исследовании не обнаруживается сердечная активность.

Алгоритм ERC ТОС[7] (рис. 1) рекомендует приостановить реанимационные мероприятия, если в течение предшествующих 15 минут не было выявлено признаков жизни и имеются доказательства несовместимой с жизнью травмы. При крупных происшествиях и массовых катастрофах, когда дефицитные и ценные ресурсы могут потребоваться в другом месте, может быть целесообразно приостановить реанимационные мероприятия. Этот вопрос рассматривается в нескольких публикациях о крупных происшествиях и в руководствах по сортировке пострадавших на национальном уровне.

#### Список литературы

1. Crewdson K, O'Meara M, Lockey D, Porter K. Faculty of Pre-Hospital Care Consensus Statement 2018- Management of Traumatic Cardiac Arrest. 2018. Available online at: <https://fphc.rcsed.ac.uk/media/2577/tca-submission-oct-2018.pdf>. (Accessed 20/06/24).
2. Oxford Centre for Evidence-Based Medicine (UK): Levels of Evidence <https://www.cebm.ox.ac.uk/resources/levels-of-evidence/oxford-centre-for-evidence-based-medicine-levels-of-evidence-march-2009> (Accessed 01/11/24).
3. Vianen N, Van Lieshout E, Maissan I, Bramer W, Hartog D, Verhofstad M, Vledder M. Prehospital traumatic cardiac arrest: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2022;48:3357–72.
4. Zwingmann J, Mehlhorn A, Hammer T, Bayer J, Sudkamp N, Strohm P. Survival and neurologic outcome after traumatic out-of-hospital cardio-pulmonary arrest in pediatric and adult population: a systematic review. *Crit Care.* 2012;16(4):R117.
5. Martin K, Shatney C, Sherck J, Ho C, Homan S, Neff J, Moore E. Blunt trauma patients with prehospital pulseless electrical activity (PEA): poor ending assured. *J Trauma.* 2002;53(5):876–80.
6. Rosemurgy A, Norris P, Olson S, Hurst J, Albrink M. Prehospital traumatic cardiac arrest: the cost of futility. *J Trauma.* 1993;35(3):468–73.
7. Lott C, An T, Alfonzo A, Barelli A, Gonzalez-Salvado V, Hinkelbein J, Nolan J, Paal P, Perkins G, Thies KC, Yeung J, Zideman D, European SJ, Guidelines R. Cardiac arrest in special circumstances. *Resuscitation.* 2021;2021(161):152–219.
8. Nolan J, Maconochie I, Soar J, Olasveenge T, Greif R, Wyckoff M, Singletary E, Aickin R, Berg K, Mancini M, Bhanji F, Wyllie J, Zideman D, Neumar R, Perkins G, Castren M, Morley P, Montgomery W, Nadkarni V, Billi J, Merchant R, de Caen A, Escalante-Kanashiro R, Kloock D, Wang TL, Hazinski M. Executive summary: 2020 international consensus on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment recommendations. *Circulation.* 2020;142(16):Supplement 1.
9. Lockey DJ, Lyon RM, Davies GE. Development of a simple algorithm to guide the effective management of traumatic cardiac arrest. *Resuscitation.* 2013;84(6):738–42.
10. Smith J, Rickard A, Wise D. Traumatic cardiac arrest. *J R Soc Med.* 2015;108(1):11–6.



11. Watts S, Smith J, Gwyther R, Kirkman E. Closed chest compressions reduce survival in an animal model of haemorrhage-induced traumatic cardiac arrest. *Resuscitation*. 2019;140:37–42.
12. Fierro N, Dhillon N, Yong F, Muniz T, Siletz A, Barmparas G, Ley E. No resuscitative thoracotomy? When to stop chest compressions after prehospital traumatic cardiac arrest. *Am Surg*. 2022;88(10):2464–9.
13. Rossaint R, Afshari A, Bouillon B, Cerny V, Cimpoesu D, Curry N, Duranteau J, Filipescu D, Grottko O, Grønlykke L, Harrois A, Hunt BJ, Kaserer A, Komadina R, Madsen MH, Maegele M, Mora L, Riddez L, Romero CS, Samama CM, Vincent JL, Wiberg S, Spahn DR. The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma: sixth edition. *Crit Care*. 2023;27(1):80.
14. Boddaert G, Hornez E, De Lesquen H, Avramenko A, Grand B, MacBride T, Avaro J. Resuscitation thoracotomy. *J Visc Surg*. 2017;154(1):35–41.
15. Seamon MJ, Haut ER, Van Arendonk K, Barbosa RR, Chiu WC, Dente CJ, Fox N, et al. An evidence-based approach to patient selection for emergency department thoracotomy: a practice management guideline from the Eastern Association for the Surgery of Trauma. *J Trauma Acute Care Surg*. 2015;79(1):159–73.
16. Slessor D, Hunter S. To be blunt: Are we wasting our time? Emergency department thoracotomy following blunt trauma: a systematic review and meta-analysis. *Ann Emerg Med*. 2015;65(3):297–307.
17. Greenhalgh RM, Aziz S, Whitehouse A, Read S, Foster E, Henry CL, Marsden M, Lendrum R, Lockey D, Christian M, Perkins ZB. Prehospital resuscitative thoracotomy for traumatic cardiac arrest: outcomes of 601 cases at London's air ambulance. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2023;31(Suppl 1):54.
18. Lewis J, Perkins G. Traumatic cardiac arrest. *Curr Opin Crit Care*. 2023;29(3):162–7.
19. Slot S, Schoonmade L, Geeraedts L. The role of REBOA in patients in traumatic cardiac arrest subsequent to hemorrhagic shock: a scoping review. *Eur J Trauma Emerg Med*. 2023;49:693–707.
20. Brenner M, Teeter W, Hoehn M, Pasley J, Hu P, Yang S, Romagnoli A, Diaz J, Stein D, Scalea T. Use of resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta for proximal aortic control in patients with severe hemorrhage and arrest. *JAMA Surg*. 2018;153(2):130–5.
21. Jansen JO, Hudson J, Cochran C, MacLennan G, Lendrum R, Sadek S, Gillies K, Cotton S, Kennedy C, Boyers D, Ferry G, Lawrie L, Nath M, Wilman S, Forrest M, Brohi K, Harris T, Lecky F, Moran C, Morrison JJ, Norrie J, Paterson A, Tai N, Welch N, Campbell MK; UK-REBOA Study Group; Aylwin C, Bew D, Brooks A, Chinery J, Cowlam T, Frith D, George A, Hudson A, Johnstone P, Mahmood A, Novak A, O'Meara M, Reid S, Sattout A, Smith C, Stansfield T, Thompson J. Emergency Department Resuscitative Endovascular Balloon Occlusion of the Aorta in Trauma Patients With Exsanguinating Hemorrhage: The UK-REBOA Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2023;330(19):1862–1871.
22. Teeter W, Haase D. Updates in traumatic cardiac arrest. *Emerg Med Clin North Am*. 2020;38(4):891–901.
23. Roehl A, Grottko O. Prehospital administration of blood and plasma products. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2021;34(4):507–13.
24. Ritchie DT, Philbrook FGA, Leadbitter S, Kokwe KN, Meehan E, McGeedy M, Beaton M. Empirical transfusion strategies for major hemorrhage in trauma patients: a systematic review. *J Trauma Acute Care Surg*. 2020;88(6):855–65.
25. Vlaar APJ, Dionne JC, de Bruin S, Wijnberge M, Raasveld SJ, van Baarle FEHP, Antonelli M, Aubron C, Duranteau J, Juffermans NP, Meier J, Murphy GJ, Abbasciano R, Müller MCA, Lance M, Nielsen ND, Schöchl H, Hunt BJ, Cecconi M, Oczkowski S. Transfusion strategies in bleeding critically ill adults: a clinical practice guideline from the European Society of Intensive Care Medicine. *Intensive Care Med*. 2021;47(12):1368–92.
26. Huber-Wagner S, Lefering R, Qvick M, Kay M, Paffrath T, Mutschler W, Kanz KG. Outcome in 757 severely injured patients with traumatic cardiorespiratory arrest. *Resuscitation*. 2007;75:276–85.
27. Kleber C, Giesecke M, Lindner T, Haas N, Buschmann C. Requirement for a structured algorithm in cardiac arrest following major trauma: Epidemiology, management errors, and preventability of traumatic deaths in Berlin. *Resuscitation*. 2014;85(3):405–10.
28. Inaba K, Ives C, McClure K, Branco B, Eckstein M, Shatz D, Martin M, Reddy S, Demetriades D. Radiologic evaluation of alternate sites for needle decompression of tension pneumothorax. *Arch Surg*. 2012;147(9):813–8.



29. Pritchard J, Hogg K. BET1: pre-hospital finger thoracostomy in patients with traumatic cardiac arrest. *Emerg Med J.* 2017;34(5):417–8.
30. Dickson R, Gleisberg G, Aiken M, Crocker K, Patrick C, Nichols T, Mason C, Fioretti J. Emergency medical services simple thoracostomy for traumatic cardiac arrest: postimplementation experience in a ground-based suburban/rural emergency medical services agency. *J Emerg Med.* 2018;55(3):366–71.
31. Davies G, Lockey D. Thirteen survivors of prehospital thoracotomy for penetrating trauma: a prehospital physician-performed resuscitation procedure that can yield good results. *J Trauma.* 2011;70:E75–8.
32. Flaris A, Simms E, Prat N, Reynard F, Caillot J, Voiglio E. Clamshell incision versus left anterolateral thoracotomy. Which one is faster when performing a resuscitative thoracotomy? The tortoise and the hare revisited. *World J Surg.* 2015;39:1306–11.
33. Lalande E, Burwash-Brennan T, Burns K, Harris T, Thomas S, Woo MY, Atkinson P. Is point-of-care ultrasound a reliable predictor of outcome during traumatic cardiac arrest? A systematic review and meta-analysis from the SHoC investigators. *Resuscitation.* 2021;167:128–36.
34. Donoghue A, Nadkarni V, Berg R, Osmond M, Wells G, Nesbitt L, Stiell I. Out-of-hospital pediatric cardiac arrest: an epidemiologic review and assessment of current knowledge. *Ann Emerg Med.* 2005;46:512–22.
35. Alqudah Z, Nehme Z, Alrawashdeh A, Williams B, Oteir A, Smith K. Paediatric traumatic out-of-hospital cardiac arrest: a systematic review and meta-analysis. *Resuscitation.* 2020;149:65–73.
36. Crewdson K, Lockey D, Davies G. Outcome from paediatric cardiac arrest associated with trauma. *Resuscitation.* 2007;75(1):29–34.
37. Kilpatrick S. Trauma in pregnancy: an underappreciated cause of maternal death. *Am J Obstet Gynaecol.* 2017;217(5):499–500.
38. Gatti F, Spagnoli M, Zerbi S, Colombo D, Landriscina M and Kette F. Out-of-hospital Perimortem Cesarean section as resuscitative hysterotomy in maternal posttraumatic cardiac arrest. *Case Rep Emerg Med.* 2014;12:1562.
39. Beckett VA, Knight M, Sharpe P. The CAPS Study: incidence, management and outcomes of cardiac arrest in pregnancy in the UK: a prospective, descriptive study. *BJOG.* 2017;124(9):1374–81.
40. Ramage L, McLachlan S. PreHospital Trainee Operated research Network (PHOTON) Determining the top research priorities in UK pre-hospital critical care: a modified Delphi study. *Emerg Med J.* 2023;40:271–6.
41. Tran A, Fernando S, Rochweg B, Vaillancourt C, Inaba K, Kyeremanteng K, Nolan J, McCredie V, Petrosiak A, Hicks C, Haut E, Perry J. Pre-arrest and intra-arrest prognostic factors associated with survival following traumatic out-of-hospital cardiac arrest—a systematic review and meta-analysis. *Resuscitation.* 2020;153:119–35.
42. Khalifa A, Avraham J, Kramer K, Bajani F, Fu C, Pires-Menard A, Kaminsky M, Bokhari F. Surviving traumatic cardiac arrest: Identification of factors associated with survival. *Am J Emerg Med.* 2021;43:83–7.
43. Israr S, Cook A, Chapple K, Jacobs J, McGeever K, Tiffany B, Schultz S, Petersen S and Weinberg J. Pulseless electrical activity following traumatic cardiac arrest: Sign of life or death? *Injury.*