

Внегоспитальная остановка сердца: оценка статуса проблемы и определение приоритетных направлений усовершенствования оказания помощи по данным Крымского регистра за 2020-2022гг

Биркун А.А.^{1,2}, Фролова Л.П.², Буглак Г.Н.²

Цель. Изучить на региональном уровне эпидемиологические особенности внегоспитальной остановки сердца (ВГОС), процесс и результативность оказания помощи при ВГОС и определить приоритетные направления усовершенствования оказания помощи.

Материал и методы. Выполнен анализ данных "Крымского регистра случаев внегоспитальной остановки кровообращения и сердечно-легочной реанимации". Хронологический охват исследования: 2020-2022гг. Аналитическую выборку составили все случаи ВГОС, развившейся до прибытия скорой медицинской помощи (СМП) к пострадавшему, с предпринятой сердечно-легочной реанимацией (СЛР).

Результаты. Из 356 случаев ВГОС, наступившей до прибытия СМП к пострадавшему, с предпринятой СЛР (2020г — 141 случай, 2021г — 103, 2022г — 112) в 65,2% случаев (n=232) остановка сердца развилась у мужчин, в 64,0% (228) у жителей городов, в 70,2% (250) в частных домах или квартирах. Средний возраст пострадавших составил 59 лет (медиана 62 года). Причиной 89,6% случаев ВГОС (n=319) явились заболевания, 3,9% (14) — утопление, 2,8% (10) — травма, 2,0% (7) — асфиксия, 1,1% (4) — отравление, 0,6% (2) — электротравма. Выжили 7,3% (n=26) пострадавших. Очевидцы предпринимали попытки СЛР до прибытия СМП в 27,2% (n=97) случаев. В случаях, сопровождавшихся проведением СЛР очевидцами, специалисты СМП в 2,5 раза чаще, чем в случаях неоказания первой помощи (ПП), регистрировали у пострадавших на первичной электрокардиограмме потенциально дефибрилируемый ритм (19,6% и 7,7%, соответственно; p=0,001), в 2,2 раза чаще выполняли дефибрилляцию (22,7% и 10,4%, соответственно; p=0,003). При выполнении дефибрилляции доля выживших была в 3,9 раза выше, чем при отсутствии дефибрилляции (20,4% и 5,2%, соответственно; p=0,001).

Заключение. Проведение СЛР очевидцами ВГОС повышает вероятность успеха реанимационных мероприятий, предпринимаемых специалистами СМП. Однако очевидцы редко оказывают ПП, что обуславливает высокую летальность пострадавших. Для снижения летальности при ВГОС основные организационные усилия следует сосредоточить на разработке, внедрении и нормативно-правовом сопровождении мер, направленных на вовлечение популяции в процесс оказания ПП, включая регулярное массовое обучение населения СЛР и широкую популяризацию ПП, дистанционное предоставление инструкций по СЛР диспетчерами экстренных служб необученным очевидцам случаев ВГОС и обеспечение доступности автоматических наружных дефибрилляторов.

Ключевые слова: летальность, остановка кровообращения, остановка сердца, первая помощь, сердечно-легочная реанимация, скорая медицинская помощь, СЛР.

Отношения и деятельность: нет.

¹Институт Медицинская академия им. С. И. Георгиевского, ФГАОУ ВО Крымский федеральный университет им. В. И. Вернадского, Симферополь; ²ГБУЗ Республики Крым Крымский республиканский центр медицины катастроф и скорой медицинской помощи, Симферополь, Россия.

Биркун А.А.* — д.м.н., доцент; доцент кафедры общей хирургии, анестезиологии-реаниматологии и скорой медицинской помощи, ORCID: 0000-0002-2789-9760, Фролова Л.П. — зав. учебно-тренировочным отделом, ORCID: 0000-0003-3052-2558, Буглак Г.Н. — исполняющий обязанности директора, руководитель службы скорой медицинской помощи Республики Крым, ORCID: 0000-0002-4910-9918.

*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):
birkunalexei@gmail.com

ВГОС — внегоспитальная остановка сердца, ГБУЗ РК "КРЦМКиСМП" — Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Республики Крым "Крымский республиканский центр медицины катастроф и скорой медицинской помощи", МКР — межквартирный размах, ПП — первая помощь, СЛР — сердечно-легочная реанимация, СМП — скорая медицинская помощь, СО — стандартное отклонение, ЭКГ — электрокардиограмма.

Рукопись получена 17.07.2023

Рецензия получена 25.08.2023

Принята к публикации 23.09.2023



Для цитирования: Биркун А.А., Фролова Л.П., Буглак Г.Н. Внегоспитальная остановка сердца: оценка статуса проблемы и определение приоритетных направлений усовершенствования оказания помощи по данным Крымского регистра за 2020-2022гг. *Российский кардиологический журнал*. 2024;29(1):5530. doi:10.15829/1560-4071-2024-5530. EDN PLEASF

Out-of-hospital cardiac arrest: assessing the problem status and identifying priority areas for improving the care provision. Data from the 2020-2022 Crimean registry

Birkun A. A.^{1,2}, Frolova L. P.², Buglak G. N.²

Aim. To study the regional epidemiological characteristics of out-of-hospital cardiac arrest (OHCA), the process and effectiveness of care for OHCA, and identify priority areas for improving the care provision.

Material and methods. An analysis of the data from the "Crimean registry of cases of OHCA and cardiopulmonary resuscitation" was performed. The study used data from 2020 to 2022. The analytical sample consisted of all OHCA cases developed before the ambulance arrival, followed by cardiopulmonary resuscitation (CPR).

Results. Of the 356 OHCA cases occurred before the ambulance arrival, followed by CPR (2020 — 141, 2021 — 103, 2022 — 112), in 65,2% of cases (n=232) cardiac arrest developed in men, in 64,0% (n=228) — in city residents,

70,2% (n=250) — in private houses or apartments. The mean age was 59 years (median 62 years). The cause of 89,6% of OHCA cases (n=319) was disease, 3,9% (n=14) — drowning, 2,8% (n=10) — trauma, 2,0% (n=7) — asphyxia, 1,1% (n=4) — toxicity, 0,6% (n=2) — electrical injury. In addition, 7,3% (n=26) of patients survived. Bystanders attempted CPR before ambulance arrived in 27,2% (n=97) of cases. In cases where CPR was performed by bystanders, ambulance specialists were 2,5 times more likely to register a potentially shockable rhythm on the primary electrocardiogram (19,6% and 7,7%, respectively; p=0,001), 2,2 times more often performed defibrillation (22,7% and 10,4%, respectively; p=0,003). When defibrillation was performed, the proportion of survivors was 3,9 times higher than without defibrillation (20,4% and 5,2%, respectively; p=0,001).

Conclusion. Conducting CPR by OHCA bystanders increases the success rate of CPR performed by ambulance team. However, bystanders rarely provide first aid, which causes a high mortality rate. To reduce mortality in OHCA, the attention should be focused on the development, implementation and regulatory support of measures aimed at involving the population in providing first aid. This should include regular population training in CPR, widespread popularization of first aid, remote provision of CPR instructions by emergency dispatchers to untrained OHCA bystanders and ensuring the availability of automated external defibrillators.

Keywords: mortality, circulatory arrest, cardiac arrest, first aid, cardiopulmonary resuscitation, emergency medical care, CPR.

Relationships and Activities: none.

¹S. I. Georgievsky Medical Academy, V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol; ²Crimean Republican Center for Disaster Medicine and Emergency Medical Care, Simferopol, Russia.

Birkun A. A.* ORCID: 0000-0002-2789-9760, Frolova L. P. ORCID: 0000-0003-3052-2558, Buglak G. N. ORCID: 0000-0002-4910-9918.

*Corresponding author: birkunalexei@gmail.com

Received: 17.07.2023 **Revision Received:** 25.08.2023 **Accepted:** 23.09.2023

For citation: Birkun A. A., Frolova L. P., Buglak G. N. Out-of-hospital cardiac arrest: assessing the problem status and identifying priority areas for improving the care provision. Data from the 2020-2022 Crimean registry. *Russian Journal of Cardiology*. 2024;29(1):5530. doi:10.15829/1560-4071-2024-5530. EDN PLEASF

Ключевые моменты

- Выполнен анализ случаев внегоспитальной остановки сердца (ВГОС), развившейся до прибытия скорой медицинской помощи к пострадавшему, с предпринятой сердечно-легочной реанимацией (СЛР).
- Проведение СЛР очевидцами остановки сердца повышает вероятность успеха реанимационных мероприятий, предпринимаемых специалистами скорой медицинской помощи. Однако очевидцы пытаются оказывать помощь не более чем в 27% случаев, что обуславливает высокую летальность пострадавших.
- Для снижения летальности при ВГОС основные организационные усилия следует сосредоточить на разработке, внедрении и нормативно-правовом сопровождении мер, направленных на вовлечение популяции в процесс оказания первой помощи.

Внегоспитальная остановка сердца (ВГОС) признана научно-медицинским сообществом серьезной глобальной проблемой общественного здоровья, что связано с высокой частотой встречаемости этого состояния и малой вероятностью благоприятного исхода [1-3]. Летальность при ВГОС, будучи в целом высокой, варьирует в широких пределах. В случаях ВГОС, сопровождающихся оказанием скорой медицинской помощи (СМП), в зависимости от географии выживают от 0 до 20% пострадавших [1, 3]. Самые низкие показатели летальности при ВГОС неизменно демонстрируют страны с высоким уровнем доходов, имеющие усовершенствованные, высокоэффективные системы догоспитальной помощи [2]. Более чем двадцатикратная разница в показателях выживаемости при ВГОС между малоэффективными и высокоэффек-

Key messages

- An analysis of out-of-hospital cardiac arrest (OHCA) cases, which developed before the ambulance arrival, followed by cardiopulmonary resuscitation (CPR), was performed.
- Bystander-performed CPR increases the success rate of CPR by ambulance team. However, bystanders try to provide assistance in no more than 27% of cases, which causes a high mortality rate.
- To reduce mortality from OHCA, the attention should be focused on the development, implementation and regulatory support of measures aimed at involving the population in providing first aid.

тивными системами свидетельствует о перспективах сохранения многочисленных жизней в странах с исходно высокой летальностью при условии успешной адаптации положительного международного опыта организации догоспитальной помощи при ВГОС.

Для рационального планирования организационных мер, направленных на снижение летальности при ВГОС, требуется ясное понимание эпидемиологических особенностей ВГОС, существующей практики и результативности оказания догоспитальной помощи в соответствующем географическом регионе [3, 4]. Однако единые отечественные процедуры мониторинга эпидемиологии ВГОС и действенности оказания догоспитальной помощи при ВГОС не разработаны, что, наряду с малой численностью и методологической разнородностью проведенных в последние годы оригинальных исследований [5-8], препятствует формированию целостного представления о проблеме ВГОС и путях ее решения.

В 2019г был учрежден "Крымский регистр случаев внегоспитальной остановки кровообращения

Таблица 1

Распределение случаев ВГОС, зарегистрированных в Республике Крым в 2020, 2021 и 2022гг

Параметры	2020г	2021г	2022г
Численность населения Республики Крым, п	1912622	1901578	1931091
Общее число случаев смерти*, п (на 100 тыс. населения)	30744 (1607,4)	35689 (1876,8)	28457 (1473,6)
Общее число случаев внегоспитальной смерти*,†, п (на 100 тыс. населения)	19861 (1038,4)	19625 (1032,0)	17315 (896,6)
Число случаев ВГОС с прибытием выездных бригад СМП к пострадавшим§, п (на 100 тыс. населения)	15082 (788,6)	15204 (799,5)	13734 (711,2)
Число случаев ВГОС с проведением СЛР специалистами выездных бригад СМП, п (на 100 тыс. населения); из них:	620 (32,4)	603 (31,7)	566 (29,3)
— с остановкой сердца, наступившей до прибытия СМП к пострадавшему, п (на 100 тыс. населения)	156 (8,2)	109 (5,7)	123 (6,4)
— с проведением СЛР очевидцами, п (на 100 тыс. населения)	36 (1,9)	32 (1,7)	31 (1,6)
Доля случаев проведения СЛР специалистами выездных бригад СМП в числе случаев ВГОС с прибытием СМП к пострадавшим, %	4,1	4,0	4,1
Доля случаев проведения СЛР очевидцами в числе случаев остановки сердца, наступившей до прибытия СМП к пострадавшему, %	23,1	29,4	25,2

Примечание: * — данные Крымстата, † — общее число умерших, включая категории "на месте происшествия", "в машине скорой помощи", "дома", "в другом месте" и исключая категории "в стационаре" и "не указано", § — неопубликованные данные ГБУЗ РК "КРЦМКиСМП".

Сокращения: ВГОС — внегоспитальная остановка сердца, СЛР — сердечно-легочная реанимация, СМП — скорая медицинская помощь.

и сердечно-легочной реанимации", который организован и функционирует на региональном уровне в соответствии с положениями международных рекомендаций Utstein по унифицированному сообщению сведений о ВГОС [9] как инструмент для изучения эпидемиологии ВГОС и эффективности функционирования систем первой помощи (ПП) и СМП при ВГОС. Настоящее исследование выполнено с целью анализа сведений, накопленных Крымским регистром за трехлетний период (2020–2022гг), и определения на основании результатов анализа приоритетных направлений усовершенствования оказания помощи при ВГОС.

Материал и методы

Материал исследования представлен выборкой данных из электронной базы "Крымского регистра случаев внегоспитальной остановки кровообращения и сердечно-легочной реанимации". Учредителем регистра является Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Республики Крым "Крымский республиканский центр медицины катастроф и скорой медицинской помощи" (ГБУЗ РК "КРЦМКиСМП", г. Симферополь). Популяционный охват регистра по состоянию на 1 января 2023г составляет 100% населения Республики Крым — 1916805 человек¹.

Регистр накапливает данные из медицинской документации СМП — карт вызова СМП (учетная форма № 110/у) и локальных протоколов сердечно-легочной реанимации (СЛР), характеризующих случаи ВГОС, которые сопровождалось проведением СЛР специалистами выездных бригад СМП. Все включаемые в регистр данные деперсонализированы, что препятствует установлению связи с личностью конкретного пострадавшего. Дизайн и методология регистра, в т.ч. полный перечень подлежащих включению в регистр элементов данных, описаны в отдельной публикации [10].

Аналитическую выборку настоящего исследования составили случаи ВГОС, развившейся до прибытия СМП к пострадавшему, с предпринятой СЛР. Временной охват исследования: 01.01.2020 — 31.12.2022. Проведен ретроспективный анализ сведений о количестве случаев ВГОС, социально-демографических характеристик пострадавших, данных о месте развития и причинах ВГОС, сердечном ритме на первичной электрокардиограмме (ЭКГ), участии очевидцев остановки сердца в оказании помощи, оперативности прибытия СМП к пострадавшим, оказании помощи специалистами СМП, исходе ВГОС. Выполнена оценка взаимосвязи изученных показателей.

Показатели числа лиц, умерших на территории Республики Крым в период с 2020 по 2022гг, предоставлены Управлением Федеральной службы государственной статистики по Республике Крым и г. Севастополю (Крымстат) по запросу авторов.

Статистический анализ выполнен с помощью программного пакета SPSS Statistics 23.0 (IBM Corporation, США). Использованы методы описательной статистики, U-критерий Манна-Уитни

¹ Управление Федеральной службы государственной статистики по Республике Крым и г. Севастополю. Официальная статистика. Республика Крым. Население. Оценка численности постоянного населения Республики Крым на 1 января. [https://82.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/%D0%A7%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C%20%D0%B3%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4%20%D0%B8%20%D1%81%D0%B5%D0%BB%D0%BE%201979-2023\(3\).pdf](https://82.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/%D0%A7%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C%20%D0%B3%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4%20%D0%B8%20%D1%81%D0%B5%D0%BB%D0%BE%201979-2023(3).pdf) (Дата обращения 17.07.2023).

(Mann-Whitney U test) для сравнения количественных переменных, анализ таблиц сопряженности с применением критерия хи-квадрат (chi-square test), точного теста Фишера (Fisher's exact test) или отношения правдоподобия (likelihood ratio) для оценки взаимосвязи между качественными переменными. Различия считали статистически значимыми при двустороннем значении $p < 0,050$.

Результаты

Распределение случаев ВГОС, зарегистрированных в Республике Крым в 2020, 2021 и 2022 гг, в целом и в зависимости от частоты проведения СЛР специалистами выездных бригад СМП и очевидцами происшествия, представлено в таблице 1.

Реанимационная активность СМП, т.е. доля случаев проведения СЛР специалистами выездных бригад СМП в общем числе случаев ВГОС, сопровождавшихся прибытием СМП к пострадавшим, составляла 4,0-4,1%. В совокупности случаев ВГОС с предпринятой специалистами СМП реанимацией доля случаев остановки сердца, развившейся в присутствии бригады СМП, составила в 2020, 2021 и 2022 гг, соответственно, 74,8%, 81,9% и 78,3%, а доля случаев остановки сердца, развившейся до прибытия СМП, соответственно, 25,2%, 18,1% и 21,7%. Наибольшая реанимационная активность очевидцев происшествия (т.е. доля случаев проведения СЛР очевидцами в числе случаев остановки сердца, наступившей до прибытия СМП к пострадавшему) наблюдалась в 2021 г (табл. 1).

Из 388 случаев ВГОС (2020-2022 гг), наступившей до прибытия СМП к пострадавшему, были исключены 24 случая, для которых в соответствующем поле протокола СЛР отсутствовала отметка об оказании или неокказании ПП (проведении СЛР) очевидцами, а также 8 случаев, для которых не был известен исход ВГОС. Соответственно, в основной анализ вошли 356 случаев ВГОС, наступившей до прибытия СМП к пострадавшему, с предпринятой СЛР (2020 г — 141 случай, 2021 г — 103, 2022 г — 112).

Основной объем аналитической выборки составили случаи ВГОС в частных домах или квартирах, у мужчин, жителей городов (табл. 2). Согласно диагнозу, установленному специалистами СМП, в большинстве случаев ВГОС была вызвана причинами, связанными с заболеваниями (англ. medical causes²): неустановленными заболеваниями (причина неизвестна, 82,6%, $n=294$), патологией сердца (3,4%, $n=12$), инфекцией (2,5%, $n=9$), патологией желудочно-кишечного тракта (0,8%, $n=3$), онкопатологией (0,3%, $n=1$).

² Предусмотренная международными рекомендациями Utstein по унифицированному сообщению сведений о ВГОС [9] категория причин остановки сердца, включающая все причины, кроме асфиксии, отравления, травмы, утопления и электротравмы, а также случаи, когда причина неизвестна.

Прибывшие на место событий специалисты СМП, как правило, регистрировали у пострадавших на первичной ЭКГ недефибрилируемый сердечный ритм (асистолию или беспульсовую электрическую активность), и, несмотря на проведение специалистами СЛР, подавляющее большинство случаев ВГОС имело летальный исход (табл. 2).

В 72,8% случаев ($n=259$) очевидцы не предпринимали попытки оказания ПП, а в 27,2% ($n=97$) проводили СЛР. По объему СЛР случаи оказания ПП очевидцами распределились следующим образом: 50,5% ($n=49$) — только компрессии грудной клетки, 47,4% ($n=46$) — компрессии грудной клетки в сочетании с искусственным дыханием, 2,1% ($n=2$) — не известно.

Установлена статистическая связь между проведением СЛР очевидцами и меньшим возрастом пострадавших, развитием ВГОС вне частного жилья, предполагаемой причиной ВГОС, при отсутствии связи с полом пострадавших и территорией развития ВГОС (город или сельская местность; табл. 2). В случаях, сопровождавшихся проведением СЛР очевидцами, специалисты СМП значительно чаще регистрировали у пострадавших на первичной ЭКГ потенциально дефибрилируемый сердечный ритм (фибрилляцию желудочков или беспульсовую желудочковую тахикардию) и выполняли дефибрилляцию. Статистическая связь между проведением СЛР очевидцами и исходом ВГОС не подтвердилась.

Распределение случаев ВГОС в зависимости от показателей оказания СМП и оценка связи соответствующих характеристик с исходом ВГОС представлены в таблице 3.

Средний период от приема вызова СМП до прибытия СМП на место вызова (период реагирования СМП) в городе составил 14,3 мин (стандартное отклонение (СО) 14,2; медиана [межквартильный размах, МКР] 11,0 [16,0-7,0]), в сельской местности — 16,4 мин (СО 10,8; медиана [МКР] 15,0 [20,0-9,0], $p < 0,001$). Выявлена связь между меньшим периодом реагирования СМП и большей вероятностью выявления на первичной ЭКГ потенциально дефибрилируемого сердечного ритма (среднее [СО] 11,5 [10,2] мин; медиана [МКР] 9,0 [16,0-5,0] при потенциально дефибрилируемом ритме vs 15,5 [13,4]; 12,0 [17,8-8,0] при недефибрилируемом ритме, $p=0,009$), выполнения дефибрилляции (среднее [СО] 12,1 [9,9] мин; медиана [МКР] 10,0 [16,0-5,0] в случаях с дефибрилляцией против 15,5 [13,5]; 12,0 [17,3-8,0] без дефибрилляции, $p=0,025$) и выживания пострадавших (табл. 3).

Как выявление на первичной ЭКГ потенциально дефибрилируемого сердечного ритма, так и выживание пострадавших связаны с полом пострадавших (потенциально дефибрилируемый ритм: мужчины — 14,2%, женщины — 4,8%, $p=0,007$; выживание:

Таблица 2

Характеристика случаев ВГОС, развившейся до прибытия бригады СМП к пострадавшему и сопровождавшейся СЛР, и связь характеристик с участием очевидцев происшествия в оказании ПП

Параметры	Общая выборка (N=356)*	Очевидцы не проводили СЛР (N=259) ^{†,§}	Очевидцы проводили СЛР (N=97) ^{†,§}	Значение p
1	2	3	4	5
Пол, % (n)				>0,050
— мужской	65,2 (232)	69,4 (161)	30,6 (71)	
— женский	34,8 (124)	79,0 (98)	21,0 (26)	
Возраст (годы), среднее [СО]; медиана [МКР]	59,0 [17,3]; 62,0 [71,0-49,0]	60,9 [17,1]; 63,0 [73,0-51,0]	53,9 [16,6]; 54,0 [66,0-44,0]	<0,001
Территория развития ВГОС, % (n)				>0,050
— город	64,0 (228)	73,7 (168)	26,3 (60)	
— сельская местность	36,0 (128)	71,1 (91)	28,9 (37)	
Место развития ВГОС, % (n)				<0,001
— частный дом/квартира	70,2 (250)	80,4 (201)	19,6 (49)	
— прочее [‡]	29,8 (106)	54,7 (58)	45,3 (48)	
Причина ВГОС, % (n)				<0,001
— заболевания	89,6 (319)	74,3 (237)	25,7 (82)	
— асфиксия	2,0 (7)	71,4 (5)	28,6 (2)	
— отравление	1,1 (4)	100,0 (4)	0,0 (0)	
— травма	2,8 (10)	100,0 (10)	0,0 (0)	
— утопление	3,9 (14)	21,4 (3)	78,6 (11)	
— электротравма	0,6 (2)	0,0 (0)	100,0 (2)	
Подтвержден потенциально дефибрилируемый ритм на первичной электрокардиограмме, % (n)				=0,001
— да	11,0 (39)	7,7 (20)	19,6 (19)	
— нет	89,0 (317)	92,3 (239)	80,4 (78)	
Выполнена дефибрилляция, % (n)				=0,003
— да	13,8 (49)	10,4 (27)	22,7 (22)	
— нет	86,2 (307)	89,6 (232)	77,3 (75)	
Восстановление спонтанного кровообращения во время СЛР, % (n)				>0,050
— да	9,0 (32)	8,9 (23)	9,3 (9)	
— нет	91,0 (324)	91,1 (236)	90,7 (88)	
Выживание [¶] , % (n)				>0,050
— да	7,3 (26)	7,3 (19)	7,2 (7)	
— нет	92,7 (330)	92,7 (240)	92,8 (90)	

Примечание: * — в колонке № 2 проценты рассчитаны относительно объема аналитической выборки (N=356), [†] — для параметров "пол", "территория развития ВГОС", "место развития ВГОС", "причина ВГОС" долевые показатели, представленные в колонках № 3 и № 4, рассчитаны относительно числа случаев ВГОС, обладающих соответствующим признаком (например, мужской пол, N=232), [§] — для параметров "подтвержден потенциально дефибрилируемый ритм на первичной электрокардиограмме", "выполнена дефибрилляция", "восстановление спонтанного кровообращения во время СЛР", "выживание" долевые показатели, представленные в колонках № 3 и № 4, рассчитаны относительно числа случаев ВГОС, не сопровождавшихся или сопровождавшихся проведением СЛР очевидцами (N=259 и N=97, соответственно), ^{||} — значение p<0,050 указывает на наличие статистической взаимосвязи между характеристикой случаев ВГОС (например, возрастом пострадавшего) и проведением СЛР очевидцами происшествия. [‡] — в том числе улица (13,8%, n=49), лечебно-профилактическое учреждение (5,3%, n=19), спортивный объект, зона отдыха или развлечений (4,2%, n=15), строение общественного назначения (2,8%, n=10), рабочее место (1,1%, n=4), другое (2,5%, n=9), [¶] — наличие спонтанного кровообращения в момент передачи пострадавшего персоналу лечебного учреждения.

Сокращения: ВГОС — внегоспитальная остановка сердца, МКР — межквартирный размах, СЛР — сердечно-легочная реанимация, СО — стандартное отклонение.

мужчины — 9,9%, женщины — 2,4%, p=0,009), но не связаны с возрастом пострадавших, территорией развития ВГОС (город или сельская местность) или местом развития ВГОС (частный дом/квартира или прочее).

Подтверждена статистическая связь выживания пострадавших с выполнением дефибрилляции и введением амиодарона при отсутствии связи между выживанием и числом специалистов в бригаде СМП, начавшей СЛР, введением адреналина или установ-

кой герметизирующих устройств в дыхательные пути (табл. 3).

Обсуждение

Признанная на международном уровне концепция организации оказания помощи при ВГОС носит название "цепочки выживания" (англ. chain of survival) [4, 11, 12]. В современной интерпретации Европейского совета по реанимации [12] цепочка выживания состоит из четырех последовательных

Таблица 3

Показатели оказания СМП в случаях ВГОС, развившейся до прибытия СМП к пострадавшему и сопровождавшейся СЛР, и связь характеристик оказания СМП с исходом ВГОС

Параметры	Общая выборка (N=356)*	Летальный исход (N=330) [†]	Выживание (N=26) ^{‡,§}	Значение p
1	2	3	4	5
Период от приема вызова СМП до прибытия СМП к пострадавшему (мин), среднее [CO]; медиана [МКР] (n)	15,1 [13,1]; 12,0 [17,0-8,0] (355)	15,5 [13,4]; 12,0 [18,0-8,0] (329)	9,2 [5,5]; 7,0 [12,0-5,0] (26)	=0,001
Число специалистов в бригаде СМП, начавшей СЛР, % (n)				>0,050
— один	16,3 (58)	94,8 (55)	5,2 (3)	
— два или более	83,7 (298)	92,3 (275)	7,7 (23)	
Подтвержден потенциально дефибрилируемый ритм на первичной электрокардиограмме, % (n)				>0,050
— да	11,0 (39)	84,6 (33)	15,4 (6)	
— нет	89,0 (317)	93,7 (297)	6,3 (20)	
Выполнена дефибрилляция, % (n)				=0,001
— да	13,8 (49)	79,6 (39)	20,4 (10)	
— нет	82,6 (307)	94,8 (291)	5,2 (16)	
Период от приема вызова СМП до первой дефибрилляции (мин), среднее [CO]; медиана [МКР] (n)	13,1 [10,6]; 11,5 [16,8-6,3] (36)	13,8 [11,2]; 12,0 [17,3-6,8] (30)	9,5 [6,5]; 8,0 [14,3-5,0] (6)	>0,050
Установлена ларингеальная маска или эндотрахеальная трубка, % (n)				>0,050
— да	82,3 (293)	92,5 (271)	7,5 (22)	
— нет	17,7 (63)	93,7 (59)	6,3 (4)	
Период от приема вызова СМП до обеспечения проходимости дыхательных путей (мин), среднее [CO]; медиана [МКР] (n)	16,7 [13,7]; 13,0 [19,0-9,0] (322)	17,1 [14,0]; 14,0 [20,0-9,0] (298)	11,3 [7,0]; 9,5 [13,8-6,0] (24)	=0,007
Введен адреналин, % (n)				>0,050
— да	91,3 (325)	93,5 (304)	6,5 (21)	
— нет	8,7 (31)	83,9 (26)	16,1 (5)	
Введен амиодарон, % (n)				=0,034
— да	5,1 (18)	77,8 (14)	22,2 (4)	
— нет	94,9 (338)	93,5 (316)	6,5 (22)	
Период от приема вызова СМП до введения первой дозы адреналина/амиодарона (мин), среднее [CO]; медиана [МКР] (n)	18,6 [13,3]; 15,0 [21,0-11,0] (307)	19,0 [13,7]; 15,0 [22,0-11,5] (285)	14,6 [6,3]; 13,5 [17,0-9,8] (22)	>0,050

Примечание: * — в колонке № 2 проценты рассчитаны относительно объема аналитической выборки (N=356), [†] — долевые показатели, представленные в колонках № 3 и № 4, рассчитаны относительно числа случаев ВГОС, обладающих соответствующим признаком (например, выполнена дефибрилляция — да, N=49), [§] — наличие спонтанного кровообращения в момент передачи пострадавшего персоналу лечебного учреждения. ^{||} — значение p<0,050 указывает на наличие статистической взаимосвязи между характеристикой случаев ВГОС (например, выполнением дефибрилляции) и исходом ВГОС.

Сокращения: ВГОС — внегоспитальная остановка сердца, МКР — межквартильный размах, СЛР — сердечно-легочная реанимация, СМП — скорая медицинская помощь, CO — стандартное отклонение.

звеньев, формирующих оптимальный порядок действий в случаях ВГОС, а именно:

(1) раннее распознавание остановки сердца очевидцами происшествия и вызов помощи (являются условием для запуска цепочки выживания и оперативной активации последующих звеньев цепочки);

(2) раннее начало и выполнение базовой СЛР очевидцами (замедляет прогрессирование гипоксии и повышает вероятность выживания при ВГОС в 2-3 раза [13, 14]);

(3) раннее выполнение дефибрилляции (при нанесении разряда в течение 3-5 мин после остановки сердца выживают 50-70% пострадавших, притом что каждая минута задержки дефибрилляции, напротив, снижает вероятность спасения жизни на 10-12% [12]);

(4) раннее применение мер расширенной СЛР и постреанимационная помощь.

Результаты настоящего исследования позволяют судить о статусе цепочки выживания в регионе, населенном более чем 1,9 млн человек.

Данные официальной статистики региона свидетельствуют, что смерть человека наступала преимущественно во внегоспитальных условиях (55,0-64,6% от общего числа случаев смерти). Большинство таких случаев сопровождалось вызовом и прибытием на место вызова бригад СМП. Однако доля случаев проведения СЛР специалистами СМП в общем числе случаев ВГОС с прибытием СМП на место вызова не превышала 4,1%. Низкий уровень реанимационной активности СМП, с одной стороны, обусловлен значительной долей вызовов СМП для констатации биологической смерти (52,9-54,3%³), с другой — объ-

³ Доля вызовов СМП с поводом для вызова "констатация смерти" в общем числе вызовов СМП на случаи ВГОС (2020-2022гг, неопубликованные данные ГБУЗ РК "КРЦМКИСМП").

ясняется дефектом начальных звеньев цепочки выживания: многие очевидцы происшествия неспособны своевременно распознать проблему, вызвать СМП и оказывать ПП пострадавшему до прибытия специалистов. Так, в аналитической выборке настоящего исследования более чем в 70% случаев очевидцы не пытались проводить СЛР до прибытия СМП. Следует полагать, что из-за выпадения компонента ПП из цепочки выживания и обусловленной этим задержки оказания помощи, в общей совокупности случаев ВГОС, сопровождавшихся вызовом СМП, специалисты СМП в момент прибытия к пострадавшим, как правило, выявляли у них признаки необратимой смерти и поэтому не предпринимали попытки СЛР. Низкая фактическая частота оказания ПП при ВГОС и других неотложных состояниях, а также преимущественно связанный с некомпетентностью низкий уровень готовности населения к оказанию ПП, подтверждены предшествующими отечественными научными работами [7, 15–17], в т.ч. в крымской популяции [18, 19].

При том что статистическая связь между проведением СЛР очевидцами и выживанием пострадавших с ВГОС в настоящем исследовании не проявилась (по-видимому, в связи с малым числом наблюдений), установлено, что в случаях оказания ПП очевидцами специалисты СМП значительно чаще, чем в случаях неоказания ПП, регистрировали у пострадавших с ВГОС потенциально дефибрилируемый ритм на первичной ЭКГ (в 2,5 раза чаще) и выполняли дефибрилляцию (в 2,2 раза чаще). Выполнение дефибрилляции, в свою очередь, достоверно связано с меньшей летальностью: доля выживших при выполнении дефибрилляции была почти вчетверо выше таковой при отсутствии дефибрилляции (20,4% и 5,2%, соответственно). Эти наблюдения подтверждают чрезвычайную важность раннего начала и непрерывного проведения СЛР очевидцами ВГОС для поддержания жизнеспособности организма пострадавшего до прибытия СМП и продолжения реанимационных мероприятий специалистами [4, 12].

Исследованием показано, что меньший период реагирования СМП характеризуется большей вероятностью выявления потенциально дефибрилируемого сердечного ритма на первичной ЭКГ, выполнения дефибрилляции и выживания пострадавших. Средний период реагирования СМП в данной выборке случаев ВГОС составлял 15 мин (для выживших — 9 мин). Принятие управленческих мер, направленных на сокращение времени прибытия СМП к пострадавшим, в т.ч. за счет увеличения числа доступных бригад СМП, представляется логичным способом снижения летальности при ВГОС. Однако, судя по зарубежному опыту, такие меры при высокой затратности имеют сравнительно низкую эффективность. Например, показано, что увеличение числа

бригад СМП на 80% приводило к сокращению времени реагирования СМП всего на 1 мин [11]. Вместе с тем, учитывая обусловленное прогрессированием гипоксии стремительное снижение шансов на выживание пострадавших с ВГОС (на 5,5% с каждой минутой задержки оказания помощи [20]), вклад отдельных звеньев цепочки выживания в спасение жизни неодинаков и существенно уменьшается для каждого последующего звена [21]. В условиях несостоятельности двух первых звеньев цепочки выживания, реализуемых очевидцами остановки сердца, высокочувствительные меры оптимизации СМП могут оказаться бесполезными для снижения летальности. Исходя из этих соображений, основные организационные усилия для повышения результативности оказания помощи при ВГОС рекомендуется концентрировать на укреплении начальных звеньев цепочки [12].

Результаты настоящего исследования и обширный международный опыт организации оказания помощи при ВГОС позволяют определить следующие приоритетные направления усовершенствования отечественной системы догоспитальной помощи при ВГОС.

I. Организация регулярного обучения населения теоретическим основам и навыкам оказания ПП при ВГОС (для увеличения численности лиц, мотивированных и готовых к оказанию ПП), включая массовое бесплатное обучение популяции принципам распознавания остановки сердца, вызова СМП и проведения базовой СЛР, начиная с дошкольного возраста [22], и целенаправленное обучение родственников и людей, ухаживающих за лицами из группы риска развития ВГОС [23].

II. Реализация информационных кампаний с привлечением масс-медиа, направленных на широкое информирование населения о проблеме ВГОС, популяризацию ПП и вовлечение популяции в процесс обучения СЛР [4, 12].

III. Внедрение практики алгоритмизированного опроса и предоставления инструкций по СЛР необученным очевидцам ВГОС по телефону диспетчерами экстренных служб, что способствует быстрому росту числа случаев оказания ПП очевидцами ВГОС и значительному снижению летальности при ВГОС [4, 12].

IV. Внедрение единой программы доступа населения к автоматическим наружным дефибрилляторам для обеспечения возможности выполнения дефибрилляции очевидцами остановки сердца до прибытия СМП, что имеет доказанное положительное влияние на выживаемость пострадавших с ВГОС [24].

Для действенной повсеместной реализации соответствующих практик требуется эффективное правовое регулирование, что предполагает усовершенствование нормативно-правовой базы в части

организации обучения ПП (установления порядка прохождения и кратности обучения, стандартизации и контроля качества обучения), а также выработку законодательных норм, регулирующих оказание ПП необученными очевидцами происшествия в условиях предоставления инструкций по ПП диспетчерами экстренных служб и использование в рамках ПП автоматических наружных дефибрилляторов [25].

Ограничения исследования. (1) Дизайн Крымского регистра предусматривает возможность учета дополнительных сведений об исходе ВГОС, включая процент пострадавших, доживших до выписки из стационара, и процент живых спустя 30 дней после госпитализации, однако в настоящее время соответствующие показатели недоступны в связи с отсутствием механизмов сбора данных внутригоспитального этапа оказания помощи. (2) В неопределенном числе случаев вызов СМП предшествовал развитию ВГОС, поэтому средний период реагирования СМП не является точным отражением оперативности прибытия СМП к пострадавшим с наступившей остановкой сердца.

Заключение

1. При ВГОС с проведенной специалистами СМП реанимацией, когда остановка сердца развивалась до прибытия СМП к пострадавшему, очевидцы оста-

новки сердца предпринимали попытки проведения СЛР менее чем в трети случаев, и свыше 92% случаев имели летальный исход.

2. Проведение СЛР очевидцами способствует сохранению у пострадавших с ВГОС к моменту прибытия СМП потенциально дефибриллируемого сердечного ритма и значительно повышает вероятность выполнения дефибрилляции. В случаях выполнения дефибрилляции наблюдается существенно меньшая летальность пострадавших.

3. Для снижения летальности при ВГОС в Республике Крым основные организационные усилия следует сосредоточить на разработке, внедрении и нормативно-правовом сопровождении рекомендованных на международном уровне мер, направленных на вовлечение популяции в процесс оказания ПП при ВГОС, включая регулярное массовое обучение населения СЛР и широкую популяризацию ПП, дистанционное предоставление инструкций по СЛР диспетчерами экстренных служб необученным очевидцам в реальных случаях ВГОС и обеспечение доступности автоматических наружных дефибрилляторов.

Отношения и деятельность: все авторы заявляют об отсутствии потенциального конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

Литература/References

- Kiguchi T, Okubo M, Nishiyama C, et al. Out-of-hospital cardiac arrest across the World: First report from the International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR). *Resuscitation*. 2020;152:39-49. doi:10.1016/j.resuscitation.2020.02.044.
- Yan S, Gan Y, Jiang N, et al. The global survival rate among adult out-of-hospital cardiac arrest patients who received cardiopulmonary resuscitation: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care*. 2020;24(1):61. doi:10.1186/s13054-020-2773-2.
- Gräsner JT, Herlitz J, Tjelmeland IBM, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Epidemiology of cardiac arrest in Europe. *Resuscitation*. 2021;161:61-79. doi:10.1016/j.resuscitation.2021.02.007.
- Berg KM, Cheng A, Panchal AR, et al. Part 7: Systems of Care: 2020 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2020;142(16_suppl_2):S580-S604. doi:10.1161/CIR.0000000000000899.
- Zaitsev DN, Vasilenko PV, Govorin AV, et al. 2017-2019 Sudden cardiac death registry of the Zabayskysky Krai population (ZODIAC). *Russian Journal of Cardiology*. 2020;25(11):3997. (In Russ.) Зайцев Д.Н., Василенко П.В., Говорин А.В. и др. Результаты регистра внезапной сердечной смерти населения Забайкальского края (ЗОДИАК) 2017-2019 гг. *Российский кардиологический журнал*. 2020;25(11):3997. doi:10.15829/1560-4071-2020-3997.
- Okrugin SA, Lvova AB, Repin AN. Prehospital sudden death from acute myocardial infarction in Tomsk (1984 and 2018): what has changed for 34 years. *Complex Issues of Cardiovascular Diseases*. 2020;9(4):6-11. (In Russ.) Округин С.А., Львова А.Б., Репин А.Н. Догоспитальная внезапная смерть от острого инфаркта миокарда в Томске (1984 и 2018 гг.): что изменилось за 34 года. *Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний*. 2020;9(4):6-11. doi:10.17802/23061278-2020-9-4-6-11.
- Gorina OV, Gorin AO. Characteristics of patients who underwent basic cardiopulmonary resuscitation at the prehospital stage. *Symbol of Science: an international scientific journal*. 2021;(2):116-9. (In Russ.) Горина О.В., Горин А.О. Характеристика пациентов, которым проводилась базовая сердечно-легочная реанимация на догоспитальном этапе. *Символ науки: международный научный журнал*. 2021;(2):116-9.
- Ershov VI, Salmanov YuM, Khafizov IZ. Analysis of mortality at the prehospital stage in the provision of emergency medical care in Surgut for 2015-2019. *Ugra Healthcare: experience and innovations*. 2021;3(28):33-5. (In Russ.) Ершов В.И., Салманов Ю.М., Хафизов И.З. Анализ смертности на догоспитальном этапе при оказании скорой медицинской помощи в г. Сургуте за 2015-2019 года. *Здравоохранение Югры: опыт и инновации*. 2021;3(28):33-5.
- Perkins GD, Jacobs IG, Nadkarni VM, et al. Cardiac Arrest and Cardiopulmonary Resuscitation Outcome Reports: Update of the Utstein Resuscitation Registry Templates for Out-of-Hospital Cardiac Arrest: A Statement for Healthcare Professionals From a Task Force of the International Liaison Committee on Resuscitation (American Heart Association, European Resuscitation Council, Australian and New Zealand Council on Resuscitation, Heart and Stroke Foundation of Canada, InterAmerican Heart Foundation, Resuscitation Council of Southern Africa, Resuscitation Council of Asia); and the American Heart Association Emergency Cardiovascular Care Committee and the Council on Cardiopulmonary, Critical Care, Perioperative and Resuscitation. *Resuscitation*. 2015;96:328-40. doi:10.1016/j.resuscitation.2014.11.002.
- Birkun A, Frolova L. Introducing the Crimean out-of-hospital cardiac arrest and resuscitation registry (COHCARR): Rationale, design and 6-month baseline data. *Journal Resuscitatio Balcanica*. 2019;5(14):198-205. doi:10.5937/JRB1914198B.
- Cummins RO, Ornato JP, Thies WH, et al. Improving survival from sudden cardiac arrest: the "chain of survival" concept. A statement for health professionals from the Advanced Cardiac Life Support Subcommittee and the Emergency Cardiac Care Committee, American Heart Association. *Circulation*. 1991;83(5):1832-47. doi:10.1161/01.cir.83.5.1832.
- Semeraro F, Greif R, Böttiger BW, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Systems saving lives. *Resuscitation*. 2021;161:80-97. doi:10.1016/j.resuscitation.2021.02.008.
- Christensen DM, Rajan S, Kragholm K, et al. Bystander cardiopulmonary resuscitation and survival in patients with out-of-hospital cardiac arrest of non-cardiac origin. *Resuscitation*. 2019;140:98-105. doi:10.1016/j.resuscitation.2019.05.014.
- Sondergaard KB, Wissenberg M, Gerds TA, et al. Bystander cardiopulmonary resuscitation and long-term outcomes in out-of-hospital cardiac arrest according to location of arrest. *Eur Heart J*. 2019;40(3):309-18. doi:10.1093/eurheartj/ehy687.
- Yankin YrM, Barai AV, Chechenin GI. Upgrading of organization and management in pre-hospital coronary cardiac arrest. *Emergency medical care*. 2001;2(4):42-6. (In Russ.) Янкин Ю.М., Барай А.В., Чеченин Г.И. Совершенствование организации скорой медицинской помощи больным с ишемической болезнью сердца при остановке кровообращения на догоспитальном этапе. *Скорая медицинская помощь*. 2001;2(4):42-6.
- Bogdan IV, Gurylina MV, Chistyakova DP. Knowledge and practical experience of the population in providing first aid. *Health care of the Russian Federation*. 2020;64(5):253-7. (In Russ.) Богдан И.В., Гурылина М.В., Чистякова Д.П. Знания и практический опыт населения в вопросах оказания первой помощи. *Здравоохранение Российской Федерации*. 2020;64(5):253-7. doi:10.46563/0044-197X-2020-64-5-253-257.

17. Zhuravlev SV, Kolodkin AA, Maksimov DA, et al. The organization of registration of rate, capacity and effectiveness of first aid measures. Problems of social hygiene, public health and history of medicine. 2020;28(4):616-20. (In Russ.) Журавлев С.В., Колодкин А.А., Максимов Д.А. и др. Организация учета частоты, объема и результативности мероприятий первой помощи. Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2020;28(4):616-20. doi:10.32687/0869-866X-2020-28-4-616-620.
18. Birkun AA, Kosova EA. Readiness of the crimean population to perform cardio pulmonary resuscitation in out-of-hospital cardiac arrest. Social aspects of population health. 2019;65(1):5. (In Russ.) Биркун А.А., Косова Е.А. Готовность населения Крыма к проведению сердечно-легочной реанимации при внегоспитальной остановке кровообращения. Социальные аспекты здоровья населения. 2019;65(1):5. doi:10.21045/2071-5021-2019-65-1-5.
19. Birkun AA, Frolova LP, Buglak GN, et al. Out-of-hospital Cardiac Arrest in the Republic of Crimea: Analysis of Epidemiology and Practice of Care. Russian Sklifosovsky Journal "Emergency Medical Care". 2020;9(3):338-47. (In Russ.) Биркун А.А., Фролова Л.П., Буглак Г.Н. и др. Внегоспитальная остановка кровообращения в Республике Крым: анализ эпидемиологии и практики оказания помощи. Журнал им. Н.В. Склифосовского "Неотложная медицинская помощь". 2020;9(3):338-47. doi:10.23934/2223-9022-2020-9-3-338-347.
20. Larsen MP, Eisenberg MS, Cummins RO, et al. Predicting survival from out-of-hospital cardiac arrest: a graphic model. Ann Emerg Med. 1993;22(11):1652-8. doi:10.1016/s0196-0644(05)81302-2.
21. Deakin CD. The chain of survival: Not all links are equal. Resuscitation. 2018;126:80-2. doi:10.1016/j.resuscitation.2018.02.012.
22. Schroeder DC, Semeraro F, Greif R, et al. KIDS SAVE LIVES: Basic Life Support Education for Schoolchildren: A Narrative Review and Scientific Statement From the International Liaison Committee on Resuscitation. Circulation. 2023;147(24):1854-68. doi:10.1161/CIR.0000000000001128.
23. Cheng A, Magid DJ, Auerbach M, et al. Part 6: Resuscitation Education Science: 2020 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. Circulation. 2020;142(16_suppl_2):S551-79. doi:10.1161/CIR.0000000000000903.
24. Olasveengen TM, Mancini ME, Perkins GD, et al. Adult Basic Life Support: 2020 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. Circulation. 2020;142(16_suppl_1):S41-91. doi:10.1161/CIR.0000000000000892.
25. Birkun AA, Dezhurny LI. Legal and Regulatory Framework for Provision of First Aid and Education in First Aid in Out-of-Hospital Cardiac Arrest. Russian Sklifosovsky Journal "Emergency Medical Care". 2021;10(1):141-52. (In Russ.) Биркун А.А., Дежурный Л.И. Нормативно-правовое регулирование оказания первой помощи и обучения оказанию первой помощи при внегоспитальной остановке сердца. Журнал им. Н.В. Склифосовского "Неотложная медицинская помощь". 2021;10(1):141-52. doi:10.23934/2223-9022-2021-10-1-141-152.