Europejska
Rada Resuscytacji
www.erc.edu

Polska
Rada Resuscytacji
www.prc.krakow.pl

Wytyczne Europejskiej Rady Resuscytacji 2025

dotyczące systemów ratujących życie



Spis treści

Wprowadzenie 6

Skrócone wytyczne praktyki klinicznej 10

- Łańcuch przeżycia 10
- Formuła przeżycia 10
- Działania na rzecz rozwoju systemów ratujących życie . . 10
- Kampanie podnoszące świadomość społeczną oraz inicjatywy służące promowaniu RKO 10
- Dzieci Ratują Życie (KSL) 10
- Resuscytacja w warunkach ograniczonego dostępu do zasobów 11
- Media społecznościowe 11
- Pierwsi ratownicy (*first responders*) 11
- Organizacja systemu ratownictwa medycznego w odpowiedzi na zatrzymanie krążenia 11
- Postępowanie w przypadku wewnątrzszpitalnego zatrzymania krążenia 12
- Ośrodki leczenia pacjentów z zatrzymaniem krążenia . . 12
- Poprawa wydajności systemu 12
- Osoby, które przeżyły zatrzymanie krążenia, i ich bliscy 12
- Nowe technologie i sztuczna inteligencja 12

Dowody naukowe stanowiące podstawę wytycznych . . 12

- Łańcuch przeżycia 12
- Formuła przeżycia 13
- Działania na rzecz rozwoju systemów ratujących życie 13
  - Rola towarzystw naukowych w rzecznictwie na rzecz resuscytacji 13
  - Trenuj i Ratuj Życie 14
- Kampanie podnoszące świadomość oraz inicjatywy promujące RKO 14
  - Inicjatywy społeczne promujące implementację RKO . . 14
  - Inicjatywy Europejskiego i Światowego Przywracania Czynności Serca 15
- Dzieci Ratują Życie (*Kids Save Lives* — KSL) 16
  - Efekt multiplikacyjny i oddziaływanie społeczne 16
  - Wsparcie legislacyjne i kampanie społeczne 16
  - Europejskie badanie dotyczące inicjatywy Dzieci Ratują Życie (KSL) 18
- Resuscytacja w warunkach ograniczonego dostępu do zasobów 18
- Media społecznościowe 19
- Pierwsi ratownicy 21
  - RKO, defibrylacja i przeżywalność 21
  - Systemy aktywacji pierwszych ratowników 22
  - Kontrola stanu pierwszego ratownika po misji 23
  - Dostosowanie systemu do lokalnych uwarunkowań . . 23
- Organizacja systemu ratownictwa medycznego w odpowiedzi na zatrzymanie krążenia 23
  - Optymalizacja rozpoznawania OHCA z pomocą dyspozytora 23
  - Optymalizacja RKO wspomaganej przez dyspozytora . . 24
  - Optymalizacja wspomaganego przez dyspozytora odszukiwania i wykorzystania publicznie dostępnych AED 24
  - Wyposażenie karetek pogotowia ratunkowego 25
  - Dostępność AED (korzyści i szkody wynikające z zamykania szafek na AED) 25
  - Przedszpitalna intensywna opieka medyczna w przypadku OHCA 25
  - Doświadczenie ZRM oraz ekspozycja na przypadki OHCA 25
  - Poprawa wydajności systemu ratownictwa medycznego . 26
  - Reguły kończenia resuscytacji (*termination of resuscitation* – TOR) dla OHCA 26
- Leczenie wewnątrzszpitalnego zatrzymania krążenia . . 26
  - Systemy szybkiego reagowania (*rapid response systems* — RRS) 26
  - Poprawa wydajności systemu opieki wewnątrzszpitalnej 27
  - Obecność rodziny 27
  - Przewidywanie przeżycia IHCA przed wystąpieniem zatrzymania krążenia 27
- Ośrodki leczenia pacjentów z zatrzymaniem krążenia (*cardiac arrest centres* — CAC) 28
- Poprawa wydajności systemu 28
- Osoby, które przeżyły zatrzymanie krążenia, i ich bliscy 29
  - Wielodyscyplinarna opieka i obserwacja długoterminowa 29
  - Organizacje zrzeszające osoby, które przeżyły zatrzymanie krążenia 30
  - Udział i zaangażowanie pacjentów oraz opinii publicznej 30
- Nowe technologie i sztuczna inteligencja 31
  - Rola nowych technologii w resuscytacji 31
  - Sztuczna inteligencja 31

Oświadczenia 33

Podziękowania 33

Współpracownicy 33

Piśmiennictwo 33

© European Resuscitation Council 2025. Wszelkie prawa zastrzeżone. Żadna część tej publikacji nie może być powielana, przechowywana w systemie wyszukiwania ani przekazywana w jakiejkolwiek formie i za pomocą jakichkolwiek środków, elektronicznych, mechanicznych, fotokopiowania, nagrywania lub w inny sposób, bez uprzedniej pisemnej zgody ERC. Treść tej publikacji opiera się na wytycznych ERC 2025, istniejących dowodach z literatury, istniejących wytycznych i konsensusie ekspertów.

Zastrzeżenie
Wiedza i praktyka w zakresie podtrzymywania życia, a w szczególności resuscytacji krążeniowo-oddechowej, pozostaje stale rozwijającą się dziedziną medycyny i nauk przyrodniczych. Informacje zawarte w tej publikacji służą wyłącznie celom edukacyjnym i informacyjnym. W żaden sposób publikacja ta nie może być uważana za oferującą dokładne, aktualne informacje, porady naukowe, medyczne ani żadne inne. Informacje zawarte w tej publikacji nie powinny być używane jako substytut porady odpowiednio wykwalifikowanego i licencjonowanego pracownika ochrony zdrowia. Autorzy, redaktor i/lub wydawca tej publikacji wzywają użytkowników do konsultacji z wykwalifikowanym pracownikiem ochrony zdrowia w celu diagnozy, leczenia i uzyskania odpowiedzi na ich osobiste pytania medyczne. Autorzy, redaktor i/lub wydawca tej publikacji nie mogą zagwarantować dokładności, przydatności ani skuteczności leczenia, metod, produktów, instrukcji, pomysłów ani żadnych innych treści zawartych w niniejszym dokumencie. Autorzy, redaktor i/lub wydawca tej publikacji nie ponoszą żadnej odpowiedzialności za jakiekolwiek straty, obrażenia i/lub szkody wyrządzone jakiejkolwiek osobie lub mieniu, bezpośrednio lub pośrednio związane w jakikolwiek sposób z wykorzystaniem tej publikacji i/lub leczenia, metod, produktów, instrukcji, pomysłów lub jakichkolwiek innych treści w niej zawartych.

Tłumaczenie
Marta Przybył, Paweł Krawczyk, Janusz Andres

Korekta
Danuta Ambrożewicz, Marta Przybył

Skład i przygotowanie do druku
Andrzej Kubatko, www.fall.pl

ISBN 978-83-68003-39-0

Wytyczne Europejskiej Rady Resuscytacji 2025 dotyczące systemów ratujących życie

Federico Semeraro [a,w,*], ***Sebastian Schnaubelt*** [b,c,d,w], ***Theresa M. Olasveengen*** [e,f], ***Elena G. Bignami*** [g], ***Bernd W. Böttiger*** [h], ***Nino Fijačko*** [i,j], ***Lorenzo Gamberini*** [a], ***Carolina Malta Hansen*** [k,l,m], ***Andrew Lockey*** [n,o], ***Bibiana Metelmann*** [p], ***Camilla Metelmann*** [q,r,s], ***Giuseppe Ristagno*** [r,s], ***Hans van Schuppen*** [t], ***Kaushila Thilakasiri*** [u], ***Koenraad G. Monsieurs*** [v], ***dla współpracowników ERC ds. systemów ratujących życie***

[a] *Department of Anesthesia, Intensive Care and Prehospital Emergency, Maggiore Hospital Carlo Alberto Pizzardi, Bologna, Italy*
[b] *Department of Emergency Medicine, Medical University of Vienna 1090 Vienna, Austria*
[c] *Emergency Medical Service Vienna 1030 Vienna, Austria*
[d] *PULS – Austrian Cardiac Arrest Awareness Association, 1090 Vienna, Austria*
[e] *Institute of Clinical Medicine, University of Oslo, Norway*
[f] *Department of Anesthesia and Intensive Care Medicine, Oslo University Hospital, Norway*
[g] *Anesthesiology, Critical Care and Pain Medicine Division, Department of Medicine and Surgery, University of Parma, Parma, Italy*
[h] *University of Cologne, Department of Anaesthesiology and Intensive Care Medicine, University Hospital, Medical Faculty, Cologne, Germany*
[i] *University of Maribor, Faculty of Health Sciences, Maribor, Slovenia*
[j] *Maribor University Medical Centre, Emergency Department, Maribor, Slovenia*
[k] *Emergency Medical Services, Capital Region, Denmark*
[l] *Department of Cardiology, Herlev and Gentofte, University of Copenhagen, Denmark*
[m] *Department of Clinical Medicine, University of Copenhagen, Denmark*
[n] *Calderdale and Huddersfield NHS Trust, Halifax, United Kingdom*
[o] *University of Huddersfield, Huddersfield, United Kingdom*
[p] *Department of Anaesthesia, Intensive Care Medicine, Emergency Medicine and Pain Medicine, University Medicine Greifswald, Germany*
[q] *Department of Anesthesiology and Intensive Care Medicine, University Hospital Ulm, Germany*
[r] *Dipartimento di Fisiopatologia Medico-Chirurgica e dei Trapianti, Università degli studi di Milano, Milano, Italy*
[s] *Fondazione IRCCS Ca' Granda Ospedale Maggiore Policlinico, Milano, Italy*
[t] *Amsterdam UMC Location University of Amsterdam, Anesthesiology, Meibergdreef 9, Amsterdam, The Netherlands*
[u] *Ministry of Health, Sri Lanka*
[v] *Department of Emergency Medicine, Antwerp University Hospital and University of Antwerp, Belgium*
[*] *Autor do korespondencji; e-mail: federico.semeraro@ausl.bologna.it*

Streszczenie

Europejska Rada Resuscytacji (*European Resuscitation Council* – ERC) opracowała wytyczne dotyczące systemów ratujących życie w oparciu o konsensus w sprawie dowodów naukowych z rekomendacjami postępowania (*Consensus on Science with Treatment Recommendations* – CoSTR) wydany przez Międzynarodowy Komitet Łącznikowy ds. Resuscytacji (*International Liaison Committee on Resuscitation* – ILCOR) w 2025 roku. Wytyczne dotyczą różnych zagadnień, w tym łańcucha przeżycia, działań na rzecz rozwoju systemów ratujących życie, kampanii podnoszących świadomość w zakresie resuscytacji krążeniowo-oddechowej (RKO), kampanii Dzieci Ratują Życie (*Kids Save Lives* – KSL), resuscytacji w warunkach ograniczonego dostępu do zasobów, mediów społecznościowych, pierwszych ratowników (*first responders*), organizacji systemu ratownictwa medycznego w reakcji na zatrzymanie krążenia, postępowania w przypadku wewnątrzszpitalnego zatrzymania krążenia (*in-hospital cardiac arrest* – IHCA), centrów leczenia pacjentów z zatrzymaniem krążenia, poprawy skuteczności systemu, pacjentów, którzy przeżyli zatrzymanie krążenia, i ich bliskich, a także wykorzystania nowych technologii i sztucznej inteligencji.

Słowa kluczowe: zatrzymanie krążenia, systemy ratujące życie, ratownictwo medyczne, pierwsi ratownicy, kampania podnosząca świadomość, działania rzecznicze, osoby, które przeżyły zatrzymanie krążenia, bliscy osób, które przebyły zatrzymanie krążenia („współozdrowieńcy"), Dzieci Ratują Życie, Światowy Dzień Przywracania Czynności Serca (*World Restart a Heart Day* – WRAH), warunki ograniczonego dostępu do zasobów, wewnątrzszpitalne zatrzymanie krążenia, centra leczenia pacjentów z zatrzymaniem krążenia, media społecznościowe, sztuczna inteligencja

Wprowadzenie

Niniejsze Wytyczne ERC 2025 dotyczące systemów ratujących życie wyjaśniają, w jaki sposób różne czynniki mogą współdziałać w celu poprawy opieki nad pacjentami z zatrzymaniem krążenia, nie poprzez izolowane działania, lecz za pomocą kompleksowej strategii na poziomie systemowym. Ten rozdział ma na celu przedstawienie najlepszych praktyk opartych na najwyższej jakości dostępnych dowodach naukowych dotyczących interwencji, które systemy opieki zdrowotnej mogą wdrożyć, aby poprawić wyniki leczenia zatrzymania krążenia, zarówno w warunkach poza-, jak i wewnątrzszpitalnych (rycina 1).

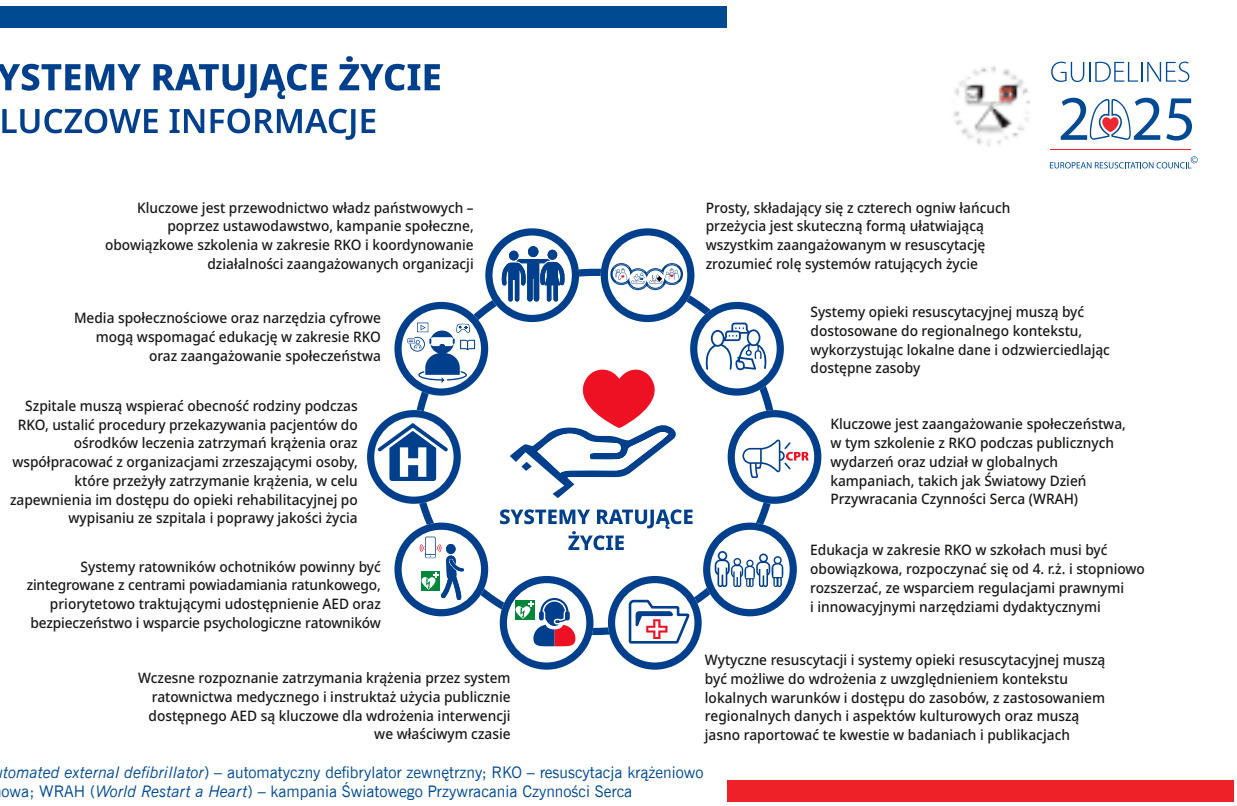
Docelową grupę odbiorców wytycznych stanowią rządy, interesariusze systemów ochrony zdrowia i edukacji, pracownicy ochrony zdrowia, edukatorzy, studenci, osoby niezwiązane zawodowo z ochroną zdrowia oraz społeczności dotknięte problemem zatrzymania krążenia.

Znaczenie systemów ratujących życie w zatrzymaniu krążenia zostało podkreślone w łańcuchu przeżycia. Ich kluczowymi komponentami są ośrodki leczenia pacjentów z zatrzymaniem krążenia, zespoły szybkiego reagowania (*rapid response teams* – RRT) w celu zapobiegania IHCA oraz współpraca społeczeństwa, zespołów ratownictwa medycznego (ZRM) i personelu medycznego szpitala. System ten obejmuje wszystkich, od uczących się resuscytacji uczniów po obywateli gotowych do podjęcia RKO po otrzymaniu powiadomienia na telefony komórkowe. Najnowsze wytyczne ERC rozszerzają swoje zastosowanie na obszary o ograniczonym dostępie do zasobów, uznając konieczność wdrażania możliwych do zaadaptowania rozwiązań również poza środowiskami ochrony zdrowia, których poziom dostępności zasobów jest wysoki (tabela 1).

Niniejsze wytyczne opierają się na dokumencie CoSTR opracowanym przez ILCOR[1]. Grupa redakcyjna wytycznych ERC dotyczących systemów ratujących życie wykorzystała opublikowane przeglądy systematyczne i zakresu literatury, jak również dokument CoSTR. Proces opracowywania wytycznych obejmował szczegółową analizę szablonów *Evidence to Decision*, przeglądy narracyjne, dyskusje grupy roboczej oraz uzasadnienie zaleceń. W przypadku tematów nieuwzględnionych przez ILCOR wytyczne oparto na innych przeglądach, pojedynczych badaniach, ankietach lub konsensusie ekspertów wchodzących w skład grupy redakcyjnej.

Metodologia opracowania wytycznych została przedstawiona w Podsumowaniu Wytycznych[2]. W dniach 5–30 maja 2025 roku wytyczne były dostępne do konsultacji społecznych – łącznie 31 osób zgłosiło 31 uwag, które skutkowały wprowadzeniem pięciu zmian w ostatecznej wersji. Grupa redakcyjna przeanalizowała otrzymaną informację zwrotną i tam, gdzie uznano to za zasadne, wprowadzono odpowiednie zmiany. Wytyczne zostały przedstawione oraz zatwierdzone przez Zarząd ERC oraz Walne Zgromadzenie ERC w czerwcu 2025 roku.

Termin „resuscytacja krążeniowo-oddechowa" (RKO) w wytycznych dotyczących systemów ratujących życie odnosi się do całej procedury resuscytacyjnej, a nie jedynie do uciskania klatki piersiowej i wentylacji. Termin „współozdrowieńcy" obejmuje członków rodziny, osoby bliskie, przyjaciół lub osoby wskazane jako najbliżsi krewni.



AED (*automated external defibrillator*) – automatyczny defibrylator zewnętrzny; RKO – resuscytacja krążeniowo-oddechowa; WRAH (*World Restart a Heart*) – kampania Światowego Przywracania Czynności Serca

Rycina 1. Systemy ratujące życie — kluczowe informacje

Tabela 1. Główne zmiany w Wytycznych ERC 2025 dotyczących systemów ratujących życie

Wytyczne ERC 2021	Wytyczne ERC 2025
Łańcuch przeżycia i formuła przeżycia Oba pojęcia opisują sekwencję działań łączących osobę, u której doszło do zatrzymania krążenia, z przeżyciem zatrzymania krążenia. Położono nacisk na połączenie wysokiej jakości dowodów naukowych ze skuteczną edukacją zarówno osób niezwiązanych zawodowo z medycyną, jak i pracowników ochrony zdrowia. Wytyczne podkreślają znaczenie wdrażania w systemach ochrony zdrowia efektywnej pod względem wykorzystania zasobów opieki, która może przyczynić się do zwiększenia odsetka przeżyć po zatrzymaniu krążenia.	**Łańcuch przeżycia i formuła przeżycia** Rozszerzenie koncepcji i przedstawienie łańcucha przeżycia jako elementu szerszego podejścia w formie systemów ratujących życie. Przeznaczone jest dla wszystkich zainteresowanych stron: osób niezwiązanych zawodowo z medycyną, pracowników ochrony zdrowia, edukatorów oraz ustawodawców. Zachowanie formatu łańcucha składającego się z czterech ogniw zapewnia spójność, a jednocześnie umożliwia zastosowanie rozszerzonej, wieloaspektowej koncepcji dostosowanej do konkretnych sytuacji lub grup docelowych. Nacisk położono na włączenie łańcucha przeżycia do działań na rzecz świadomości społeczeństwa, edukacji oraz systemowej opieki w zakresie resuscytacji.
	Działania rzecznicze To nowe zalecenie kładzie nacisk na rolę działań rzeczniczych, zachęcając rządy, władze lokalne oraz krajowe rady resuscytacji do promowania polityki służącej poprawie przeżywalności i jakości życia po zatrzymaniu krążenia. Do kluczowych działań należą kampanie podnoszące świadomość społeczną (np. WRAH), obowiązkowa edukacja w zakresie RKO w szkołach i dla kierowców (np. KSL) oraz poprawa gotowości do reagowania w sytuacjach nagłych w miejscu pracy (np. AWARE). Współpraca z zainteresowanymi stronami ma na celu zaangażowanie instytucji legislacyjnych UE i władz lokalnych w działania na rzecz zdrowia układu sercowo-naczyniowego oraz ujednolicenia polityk dotyczących RKO (np. *European Alliance for Cardiovascular Health*). Duże wydarzenia sportowe i zgromadzenia publiczne stanowią ważne platformy do promowania edukacji w zakresie RKO wśród licznych i zróżnicowanych grup odbiorców.
Inicjatywy społeczne na rzecz implementacji RKO Europejski Dzień Przywracania Czynności Serca (ERHD) i kampania Światowego Przywracania Czynności Serca (WRAH) Działania na rzecz podnoszenia świadomości społecznej podzielono na dwa odrębne obszary: Europejski/Światowy Dzień Przywracania Czynności Serca (ERHD/WRAH) oraz inicjatywy społeczne. Krajowe rady resuscytacji, rządy i władze lokalne były zachęcane do angażowania się w kampanię WRAH, podnoszenie świadomości społecznej na temat podejmowania RKO i używania AED przez świadków zdarzenia, przeszkolenia dużej liczby obywateli, a także tworzenia systemów i polityk mających na celu ratowanie życia. Niezależnie od tego systemy ochrony zdrowia zachęcano do wdrażania powszechnych programów szkolenia społeczeństwa w zakresie RKO, na różnych poziomach – od lokalnych społeczności po całe państwa.	**Kampanie podnoszące świadomość i inicjatywy promujące wiedzę o RKO** Wcześniejsze zagadnienia połączono w jeden wspólny obszar. Krajowe rady resuscytacji, rządy i władze lokalne są zachęcane do wspierania inicjatyw związanych z edukacją społeczeństwa w zakresie RKO oraz do aktywnego udziału w kampanii WRAH. Celem jest podnoszenie świadomości społecznej na temat podejmowania RKO i używania AED przez świadków zdarzenia, skuteczne przeszkolenie jak największej liczby osób oraz opracowanie innowacyjnych polityk i systemów mających na celu poprawę przeżywalności.
Dzieci Ratują Życie (*Kids Save Lives* – KSL) Inicjatywa KSL zalecała coroczne szkolenie wszystkich uczniów w zakresie RKO, ze szczególnym uwzględnieniem metody Oceń – Zadzwoń – Uciskaj (*Check–Call–Compress*). Zachęcano dzieci, aby w ciągu dwóch tygodni od przeszkolenia każde z nich nauczyło RKO co najmniej dziesięć kolejnych osób, tworząc w ten sposób efekt mnożnikowy. Szkolenie w zakresie RKO promowano również wśród studentów szkół wyższych, szczególnie na kierunkach związanych z ochroną zdrowia i kształceniem nauczycieli. Wytyczne wzywały ministerstwa edukacji oraz przywódców politycznych do wprowadzenia na drodze przepisów prawa obowiązkowej edukacji w zakresie RKO w całej Europie i poza nią.	**Dzieci Ratują Życie (*Kids Save Lives* – KSL)** Inicjatywa została rozszerzona i zyskała bardziej ustrukturyzowaną formę. Edukacja w zakresie RKO powinna rozpoczynać się już w wieku czterech lat. Szkolenie postępuje stopniowo, a wraz z dorastaniem dzieci rozwijane są u nich bardziej złożone umiejętności. Zachęca się dzieci do szkolenia członków rodziny i przyjaciół z wykorzystaniem zestawów do nauki RKO przeznaczonych do użytku w domu. Tradycyjną edukację uzupełniono o nauczanie wspomagane technologią (np. rzeczywistość wirtualną, gry edukacyjne i aplikacje). Obowiązkowa edukacja w zakresie RKO jest umacniana poprzez odpowiednie przepisy prawne, finansowanie oraz ogólnokrajowe kampanie podnoszące świadomość społeczną.

Tabela 1. cd.

Wytyczne ERC 2021	Wytyczne ERC 2025
Warunki ograniczonego dostępu do zasobów Zwrócono uwagę na potrzebę przeprowadzenia większej liczby badań dotyczących zatrzymania krążenia w warunkach ograniczonego dostępu do zasobów, podkreślając znaczenie zrozumienia różnic między populacjami, etiologią i wynikami leczenia, przy jednoczesnym postępowaniu zgodnie z wytycznymi Utstein i uwzględnieniu czynników psychologicznych i społeczno-kulturowych. Aby mieć pewność, że wytyczne będą możliwe do zaakceptowania i zastosowania w warunkach lokalnych, należało konsultować się z ekspertami z różnych środowisk. Zalecono ponadto, by we współpracy z lokalnymi interesariuszami opracować listę niezbędnych zasobów do prowadzenia resuscytacji, specjalnie dostosowaną do środowisk o ograniczonym dostępie do zasobów.	**Resuscytacja w warunkach ograniczonego dostępu do zasobów** Podejście jest obecnie bardziej uporządkowane i praktyczne. Nadal promuje się prowadzenie badań dotyczących populacji, przyczyn i wyników leczenia zatrzymania krążenia, z zachowaniem standardów raportowania (np. zgodnych z protokołem Utstein), oraz podkreśla się znaczenie uwzględniania w publikacjach informacji o warunkach dostępności zasobów, w których prowadzone jest badanie (np. klasyfikacji dochodowej). Aspekty kulturowe powinny być uwzględniane, aby mieć pewność, że wytyczne będą akceptowalne i możliwe do wdrożenia w poszczególnych regionach. W sytuacjach gdy standardowe wytyczne nie mogą być zastosowane, sugeruje się ich dostosowanie do specyfiki określonych warunków dostępności zasobów, takich jak obszary odległe lub regiony górskie.
Media społecznościowe i aplikacje na smartfony służące angażowaniu społeczeństwa Skupiono uwagę na zachęcaniu krajów europejskich do wdrażania aplikacji na smartfony lub systemów powiadomień tekstowych informujących przeszkolonych i nieprzeszkolonych pierwszych ratowników – w tym osoby postronne, policjantów, strażaków oraz pracowników ochrony zdrowia poza służbą – o przypadkach OHCA w pobliżu. Celem były: zwiększenie częstości podejmowania RKO przez świadków zdarzenia, skrócenie czasu do rozpoczęcia uciśnięć klatki piersiowej i wykonania defibrylacji oraz poprawa przeżywalności z dobrym wynikiem neurologicznym.	**Media społecznościowe** Nowe zalecenia podkreślają znaczenie wykorzystywania platform mediów społecznościowych do podnoszenia świadomości społecznej, edukacji i zaangażowania społeczeństwa w zakresie RKO i zatrzymania krążenia. Zachęca się szkoły, uczelnie i instytucje ochrony zdrowia, by uwzględniały w programach szkoleń w zakresie RKO krótkie filmy, materiały interaktywne i sesje na żywo. Przekazywane treści powinny być weryfikowane przez ekspertów w celu zapewnienia ich zgodności z międzynarodowymi wytycznymi. Ponadto należy na bieżąco monitorować skuteczność inicjatyw wykorzystujących media społecznościowe, aby oceniać ich wpływ na wyniki szkoleń w zakresie RKO, częstość podejmowania RKO przez świadków zdarzenia oraz – co jest pożądanym celem – na przeżywalność pacjentów.
	Pierwsi ratownicy Podejście jest obecnie bardziej uporządkowane i kompleksowe. Zaleca się, aby wszystkie systemy ochrony zdrowia wdrażały powiązane z rejestrami AED programy pierwszych ratowników, dysponowanych przez system ratownictwa medycznego, obejmujące zarówno miejsca publiczne, jak i prywatne miejsca zamieszkania. Nowy nacisk położono na zapewnienie pierwszym ratownikom bezpieczeństwa fizycznego i wsparcia psychologicznego. Ponadto zdarzenia związane z zatrzymaniem krążenia powinny być raportowane z wykorzystaniem ustandaryzowanych metod, aby monitorować funkcjonowanie systemu i wspierać nieustanną poprawę jakości.
Rola dyspozytora Skupiono się przede wszystkim na roli dyspozytorów we wczesnym rozpoznawaniu zatrzymania krążenia oraz udzielaniu przez dyspozytora instrukcji dotyczących prowadzenia RKO. Zachęcano centra powiadamiania ratunkowego do stosowania ustandaryzowanych algorytmów umożliwiających szybkie rozpoznanie zatrzymania krążenia podczas zgłoszeń alarmowych oraz do ciągłego monitorowania i doskonalenia zdolności do rozpoznawania takich przypadków. Szczególny nacisk położono na zapewnienie, aby w przypadku nieprzytomnych dorosłych, którzy nie oddychają prawidłowo, dyspozytorzy udzielali osobom dzwoniącym jasnych instrukcji dotyczących RKO polegającej wyłącznie na uciśnięciach klatki piersiowej, podkreślając znaczenie natychmiastowego podjęcia przez świadka zdarzenia działań ratunkowych pod kierunkiem dyspozytora.	**Organizacja reakcji systemu ratownictwa medycznego na zatrzymanie krążenia** Zakres zaleceń rozszerzył się, wykraczając poza rolę dyspozytora i obejmując bardziej kompleksowe podejście, które angażuje cały system ratownictwa medycznego. Nadal istotne są ustandaryzowane algorytmy rozpoznawania zatrzymania krążenia, jednak dodatkowy nacisk położono na rozlokowanie w przestrzeni publicznej AED, zapewniając ich łatwą dostępność, oraz wyposażenie w defibrylatory wszystkich zespołów ratownictwa medycznego dysponowanych do OHCA. Zachęca się systemy ratownictwa medycznego do tworzenia zespołów przedszpitalnej intensywnej opieki medycznej, w tym do wdrażania strategii służących utrzymaniu przez członków zespołu umiejętności z zakresu resuscytacji. W celu poprawy wyników leczenia oraz optymalizacji opieki nad pacjentami z zatrzymaniem krążenia zaleca się ponadto wdrażanie ustrukturyzowanych procesów podejmowania decyzji, w tym protokołów dotyczących kończenia resuscytacji (TOR).
Skale wczesnego ostrzegania, systemy szybkiego reagowania i zespoły ratunkowe Skupiono się przede wszystkim na zaleceniu wprowadzenia systemów szybkiego reagowania w celu zmniejszenia częstości występowania IHCA i związanej z nim śmiertelności. W Wytycznych podkreślono znaczenie wczesnego rozpoznawania pogorszenia stanu pacjenta i podejmowania odpowiednich działań, jednak przedstawiono niewiele szczegółów dotyczących dodatkowych strategii.	**Postępowanie w przypadku wewnątrzszpitalnego zatrzymania krążenia** Zalecenia zostały znacząco rozszerzone. Chociaż systemy szybkiego reagowania nadal odgrywają kluczową rolę, w zaktualizowanych wytycznych większy nacisk położono na szersze strategie mające na celu poprawę funkcjonowania całego systemu.

Tabela 1. cd.

Wytyczne ERC 2021	Wytyczne ERC 2025
Centra leczenia pacjentów po zatrzymaniu krążenia Zalecenie dotyczyło rozważenia transportu dorosłych pacjentów z OHCA o etiologii niezwiązanej z urazem do centrów leczenia zatrzymania krążenia, zgodnie z obowiązującymi lokalnymi protokołami. Nacisk kładziono na stosowanie ustalonych procedur w celu określenia, czy pacjent odniesie korzyść z transportu do wyspecjalizowanego ośrodka; jednak niewiele uwagi poświęcono szerszej organizacji systemu oraz tworzeniu sieci wspierających podejmowanie takich decyzji.	**Centra leczenia pacjentów po zatrzymaniu krążenia** Podejście ewoluowało w kierunku zdecydowanego zalecania, aby dorośli pacjenci z OHCA o etiologii niezwiązanej z urazem, w miarę możliwości, byli leczeni w wyspecjalizowanym centrum leczenia zatrzymania krążenia. Podkreśla to znaczenie objęcia pacjenta specjalistyczną opieką po zatrzymaniu krążenia. Ponadto wskazano na potrzebę tworzenia i utrzymywania przez systemy opieki zdrowotnej formalnych sieci centrów leczenia pacjentów po zatrzymaniu krążenia, z jasno określonymi lokalnymi protokołami. Stanowi to odejście od samego zalecania podejmowania decyzji dotyczących transportu na rzecz tworzenia zorganizowanych regionalnych systemów opieki, których celem jest poprawa wyników leczenia poprzez skoordynowaną opiekę.
Ocena funkcjonowania systemów resuscytacji Nacisk kładziono na zachęcanie organizacji i społeczności odpowiedzialnych za organizację opieki w przypadku zatrzymania krążenia do oceny funkcjonowania swoich systemów oraz identyfikowania kluczowych obszarów wymagających poprawy. Podkreślano znaczenie oceny i pomiaru, których celem było określenie, jak skutecznie funkcjonują systemy resuscytacji, oraz wykorzystanie uzyskanych informacji do ukierunkowania działań na rzecz poprawy funkcjonowania systemu.	**Doskonalenie funkcjonowania systemu** W Wytycznych położono obecnie większy nacisk na proaktywne wdrażanie strategii doskonalenia systemu, których celem jest optymalizacja wyników leczenia pacjentów z zatrzymaniem krążenia. Nastąpiło odejście od samej oceny funkcjonowania systemu na rzecz wdrażania uporządkowanych, proaktywnych działań. Odzwierciedla to szersze podejście ukierunkowane na osiąganie wyników leczenia, zgodnie z którym systemy resuscytacji powinny nie tylko mierzyć swoją skuteczność, lecz także systematycznie wdrażać strategie mające na celu optymalizację opieki i zwiększenie odsetka przeżyć.
	Opieka nad osobami, które przeżyły zatrzymanie krążenia (*survivors*), i osobami współdoświadczającymi jego skutków (*co-survivors*) Nowe zalecenia podkreślają znaczenie opieki nad osobami, które przeżyły zatrzymanie krążenia, oraz osobami współdoświadczającymi jego skutków, promując przesunięcie w kierunku holistycznej, skoncentrowanej na pacjencie i jego rodzinie opieki, która wykracza poza początkową fazę resuscytacji. Systemy opieki zdrowotnej powinny opracować wielodyscyplinarne strategie wspierające osoby, które przeżyły zatrzymanie krążenia, oraz ich bliskich – od okresu poprzedzającego wypis ze szpitala po długoterminową obserwację. Podkreślono również potrzebę edukowania pracowników ochrony zdrowia w zakresie rozpoznawania i zaspokajania tych potrzeb, wspierania współpracy z organizacjami zrzeszającymi osoby, które przeżyły zatrzymanie krążenia, oraz angażowania tych osób, ich bliskich i społeczeństwa w opracowywanie zasad postępowania i prowadzenie badań naukowych.
	Nowe technologie i sztuczna inteligencja Nowe zalecenie podkreśla rosnącą rolę sztucznej inteligencji i technologii cyfrowych stosowanych w ochronie zdrowia w celu poprawy wyników leczenia pacjentów po zatrzymaniu krążenia. Chociaż innowacje te mają znaczny potencjał w zakresie usprawnienia wczesnego rozpoznawania zatrzymania krążenia, optymalizacji działań resuscytacyjnych i wspierania opieki po resuscytacji, nie są jeszcze gotowe do powszechnego, rutynowego stosowania w praktyce klinicznej. Ich obecne zastosowanie powinno być ograniczone do projektów badawczych lub kontrolowanych warunków, w których można dokładnie ocenić ich bezpieczeństwo, skuteczność i aspekty etyczne. Zachęca się do prowadzenia dalszych badań i programów pilotażowych w celu dokładniejszej oceny ich wpływu oraz wyznaczenia kierunków przyszłego wdrażania tych technologii do praktyki klinicznej.

AED (*automated external defibrillator*) – automatyczny defibrylator zewnętrzny; AWARE (*Alliance for Workplace Awareness and Response to Emergencies*) – Sojusz na Rzecz Świadomości i Reagowania w Miejscu Pracy w Nagłych Wypadkach; ERHD (*European Restart a Heart Day*) – Europejski Dzień Przywracania Czynności Serca; IHCA (*in-hospital cardiac arrest*) – wewnątrzszpitalne zatrzymanie krążenia; KSL (*Kids Save Lives*) – Dzieci Ratują Życie; OHCA (*out-of-hospital cardiac arrest*) – pozaszpitalne zatrzymanie krążenia; RKO – resuscytacja krążeniowo-oddechowa; TOR (*termination of resuscitation*) – reguły kończenia resuscytacji; WRAH (*World Restart a Heart*) – kampania Światowego Przywracania Czynności Serca

Skrócone wytyczne praktyki klinicznej

Łańcuch przeżycia

- Łańcuch przeżycia to podsumowanie kompleksowej koncepcji systemów ratujących życie. Obejmuje wszystkich zaangażowanych w resuscytację, w tym osoby niezwiązane zawodowo z medycyną, pracowników ochrony zdrowia, edukatorów oraz interesariuszy. Koncepcję tę można wykorzystywać w różnorodnych celach, począwszy od podnoszenia społecznej świadomości na temat resuscytacji, po włączenie w materiały edukacyjne.
- Dla uproszczenia i zachowania spójności ERC stosuje format czterech ogniw.
- W specyficznych sytuacjach lub dla określonych grup docelowych można wykorzystywać wieloaspektowy schemat łańcucha (np. podstawowy łańcuch przeżycia z dodatkowymi elementami).

Formuła przeżycia

- Formuła przeżycia przedstawia nadrzędny system, stojący za skutecznym łańcuchem przeżycia i jego zasadniczymi czynnikami. Można go wykorzystać w celu ukazania złożonego wpływu nauki, edukacji i implementacji wytycznych na osiągnięcie optymalnych wyników leczenia.
- Trzy współdziałające czynniki obejmują: naukę (odnoszącą się do ciągłej analizy dowodów naukowych przez ILCOR oraz opracowywania przez ERC zaleceń opartych na dowodach), edukację (obejmującą szkolenia z zakresu resuscytacji dla osób, które mogą sprawować lub sprawują opiekę nad pacjentami z zatrzymaniem krążenia; szkolenia muszą być skuteczne i aktualne) oraz implementację (odnoszącą się do dobrze funkcjonującego łańcucha przeżycia, działającego na poziomie zarówno regionalnym, jak i lokalnym, dostosowanego do obszarów o różnych zasobach).

Działania na rzecz rozwoju systemów ratujących życie

- Współpracujące ze sobą międzynarodowe organizacje, rządy państw, władze lokalne oraz krajowe rady resuscytacji (*National Resuscitation Councils* – NRC) powinny propagować działania ukierunkowane na zwiększanie przeżywalności i poprawę jakości życia pacjentów po zatrzymaniu krążenia poprzez następujące aktywności:
  - promowanie systemowych regulacji prawnych: wspieranie rozwiązań legislacyjnych służących zwiększeniu przeżywalności i poprawie jakości życia pacjentów po zatrzymaniu krążenia;
  - kampanie edukacyjne skierowane do społeczeństwa: podnoszenie świadomości społecznej poprzez inicjatywy takie jak kampania Światowego Przywracania Czynności Serca (*World Restart a Heart* – WRAH) czy Trenuj i Ratuj Życie (*Get Trained, Save Lives* – GTSL);
  - obowiązkową edukację w zakresie RKO: wprowadzenie obowiązkowej edukacji RKO dla dzieci, uczniów (np. *Kids Save Lives* – KSL) oraz kierowców (np. Naucz Się Jeździć, Naucz Się RKO – *Learn to Drive, Learn CPR*);
  - zwiększenie gotowości do udzielania pomocy w stanach nagłych w miejscach pracy: wzmocnienie działań dotyczących gotowości do reagowania na sytuacje nagłe w zakładach pracy (np. *Alliance for Workplace Awareness and Response to Emergencies* – AWARE);
  - angażowanie interesariuszy: współpracę ze wszystkimi zainteresowanymi instytucjami i osobami na rzecz wspierania zdrowia sercowo-naczyniowego oraz ujednolicenia polityki dotyczącej RKO (np. *European Alliance for Cardiovascular Health*);
  - szkolenia z zakresu RKO podczas dużych wydarzeń sportowych i innych wydarzeń masowych: organizowanie bezpłatnych, krótkich szkoleń z zakresu RKO podczas dużych imprez sportowych oraz innych zgromadzeń masowych w celu zwiększenia świadomości oraz poziomu wiedzy uczestników.

Kampanie podnoszące świadomość społeczną oraz inicjatywy służące promowaniu RKO

- Należy popierać i wspomagać inicjatywy społeczne służące promowaniu podejmowania podstawowych zabiegów resuscytacyjnych (*basic life support* – BLS).
- Współpracujące ze sobą międzynarodowe organizacje, rządy państw, władze lokalne oraz NRC powinny się aktywnie angażować w inicjatywę WRAH w celu podnoszenia świadomości dotyczącej podejmowania RKO przez świadków oraz użycia automatycznego defibrylatora zewnętrznego (*automated external defibrillator* – AED), przeszkolenia jak największej liczby obywateli oraz wdrażania ukierunkowanych na te cele nowych, innowacyjnych systemów i strategii.

Dzieci Ratują Życie (KSL)

- Wszystkie dzieci w wieku szkolnym powinny odbywać coroczne szkolenie z zakresu BLS, ze szczególnym uwzględnieniem strategii Oceń – Zadzwoń – Uciskaj (*Check–Call–Compress*).
- Edukacja w zakresie RKO powinna się rozpoczynać we wczesnym wieku (około 4. roku życia) i stopniowo rozszerzać do kompleksowego szkolenia obejmującego uciskanie klatki piersiowej w wieku 10–12 lat, wentylację w wieku 14 lat oraz użycie AED w wieku 13–16 lat.
- Dzieci, które ukończyły szkolenie, powinny być zachęcane do nauczania resuscytacji członków rodziny i bliskich, z założeniem przeszkolenia co najmniej 10 osób w ciągu 2 tygodni. W celu maksymalizacji efektu takiej inicjatywy należy udostępnić zestawy do nauki RKO przeznaczone do użycia w domu.
- Edukację w zakresie RKO powinno się także rozszerzyć o instytucje szkolnictwa wyższego, zwłaszcza wśród studentów kierunków medycznych oraz przyszłych nauczycieli.
- W procesie nauczania należy wprowadzać metody wspierane technologią (np. rozszerzona rzeczywistość, gry edukacyjne, aplikacje mobilne), które uzupełniają tradycyjne metody szkoleniowe i skutecznie angażują dzieci w wieku szkolnym.
- Ministerstwa edukacji oraz organy ustawodawcze powinny wprowadzić ustawowy obowiązek nauczania RKO w szkołach

na terenie Europy i poza nią, a proces ten wspierać odpowiednimi rozwiązaniami prawnymi, finansowymi oraz podnoszącymi świadomość społeczną kampaniami informacyjnymi organizowanymi w każdym kraju.

Resuscytacja w warunkach ograniczonego dostępu do zasobów

- Ekspertów z wszystkich obszarów, niezależnie od stopnia dostępności zasobów, zachęca się do prowadzenia badań i sporządzania raportów dotyczących populacji, etiologii i wyników resuscytacji, zgodnie z ustalonymi standardami raportowania, takimi jak protokół Utstein.
- Wytyczne i zalecenia należy konsultować z ekspertami z obszarów o wszystkich poziomach dostępności zasobów w zakresie różnic kulturowych oraz regionalnej i lokalnej akceptowalności, adekwatności i możliwości ich wdrażania.
- Wszystkie raporty i badania dotyczące resuscytacji powinny zawierać krótką informację o poziomie zasobów, na przykład klasyfikację dochodową kraju.
- W sytuacjach, w których nie można zastosować standardowych wytycznych, mogą zostać opracowane zalecenia przeznaczone dla obszarów ograniczonego dostępu do zasobów (takich jak obszary z ograniczonym finansowaniem, statki, tereny górskie lub odległe), obejmujące niezbędny sprzęt, edukację oraz procedury postępowania w przypadku zatrzymania krążenia i po nim.

Media społecznościowe

- Powinno się wykorzystywać media społecznościowe do wzmacniania przekazu kampanii społecznych podnoszących świadomość, rozpowszechniania wiedzy na temat RKO we wszystkich grupach wiekowych, promowania zaangażowania społeczeństwa oraz wspierania misji ERC.
- Media społecznościowe mogą służyć jako narzędzie do przeprowadzania badań i gromadzenia danych, analizy, edukacji, prowadzenia kampanii informacyjnych oraz komunikacji i wymiany informacji dotyczących zatrzymania krążenia.
- Powinno się włączyć media społecznościowe do programów szkoleniowych z zakresu RKO. Zachęca się, aby placówki edukacji i ochrony zdrowia wykorzystywały krótkie i ciekawe materiały wideo oraz materiały interaktywne, które służą utrwalaniu wiedzy i ułatwiają zapamiętywanie.
- Należy promować nauczanie resuscytacji w czasie rzeczywistym. W celu zwiększenia zaangażowania uczestników oraz utrwalania wiedzy powinno się wykorzystywać sesje pytań i odpowiedzi na żywo, interaktywne posty oraz grywalizowane formy nauczania.
- Należy promować weryfikowanie przez ekspertów wszelkich treści publikowanych w mediach społecznościowych. W celu zapobiegania szerzeniu dezinformacji zachęca się, aby materiały edukacyjne udostępniane w mediach społecznościowych przez różne instytucje były zgodne z międzynarodowymi wytycznymi w zakresie BLS.
- Należy monitorować i oceniać wszelkie inicjatywy prowadzone za pośrednictwem mediów społecznościowych. Konieczne jest przeprowadzenie dalszych badań w celu określenia wpływu mediów społecznościowych na skuteczność uczenia się RKO, częstość podejmowania RKO przez świadków oraz przeżywalność pacjentów z zatrzymaniem krążenia.

Pierwsi ratownicy (*first responders*)

- Każdy system opieki zdrowotnej powinien wdrożyć program pierwszych ratowników.
- Dyspozytor systemu ratownictwa medycznego powinien powiadamiać zarejestrowanych pierwszych ratowników znajdujących się w pobliżu miejsca, gdzie podejrzewa się pozaszpitalne zatrzymanie krążenia (*out-of-hospital cardiac arrest* – OHCA), i kierować ich zarówno do miejsc publicznych, jak i domów prywatnych w celu skrócenia czasu do rozpoczęcia uciśnięć klatki piersiowej i wykonania defibrylacji, by poprawić przeżywalność z korzystnym wynikiem neurologicznym.
- Systemy powiadamiające i wysyłające pierwszych ratowników powinny być połączone z rejestrami AED oraz traktować priorytetowo zarówno bezpieczeństwo fizyczne, jak i wsparcie psychologiczne pierwszych ratowników.
- Przypadki zatrzymania krążenia powinno się raportować w sposób ustandaryzowany w celu monitorowania efektywności systemu oraz wspierania procesu poprawy jakości.

Organizacja systemu ratownictwa medycznego w odpowiedzi na zatrzymanie krążenia

- System ratownictwa medycznego powinien stosować ustandaryzowane algorytmy lub kryteria postępowania w celu szybkiej identyfikacji pacjentów z zatrzymaniem krążenia.
- System ratownictwa medycznego powinien prowadzić szkolenia, monitorować i poprawiać skuteczność w zakresie rozpoznawania OHCA przez pracowników centrów powiadamiania ratunkowego.
- System ratownictwa medycznego powinien wdrażać i oceniać skuteczność systemu publicznego dostępu do AED wspomaganego przez dyspozytora, wraz z analizą łączności z rejestrami AED.
- Centra powiadamiania ratunkowego powinny wdrożyć systemowe rozwiązania umożliwiające osobie przyjmującej zgłoszenie o zatrzymaniu krążenia przekazanie instrukcji prowadzenia RKO.
- Nie zaleca się przechowywania AED w zamkniętych lub niedostępnych szafkach czy pomieszczeniach.
- Wszystkie karetki pogotowia ratunkowego dysponowane do OHCA powinny być wyposażone w defibrylator.
- System ratownictwa medycznego powinien zapewnić dostępność zespołów intensywnej opieki przedszpitalnej dla dorosłych i dzieci z OHCA.
- System ratownictwa medycznego powinien monitorować i niwelować niską ekspozycję personelu na czynności resuscytacyjne oraz zapewnić członkom zespołów wyjazdowych posiadanie bieżącego doświadczenia klinicznego, jak również wdrażać szkolenia w celu przeciwdziałania skutkom niskiej ekspozycji.
- Systemy ratownictwa medycznego zajmujące się leczeniem OHCA powinny wdrażać strategie doskonalenia na poziomie systemowym, służące optymalizacji wyników leczenia pacjentów.

- Systemy ratownictwa medycznego mogą stosować zasady kończenia resuscytacji (*termination of resuscitation* – TOR) w celu określenia, czy przerwać resuscytację, czy ją kontynuować podczas transportu, po uprzednim lokalnym zatwierdzeniu kryteriów TOR z uwzględnieniem uwarunkowań prawnych, organizacyjnych i kulturowych.

Postępowanie w przypadku wewnątrzszpitalnego zatrzymania krążenia

- Szpitale powinny rozważyć wdrożenie systemu szybkiego reagowania.
- Szpitale powinny stosować strategie doskonalenia na poziomie systemowym w celu poprawy wyników leczenia pacjentów.
- Szpitale powinny wdrożyć procedury dotyczące obecności rodziny podczas RKO oraz zapewnić odpowiednie w tym zakresie szkolenia dla zespołów medycznych.
- Zaleca się, aby szpitale wykorzystywały program „Dziesięć kroków do poprawy jakości opieki i wyników leczenia wewnątrzszpitalnego zatrzymania krążenia", służący wdrażaniu ustrukturyzowanych, systemowych działań na rzecz poprawy jakości resuscytacji, wyników leczenia pacjentów oraz bezpieczeństwa i komfortu personelu.

Ośrodki leczenia pacjentów z zatrzymaniem krążenia

- Dorośli pacjenci z OHCA o etiologii nieurazowej powinni być leczeni w ośrodkach leczenia zatrzymań krążenia zawsze wtedy, gdy jest to możliwe.
- Systemy opieki zdrowotnej powinny opracować lokalne protokoły służące rozwojowi i utrzymaniu sieci placówek leczenia pacjentów z zatrzymaniem krążenia.

Poprawa wydajności systemu

- Organizacje lub społeczności zajmujące się leczeniem pacjentów z zatrzymaniem krążenia powinny wdrażać strategie zwiększające wydajność systemu w celu poprawy wyników leczenia pacjentów.

Osoby, które przeżyły zatrzymanie krążenia, i ich bliscy

- Systemy opieki zdrowotnej powinny opracować i wdrożyć zasady dotyczące opieki nad osobami, które przeżyły zatrzymanie krążenia, oraz ich bliskimi (np. rodzinami, przyjaciółmi i partnerami, którzy również zostali dotknięci tym zdarzeniem), obejmujące okres przed wypisaniem ze szpitala po obserwację długoterminową. Zasady te powinny przyjąć formę wielodyscyplinarną i stanowić odpowiedź na potrzeby zarówno osób po zatrzymaniu krążenia, jak i ich bliskich. Personel medyczny powinien być odpowiednio przeszkolony w zakresie identyfikacji potrzeb oraz zapewnienia właściwej opieki takim pacjentom.
- Krajowe rady resuscytacji (NRC) powinny nawiązywać współpracę i wspierać działające w danym kraju organizacje zrzeszające osoby, które przeżyły zatrzymanie krążenia, wzmacniając więzi między systemami opieki zdrowotnej a osobami po zatrzymaniu krążenia i ich bliskimi.
- Nawiązywanie partnerstw między NRC oraz organizacjami o szerszym zakresie działania – takimi jak organizacje zajmujące się opieką kardiologiczną – może pomóc w zaspokojeniu zróżnicowanych potrzeb osób po zatrzymaniu krążenia i ich bliskich oraz w zoptymalizowaniu wykorzystania zasobów.
- Systemy opieki zdrowotnej powinny aktywnie angażować osoby po zatrzymaniu krążenia, ich bliskich oraz społeczeństwo jako partnerów w procesie tworzenia polityki zdrowotnej oraz prowadzenia badań naukowych, tak aby poprawić jakość, trafność i rzetelność uzyskiwanych wyników.

Nowe technologie i sztuczna inteligencja

- Sztuczna inteligencja (*artificial intelligence* – AI) oraz technologie cyfrowe dotyczące zdrowia mają potencjał poprawy wyników leczenia zatrzymania krążenia, jednak obecnie nie są gotowe do rutynowego stosowania klinicznego, a ich wykorzystanie powinno się ograniczyć do badań naukowych lub warunków kontrolowanych.

Dowody naukowe stanowiące podstawę wytycznych

Łańcuch przeżycia

Łańcuch przeżycia zatrzymania krążenia wywodzi się z koncepcji zaproponowanych przez Friedricha Wilhelma Ahnefelda i Petera Safara i zwraca uwagę na zależne od czasu i przedstawione w formie ogniw łańcucha interwencje, które maksymalizują szansę na przeżycie[3,4]. Różne organizacje i środowiska naukowe miały w kolejnych latach swój wkład w rozwój podstawowej koncepcji łańcucha, który w 1991 roku objął istotne modyfikacje[5]. Na przestrzeni lat ilustracje obrazujące łańcuch przeżycia ewoluowały, jednak główne przesłanie każdego z ogniw w zdecydowanej mierze pozostało niezmienione.

Po raz pierwszy łańcuch przeżycia w formie czterech ogniw ERC opublikowała w Wytycznych ERC 2005, podsumowując kluczowe elementy potrzebne do skutecznej resuscytacji, w tym wczesne rozpoznanie i wezwanie pomocy, wczesne rozpoczęcie RKO przez świadka zdarzenia, wczesną defibrylację oraz wczesne wdrożenie ALS i ustandaryzowanej opieki poresuscytacyjnej. W każdym z ogniw podkreśla się ich wzajemne powiązania oraz pilność podjęcia skutecznych działań, akcentując znaczenie szybkiego reagowania, by zoptymalizować szanse na przeżycie[6]. Termin „łańcuch przeżycia" jest obecnie używany na całym świecie w edukacji i nauce oraz w budowaniu świadomości o resuscytacji. W związku z łańcuchem przeżycia powstało obszerne i zróżnicowane piśmiennictwo. Opublikowany przez ILCOR przegląd zakresu literatury wykazał wiele nowych wersji i adaptacji łańcucha przeżycia, częściowo rozszerzających się na inne dziedziny medycyny poza resuscytacją[7]. Adaptacje opracowywano z myślą o różnych sytuacjach i grupach odbiorców, jednak charakteryzowały się niespójną konstrukcją i nie opierały się na jednolitym systemie. Każde ogniwo łańcucha powinno być

oparte na dowodach naukowych i przyczyniać się do poprawy wyników leczenia pacjenta, efektów edukacyjnych lub wdrożeniowych[8,9]. Przegląd zakresu piśmiennictwa ILCOR zaproponował sześcioczłonowy łańcuch obejmujący: 1) prewencję i rozpoznanie, 2) wczesne wezwanie pomocy, 3) wysokiej jakości RKO, 4) wczesną defibrylację i ALS, 5) opiekę po zatrzymaniu krążenia oraz 6) powrót do zdrowia i rehabilitację[6,7]. Natomiast dla zachowania przejrzystości i spójności Wytyczne ERC 2025 nadal rekomendują czteroczłonowy łańcuch przeżycia, niemniej jego pierwotne przesłania i ogniwa zostały rozszerzone i przearanżowane (rycina 2). W takiej podstawowej formie łańcuch powinien być stosowany dla wszystkich etiologii i lokalizacji zatrzymania krążenia oraz we wszystkich grupach wiekowych pacjentów.

Co ciekawe, jak dotąd niewiele badań formalnie oceniło wpływ łańcucha przeżycia na rezultaty kliniczne i edukacyjne. Wyniki sugerują poprawę przeżywalności oraz lepsze wyniki neurologiczne po wprowadzeniu nowych elementów do łańcucha, co podkreśla jego potencjalną skuteczność jako struktury wspierającej poprawę praktyki[7,8].

Poza podstawowym łańcuchem przeżycia osoby i organizacje mogą potrzebować dostosowania jego elementów do szczególnych sytuacji lub określonych grup docelowych. ERC, podobnie jak ILCOR, stosuje podejście adaptacyjne: gdy podstawowy łańcuch przeżycia nie jest wystarczający, można wykorzystać uniwersalną koncepcję opartą na wieloaspektowym systemie, umożliwiającą dostosowanie do różnych sytuacji i potrzeb[7,8]. Podstawowy łańcuch przeżycia służy za fundament; „siatkę przeżycia" (*chainmail of survival*) można rozbudowywać o liczne dodatkowe ogniwa odzwierciedlające różne sytuacje i czynniki oraz podkreślające złożoność systemu. Specyficzne wersje łańcucha przeżycia mogą być również stosowane w określonych sytuacjach u określonych odbiorców (np. w przypadku urazów czy utonięcia)[7,8]. Taka adaptacyjna koncepcja jest szczególnie istotna w kontekście środowisk o ograniczonym dostępie do zasobów, gdzie ogniwa podstawowego łańcucha wymagające wysokich zasobów mogą nie mieć zastosowania lub potrzebować zmiany.[10].

Formuła przeżycia

Formuła przeżycia łączy leczenie oparte na dowodach naukowych, jego skuteczne nauczanie oraz lokalną implementację w celu poprawy przeżywalności po zatrzymaniu krążenia[11,12]. Te elementy stanowią czynniki multiplikatywne i są niezbędne dla silnego łańcucha przeżycia[12]. Wytyczne dotyczące resuscytacji są aktualizowane w procesie przeprowadzanej przez ILCOR ewaluacji dowodów oraz corocznych publikacji dokumentów CoSTR. Organizowane przez ERC szkolenia zapewniają skuteczną edukację. Lokalni liderzy odgrywają kluczową rolę we wdrażaniu praktyk resuscytacyjnych, przezwyciężaniu trudności, wykorzystywaniu czynników ułatwiających wdrożenie oraz uwzględnianiu systemów informacji zwrotnej[8,13,14].

Działania na rzecz rozwoju systemów ratujących życie

Działania na rzecz rozwoju systemów ratujących życie są przedsięwzięciem obywatelskim, w ramach którego osoby i grupy angażują się w aktywności, które służą rozwiązaniom systemowym w różnych obszarach życia społecznego, gospodarczego i legislacyjnego, wpływając na sposób alokacji zasobów ludzkich i finansowych[15]. Są one niezbędne w zaspokajaniu złożonych potrzeb pacjentów po zatrzymaniu krążenia oraz ich rodzin[16]. Niniejszy podrozdział zawiera analizy definicji, działań oraz wpływu takich inicjatyw, podkreślając rolę ERC w promowaniu kompleksowych strategii, świadomości społecznej oraz wspieraniu systemów mających na celu poprawę wyników leczenia i jakości życia osób, które przeżyły zatrzymanie krążenia, oraz ich bliskich.

Rola towarzystw naukowych w rzecznictwie na rzecz resuscytacji

Działalność rzecznicza odgrywa kluczową rolę we wzmacnianiu systemów opieki ratunkowej. Niektóre inicjatywy skoncentrowane są na promowaniu nowych regulacji prawnych, podczas gdy inne skupiają się na edukacji personelu szpitalnego i lekarzy pracujących na pierwszej linii opieki zdrowotnej na poziomie lokalnym.



Rycina 2. Łańcuch przeżycia

Programy te poprawiają opiekę w stanach nagłych w przypadku różnego rodzaju urazów oraz stanów zagrożenia życia, w tym zatrzymania krążenia. Celem rzecznictwa jest wypełnienie luk systemowych, poprawa wyników leczenia oraz zwiększenie skuteczności i dostępności terapii ratujących życie[17].

ERC odgrywa na poziomie europejskim rolę główną w działaniach mających na celu zwiększenie przeżywalności po zatrzymaniu krążenia oraz poprawę jakości życia poprzez kompleksowe rozwiązania systemowe i kampanie poprawiające świadomość społeczną. Jednym z wyników tych działań było ustanowienie przez Parlament Europejski Europejskiego Tygodnia Świadomości Zatrzymania Krążenia. Inicjatywa ta zachęciła państwa członkowskie do wdrażania programów AED, dostosowania przepisów umożliwiających wykonywanie RKO przez osoby niebędące pracownikami ochrony zdrowia, zbieranie danych na potrzeby zarządzania jakością, wspomaganie krajowych strategii RKO oraz zapewnienie ochrony prawnej dla niebędących pracownikami ochrony zdrowia pierwszych ratowników[18].

ERC podjęła kilka kluczowych inicjatyw, w tym Europejski Dzień Przywracania Czynności Serca (*European Restart a Heart Day*) w 2013 roku, Dzieci Ratują Życie (*Kids Save Lives*) w 2015 roku, jak również prowadzi szeroko zakrojone kampanie promujące szkolenia z RKO oraz dostępność AED na terenie całej Europy[18–20]. Obecnie priorytety ERC w zakresie działań na rzecz rozwoju systemów obejmują wprowadzenie obowiązku szkolenia z RKO dla nowych kierowców, wzmocnienie edukacji z zakresu RKO wśród młodzieży, ujednolicenie ustawodawstwa dotyczącego RKO, poprawę gotowości miejsc pracy na sytuacje nagłe oraz zwiększenie świadomości i zaangażowania społeczeństwa. Inicjatywa Naucz Się Jeździć – Naucz Się RKO (*Learn to Drive, Learn CPR*), opracowana wspólnie przez ERC i Europejskie Stowarzyszenie Szkół Jazdy (*Europäische Fahrschul Assoziation* – EFA), ma na celu integrację szkolenia w zakresie BLS z programami nauki jazdy w całej Europie[19,21]. Obecnie takie szkolenie jest wymagane w mniej niż połowie krajów europejskich (rycina 3). Projekt ten ma na celu wyposażenie nowych kierowców w umiejętności ratujące życie, co znacznie zwiększa liczbę potencjalnych ratowników. W 2025 roku Unia Europejska formalnie ustaliła minimalne wymogi dla nowych kierowców w ramach Dyrektywy o Prawie Jazdy. Dzięki działaniom rzeczniczym ERC Parlament Europejski, Rada Europy oraz Komisja Europejska uzgodniły wprowadzenie obowiązku posiadania wiedzy z zakresu pierwszej pomocy, w tym RKO, na egzaminie teoretycznym. Osoby z udokumentowanym szkoleniem praktycznym mogą uzyskać zwolnienie z tej części egzaminu. Po formalnym przyjęciu przepisów, określonym na połowę 2025 roku, państwa członkowskie mają je wdrożyć w ciągu czterech lat[22].

Celem Sojuszu na Rzecz Świadomości i Reagowania w Miejscu Pracy w Nagłych Wypadkach (*Alliance for Workplace Awareness and Response to Emergencies* – AWARE) jest zwiększenie gotowości do reagowania na przypadki zatrzymania krążenia w miejscach pracy. Sojusz postuluje powszechne szkolenia z RKO i pierwszej pomocy, a także szeroką dostępność AED w miejscach pracy na terenie Europy – obszarach, które obecnie nie podlegają ujednoliconym regulacjom UE. W celu wzmocnienia przepisów AWARE apeluje do UE o ponowne otwarcie dyrektywy ramowej w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy (89/391/EEC), podkreślając istotę stanowczego wspierania szkoleń z zakresu RKO i AED – dwóch interwencji o udowodnionym, znaczącym wpływie na poprawę przeżywalności[23].

ERC współpracuje także z *European Alliance for Cardiovascular Health* w zakresie promowania działań zapobiegających chorobom sercowo-naczyniowym oraz rehabilitacji kardiologicznej[24]. Współpraca obejmuje stworzenie Centrum Wiedzy i Obserwatorium Zdrowia Sercowo-Naczyniowego (*Cardiovascular Health Knowledge Centre and Observatory*), współtworzenie krajowych planów działania oraz wspomaganie cyfrowej polityki zdrowotnej.

ERC zorganizowała w Parlamencie Europejskim warsztaty resuscytacyjne UE: *CPR Harmony for a Healthier Europe*. Wydarzenie to zgromadziło europarlamentarzystów na praktycznym szkoleniu z RKO. Jego celem było wyposażenie uczestników w umiejętności ratujące życie, zwiększenie świadomości na temat statystyk dotyczących zatrzymania krążenia oraz podkreślenie pilnej potrzeby ujednolicenia ustawodawstwa w zakresie szkolenia z RKO w państwach członkowskich, tak aby poprawić przeżywalność zatrzymań krążenia[25].

Trenuj i Ratuj Życie

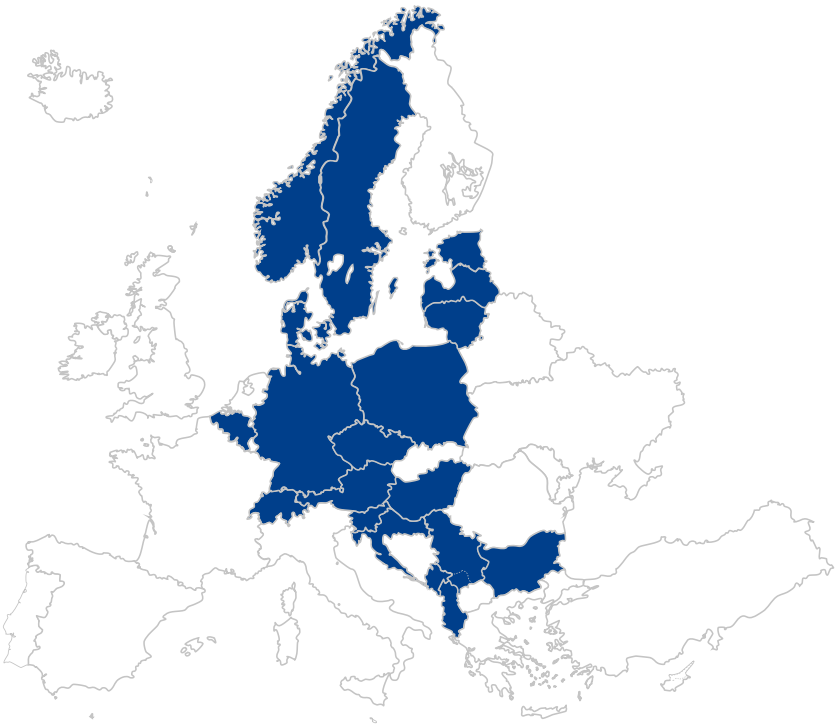
Kampania Trenuj i Ratuj Życie (*Get Trained, Save Lives* – GTSL) jest inicjatywą zdrowia publicznego opracowaną we współpracy Unii Europejskich Związków Piłkarskich (*Union of European Football Associations* – UEFA) i ERC (rycina 4). Jej celem jest zwiększenie świadomości i zaangażowania społeczeństwa w szkolenia z zakresu RKO i AED w całej Europie przy wykorzystaniu szerokiego wpływu piłki nożnej oraz wiedzy ekspertów w dziedzinie resuscytacji. Kampania GTSL dąży do wyposażenia osób niebędących pracownikami ochrony zdrowia w kluczowe umiejętności ratujące życie, aby zwiększyć odsetek podejmowania przez świadków zdarzenia działań w przypadku OHCA. Poprzez przystępne, ustandaryzowane programy szkoleniowe oraz wydarzenia o dużej widoczności kampania GTSL stawia sobie za cel kształtowanie kultury gotowości, co ostatecznie ma się przyczynić do poprawy wyników przeżywalności oraz wzmocnienia łańcucha przeżycia w społeczeństwie[26,27].

Kampanie podnoszące świadomość oraz inicjatywy promujące RKO

Inicjatywy społeczne promujące implementację RKO

Przegląd zakresu literatury przeprowadzony przez ILCOR w 2024 roku zidentyfikował 21 nowych badań[28–48] skupiających się na OHCA u dorosłych. Badania obejmowały interwencje społeczne wdrażane w miejscach pracy, szkołach, urzędach administracji publicznej, podczas wydarzeń publicznych oraz we wspólnych przestrzeniach społecznych[49] i zostały podzielone na trzy kategorie:

1. programy szkolenia społeczności z zakresu resuscytacji krążeniowo-oddechowej (n = 11)[28–30,39–46],
2. kampanie prowadzone w mediach masowych (n = 1)[38], ukierunkowane na podnoszenie świadomości społecznej za pośrednictwem różnych środków przekazu,
3. Interwencje wieloskładnikowe (n = 9)[31–37,47,48] – działania łączące szkolenia z zakresu RKO z innymi strategiami realizowanymi na poziomie społecznym (np. kampanie podnoszące świadomość, implementacja wytycznych, zmiany legislacyjne, obowiązkowe szkolenia dla osób ubiegających się o prawo jazdy).



GUIDELINES 2025
EUROPEAN RESUSCITATION COUNCIL©

Czy szkolenie w zakresie BLS jest obowiązkowe do uzyskania prawa jazdy kategorii B*?	
Tak	Nie
Albania +	Andora
Austria +	Armenia
Belgia +	Azerbejdżan
Bułgaria +	Bośnia i Hercegowina
Chorwacja +	Cypr
Czarnogóra	Finlandia
Czechy +	Francja
Dania +	Grecja
Estonia +	Gruzja
Lichtenstein +	Hiszpania
Litwa +	Islandia
Łotwa +	Kazachstan
Monako +	Kosowo
Niemcy +	Królestwo Niderlandów
Norwegia +	Luksemburg
Polska +	Macedonia Północna
Serbia +	Malta
Słowenia +	Mołdawia
Szwajcaria +	Portugalia
Szwecja +	Rumunia
Węgry +	San Marino
	Słowacja
	Turcja
	Ukraina
	Włochy
	Zjednoczone Królestwo

*Prawo jazdy kategorii B upoważnia do kierowania pojazdem o maksymalnym rejestrowanym ciężarze nieprzekraczającym 3500 kg i przeznaczonym do przewożenia nie więcej niż 8 pasażerów oprócz kierowcy

+Szkolenie z zakresu BLS często stanowi część bardziej rozbudowanego kursu pierwszej pomocy

BLS (*basic life support*) – podstawowe zabiegi resuscytacyjne

Rycina 3. Szkolenia z RKO uwzględnione w kursach prawa jazdy

Odsetek RKO podejmowanej przez świadków zdarzenia był wskaźnikiem ocenianym niemal we wszystkich uwzględnionych badaniach. Większość badań wykazała poprawę wyników wdrożenia inicjatyw społecznych[49], a sześć raportowało wzrost liczby przeszkolonych osób[33,34,47,48,50,51]. Wyniki sugerują, że interwencje społeczne skutecznie poprawiają reakcję na OHCA. Jednak ich wpływ na wynik leczenia pacjentów (przeżywalność i powrót do sprawności neurologicznej) był mniej jednoznaczny i nie wykazano przewagi konkretnych interwencji. Na podstawie konsensusu ekspertów należy popierać i wspierać inicjatywy społeczne promujące implementację BLS.

Inicjatywy Europejskiego i Światowego Przywracania Czynności Serca

Dzięki kampanii ERC Parlament Europejski przyjął pisemną deklarację wzywającą do poprawy szkoleń z zakresu RKO oraz AED we wszystkich państwach członkowskich UE. W deklaracji postulowano również wprowadzenie zmian legislacyjnych mających na celu zapewnienie równego dostępu do wysokiej jakości RKO i defibrylacji dla wszystkich obywateli Europy oraz zaproponowano ustanowienie Europejskiego Tygodnia Świadomości Zatrzymania Krążenia[18], uznając, że krajowe rozwiązania systemowe w zakresie resuscytacji mogą zwiększać gotowość obywateli do podejmowania RKO przez świadków zdarzenia. Dla promocji tych strategii ERC ustanowiło 16 października Europejskim Dniem Przywracania Czynności Serca (*European Restart a Heart Day*)[18,52,53]. Ta podnosząca świadomość społeczną inicjatywa przekształciła się w kampanię światowego Przywracania Czynności Serca (*World Restart a Heart* – WRAH), popieraną przez ILCOR hasłem: „Wszyscy obywatele świata mogą uratować życie – wystarczą dwie ręce (Oceń – Zadzwoń – Uciskaj)" (rycina 5).

W rezultacie w latach 2018–2023 przeszkolono ponad 12,6 mln osób, a dzięki komunikatorom społecznym informacja o WRAH dotarła do 570,7 mln ludzi[20]. Inicjatywa prezentowała szeroki wachlarz działań dostosowanych do specyfiki i kultury poszczególnych krajów. Jej sukces tkwi w corocznej współpracy państw, organizacji oraz społeczności, co wzmacnia jej globalne znaczenie i zasięg. Adaptacyjność inicjatywy WRAH sprawia, że jest dostępną i skuteczną odpowiedzią na jedno z największych wyzwań zdrowotnych świata – ratowanie życia dzięki podejmowaniu RKO przez świadków zdarzenia.



Rycina 4. Kampania we współpracy ERC z UEFA — Trenuj i Ratuj Życie (GTSL)

Na podstawie konsensusu ekspertów krajowe rady resuscytacji, rządy oraz władze lokalne zaangażowane w kampanię WRAH powinny podejmować działania mające na celu przeszkolenie jak największej liczby osób, podnoszenie świadomości społecznej w zakresie podejmowania przez świadków RKO i używania AED, ustanowienie przepisów prawa wspierających ratowników niebędących pracownikami ochrony zdrowia oraz tworzenie innowacyjnych systemów i strategii mających na celu dalszą poprawę przeżywalności.

Dzieci Ratują Życie (*Kids Save Lives* — KSL)

Inicjatywa KSL ma na celu wczesne wprowadzenie nauki o RKO oraz jej utrwalanie w kolejnych latach edukacji szkolnej. Wykazano, że wprowadzenie obowiązkowego, ogólnokrajowego szkolenia z RKO dla uczniów ma największy długofalowy wpływ na odsetek podejmowania RKO przez świadków zdarzenia. Kraje skandynawskie, w których szkolenia z RKO są obowiązkowe od wielu lat, odnotowują jedne z najwyższych na świecie wskaźników podejmowania RKO przez świadków zdarzenia.

Światowa Organizacja Zdrowia (*World Health Organisation* – WHO) popiera opracowaną przez ERC inicjatywę KSL i zaleca, aby dzieci odbywały szkolenia z RKO w wymiarze co najmniej dwóch godzin rocznie, rozpoczynając naukę w 12. roku życia – wiek ten uznaje się za optymalny do przyswajania i zachowania tych umiejętności[20]. ILCOR w swoim stanowisku naukowym pt. „Edukacja dzieci w wieku szkolnym w zakresie BLS" (*Basic Life Support Education for Schoolchildren*) przedstawia najlepsze praktyki w zakresie nauczania tych kluczowych umiejętności ratujących życie, rekomendując włączenie szkolenia z RKO do programów nauczania w szkołach na całym świecie[54]. Ta kompleksowa analiza literatury identyfikuje najskuteczniejsze strategie edukacji dzieci i młodzieży z zakresu RKO. W celu zaznajomienia się ze szczegółami metod dydaktycznych należy się zapoznać z rozdziałem Wytycznych ERC 2025 dotyczących edukacji w resuscytacji – Edukacja w resuscytacji dostosowana do potrzeb odbiorców (rycina 6)[54].

Efekt multiplikacyjny i oddziaływanie społeczne

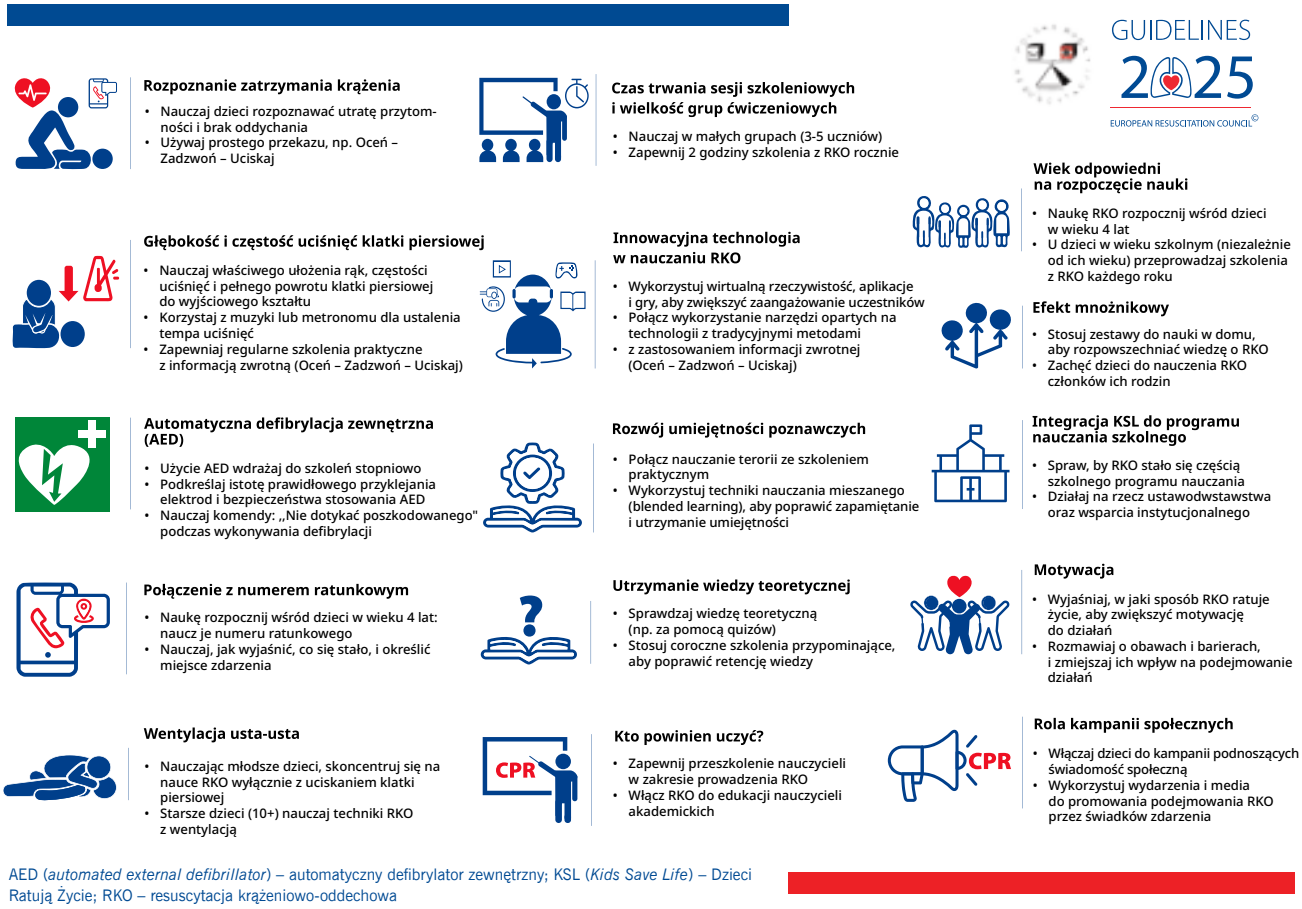
Nauczanie RKO wśród dzieci wywołuje efekt multiplikacyjny, ponieważ dzieci często przekazują swoje umiejętności innym osobom. Badania pokazują, że każde przeszkolone dziecko naucza od 1,8 do 4,9 osób, przyczyniając się do poprawy wskaźników podejmowania RKO przez świadków zdarzenia, zwłaszcza w rejonach o ograniczonym dostępie do takich szkoleń. W jednym badaniu przeprowadzonym wśród uczniów ze społeczności w przeważającej mierze o niskim przychodzie każdy, kto nauczył się RKO, przeszkolił średnio 4,9 osób, co podkreśla potencjał szerzenia wiedzy o RKO tam, gdzie dostęp do formalnych szkoleń jest ograniczony[54,55].

Wsparcie legislacyjne i kampanie społeczne

Dla edukacji z zakresu RKO na dużą skalę kluczowe jest wsparcie legislacyjne. ILCOR rekomenduje wprowadzenie obowiązkowej edukacji z zakresu RKO w szkołach, z zapewnieniem rządowego finansowania materiałów szkoleniowych oraz edukacji



Rycina 5. Aktualny plakat kampanii Światowego Dnia Przywracania Czynności Serca (WRAH)



AED (*automated external defibrillator*) – automatyczny defibrylator zewnętrzny; KSL (*Kids Save Life*) – Dzieci Ratują Życie; RKO – resuscytacja krążeniowo-oddechowa

Rycina 6. Podsumowanie zaproponowanego przez ILCOR oświadczenia dotyczącego programu Dzieci Ratują Życie (KSL)

nauczycieli w zakresie resuscytacji. Stanowisko ILCOR z 2023 roku przedstawia globalne ramy dla integracji RKO z programami nauczania w szkołach.

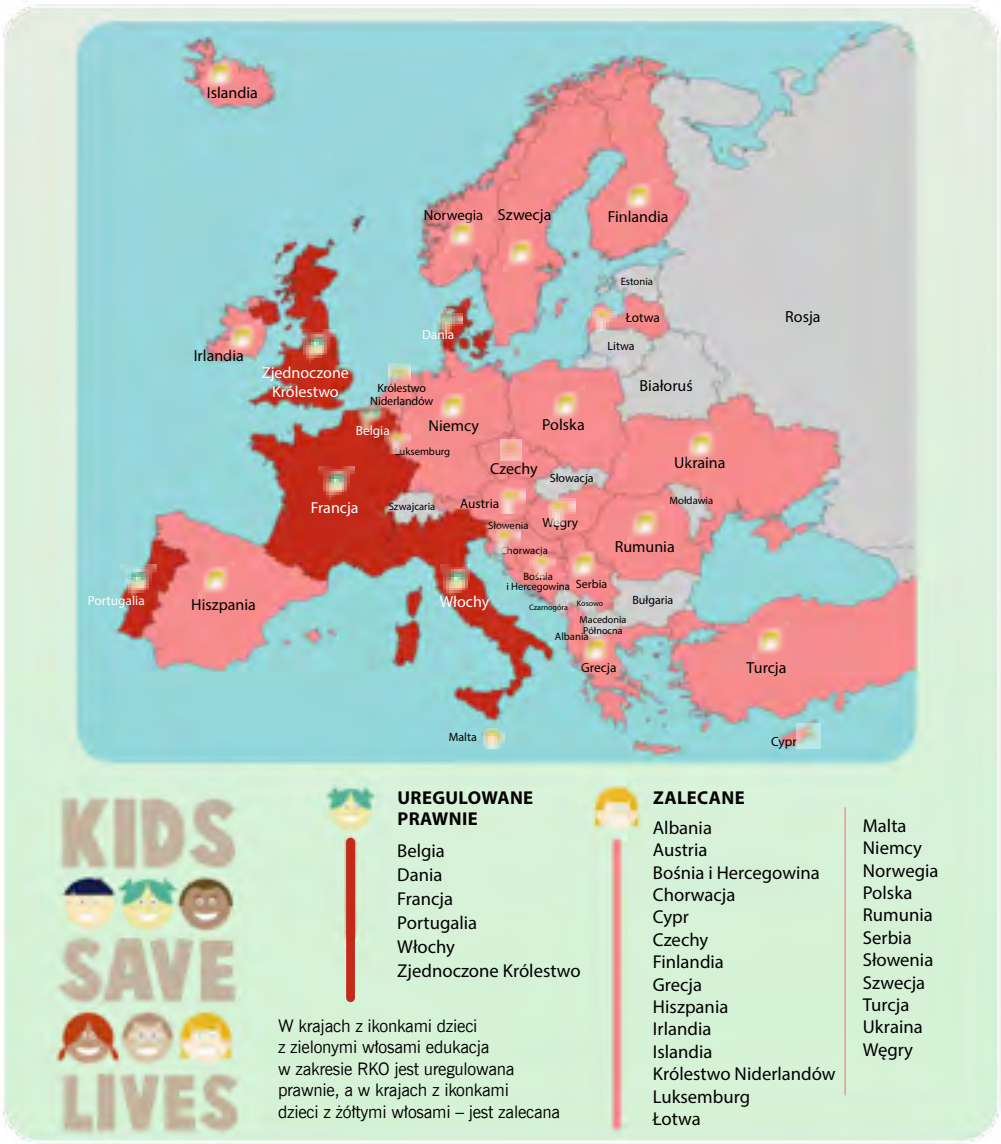
Europejskie badanie dotyczące inicjatywy Dzieci Ratują Życie (KSL)

Badanie oceniło wdrożenie inicjatywy KSL w celu oceny stanu edukacji z zakresu RKO w Europie, analizując, czy w programach nauczania szkół jest ona wymagana, zalecana lub jej brak[56]. Uzyskane wyniki wykazały istotne różnice: sześć krajów – Belgia, Dania, Francja, Portugalia, Włochy i Zjednoczone Królestwo – posiada przepisy krajowe nakładające obowiązek prowadzenia szkolenia z zakresu RKO w szkołach, co świadczy o silnym zaangażowaniu politycznym i edukacyjnym. Inne kraje, takie jak Niemcy, Polska i Szwecja, zalecają, lecz nie nakazują szkolenia z zakresu RKO, co skutkuje niespójną implementacją zaleceń. Kraje takie jak Albania, Azerbejdżan i Mołdawia nie posiadają formalnych regulacji w tym zakresie i polegają na sporadycznych, lokalnych lub międzynarodowych inicjatywach. Nawet w państwach, w których takie szkolenia są obligatoryjne, ich wdrożenie napotyka trudności związane z ograniczonym finansowaniem, niewystarczającym przygotowaniem nauczycieli oraz dysproporcjami regionalnymi. Kampanie podnoszące świadomość społeczną również wykazują znaczne zróżnicowanie, co uwidacznia potrzebę bardziej jednolitego podejścia do edukacji z zakresu RKO w Europie (rycina 7).

Resuscytacja w warunkach ograniczonego dostępu do zasobów

Przeprowadzony przez ILCOR w 2020 roku przegląd zakresu piśmiennictwa dotyczący klinicznych wyników resuscytacji w środowiskach o ograniczonym dostępie do zasobów podkreślił niedobór i heterogeniczność dostępnej literatury o tej tematyce[57]. Spowodowało to do dyskusję na temat zastosowania ogólnoświatowych wytycznych dotyczących resuscytacji – często opracowywanych z perspektywy wysokiej dostępności zasobów i przez ekspertów wywodzących się z krajów o wysokim dochodzie – jako modelu uniwersalnego[57–59].

Początkowo środowiska o ograniczonym dostępie do zasobów utożsamiano z krajami o niskim dochodzie, przyjmując kryteria definicji Banku Światowego[60]. Choć w wielu przypadkach to prawda i wyniki leczenia w tym kontekście są złe, dostępność zasobów może znacznie się różnić w zależności od lokalizacji i upływu czasu[61]. Na przykład duże miasto w kraju o niskim dochodzie może oferować wysokospecjalistyczną opiekę w przypadku zatrzymania krążenia, podczas gdy obiekty znajdujące się poza lądem stałym lub w regionie górskim w kraju o wysokim dochodzie mogą nie dysponować niezbędnymi zasobami. Ponadto warunki dostępności zasobów mogą ulegać zmianom na skutek przemian infrastrukturalnych, czynników środowiskowych lub zdarzeń takich jak klęski żywiołowe, pandemie lub konflikty zbrojne.



Rycina 7. Mapa szkoleń z zakresu RKO dla dzieci w wieku szkolnym w 2025 roku w Europie

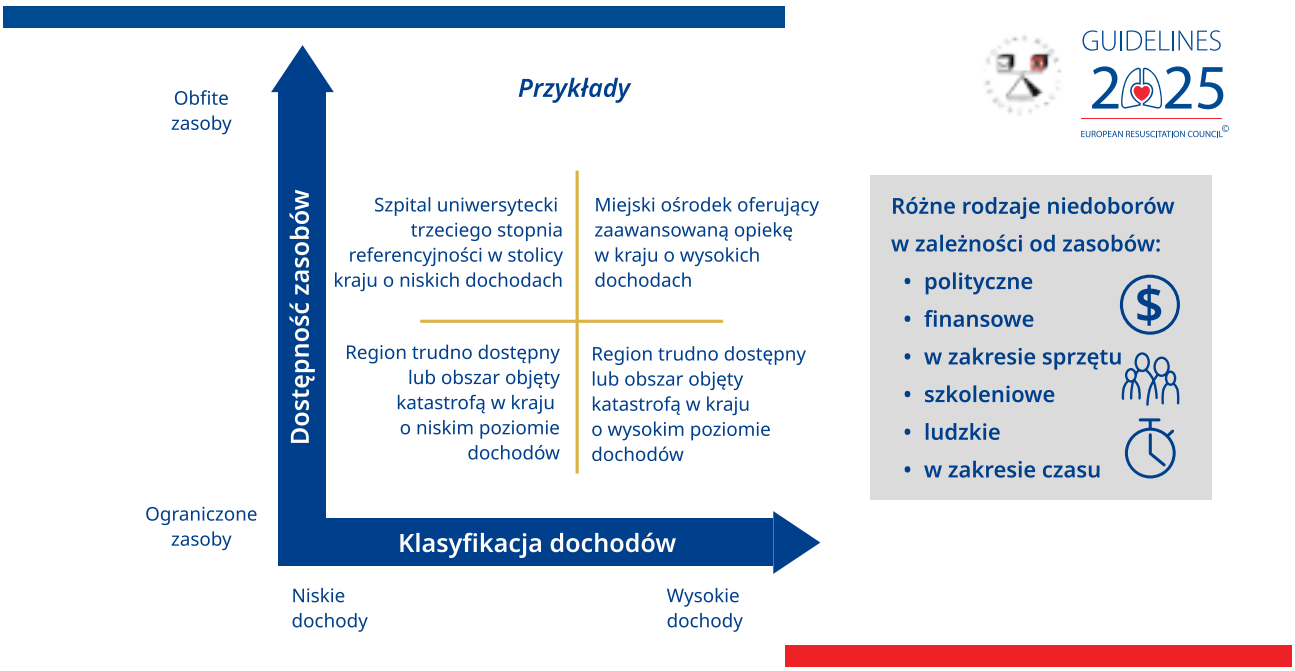
W stanowisku grupy roboczej ILCOR z 2023 roku wskazano na ograniczenia wcześniejszych, wykluczających metod opracowywania wytycznych i przyjęto bardziej inkluzywną perspektywę (rycina 8)[9]. Czerpiąc z istniejących sieci opieki ratunkowej – takich jak ramy systemu opieki ratunkowej WHO, wytyczne pierwszej pomocy Międzynarodowej Federacji i regionalnych Towarzystw Czerwonego Krzyża i Czerwonego Półksiężyca oraz inicjatywy *Helping Babies Breathe* – grupa robocza zidentyfikowała zarówno czynniki sprzyjające, jak i bariery wdrożenia skutecznego łańcucha (lub „siatki") przeżycia[62–65].

Większość ogniw tego łańcucha wymaga dalszych badań w kontekście ograniczonego dostępu do zasobów, najlepiej we współpracy z organizacjami doświadczonymi w pracy w takich środowiskach – np. towarzystwami zajmującymi się resuscytacją w krajach o niskim dochodzie lub grupami skoncentrowanymi na pracy w środowiskach górskich, w warunkach ekspedycyjnych, na dzikich terenach czy w medycynie wojskowej. Podejście jednolite nigdy w pełni nie uwzględni zróżnicowania tych środowisk. W zamian istniejące wytyczne mogą być elastyczną podstawą. ILCOR aktualnie pracuje nad opartą na dowodach naukowych opinią ekspertów dotyczącą konkretnych dodatkowych wątków istotnych dla środowisk o ograniczonym dostępie do zasobów[10,63,66,67].

Oprócz zaproponowanych zadań do wykonania – w tym analizy zagadnień etycznych (np. czy właściwe jest rozpoczynanie zaawansowanych zabiegów resuscytacyjnych, gdy nie ma dostępu do intensywnej terapii lub szpitala?), zaangażowania ekspertów z danej dziedziny oraz wspomagania badań i rejestrów – zaproponowano listę niezbędnych dla resuscytacji podstawowych i zaawansowanych zasobów. Lista ta wymaga jeszcze jednak zweryfikowania, zanim będzie można ją powszechnie zalecać[10,68]. We wszystkich powiązanych inicjatywach trzeba również wziąć pod uwagę ich opłacalność finansową (rycina 8)[69].

Media społecznościowe

Coraz szersze wykorzystanie mediów społecznościowych (*social media* – SoMe) w edukacji medycznej stworzyło nowe możliwości promowania szkoleń z RKO wśród osób dorosłych. Niedawno



Rycina 8. Warunki niskiego dostępu do zasobów

opublikowany przegląd zakresu literatury dotyczący zastosowań mediów społecznościowych w RKO podkreślił ich skuteczność jako narzędzia do analizy i gromadzenia danych, prowadzenia działań edukacyjnych, kampanii podnoszących świadomość społeczną, komunikacji oraz udostępniania informacji dotyczących zatrzymania krążenia[70].

Przy około pięciu miliardach użytkowników na całym świecie w 2024 roku media społecznościowe stanowią potężną platformę do prowadzenia interwencji z zakresu zdrowia publicznego. W badaniach dotyczących resuscytacji osób dorosłych najczęściej wykorzystywanymi platformami do rozpowszechniania treści były YouTube oraz X (dawniej Twitter), a następnie WhatsApp i Instagram[71]. Główne zastosowania mediów społecznościowych w resuscytacji krążeniowo-oddechowej obejmują:

- analizę danych (41%) – wykorzystywaną do oceny opinii społecznych, trendów dotyczących szkoleń z RKO, reakcji emocjonalnych na zdarzenia związane z zatrzymaniem krążenia oraz identyfikacji luk w wiedzy;
- gromadzenie danych (36%) – umożliwiające prowadzenie badań ankietowych na dużą skalę oraz analiz zaangażowania użytkowników w czasie rzeczywistym, dotyczących wiedzy na temat RKO oraz zachowań świadków zdarzenia;
- edukację (10%) – wykorzystującą filmy, infografiki i interaktywne materiały, służące poprawie zapamiętywania wiedzy przez osoby niezwiązane z medycyną oraz studentów kierunków medycznych;
- promocję kampanii (7%) – wspierającą inicjatywy, takie jak WRAH[20], które znacząco zwiększyły zaangażowanie odbiorców, chociaż ich długoterminowy wpływ na zmianę zachowań pozostaje niejasny;
- komunikację (4%) – ułatwiającą bezpośrednią interakcję pomiędzy instruktorami a społeczeństwem;
- udostępnianie treści (2%) – sprzyjające wzajemnemu uczeniu się oraz szerzeniu wiedzy za pośrednictwem postów osiągających bardzo duży zasięg[70].

Innym przykładem jest wykorzystanie emotikon (*emojis*) – powszechnie stosowanych w mediach społecznościowych, zwłaszcza w wiadomościach tekstowych – do podnoszenia świadomości na temat RKO. Ponieważ wprowadzenie oficjalnych emotikon związanych z RKO napotyka liczne bariery, jako alternatywę zaproponowano naklejki (*stickers*)[72].

Pomimo licznych korzyści edukacja z zakresu RKO prowadzona za pośrednictwem mediów społecznościowych wiąże się z wieloma wyzwaniami. Znaczna część treści dotyczących RKO nie jest zgodna z wytycznymi opracowanymi przez uznane organizacje naukowe, co budzi obawy dotyczące jakości publikowanych materiałów oraz rozpowszechniania mylnych informacji i podkreśla potrzebę ich weryfikacji przez ekspertów[71,73–76]. Kolejnym ograniczeniem jest błąd doboru (*selection bias*), ponieważ użytkownicy częściej angażują się w treści zgodne z ich dotychczasowymi zainteresowaniami, co może ograniczać możliwość uogólniania wyników. Ponadto nierówny dostęp do mediów społecznościowych, wynikający z różnic społeczno-ekonomicznych oraz różnego dostępu do internetu, mogą ograniczać zasięg edukacji z zakresu RKO za ich pośrednictwem[77,78]. Co więcej, choć media społecznościowe umożliwiają szybkie rozpowszechnianie informacji, ich wpływ na długoterminowe utrzymanie wiedzy pozostaje niepewny. Aby zmaksymalizować korzyści, jakie przynoszą media społecznościowe w edukacji z zakresu RKO, konieczne jest opracowanie ustandaryzowanych ram oceny ich wpływu oraz zapewnienie spójnych efektów szkolenia. Zachęca się organizacje zdrowia publicznego oraz osoby odpowiedzialne za kształtowanie polityki zdrowotnej do włączania strategii wykorzystujących media społecznościowe do krajowych programów resuscytacji w celu zwiększenia ich zasięgu[79].

Przyszłe badania powinny eksplorować rolę pojawiających się platform, takich jak TikTok i Bilibili – do edukacji i budowania świadomości, LinkedIn, Bluesky i Mastodon – do profesjonalnej komunikacji i działalności rzeczniczej, a także Instagram i Snapchat – do angażowania społeczeństwa, uwzględniając różnorodność

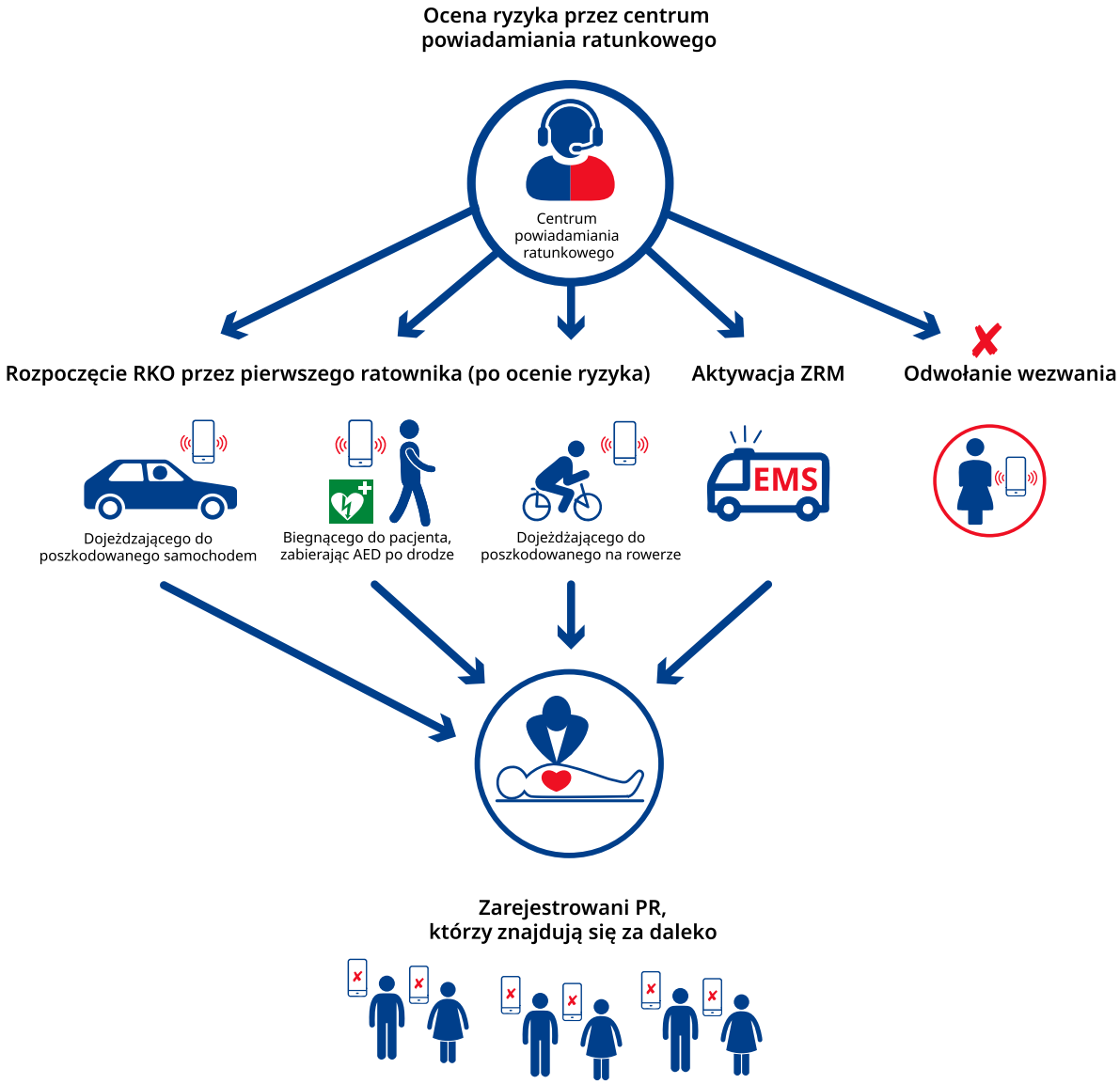
demograficzną i różnice dochodowe w poszczególnych krajach. Zaleca się wdrażanie narzędzi wykorzystujących sztuczną inteligencję do moderowania treści i weryfikowania informacji w celu ograniczenia dezinformacji i poprawy jakości publikowanych materiałów.

Integracja SoMe z edukacją z zakresu RKO niesie znaczny potencjał zwiększenia wiedzy społeczeństwa, podwyższenia odsetka podejmowania RKO przez świadków oraz poprawy przeżywalności w OHCA. Wykorzystując platformy cyfrowe, pracownicy ochrony zdrowia mogą tworzyć skuteczniejsze, możliwe do wdrożenia na szeroką skalę i angażujące programy szkoleniowe dostosowane do potrzeb różnych grup odbiorców. Przyszłe działania powinny się skupiać na optymalizacji zawartości SoMe, standaryzacji metod oceny oraz eliminowaniu barier w dostępie do edukacji cyfrowej.

Pierwsi ratownicy

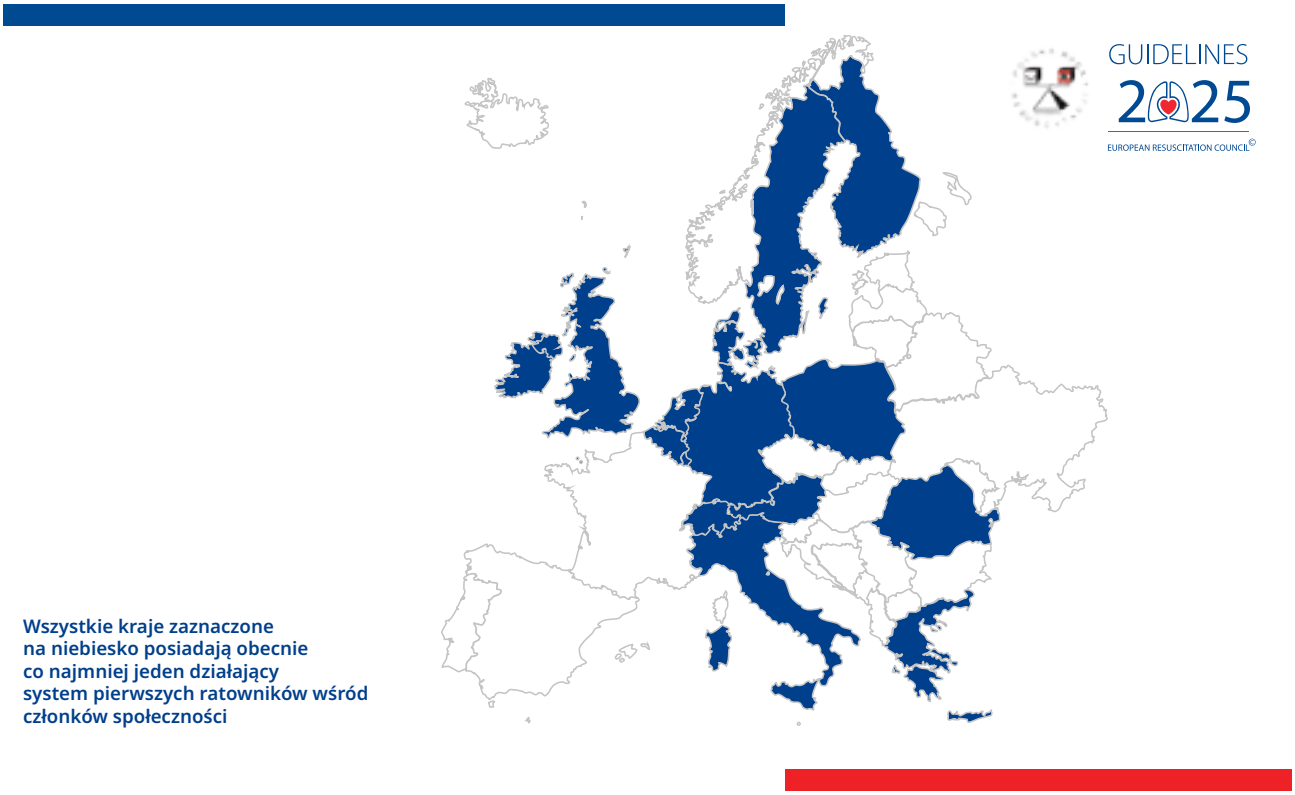
RKO, defibrylacja i przeżywalność

Pierwsi ratownicy mogą być członkami społeczności (*community first responders*) lub służb ratunkowych (*on-duty first responders*)[80,81]. Pierwsi ratownicy będący członkami społeczności są ochotnikami, którzy otrzymują powiadomienia o nagłych wypadkach w pobliżu i którzy mogą zdecydować, czy odpowiedzieć na wezwanie. Pierwsi ratownicy należący do służb ratunkowych to profesjonaliści, tacy jak strażacy lub funkcjonariusze policji, którzy są kierowani na miejsce zdarzenia w czasie pełnienia służby, ale zazwyczaj nie mają możliwości transportu pacjentów. Ostatnie badanie ankietowe wykazało, że 19 krajów, w tym 15 europejskich, posiada obecnie systemy pierwszych ratowników



AED (*automated external defibrillator*) – automatyczny defibrylator zewnętrzny; PR – pierwszy ratownik; RKO – resuscytacja krążeniowo-oddechowa; ZRM – zespół ratownictwa medycznego

Rycina 9. Schemat programu pierwszego ratownika



Rycina 10. Mapa przedstawiająca programy pierwszego ratownika w 2025 roku w Europie

z udziałem członków społeczności[82]. Sugeruje się, że systemy pierwszych ratowników są finansowo opłacalne[83].

Aktualne zalecenia opierają się na przeglądzie systematycznym ILCOR z 2019 roku[84]. Tylko jedno randomizowane kontrolowane badanie kliniczne (*randomised controlled trial* – RCT) bezpośrednio oceniło wpływ systemów z udziałem pierwszych ratowników ochotników (wysyłanych vs. niewysyłanych) na częstość podejmowania RKO przez świadków zdarzenia[85]. W tym badaniu 5989 przeszkolonych ochotników zostało losowo przydzielonych do grup za pośrednictwem systemu powiadamiania tekstowego. Odsetek podejmowania RKO przez świadków zdarzenia był istotnie wyższy w grupie interwencyjnej w porównaniu z grupą kontrolną (62% vs. 48%, $p < 0{,}001$).

W odrębnym klastrowym badaniu nierandomizowanym typu *stepped-wedge* wzięło udział 5735 ochotniczych ratowników powiadamianych SMS-em, kierowanych do pozyskania i przyniesienia na miejsce zdarzenia AED[86]. W badaniu stwierdzono, że przeżywalność po OHCA wzrosła z 26% do 39% (skorygowane ryzyko względne [*adjusted relative risk* – aRR] 1,5; 95% przedział ufności [*confidence interval* – CI]: 1,03–2,0). Współczynnik ryzyka względnego dla przeżycia z korzystnym wynikiem neurologicznym wyniósł 1,4 (95% CI: 0,99–2,0). Kilka badań obserwacyjnych wykazało, że wdrożenie systemu pierwszego ratownika wiąże się z wyższym odsetkiem podejmowania przez świadków zdarzenia RKO oraz wykonywania defibrylacji, skróceniem czasu do defibrylacji i poprawą przeżywalności z korzystnym wynikiem neurologicznym[86–91]. Mimo że ilość danych z badań RCT na temat wpływu programów pierwszych ratowników na defibrylację i przeżywalność jest ograniczona, obecnie prowadzonych jest kilka badań mających na celu uzupełnienie tej luki[37,92–95]. Dostępny materiał dowodowy pochodzi z heterogenicznych badań przeprowadzanych w różnych systemach – różniących się pod względem typu pierwszych ratowników (ochotników vs. służb), metod i promienia ich aktywacji, liczby osób odpowiadających na powiadomienie i projektu badania (w zakresie populacji, wyniku itp.) – co ogranicza możliwość uogólniania wyników[96–102].

Zgodnie z rekomendacjami ILCOR, ERC zaleca, aby osoby znajdujące się w pobliżu podejrzewanego OHCA i gotowe do zaangażowania przez system opieki zdrowotnej były powiadamiane[1].

Systemy aktywacji pierwszych ratowników

Systemy pierwszych ratowników mogą być obsługiwane za pośrednictwem wiadomości tekstowych, jednak większość obecnie wykorzystuje platformy oparte na aplikacjach. Wydaje się, że systemy oparte na aplikacjach skracają czas dotarcia pierwszych ratowników na miejsce zdarzenia[103]. Uwzględnienie rzeczywistej trasy zamiast szacowania odległości w linii prostej może zwiększyć dokładność wyznaczania odległości, chociaż potrzebne są dalsze dowody, aby określić, czy przekłada się to na lepsze wyniki. Systemy pierwszych ratowników powinny być zintegrowane z rejestrami AED i umożliwiać kierowanie do najbliższych urządzeń[102,105]. W celu zapewnienia pierwszym ratownikom bezpieczeństwa oraz właściwego wsparcia ze strony ZRM ich aktywacja powinna być zarządzana przez centrum powiadamiania ratunkowego[106,107]. Protokoły aktywacji pierwszych ratowników muszą priorytetowo traktować zarówno ich bezpieczeństwo fizyczne, jak i psychiczne (rycina 9)[86,107,108].

Kontrola stanu pierwszego ratownika po misji

Aktualnie dostępne dowody wskazują na niskie ryzyko zaburzeń psychicznych oraz urazów fizycznych wśród dysponowanych pierwszych ratowników. Badania przeprowadzone w Niderlandach, Danii, Szwecji, Australii i Nowej Zelandii wykazały niski poziom objawów stresu pourazowego w ciągu 3–6 tygodni po interwencji, a jedno badanie odnotowało minimalny poziom zaburzeń psychicznych w ciągu kilku dni od interwencji[109–112]. Jedno z badań zwróciło natomiast uwagę, że w przypadku OHCA na terenach wiejskich istnieje większe prawdopodobieństwo, że pierwsi ratownicy znają pacjenta lub jego rodzinę, co może stanowić obciążenie emocjonalne[113]. W ankiecie przeprowadzonej wśród pierwszych ratowników w Australii i Nowej Zelandii większość uznała, że sesja podsumowująca zdarzenie (*debriefing*) była korzystna[111].

Na podstawie dostępnych dowodów naukowych i konsensusu ekspertów zaleca się, aby systemy pierwszych ratowników wdrożyły systematyczne procedury monitorowania stanu osób udzielających pomocy, umożliwiające identyfikację tych, które doznały urazu fizycznego lub wymagają krótkiej interwencji (*defusing*) lub wsparcia psychologicznego[114–118]. Informacja zwrotna oraz wsparcie psychologiczne są uznane za konieczne dla utrzymania dobrostanu psychologicznego wolontariuszy i ich dalszego zaangażowania[112,119]. Opisano różne modele postępowania kontrolnego, konieczne jest jednak przeprowadzenie dalszych badań, aby określić, która strategia jest najskuteczniejsza[104,108].

Dostosowanie systemu do lokalnych uwarunkowań

Optymalny promień aktywacji czy liczba pierwszych ratowników wysyłanych do pojedynczej akcji są nadal niesprecyzowane i znacznie się różnią pomiędzy poszczególnymi systemami[104]. Systemy pierwszych ratowników są zachęcane do dostosowywania protokołów aktywacyjnych do uwarunkowań regionalnych oraz specyfiki lokalnego systemu ratownictwa medycznego, z uwzględnieniem czynników takich jak gęstość zaludnienia czy liczba dostępnych ratowników[119,120].

Wysyłanie pierwszych ratowników do domów prywatnych wydaje się zasadne, ponieważ: (i) większość OHCA ma miejsce w domu; (ii) wskaźniki przeżywalności w przypadku zatrzymań krążenia, do których dochodzi w domu, są niższe; oraz (iii) AED są mniej dostępne w obszarach mieszkalnych[88,111,121–123]. Badania ze Szwecji i Danii wykazały wyższe prawdopodobieństwo wykonania defibrylacji przez świadka zdarzenia, gdy pierwsi ratownicy wysyłani są do OHCA w domach prywatnych[88]. Badanie retrospektywne przeprowadzone w Niderlandach wykazało poprawę przeżywalności u pacjentów z migotaniem komór po wdrożeniu systemu pierwszych ratowników dla miejsc zamieszkania[86]. Badanie amerykańskie podobnie wykazało wzrost odsetka RKO, defibrylacji i przeżycia do wypisu ze szpitala u pacjentów, którzy otrzymali profesjonalną pomoc pierwszego ratownika w domu[39]. Wpływ systemów pierwszych ratowników może być jeszcze większy na obszarach wiejskich, gdzie badania obserwacyjne pokazują, że wyższy odsetek pierwszych ratowników dociera przed ZRM i inicjuje resuscytację[39,106,124–126]. Zachęca się, aby systemy priorytetowo traktowały rekrutację pierwszych ratowników w regionach mniej zaludnionych[127].

Wymagania kwalifikacyjne wobec pierwszych ratowników ochotników różnią się pomiędzy systemami (rycina 10). Najnowsze badania ankietowe wykazały, że 69% systemów wymaga przynajmniej pewnego poziomu przeszkolenia w zakresie RKO[128]. Analiza retrospektywna wykazała wyższy odsetek przeżycia do wypisu ze szpitala, gdy RKO było wykonywane przez przeszkolonego medycznie świadka zdarzenia, w porównaniu do osób bez wykształcenia medycznego[129]. W badaniu oceniającym postrzeganie przez anestezjologów wysyłanych pierwszych ratowników 84% „zdecydowanie zgadzało się", że pierwsi ratownicy posiadają odpowiednie umiejętności prowadzenia RKO pomimo braku obowiązkowego programowego szkolenia w tym zakresie[130].

Restrykcyjne kryteria kwalifikacyjne mogą ograniczyć pulę dostępnych pierwszych ratowników. Z kolei większa liczba pierwszych ratowników docierających przed ZRM wiąże się z większym odsetkiem podejmowania przez świadków zdarzenia RKO i wykonywania defibrylacji[123,131]. Ankieta wykazała również, że pierwsi ratownicy, którzy w ciągu 12 miesięcy poprzedzających zdarzenie ukończyli szkolenie z zakresu RKO, byli bardziej skłonni do zareagowania na wezwanie[111]. Ponadto pierwsi ratownicy z wcześniejszym przeszkoleniem z RKO lub zawodowym doświadczeniem medycznym zgłaszali niższy subiektywny wpływ psychologiczny zdarzenia[132].

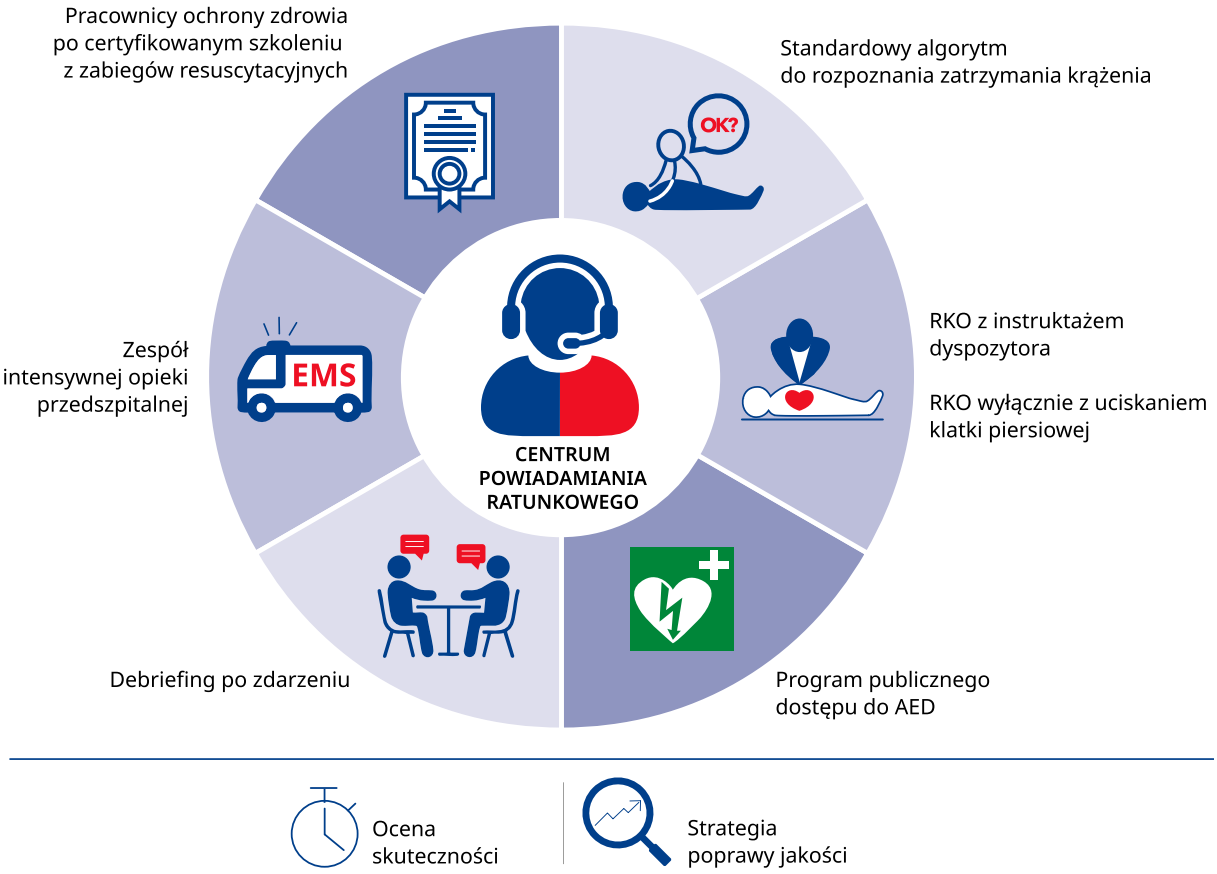
Aktualnie brakuje badań oceniających skuteczność systemów i wyniki pacjentów w zależności od stopnia przeszkolenia pierwszych ratowników. Systemy pierwszych ratowników powinny rutynowo analizować dane dotyczące interwencji (misji), uwzględniając wyniki leczenia pacjentów oraz bezpieczeństwo pierwszych ratowników, najlepiej z wykorzystaniem wystandaryzowanego szablonu raportowania umożliwiającego porównania między systemami[115].

Organizacja systemu ratownictwa medycznego w odpowiedzi na zatrzymanie krążenia (rycina 11)

Optymalizacja rozpoznawania OHCA z pomocą dyspozytora

Diagnostyczny przegląd systematyczny ILCOR z 2020 roku, obejmujący 47 badań obserwacyjnych, wykazał znaczną zmienność w zakresie zdolności dyspozytorów do rozpoznawania OHCA (czułość i swoistość wahały się odpowiednio od 0,46 do 0,98 oraz od 0,32 do 1,00). Nie stwierdzono różnic pomiędzy kryteriami/algorytmami przydzielania zespołów do zdarzeń lub poziomem wykształcenia dyspozytorów, choć porównania były utrudnione ze względu na heterogeniczność badań[133,134].

Przegląd zakresu literatury przeprowadzony ostatnio przez ILCOR zidentyfikował 62 badania dotyczące rozpoznawania OHCA wspomaganego przez dyspozytora, wykorzystujące podejścia jakościowe, mieszane i obserwacyjne oraz RCT. Badania koncentrowały się na czterech kluczowych obszarach: komunikacja pomiędzy osobą dzwoniącą a dyspozytorem, nowe technologie, czynniki związane z pacjentem oraz inicjatywy poprawy jakości. Większość badań miała charakter retrospektywny i oceniała wskaźniki rozpoznawalności OHCA oraz czynniki na nią wpływające. Głównym wyzwaniem było rozróżnienie oddechu prawidłowego od nieprawidłowego. Testowano różne strategie, lecz żadna nie okazała się lepsza od standardowej metody opartej na dwóch pytaniach: (1) „Czy poszkodowana/-ny jest przytomna/-ny i reaguje?" oraz (2) „Czy oddycha prawidłowo?". Tylko jedno badanie RCT oceniało rozpoznawanie OHCA wspomagane przez sztuczną



AED (*automated external defibrillator*) – automatyczny defibrylator zewnętrzny; RKO – resuscytacja krążeniowo-oddechowa

Rycina 11. Optymalizacja działań centrum powiadamiania ratunkowego w odpowiedzi na zatrzymanie krążenia

inteligencję i nie wykazało istotnej poprawy wyników ze względu na wysoką liczbę wyników fałszywie dodatnich. Ogólnie ujmując, żadne z nowych dowodów nie uzasadnia zmiany obowiązujących protokołów rozpoznawania OHCA[1,135].

Zgodnie z rekomendacjami ILCOR, ERC zaleca wdrażanie w centrach powiadamiania ratunkowego ustandaryzowanych algorytmów lub kryteriów umożliwiających szybkie rozpoznanie OHCA w trakcie zgłoszenia alarmowego. Ponadto centra powiadamiania ratunkowego powinny monitorować swoją dokładność diagnostyczną w celu zapewnienia skutecznego rozpoznawania OHCA przy jednoczesnym dążeniu do optymalizacji czułości stosowanych narzędzi i minimalizowania liczby wyników fałszywie ujemnych.

Optymalizacja RKO wspomaganej przez dyspozytora

Przegląd systematyczny i metaanaliza ILCOR z 2020 roku, które obejmowały 33 badania obserwacyjne, oceniły wpływ programów RKO wspomaganej telefonicznym instruktażem dyspozytora (*dispatcher-assisted CPR* – DA-CPR). We wszystkich analizach konsekwentnie wykazano, że wdrożenie DA-CPR wiązało się z poprawą wyników, chociaż pewność dowodów była niska lub bardzo niska. Przeprowadzony później przegląd zakresu literatury ILCOR miał na celu identyfikację nowych dowodów pozwalających zoptymalizować procedurę DA-CPR. Obejmował on 31 badań oceniających innowacje, takie jak zaktualizowane protokoły, nagrane wcześniej instrukcje, scentralizowane systemy dyspozytorskie, zaawansowane szkolenia dyspozytorów, używanie metronomu oraz wskazówki dotyczące usuwania odzieży z pacjenta[1,8,136]. Dostępne dowody okazały się jednak niewystarczające do sformułowania wniosków na temat skuteczności tych interwencji. Spośród działań, które znalazły poparcie w co najmniej pięciu badaniach, pewne strategie wydały się obiecujące pod względem poprawy jakości RKO – na przykład uproszczenie instrukcji (tj. „Uciskaj najmocniej, jak potrafisz") oraz włączenie przekazu wideo do połączeń alarmowych. Bariery językowe mogą jednak ograniczać możliwość uogólnienia wyników, a prawie połowa badań z wykorzystaniem wideo była prowadzona w warunkach symulowanych.

Zgodnie z wytycznymi ILCOR, ERC zaleca, aby centra powiadamiania ratunkowego wdrażały systemy umożliwiające operatorom przekazywanie instrukcji dotyczących prowadzenia RKO u dorosłych pacjentów z zatrzymaniem krążenia. Dyspozytorzy powinni udzielać wskazówek, gdy to konieczne. Obecne dowody są jednak niewystarczające, aby wspierać konkretne interwencje mające na celu poprawę jakości RKO wspomaganej przez dyspozytora.

Optymalizacja wspomaganego przez dyspozytora odszukiwania i wykorzystania publicznie dostępnych AED

Przeprowadzony ostatnio przegląd zakresu literatury ILCOR oceniał wspomaganie instrukcjami dyspozytora odszukiwania i użycia dostępnych publicznie AED w przypadkach OHCA u dorosłych

i dzieci, identyfikując 16 badań: 5 obserwacyjnych i 11 symulacyjnych (6 badań RCT, jedno badanie obserwacyjne oraz porównania nierandomizowane). Przegląd nie obejmował użycia AED w systemach z udziałem pierwszych ratowników ochotników. Żadne z badań nie oceniało wpływu na przeżywalność, uzyskanie powrotu spontanicznego krążenia (*return of spontaneous circulation* – ROSC) czy jakość życia. W jednym badaniu obserwacyjnym wykazano związek między udzielaniem przez dyspozytora instrukcji dotyczących odszukania i przyniesienia AED a częstszym wykonywaniem defibrylacji przez świadków zdarzenia, jednak bezpośredni wpływ tej interwencji pozostał niejasny. Badania obserwacyjne wykazały, że AED były rzadko przynoszone i stosowane, a w części badań opisywano dezorientację oraz opóźnienia. Badania symulacyjne wskazywały, że pomoc dyspozytora miała korzystny wpływ na kompetencje w zakresie stosowania AED, ale opóźniała wykonanie pierwszej defibrylacji. W przypadku wskazówek wideo wyniki badań były niejednoznaczne, a instrukcje nagrane z wyprzedzeniem były mniej skuteczne niż wydawane przez dyspozytora w czasie rzeczywistym.

ILCOR wskazał na ograniczoną liczbę badań oraz brak danych wystarczających do przeprowadzenia przeglądu systematycznego. Biorąc pod uwagę, że większość OHCA ma miejsce w domu, dostępne publicznie AED będą znajdować się w bliskiej odległości tylko w nielicznych przypadkach. Zidentyfikowano potencjalne ryzyko opóźnienia rozpoczęcia RKO oraz zmniejszenia jej skuteczności, zwłaszcza gdy na miejscu zdarzenia obecny jest tylko jeden ratownik. Przyszłe badania powinny koncentrować się na optymalizacji instrukcji wydawanych przez dyspozytora, integracji procesu pozyskiwania AED, sposobie formułowania poleceń, zastosowania materiałów wideo oraz technologicznego wspomagania lokalizowania AED[136]. Zgodnie z rekomendacjami ILCOR, ERC zachęca podmioty ratownictwa medycznego wdrażające systemy wspomaganego przez dyspozytorów publicznego dostępu do AED do monitorowania i oceny ich skuteczności. Po rozpoznaniu OHCA i rozpoczęciu RKO dyspozytorzy powinni pytać, czy dostępny jest AED. Jeżeli AED nie jest dostępny, a na miejscu zdarzenia obecnych jest kilku ratowników, dyspozytor powinien udzielić instrukcji dotyczących jego lokalizacji i pozyskania, wykorzystując aktualne rejestry, jeśli są dostępne. Po odszukaniu i przyniesieniu AED dyspozytor powinien poinstruować osobę dzwoniącą w zakresie obsługi urządzenia[8].

Wyposażenie karetek pogotowia ratunkowego

Zgodnie z normą europejską EN 1789:2020 każda karetka drogowa (typu A1, A2, B i C) musi być wyposażona w defibrylatory umożliwiające rejestrację rytmu i danych pacjenta[137]. ERC popiera to zalecenie, ponieważ szybka defibrylacja z przywróceniem krążenia stanowi jeden z najsilniejszych czynników determinujących przeżycie z korzystnym wynikiem neurologicznym[138]. Szanse przeżycia zmniejszają się gwałtownie wraz z upływem czasu, nawet gdy świadek zdarzenia prowadzi RKO, a defibrylacja wykonana po 15 minutach wiąże się z bardzo niskim prawdopodobieństwem przeżycia z korzystnym wynikiem neurologicznym. Jest to zgodne ze Strategią WHO „*Emergency Medical Teams 2030*", która zachęca państwa i organizacje do przyjęcia proaktywnego podejścia oraz rozwijania i wzmacniania zdolności zespołów ratownictwa medycznego i systemów szybkiego reagowania poprzez wdrażanie standaryzacji oraz mechanizmów zapewniania jakości[139].

Dostępność AED (korzyści i szkody wynikające z zamykania szafek na AED)

Przeprowadzony ostatnio przez ILCOR przegląd zakresu literatury ocenił korzyści oraz ryzyko związane z zamykaniem AED w szafkach, identyfikując 10 badań (8 obserwacyjnych, 2 w warunkach symulacyjnych), które obejmowały od 39 do 31 938 urządzeń[140]. Żadne z badań nie raportowało wyników leczenia pacjentów. Większość wykazała niską częstość występowania kradzieży oraz aktów wandalizmu (< 2,0%), nawet w przypadku AED dostępnych przez całą dobę. Porównanie szafek zamkniętych z otwartymi wykazało podobnie niskie wskaźniki kradzieży (0,3% vs. 0,1%). Badania w warunkach symulacyjnych wykazały natomiast, że zamykanie szafek opóźnia dostęp do AED, a w jednym z badań odnotowano obrażenia u ratowników spowodowane rozbijaniem szyby w celu uzyskania dostępu do kluczy do szafki[140]. Zgodnie z zaleceniami ILCOR, ERC doradza, aby nie zamykać szafek z AED ani w jakikolwiek inny sposób nie utrudniać dostępu do AED. W zamian można przeanalizować zastosowanie nowatorskich systemów antykradzieżowych, takich jak moduły geolokalizacyjne, instalowanych w AED. Natomiast w sytuacjach, w których zamykanie szafki jest nieuniknione i nadal stosowane, należy zapewnić dostęp do przejrzystej instrukcji jej otwierania, tak by uniknąć opóźnień (w użyciu AED – *przyp. tłum.*). Systemy wdrażające publicznie dostępne defibrylatory powinny także ustanowić procedury pozyskiwania i ponownego wprowadzania do użytku wykorzystanych urządzeń.

Przedszpitalna intensywna opieka medyczna w przypadku OHCA

Przeprowadzony niedawno przez ILCOR przegląd systematyczny 15 nierandomizowanych badań, obejmujący 1 188 287 pacjentów, ocenił wpływ zespołów intensywnej opieki przedszpitalnej na wyniki leczenia OHCA. Większość zespołów składała się z lekarzy, niektóre – z ratowników medycznych specjalizujących się w intensywnej terapii, głównie w Zjednoczonym Królestwie i Australii[135]. Obecność tych zespołów podczas OHCA wiązała się ze zwiększeniem przeżywalności do wypisu ze szpitala oraz z korzystnym wynikiem neurologicznym. Zgodnie z rekomendacjami ILCOR, ERC zaleca, aby zespoły intensywnej opieki przedszpitalnej brały udział w działaniach resuscytacyjnych w przypadku OHCA, jeśli system ratownictwa medycznego dysponuje wystarczającymi zasobami.

Doświadczenie ZRM oraz ekspozycja na przypadki OHCA

Przegląd systematyczny ILCOR obejmujący siedem nierandomizowanych badań (o bardzo niskiej pewności dowodów) oceniał wpływ ekspozycji na czynności resuscytacyjne i doświadczenia zawodowego na wyniki leczenia OHCA[141]. Tylko jedno badanie[142] oceniało ekspozycję lekarzy wchodzących w skład ZRM, jednak nie dostarczyło wystarczających danych, aby określić jakikolwiek wpływ tego czynnika na przeżycie z korzystnym wynikiem neurologicznym. Trzy badania[142–144] raportowały różne wyniki w zakresie przeżycia do wypisu ze szpitala: największe z nich wykazało związek większej ekspozycji zespołu w ciągu poprzednich trzech lat ze wzrostem przeżywalności. Pozostałe dwa badania takiego związku nie wykazały, ale odnotowały niższą przeżywalność wśród pacjentów leczonych przez zespoły bez ekspozycji

na czynności resuscytacyjne w poprzedzających sześciu miesiącach[143]. Dwa badania[142,145] wykazały, że większa ekspozycja ratowników medycznych (zdefiniowana jako co najmniej 15 przypadków w ciągu pięciu lat lub co najmniej 10 przypadków w ciągu jednego roku) wiązała się ze wzrostem odsetka ROSC, choć żadne badanie nie oceniało w szczególności przeżycia zatrzymania krążenia. W czterech badaniach[143,146–148] nie wykazano jednoznacznej zależności pomiędzy stażem doświadczenia klinicznego wyrażonym w latach a przeżywalnością pacjentów, z wyjątkiem jednego, w którym odnotowano wyższe wskaźniki przeżycia wśród pacjentów leczonych przez bardziej doświadczonych członków ZRM. Ogólnie ujmując, dowody sugerują, że większa ekspozycja na czynności resuscytacyjne może poprawiać przeżywalność i odsetek ROSC, lecz wyniki są niespójne i obarczone ryzykiem błędu systematycznego[1].

Zgodnie z rekomendacjami ILCOR, ERC zaleca, aby systemy ratownictwa medycznego: (i) monitorowały ekspozycję personelu klinicznego na przypadki resuscytacji oraz (ii) wdrażały, w miarę możliwości, strategie mające na celu ograniczenie niskiej ekspozycji na czynności resuscytacyjne lub zapewniające, aby w skład zespołów wchodzili członkowie z niedawnym doświadczeniem w prowadzeniu resuscytacji.

Poprawa wydajności systemu ratownictwa medycznego

Przegląd systematyczny przeprowadzony przez ILCOR ocenił inicjatywy dotyczące poprawy wydajności systemu w zakresie leczenia zatrzymania krążenia zarówno w warunkach przedszpitalnych, jak i szpitalnych[149]. Przegląd obejmował jedno badanie RCT oraz 41 nierandomizowanych, koncentrujących się na interwencjach mających na celu usprawnienie funkcjonowania struktury systemu, ścieżek opieki, procesów klinicznych oraz poprawę ogólnej jakości opieki. Przykładami takich interwencji są zastosowanie informacji zwrotnej o RKO w czasie rzeczywistym oraz debriefing przeprowadzony po zdarzeniu, które dają natychmiastowe wskazówki dotyczące jakości uciśnięć i wspierają nieustanne uczenie się zespołu. Badanie RCT[150] wykazało, że interwencje na poziomie systemowym poprawiły umiejętności resuscytacyjne, w tym w zakresie zmniejszenia częstości uciśnięć (103 vs. 108 na minutę, $p < 0{,}001$), zwiększenia frakcji uciśnięć klatki piersiowej (*chest compression fraction* – CCF) (66% vs. 64%, $p = 0{,}016$), pogłębienia uciśnięć (40 mm vs. 38 mm, $p = 0{,}005$) oraz zmniejszenia odsetka niepełnej relaksacji klatki piersiowej (10% vs. 15%, $p < 0{,}001$). Nie zaobserwowano jednak istotnej różnicy w przeżywalności. Spośród 41 badań nierandomizowanych 17 wykazało istotną poprawę w zakresie przeżycia z korzystnym wynikiem neurologicznym, 20 – zwiększenie przeżywalności do wypisu ze szpitala, a 16 – poprawę jakości wykonywania czynności przez personel. Dodatkowe badania wykazały poprawę w zakresie wskaźników systemowych, takich jak czas reakcji czy jakość RKO. Ogólna pewność dowodów wahała się od umiarkowanej do bardzo niskiej, a pomiędzy badaniami występowała znaczna heterogeniczność stosowanych interwencji. Chociaż inicjatywy poprawiające wydajność systemu wydają się obiecujące, wymogi dotyczące zasobów oraz efektywność kosztowa pozostają niejasne i wymagają dalszych badań. Zgodnie z rekomendacjami ILCOR, ERC zaleca, aby systemy ratownictwa medycznego wdrażały strategie poprawy wydajności w celu poprawy wyników leczenia OHCA.

Reguły kończenia resuscytacji (*termination of resuscitation* – TOR) dla OHCA

Najnowszy przegląd systematyczny ILCOR zidentyfikował 10 nowych badań obserwacyjnych oceniających reguły TOR dla OHCA w zakresie przewidywania braku ROSC, zgonu w szpitalu oraz przeżycia z niekorzystnym wynikiem neurologicznym[151]. Z powodu wysokiego ryzyka błędu systematycznego i heterogeniczności wyników nie przeprowadzono ich metaanalizy.

Badania oceniające przewidywanie ROSC wykazały zmienną czułość i wysoką swoistość, szczególnie wśród pacjentów pediatrycznych. W przypadku zgonu w szpitalu reguły TOR dla dorosłych, takie jak KoCARC (*Korean Cardiac Arrest Consortium*) i uniwersalna reguła TOR (*universal TOR* – uTOR), charakteryzowały się umiarkowaną czułością (0,31–0,79), ale wysoką swoistością (0,80–1,00), co oznacza, że skutecznie identyfikowały osoby, które nie przeżyją, lecz miały ograniczoną dokładność predykcyjną. Badania oceniające zgon lub niekorzystny wynik neurologiczny wykazały niską czułość, lecz wysoką swoistość, co ogranicza ich użyteczność kliniczną. Ponadto dwa badania dotyczące efektywności kosztowej wykazały, że koreańskie i europejskie reguły TOR są opłacalne, a potencjalne oszczędności dotyczą przypadków zakończonych przedszpitalnie[152,153].

W jednym badaniu przeprowadzonym wśród pacjentów pediatrycznych opracowano nową regułę TOR o swoistości 99,1%, ale niskiej czułości (30,4%)[154]. Ogólnie ujmując, zasady TOR skutecznie identyfikują osoby, które nie przeżyją, lecz nie są wiarygodne w zakresie przewidywania przeżycia jednostkowego, zwłaszcza wśród dzieci[1].

Zgodnie z rekomendacjami ILCOR, ERC warunkowo zaleca możliwość wdrożenia zasad TOR w systemach ratownictwa medycznego w celu wsparcia klinicystów w podejmowaniu decyzji o zakończeniu resuscytacji na miejscu zdarzenia lub kontynuowaniu RKO w trakcie transportu do szpitala w przypadku pacjentów dorosłych. Zalecamy, aby zasady TOR wdrażać wyłącznie po lokalnej weryfikacji, zapewniającej akceptowalną swoistość, uwzględniając lokalne warunki, kulturę i wartości. Ze względu na niewystarczającą ilość dowodów sugerujemy, aby w przypadku OHCA u pacjentów pediatrycznych nie stosować reguł TOR do podejmowania decyzji o zakończeniu resuscytacji.

Leczenie wewnątrzszpitalnego zatrzymania krążenia

Systemy szybkiego reagowania (*rapid response systems* — RRS)

Przegląd systematyczny ILCOR zidentyfikował 62 publikacje dotyczące tego zagadnienia[155], wykazując dużą heterogeniczność wśród badań z ogólną pewnością dowodów ocenioną na poziomie od bardzo niskiego do niskiego z powodu istotnego ryzyka błędu systematycznego i nieprecyzyjności. Żadne z badań nie raportowało przeżycia do wypisu ze szpitala z korzystnym wynikiem neurologicznym. W zakresie przeżycia do wypisu ze szpitala dowody niskiej pewności pochodzące z ośmiu badań nierandomizowanych nie wykazały istotnej poprawy po wdrożeniu RRS. Jedno badanie wykazało, że wdrożenie RRS nie miało wpływu na 30-dniowe przeżycie po zatrzymaniu krążenia, podczas gdy inne raportowało zwiększenie długoletniej przeżywalności w grupie pacjentów ze złamaniem szyjki kości udowej ($p = 0{,}008$).

Trzy badania RCT nie wykazały istotnego zmniejszenia częstości IHCA, natomiast 56 badań nierandomizowanych dało mieszane wyniki: 39 wykazało istotną poprawę, a 17 nie. Analizy skorygowane wskazywały, że wdrożenia RRS o wyższej intensywności (np. częsta aktywacja zespołu, udział personelu lekarskiego z dłuższym stażem) są skuteczniejsze. Pomimo heterogeniczności badań wyniki wskazują na zmniejszenie częstości występowania zatrzymań krążenia w szpitalach, w których wdrożono system RRS, przy czym większa intensywność działania systemu wiąże się z większym efektem[1]. Zgodnie ze stanowiskiem ILCOR, ERC sugeruje, aby szpitale wdrażały systemy RRS w celu zmniejszenia częstości IHCA.

Poprawa wydajności systemu opieki wewnątrzszpitalnej

Aby na poziomie systemowym poprawić wykrywalność i jakość opieki w przypadku IHCA, ILCOR proponuje dziesięć kroków, które obejmują zalecenia dotyczące planowania, przygotowania i zapobiegania IHCA, jak również wskazówki odnoszące się do prowadzenia resuscytacji i sposobów rozwijania kultury zapewniania opieki ukierunkowanej na pacjenta[156]. Ostatni przegląd systematyczny ILCOR oceniał inicjatywy na rzecz poprawy działania systemu w zakresie leczenia zatrzymania krążenia zarówno w warunkach przedszpitalnych, jak i szpitalnych. Przegląd objął jedno badanie RCT oraz 41 badań nierandomizowanych, analizujących interwencje mające na celu poprawę struktury, ścieżek opieki, procesów oraz jakości opieki[149]. Spośród wymienionych 41 badań nierandomizowanych 17 wykazało istotną poprawę przeżywalności z korzystnym wynikiem neurologicznym, 20 – wzrost przeżywalności do wypisu ze szpitala, a 16 – poprawę jakości wykonywania czynności przez personel. Dodatkowe badania wykazały poprawę w zakresie wskaźników systemowych, takich jak czas reakcji czy jakość RKO. Ogólna pewność dowodów wahała się od umiarkowanej do bardzo niskiej, przy czym występowała znaczna heterogeniczność stosowanych interwencji. Chociaż inicjatywy poprawiające wydajność systemu wydają się obiecujące, wymogi dotyczące zasobów oraz efektywność kosztowa pozostają niejasne i wymagają dalszych badań[1]. Zgodnie z rekomendacjami ILCOR, ERC zaleca zatem, aby szpitale stosowały strategie usprawniania systemu w celu poprawy wyników leczenia pacjentów po IHCA.

Obecność rodziny

Przegląd systematyczny ILCOR oceniał wpływ obecności rodziny podczas resuscytacji dorosłych pacjentów z zatrzymaniem krążenia, obejmując 18 badań ilościowych (w tym dwa RCT), 12 badań jakościowych oraz jedno badanie z wykorzystaniem metod mieszanych[157]. Doświadczenia personelu medycznego były zróżnicowane, a u członków rodzin obserwowano różne skutki psychologiczne (np. depresję, zespół stresu pourazowego). Dowody pozostają niskiej lub bardzo niskiej jakości.

Ponadto przeprowadzony ostatnio przez ILCOR przegląd systematyczny, obejmujący 36 badań, koncentrował się na aspekcie obecności rodziny podczas resuscytacji w przypadku zatrzymania krążenia u dzieci i noworodków[158]. Publikacje dotyczące doświadczeń i opinii rodziców oraz członków rodzin wykazały wysoką zgodność co do tego, że chcieliby oni być obecni podczas resuscytacji. Natomiast publikacje dotyczące doświadczeń i opinii personelu medycznego wykazały zróżnicowane wyniki. Pracownicy ochrony zdrowia, którzy mieli już takie doświadczenie, częściej opowiadali się za obecnością rodziny podczas resuscytacji. Przeprowadzono siedem badań na temat obecności rodziny podczas resuscytacji noworodków, poruszających różne zagadnienia i stosujących odmienne podejścia. Z uwagi na silny ładunek emocjonalny takiej sytuacji istnieje potrzeba szkolenia personelu medycznego w zakresie udzielania wsparcia i prowadzenia debriefingu.

Zgodnie z wytycznymi ILCOR, ERC sugeruje, aby członkom rodziny umożliwić obecność podczas wewnątrzszpitalnej resuscytacji dorosłych pacjentów z zatrzymaniem krążenia. Szpitale powinny opracować procedury dotyczące obecności rodziny podczas resuscytacji oraz zapewnić personelowi szkolenia, które umożliwią skuteczne postępowanie w takich sytuacjach[1].

Przewidywanie przeżycia IHCA przed wystąpieniem zatrzymania krążenia

Przegląd systematyczny ILCOR zidentyfikował 23 badania oceniające 13 reguł przewidywania przeżycia IHCA przed wystąpieniem zatrzymania krążenia[159]. Najczęściej badanymi były wskaźnik chorobowości przed zatrzymaniem krążenia (*pre-arrest morbidity* – PAM) oraz wskaźnik rokowania po resuscytacji (*prognosis after resuscitation* – PAR), ale heterogeniczność kliniczna uniemożliwiła przeprowadzenie metaanalizy.

W przewidywaniu przeżycia do wypisu ze szpitala siedem badań kohortowych opartych na danych historycznych analizowało wskaźnik PAM, a cztery z nich także PAR. Ich czułość była ogólnie wysoka (bliska 100%), jednak swoistość niska, co skutkowało częstym przeszacowaniem ryzyka zgonu. Żaden pojedynczy punkt odcięcia nie pozwalał wiarygodnie przewidzieć, że pacjent nie przeżyje. Podobnie badania dotyczące zmodyfikowanego wskaźnika chorobowości przed zatrzymaniem krążenia (*modified pre-arrest morbidity index* – MPI), krajowej skali wczesnego ostrzegania (*national early warning score* – NEWS) oraz klinicznej skali oceny kruchości (*clinical frailty scale* – CFS) wykazały niespójną wartość prognostyczną przy niskiej pewności dowodów wynikającej z błędu systematycznego, nieprecyzyjności i niespójności wyników. W przewidywaniu przeżycia z korzystnym wynikiem neurologicznym siedem badań analizowało skalę dobrego stanu neurologicznego po podjętej resuscytacji (*good outcome following attempted resuscitation* – GO-FAR), która charakteryzowała się wysoką czułością, ale niską swoistością, co oznacza, że pozwalała prawidłowo zidentyfikować większość osób, które przeżyją, ale słabo różnicowała osoby, które nie przeżyją. Inne modele, w tym GO-FAR 2, model predykcji wyniku po IHCA (*prediction of outcome following in-hospital cardiac arrest* – PIHCA) oraz model drzew klasyfikacyjnych i regresyjnych (*classification and regression tree* – CART), charakteryzowały się podobnymi ograniczeniami.

Ogólnie ujmując, żadna z reguł przewidywania wyniku przed wystąpieniem zatrzymania krążenia nie pozwalała wiarygodnie przewidzieć przeżycia lub zgonu po IHCA. Pewność dowodów była bardzo niska, co ogranicza zaufanie do tych modeli przy podejmowaniu decyzji klinicznych[1].

Zgodnie z wytycznymi ILCOR, ERC zaleca, aby nie używać żadnej z obecnie dostępnych reguł przewidywania wyniku przed zatrzymaniem krążenia jako jedynej podstawy do niepodejmowania resuscytacji u dorosłych z IHCA.

Ośrodki leczenia pacjentów z zatrzymaniem krążenia (*cardiac arrest centres* — CAC)

Ośrodki leczenia pacjentów z zatrzymaniem krążenia to wyspecjalizowane szpitale, które zapewniają kompleksową opiekę poresuscytacyjną dzięki zintegrowanym, multidyscyplinarnym zespołom, zaawansowanym technologiom oraz postępowaniu zgodnym z wytycznymi opartymi na dowodach naukowych[160–162]. Do niedawna definicja CAC była różna w poszczególnych systemach opieki zdrowotnej, co przyczyniało się do heterogeniczności uzyskanych wyników i ograniczało możliwość ich uogólnienia[163]. W 2020 roku europejski dokument konsensusowy, opracowany przez wiele towarzystw naukowych, wprowadził ujednoliconą definicję CAC oraz określił ich podstawowe cechy[161]. Minimalne wymagania dotyczące CAC obejmują:

- całodobową obecność pracowni angiografii wieńcowej,
- oddział ratunkowy,
- oddział intensywnej terapii z możliwością leczenia ukierunkowanego na kontrolę temperatury,
- echokardiografię, tomografię komputerową i obrazowanie rezonansu magnetycznego (*magnetic resonance imaging* – MRI),
- neuroprognozowanie multimodalne,
- usługi rehabilitacyjne,
- zaplecze edukacyjne i szkoleniowe,
- możliwość gromadzenia danych i zapewnienia jakości opieki
- jasno określone protokoły przekazywania wybranych pacjentów do szpitali pełniących funkcję ośrodków referencyjnych (*hub-hospitals*) dla pacjentów z OHCA, które zapewniają dodatkowe świadczenia.

Szpitale pełniące funkcję „hubów" oferują rozszerzoną diagnostykę i leczenie w trakcie lub po ostrej fazie, w tym pozaustrojową RKO (*extracorporeal cardiopulmonary resuscitation* – ECPR), leczenie zaburzeń rytmu serca i badania elektrofizjologiczne, terapię z wykorzystaniem urządzeń (np. implantacja kardiowertera -defibrylatora [*implantable cardioverter-defibrillator* – ICD]), badania przesiewowe pacjentów, którzy przeżyli zatrzymanie krążenia, badania genetyczne i poradnictwo genetyczne dla rodzin pacjentów, infrastrukturę badawczą i możliwości pozyskiwania funduszy.

Lokalne programy akredytacyjne zostały już z powodzeniem wdrożone[164,165]. Akredytacja powinna się opierać na zdefiniowanych kryteriach interdyscyplinarnych, obejmujących:

- jakość strukturalną: zapewnienie całodobowej dostępności przezskórnej interwencji wieńcowej (*percutaneous coronary intervention* – PCI) oraz intensywnej terapii z możliwością kontroli temperatury ciała,
- jakość procesów: standardowe procedury operacyjne (*standard operating procedures* – SOP) dotyczące komunikacji między ZRM i personelem oddziału ratunkowego, protokoły międzyszpitalnego transferu pacjentów po OHCA oraz wytyczne dotyczące neuroprognozowania,
- ocenę jakości: systematyczna dokumentacja przeprowadzonych interwencji, odstępów czasowych oraz wyników leczenia pacjentów,
- zdefiniowane ścieżki terapeutyczne z jasno udokumentowanymi protokołami,
- transparentne przekazywanie wyników.

Kolejnym ważnym celem wyznaczania ośrodków leczenia pacjentów z zatrzymaniem krążenia jest poprawa zarówno przeżywalności, jak i wyniku neurologicznego u pacjentów z OHCA, z równoczesnym wspieraniem edukacji i badań w zakresie resuscytacji.

Aby ocenić wpływ leczenia w CAC na przeżywalność pacjentów z OHCA, w 2020 roku ILCOR przeprowadził przegląd systematyczny, który wykazał, że leczenie w takich ośrodkach może być korzystne, jednak wszystkie uwzględnione badania miały charakter obserwacyjny, co ograniczało jakość uzyskanych dowodów[166]. W odpowiedzi na pojawiające się nowe dane w 2024 roku ILCOR przeprowadził kolejny przegląd systematyczny, obejmujący ponad 145 000 pacjentów z 15 badań obserwacyjnych[162] oraz, po raz pierwszy, badanie RCT[167]. Badania obserwacyjne spójnie wykazały, że transport pacjentów z OHCA do CAC wiązał się z poprawą przeżywalności i lepszym wynikiem neurologicznym. W badaniu RCT nie stwierdzono natomiast istotnych różnic w wynikach leczenia między ośrodkami leczenia zatrzymania krążenia a szpitalami nieposiadającymi takiego statusu (badanie to obejmowało jedynie pacjentów bez uniesienia odcinka ST po ROSC). Ta rozbieżność uwidacznia ograniczenia badań obserwacyjnych, takie jak potencjalne czynniki zakłócające, np. tendencyjny dobór pacjentów czy różnice w dostępności do zasobów pomiędzy szpitalami[168].

Pomimo tych ograniczeń całość dostępnych dowodów sugeruje, że ośrodki leczenia pacjentów z zatrzymaniem krążenia mogą zapewniać wyższą jakość opieki, szczególnie gdy dostępne są interwencje zaawansowane, takie jak PCI. Potwierdza to przeprowadzone niedawno wieloośrodkowe, europejskie badanie ankietowe obejmujące 247 szpitali, które wykazało, że CAC przyjmują rocznie większą liczbę pacjentów, są lepiej wyposażone oraz bardziej konsekwentnie stosuje się w nich postępowanie zgodne z wytycznymi[169].

Aktualnie dostępne dane są niewystarczajace, aby popierać zalecenia dla specyficznych podgrup pacjentów, np. dotyczących różnych grup wiekowych, pierwotnych rytmów zatrzymania krążenia czy pierwotnych vs. wtórnych transferów pacjentów. Ponadto stworzenie ośrodków leczenia zatrzymania krążenia jest możliwe prawdopodobnie wyłącznie w warunkach dostępu do wysokich zasobów, a systemy ochrony zdrowia powinny zapewnić optymalne rozmieszczenie tych zasobów w całym łańcuchu przeżycia.

Zgodnie z wytycznymi ILCOR, ERC zaleca, aby dorośli pacjenci z OHCA o etiologii nieurazowej byli leczeni w CAC zawsze, gdy jest to możliwe. Konieczne są dalsze badania oraz doskonalenie kryteriów dotyczących tych ośrodków w celu dalszego usprawniania ich funkcjonowania.

Poprawa wydajności systemu

Aby poprawić wyniki przeżywalności, systemy muszą nieustannie dążyć do podnoszenia swojej jakości. Zasada ta znajduje odzwierciedlenie w lokalnym wdrożeniu elementu formuły przeżywalności Utstein. Poprawa wydajności systemu odnosi się do skoordynowanych działań mających na celu wzmocnienie struktury, ścieżek opieki, procesów oraz ogólnej jakości świadczeń zdrowotnych, zarówno na poziomie organizacyjnym, jak i populacyjnym. Działania te mogą obejmować pojedyncze lub złożone interwencje i dotyczyć jednego lub wielu oddziałów czy instytucji. Zalecenie

ERC zostało oparte na przeprowadzonym przez ILCOR przeglądzie CoSTR z 2024 roku dotyczącym poprawy wydajności systemu[170]. Aktualizacja z 2024 roku uwzględniła 15 dodatkowych badań, które uzupełniły 27 zidentyfikowanych w przeglądzie z 2020 roku[149]. Opisywane interwencje obejmowały:

- programy wdrożeniowe,
- technologie (np. połączenia wideo z dyspozytorem, aplikacje na smartfony),
- informację zwrotną odnoszącą się do zdarzenia (coaching w czasie rzeczywistym lub debriefing po zdarzeniu),
- inicjatywy logistyczne i edukacyjne,
- kampanie podnoszące świadomość społeczną (np. KSL),
- ewaluację systemu i audyty.

Zaktualizowany dokument CoSTR ILCOR wykazał, że cztery nierandomizowane badania raportowały poprawę przeżycia z korzystnym wynikiem neurologicznym przy wypisie, a sześć nierandomizowanych badań – zwiększenie przeżywalności do wypisu ze szpitala. Badaniami objęto zarówno przypadki OHCA, jak i IHCA.

Na podstawie konsekwentnie pozytywnego wpływu na wyniki na poziomie świadczeniodawców, organizacji i systemu ILCOR wydał silne zalecenie na rzecz inicjatyw ukierunkowanych na poprawę wydajności systemu. Wdrożenie takich strategii wymaga jednak dostępu do zasobów finansowych, kadrowych oraz wsparcia interesariuszy, które mogą się różnić w zależności od systemu. Przykładami efektywnych działań są programy *Resuscitation Academy* opracowane przez *Global Resuscitation Alliance for OHCA* oraz wydane przez ILCOR oświadczenie konsensusowe „Dziesięć kroków do poprawy jakości opieki i wyników leczenia wewnątrzszpitalnego zatrzymania krążenia"[156,171]. Na podstawie tych dowodów ERC zaleca, aby wszystkie organizacje i społeczności zaangażowane w leczenie zatrzymania krążenia wdrażały strategie poprawy wydajności systemu w celu poprawy wyników leczenia pacjentów.

Osoby, które przeżyły zatrzymanie krążenia, i ich bliscy

Wielodyscyplinarna opieka i obserwacja długoterminowa

Osoby, które przeżyły zatrzymanie krążenia, to pacjenci po skutecznej RKO w epizodzie zatrzymania krążenia. Większość z nich zostaje wypisana do domu z różnego stopnia deficytami neurologicznymi, psychologicznymi i/lub fizycznymi[168]. W zależności od lokalnych protokołów dotyczących zaprzestania leczenia podtrzymującego funkcje narządów (*withdrawal of life sustaining treatment* – WLST) mniejszy, choć zmienny odsetek pacjentów może doświadczać przedłużających się zaburzeń świadomości, wymagających długotrwałej rehabilitacji oraz leczenia w placówkach opiekuńczo-leczniczych[168].

Kluczowe osoby wspierające (*key supporters*) zostały zdefiniowane jako osoby, które łączy znacząca relacja z pacjentami, którzy przeżyły zatrzymanie krążenia. Zalicza się do nich członków rodziny, małżonków, partnerów, bliskich przyjaciół lub inne osoby pozostające w bliskiej relacji z pacjentem. Odgrywają oni

NAZWA ORGANIZACJI	PAŃSTWO	ROK	N	SCHORZENIA	POPULACJA	ORGANIZACJE	SKIEROWANIE	AKTYWNOŚCI	ADRES STRONY INTERNETOWEJ
Heartsight	Stany Zjednoczone	2023	N.D.				Częściowo		https://ourheartsight.com/
Sudden Cardiac Arrest UK	Zjednoczone Królestwo	2022	3000				Brak		https://suddencardiacarrestuk.org/
The Heart Warrior Project	Belgia	2021	N.D.				Częściowa informacja		https://heartwarriorproject.com/
The Swedish network for cardiac arrest survivors and relatives	Szwecja	2020	520				Częściowa informacja		https://www.hjart-lung.se/natverket-for-overlevare
Fondazione IRC	Włochy	2015	N.D.				Częściowa informacja		https://www.fondazioneirc.org/
Sudden Cardiac Arrest Foundation	Stany Zjednoczone	2005	>1600				Brak		https://www.sca-aware.org/ https://casahearts.org
Swiss Heart Foundation	Szwajcaria	1967	N.D.			Nieokreślone	Częściowa informacja		https://swissheart.ch/
Finnish Heart Association	Finlandia	1955	N.D.				Brak		https://sydan.fi/

LEGENDA

ROK	rok założenia
N	liczba zarejestrowanych osób po zatrzymaniu krążenia
SCHORZENIA	schorzenia objęte leczeniem
POPULACJA	docelowa populacja
ORGANIZACJE	podmiot decydujący w obrębie organizacji
SKIEROWANIE	kierowanie pacjentów z jednostki ochrony zdrowia

SYMBOLE

- przebyte zatrzymanie krążenia
- inne schorzenia kardiologiczne
- pacjenci
- bliscy pacjentów
- pracownicy ochrony zdrowia
- psycholodzy
- materiały informacyjne
- wzajemne wsparcie w grupie
- badania (wspieranie badań lub rekrutacja pacjentów)
- kampanie poprawiające świadomość w społeczeństwie
- porady psychologiczne (bezpośrednio lub skierowanie do poradni)
- porady medyczne (bezpośrednio lub skierowanie do poradni)
- wsparcie materialne

N.D. – nie dotyczy

Rycina 12. Społeczności osób, które przeżyły zatrzymanie krążenia, i ich bliskich

zasadniczą rolę w procesie powrotu do zdrowia oraz zapewnieniu dobrostanu pacjenta po zatrzymaniu krążenia. Niektórzy z tej grupy mogą się identyfikować jako „osoby współocalałe" (*co-survivors*), uznając, że również doświadczyli tego zdarzenia i jego skutków. Koncepcja osób, które przeżyły zdarzenie, oraz osób współdoświadczających jego skutków (*survivorship and co-survivorship*) uwzględnia złożone i często długotrwałe wyzwania na tle emocjonalnym, fizycznym, społecznym i ekonomicznym związane z życiem w trakcie i po przebyciu ciężkiej choroby, takiej jak zatrzymanie krążenia. Została wskazana jako jedno z kluczowych wyzwań dla środowiska związanego z resuscytacją[173].

Osoby, które przeżyły zatrzymanie krążenia, mogą prezentować szerokie spektrum objawów, jak i trudności, wynikających zarówno z przyczyny zatrzymania krążenia, jak i jego następstw[168]. Nawet u osób wypisanych ze szpitala z „korzystnym" wynikiem neurologicznym mogą występować różnego rodzaju ograniczenia fizyczne, emocjonalne i poznawcze, mogące wpływać na jakość życia związaną ze zdrowiem (*health-related quality of life* – HRQoL) oraz zdolność do ponownej integracji społecznej. Ograniczenia te mogą utrzymywać się przez lata[174–178]. Członkowie rodziny i bliscy przyjaciele, szczególnie ci, którzy byli świadkami zatrzymania krążenia, mogą doświadczać poważnych problemów na tle emocjonalnym i znacznego obciążenia związanego z rolą opiekuna. Problemy te wymagają kompleksowego, wielodyscyplinarnego podejścia obejmującego wsparcie medyczne, psychologiczne, fizyczne, zawodowe i społeczne[175–177]. Jednak obecne programy opieki po wypisie mogą nie w pełni zaspokajać te potrzeby. Ścieżki opieki dla osób, które przeżyły zatrzymanie krążenia, oraz ich bliskich powinny być dostosowane do ich potrzeb, które w trakcie procesu powrotu do zdrowia – od wczesnych etapów bezpośrednio po zdarzeniu po późniejszą obserwację długoterminową – ulegają częstym zmianom. Nacisk powinien być położony na optymalizację powrotu do zdrowia psychicznego i samodzielności, reintegrację społeczną oraz poprawę jakości życia związanej ze zdrowiem[168].

Organizacje zrzeszające osoby, które przeżyły zatrzymanie krążenia

Najnowsze dowody wskazują, że osoby, które przeżyły zatrzymanie krążenia, mają szerokie spektrum potrzeb wykraczających poza samą opiekę zdrowotną[183]. Obejmują one kwestie duchowe, sieci społecznościowe, pomoc w kwestiach praktycznych, prawnych i ekonomicznych, co podkreśla znaczenie systemów wsparcia opartych na społeczności. Organizacje zrzeszające osoby, które przeżyły zatrzymanie krążenia, to instytucje działające w społeczności, zapewniające wsparcie zarówno osobom, które przeżyły zatrzymanie krążenia, jak i ich bliskim. Międzynarodowa ankieta przeprowadzona przez ERC w 2024 roku, która miała na celu identyfikację czynnych organizacji oraz zbadanie ich struktury i aktywności[184], wykazała osiem działających organizacji na świecie, z czego sześć miało siedzibę w Europie. Organizacje te udostępniają zasoby i zapewniają wsparcie w trakcie procesu powrotu do zdrowia, a także dostarczają informacji oraz podnoszą świadomość społeczną na temat zatrzymania krążenia i jego następstw. Promują ponadto badania naukowe w tej dziedzinie oraz tworzą społeczności, których członkowie mogą dzielić się swoimi doświadczeniami i korzystać ze wzajemnego wsparcia. Chociaż istnieje ograniczona ilość dowodów dotyczących wpływu wzajemnego wsparcia wśród osób, które doświadczyły zatrzymania krążenia, szeroki zakres jego korzyści – w tym zmniejszenie lęku czy poprawa uwarunkowanej zdrowiem jakości życia – opisano w przypadku innych schorzeń, takich jak udar mózgu czy nowotwór[184–188].

Organizacje zrzeszające osoby, które przeżyły zatrzymanie krążenia, wskazują liczne bariery w zakresie wsparcia, jakie mogłyby oferować, w tym brak powiązań z systemem opieki zdrowotnej oraz krajowymi radami resuscytacji. Uznaje się również, że organizacje zajmujące się chorobami powiązanymi, takimi jak choroby układu sercowo-naczyniowego, mogą zapewnić dodatkowe wsparcie osobom, które przeżyły zatrzymanie krążenia, jeśli jego przyczyną była choroba będąca przedmiotem działalności danej organizacji. Podkreśla to znaczenie zacieśnienia współpracy pomiędzy krajowymi radami resuscytacji, systemami opieki zdrowotnej oraz organizacjami zrzeszającymi osoby po zatrzymaniu krążenia z innymi kluczowymi instytucjami w celu lepszego zaspokojenia potrzeb pacjentów i optymalizacji wykorzystania zasobów (rycina 12).

Udział i zaangażowanie pacjentów oraz opinii publicznej

Chociaż istnieje wiele definicji, udział i zaangażowanie pacjentów oraz opinii publicznej (*patient and public involvement and engagement* – PPIE) odnosi się do aktywnego udziału osób jako partnerów w planowaniu i prowadzeniu badań naukowych, budowaniu bazy dowodowej dla wytycznych opieki zdrowotnej oraz wnoszeniu wkładu w podejmowanie decyzji politycznych. Takie zaangażowanie istotnie różni się od uczestnictwa pacjentów jako biernych podmiotów badań; działania są prowadzone „z udziałem" lub „przez" społeczeństwo, a nie „wśród" jego członków lub „dla" nich[189,190]. PPIE, coraz częściej traktowane jako filar badań naukowych w ochronie zdrowia, opiera się na zasadach etycznych oraz dążeniu do poprawy zarówno jakości uzyskiwanych wyników, jak i adekwatności, jakości i rzetelności podejmowanych decyzji[191]. Chociaż uwzględnienie PPIE w badaniach z zakresu resuscytacji jest zjawiskiem stosunkowo nowym[183,191–194], rosnąca ilość badań podkreśla jego dodatkową wartość[195].

Liczne instytucje finansujące badania i organizacje, takie jak Narodowy Instytut Badań nad Zdrowiem (*National Institute for Health Research*) w Zjednoczonym Królestwie, Instytut Badań nad Wynikami Zdrowotnymi Skoncentrowanymi na Pacjencie (*Patient Centered Outcomes Research Institute*) w Stanach Zjednoczonych oraz Kanadyjski Instytut Zdrowia (*Canadian Health Institute*), aktywnie wspierają stosowanie PPIE na wszystkich etapach procesu badawczego. Podobne możliwości wdrażania PPIE występują na każdym etapie łańcucha przeżycia, jednak jego potencjał w badaniach nad resuscytacją i w polityce zdrowotnej pozostaje w dużej mierze niewykorzystany i niezbadany[196]. Uznając znaczenie PPIE dla przyszłości badań dotyczących resuscytacji, ERC zobowiązuje się do realizacji jego założeń. Jako punkt wyjścia podjęto pierwsze kroki w celu nawiązania współpracy z przedstawicielami społeczności (osobami, które przeżyły zatrzymanie krążenia, ich bliskimi itd.) przy opracowywaniu niniejszych Wytycznych ERC 2025. Międzynarodowe standardy opracowywania wysokiej jakości wytycznych klinicznych opartych na dowodach naukowych uwzględniają PPIE jako podstawową zasadę[197], zakładając, że znaczące zaangażowanie

zwiększa znaczenie wytycznych dla społeczności[197]. Brak jednak wystandaryzowanej metodologii aktywnego udziału pacjentów i opinii publicznej (PPIE) w procesie współtworzenia wytycznych[199].

Nowe technologie i sztuczna inteligencja

W ostatnich latach narzędzia medycyny cyfrowej, sztuczna inteligencja (AI) oraz zaawansowane systemy monitorowania oparte na czujnikach zmieniły sposób, w jaki zatrzymanie krążenia może być identyfikowane i leczone. W tradycyjnej formie resuscytacja zazwyczaj opiera się na szybkim podjęciu działań przez świadków zdarzenia i ZRM, obecnie jednak nadchodzą istotne zmiany[200–207]. Technologie oparte na AI, urządzenia noszone (*wearables*) oraz systemy automatyczne zmieniają reakcję na te stany zagrożenia życia[208]. Obecnie nie są dostępne żadne ocenione przez ILCOR dowody na ten temat. Grupa redakcyjna Wytycznych ERC 2025 dotyczących systemów ratujących życie przeanalizowała zagadnienie nowych technologii głównie w sposób narracyjny, natomiast kwestię postępów związanych z wykorzystaniem AI poddano przeglądowi zakresu literatury.

Rola nowych technologii w resuscytacji

Urządzenia noszone monitorujące stan zdrowia, w tym smartwatche i plastry biometryczne, otwierają nowe możliwości ciągłego monitorowania czynności serca w czasie rzeczywistym[209–213]. Zgodnie z najnowszymi badaniami, technologie takie jak fotopletyzmografia oraz czujniki elektrokardiograficzne są wysoce skuteczne w wykrywaniu arytmii, w tym migotania przedsionków, charakteryzując się zarówno wysoką czułością, jak i swoistością[214–218]. Projekty takie jak *Home Emergency Alerting and Response Technology – Survive A Fatal Event* (HEART-SAFE) oraz *BEating Cardiac Arrest* (BECA) opracowują smartwatche zintegrowane ze sztuczną inteligencją, zdolne do wykrywania OHCA oraz autonomicznego powiadamiania systemu ratownictwa medycznego, skracając czas reakcji o cenne minuty, zwłaszcza w przypadkach, które w innych okolicznościach mogłyby pozostać niezauważone[219,220].

Poza urządzeniami noszonymi rozwiązania oparte na monitorowaniu bezstykowym wykorzystują czujniki podczerwieni i radarowe, poszerzając możliwości wykrywania zdarzeń sercowych na odległość[220–226]. Niektóre urządzenia, takie jak inteligentne głośniki oraz domowi asystenci AI, są już wyposażane w oprogramowanie umożliwiające rozpoznanie oddechu agonalnego, będącego charakterystycznym objawem zatrzymania krążenia. Urządzenia te mogą automatycznie powiadamiać system ratownictwa medycznego, oferując potencjalną szansę na uratowanie życia w sytuacjach, gdy do zatrzymania krążenia dochodzi bez obecności świadków[227,228].

Aplikacje mobilne i platformy cyfrowe odgrywają również kluczową rolę w połączeniu świadków zdarzenia z zasobami ratunkowymi. Na przykład aplikacje na smartfony, które lokalizują najbliższy AED, wykorzystują zaangażowanie społeczności do mobilizowania sieci pierwszych ratowników i na miejscu zdarzenia dostarczają instrukcji dotyczących wykonywania RKO, pomagając wypełnić lukę między wystąpieniem zatrzymania krążenia a przybyciem profesjonalnej pomocy. Platformy oparte na AI, zdolne do analizy danych z czujników w czasie rzeczywistym, potencjalnie umożliwiają aktywację procedur ratujących życie, zanim zdarzenie sercowe w pełni się rozwinie[229,230].

Edukacja z zakresu resuscytacji także ewoluuje. Inteligentne technologie udoskonalają technikę i efektywność wykonywanych czynności. Urządzenia noszone oferują obecnie możliwość udzielania w czasie rzeczywistym informacji zwrotnej dotyczącej głębokości i częstości uciśnięć klatki piersiowej, a haptyczna informacja zwrotna (za pomocą bodźców dotykowych), przekazywana przez smartwatche oraz podobne narzędzia, pomaga w wykonywaniu lepszej jakości resuscytacji zarówno osobom szkolącym się, jak i profesjonalistom, co, jak wiadomo, przekłada się na poprawę wyników leczenia pacjentów[231–233].

Pomimo tych postępów nadal istnieją poważne wyzwania. Należą do nich wątpliwości dotyczące dokładności algorytmów AI, trudności związane z uzyskaniem zgód regulacyjnych oraz wciąż nierozstrzygnięte kwestie dotyczące prywatności danych[234,235]. Nie wszyscy mają dostęp do tych technologii, szczególnie w środowiskach o ograniczonym dostępie do zasobów, co rodzi istotne obawy o równość szans w aspekcie zdrowotnym[236,237].

W przyszłości badania powinny koncentrować się na dopracowywaniu systemów wykrywania opartych na AI, poprawie współdziałania różnych technologii oraz testowaniu tych narzędzi w warunkach klinicznych w celu wykazania ich wpływu na poprawę wyników leczenia pacjentów. W miarę jak sztuczna inteligencja zyskuje coraz większe znaczenie w protokołach resuscytacyjnych, kluczowe będzie budowanie zaufania i podnoszenie świadomości społecznej. Połączenie sztucznej inteligencji, technologii noszonych i zautomatyzowanego reagowania ratunkowego stanowi znaczącą zmianę w naukach dotyczących resuscytacji. Jeżeli innowacje te zostaną wdrożone w sposób przemyślany, mogą znacząco skrócić czas do rozpoznania zatrzymania krążenia i rozpoczęcia działań, prawdopodobnie prowadząc do poprawy przeżywalności i wyników neurologicznych. W miarę postępu naukowego oparte na technologii rozwiązania zapewne odegrają kluczową rolę w zmianie reakcji na nagłe zdarzenia sercowe zarówno wśród pracowników ochrony zdrowia, jak i ogółu społeczeństwa.

Sztuczna inteligencja

Sztuczna inteligencja wyłania się jako potężne narzędzie w leczeniu zatrzymania krążenia, uzupełniając tradycyjne metody i rozwijając takie obszary, jak wczesne wykrywanie zatrzymania krążenia, ocena ryzyka, podejmowanie decyzji terapeutycznych oraz prognozowanie wyniku leczenia[238]. Choć sztuczna inteligencja ma duży potencjał, jej zastosowanie wiąże się również z pewnymi wyzwaniami. Nadal istnieją istotne obawy o jakość uzyskanych danych, transparentność i ryzyko błędów algorytmów oraz ochronę prywatności pacjentów. Wszystkie wymagają szczególnej uwagi. Przeprowadziliśmy przegląd zakresu literatury, którego celem było zobrazowanie aktualnego stanu wykorzystania AI w postępowaniu w zatrzymaniu krążenia[241]. Analiza objęła 197 badań skupiających się na zastosowaniu AI w zakresie poprawy oceny ryzyka wystąpienia zatrzymania krążenia, skuteczności RKO oraz przewidywania wyników leczenia. Modele oparte na AI konsekwentnie przewyższają tradycyjne metody w prognozowaniu ROSC i przeżywalności. Systemy głębokiego uczenia oraz uczenia maszynowego wspomagają również rozpoznawanie rytmów do defibrylacji, w czasie rzeczywistym udzielają wskazówek dotyczących prowadzenia RKO oraz pomagają

zoptymalizować dyspozytorskie protokoły postępowania ratunkowego. Większość dotychczasowych badań miała jednak charakter retrospektywny, a ich weryfikacja w warunkach rzeczywistych była ograniczona. Pilnie potrzebne są badania prospektywne, aby potwierdzić wpływ AI na wyniki kliniczne[241].

Systemy AI wykazują imponujące zdolności w przewidywaniu zatrzymania krążenia oraz zagrażających życiu arytmii[237]. Dzięki ciągłej analizie zapisu EKG modele AI są w stanie wychwycić subtelne objawy prodromalne, które mogą wskazywać na zbliżające się zdarzenie sercowe. Badania wskazują nawet, że AI przewyższa konwencjonalne narzędzia oceny ryzyka, szczególnie w zakresie przewidywania IHCA, które tradycyjne metody często przewidują z niewystarczającą wiarygodnością[240,241]. Oznacza to, że klinicyści mogą interweniować wcześniej i potencjalnie ratować życie. Na podstawie analizy elektronicznej dokumentacji medycznej narzędzia AI potrafiły na przykład identyfikować pacjentów o podwyższonym ryzyku zgonu sercowego, często przewidując nawet przedział czasowy jego wystąpienia[241,242]. Ta wiedza umożliwia pracownikom ochrony zdrowia opracowanie spersonalizowanych strategii zapobiegania zatrzymaniu krążenia. Kolejną przewagą AI jest zdolność wykrywania subtelnych zmian w EKG, które mogą zostać przeoczone przez człowieka. Umożliwia to wczesne wysłanie ostrzeżenia i wspomaga szybkie podejmowanie decyzji klinicznych.

Rośnie także rola AI w rozpoznawaniu zatrzymania krążenia. Systemy bazujące na AI mogą błyskawicznie analizować dane pacjenta w celu identyfikacji rytmów do defibrylacji, co umożliwia natychmiastowe wykonanie defibrylacji[245,246]. W odniesieniu do RKO systemy oparte na AI dostarczają pracownikom ochrony zdrowia informacji zwrotnych w czasie rzeczywistym, poprawiając jakość uciśnięć klatki piersiowej oraz ogólną efektywność resuscytacji[247]. AI, poza wykrywaniem i rozpoznawaniem zatrzymania krążenia, jest również badana pod kątem możliwości identyfikowania wczesnych czynników ryzyka oraz doskonalenia technik prowadzenia RKO[246].

Innym obszarem, w którym AI osiąga dobre rezultaty, jest interpretacja zapisu EKG. Algorytmy AI są w stanie wychwycić dyskretne nieprawidłowości mogące sugerować problemy kardiologiczne, zanim staną się one oczywiste nawet dla doświadczonych kardiologów, umożliwiając ich wcześniejszą diagnostykę i wdrożenie terapii[247]. AI wykorzystywana jest również do przewidywania wyniku neurologicznego po zatrzymaniu krążenia. Analizując czynniki kliniczne i biomarkery, modele AI dostarczają informacji wspomagających klinicystów w podejmowaniu decyzji dotyczących leczenia i w przekazywaniu rodzinom dokładniejszych informacji o rokowaniu[248]. Szczególnie sztuczne sieci neuronowe wykazały się potencjalnie większą niż metody tradycyjne dokładnością i możliwością spersonalizowania prognozowania[249,250].

Najnowszy przegląd 41 badań uwzględniający 97 modeli uczenia maszynowego i 16 modeli głębokiego uczenia wykazał dużą zdolność tych technologii do przewidywania kluczowych wyników klinicznych, w tym ROSC, przeżycia i powrotu funkcji neurologicznych. Skumulowane pole pod krzywą (*area under the curve* – AUC) dla przewidywania korzystnego wyniku neurologicznego (CPC 1–2) przy wypisie ze szpitala wynosiło 0,871 (95% CI: 0,813–0,928) dla uczenia maszynowego oraz 0,877 (95% CI: 0,831–0,924) dla uczenia głębokiego. Mimo obiecujących wyników wyzwania nadal występują. Wiele badań jest ograniczonych ze względu na brakujące dane, niespójną walidację zewnętrzną i zróżnicowaną metodologię, co wpływa na wiarygodność wyników i rodzi obawy o błędy statystyczne[251].

Stosowanie AI w ochronie zdrowia nie jest pozbawione implikacji natury etycznej. Ochrona prywatności i danych pacjenta jest głównym przedmiotem obaw i wymaga rygorystycznego przestrzegania zasad zarządzania danymi i ich zabezpieczania. Błędy statystyczne algorytmów stanowią kolejne poważne ryzyko. Jeśli modele AI są trenowane na zbiorach danych o nierównomiernej reprezentacji poszczególnych grup, np. z nadmierną reprezentacją jednej grupy demograficznej, ich działanie może być mniej skuteczne u pacjentów należących do innych grup. Może to prowadzić do błędnej diagnozy, opóźnienia leczenia czy nawet wdrożenia niewłaściwej opieki. Aby ograniczyć te zagrożenia, ważne jest trenowanie systemów AI na zróżnicowanych zbiorach danych, ocena ich działania w różnych populacjach oraz uwzględnienie zasad sprawiedliwości już na etapie ich projektowania. Pojawiło się również pytanie, czy AI może prowadzić do depersonalizacji opieki zdrowotnej, ograniczając bezpośredni kontakt z pacjentem i sprawiając, że pacjenci będą mieli poczucie, że są leczeni przez maszyny, a nie przez ludzi. Chociaż AI może zwiększać wydajność i dokładność opieki, kluczowe jest zachowanie empatii i zaangażowania pacjenta jako jej podstawowych elementów.

Potencjał AI jest ogromny, ale nie jest ona pozbawiona ograniczeń. Systemy AI wymagają ogromnych, zróżnicowanych zbiorów danych do treningu, a zarządzanie danymi nieustrukturyzowanymi – takimi jak obrazowanie czy swobodny tekst w dokumentacji elektronicznej – wciąż stanowi istotne wyzwanie. Nadal konieczny jest nadzór ekspertów, który zapewni wiarygodność zaleceniom AI. Mimo że liczba badań nad przewidywaniem zatrzymania krążenia z wykorzystaniem AI wciąż rośnie, większość z nich wciąż opiera się na klasycznych metodach uczenia maszynowego. Zastosowanie zaawansowanych technik głębokiego uczenia mogłoby prowadzić do uzyskania jeszcze lepszych wyników. Na razie jednak brakuje wystarczających dowodów na to, że AI poprawia wyniki leczenia w rzeczywistej praktyce klinicznej u pacjentów z zatrzymaniem krążenia. Dlatego przyszłe badania powinny koncentrować się na opracowaniu bardziej zaawansowanych i możliwych do wyjaśnienia modeli AI, testowaniu ich w różnych warunkach klinicznych oraz bezpośrednim podejmowaniu związanych z nimi wyzwań natury etycznej. AI może również odgrywać istotną rolę w globalnych strategiach zapobiegania zgonom sercowym, co wymaga dalszych badań.

AI stwarza obiecujące możliwości poprawy leczenia zatrzymania krążenia, pomagając klinicystom wcześniej wykrywać nieprawidłowości, podejmować trafniejsze decyzje terapeutyczne oraz dokładniej przewidywać wyniki leczenia. Aby jednak w pełni wykorzystać możliwości tych technologii, należy mieć świadomość ich ograniczeń i związanych z nimi kwestii etycznych. Pracownicy ochrony zdrowia powinni przestrzegać rygorystycznych zasad etycznych, priorytetowo traktować ochronę prywatności pacjentów oraz dążyć do minimalizowania błędów systematycznych w narzędziach wykorzystujących AI. Dalsze badania i współpraca mają kluczowe znaczenie dla doskonalenia tych systemów i zapewnienia ich odpowiedzialnego stosowania w praktyce. Przy właściwym wykorzystaniu AI może zasadniczo zmienić sposób postępowania w przypadku zatrzymania krążenia i znacząco poprawić wyniki leczenia pacjentów[254–257].

Integracja AI z medycyną ratunkową i resuscytacją wiąże się z kilkoma istotnymi wyzwaniami. Należą do nich obawy dotyczące prywatności danych i błędów systematycznych algorytmów oraz potrzeba zapewnienia przejrzystości działania tych narzędzi i zdobycia zaufania zarówno wśród klinicystów, jak i pacjentów. Kluczowe dla zapewnienia bezpiecznego i sprawiedliwego wykorzystania AI w opiece nad pacjentami z zatrzymaniem krążenia będą standaryzacja metod oceny oraz prowadzenie szerzej zakrojonych, opartych na współpracy badań. Podchodząc do tych wyzwań w sposób odpowiedzialny i etyczny, środowisko medyczne może w pełni wykorzystać potencjał AI, pomocny w optymalizowaniu strategii reagowania w stanach nagłych, poprawianiu wyników leczenia i stymulowaniu dalszych innowacji w dziedzinie resuscytacji.

Oświadczenia

Oświadczenia dotyczące konfliktu interesów wszystkich autorów Wytycznych ERC 2025 zostały zamieszczone w tabeli COI dostępnej online pod adresem https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2025.110821.

Podziękowania

Chcemy podziękować wszystkim, którzy przyczynili się do udoskonalenia tych wytycznych, przekazując swoje sugestie i uwagi publiczne – społecznościom osób, które przeżyły zatrzymanie krążenia, oraz krajowym radom resuscytacji.

Współpracownicy

Następujące osoby współuczestniczyły w opracowaniu wersji niniejszych Wytycznych ERC 2025: Mazarine Thyssens jako ekspertka w dziedzinie spraw europejskich współtworzyła podrozdział dotyczący działań rzeczniczych; Kirstie Haywood dzięki swojej rozległej wiedzy na temat doświadczeń osób, które przeżyły zatrzymanie krążenia, oraz ich bliskich, współpracowała przy rewizji sekcji dotyczącej tych osób.

Piśmiennictwo

1. Berg KM, Bray JE, Djärv T, et al. Executive Summary: 2025 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. Resuscitation 2025; 215(Suppl 2):110805.
2. Greif R, Lauridsen KG, Djarv T, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2025: Executive summary. Resuscitation 2025;215(Suppl 1):110770.
3. Dick WF. Friedrich Wilhelm Ahnefeld. Resuscitation 2002;53(3):247–9.
4. Safar P. Cardiopulmonary cerebral resuscitation. 3rd ed. New York: Grune & Stratton.
5. Cummins RO, Ornato JP, Thies WH, Pepe PE. 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.
6. Nolan J, Soar J, Eikeland H. The chain of survival. Resuscitation 2006;71(3):270–1.
7. Schnaubelt S, Monsieurs KG, Fijacko N, et al. International facets of the 'chain of survival' for out-of-hospital and in-hospital cardiac arrest – A scoping review. Resusc Plus 2024;19:100689.
8. Greif R, Bray JE, Djärv T, et al. International consensus on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment recommendations: summary from the basic life support; Advanced life support; Pediatric life support; Neonatal life support; Education, implementation, and teams; and first aid task forces. Resuscitation 2024;2024:110414.
9. 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):S580–604.
10. Schnaubelt S, Garg R, Atiq H, et al. Cardiopulmonary resuscitation in low-resource settings: a statement by the International Liaison Committee on Resuscitation, supported by the AFEM, EUSEM, IFEM, and IFRC. Lancet Glob Health 2023;11(9):e1444–53.
11. Chamberlain DA, Hazinski MF. Education in Resuscitation. Resuscitation 2003;59(1):11–43.
12. Søreide E, Morrison L, Hillman K, et al. The formula for survival in resuscitation. Resuscitation 2013;84(11):1487–93.
13. Berwick DM. Disseminating Innovations in Health Care. JAMA 2003; 289(15):1969.
14. Grol R, Grimshaw J. From best evidence to best practice: effective implementation of change in patients' care. Lancet 2003;362(9391):1225–30.
15. Nikolaou N, Semeraro F, Van Dooren J, Monsieurs K. Advancing cardiac arrest survival: a decade of advocacy, awareness, and action by the European Resuscitation Council. Resuscitation 2024;195:110115.
16. Babu AS, Lopez-Jimenez F, Thomas RJ, et al. Advocacy for outpatient cardiac rehabilitation globally. BMC Health Serv Res 2016;16.
17. Advocating for emergency care: a guide for nongovernmental organizations [Internet]. [cited 2025 May 8]; Available from: https://www.who.int/publications/i/item/9789240064317.
18. Declaration of the European Parliament of 14 June 2012 on establishing a European cardiac arrest awareness week [Internet] [cited 2025 May 8]; Available from: https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-7-2012-0266_EN.html.
19. Rott N, Reinsch L, Böttiger BW, Lockey A, Collaborators WRAH. ILCOR World Restart a Heart – Spreading global CPR awareness and empowering communities to save lives since 2018. Resusc Plus 2024;21:100853.
20. Horriar L, Rott N, Semeraro F, Böttiger BW. A narrative review of European public awareness initiatives for cardiac arrest. Resusc Plus 2023;14:100390.
21. Semeraro F, Picardi M, Monsieurs KG. "Learn to Drive. Learn CPR.": A lifesaving initiative for the next generation of drivers. Resuscitation [Internet] 2023 [cited 2024 Jan 31];188; Available from: https://www.resuscitationjournal.com/article/S0300-9572(23)00148-X/fulltext.
22. European Parliament C on T and T. Provisional agreement resulting from interinstitutional negotiations. 2025 [cited 2025 Jun 5]; Available from: https://www.europarl.europa.eu/RegData/commissions/tran/inag/2025/05-13/TRAN_AG(2025)773288_EN.pdf.
23. Event Report: Creating Cardiac AWAREness at Work [Internet]. [cited 2025 May 8]; Available from: https://www.erc.edu/event-report-creating-cardiac-awareness-at-work.
24. European Alliance for Cardiovascular Health [Internet]. EACH. [cited 2025 May 8]; Available from: https://www.cardiovascular-alliance.eu/.
25. EU Resuscitate Workshop: CPR Harmony for a Healthier Europe [Internet]. [cited 2025 May 8]; Available from: https://www.erc.edu/erc-hosts-eu-resuscitate-workshop-cpr-harmony-for-a-healthier-europe.
26. Lott C, Bahtijarević Z, Klomp P, Verhagen E, Dooren JV, Semeraro F. Increasing CPR awareness in Europe through EURO 2024: Lessons from "Get Trained Save Lives". Resuscitation 2025;208:110532.
27. Gamberini L, Semeraro F, Van Goor S, et al. The UEFA EURO 2024 Get Trained Save Lives campaign – Promoting public health during mega sport events. Resuscitation 2025 Aug;7:110759. https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2025.110759.
28. Eisenberg M, Damon S, Mandel L, et al. CPR instruction by videotape: results of a community project. Ann Emerg Med 1995;25(2):198–202.
29. Malta Hansen C, Kragholm K, Pearson DA, et al. Association of bystander and first-responder intervention with survival after out-of-hospital cardiac arrest in North Carolina, 2010–2013. JAMA 2015;314(3):255.
30. Tay PJM, Pek PP, Fan Q, et al. Effectiveness of a community based out-of-hospital cardiac arrest (OHCA) interventional bundle: results of a pilot study. Resuscitation 2020;146:220–8.

31. Wissenberg M, Lippert FK, Folke F, et al. Association of national initiatives to improve cardiac arrest management with rates of bystander intervention and patient survival after out-of-hospital cardiac arrest. JAMA 2013;310(13):1377.
32. Ro YS, Shin SD, Song KJ, et al. Public awareness and self-efficacy of cardiopulmonary resuscitation in communities and outcomes of out-of-hospital cardiac arrest: a multi-level analysis. Resuscitation 2016;102:17–24.
33. Hwang WS, Park JS, Kim SJ, Hong YS, Moon SW, Lee SW. A system-wide approach from the community to the hospital for improving neurologic outcomes in out-of-hospital cardiac arrest patients. Eur J Emerg Med 2017;24(2):87–95.
34. Ro YS, Song KJ, Shin SD, et al. Association between county-level cardiopulmonary resuscitation training and changes in survival outcomes after out-of-hospital cardiac arrest over 5 years: a multilevel analysis. Resuscitation 2019;139:291–8.
35. Nishiyama C, Kitamura T, Sakai T, et al. Community-wide dissemination of bystander cardiopulmonary resuscitation and automated external defibrillator use using a 45-minute chest compression-only cardiopulmonary resuscitation training. J Am Heart Assoc 2019;8(1):e009436.
36. Kim JY, Cho H, Park J-H, et al. Application of the "Plan-Do-Study-Act" model to improve survival after cardiac arrest in Korea: a case study. Prehosp Disaster Med 2019;35(1):46–54.
37. Cone DC, Burns K, Maciejewski K, Dziura J, McNally B, Vellano K. Sudden cardiac arrest survival in HEARTSafe communities. Resuscitation 2020;146:13–8.
38. Becker L, Vath J, Eisenberg M, Meischke H. The impact of television public service announcements on the rate of bystander cpr. Prehosp Emerg Care 1999;3(4):353–6.
39. Fordyce CB, Hansen CM, Kragholm K, et al. Association of public health initiatives with outcomes for out-of-hospital cardiac arrest at home and in public locations. JAMA Cardiol 2017;2(11):1226–35.
40. Bergamo C, Bui QM, Gonzales L, Hinchey P, Sasson C, Cabanas JG. TAKE10: a community approach to teaching compression-only CPR to high-risk zip codes. Resuscitation 2016;102:75–9.
41. Boland LL, Formanek MB, Harkins KK, et al. Minnesota heart safe communities: are community-based initiatives increasing pre-ambulance CPR and AED use? Resuscitation 2017;119:33–6.
42. Del Rios M, Han J, Cano A, et al. Pay it forward: high school video-based instruction can disseminate CPR knowledge in priority neighborhoods. West J Emerg Med 2018;19(2):423–9.
43. Uber A, Sadler RC, Chassee T, Reynolds JC. Does non-targeted community CPR training increase bystander CPR frequency? Prehosp Emerg Care 2018;22(6):753–61.
44. Møller Nielsen A, Lou Isbye D, Knudsen Lippert F, Rasmussen LS. Engaging a whole community in resuscitation. Resuscitation 2012;83(9):1067–71.
45. Nielsen AM, Isbye DL, Lippert FK, Rasmussen LS. Persisting effect of community approaches to resuscitation. Resuscitation 2014;85(11):1450–4.
46. Isbye DL, Rasmussen LS, Ringsted C, Lippert FK. Disseminating cardiopulmonary resuscitation training by distributing 35 000 personal manikins among school children. Circulation 2007;116(12):1380–5.
47. Lockey AS, Brown TP, Carlyon JD, Hawkes CA. Impact of community initiatives on non-EMS bystander CPR rates in West Yorkshire between 2014 and 2018. Resusc Plus 2021;6.
48. Li S, Qin C, Zhang H, et al. Survival after out-of-hospital cardiac arrest before and after legislation for bystander CPR. JAMA Netw Open 2024;7(4):e247909.
49. Community Initiatives to promote BLS implementation: EIT 6306 TFScR [Internet]. [cited 2025 May 8]; Available from: https://costr.ilcor.org/document/community-initiatives-to-promote-bls-implementation-eit-6306-tf-scr.
50. Wissenberg M, Lippert FK, Folke F, et al. Association of national initiatives to improve cardiac arrest management with rates of bystander intervention and patient survival after out-of-hospital cardiac arrest. JAMA 2013;310(13):1377–84.
51. Ro YS, Shin SD, Song KJ, et al. Public awareness and self-efficacy of cardiopulmonary resuscitation in communities and outcomes of out-of-hospital cardiac arrest: a multi-level analysis. Resuscitation 2016;102:17–24.
52. Georgiou M. Restart a heart day: a strategy by the european resuscitation council to raise cardiac arrest awareness. Resuscitation 2013;84(9):1157–8.
53. Lockey AS. European restart a heart day. Emerg Med J 2014;31(9):696–7.
54. 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. Resuscitation 2023;188:109772.
55. Semeraro F, Imbriaco G, Del Giudice D, et al. Empowering the next Generation: an innovative "Kids Save Lives" blended learning programme for schoolchildren training. Resuscitation 2024;194:110088.
56. Semeraro F, Thilakasiri K, Schnaubelt S, Böttiger BW. Progress and challenges in implementing "Kids Save Lives" across Europe in 2025. Resuscitation 2025;208:110541.
57. Schnaubelt S, Monsieurs KG, Semeraro F, et al. Clinical outcomes from out-of-hospital cardiac arrest in low-resource settings – A scoping review. Resuscitation 2020;156:137–45.
58. Wallis LA. ILCOR's first foray into low resource settings. Resuscitation 2021;159:178.
59. Schnaubelt S, Monsieurs K, Semeraro F, et al. Reply to: "ILCOR's first foray into low resource settings. Resuscitation 2021;159:179.
60. World Bank Country and Lending Groups – World Bank Data Help Desk [Internet]. [cited 2025 May 8]; Available from: https://datahelpdesk.worldbank.org/knowledgebase/articles/906519-world-bank-country-and-lending-groups.
61. Ali Baig MN, Fatmi Z, Khan NU, Khan UR, Raheem A, Razzak JA. Effectiveness of chain of survival for out-of-hospital-cardiac-arrest (OHCA) in resource limited countries: a systematic review. Resusc Plus 2025;22:100874.
62. WHO Emergency care system framework [Internet]. [cited 2025 May 8]; Available from: https://www.who.int/publications/i/item/who-emergency-care-system-framework.
63. Basic First Aid for Africa [Internet]. www.globalfirstaidcentre.org. [cited 2025 May 8]; Available from: https://www.globalfirstaidcentre.org/resource/basic-fa-for-africa-manual/.
64. International first aid, resuscitation and education guidelines | IFRC [Internet]. [cited 2025 May 8]; Available from: https://www.ifrc.org/document/international-first-aid-resuscitation-and-education-guidelines.
65. Keenan WJ, Niermeyer S, af Ugglas A, et al. Helping babies breathe global development alliance and the power of partnerships. Pediatrics 2020;146(Supplement_2):S145–54.
66. Losonczy LI, Papali A, Kivlehan S, et al. White paper on early critical care services in low resource settings. Ann Glob Health 2021;87(1):105.
67. Schnaubelt S, Greif R, Monsieurs KG. The frame of survival for cardiopulmonary resuscitation in lower resource settings – Authors' reply. Lancet Glob Health 2024;12(3):e380.
68. van Rensburg L, Majiet N, Geldenhuys A, King LL, Stassen W. A resuscitation systems analysis for South Africa: a narrative review. Resusc Plus 2024;18:100655.
69. Werner K, Hirner S, Offorjebe OA, et al. A systematic review of cost-effectiveness of treating out of hospital cardiac arrest and the implications for resource-limited health systems. Int J Emerg Med 2024;17(1)151.
70. Fijačko N, Schnaubelt S, Stirparo G, et al. The use of social media platforms in adult basic life support research: a scoping review. Resusc Plus 2025;23:100953.
71. Digital 2024: Global Overview Report [Internet]. DataReportal – Global Digital Insights. 2024 [cited 2025 Jan 28]; Available from: https://datareportal.com/reports/digital-2024-global-overview-report.
72. Veigl C, Adami F, Greif R, Semeraro F, Schnaubelt S. CPR emojis and stickers – Additional pieces of the BLS awareness puzzle. Resusc Plus 2025;23:100964.
73. Murugiah K, Vallakati A, Rajput K, Sood A, Challa NR. YouTube as a source of information on cardiopulmonary resuscitation. Resuscitation 2011;82(3):332–4.
74. Tourinho FSV, Medeiros KSD, Salvador PTCDO, Castro GLT, Santos VEP. Análise de vídeos do YouTube sobre suporte básico de vida e reanimação cardiopulmonar. Rev Col Bras Cir 2012;39(4):335–9.
75. Yilmaz Ferhatoglu S, Kudsioglu T. Evaluation of the reliability, utility, and quality of the information in cardiopulmonary resuscitation videos shared on open access video sharing platform YouTube. Australas Emerg Care 2020;23(3):211–6.
76. Aksoy I. Evaluation of youtube videos on defibrillation applications in cardiopulmonary resuscitation: a comprehensive analysis. Niger J Clin Pract 2024;27(7):886–90.
77. Gjoneska B, Potenza MN, Jones J, Sales CM, Hranov G, Demetrovics Z. Problematic use of the internet in low- and middle-income countries before and during the COVID-19 pandemic: a scoping review. Curr Opin Behav Sci 2022;48:101208.
78. Hjort J, Tian L. The Economic Impact of Internet Connectivity in Developing Countries. Annual Reviews of Economics [Internet] 2025 [cited 2025 Mar 17]; Available from: https://www.annualreviews.org/content/journals/10.1146/annurev-economics-081224-102352.
79. Bumpus S. When TikTok is not enough: engaging nurses at all levels in the advocacy process. Nurse Lead 2022;20(3):277–80.

80. Grasner J-T, Bray JE, Nolan JP, et al. Cardiac arrest and cardiopulmonary resuscitation outcome reports: 2024 update of the utstein out-of-hospital cardiac arrest registry template. Resuscitation 2024;201:110288.
81. Metelmann C, Metelmann B, Müller MP, et al. Defining the terminology of first responders alerted for out-of-hospital cardiac arrest by medical dispatch centres: an international consensus study on nomenclature. Resusc Plus 2025;22:100912.
82. Marks T, Metelmann B, Gamberini L, et al. Smartphone-based alert of community first responders: a multinational survey to characterise contemporary systems. Resusc Plus 2025;24:100988.
83. de Greef B, Genbrugge C, Verma S, et al. Cost-effectiveness of a community first responder system for out-of-hospital cardiac arrest in Belgium. Open Heart 2025;12(1).
84. Semeraro F, Zace D, Bigham BL, Scapigliati A, Ristagno G. First responder engaged by technology. Cons Sci Treat Recommend 2019.
85. Ringh M, Rosenqvist M, Hollenberg J, et al. Mobile-phone dispatch of laypersons for CPR in out-of-hospital cardiac arrest. N Engl JMed 2015;372(24):2316–25.
86. Stieglis R, Zijlstra JA, Riedijk F, et al. Alert system-supported lay defibrillation and basic life-support for cardiac arrest at home. Eur Heart J 2022;43(15):1465–74.
87. Andelius L, Malta Hansen C, Jonsson M, et al. Smartphone-activated volunteer responders and bystander defibrillation for out-of-hospital cardiac arrest in private homes and public locations. Eur Heart J Acute Cardiovasc Care 2023;12(2):87–95.
88. Andelius L, Malta Hansen C, Lippert FK, et al. Smartphone activation of citizen responders to facilitate defibrillation in out-of-hospital cardiac arrest. J Am Coll Cardiol 2020;76(1):43–53.
89. Jonsson M, Berglund E, Baldi E, et al. Dispatch of volunteer responders to out-of-hospital cardiac arrests. J Am Coll Cardiol 2023;82(3):200–10.
90. Takahashi H, Ain N, Fook-Chong S, et al. Impact of smartphone activated first responders on provision of bystander CPR, bystander AED and outcomes for out-of-hospital cardiac arrest (OHCA). Resuscitation [Internet] 2025 [cited 2025 Jun 5];212; Available from: https://www.resuscitationjournal.com/article/S0300-9572(25)00157-1/abstract.
91. Delardes B, Gregers MCT, Nehme E, et al. Smartphone-activated volunteer responders and survival to discharge after out-of-hospital cardiac arrests in Victoria, 2018–23: an observational cohort study. Med J Aust 2025;222(10):504–9.
92. Folke F. Public Access Defibrillation by Activated Citizen First-responders – The HeartRunner Trial [Internet]. clinicaltrials.gov; 2022 [cited 2025 May 9]; Available from: https://clinicaltrials.gov/study/NCT03835403.
93. Brooks DS. Evaluating the PulsePoint Mobile Device Application to Increase Bystander Resuscitation for Victims of Sudden Cardiac Arrest [Internet]. clinicaltrials.gov; 2024 [cited 2025 May 9]; Available from: https://clinicaltrials.gov/study/NCT04806958.
94. Todd V, Dicker B, Okyere D, et al. A study protocol for a cluster-randomised controlled trial of smartphone-activated first responders with ultraportable defibrillators in out-of-hospital cardiac arrest: the first responder shock trial (FIRST). Resusc Plus 2023;16:100466.
95. Krychtiuk KA, Starks MA, Al-Khalidi HR, et al. RAndomized cluster evaluation of cardiac ARrest systems (RACE-CARS) trial: study rationale and design. Am Heart J 2024;277:125–37.
96. Müller MP, Ganter J, Busch H-J, et al. Out-of-Hospital cardiac arrest & SmartphonE RespOndErS trial (HEROES Trial): Methodology and study protocol of a pre-post-design trial of the effect of implementing a smartphone alerting system on survival in out-of-hospital cardiac arrest. Resusc Plus 2024;17:100564.
97. Regensburg Resuscitation App Study [Internet]. [cited 2025 May 9]; Available from: https://drks.de/search/en/trial/DRKS00031349.
98. Metelmann C, Metelmann B, Kohnen D, et al. Smartphone-based dispatch of community first responders to out-of-hospital cardiac arrest – statements from an international consensus conference. Scand J Trauma Resusc Emerg Med 2021;29(1).
99. Müller MP, Metelmann C, Thies KC, et al. Reporting standard for describing first responder systems, smartphone alerting systems, and AED networks. Resuscitation 2024;195:110087.
100. Folke F, Andelius L, Gregers MT, Hansen CM. Activation of citizen responders to out-of-hospital cardiac arrest. Curr Opin Crit Care 2021;27(3):209–15.
101. Valeriano A, Van Heer S, de Champlain F, C. Brooks S. Crowdsourcing to save lives: a scoping review of bystander alert technologies for out-of-hospital cardiac arrest. Resuscitation 2021;158:94–121.
102. Oving I, de Graaf C, Masterson S, et al. European first responder systems and differences in return of spontaneous circulation and survival after out-of-hospital cardiac arrest: a study of registry cohorts. Lancet Reg Health Eur 2020;1.
103. Caputo ML, Muschietti S, Burkart R, et al. Lay persons alerted by mobile application system initiate earlier cardio-pulmonary resuscitation: a comparison with SMS-based system notification. Resuscitation 2017;114:73–8.
104. Smith CM, Lall R, Spaight R, Fothergill RT, Brown T, Perkins GD. Calculating real-world travel routes instead of straight-line distance in the community response to out-of-hospital cardiac arrest. Resusc Plus 2021;8:100176.
105. Berglund E, Claesson A, Nordberg P, et al. A smartphone application for dispatch of lay responders to out-of-hospital cardiac arrests. Resuscitation 2018;126:160–5.
106. Gamberini L, Del Giudice D, Saltalamacchia S, et al. Factors associated with the arrival of smartphone-activated first responders before the emergency medical services in out-of-hospital cardiac arrest dispatch. Resuscitation 2023;185:109746.
107. Baldi E, D'Alto A, Benvenuti C, et al. Perceived threats and challenges experienced by first responders during their mission for an out-of-hospital cardiac arrest. Resusc Plus 2023;14.
108. Berglund E, Olsson E, Jonsson M, et al. Wellbeing, emotional response and stress among lay responders dispatched to suspected out-of-hospital cardiac arrests. Resuscitation 2022;170:352–60.
109. Zijlstra JA, Beesems SG, De Haan RJ, Koster RW. Psychological impact on dispatched local lay rescuers performing bystander cardiopulmonary resuscitation. Resuscitation 2015;92:115–21.
110. Ries ES, Kragh AR, Dammeyer J, Folke F, Andelius L, Malta HC. Association of psychological distress, contextual factors, and individual differences among citizen responders. J Am Heart Assoc 2021;10(13).
111. Haskins B, Nehme Z, Dicker B, et al. A binational survey of smartphone activated volunteer responders for out-of-hospital cardiac arrest: Availability, interventions, and post-traumatic stress. Resuscitation 2021;169:67–75.
112. Gamberini L, Del Giudice D, Tartaglione M, et al. Logistic and cognitive-emotional barriers experienced by first responders when alarmed to get dispatched to out-of-hospital cardiac arrest events: a region-wide survey. Int Emerg Med 2023;19(3):813–22.
113. Allert C, Nilsson B, Svensson A, Andersson EK. Voluntary first responders' experiences of being dispatched to suspected out-of-hospital cardiac arrest in rural areas: an interview study. BMC Cardiovasc Disord 2024;24(1):157.
114. Schnaubelt S, Orlob S, Veigl C, et al. Out of sight – Out of mind? The need for a professional and standardized peri-mission first responder support model. Resusc Plus 2023;15:100449.
115. Rolin Kragh A, Tofte Gregers M, Andelius L, et al. Follow-up on volunteer responders dispatched for out-of-hospital cardiac arrests: addressing the psychological and physical impact. Resusc Plus 2023;14:100402.
116. Heffernan E, Mc Sharry J, Murphy A, et al. Community first response and out-of-hospital cardiac arrest: a qualitative study of the views and experiences of international experts. BMJ Open 2021;11(3):e042307.
117. Nabecker S, Theodorou M, Huwendiek S, Kasper N, Greif R. Out-of-hospital cardiac arrest: comparing organised groups to individual first responders: a qualitative focus group study. Eur J Anaesthesiol 2021;38(10):1096–104.
118. Ganter J, Ruf A-C, Bushuven S, Nowotny-Behrens U, Müller MP, Busch H-J. Psychological impact on first responders dispatched to out-of-hospital cardiac arrest via smartphone alerting system: a longitudinal survey-based study. Resusc Plus 2025;23:100941.
119. Luu JM, Wei J, Shufelt CL, et al. Clinical practice variations in the management of ischemia with no obstructive coronary artery disease. J Am Heart Assoc 2022;11(19):e022573.
120. Møller SG, Rajan S, Møller-Hansen S, et al. Pre-hospital factors and survival after out-of-hospital cardiac arrest according to population density, a nationwide study. Resusc Plus 2020;4.
121. Gräsner JT, Wnent J, Herlitz J, et al. Survival after out-of-hospital cardiac arrest in Europe – Results of the EuReCa TWO study. Resuscitation 2020;148:218–26.
122. Juul Grabmayr A, Folke F, Tofte Gregers MC, et al. Public out-of-hospital cardiac arrest in residential neighborhoods. J Am Coll Cardiol 2023;82(18):1777–88.
123. Gregers MCT, Andelius L, Kjoelbye JS, et al. Association between number of volunteer responders and interventions before ambulance arrival for cardiac arrest. J Am Coll Cardiol 2023;81(7):668–80.
124. Nordberg P, Jonsson M, Forsberg S, et al. The survival benefit of dual dispatch of EMS and fire-fighters in out-of-hospital cardiac arrest may differ depending on population density – A prospective cohort study. Resuscitation 2015;90:143–9.

125. Mathiesen WT, Bjørshol CA, Kvaløy JT, Søreide E. Effects of modifiable prehospital factors on survival after out-of-hospital cardiac arrest in rural versus urban areas. Crit Care 2018;22(1).
126. Lapidus O, Jonsson M, Svensson L, et al. Effects of a volunteer responder system for out-of-hospital cardiac arrest in areas of different population density – A retrospective cohort study. Resuscitation 2023;191:109921.
127. Svensson A, Nilsson B, Lantz E, Bremer A, Arestedt K, Israelsson J. Response times in rural areas for emergency medical services, fire and rescue services and voluntary first responders during out-of-hospital cardiac arrests. Resusc Plus 2024;17:100548.
128. Marks T, Metelmann B, Gamberini L, Metelmann C, et al; European Resuscitation Guidelines 2025 Systems Saving Lives Writing Group. Smartphone-based alert of community first responders: A multinational survey to characterise contemporary systems. Resusc Plus. 2025 May 21;24:100988. https://doi.org/10.1016/j.resplu.2025.100988.
129. Haskins B, Smith K, Cameron P, et al. The impact of bystander relation and medical training on out-of-hospital cardiac arrest outcomes. Resuscitation 2020;150:72–9.
130. Jellestad A-S-L, Folke F, Molin R, Lyngby RM, Hansen CM, Andelius L. Collaboration between emergency physicians and citizen responders in out-of-hospital cardiac arrest resuscitation. Scand J Trauma Resusc Emerg Med 2021;29(1).
131. Bo N, Juul Grabmayr A, Folke F, et al. Volunteer responder recruitment, voluntary deployment of automated external defibrillators, and coverage of out-of-hospital cardiac arrest in Denmark. J Am Heart Assoc [Internet] 2025. https://doi.org/10.1161/jaha.124.036363.
132. Kragh AR, Andelius L, Gregers MT, et al. Immediate psychological impact on citizen responders dispatched through a mobile application to out-of-hospital cardiac arrests. Resusc Plus 2021;7.
133. Dispatch Diagnosis of Cardiac Arrest (BLS): Systematic Review [Internet]. [cited 2025 May 9]; Available from: https://costr.ilcor.org/document/dispatch-diagnosis-of-cardiac-arrest-systematic-review.
134. Drennan IR, Geri G, Brooks S, et al. Diagnosis of out-of-hospital cardiac arrest by emergency medical dispatch: a diagnostic systematic review. Resuscitation 2021;159:85–96.
135. Juul Grabmayr A, Dicker B, Dassanayake V, et al. Optimising telecommunicator recognition of out-of-hospital cardiac arrest: a scoping review. Resusc Plus 2024;20:100754.
136. Dainty KN, Debaty G, Waddick J, et al. Interventions to optimize dispatcher-assisted CPR instructions: a scoping review. Resusc Plus 2024;19:100715.
137. Medical vehicles and their equipment – Road ambulances [Internet]. [cited 2025 May 9]; Available from: https://standards.cencenelec.eu/dyn/www/f?p=205:110:0::::FSP_PROJECT:78733&cs=10A98AE1423D4B868386098F90918CD70.
138. Stieglis R, Verkaik BJ, Tan HL, Koster RW, van Schuppen H, van der Werf C. Association between delay to first shock and successful first-shock ventricular fibrillation termination in patients with witnessed out-of-hospital cardiac arrest. Circulation 2025;151(3):235–44.
139. World Health Organization. Emergency Medical teams 2030 strategy. World Health Organization; 2023. https://www.who.int/publications/b/69538.
140. Oonyu L, Perkins GD, Smith CM, et al. The impact of locked cabinets for automated external defibrillators (AEDs) on cardiac arrest and AED outcomes: a scoping review. Resusc Plus 2024;20.
141. Bray J, Nehme Z, Nguyen A, Lockey A, Finn J. Education implementation teams task force of the international liaison committee on resuscitation. A systematic review of the impact of emergency medical service practitioner experience and exposure to out of hospital cardiac arrest on patient outcomes. Resuscitation 2020;155:134–42.
142. Weiss N, Ross E, Cooley C, et al. Does experience matter? Paramedic cardiac resuscitation experience effect on out-of-hospital cardiac arrest outcomes. Prehosp Emerg Care 2017;22(3):332–7.
143. Dyson K, Bray JE, Smith K, Bernard S, Straney L, Finn J. Paramedic exposure to out-of-hospital cardiac arrest resuscitation is associated with patient survival. Circ: Cardiovasc Qual Outc 2016;9(2):154–60.
144. Bjornsson HM, Marelsson S, Magnusson V, Sigurdsson G, Thorgeirsson G. Physician experience in addition to ACLS training does not significantly affect the outcome of prehospital cardiac arrest. Eur J Emerg Med 2011;18(2):64–7.
145. Tuttle JE, Hubble MW. Paramedic out-of-hospital cardiac arrest case volume is a predictor of return of spontaneous circulation. West J Emerg Med 2018;19(4):654–9.
146. Soo LH, Gray D, Young T, Skene A, Hampton JR. Influence of ambulance crew's length of experience on the outcome of out-of-hospital cardiac arrest. Eur Heart J 1999;20(7):535–40.
147. Gold LS, Eisenberg MS. The effect of paramedic experience on survival from cardiac arrest. Prehosp Emerg Care 2009;13(3):341–4.
148. Lukić A, Lulić I, Lulić D, et al. Analysis of out-of-hospital cardiac arrest in Croatia – survival, bystander cardiopulmonary resuscitation, and impact of physician's experience on cardiac arrest management: a single center observational study. Croat Med J 2016;57(6):591–600.
149. Ko Y-C, Hsieh M-J, Ma M-H-M, Bigham B, Bhanji F, Greif R. The effect of system performance improvement on patients with cardiac arrest: a systematic review. Resuscitation 2020;157:156.
150. Hostler D, Everson-Stewart S, Rea TD, et al. Effect of real-time feedback during cardiopulmonary resuscitation outside hospital: prospective, cluster-randomised trial. BMJ 2011;342:d512.
151. Lauridsen K, Allan K, Greif R. Prehospital termination of resuscitation (TOR) rules Draft Consensus on Science with Treatment Recommendations. International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR) Education, Implementation and Teams Task Force. 2024.
152. Khan KA, Petrou S, Smyth M, et al. Comparative cost-effectiveness of termination of resuscitation rules for patients transported in cardiac arrest. Resuscitation 2024;201:110274.
153. Nazeha N, Mao DR, Hong D, et al. Cost-effectiveness analysis of a "termination of Resuscitation" protocol for the management of out-of-hospital cardiac arrest. Resuscitation 2024;202:110323.
154. Shetty P, Ren Y, Dillon D, et al. Derivation of a clinical decision rule for termination of resuscitation in non-traumatic pediatric out-of-hospital cardiac arrest. Resuscitation 2024;204:110400.
155. Allan K. Medical Emergency Systems/ Rapid Response Teams for adult in-hospital patients [Internet]. 2024; Available from: https://costr.ilcor.org/document/medical-emergency-systems-rapid-response-teams-for-adult-in-hospital-patients-eit-6309-tf-sr.
156. Nallamothu BK, Greif R, Anderson T, et al. Ten steps toward improving in-hospital cardiac arrest quality of care and outcomes. Circ Cardiovasc Qual Outcomes 2023;16(11):e010491.
157. Considine J, Eastwood K, Webster H, et al. Family presence during adult resuscitation from cardiac arrest: a systematic review. Resuscitation 2022;180:11–23.
158. Dainty KN, Atkins DL, Breckwoldt J, et al. Family presence during resuscitation in paediatric and neonatal cardiac arrest: a systematic review. Resuscitation 2021;162:20–34.
159. Lauridsen KG, Djärv T, Breckwoldt J, et al. Pre-arrest prediction of survival following in-hospital cardiac arrest: a systematic review of diagnostic test accuracy studies. Resuscitation 2022;179:141–51.
160. Nolan JP, Sandroni C, Böttiger BW, et al. European resuscitation council and European society of intensive care medicine guidelines 2021: post-resuscitation care. Resuscitation 2021;161:220–69.
161. Sinning C, Ahrens I, Cariou A, et al. The cardiac arrest centre for the treatment of sudden cardiac arrest due to presumed cardiac cause – aims, function and structure: Position paper of the Association for Acute CardioVascular Care of the European Society of Cardiology (AVCV), European Association of Percutaneous Coronary Interventions (EAPCI), European Heart Rhythm Association (EHRA), European Resuscitation Council (ERC), European Society for Emergency Medicine (EUSEM) and European Society of Intensive Care Medicine (ESICM). Eur Heart J Acute Cardiovasc Care 2020;9(4_suppl):S193–202.
162. Boulton AJ, Abelairas-Gómez C, Olaussen A, Skrifvars MB, Greif R, Yeung J. Cardiac arrest centres for patients with non-traumatic cardiac arrest: a systematic review. Resuscitation 2024;203:110387.
163. May TL, Lary CW, Riker RR, et al. Variability in functional outcome and treatment practices by treatment center after out-of-hospital cardiac arrest: analysis of international cardiac arrest registry. Intensive Care Med 2019;45(5):637–46.
164. Rott N, Scholz KH, Busch HJ, et al. Cardiac arrest center certification for out-of-hospital cardiac arrest patients successfully established in Germany. Resuscitation 2020;156:1–3.
165. Rott N, Böttiger BW, Collaborators CAC. Five years of Cardiac arrest Center (CAC) certification in Germany – A success story. Resuscitation 2024;196:110130.
166. Yeung J, Matsuyama T, Bray J, Reynolds J, Skrifvars MB. Does care at a cardiac arrest centre improve outcome after out-of-hospital cardiac arrest? – A systematic review. Resuscitation 2019;137:102–15.
167. Patterson T, Perkins GD, Perkins A, et al. Expedited transfer to a cardiac arrest centre for non-ST-elevation out-of-hospital cardiac arrest (ARREST): a UK prospective, multicentre, parallel, randomised clinical trial. Lancet 2023;402(10410):1329–37.

168. Nolan J. Post-Resus Chapter 2025 guidelines (add detailed reference as agreed up in Steering Committee please). ERC.
169. Jorge-Perez P, Nikolaou N, Donadello K, et al. Management of comatose survivors of out-of-hospital cardiac arrest in Europe: current treatment practice and adherence to guidelines. A joint survey by the Association for Acute CardioVascular Care (ACVC) of the ESC, the European Resuscitation Council (ERC), the European Society for Emergency Medicine (EUSEM), and the European Society of Intensive Care Medicine (ESICM). Eur Heart J Acute Cardiovasc Care 2023;12(2):96–105.
170. Ko YC, Lee TY, Hsieh MJ, Breckwoldt J, Lockey AS, Cheng A, Greif R; International Liaison Committee on Resuscitation Education Implementation, and Teams Task Force Collaborators. The impact of system performance improvement on patients with cardiac arrest: An updated systematic review. Am J Emerg Med. 2025 Jul 9;97:26–34. https://doi.org/10.1016/j.ajem.2025.07.019.
171. Global Resuscitation Alliance [Internet]. [cited 2025 May 9]; Available from: https://www.globalresuscitationalliance.org/.
172. Quality Standards: Survivors | Resuscitation Council UK [Internet]. [cited 2025 May 9]; Available from: https://www.resus.org.uk/library/quality-standards-cpr/quality-standards-survivors.
173. Sawyer KN, Camp-Rogers TR, Kotini-Shah P, et al. Sudden cardiac arrest survivorship: a scientific statement from the american heart association. Circulation 2020;141(12):e654–85.
174. Zook N, Voss S, Blennow Nordström E, et al. Neurocognitive function following out-of-hospital cardiac arrest: a systematic review. Resuscitation 2022;170:238–46.
175. Chin YH, Yaow CYL, Teoh SE, et al. Long-term outcomes after out-of-hospital cardiac arrest: a systematic review and meta-analysis. Resuscitation 2022;171:15–29.
176. Yaow CYL, Teoh SE, Lim WS, et al. Prevalence of anxiety, depression, and post-traumatic stress disorder after cardiac arrest: a systematic review and meta-analysis. Resuscitation 2022;170:82–91.
177. Perkins GD, Callaway CW, Haywood K, et al. Brain injury after cardiac arrest. Lancet 2021;398(10307):1269–78.
178. Cronberg T, Greer DM, Lilja G, Moulaert V, Swindell P, Rossetti AO. Brain injury after cardiac arrest: from prognostication of comatose patients to rehabilitation. The Lancet Neurol 2020;19(7):611–22.
179. Rojas DA, DeForge CE, Abukhadra SL, Farrell L, George M, Agarwal S. Family experiences and health outcomes following a loved ones' hospital discharge or death after cardiac arrest: a scoping review. Resusc Plus 2023;14:100370.
180. Mion M, Case R, Smith K, et al. Follow-up care after out-of-hospital cardiac arrest: a pilot study of survivors and families' experiences and recommendations. Resusc Plus 2021;7:100154.
181. Israelsson J, Lilja G, Bremer A, Stevenson-Agren J, Arestedt K. Post cardiac arrest care and follow-up in Sweden – a national web-survey. BMC Nurs 2016;15:1.
182. Tang LH, Joshi V, Egholm CL, Zwisler A-D. Are survivors of cardiac arrest provided with standard cardiac rehabilitation? – Results from a national survey of hospitals and municipalities in Denmark. Eur J Cardiovasc Nurs 2020;20(2):115–23.
183. Douma MJ, Myhre C, Ali S, et al. What are the care needs of families experiencing sudden cardiac arrest? A survivor- and family-performed systematic review, qualitative meta-synthesis, and clinical practice recommendations. J Emerg Nurs 2023;49(6):912–50.
184. Gamberini L, Haywood KL, Schnaubelt S, et al. Organisations supporting cardiac arrest survivors: an exploratory survey of organisational structures and activities. Resusc Plus 2025;24:100986.
185. Wan X, Chau JPC, Mou H, Liu X. Corrigendum to "Effects of peer support interventions on physical and psychosocial outcomes among stroke survivors: A systematic review and meta-analysis" [Int. J. Nurs. Stud., 121 (2021) 104001]. Int J Nurs Stud 2021;2024(157)104827.
186. Wan X, Chau JPC, Mou H, Liu X. Effects of peer support interventions on physical and psychosocial outcomes among stroke survivors: a systematic review and meta-analysis. Int J Nurs Stud 2021;121:104001.
187. Wallace SJ, Kothari J, Jayasekera A, Tointon J, Baiyewun T, Shrubsole K. Do caregivers who connect online have better outcomes? a systematic review of online peer-support interventions for caregivers of people with stroke, dementia, traumatic brain injury, Parkinson's disease and multiple sclerosis. Brain Impairment 2021;22(3):233–59.
188. Jablotschkin M, Binkowski L, Markovits Hoopii R, Weis J. Benefits and challenges of cancer peer support groups: a systematic review of qualitative studies. Eur J Cancer Care [Internet] 2022;31(6). https://doi.org/10.1111/ecc.13700.
189. Going the extra mile: Improving the nation's health and wellbeing through public involvement in research | NIHR [Internet]. [cited 2025 May 9]; Available from: https://www.nihr.ac.uk/going-the-extra-mile.
190. Briefing notes for researchers - public involvement in NHS, health and social care research | NIHR [Internet]. [cited 2025 May 9]; Available from: https://www.nihr.ac.uk/briefing-notes-researchers-public-involvement-nhs-health-and-social-care-research.
191. Boivin A, Richards T, Forsythe L, et al. Evaluating patient and public involvement in research. BMJ 2018.
192. Haywood K, Whitehead L, Nadkarni VM, et al. COSCA (Core outcome set for cardiac arrest) in adults: an advisory statement from the international liaison committee on resuscitation. Resuscitation 2018;127:147–63.
193. Dainty KN, Seaton MB, Cowan K, et al. Partnering with survivors & families to determine research priorities for adult out-of-hospital cardiac arrest: a James Lind Alliance Priority setting Partnership. Resusc Plus 2021;7.
194. Haywood KL, Southern C, Tutton E, et al. An international collaborative study to co-produce a patient-reported outcome measure of cardiac arrest survivorship and health-related quality of life (CASHQoL): a protocol for developing the long-form measure. Resusc Plus 2022;11:100288.
195. Palm ME, Evans D, Staniszewska S, et al. Public involvement in UK health and care research 1995-2020: reflections from a witness seminar. Res Involv Engagem 2024;10(1)65.
196. Haywood KL, Whitehead L, Perkins GD. An international, consensus-derived core outcome set for cardiac arrest effectiveness trials: the COSCA initiative. Curr Opin Crit Care 2019;25(3):226–33.
197. Armstrong MJ, Rueda J-D, Gronseth GS, Mullins CD. Framework for enhancing clinical practice guidelines through continuous patient engagement. Health Expect 2017;20(1):3–10.
198. Standards | NHMRC [Internet]. [cited 2025 May 9]; Available from: https://www.nhmrc.gov.au/guidelinesforguidelines/standards.
199. Bryant EA, Scott AM, Greenwood H, Thomas R. Patient and public involvement in the development of clinical practice guidelines: a scoping review. BMJ Open 2022;12(9):e055428.
200. Lampreia F, Madeira C, Dores H. Digital health technologies and artificial intelligence in cardiovascular clinical trials: a landscape of the European space. Digit Health 2024;10:20552076241277703.
201. Whitelaw S, Pellegrini DM, Mamas MA, Cowie M, Van Spall HGC. Barriers and facilitators of the uptake of digital health technology in cardiovascular care: a systematic scoping review. Eur Heart J Digit Health 2021;2(1):62–74.
202. Alrawashdeh A, Alqahtani S, Alkhatib ZI, et al. Applications and performance of machine learning algorithms in emergency medical services: a scoping review. Prehosp Disaster Med 2024;39(5):368–78.
203. Toy J, Bosson N, Schlesinger S, Gausche-Hill M, Stratton S. Artificial intelligence to support out-of-hospital cardiac arrest care: a scoping review. Resusc Plus 2023;16:100491.
204. Alamgir A, Mousa O, Shah Z. Artificial intelligence in predicting cardiac arrest: scoping review. JMIR Med Inform 2021;9(12):e30798–e.
205. Huang J-D, Wang J, Ramsey E, Leavey G, Chico TJA, Condell J. Applying artificial intelligence to wearable sensor data to diagnose and predict cardiovascular disease: a review. Sens (Basel) 2022;22(20):8002.
206. Chambers KH. The potential role of wearable technology in monitoring and predicting cardiovascular events in high-risk individuals. Rev Port Cardiol 2023;42(12):1029–30.
207. Roh KM, Awosika A, Millis RM. Advances in wearable stethoscope technology: opportunities for the early detection and prevention of cardiovascular diseases. Cureus 2024;16(12):e75446–e.
208. Marijon E, Narayanan K, Smith K, et al. The Lancet Commission to reduce the global burden of sudden cardiac death: a call for multidisciplinary action. Lancet 2023;402(10405):883–936.
209. Majumder S, Mondal T, Deen MJ. Wearable sensors for remote health monitoring. Sensors (Basel) 2017;17(1):130.
210. Prieto-Avalos G, Cruz-Ramos NA, Alor-Hernández G, Sánchez-Cervantes JL, Rodríguez-Mazahua L, Guarneros-Nolasco LR. Wearable devices for physical monitoring of heart: a review. Biosensors (basel) 2022;12(5):292.
211. Duncker D, Ding WY, Etheridge S, et al. Smart wearables for cardiac monitoring-real-world use beyond atrial fibrillation. Sens (Basel) 2021;21(7):2539.
212. Nasarre M, Strik M, Francisco DR, et al. Using a smartwatch electrocardiogram to detect abnormalities associated with sudden cardiac arrest in young adults. EP Europace 2021;24(3):406–12.
213. Bacevicius J, Abramikas Z, Dvinelis E, et al. High specificity wearable device with photoplethysmography and six-lead electrocardiography for

atrial fibrillation detection challenged by frequent premature contractions: DoubleCheck-AF. Front Cardiovasc Med 2022;9:869730.

214. Gill S, Bunting KV, Sartini C, et al. Smartphone detection of atrial fibrillation using photoplethysmography: a systematic review and meta-analysis. Heart 2022;108(20):1600–7.
215. Khalili M, Lingawi S, Hutton J, et al. Detecting cardiac states with wearable photoplethysmograms and implications for out-of-hospital cardiac arrest detection. Sci Rep 2024;14(1)23185.
216. Shah K, Wang A, Chen Y, et al. Automated loss of pulse detection on a consumer smartwatch. Nature [Internet] 2025; Available from: https://doi.org/10.1038/s41586-025-08810-9.
217. Sibomana O, Hakayuwa CM, Obianke A, Gahire H, Munyantore J, Chilala MM. Diagnostic accuracy of ECG smart chest patches versus PPG smartwatches for atrial fibrillation detection: a systematic review and meta-analysis. BMC Cardiovasc Disord 2025;25(1).
218. Nearing BD, Verrier RL. Novel application of convolutional neural networks for artificial intelligence-enabled modified moving average analysis of P-, R-, and T-wave alternans for detection of risk for atrial and ventricular arrhythmias. J Electrocardiol 2024;83:12–20.
219. Schober P, van den Beuken WMF, Nideröst B, et al. Smartwatch based automatic detection of out-of-hospital cardiac arrest: Study rationale and protocol of the HEART-SAFE project. Resusc Plus 2022;12:100324.
220. Hup RG, Linssen EC, Eversdijk M, et al. Rationale and design of the BECA project: smartwatch-based activation of the chain of survival for out-of-hospital cardiac arrest. Resusc Plus 2024;17:100576.
221. Frazao A, Pinho P, Albuquerque D. Radar-based heart cardiac activity measurements: a review. Sensors (Basel) 2024;24(23):7654.
222. Zhao Y, Bergmann JHM. Non-contact infrared thermometers and thermal scanners for human body temperature monitoring: a systematic review. Sensors (Basel) 2023;23(17):7439.
223. Choo YJ, Lee GW, Moon JS, Chang MC. Application of non-contact sensors for health monitoring in hospitals: a narrative review. Front Med (Lausanne) 2024;11:1421901.
224. Liebetruth M, Kehe K, Steinritz D, Sammito S. Systematic literature review regarding heart rate and respiratory rate measurement by means of radar technology. Sensors (Basel) 2024;24(3):1003.
225. He H, Li C, Ganglberger W, et al. What radio waves tell us about sleep! Sleep 2025;48(1)zsae187.
226. Liu Y, Zhang G, Tarolli CG, et al. Monitoring gait at home with radio waves in Parkinson's disease: A marker of severity, progression, and medication response. Sci. Trans. Med. [Internet] 2022;14(663); Available from: https://doi.org/10.1126/scitranslmed.adc9669.
227. Chan J, Rea T, Gollakota S, Sunshine JE. Contactless cardiac arrest detection using smart devices. NPJ Digit Med 2019;2:52.
228. Semeraro F, Schnaubelt S, Malta Hansen C, Bignami EG, Piazza O, Monsieurs KG. Cardiac arrest and cardiopulmonary resuscitation in the next decade: predicting and shaping the impact of technological innovations. Resuscitation 2024;200:110250.
229. Kolk MZH, Ruipérez-Campillo S, Wilde AAM, Knops RE, Narayan SM, Tjong FVY. Prediction of sudden cardiac death using artificial intelligence: current status and future directions. Heart Rhythm 2025;22(3):756–66.
230. Lee H, Yang H-L, Ryu HG, et al. Real-time machine learning model to predict in-hospital cardiac arrest using heart rate variability in ICU. NPJ Digit Med 2023;6(1):215.
231. Lu T-C, Chang Y-T, Ho T-W, et al. Using a smartwatch with real-time feedback improves the delivery of high-quality cardiopulmonary resuscitation by healthcare professionals. Resuscitation 2019;140:16–22.
232. Semeraro F, Taggi F, Tammaro G, Imbriaco G, Marchetti L, Cerchiari EL. iCPR: a new application of high-quality cardiopulmonary resuscitation training. Resuscitation 2011;82(4):436–41.
233. Sun R, Wang Y, Wu Q, et al. Effectiveness of virtual andaugmented reality for cardiopulmonary resuscitation training: a systematic review and meta-analysis. BMC Med Ed 2024;24(1):730.
234. Zhou K, Gattinger G. The evolving regulatory paradigm of AI in MedTech: a review of perspectives and where we are today. Ther Innov Regul Sci 2024;58(3):456–64.
235. Warraich HJ, Tazbaz T, Califf RM. FDA perspective on the regulation of artificial intelligence in health care and biomedicine. JAMA 2025;333(3):241.
236. Mennella C, Maniscalco U, De Pietro G, Esposito M. Ethical and regulatory challenges of AI technologies in healthcare: a narrative review. Heliyon 2024;10(4):e26297.
237. Okada Y, Mertens M, Liu N, Lam SSW, Ong MEH. AI and machine learning in resuscitation: ongoing research, new concepts, and key challenges. Resusc Plus 2023;15:100435.
238. Lin C-S, Liu W-T, Tsai D-J, et al. AI-enabled electrocardiography alert intervention and all-cause mortality: a pragmatic randomized clinical trial. Nat Med 2024;30(5):1461–70.
239. Semeraro F, Schnaubelt S, Montomoli J, Bignami EG, Monsieurs KG. Artificial intelligence in cardiopulmonary resuscitation: driving awareness and debunking myths. Resuscitation 2025;208:110539.
240. Montomoli J, Bitondo MM, Cascella M, et al. Algor-ethics: charting the ethical path for AI in critical care. J Clin Monit Comput 2024;38(4):931–9.
241. Zace D, Semeraro F, Schnaubelt S, et al. Artificial intelligence in resuscitation: a scoping review. Resusc Plus 2025;100973.
242. Lee J, Shin M. Using beat score maps with successive segmentation for ECG classification without R-peak detection. Biomed Signal Process Control 2024;91:105982.
243. Holmstrom L, Chugh H, Nakamura K, et al. An ECG-based artificial intelligence model for assessment of sudden cardiac death risk. Commun Med (Lond) 2024;4(1):17.
244. Sau A, Pastika L, Sieliwonczyk E, et al. Artificial intelligence-enabled electrocardiogram for mortality and cardiovascular risk estimation: a model development and validation study. Lancet Digit Health 2024;6(11):e791–802.
245. Hajeb-M S, Cascella A, Valentine M, Chon KH. Deep neural network approach for continuous ECG-based automated external defibrillator shock advisory system during cardiopulmonary resuscitation. J Am Heart Assoc 2021;10(6):e019065.
246. Brown G, Conway S, Ahmad M, et al. Role of artificial intelligence in defibrillators: a narrative review. Open Heart 2022;9(2):e001976.
247. Sebastian PS, Kosmopoulos MN, Gandhi M, et al. Closed-loop machine-controlled CPR system optimises haemodynamics during prolonged CPR. Resusc Plus 2020;3:100021.
248. Muzammil MA, Javid S, Afridi AK, et al. Artificial intelligence-enhanced electrocardiography for accurate diagnosis and management of cardiovascular diseases. J Electrocardiol 2024;83:30–40.
249. Zheng W-L, Amorim E, Jing J, et al. Predicting neurological outcome in comatose patients after cardiac arrest with multiscale deep neural networks. Resuscitation 2021;169:86–94.
250. Ni P, Zhang S, Hu W, Diao M. Application of multi-feature-based machine learning models to predict neurological outcomes of cardiac arrest. Resusc Plus 2024;20:100829.
251. Zobeiri A, Rezaee A, Hajati F, Argha A, Alinejad-Rokny H. Post-Cardiac arrest outcome prediction using machine learning: a systematic review and meta-analysis. Int J Med Inf 2025;193:105659.
252. Marques M, Almeida A, Pereira H. The medicine revolution through artificial intelligence: ethical challenges of machine learning algorithms in decision-making. Cureus 2024;16(9):e69405.
253. Wittig J, Ek JE, Semeraro F, Montomoli J, Bignami EG. AI-enhanced resuscitation image production training: advancing diversity and inclusion with GPT-4o. Resuscitation 2025;211:110603.
254. Semeraro F, Bignami EG, Montomoli J, Monsieurs KG. Enhancing cardiac arrest response: evaluating GPT-4o's advanced voice interaction system. Resuscitation 2024;205:110447.
255. Bignami EG, Semeraro F, Bellini V, Cascella M. Human Judgment versus ChatGPT: preserving the essence of medical competence in the age of artificial intelligence. Anesthesia & Analgesia [Internet] 2024; Available from: https://doi.org/10.1213/ane.0000000000007344.
256. Semeraro F, Cascella M, Montomoli J, Bellini V, Bignami EG. Comparative analysis of AI tools for disseminating CPR guidelines: Implications for cardiac arrest education. Resuscitation 2025;208:110528.
257. Semeraro F, Fijačko N, Gamberini L, Bignami EG, Greif R. The gap between promise and reality: evaluating new AI's role in CPR education. Resuscitation 2025;208.

Polska Rada Resuscytacji

ul. Radziwiłłowska 4, 31-026 Kraków
www.prc.krakow.pl | e-mail: biuro@prc.krakow.pl
tel. +48 12 446 69 71

Wytyczne 2025

Polska Rada Resuscytacji

Google Play Apple Store

Aplikacja PRR