

3 Systemy ratują życie

Federico Semeraro^a, Robert Greif^b, Bernd W Böttiger^c, Roman Burkart^d, Diana Cimpoesu^e, Marios Georgiou^f, Joyce Yeung^g, Freddy Lippert^h, Andrew S Lockeyⁱ, Theresa M Olasveengen^j, Giuseppe Ristagno^k, Joachim Schlieber^l, Sebastian Schnaubelt^m, Andrea Scapigliatiⁿ, Koenraad G Monsieurs^o

^a Department of Anaesthesia, Intensive Care and Emergency Medical Services, Maggiore Hospital, Bologna, Italy

^b Department of Anesthesiology and Pain Medicine, Bern University Hospital, University of Bern, Bern, Switzerland, School of Medicine, Sigmund Freud University Vienna, Vienna, Austria

^c Department of Anaesthesiology and Intensive Care Medicine, University Hospital of Cologne, Cologne, Germany

^d Interassociation of Rescue Services, Bern, Switzerland

^e University of Medicine and Pharmacy Gr.T. Popa Iasi, Emergency Department, Emergency County Hospital Sf. Spiridon, Iasi, Romania

^f American Medical Center Cyprus, Nicosia, Cyprus

^g Warwick Clinical Trials Unit, Warwick Medical School, University of Warwick, Coventry, UK

^h Copenhagen Emergency Medical Services, University of Copenhagen, Copenhagen, Denmark

ⁱ Emergency Department, Calderdale Royal Hospital, Halifax, UK

^j Department of Anesthesiology, Oslo University Hospital, Norway

^k Department of Pathophysiology and Transplantation, University of Milan, Milan, Italy, Department of Anesthesiology, Intensive Care and Emergency, Fondazione IRCCS Ca' Granda Ospedale Maggiore Policlinico, Milan, Italy

^l Department of Anaesthesiology and Intensive Care, AUVA Trauma Centre Salzburg, Salzburg, Austria

^m Department of Emergency Medicine, Medical University of Vienna, Vienna, Austria

ⁿ Institute of Anaesthesia and Intensive Care, Catholic University of the Sacred Heart, Fondazione Policlinico Universitario A. Gemelli, IRCCS, Rome, Italy

^o Emergency Department, Antwerp University Hospital and University of Antwerp, Edegem, Belgium

Abstrakt

Europejska Rada Resuscytacji opracowała niniejsze wytyczne dotyczące systemów ratujących życie na podstawie międzynarodowego Konsensusu z 2020 r. w sprawie naukowych podstaw resuscytacji krążeniowo-oddechowej z zaleceniami na temat leczenia (2020 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation Science with Treatment Recommendations). Wytyczne obejmują takie zagadnienia jak łańcuch przeżycia, pomiar skuteczności resuscytacji, rola mediów społecznościowych i aplikacji telefonicznych w zachęcaniu społeczeństwa do udzielania pomocy, Europejski Dzień Przywracania Czynności Serca (European Restart a Heart Day), Światowy Dzień Przywracania Czynności Serca (World Restart a Heart), kampania DZIECI RATUJĄ ŻYCIE (KIDS SAVE LIVES), działania w środowiskach o mniejszych zasobach, Europejska Akademia Resuscytacji (European Resuscitation Academy) i Światowy Sojusz Resuscytacyjny (Global Resuscitation Alliance), skale wczesnego ostrzegania, systemy szybkiego reagowania, ośrodki leczenia zatrzymania krążenia i rola dyspozytora.

Wprowadzenie i zakres

W rozdziale *Systemy ratują życie* opisano liczne i ważne czynniki, które mogą w skali globalnej poprawić skuteczność postępowania w przypadkach zatrzymania krążenia – nie w kontekście pojedynczej interwencji, ale na poziomie systemowym. Celem tego rozdziału jest przedstawienie opartych na dowodach naukowych wytycznych dotyczących najlepszych praktyk w zakresie interwencji, które można wdrożyć w systemach opieki zdrowotnej, aby poprawić wyniki leczenia pacjentów z pozaszpitalnym (OHCA, *Out-of-Hospital Cardiac Arrest*) i/lub wewnątrzszpitalnym (IHCA, *In-Hospital Cardiac Arrest*) zatrzymaniem krążenia. Adresatami niniejszego rozdziału są rządy, menedżerowie systemów opieki zdrowotnej i edukacji, pracownicy ochrony zdrowia, nauczyciele, studenci, a także osoby niezwiązane zawodowo z ochroną zdrowia. Koncepcja, która legła u podstaw podejścia do zatrzymania krążenia opartego na systemach ratowania życia (*Systems Saving Lives*), polega na podkreśleniu powiązań między różnymi osobami zaangażowanymi w łańcuch przeżycia. Obywatele uczestniczą w nim dzięki kam-

paniom propagującym problematykę zatrzymania krążenia (np. Europejski Dzień Przywracania Czynności Serca [*European Restart a Heart Day*]; Światowy Dzień Przywracania Czynności Serca [*World Restart a Heart*]), a w wyniku zastosowania specjalnych aplikacji mogą się włączyć do akcji ratunkowej jako osoby udzielające pierwszej pomocy. Dyspozytor, który odbiera zgłoszenie alarmowe, przydziela ambulans zespołu ratownictwa medycznego. Gdy ambulans jest w drodze, dyspozytor przekazuje już przed jego przybyciem instrukcje dotyczące rozpoczęcia resuscytacji krążeniowo-oddechowej. W niniejszym rozdziale opisano również koncepcję ośrodka leczenia zatrzymania krążenia i podkreślono znaczenie pomiaru skuteczności systemów resuscytacyjnych. Przedstawiono kluczową rolę systemów śledzenia i reagowania (*track and trigger*) w profilaktyce możliwego do uniknięcia zatrzymania krążenia, a także funkcję zespołów szybkiego reagowania.

W przeszłości wytyczne Europejskiej Rady Resuscytacji były tworzone z uwzględnieniem perspektywy idealnego środowiska o dużych zasobach lub wysokich dochodach. Niewiele uwagi po-

święcano możliwości zastosowania tych zaleceń w codziennej praktyce w regionach o niższych dochodach. W wielu częściach świata standard opieki oparty na dużych zasobach pozostaje niedostępny z powodu braku środków finansowych. Barię dla wdrożenia wytycznych może na przykład stanowić słaba jakość funkcjonowania zespołu ratownictwa medycznego. Zalecenia obowiązujące w skali międzynarodowej powinny służyć jako struktura wspomagająca słabsze systemy¹.

Koncepcja systemów ratujących życie kładzie nacisk na wzajemne powiązania pomiędzy społecznością a systemem ratownictwa medycznego (np. kampania DZIECI RATUJĄ ŻYCIE [KIDS SAVE LIVES]) i powinna być wdrażana w każdej społeczności europejskiej. Systemy ratujące życie mogą obejmować zarówno młodszych uczniów, którzy uczą się prowadzenia resuscytacji w szkole, jak i obywateli, którzy otrzymują powiadomienie o zatrzymaniu krążenia za pośrednictwem telefonu komórkowego i są gotowi rozpocząć resuscytację oraz użyć automatycznego defibrylatora zewnętrznego (AED, *Automated External Defibrillator*) na miejscu zdarzenia, a także zespół ratownictwa medycznego,

który podejmuje zaawansowane zabiegi w celu ustabilizowania stanu pacjenta i przetransportowania go do wysokospecjalistycznego szpitala zapewniającego opiekę poresuscytacyjną. W systemach ratujących życie każda osoba i każdy element stają się ważnymi ogniwami umożliwiającymi przeżycie. Oznacza to przejście od klasycznego 4-ogniowego łańcucha przeżycia do nowej, wieloczynnikowej koncepcji systemu ratującego życie. W tym złożonym systemie istotne są wszystkie poszczególne etapy.

Niniejsze wytyczne zostały opracowane i uzgodnione przez członków grupy roboczej *Systems Saving Lives Writing Group*. Zastosowaną metodologię przedstawiono w streszczeniu^{1a}. W październiku 2020 r. wytyczne udostępniono publicznie, aby umożliwić zgłaszanie uwag. Informacje zwrotne zostały przeanalizowane przez zespół redakcyjny i posłużyły do uzupełnienia wytycznych. Następnie wytyczne przedstawiono Zgromadzeniu Ogólnemu Europejskiej Rady Resuscytacji, które zatwierdziło ich treść 10 grudnia 2020 r.

Kluczowe informacje zawarte w tym rozdziale przedstawiono na **Rycinie 1**.

SYSTEMY RATUJĄ ŻYCIE
5 ZASAD GŁÓWNYCH
WYTYCZNE 2021

1. ZWIĘKSZ ŚWIADOMOŚĆ SPOŁECZNĄ O RESUSCYTACJI I DEFIBRYLACJI

- Naucz jak największą liczbę obywateli
- Zaangażuj się w inicjatywę Światowego Dnia Przywracania Czynności Serca
- Rozwijaj nowe i nowatorskie systemy i strategie mające na celu uratowanie większej liczby osób

2. STOSUJ TECHNOLOGIE ANGAŻUJĄCE SPOŁECZEŃSTWO

- Wdrażaj technologie alarmujące osoby zdolne do udzielenia pierwszej pomocy o wystąpieniu zatrzymania krążenia za pomocą aplikacji telefonicznych / wiadomości tekstowych
- Kształtuj społeczność osób udzielających pierwszej pomocy, aby pomóc w uratowaniu większej liczby ludzi
- Stwórz mapę i udostępnij informacje o lokalizacji publicznie dostępnych defibrylatorów

3. DZIECI RATUJĄ ŻYCIE

- Nauczaj RKO wszystkie dzieci w wieku szkolnym, stosując schemat „sprawdź, zadzwoń i uciskaj”
- Zachęć dzieci do nauczania rodziców i krewnych, jak prowadzić RKO

4. CENTRA LECZENIA PACJENTÓW Z ZATRZYMANIEM KRĄŻENIA

- Tam, gdzie to możliwe, lecz pacjentów z pozaszpitalnym zatrzymaniem krążenia w centrach leczenia zatrzymań krążenia

5. INSTRUKTAŻ DYSPOZYTORA PODCZAS RKO

- U poszkodowanych, którzy nie reagują i nie oddychają lub oddychają nieprawidłowo, zapewnij RKO z telefonicznym instruktażem dyspozytora
- Wspieraj pracę dyspozytorów w zakresie ustawicznego monitorowania i poprawy jakości telefonicznego instruktażu prowadzenia RKO

Rycina 1. Podsumowanie kluczowych informacji o systemach ratujących życie (zob. też infografiki na końcu rozdziału)

Skrócone wskazówki dotyczące praktyki klinicznej

Łańcuch przeżycia i formuła przeżycia

- Działania łączące ofiarę nagłego zatrzymania krążenia z przeżyciem nazywane są łańcuchem przeżycia.
- Realizacja celu, jakim jest ratowanie większej liczby istnień ludzkich, zależy nie tylko od rzetelnych badań naukowych wysokiej jakości, ale także od skutecznej edukacji obywateli i pracowników ochrony zdrowia.
- Systemy zaangażowane w opiekę nad poszkodowanymi z zatrzymaniem krążenia powinny być zdolne do wdrożenia skutecznych strategii wykorzystujących zasoby, które mogą poprawić przeżywalność po zatrzymaniu krążenia.

Pomiar skuteczności systemów resuscytacji

- Organizacje i środowiska zajmujące się leczeniem pacjentów z zatrzymaniem krążenia powinny oceniać wydajność wykorzystywanych przez siebie systemów i podejmować działania w kluczowych obszarach mające na celu poprawę wyników.

Media społecznościowe i aplikacje telefoniczne angażujące społeczeństwo

- Osoby udzielające pierwszej pomocy (przeszkoleni i nieprzeszkoleni laicy, strażacy, policjanci i pozostający poza służbą pracownicy ochrony zdrowia), które znajdują się w pobliżu osoby z podejrzeniem OHCA, powinny zostać powiadomione przez dyspozytora za pośrednictwem systemu alarmowego z użyciem aplikacji telefonicznej lub wiadomości SMS.
- Zachęca się wszystkie kraje europejskie do wdrażania takich technologii w celu:
 - poprawy częstości podejmowania resuscytacji krążeniowo-oddechowej przez osoby postronne;
 - skrócenia czasu do pierwszego uciśnięcia klatki piersiowej i przeprowadzenia defibrylacji;
 - poprawy przeżywalności z dobrym wynikiem neurologicznym.

Europejski i Światowy Dzień Przywracania Czynności Serca

Krajowe rady resuscytacji, rządy poszczególnych państw i władze lokalne powinny:

- Zaangażować się w projekt Światowego Dnia Przywracania Czynności Serca.
- Podnosić poziom świadomości społecznej w zakresie znaczenia resuscytacji krążeniowo-oddechowej podejmowanej przez świadków zdarzenia, a także zastosowania AED.
- Przeszkolić jak największą liczbę obywateli.
- Opracować nowe, innowacyjne systemy i strategie, które pozwalają ratować życie.

Kampania DZIECI RATUJĄ ŻYCIE

- Wszystkie dzieci w wieku szkolnym powinny co roku przechodzić rutynowe szkolenie w zakresie resuscytacji krążeniowo-oddechowej.

- Dzieci należy nauczać zasady: sprawdzić, wezwać pomoc i rozpocząć wykonywanie uciśnięć klatki piersiowej.
- Przeszkolonych uczniów należy zachęcać, aby przekazywali swoją wiedzę członkom rodziny i znajomym. Wszyscy uczniowie po szkoleniu powinni otrzymać zadanie domowe: „W ciągu najbliższych 2 tygodni przeszkol 10 osób i zdaj z tego relację”.
- Szkolenia w zakresie resuscytacji należy również prowadzić na wyższych uczelniach, zwłaszcza wśród studentów kierunków pedagogicznych i medycznych.
- Odpowiedni urzędnicy ministerstw odpowiedzialnych za edukację i szkolnictwo oraz inni wpływowi politycy we wszystkich państwach powinny wdrożyć ogólnokrajowe programy nauczania dzieci w wieku szkolnym w zakresie resuscytacji krążeniowo-oddechowej. Edukacja taka powinna być obowiązkowa z mocy prawa w całej Europie i poza nią.

Promowanie podejmowania resuscytacji krążeniowo-oddechowej – inicjatywy społeczności lokalnych

- Systemy ochrony zdrowia powinny wdrażać inicjatywy społeczne w zakresie szkoleń z resuscytacji krążeniowo-oddechowej dla dużych grup ludności (dzielnica, miasto, region, kraj).

Środowiska o małych zasobach

Badania nad resuscytacją w środowiskach o małych zasobach

- Konieczne jest prowadzenie badań mających na celu poznanie różnorodnych populacji, etiologii zatrzymania krążenia i wyników jego leczenia w środowiskach o małych zasobach. Badania te powinny być zgodne z wytycznymi Utstein.
- W raportach należy uwzględnić poziom dochodu poszczególnych krajów. Użyteczną metodą ustalania poziomu dochodu jest wykorzystanie definicji Banku Światowego (dochód narodowy brutto na mieszkańca).
- Przy przedstawianiu danych dotyczących systemów resuscytacji i uzyskiwanych wyników należy udokumentować psychologiczne i społeczno-kulturowe postrzeganie zatrzymania krążenia.
- Zagadnienia lokalnej akceptacji i możliwości zastosowania międzynarodowych wytycznych i zaleceń dotyczących resuscytacji należy omawiać z ekspertami ze środowisk o różnym poziomie zasobów.

Niezbędne zasoby systemów opieki resuscytacyjnej w środowiskach o małych zasobach

- We współpracy z zainteresowanymi stronami ze środowisk o małych zasobach należy opracować wykaz zasobów niezbędnych do prowadzenia resuscytacji uwzględniający uwarunkowania tych środowisk.

Europejska Akademia Resuscytacji (*European Resuscitation Academy*) i Światowy Sojusz Resuscytacyjny (*Global Resuscitation Alliance*)

- Należy wprowadzić programy takie jak program Europejskiej Akademii Resuscytacji, aby zwiększyć częstość podejmowania resuscytacji przez świadków zdarzenia i poprawić przeżywalność w przypadkach OHCA.

Rola dyspozytora

Rozpoznanie zatrzymania krążenia wspomagane przez dyspozytora

- Dyspozytornie powinny wdrożyć ujednolicone kryteria i algorytmy, pozwalające ustalić, czy u pacjenta, którego dotyczy zgłoszenie, występuje zatrzymanie krążenia.
- Dyspozytornie powinny monitorować swoją zdolność rozpoznawania zatrzymania krążenia i stale poszukiwać sposobów poprawy tej diagnostyki.

Resuscytacja krążeniowo-oddechowa wspomagana przez dyspozytora

- Dyspozytornie powinny posiadać systemy, które zagwarantują udzielenie przez dyspozytora instrukcji dotyczących resuscytacji osób z nieprawidłowym oddechem niereagujących na bodźce.

Uciskanie klatki piersiowej wspomagane przez dyspozytora w porównaniu ze standardową resuscytacją

- Dyspozytorzy powinni udzielać instrukcji dotyczących resuscytacji krążeniowo-oddechowej wyłącznie z zastosowaniem ucisknięć klatki piersiowej osobom wzywającym pomocy, które rozpoznają brak reakcji na bodźce i prawidłowego oddechu u osoby dorosłej.

Skale wczesnego ostrzeżenia i systemy szybkiego reagowania

- Należy rozważyć wprowadzenie systemów szybkiego reagowania, aby zmniejszyć częstość występowania IHCA oraz zgonów wewnątrzszpitalnych.

Ośrodki leczenia zatrzymania krążenia

- W przypadku dorosłych pacjentów z OHCA o etiologii nieurazowej należy rozważyć transport do ośrodka leczenia zatrzymania krążenia zgodnie z lokalnymi protokołami.

Dowody naukowe stanowiące podstawę niniejszych wytycznych

Łańcuch przeżycia i formuła przeżycia

Łańcuch przeżycia u poszkodowanych z OHCA został pierwotnie opisany przez Friedricha Wilhelma Ahnefelda w 1968 r. w celu podkreślenia wagi podjęcia w określonym czasie wszystkich odpowiednich interwencji (przedstawionych jako ogniwa) dla zmaksymalizowania szansy przeżycia². Koncepcja ta została rozwinięta w 1988 r. przez Mary M. Newman z Sudden Cardiac Arrest Foundation w Stanach Zjednoczonych³, a następnie zmodyfikowana i zaadaptowana przez Amerykańskie Towarzystwo Kardiologiczne (*American Heart Association*) w roku 1991⁴.

Schematy odzwierciedlające łańcuch przeżycia były często aktualizowane, ale do niedawna przesłanie zawarte w poszczególnych ogniwach pozostawało niezmienione. Łańcuch przeżycia Europejskiej Rady Resuscytacji w obecnej formie został po raz

pierwszy opublikowany w wytycznych Rady z 2005 r. i przedstawia najważniejsze ogniwa skutecznej resuscytacji. Są to: (1) wczesne rozpoznanie i wezwanie pomocy – aby zapobiec zatrzymaniu krążenia i rozpocząć akcję zespołu ratownictwa medycznego; (2) wczesna resuscytacja krążeniowo-oddechowa prowadzona przez osoby postronne – aby spowolnić pogarszanie się stanu mózgu i serca oraz zyskać czas na wykonanie defibrylacji; (3) wczesna defibrylacja – aby przywrócić prawidłowy rytm serca; (4) wczesne zaawansowane zabiegi resuscytacyjne i standardowa opieka poresuscytacyjna – aby przywrócić jakość życia. Łańcuch ten podkreśla wzajemne powiązania między ogniwami oraz wskazuje, że optymalizacja szans na przeżycie bez uszczerbku na zdrowiu wymaga ich szybkiego i skutecznego działania. Większość tych ogniw ma zastosowanie zarówno w przypadku zatrzymania krążenia z przyczyn kardiogennych, jak i na skutek asfiksji^{5,6}.

Wczesne rozpoznanie i wezwanie pomocy

Pierwsze z ogniw łańcucha wskazuje, jak ważna jest identyfikacja pacjentów zagrożonych zatrzymaniem krążenia i wezwanie pomocy, aby zapobiec zatrzymaniu krążenia. Większość pacjentów wykazuje oznaki pogorszenia czynności życiowych na kilka godzin przed zatrzymaniem krążenia; zdarzenie często poprzedzają też objawy ostrzegawcze^{7,8}. Ból w klatce piersiowej należy uznać za objaw niedokrwienia mięśnia sercowego. Rozpoznanie sercowego pochodzenia bólu w klatce piersiowej i wezwanie służb medycznych, zanim poszkodowany straci przytomność, umożliwi szybsze przybycie zespołu ratownictwa medycznego – potencjalnie przed wystąpieniem zatrzymania krążenia – co prowadzi do poprawy przeżywalności^{9,10}. Po wystąpieniu zatrzymania krążenia jego zdiagnozowanie może być utrudnione. Zarówno osoby postronne, jak i dyspozytorzy służb ratownictwa medycznego muszą szybko rozpoznać zatrzymanie krążenia, aby uruchomić łańcuch przeżycia. Wczesne rozpoznanie jest kluczowe dla szybkiego rozpoczęcia akcji systemu ratownictwa medycznego oraz szybkiego podjęcia resuscytacji krążeniowo-oddechowej przez świadków zdarzenia. W wytycznych Międzynarodowego Komitetu Łącznikowego ds. Resuscytacji (*ILCOR, International Liaison Committee on Resuscitation*) i Europejskiej Rady Resuscytacji dotyczących podstawowych zabiegów resuscytacyjnych podkreśla się, że najistotniejsze objawy pozwalające rozpoznać zatrzymanie krążenia to brak reakcji na bodźce oraz brak oddechu lub nieprawidłowy oddech^{11,12}.

Szybkie podjęcie resuscytacji krążeniowo-oddechowej przez świadków zdarzenia

Natychmiastowe rozpoczęcie resuscytacji krążeniowo-oddechowej może podwoić lub potroić szanse na przeżycie po zatrzymaniu krążenia¹³⁻²¹. Dyspozytor ratownictwa medycznego jest niezbędnym ogniwem w łańcuchu przeżycia, pomaga bowiem osobom postronnym rozpocząć resuscytację. Dyspozytorzy są coraz częściej szkoleni w zakresie rozpoznawania zatrzymania krążenia, a także instruowania osób postronnych i wspierania ich w podejmowaniu resuscytacji oraz w optymalizacji działań resuscytacyjnych w oczekiwaniu na przybycie profesjonalnej pomocy²²⁻³¹.

Wczesna defibrylacja

Korzyści w zakresie przeżycia i wyników czynnościowych płynące z wczesnej defibrylacji, możliwej dzięki programom publicznego dostępu do defibrylacji oraz większej dostępności AED, są

niepodważalne^{32,33}. Korzyści te wynikają ze skrócenia czasu do przeprowadzenia defibrylacji przez osoby postronne w porównaniu z zespołem ratownictwa medycznego, ponieważ przeżywalność w przypadku OHCA z rytmem defibrylacyjnym zmniejsza się istotnie z każdą minutą opóźnienia defibrylacji. Przy przeprowadzeniu defibrylacji w ciągu 3–5 minut od wystąpienia zatrzymania krążenia wskaźniki przeżycia mogą wynieść nawet 50–70%. Warunkiem jest wdrożenie programów publicznego dostępu do defibrylacji i dostęp do AED w miejscu zdarzenia^{34–37}. Każda minuta opóźnienia defibrylacji zmniejsza prawdopodobieństwo przeżycia do wypisu ze szpitala o 10–12%. Ogniwa łańcucha działają lepiej, gdy zostaną uruchomione wszystkie – kiedy prowadzona jest resuscytacja krążeniowo-oddechowa przez osoby postronne, spadek przeżywalności okazuje się bardziej stopniowy i wynosi średnio 3–5% na minutę opóźnienia w wykonaniu defibrylacji^{9,13,38,39}.

Wczesne zaawansowane zabiegi resuscytacyjne i standardowa opieka poresuscytacyjna

Jeśli początkowe próby resuscytacji się nie powiodą, konieczne może być zastosowanie zaawansowanych zabiegów resuscytacyjnych z zabezpieczeniem dróg oddechowych, podaniem leków i korektą rozpoznania czynników, które wywołały zatrzymanie krążenia. Wcześniejsze badania sugerowały brak dodatkowych korzyści z wdrożenia zaawansowanych zabiegów resuscytacyjnych w uprzednio zoptymalizowanych systemach ratownictwa medycznego z zastosowaniem szybkiej defibrylacji⁴⁰. Niedawno przeprowadzone badanie prospektywne, porównujące związek opieki opartej na zaawansowanych zabiegach resuscytacyjnych z wynikami leczenia OHCA u ponad 35 000 pacjentów, wykazało jednak, że wczesne podjęcie zaawansowanych zabiegów resuscytacyjnych wiąże się z poprawą przeżycia do czasu wypisu ze szpitala⁴¹. Wyższa jakość leczenia w okresie poresuscytacyjnym z pełną koronarografią, optymalizacją zarówno krążenia, jak i wentylacji, kontrolą temperatury docelowej, multimodalnym neuroprognozowaniem i późniejszą rehabilitacją przekłada się na lepsze wyniki^{42,43}.

Łańcuch przeżycia w obecnej formie koncentruje się na konkretnych interwencjach, a nie na potencjalnej skuteczności poszczególnych ogniów. Wpływ każdego z 4 ogniów redukuje się gwałtownie na każdym etapie – wraz ze zmniejszającą się liczbą chorych. Dlatego zaproponowano inne spojrzenie na łańcuch przeżycia, aby podkreślić względne znaczenie każdego z ogniów dla przeżycia⁴⁴. Aby więc poprawić przeżywalność, należy położyć większy nacisk na wczesne rozpoznawanie i wczesną resuscytację, mniejszy zaś na opiekę poresuscytacyjną. To nowe podejście ma uświadomić klinicystom, naukowcom i badaczom, gdzie leży największy potencjał poprawy wyników; może też zmienić kontekst prowadzonych badań, edukacji i wdrażania odpowiednich strategii, jak przedstawiono w formule przeżycia⁴⁵.

Łańcuch przeżycia został rozszerzony do formuły przeżycia, ponieważ zdano sobie sprawę, że realizacja celu, jakim jest ratowanie większej liczby istnień ludzkich, zależy nie tylko od rzetelnych badań naukowych wysokiej jakości, ale także od skutecznej edukacji obywateli i pracowników ochrony zdrowia^{45,46}. Ostatecznie osoby zaangażowane w opiekę nad poszkodowanymi z zatrzymaniem krążenia powinny być w stanie wdrożyć systemy efektywnie wykorzystujące zasoby, które mogą poprawić przeżywalność po zatrzymaniu krążenia.

W formule przeżycia wielorakie elementy determinujące przeżywalność po resuscytacji obejmują 3 wzajemnie od siebie zależ-

ne czynniki: jakość wytycznych (nauka), skuteczną edukację osób sprawujących opiekę nad pacjentem (edukacja) i sprawnie funkcjonujący łańcuch przeżycia na poziomie lokalnym (lokalna implementacja).

Naukę uważa się za integralną część pozostałych 2 czynników – edukacji i implementacji. Ze względu na charakter resuscytacji często trudno jest uzyskać wysokiej jakości dowody naukowe pochodzące z randomizowanych badań kontrolowanych; w wielu przypadkach konieczne są ekstrapolacje wyników badań obserwacyjnych. Trudno też stosować te same standardy dowodów naukowych do zaleceń edukacyjnych i do zaleceń dotyczących postępowania. Osoby prowadzące edukację w zakresie resuscytacji i opracowujące programy nauczania powinny tworzyć strategie edukacyjne, które z dużym prawdopodobieństwem przyczynią się do nabycia i utrzymania umiejętności, wiedzy i postaw niezbędnych do podejmowania skutecznych działań. Ostatni element formuły przeżycia stanowi lokalna implementacja. Połączenie wiedzy medycznej i efektywności edukacyjnej nie wystarczy, aby poprawić przeżywalność, jeśli wdrożenie odpowiednich strategii jest nieudolne lub nie ma go wcale. Wdrożenie to będzie również często wymagać jakiejś formy zarządzania zmianą, aby osadzić nowe wizje w lokalnej kulturze. Nierzadko proste kroki okażą się rozwiązaniem nietrwałym – potrzebne mogą być długotrwałe negocjacje i dyplomacja. Doskonałym tego przykładem jest wprowadzenie szkoleń z zakresu resuscytacji krążeniowo-oddechowej do programu nauczania w szkołach. W wielu krajach, w których ostatecznie osiągnięto ten cel, poświęcono wiele lat na prowadzenie kampanii i przekonywanie rządów do przyjęcia tej strategii^{47,48}.

Pomiary skuteczności systemów resuscytacyjnych

Niniejsze zalecenia Europejskiej Rady Resuscytacji opierają się na przeglądzie systematycznym ILCOR, konsensusie naukowym i zaleceniach terapeutycznych uwzględniających skuteczność systemu⁴⁹. Poprawę skuteczności systemu definiuje się jako poprawę na poziomie szpitala, społeczności lub kraju w zakresie struktury, przebiegu opieki, procesu i jakości opieki. Według ILCOR do pomiaru poprawy skuteczności systemu należy rozważyć 2 rodzaje wskaźników wynikowych: krytyczne (przeżycie z korzystnym wynikiem neurologicznym przy wypisie ze szpitala i przeżycie do wypisu ze szpitala) i ważne (umiejętności ujawnione w rzeczywistych resuscytacjach, przeżycie do przyjęcia do szpitala i zmienne na poziomie systemu).

ILCOR zaleca, aby organizacje i środowiska zajmujące się leczeniem pacjentów z zatrzymaniem krążenia oceniały wydajność wykorzystywanych przez siebie systemów i podejmowały działania w kluczowych obszarach mające na celu poprawę wyników. (Silne zalecenie, bardzo niski poziom wiarygodności dowodów). W przeglądzie systematycznym opublikowanym przez ILCOR uznano, że dowody na poparcie tego zalecenia pochodzą głównie z badań o poziomie wiarygodności od umiarkowanego do bardzo niskiego, w większości z nierandomizowanych badań kontrolowanych⁴⁹.

W przeważającej części badań dotyczących poprawy skuteczności systemu stwierdzono, że interwencje mające na celu zwiększenie tej skuteczności spowodowały poprawę zmiennych na poziomie systemu i umiejętności ujawnionych podczas przeprowadzania rzeczywistych podstawowych i zaawansowanych

zabiegów resuscytacyjnych⁵⁰⁻⁶¹, co doprowadziło do poprawy wyników klinicznych uzyskanych u pacjentów z OHCA lub IHCA. W kilku badaniach odnotowano wzrost przeżywalności do czasu wypisu ze szpitala^{52,54,56,57,61-70} oraz przeżywalności z korzystnym wynikiem neurologicznym przy wypisie^{52,54,61-65,68-71}. Niektóre badania wykazały związek między poprawą skuteczności systemu a przeżywalnością do czasu przyjęcia do szpitala^{64,67,69}, w innych natomiast nie zaobserwowano takiego związku^{53,71,72}.

Ponadto zdajemy sobie sprawę, że interwencje mające na celu poprawę skuteczności systemu wymagają nakładów finansowych oraz zaangażowania personelu i zainteresowanych stron. W tym kontekście niektóre systemy mogą nie dysponować odpowiednimi zasobami, aby wdrożyć takie interwencje.

Konieczne jest podjęcie dalszych działań, aby:

- Określić najbardziej odpowiednią strategię poprawy skuteczności systemu.
- Lepiej zrozumieć, jak charakterystyka społeczności lokalnej i organizacji wpływa na poprawę skuteczności systemu.
- Ocenic efektywność kosztową poszczególnych interwencji, mających na celu poprawę skuteczności systemu.

Media społecznościowe i aplikacje telefoniczne angażujące społeczeństwo

Telefony komórkowe są coraz częściej wykorzystywane do powiadamiania osób postronnych o przypadkach OHCA. Zastosowanie technologii mobilnych, w tym mediów społecznościowych, sieci komórkowych i aplikacji telefonicznych, może mieć wkrótce ogromne znaczenie. Uzasadnieniem ich użycia jest fakt, że powiadamianie obywateli – jako osób mogących udzielić pierwszej pomocy w przypadku OHCA – za pomocą wiadomości tekstowej lub aplikacji na smartfony objęte systemem lokalizacji może zwiększyć częstość podejmowania wczesnej resuscytacji krążeniowo-oddechowej i wczesnej defibrylacji, wpływając tym samym na poprawę przeżywalności.

Wytoczne Europejskiej Rady Resuscytacji opierają się na przeglądzie systematycznym ILCOR, konsensusie naukowym i zaleceniach dotyczących leczenia, zebranych przez grupę zadaniową ds. edukacji, wdrażania i zespołów (*Education, Implementation, and Teams Task Force*). Celem wspomnianego przeglądu było zbadanie (proces PICO: *Patient, Intervention, Comparison, Outcome*), czy w przypadku OHCA (P) alarmowanie za pomocą telefonii komórkowej obywateli mogących udzielić pierwszej pomocy (I) w porównaniu z brakiem powiadomienia i standardową reakcją zespołu ratownictwa medycznego (C) wpływa na przeżycie do wypisu ze szpitala z dobrym wynikiem neurologicznym, przeżycie do wypisu ze szpitala, przyjęcie do szpitala, powrót spontanicznego krążenia, częstość podejmowania resuscytacji krążeniowo-oddechowej przez osoby postronne, czas do pierwszego uciśnięcia klatki piersiowej i czas do zastosowania defibrylacji (O)⁴⁹. Ogólny trend tego wpływu w większości badań przemawia za wykorzystaniem telefonii komórkowej do alarmowania obywateli jako osób mogących udzielić pierwszej pomocy w przypadku OHCA. We wszystkich badaniach wskaźnik podejmowania resuscytacji krążeniowo-oddechowej przez osoby postronne był wyższy w grupie badanej niż w grupie porównawczej^{36,73}. Wskaźnik przeżycia do wypisu ze szpitala był wyższy w grupie badanej⁷³⁻⁷⁶, ale przeżycie do wypisu ze szpitala z korzystnym wynikiem neurologicznym nie różniło się między grupami^{73,76}. Czas do pierwszego uciś-

nięcia klatki piersiowej i do zastosowania defibrylacji był krótszy w grupie badanej we wszystkich pracach^{74,76-78}. Po opublikowaniu zaleceń terapeutycznych ILCOR ukazało się 6 dalszych artykułów i przegląd systematyczny, które potwierdziły ogólny trend przemawiający na korzyść interwencji^{76,79-83}. Jedno z badań wykazało, że wzrost dostępności AED i liczby osób powiadamianych o zdarzeniu za pomocą wiadomości tekstowej spowodował skrócenie czasu do wykonania defibrylacji na terenach osiedli mieszkaniowych w porównaniu z czasem do przeprowadzenia defibrylacji przez zespół ratownictwa medycznego. W celu jak najszybszego wykonywania defibrylacji zaleca się⁸¹ zagęszczenie AED, wynoszące 2 urządzenia na km², oraz liczbę co najmniej 10 osób mogących udzielić pierwszej pomocy na km². W ramach systematycznego przeglądu piśmiennictwa przeanalizowano 12 różnych systemów opartych na telefonach komórkowych służących do alarmowania obywateli jako osób mogących udzielić pierwszej pomocy. Stwierdzono, że mediana akceptacji wezwań wynosi 28,7% (zakres międzykwartylowy [IQR, *InterQuartile Range*]: 27–29%), a mediana czasu dotarcia na miejsce zdarzenia to 4,6 (IQR: 4,4–5,5) minuty w przypadku prowadzenia resuscytacji krążeniowo-oddechowej oraz 7,5 (IQR: 6,7–8,4) minuty, jeśli najpierw udano się po AED. Osoby udzielające pierwszej pomocy przybyły na miejsce przed zespołem ratownictwa medycznego, rozpoczęły resuscytację i podłączyły AED odpowiednio w (mediana) 47% (IQR: 34–58%), 24% (IQR: 23–27%) i 9% (IQR: 6–14%) przypadków. U ofiar, u których osoba postronna udzielająca pierwszej pomocy zastosowała AED, pierwszy zarejestrowany rytm był rytmem defibrylacyjnym w (mediana) 35% (IQR: 25–47%) przypadków. Analiza zbiorcza potwierdziła ogólny trend przemawiający na korzyść opisanej powyżej interwencji⁸².

W trakcie europejskiego przeglądu przeprowadzonego niedawno w ramach projektu ESCAPE-NET zebrano dane na temat udzielania pierwszej pomocy w przypadkach OHCA w Europie^{84,85}. Na zaproszenie do udziału w badaniu odpowiedziało 47 (92%) ekspertów w dziedzinie OHCA z 29 krajów. W ponad połowie krajów europejskich istnieje przynajmniej jeden region z funkcjonującym systemem pierwszej pomocy. Ratownicy udzielający pierwszej pomocy w Europie to głównie strażacy (zawodowi lub ochotnicy), policjanci, obywatele i pracownicy ochrony zdrowia poza służbą (pielęgniarki, lekarze i ratownicy medyczni), a także taksówkarze. W przeglądzie wykazano, że w niektórych krajach europejskich (takich jak Austria, Czechy, Dania, Holandia, Niemcy, Rumunia, Szwajcaria, Szwecja, Węgry, Wielka Brytania czy Włochy) wdrożono system alarmowania za pomocą wiadomości tekstowej lub aplikacji na smartfony objęte systemem lokalizacji. Kolejny przegląd przeprowadzono w dniach 6–16 lutego 2020 r., aby uzyskać wiedzę na temat dostępnych systemów alarmowania obywateli i lokalizowania najbliższych AED w całej Europie⁸⁶. Wyniki objęły 32 kraje europejskie. W ponad połowie z nich (62%) funkcjonował w co najmniej jednym regionie jeden system alarmowania obywateli jako osób mogących udzielić pierwszej pomocy. Łącznie zgłoszono 34 różne systemy. Prawie wszystkie systemy (94%) wymagały, aby osoby udzielające pierwszej pomocy były przeszkolone w zakresie podstawowych zabiegów resuscytacyjnych. Systemy umożliwiające lokalizację najbliższego AED były dostępne w 25 krajach europejskich (78%). Ze względu na znaczne zróżnicowanie systemów alarmowania w Europie należałoby dążyć do wprowadzenia jednolitego standardu ich rozwoju. Ponadto, aby uzyskać jednolite raporty dotyczące tych systemów,

zaleca się stosowanie standardowego modelu, takiego jak *Utstein Style*. Wykorzystanie smartfonów do powiadamiania osób udzielających pierwszej pomocy w przypadku OHCA ratuje życie. Stanowiska wypracowane podczas niedawnej konferencji uzgodnieniowej, w której uczestniczyło 5 krajów europejskich, mogą pomóc społeczeństwom, pracownikom ochrony zdrowia i rządowi w pełnym wykorzystaniu potencjału systemów alarmowania i skierować uwagę środowisk naukowych na problemy, które nadal czekają na rozwiązanie⁸⁷.

Zgodnie z rekomendacjami ILCOR Europejska Rada Resuscytacji zaleca, aby osoby znajdujące się w pobliżu miejsca, w którym podejrzewa się wystąpienie OHCA, i wyrażające chęć otrzymania powiadomień z użyciem wiadomości tekstowych lub aplikacji na smartfony objęte systemem lokalizacji – powiadomienia takie otrzymywały (silne zalecenie, o bardzo niskim poziomie wiarygodności dowodów). Technologie mobilne szybko się upowszechniają, będą więc odgrywać coraz większą rolę w łańcuchu przeżycia. Nie udowodniono związku przyczynowo-skutkowego pomiędzy zainicjowanymi za pomocą aplikacji reakcjami obywateli a przeżywalnością. Dlatego należy kontynuować badania w zakresie systemów wykorzystujących takie technologie oraz ulepszać proces gromadzenia danych, aby coraz szerzej ukazywać korzyści płynące z integracji tych systemów z systemem ratownictwa medycznego. Konieczna może być zmiana przepisów dotyczących ochrony prywatności, które wskazuje się jako barierę we wdrażaniu opisanych technologii.

Europejski i Światowy Dzień Przywracania Czynności Serca

Pomimo opracowania wytycznych i wykorzystywania rozwijających się technologii wskaźniki przeżycia po OHCA na całym świecie pozostają stosunkowo niskie⁸⁸. Dokładna skala występowania zatrzymania krążenia w Europie i na świecie jest dobrze udokumentowana⁸⁹. Europejska Rada Resuscytacji uznaje, że ważną strategią umożliwiającą poprawę wskaźników przeżycia w przypadku OHCA jest zwiększenie częstości prowadzenia resuscytacji przez osoby postronne. Gdyby przeszkolono więcej osób i rozmieszczono w strategicznych miejscach więcej AED, można by uratować więcej istnień ludzkich po zatrzymaniu krążenia³⁷.

W wyniku kampanii lobbingsowej, którą przeprowadziła Europejska Rada Resuscytacji, Parlament Europejski przyjął w czerwcu 2012 r. większością 396 głosów pisemną deklarację wzywającą do wprowadzenia kompleksowych programów szkoleniowych w zakresie resuscytacji krążeniowo-oddechowej i stosowania AED we wszystkich krajach członkowskich. W deklaracji podkreślono potrzebę takiego dostosowania prawa w krajach członkowskich Unii Europejskiej, które pozwoliłoby wdrożyć krajowe strategie na rzecz równego dostępu do wysokiej jakości resuscytacji i defibrylacji. Zaproponowano również ustanowienie europejskiego tygodnia świadomości zatrzymania krążenia. W związku z tym, a także w celu zwiększenia częstości podejmowania resuscytacji krążeniowo-oddechowej przez osoby postronne, Europejska Rada Resuscytacji ogłosiła 16 października corocznym dniem świadomości zatrzymania krążenia, który nosi nazwę Europejski Dzień Przywracania Czynności Serca. Motto pierwszego z tych wydarzeń, w 2013 r., brzmiało: DZIECI RATUJĄ ŻYCIE. Badanie przeprowadzone w imieniu Europejskiej Rady Resuscytacji przyniosło odzew 23 z 30 krajowych rad resuscytacji. Ustalono, że

szkolenia w zakresie pierwszej pomocy obejmujące resuscytację krążeniowo-oddechową zapisano w programach szkolnych tylko w 4 spośród 23 krajów, które uczestniczyły w badaniu⁹⁰. Krajowe strategie dotyczące resuscytacji mogą zwiększyć gotowość obywateli do jej podejmowania. Do tworzenia takich krajowych strategii aktywnie zachęca się wszystkie kraje członkowskie w całej Europie w ramach inicjatywy związanej z Europejskim Dniem Przywracania Czynności Serca⁹¹.

W 2018 r. wspomniana inicjatywa została zatwierdzona przez ILCOR i od tego czasu przybrała wymiar globalny pod nazwą Światowy Dzień Przywracania Czynności Serca⁹²⁻⁹⁴. Mottem Światowego Dnia Przywracania Czynności Serca jest hasło: Każdy mieszkaniec naszego globu może uratować życie, wystarczy do tego tylko dwie ręce (sprawdź, wezwij pomoc, rozpocznij uciskanie klatki piersiowej). Każda przeszkolona osoba może uratować komuś życie, a liczba ludzi, którzy zostaną przez nią zainspirowani, by również przejść szkolenie, jest niezmiernie duża. Wyniki dotyczące Światowego Dnia Przywracania Czynności Serca w 2018 r. przerosły oczekiwania, ponieważ przeszkolono w zakresie resuscytacji krążeniowo-oddechowej ponad 675 000 osób na całym świecie⁹⁵.

Na potrzeby Światowego Dnia Przywracania Czynności Serca 2019 wyprodukowano filmy promocyjne w kultowych miejscach świata. Ponadto do zaangażowania się w kampanię zaproszono 191 krajowych towarzystw Czerwonego Krzyża ze wszystkich 5 stref geograficznych. Najbardziej spektakularne wyniki w Europie w 2019 r. odnotowano w Wielkiej Brytanii, gdzie przeszkolono w zakresie resuscytacji krążeniowo-oddechowej 291 000 osób. Osiągnięto to dzięki udziałowi wszystkich organizacji ratownictwa medycznego, a także dzięki nauczaniu prowadzonemu przez studentów medycyny. Resuscytacja stała się następnym obowiązkowym elementem programu nauczania w brytyjskich szkołach, podobnie jak w 5 innych krajach europejskich. Ukazuje to siłę Światowego Dnia Przywracania Czynności Serca w promowaniu zmian w krajowych strategiach. W Polsce przeszkolono 150 562 osoby, w Niemczech 30 000, a we Włoszech 17 000. Łącznie podczas Światowego Dnia Przywracania Czynności Serca w 2019 r. przeszkolono w zakresie resuscytacji krążeniowo-oddechowej 493 000 osób w Europie, a ponad 5 mln osób na całym świecie; media społecznościowe dotarły zaś do kolejnych 206 mln⁹⁴.

Podsumowując, Europejska Rada Resuscytacji wywarła znaczący wpływ na Europejski i Światowy Dzień Przywracania Czynności Serca. Tylko w ciągu pierwszych 2 lat przesłanie Światowego Dnia Przywracania Czynności Serca dotarło do krajów wcześniej niereprezentowanych w ILCOR; okazało się ono tak dynamiczne i nośne, że dotąd zostało przeszkolonych w zakresie resuscytacji krążeniowo-oddechowej ponad 6 mln ludzi. Celem Światowego Dnia Przywracania Czynności Serca jest zmobilizowanie rad krajowych, by wykorzystywały tę inicjatywę do promowania ujednoczonych praktyk i systemów zgłaszania, wdrażania standardów oraz – dzięki wzajemnemu uczeniu się – określania słabych ogniw łańcucha przeżycia w celu ulepszenia ochrony zdrowia. Niski wskaźnik podejmowania resuscytacji krążeniowo-oddechowej przez osoby postronne może oznaczać brak świadomości społecznej, który uzasadnia nadanie temu zagadnieniu wysokiego priorytetu przez Europejską Radę Resuscytacji. Edukacja społeczeństwa jest bowiem istotnym elementem strategii walki z problemem OHCA.

Na podstawie konsensusu osiągniętego przez ekspertów zaleca się, aby krajowe rady resuscytacji, rządy poszczególnych kra-

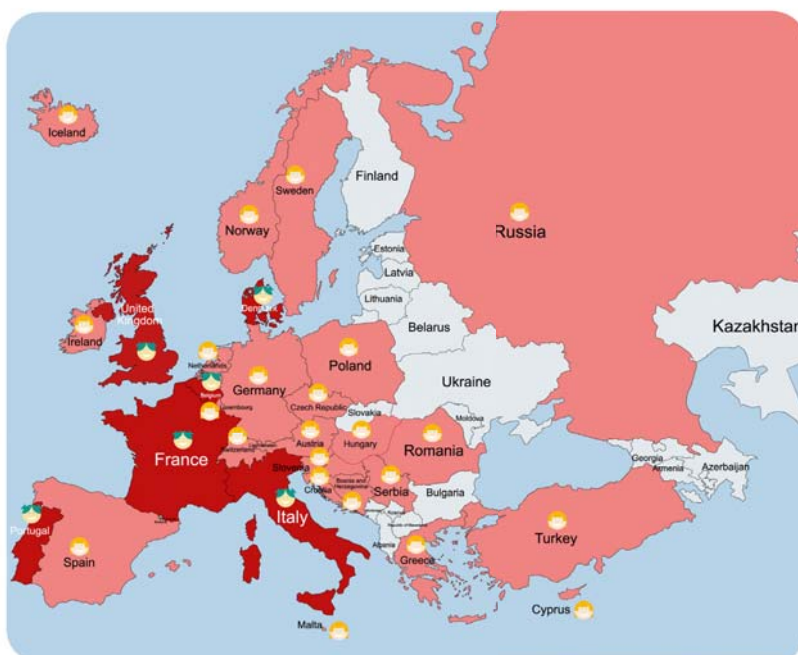
jów i władze lokalne zaangażowały się w działania Światowego Dnia Przywracania Czynności Serca, aby zwiększyć świadomość społeczną w zakresie znaczenia resuscytacji krążeniowo-oddechowej prowadzonej przez osoby postronne i zastosowania AED, przeszkolić jak największą liczbę obywateli oraz opracować nowe, innowacyjne systemy i strategie, które pozwalają ratować życie.

Kampania DZIECI RATUJĄ ŻYCIE

Obowiązkowe ogólnokrajowe szkolenie dzieci w wieku szkolnym ma największy i najważniejszy długoterminowy wpływ na poprawę częstości podejmowania resuscytacji krążeniowo-oddechowej przez osoby postronne^{96,97}. W dłuższej perspektywie wydaje się to najskuteczniejszym sposobem dotarcia do całej populacji⁹⁸. Najwyższe wskaźniki resuscytacji prowadzonej przez świadków zdarzenia odnotowano w niektórych krajach skandynawskich, gdzie edukacja dzieci w wieku szkolnym w zakresie resuscytacji jest obowiązkowa od dziesięcioleci; koncepcja ta zaczyna się rozprzestrzeniać w całej Europie i na świecie¹⁶.

W następstwie kilku działań podjętych przez Europejską Radę Resuscytacji Światowa Organizacja Zdrowia udzieliła w 2015 r. poparcia programowi Europejskiej Rady Resuscytacji DZIECI RATUJĄ ŻYCIE, wynikającemu ze wspólnej deklaracji ILCOR, Europejskiej Rady Resuscytacji, Europejskiej Fundacji Bezpieczeństwa Pacjentów (*European Patient Safety Foundation*) oraz Światowej Federacji Towarzystw Anestezjologicznych (*World Federation of Societies of Anaesthesiologists*)^{99,100}. W deklaracji tej zaleca się wprowadzenie 2 godzin szkolenia w zakresie resuscytacji w roku dla dzieci w wieku od 12 lat we wszystkich szkołach na całym świecie. W tym wieku dzieci łatwo przyswajają wiedzę i uczą się pomagać innym. Przyjmuje się, że młodsze dzieci, choć fizycznie nie są w stanie wykonać resuscytacji, mogą również opanować jej zasady, a także przekazywać je innym¹⁰¹. Dlatego zalecamy nauczanie wszystkich dzieci w wieku szkolnym koncepcji „sprawdź, wezwij pomoc, rozpocznij uciskanie klatki piersiowej”. Dodatkowe szkolenia mogą dotyczyć wentylacji i zastosowania AED, zwłaszcza – choć nie tylko – w przypadku starszych dzieci i nastolatków¹⁰². Wymogi prawne dotyczące edukacji w za-

Edukacja w zakresie resuscytacji w Europie w roku 2020



**KIDS
SAVE
LIVES**



OBOWIĄZEK

Belgia
Dania
Francja
Portugalia
Wielka Brytania
Włochy

Państwa, w których wprowadzono obowiązkową edukację w zakresie resuscytacji krążeniowo-oddechowej u dzieci; państwa, w których sugeruje się wprowadzenie takiej edukacji, oznaczono kolorem żółtym.



SUGESTIA

Austria
Bośnia i Hercegowina
Chorwacja
Cypr
Czechy
Grecja
Hiszpania
Holandia
Irlandia
Islandia
Luksemburg
Malta
Niemcy

Norwegia
Polska
Rosja
Rumunia
Serbia
Słowenia
Szwajcaria
Szwecja
Turcja
Węgry

Rycina 2. DZIECI RATUJĄ ŻYCIE (KIDS SAVE LIVES) – stan prawny dotyczący edukacji w zakresie resuscytacji krążeniowo-oddechowej w szkołach w Europie

kresie resuscytacji krążeniowo-oddechowej w szkołach europejskich podsumowano na [Rycinie 2](#).

Rozpoczęcie nauki w młodym wieku oznacza również, że prowadzenie resuscytacji staje się jak pływanie czy jazda na rowerze – umiejętności pozostają na całe życie i łatwo je odświeżyć nawet po dłuższej przerwie¹⁰³. W różnych badaniach dobitnie wykazano, że pracownicy ochrony zdrowia, nauczyciele przeszkoleni w zakresie resuscytacji, studenci, rówieśnicy i inne osoby mogą z powodzeniem uczyć dzieci w wieku szkolnym, a wszyscy mogą się sprawdzić jako osoby przekazujące wiedzę¹⁰⁴.

Wiedzę i umiejętności z zakresu resuscytacji krążeniowo-oddechowej można dalej rozpowszechniać, prosząc dzieci, aby nauczały swoją rodzinę i znajomych¹⁰². Coraz większe doświadczenie wskazuje, że nawet dzieci w wieku przedszkolnym, od 4. roku życia, są w stanie skutecznie rozpoznać zatrzymanie krążenia i powiadomić system ratownictwa medycznego¹⁰⁵. Nauczyciele mogą i powinni mieć kwalifikacje do nauczania dzieci szkolnych resuscytacji krążeniowo-oddechowej¹⁰². Edukację taką prowadzi się w wielu krajach na świecie^{92,98,106-108}. Obecnie jest ona obowiązkowa w 6 krajach europejskich, a w kolejnych 24 jest zalecana. Nie udało jej się jednak jeszcze wdrożyć na poziomie ogólnokrajowym we wszystkich krajach Europy i świata^{48,94}. Edukacja dzieci szkolnych w zakresie resuscytacji krążeniowo-oddechowej może znacznie poprawić sytuację zdrowia publicznego, ponieważ resuscytacja prowadzona przez osoby postronne jest najważniejszym czynnikiem wpływającym na przeżycie z wysokiej jakości wynikiem końcowym wśród pacjentów z nagłym zatrzymaniem krążenia¹⁰².

Zasady kampanii DZIECI RATUJĄ ŻYCIE można rozszerzyć również na szkolnictwo wyższe. Szkolenie nauczycieli powinno obejmować nauczanie kompetencji w zakresie resuscytacji, aby umożliwić nauczycielom prowadzenie edukacji w zakresie resuscytacji wśród uczniów¹⁰⁹. Wszyscy studenci kierunków medycznych powinni otrzymać wysokiej jakości edukację w zakresie resuscytacji, aby mogli uczyć resuscytacji i udzielać pierwszej pomocy⁹⁷.

Promowanie podejmowania resuscytacji krążeniowo-oddechowej – inicjatywy społeczności lokalnych

Rola społeczności lokalnej w zapewnieniu pierwszej reakcji na OHCA w postaci resuscytacji krążeniowo-oddechowej prowadzonej przez świadków zdarzenia jest niezwykle istotna, ale w większości systemów wciąż nie jest optymalna. Wdrożono wiele interwencji mających na celu usprawnienie reakcji społeczności lokalnych na OHCA; opisano je w innych częściach niniejszych wytycznych. Kilka inicjatyw miało na celu wzrost zaangażowania społeczności, która stanowi ogólną populację badanego obszaru (grupa dzielnic, jedno lub kilka miast czy regionów, cały kraj) i składa się z osób niemających obowiązku podejmowania działań ratunkowych.

ILCOR przeprowadził przegląd zakresu literatury dotyczący inicjatyw lokalnych. Zidentyfikowano 19 badań opisujących takie inicjatywy, wyłącznie w populacji osób dorosłych.

Najistotniejsze inicjatywy można podzielić na 3 kategorie:

- Interwencje w ramach szkoleń prowadzonych przez instruktorów resuscytacji, wywodzących się z danej społeczności^{20,110-114}.

- Interwencje z wykorzystaniem środków masowego przekazu^{115,116}.
- Interwencje połączone^{16,56,117-125}.

Wpływ tych 3 grup inicjatyw społecznych na uzyskiwane wyniki podsumowano poniżej.

Szkolenia prowadzone przez instruktora

We wszystkich badaniach, w których wdrożono szkolenie prowadzone przez instruktora, jako wynik podawano częstość podejmowania resuscytacji przez osoby postronne. Korzyści płynące z interwencji wykazano w 67% badań^{20,110,112,114}. Przeżycie do czasu wypisu ze szpitala odnotowano w 83% przypadków; poprawę tego wskaźnika zaobserwowano w 40% badań^{20,114}. Przeżycie z dobrym wynikiem neurologicznym zgłoszono w 67% badań, a korzyści z interwencji wykazano jedynie w 25% przypadków¹¹². Powrót spontanicznego krążenia oceniano w 33% badań, w połowie przypadków odnotowując poprawę w wyniku interwencji¹¹⁴.

Środki masowego przekazu

W 2 badaniach oceniających wpływ tego typu interwencji podano wyłącznie odsetek resuscytacji krążeniowo-oddechowej prowadzonej przez świadków. W jednym z nich wykazano korzyści, a w drugim ich brak^{115,116}.

Interwencje połączone

W żadnym z tych badań nie odnotowano przeżycia z dobrym wynikiem neurologicznym ani powrotu spontanicznego krążenia. Przeżycie do wypisu ze szpitala oceniano w 25% badań, nie wykazując korzyści z interwencji^{120,124}. Częstość podejmowania resuscytacji krążeniowo-oddechowej przez świadków zdarzenia określono w 89% badań, obserwując korzyści we wszystkich przypadkach^{56,117-119}, z jednym wyjątkiem¹²².

Podsumowując, jedynym punktem końcowym, który oceniano w prawie wszystkich uwzględnionych badaniach, była częstość podejmowania resuscytacji przez osoby postronne. Niemal wszystkie badania wykazały korzyści płynące z wdrożenia inicjatyw społecznych. Korzyści te występowały częściej w przypadku interwencji połączonych niż szkoleń prowadzonych przez instruktora lub za pomocą środków masowego przekazu. Ponadto odnotowano niewielką korzyść w zakresie przeżycia do wypisu ze szpitala (parametr ten oceniano jedynie w 40% badań). Dlatego, pomimo niskiego poziomu wiarygodności dowodów i częściowo sprzecznych wyników, uważamy, że warto wdrażać inicjatywy społeczne w postaci szkoleń w zakresie resuscytacji krążeniowo-oddechowej, obejmujących znaczną część populacji lub interwencji połączonych. Pozwalają one bowiem zwiększyć częstość podejmowania resuscytacji w przypadku OHCA przez osoby postronne.

Środowiska o małych zasobach

W 2015 r. ILCOR opublikował przegląd systematyczny dotyczący szkoleń z zakresu resuscytacji w krajach rozwijających się¹²⁶. W przeglądzie wykazano, że w środowiskach o małych zasobach szkolenia takie są dobrze przyjmowane i znacząco zmniejszyły śmiertelność związaną z zatrzymaniem krążenia. Dane na temat wyników resuscytacji w środowiskach o małych zasobach są jednak ograniczone. W niedawno przeprowadzonym przez ILCOR

przeglądzie zakresu literatury dotyczącym OHCA w środowiskach o małych zasobach odnotowano duże zróżnicowanie wyników¹. Zaproponowano w nim, aby przyszłe badania dotyczyły określonych (sub)populacji i wybranych etiologii zatrzymania krążenia, w tym zatrzymania krążenia u dzieci, zatrzymania krążenia w wyniku urazu, zatrzymania krążenia w obszarach dotkniętych katastrofami lub konfliktami, a nawet zatrzymania krążenia w pojedynczych dzielnicach lub obszarach o dużych zasobach¹.

Definicje środowisk o małych zasobach są różne. Zastosowano więc podejście kompleksowe, wykorzystując klasyfikację krajów według produktu krajowego brutto na mieszkańca, zgodnie z definicjami Banku Światowego (<https://data.worldbank.org>)⁴⁹.

Ze względu na ograniczone zasoby w krajach o niskich dochodach możliwość zapewnienia pełnego wachlarza zaawansowanych zabiegów resuscytacyjnych i opieki poresuscytacyjnej budzi wątpliwości. Toczy się dyskusja, czy jest etycznie dopuszczalne, aby w niektórych krajach lub regionach nie były dostępne zaawansowane zabiegi resuscytacyjne w przypadkach OHCA¹²⁷. Co więcej, wyniki długoterminowe, takie jak 30-dniowe przeżycie lub stan neurologiczny po zatrzymaniu krążenia, są w krajach o niskich zasobach zwykle gorsze niż w krajach o dużych zasobach^{1,128}. Wykaz sprzętu i zasobów niezbędnych do prowadzenia resuscytacji, np. oświadczenie Światowej Organizacji Zdrowia z 2009 r. dotyczące jakości opieki pourazowej, może usprawnić funkcjonowanie łańcucha przeżycia, prowadząc tym samym do poprawy wyników uzyskiwanych w przypadkach OHCA¹²⁹.

Europejska Akademia Resuscytacji i Światowy Sojusz Resuscytacyjny

Celem Europejskiej Akademii Resuscytacji jest poprawa przeżywalności po zatrzymaniu krążenia poprzez skupienie uwagi na usprawnieniach systemu ochrony zdrowia łączących poszczególne ogniwa łańcucha przeżycia i elementy formuły przeżycia. Zaprasza się wszystkich pracowników systemów ratownictwa medycznego (kierowników, dyrektorów administracyjnych i medycznych, lekarzy, ratowników medycznych i dyspozytorów) z różnych systemów ochrony zdrowia i krajów do zapoznania się – we współpracy z lokalnymi instytucjami opieki zdrowotnej – z programem Europejskiej Akademii Resuscytacji (wywodzącym się z 10 kroków mających na celu poprawę przeżywalności w przypadku zatrzymania krążenia opracowanych przez Akademię Resuscytacji z siedzibą w Seattle w Stanach Zjednoczonych)¹³⁰. Europejska Akademia Resuscytacji kładzie nacisk na określanie lokalnych wskaźników przeżycia w przypadku zatrzymania krążenia z uwzględnieniem zgłaszania danych za pomocą standardowego formatu Utstein. Uczestniczące w programie systemy ratownictwa medycznego zachęca się do opracowywania konkretnych metod poprawy przeżywalności w przypadku zatrzymania krążenia, a następnie do mierzenia rezultatów stosowania tych metod. Hasło „Potrzeba systemu, aby uratować życie” podsumowuje zasadnicze przesłanie wszystkich programów Akademii Resuscytacji na świecie – badania naukowe ani skuteczna edukacja nie zaowocują korzystnymi wynikami leczenia OHCA czy IHCA bez przejrzystego planu strategicznego wspierającego wdrożenie odpowiednich działań w społecznościach lokalnych. Znajduje to odzwierciedlenie w opisaną wcześniej formule przeżycia. Misją Światowego Sojuszu Resuscytacyjnego jest „rozwoj resuscytacji zgodnie z modelem Akademii Resuscytacji poprzez przyspieszenie wdrażania w społeczno-

ściach lokalnych skutecznych programów z wykorzystaniem strategii poprawy jakości polegającej na mierzeniu i doskonaleniu”.

Rola dyspozytora

ILCOR zaleca, aby dyspozytornie wdrożyły ujednoczone kryteria i algorytmy pozwalające niezwłocznie ustalić, czy u pacjenta, którego dotyczy zgłoszenie, występuje zatrzymanie krążenia, oraz aby monitorowały własne możliwości diagnostyczne. Dyspozytornie powinny również dążyć do optymalizacji czułości stosowanych metod diagnostyki zatrzymania krążenia (minimalizacja wyników fałszywie ujemnych)¹¹. To silne zalecenie oparto na dowodach o bardzo niskim poziomie wiarygodności pochodzących z 46 badań obserwacyjnych. Obejmowały one 789 004 dorosłych pacjentów z OHCA, przy czym rozpoznanie zatrzymania krążenia zgłoszono w 46–98% przypadków, a swoistość wahała się w granicach 32–100%^{27,28,79,131-172}. W przeglądzie tych badań stwierdzono, że były one zbyt niejednorodne, aby bezpośrednio porównywać poszczególne kryteria, algorytmy, przygotowanie lub wykształcenie dyspozytorów. Możliwości diagnostyczne znacznie się różniły w obrębie kategorii, nie pozwalając na zaobserwowanie żadnego wyraźnego wzorca.

Zdecydowane zalecenie, aby dyspozytornie wdrożyły ujednoczone kryteria i algorytmy pozwalające niezwłocznie ustalić, czy u pacjenta występuje zatrzymanie krążenia, pomimo dowodów o bardzo niskim poziomie wiarygodności, jest uzasadnione korzyściami płynącymi z wczesnego rozpoznania i wczesnego podjęcia resuscytacji krążeniowo-oddechowej przez świadków zdarzenia. Ponadto ILCOR stwierdził, że duże zróżnicowanie zgłaszanych możliwości diagnostycznych przeanalizowanych systemów podkreśla potrzebę monitorowania przez te systemy własnych zdolności rozpoznawania zatrzymania krążenia oraz ciągłego poszukiwania sposobów ich poprawy.

Zgodnie z zaleceniami ILCOR Europejska Rada Resuscytacji zaleca, aby dyspozytornie wdrożyły ujednoczone kryteria i algorytmy pozwalające niezwłocznie ustalić, czy u pacjenta, którego dotyczy zgłoszenie, występuje zatrzymanie krążenia. Europejska Rada Resuscytacji potwierdza potrzebę prowadzenia wysokiej jakości badań naukowych w zakresie istniejących w tym obszarze niedociągnięć.

Resuscytacja krążeniowo-oddechowa wspomagana przez dyspozytora

ILCOR zaleca, aby w dyspozytorniach ratownictwa medycznego istniały systemy umożliwiające pracownikom przyjmującym wezwania udzielanie instrukcji dotyczących resuscytacji krążeniowo-oddechowej u dorosłych pacjentów z zatrzymaniem krążenia²². To silne zalecenie oparto na dowodach o bardzo niskim poziomie wiarygodności pochodzących z 30 badań obserwacyjnych. W 16 z nich porównano wyniki uzyskane, gdy dyspozytor zaferował instrukcje oraz nie zaferował instrukcji w trakcie prowadzenia resuscytacji^{23,31,135,140,148,151,153,173-181}. W 14 badaniach porównano wyniki uzyskane w sytuacjach, w których otrzymano instrukcje dyspozytora w zakresie resuscytacji oraz w których takich instrukcji nie otrzymano^{135,140,148,173-176,179,180}.

W 6 badaniach odnotowano przeżycie z dobrym wynikiem neurologicznym w przypadkach, w których dyspozytor zaferował instrukcje dotyczące resuscytacji, w porównaniu z sytuacją, w której nie zaferowano takich instrukcji. Przeżycie z dobrym wynikiem neurologicznym przy wypisie ze szpitala (5533 pacjentów)

było wyższe, gdy dyspozytor zaoferował instruktaż w zakresie resuscytacji krążeniowo-oddechowej (ryzyko względne [RR, *Relative Risk*]: 1,67; 95% CI: 1,21–2,31; $p=0,002$)^{151,174}. Przeżycie z dobrym wynikiem neurologicznym po upływie 1 miesiąca (44 698 pacjentów) było wyższe, gdy dyspozytor zaoferował instruktaż w zakresie resuscytacji (RR: 1,09; 95% CI: 1,03–1,15; $p=0,004$)^{175,179,181}. Przeżycie z dobrym wynikiem neurologicznym po upływie 6 miesięcy (164 pacjentów) nie było znacząco wyższe, gdy dyspozytor zaoferował instruktaż dotyczący resuscytacji (RR: 1,27; 95% CI: 0,72–2,27; $p=0,14$)¹⁸⁰.

W 5 badaniach przedstawiono skorygowaną analizę przeżycia z dobrym wynikiem neurologicznym w przypadku otrzymania instruktażu od dyspozytora w porównaniu z sytuacjami, w których takiego instruktażu nie otrzymano^{24-26,178,179}. Przeżycie z dobrym wynikiem neurologicznym przy wypisie ze szpitala (35 921 pacjentów) było wyższe, gdy otrzymano instrukcje od dyspozytora, niż gdy resuscytacji krążeniowo-oddechowa nie została podjęta przez świadków zdarzenia (skorygowany iloraz szans [OR_{adj}, *adjusted odds ratio*]: 1,54; 95% CI: 1,35–1,76)²⁴⁻²⁶. Przeżycie z dobrym wynikiem neurologicznym po 1 miesiącu (4306 pacjentów) było wyższe, gdy otrzymano instrukcje od dyspozytora, niż gdy resuscytacji krążeniowo-oddechowa nie została podjęta przez świadków zdarzenia (OR_{adj}: 1,81; 95% CI: 1,23–1,76)¹⁷⁹.

Przeżycie z dobrym wynikiem neurologicznym przy wypisie ze szpitala (17 209 pacjentów) było podobne w sytuacjach, w których zastosowano resuscytację krążeniowo-oddechową wspomaganą przez dyspozytora oraz w których świadkowie zdarzenia prowadzili resuscytację bez wsparcia dyspozytora (OR_{adj}: 1,12; 95% CI: 0,94–1,34)²⁵. Przeżycie z dobrym wynikiem neurologicznym po upływie 1 miesiąca (78 112 pacjentów) było podobne w obu powyższych sytuacjach (OR_{adj}: 1,00; 95% CI: 0,91–1,08)¹⁷⁸.

Badania naukowe oceniające znaczenie resuscytacji wspomaganą przez dyspozytora są złożone, ponieważ porównują wyniki pacjentów, w których przypadku zaoferowano lub otrzymano instrukcje dyspozytora, z wynikami uzyskanymi, gdy świadkowie zdarzenia nie podjęli resuscytacji krążeniowo-oddechowej oraz gdy resuscytacji była prowadzona bez wsparcia dyspozytora. Uwzględniając wszystkie powyższe czynniki, ILCOR stwierdził, że przeanalizowane badania przemawiają za prowadzeniem resuscytacji krążeniowo-oddechowej wspomaganą przez dyspozytora, ponieważ wyniki są ogólnie korzystniejsze u pacjentów, u których zastosowano resuscytację wspomaganą przez dyspozytora, niż u tych, u których świadkowie zdarzenia nie podjęli resuscytacji, a w przypadku niektórych parametrów równie dobre jak wyniki resuscytacji prowadzonej przez świadków zdarzenia bez wsparcia dyspozytora. ILCOR przypisał większe znaczenie badaniom przedstawiającym analizy skorygowane, ponieważ grupy pacjentów, u których zastosowano resuscytację krążeniowo-oddechową bez wsparcia dyspozytora, cechowały się na ogół korzystniejszymi czynnikami prognostycznymi, a w grupach, w których świadkowie zdarzenia nie podjęli resuscytacji, występowały zazwyczaj mniej korzystne czynniki prognostyczne.

Zgodnie ze stanowiskiem ILCOR Europejska Rada Resuscytacji zaleca, aby w dyspozytorach ratownictwa medycznego istniały systemy umożliwiające osobom przyjmującym wezwania przekazywanie instrukcji dotyczących resuscytacji u dorosłych pacjentów z zatrzymaniem krążenia oraz aby osoby przyjmujące wezwania alarmowe udzielały (w razie potrzeby) instrukcji w zakresie resuscytacji dorosłych pacjentów z zatrzymaniem krążenia.

Europejska Rada Resuscytacji wspiera badania nad rolą nowych technologii, np. lokalizowania i rozpowszechniania AED, oraz ich wpływu na zaangażowanie świadków zdarzenia i osób udzielających pierwszej pomocy.

Uciskanie klatki piersiowej wspomaganą przez dyspozytora w porównaniu ze standardową resuscytacją

ILCOR zaleca, aby w przypadku dorosłych z podejrzeniem OHCA dyspozytorzy przekazywali osobom wzywającym pomocy instrukcje dotyczące prowadzenia resuscytacji krążeniowo-oddechowej jedynie z zastosowaniem uciśnień klatki piersiowej¹⁸². To silne zalecenie oparto na dowodach o niskim poziomie wiarygodności pochodzących z 3 randomizowanych badań kontrolowanych, które objęły 3728 dorosłych pacjentów z OHCA¹⁸³⁻¹⁸⁵. Tylko w jednym badaniu przedstawiono rezultaty dotyczące przeżycia z dobrym wynikiem neurologicznym, nie wykazując wyższości resuscytacji z samym uciskaniem klatki piersiowej nad standardową resuscytacją (RR: 1,25; 95% CI: 0,94–1,66; $p=0,13$)¹⁸⁴. Przeżycie do czasu wypisu ze szpitala również nie różniło się istotnie (RR: 1,20; 95% CI: 1,00–1,45; $p=0,05$)¹⁸³⁻¹⁸⁵.

Przy formułowaniu niniejszych zaleceń ILCOR uznał, że dowody na ich poparcie mają niski poziom wiarygodności i zostały zebrane w czasie, gdy zalecany stosunek liczby oddechów do liczby uciśnień klatki piersiowej wynosił 15:2; wiązał się on z częstszymi przerwami w uciskaniu klatki piersiowej niż obecnie zalecany stosunek 30:2. Wyniki poszczególnych badań konsekwentnie przemawiają jednak na korzyść protokołów resuscytacji wspomaganą przez dyspozytora, w których stosuje się wyłącznie uciskanie klatki piersiowej. Uwzględniając wszystkie dostępne dowody oraz powszechnie stosowaną praktykę, szkolenia i doświadczenia w zakresie zapewniania jakości, grupa zadaniowa ILCOR do spraw podstawowych zabiegów resuscytacyjnych utrzymała silne zalecenie dotyczące resuscytacji wspomaganą przez dyspozytora z wykorzystaniem wyłącznie uciśnień klatki piersiowej – mimo niskiego poziomu wiarygodności dowodów. Przy formułowaniu tych zaleceń ILCOR przypisał większe znaczenie rozpoczęciu ucisków przez świadka zdarzenia, mniejsze zaś potencjalnym szkodom wynikającym z opóźnienia wentylacji.

Zgodnie z opinią ILCOR Europejska Rada Resuscytacji zaleca, aby w przypadku dorosłych z podejrzeniem OHCA dyspozytorzy przekazywali osobom wzywającym pomocy instrukcje dotyczące prowadzenia resuscytacji krążeniowo-oddechowej jedynie z zastosowaniem uciśnień klatki piersiowej. Europejska Rada Resuscytacji wspiera prowadzenie wysokiej jakości badań naukowych, mających na celu analizę niewyjaśnionych dotąd zagadnień dotyczących optymalnej sekwencji instrukcji, identyfikacji słów kluczowych oraz znaczenia instrukcji przekazywanych przez dyspozytora w przypadkach zatrzymania krążenia o etiologii niekardiogennej (np. utonięcie, uraz czy asfiksja) u dorosłych i dzieci.

Systemy szybkiego reagowania, w tym skale wczesnego ostrzeżenia i zespoły szybkiego reagowania

U pacjentów przyjmowanych do szpitala w złym stanie istnieje ryzyko jego dalszego pogorszenia, łącznie z wystąpieniem zatrzymania krążenia. Podmiotowe i przedmiotowe objawy pogorszenia stanu zdrowia często obserwuje się kilka godzin lub dni przed zatrzymaniem krążenia⁷. Systemy szybkiego reagowania mają na

celu poprawę bezpieczeństwa hospitalizowanych pacjentów, których stan szybko się pogarsza¹⁸⁶. Skuteczny system szybkiego reagowania to taki, który obejmuje cały szpital oraz zapewnia obserwację, wykrywanie pogarszania się stanu pacjenta i właściwą reakcję, która może angażować zespoły szybkiego reagowania¹⁸⁷.

W zaleceniach terapeutycznych ILCOR sugeruje się – na podstawie przeglądu systematycznego (słabe zalecenie, dowody o niskim poziomie wiarygodności) – aby szpitale rozważyły wprowadzenie systemów szybkiego reagowania (zespołów szybkiego reagowania) w celu zmniejszenia częstości występowania IHCA i śmiertelności wewnątrzszpitalnej⁴⁹. Do wspomnianego przeglądu włączono 57 badań obserwacyjnych^{63,188-242} i 2 badania randomizowane^{243,244}. Dane o niskim poziomie wiarygodności sugerują poprawę przeżywalności w szpitalu i spadek częstości występowania zatrzymań krążenia w szpitalach, które wprowadziły system szybkiego reagowania. Wskazuje się też na zależność dawka-odpowiedź przy większej skuteczności systemów o wyższej intensywności (np. większa częstość aktywacji systemu, doświadczony personel medyczny w zespołach szybkiego reagowania).

Zgodnie ze stanowiskiem ILCOR, Europejska Rada Resuscytacji sugeruje, aby szpitale rozważyły wprowadzenie systemów szybkiego reagowania (zespołów szybkiego reagowania) w celu zmniejszenia częstości występowania IHCA i śmiertelności wewnątrzszpitalnej.

Ośrodki leczenia zatrzymania krążenia

Pomiędzy szpitalami istnieją duże różnice w zakresie dostępności i rodzaju opieki po resuscytacji, a także wyników klinicznych^{245,246}. Ośrodki leczenia pacjentów po zatrzymaniu krążenia to szpitale zapewniające oparte na dowodach naukowych zabiegi resuscytacyjne, w tym ratunkowe interwencje kardiologiczne, interwencje połączone, kontrolę temperatury docelowej, a także protokolowane wspomaganie układu sercowo-naczyniowego i oddechowego oraz prognozykę^{247,248}. ILCOR proponuje, aby – jeśli to tylko możliwe – dorośli pacjenci z nieurazowym OHCA byli leczeni w ośrodkach leczenia zatrzymania krążenia^{49,249}. To słabe zalecenie opiera się na dowodach o bardzo niskim poziomie wiarygodności pochodzących z przeglądu systematycznego, w którym uwzględniono 21 badań obserwacyjnych²⁵⁰⁻²⁷⁰ i 1 badanie pilotażowe z randomizacją²⁷¹. Ostatecznie do metaanalizy włączono 17 badań obserwacyjnych^{250-256,261-270}. Metaanaliza wykazała, że chorzy objęci opieką w ośrodkach leczenia zatrzymania krążenia cechowali się wyższym wskaźnikiem przeżycia do czasu wypisu ze szpitala z korzystnym wynikiem neurologicznym oraz wyższym wskaźnikiem przeżycia do czasu wypisu ze szpitala. Ta korzyść w zakresie przeżycia wynikająca z opieki w ośrodku leczenia zatrzymania krążenia nie przełożyła się na przeżywalność długoterminową (przeżycie 30 dni z korzystnym wynikiem neurologicznym i przeżycie do 30 dni).

Ze względu na te obserwacje zalecenia ILCOR dotyczące leczenia są następujące²²:

- Sugerujemy, aby dorośli pacjenci z nieurazowym OHCA byli objęci opieką w ośrodkach leczenia zatrzymania krążenia.
- Nie możemy przedstawić zaleceń w zakresie lokalnego kierowania pacjentów z OHCA do ośrodków leczenia zatrzymania krążenia z wykorzystaniem pierwotnego transportu systemu ratownictwa medycznego (protokoły omijające) czy też wtórny transportu między ośrodkami.

Zgodnie z zaleceniami ILCOR Europejska Rada Resuscytacji sugeruje, aby dorośli pacjenci z nieurazowym OHCA byli objęci opieką w ośrodkach leczenia zatrzymania krążenia. W 2020 r. główne europejskie organizacje zajmujące się OHCA wypracowały konsensus, zgodnie z którym pacjenci z OHCA o przypuszczalnej etiologii kardiogennej powinni być transportowani bezpośrednio do szpitala z całodobową dostępnością koronarografii²⁷².

Konflikt interesów

TMO zgłasza otrzymanie środków finansowych na badania naukowe od Laerdal Foundation i Zoll Foundation.

BB zgłasza otrzymanie honorariów za wykłady od firm: Baxalta, BayerVital, BoehringerIngelheim, ZOLL, FomF, Bard, Stemple i NovartisPharma.

RG informuje, że jest redaktorem czasopisma *Trends in Anaesthesia and Critical Care* oraz redaktorem współpracującym czasopisma *European Journal of Anaesthesiology*. Zgłasza otrzymanie środków finansowych na badania naukowe przekazanych instytucji zatrudniającej.

GR jest konsultantem firmy Zoll. Zgłasza otrzymanie grantu badawczego od firmy Zoll na badanie AMSA oraz innych grantów od instytucji: EU Horizon 2020 (wsparcie badania ESCAPE-NET), Fondazione Sestini (wsparcie projektu CPArtrial), EU Horizon 2020, a także wsparcie organizacyjne i finansowe akcji iProcureSecurity.

AL informuje o pełnieniu funkcji doradcy medycznego firmy szkoleniowej First on Scene.

AS zgłasza otrzymanie środków finansowych na badania naukowe z programu EU Horizon 2020 w zakresie projektu iProcure security.

JY zgłasza otrzymanie grantów badawczych od National Institute for Health Research i Resuscitation Council UK.

FL zgłasza otrzymanie środków finansowych na badania naukowe od Laerdal Foundation, Zoll Foundation, NovoNordic Foundation i Danish Trygfonden.

Podziękowania

Grupa redakcyjna docenia znaczący wkład w powstanie tego rozdziału, który wnieśli Tommaso Scquizzato i Zace Drieda. TS i ZD opracowali fragmenty dotyczące mediów społecznościowych, aplikacji telefonicznych i społeczności lokalnych, zorganizowali przegląd europejski w zakresie korzystania z aplikacji oraz zweryfikowali analizę statystyczną i ocenę poziomu dowodów naukowych. Nadzór redakcyjny sprawowali Gavin D. Perkins i Jerry P. Nolan.

Piśmiennictwo

1. 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.
- 1a. Perkins GD, Graesner JT, Semeraro F, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021-Executive summary. *Resuscitation* 2021;161.
2. Ahnefeld FW. Resuscitation in cardiac arrest. *Verh Dtsch Ges Inn Med* 1968;74:279-87.
3. Newman MM. Chain of survival concept takes hold. *J Emerg Med Serv* 1989;14:11-3.
4. 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;83:1832-47.

5. Nolan J, Soar J, Eikeland H. The chain of survival. *Resuscitation* 2006;71:270-1.
6. Perkins GD, Handley AJ, Koster RW, et al. European resuscitation council guidelines for resuscitation 2015: Section 2. Adult basic life support and automated external defibrillation. *Resuscitation* 2015;95:81-99.
7. Andersen LW, Kim WY, Chase M, et al. The prevalence and significance of abnormal vital signs prior to in-hospital cardiac arrest. *Resuscitation* 2016;98:112-7.
8. Churpek MM, Yuen TC, Winslow C, Hall J, Edelson DP. Differences in vital signs between elderly and nonelderly patients prior to ward cardiac arrest. *Crit Care Med* 2015;43:816-22.
9. Waalewijn RA, Tijssen JG, Koster RW. Bystander initiated actions in out-of-hospital cardiopulmonary resuscitation: results from the Amsterdam Resuscitation Study (ARRESTUS). *Resuscitation* 2001;50:273-9.
10. Takei Y, Nishi T, Kamikura T, et al. Do early emergency calls before patient collapse improve survival after out-of-hospital cardiac arrests? *Resuscitation* 2015;88:20-7.
11. Olasveengen TM, Mancini ME, Perkins GD, et al. Adult basic life support: 2020 international consensus on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment recommendations. *Circulation* 2020;142:S41-91.
12. Olasveengen TM, Semeraro F, Ristagno G, et al. European resuscitation council guidelines for basic life support. *Resuscitation* 2021.
13. Valenzuela TD, Roe DJ, Cretin S, Spaite DW, Larsen MP. Estimating effectiveness of cardiac arrest interventions: a logistic regression survival model. *Circulation* 1997;96:3308-13.
14. Holmberg M, Holmberg S, Herlitz J, Gardelov B. Survival after cardiac arrest outside hospital in Sweden. Swedish Cardiac Arrest Registry. *Resuscitation* 1998;36:29-36.
15. Holmberg M, Holmberg S, Herlitz J. Factors modifying the effect of bystander cardiopulmonary resuscitation on survival in out-of-hospital cardiac arrest patients in Sweden. *Eur Heart J* 2001;22:511-9.
16. 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;310:1377-84.
17. Hasselqvist-Ax I, Riva G, Herlitz J, et al. Early cardiopulmonary resuscitation in out-of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med* 2015;372:2307-15.
18. Christensen DM, Rajan S, Kragholm K, et al. Bystander cardiopulmonary resuscitation and survival in patients with out-of-hospital cardiac arrest of non-cardiac origin. *Resuscitation* 2019;140:98-105.
19. Kragholm K, Wissenberg M, Mortensen RN, et al. Bystander efforts and 1-year outcomes in out-of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med* 2017;376:1737-47.
20. 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;2:1226-35.
21. Sondergaard KB, Wissenberg M, Gerds TA, et al. Bystander cardiopulmonary resuscitation and long-term outcomes in out-of-hospital cardiac arrest according to location of arrest. *Eur Heart J* 2019;40:309-18.
22. Soar J, Maconochie I, Wyckoff MH, et al. 2019 international consensus on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment recommendations. *Resuscitation* 2019;145:95-150.
23. Ro YS, Shin SD, Song KJ, et al. Effects of dispatcher-assisted cardiopulmonary resuscitation on survival outcomes in infants, children, and adolescents with out-of-hospital cardiac arrests. *Resuscitation* 2016;108:20-6.
24. Wu Z, Panczyk M, Spaite DW, et al. Telephone cardiopulmonary resuscitation is independently associated with improved survival and improved functional outcome after out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation* 2018;122:135-40.
25. Ro YS, Shin SD, Lee YJ, et al. Effect of dispatcher-assisted cardiopulmonary resuscitation program and location of out-of-hospital cardiac arrest on survival and neurologic outcome. *Ann Emerg Med* 2017;69:52-61.e1.
26. Chang I, Lee SC, Shin SD, et al. Effects of dispatcher-assisted bystander cardiopulmonary resuscitation on neurological recovery in paediatric patients with out-of-hospital cardiac arrest based on the pre-hospital emergency medical service response time interval. *Resuscitation* 2018;130:49-56.
27. Viereck S, Moller TP, Ersboll AK, et al. Recognising out-of-hospital cardiac arrest during emergency calls increases bystander cardiopulmonary resuscitation and survival. *Resuscitation* 2017;115:141-7.
28. Shah M, Bartram C, Irwin K, et al. Evaluating dispatch-assisted CPR using the CARES registry. *Prehosp Emerg Care* 2018;22:222-8.
29. Rea TD, Eisenberg MS, Culley LL, Becker L. Dispatcher-assisted cardiopulmonary resuscitation and survival in cardiac arrest. *Circulation* 2001;104:2513-6.
30. Chang I, Ro YS, Shin SD, Song KJ, Park JH, Kong SY. Association of dispatcher-assisted bystander cardiopulmonary resuscitation with survival outcomes after pediatric out-of-hospital cardiac arrest by community property value. *Resuscitation* 2018;132:120-6.
31. Moriwaki Y, Tahara Y, Kosuge T, Suzuki N. The effect of telephone advice on cardiopulmonary resuscitation (CPR) on the rate of bystander CPR in out-of-hospital cardiopulmonary arrest in a typical urban area. *Hong Kong J Emerg Med* 2016;23:220-6.
32. Nakashima T, Noguchi T, Tahara Y, et al. Public-access defibrillation and neurological outcomes in patients with out-of-hospital cardiac arrest in Japan: a population-based cohort study. *Lancet* 2019;394:2255-62.
33. Pollack RA, Brown SP, Rea T, et al. Impact of bystander automated external defibrillator use on survival and functional outcomes in shockable observed public cardiac arrests. *Circulation* 2018;137:2104-13.
34. Berdowski J, Blom MT, Bardai A, Tan HL, Tijssen JG, Koster RW. Impact of onsite or dispatched automated external defibrillator use on survival after out-of-hospital cardiac arrest. *Circulation* 2011;124:2225-32.
35. Valenzuela TD, Roe DJ, Nichol G, Clark LL, Spaite DW, Hardman RG. Outcomes of rapid defibrillation by security officers after cardiac arrest in casinos. *N Engl J Med* 2000;343:1206-9.
36. Ringh M, Rosenqvist M, Hollenberg J, et al. Mobile-phone dispatch of laypersons for CPR in out-of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med* 2015;372:2316-25.
37. Kitamura T, Kiyohara K, Sakai T, et al. Public-access defibrillation and out-of-hospital cardiac arrest in Japan. *N Engl J Med* 2016;375:1649-59.
38. Gold LS, Fahrenbruch CE, Rea TD, Eisenberg MS. The relationship between time to arrival of emergency medical services (EMS) and survival from out-of-hospital ventricular fibrillation cardiac arrest. *Resuscitation* 2010;81:622-5.
39. Larsen MP, Eisenberg MS, Cummins RO, Hallstrom AP. Predicting survival from out-of-hospital cardiac arrest: a graphic model. *Ann Emerg Med* 1993;22:1652-8.
40. Stiell IG, Wells GA, Field B, et al. Advanced cardiac life support in out-of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med* 2004;351:647-56.
41. Kurz MC, Schmicker RH, Leroux B, et al. Advanced vs. basic life support in the treatment of out-of-hospital cardiopulmonary arrest in the resuscitation outcomes consortium. *Resuscitation* 2018;128:132-7.
42. Soar J, Nolan JP, Bottiger BW, et al. European resuscitation council guidelines for resuscitation 2015: Section 3. Adult advanced life support. *Resuscitation* 2015;95:100-47.
43. Nolan JP, Soar J, Cariou A, et al. European Resuscitation Council and European Society of Intensive Care Medicine Guidelines for Post-resuscitation Care 2015: Section 5 of the European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015. *Resuscitation* 2015;95:202-22.
44. Deakin CD. The chain of survival: not all links are equal. *Resuscitation* 2018;126:80-2.
45. Soreide E, Morrison L, Hillman K, et al. The formula for survival in resuscitation. *Resuscitation* 2013;84:1487-93.
46. Chamberlain DA, Hazinski MF. Education in resuscitation. *Resuscitation* 2003;59:11-43.
47. Semeraro F, Wingen S, Schroeder DC, et al. KIDS SAVE LIVES implementation in Europe: a survey through the ERC Research NET. *Resuscitation* 2016;107:e7-9.
48. Semeraro F, Wingen S, Schroeder DC, et al. KIDS SAVE LIVES – Three years of implementation in Europe. *Resuscitation* 2018;131: e9-e11.
49. Greif R. Education, implementation, and teams 2020 international consensus on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment recommendations. *Resuscitation* 2020.
50. Bradley SM, Huszti E, Warren SA, Merchant RM, Sayre MR, Nichol G. Duration of hospital participation in get with the guidelines – resuscitation and survival of in-hospital cardiac arrest. *Resuscitation* 2012;83:1349-57.
51. Edelson DP, Litzinger B, Arora V, et al. Improving in-hospital cardiac arrest process and outcomes with performance debriefing. *Arch Intern Med* 2008;168:1063-9.
52. Grunau B, Kawano T, Dick W, et al. Trends in care processes and survival following prehospital resuscitation improvement initiatives for out-of-hospital cardiac arrest in British Columbia, 2006-2016. *Resuscitation* 2018;125:118-25.
53. 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.
54. Hubner P, Lobmeyr E, Wallmuller C, et al. Improvements in the quality of advanced life support and patient outcome after implementation of a standardized real-life post-resuscitation feedback system. *Resuscitation* 2017;120:38-44.
55. Hunt EA, Jeffers J, McNamara L, et al. Improved cardiopulmonary resuscitation performance with CODE ACES(2): a resuscitation quality bundle. *J Am Heart Assoc* 2018;7:e009860.
56. 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;24:87-95.
57. Knight LJ, Gabhart JM, Earnest KS, Leong KM, Anglemeyer A, Franzon D. Improving code team performance and survival outcomes: implementation of pediatric resuscitation team training. *Crit Care Med* 2014;42:243-51.
58. Lyon RM, Clarke S, Milligan D, Clegg GR. Resuscitation feedback and targeted education improves quality of pre-hospital resuscitation in Scotland. *Resuscitation* 2012;83:70-5.
59. Spitzer CR, Evans K, Buehler J, Ali NA, Besecker BY. Code blue pit crew model: A novel approach to in-hospital cardiac arrest resuscitation. *Resuscitation* 2019;143:158-64.
60. Weston BW, Jasti J, Lerner EB, Szabo A, Aufderheide TP, Colella MR. Does an individualized feedback mechanism improve quality of out-of-hospital CPR? *Resuscitation* 2017;113:96-100.
61. Wolfe H, Zebuhr C, Topjian AA, et al. Interdisciplinary ICU cardiac arrest debriefing improves survival outcomes*. *Crit Care Med* 2014;42:1688-95.
62. Anderson MI, Nichol G, Dai D, et al. Association between hospital process composite performance and patient outcomes after in-hospital cardiac arrest care. *JAMA Cardiol* 2016;1:37-45.
63. Davis DP, Graham PG, Husa RD, et al. A performance improvement-based resuscitation programme reduces arrest incidence and increases survival from in-hospital cardiac arrest. *Resuscitation* 2015;92:63-9.
64. Del Rios M, Weber J, Pugach O, et al. Large urban center improves out-of-hospital cardiac arrest survival. *Resuscitation* 2019;139:234-40.
65. Ewy GA, Sanders AB. Alternative approach to improving survival of patients with out-of-hospital primary cardiac arrest. *J Am Coll Cardiol* 2013;61:113-8.
66. Kim YT, Shin SD, Hong SO, et al. Effect of national implementation of utstein recommendation from the global resuscitation alliance on ten steps to improve outcomes from Out-of-Hospital cardiac arrest: a ten-year observational study in Korea. *BMJ Open* 2017;7:e016925.

- 3
67. Nehme Z, Bernard S, Cameron P, et al. Using a cardiac arrest registry to measure the quality of emergency medical service care: decade of findings from the Victorian Ambulance Cardiac Arrest Registry. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes* 2015;8:56-66.
 68. Park JH, Shin SD, Ro YS, et al. Implementation of a bundle of Utstein cardiopulmonary resuscitation programs to improve survival outcomes after out-of-hospital cardiac arrest in a metropolis: A before and after study. *Resuscitation* 2018;130:124-32.
 69. Pearson DA, Darrell Nelson R, Monk L, et al. Comparison of team-focused CPR vs standard CPR in resuscitation from out-of-hospital cardiac arrest: results from a statewide quality improvement initiative. *Resuscitation* 2016;105:165-72.
 70. Stub D, Schmicker RH, Anderson ML, et al. Association between hospital post-resuscitative performance and clinical outcomes after out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation* 2015;92:45-52.
 71. Sporer K, Jacobs M, Derevin L, Duval S, Pointer J. Continuous quality improvement efforts increase survival with favorable neurologic outcome after out-of-hospital cardiac arrest. *Prehosp Emerg Care* 2017;21:1-6.
 72. Hopkins CI, Burk C, Moser S, Meersman J, Baldwin C, Youngquist ST. Implementation of pit crew approach and cardiopulmonary resuscitation metrics for out-of-hospital cardiac arrest improves patient survival and neurological outcome. *J Am Heart Assoc* 2016;5: e002892.
 73. Lee SY, Shin SD, Lee YJ, et al. Text message alert system and resuscitation outcomes after out-of-hospital cardiac arrest: a before-and-after population-based study. *Resuscitation* 2019;138:198-207.
 74. 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.
 75. Pijls RW, Nelemans PJ, Rahel BM, Gorgels AP. A text message alert system for trained volunteers improves out-of-hospital cardiac arrest survival. *Resuscitation* 2016;105:182-7.
 76. Stroop R, Kerner T, Strickmann B, Hensel M. Mobile phone-based alerting of CPR-trained volunteers simultaneously with the ambulance can reduce the resuscitation-free interval and improve outcome after out-of-hospital cardiac arrest: a German, population-based cohort study. *Resuscitation* 2020;147:57-64.
 77. 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.
 78. Zijlstra JA, Stieglis R, Riedijk F, Smeekees M, van der Worp WE, Koster RW. Local lay rescuers with AEDs, alerted by text messages, contribute to early defibrillation in a Dutch out-of-hospital cardiac arrest dispatch system. *Resuscitation* 2014;85:1444-9.
 79. Derkenne C, Jost D, Thabouillot O, et al. Improving emergency call detection of out-of-hospital cardiac arrests in the Greater Paris area: efficiency of a global system with a new method of detection. *Resuscitation* 2020;146:34-42.
 80. Sarkisian L, Mickley H, Schakow H, et al. Global positioning system alerted volunteer first responders arrive before emergency medical services in more than four out of five emergency calls. *Resuscitation* 2020;152:170-6.
 81. Stieglis R, Zijlstra JA, Riedijk F, Smeekees M, van der Worp WE, Koster RW. AED and text message responders density in residential areas for rapid response in out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation* 2020;150:170-7.
 82. Scquizzato T, Pallanch O, Belletti A, et al. Enhancing citizens response to out-of-hospital cardiac arrest: a systematic review of mobile-phone systems to alert citizens as first responders. *Resuscitation* 2020;152:16-25.
 83. 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;76:43-53.
 84. Empana JP, Blom MT, Bottiger BW, et al. Determinants of occurrence and survival after sudden cardiac arrest-A European perspective: The ESCAPE-NET project. *Resuscitation* 2018;124:7-13.
 85. Oving I, Masterson S, Tjelmeland IBM, et al. First-response treatment after out-of-hospital cardiac arrest: a survey of current practices across 29 countries in Europe. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2019;27:112.
 86. Scquizzato T, Burkart R, Greif R, et al. Mobile phone systems to alert citizens as first responders and to locate automated external defibrillators: a European survey. *Resuscitation* 2020;151:39-42.
 87. Metelmann C, Metelmann B, Kohlen 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.
 88. Beck B, Bray J, Cameron P, et al. Regional variation in the characteristics, incidence and outcomes of out-of-hospital cardiac arrest in Australia and New Zealand: results from the Aus-ROC Epistry. *Resuscitation* 2018;126:49-57.
 89. Grasner 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.
 90. Lockey AS, Georgiou M. Children can save lives. *Resuscitation* 2013;84:399-400.
 91. Lockey AS. European restart a heart day. *Emergency Med* 2014;31:696-7.
 92. Bottiger BW, Lockey A, Aickin R, et al. "All citizens of the world can save a life" – The World Restart a Heart (WRAH) initiative starts in 2018. *Resuscitation* 2018;128:188-90.
 93. Bottiger BW, Lockey A. World Restart a Heart initiative: all citizens of the world can save a life. *Lancet* 2018;392:1305.
 94. Bottiger BW, Lockey A, Aickin R, et al. Up to 206 million people reached and over 5.4 million trained in cardiopulmonary resuscitation worldwide: The 2019 International Liaison Committee on resuscitation world restart a heart initiative. *J Am Heart Assoc* 2020;9: e017230.
 95. Bottiger BW, Lockey A, Aickin R, et al. Over 675,000 lay people trained in cardiopulmonary resuscitation worldwide – The "World Restart a Heart (WRAH)" initiative 2018. *Resuscitation* 2019;138:15-7.
 96. Cave DM, Aufderheide TP, Beeson J, et al. Importance and implementation of training in cardiopulmonary resuscitation and automated external defibrillation in schools: a science advisory from the American Heart Association. *Circulation* 2011;123:691-706.
 97. Baldi E, Savastano S, Contri E, et al. Mandatory cardiopulmonary resuscitation competencies for undergraduate healthcare students in Europe: a European Resuscitation Council guidance note. *Eur J Anaesthesiol* 2020;37:839-41.
 98. Bottiger BW, Semeraro F, Altemeyer KH, et al. KIDS SAVE LIVES: school children education in resuscitation for Europe and the world. *Eur J Anaesthesiol* 2017;34:792-6.
 99. Bottiger BW, Van Aken H. Kids save lives: training school children in cardiopulmonary resuscitation worldwide is now endorsed by the World Health Organization (WHO). *Resuscitation* 2015;94:A5-7.
 100. Bottiger BW, Van Aken H. Training children in cardiopulmonary resuscitation worldwide. *Lancet* 2015;385:2353.
 101. Otero-Agra M, Varela-Casal C, Castillo-Pereiro N, et al. Can we train the chain of survival while playing? Validation of the tool "Rescubee". *An Pediatr (Barc)* 2020.
 102. Bottiger BW, Lockey A, Georgiou M, et al. KIDS SAVE LIVES: ERC position statement on schoolteachers' education and qualification in resuscitation. *Resuscitation* 2020;151:87-90.
 103. Semeraro F, Frisoli A, Loconsole C, et al. Kids (learn how to) save lives in the school with the serious game relive. *Resuscitation* 2017;116:27-32.
 104. Bottiger BW, Bossaert LL, Castren M, et al. Kids Save Lives – ERC position statement on school children education in CPR: "Hands that help – Training children is training for life". *Resuscitation* 2016;105:A1-3.
 105. De Buck E, Van Remoortel H, Diehljens T, et al. Evidence-based educational pathway for the integration of first aid training in school curricula. *Resuscitation* 2015;94:8-22.
 106. Nakagawa NK, Silva LM, Carvalho-Oliveira R, et al. KIDS SAVE LIVES BRAZIL: A successful pilot program to implement CPR at primary and high schools in Brazil resulting in a state law for a training CPR week. *Resuscitation* 2019;140:81-3.
 107. Banfai B, Pandur A, Schiszler B, Radnai B, Banfai-Csonka H, Betlehem J. 'Kids save lives' in Hungary-Implementation, opportunities, programmes, opinions, barriers. *Resuscitation* 2018;130:e3-4.
 108. Semeraro F, Scapigliati A, De Marco S, et al. "Kids Save Lives" campaign in Italy: a picture from a nationwide survey on the web. *Resuscitation* 2017;111:e5-6.
 109. Pichel Lopez M, Martinez-Isasi S, Barcala-Furelos R, et al. A first step to teaching basic life support in schools: training the teachers. *An Pediatr (Barc)* 2018;89:265-71.
 110. 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.
 111. 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:e009436.
 112. 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;314:255-64.
 113. Uber A, Sadler RC, Chassee T, Reynolds JC. Does non-targeted community CPR training increase bystander CPR frequency? *Prehospital Emergency Care* 2018;1-9.
 114. 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.
 115. 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;3:353-6.
 116. Eisenberg M, Damon S, Mandel L, et al. CPR instruction by videotape: results of a community project. *Ann Emerg Med* 1995;25:198-202.
 117. 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.
 118. 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.
 119. 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.
 120. Nielsen AM, Isbye DL, Lippert FK, Rasmussen LS. Persisting effect of community approaches to resuscitation. *Resuscitation* 2014;85:1450-4.
 121. 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;19:423-9.
 122. Isbye DL, Rasmussen LS, Ringsted C, Lippert FK. Disseminating cardiopulmonary resuscitation training by distributing 35,000 personal manikins among school children. *Circulation* 2007;116:1380-5.
 123. Cone DC, Burns K, Maciejewski K, et al. Sudden cardiac arrest survival in HEARTSafe communities. *Resuscitation* 2020;146:13-8.
 124. Nielsen AM, Isbye DL, Lippert FK, Rasmussen LS. Engaging a whole community in resuscitation. *Resuscitation* 2012;83:1067-71.
 125. Kim JY, Cho H, Park JH, et al. Application of the "Plan-Do-Study-Act" model to improve survival after cardiac arrest in Korea: a case study. *Prehosp Disaster Med* 2020;35:46-54.

126. Finn JC, Bhanji F, Lockey A, et al. Part 8: education, implementation, and teams: 2015 international consensus on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment recommendations. *Resuscitation* 2015;95:e203-24.
127. Stonington SD. On ethical locations: the good death in Thailand, where ethics sit in places. *Soc Sci Med* 2012;75:836-44.
128. Berdowski J, Berg RA, Tijssen JG, Koster RW. Global incidences of out-of-hospital cardiac arrest and survival rates: systematic review of 67 prospective studies. *Resuscitation* 2010;81:1479-87.
129. Organization WH. Guidelines for trauma quality improvement: WHO. 2009.
130. Resuscitation Academy (dostęp: 11.10.2020, <https://www.resuscitationacademy.org>).
131. Clark JJ, Culley L, Eisenberg M, Henwood DK. Accuracy of determining cardiac arrest by emergency medical dispatchers. *Ann Emerg Med* 1994;23:1022-6.
132. Castren M, Kuisma M, Serlachius J, Skrifvars M. Do health care professionals report sudden cardiac arrest better than laymen? *Resuscitation* 2001;51:265-8.
133. Garza AG, Gratton MC, Chen JJ, Carlson B. The accuracy of predicting cardiac arrest by emergency medical services dispatchers: the calling party effect. *Acad Emerg Med* 2003;10:955-60.
134. Hauff SR, Rea TD, Culley LL, Kerry F, Becker L, Eisenberg MS. Factors impeding dispatcher-assisted telephone cardiopulmonary resuscitation. *Ann Emerg Med* 2003;42:731-7.
135. Kuisma M, Boyd J, Vayrynen T, Repo J, Nousila-Wiik M, Holmstrom P. Emergency call processing and survival from out-of-hospital ventricular fibrillation. *Resuscitation* 2005;67:89-93.
136. Flynn J, Archer F, Morgans A. Sensitivity and specificity of the medical priority dispatch system in detecting cardiac arrest emergency calls in Melbourne. *Prehosp Disaster Med* 2006;21:72-6.
137. Nurmi J, Pettila V, Biber B, Kuisma M, Komulainen R, Castren M. Effect of protocol compliance to cardiac arrest identification by emergency medical dispatchers. *Resuscitation* 2006;70:463-9.
138. Bohm K, Rosenqvist M, Hollenberg J, Biber B, Engerstrom L, Svensson L. Dispatcher-assisted telephone-guided cardiopulmonary resuscitation: an underused lifesaving system. *Eur J Emerg Med* 2007;14:256-9.
139. Ma MH, Lu TC, Ng JC, et al. Evaluation of emergency medical dispatch in out-of-hospital cardiac arrest in Taipei. *Resuscitation* 2007;73:236-45.
140. Vaillancourt C, Verma A, Trickett J, et al. Evaluating the effectiveness of dispatch-assisted cardiopulmonary resuscitation instructions. *Acad Emerg Med* 2007;14:877-83.
141. Cairns KJ, Hamilton AJ, Marshall AH, Moore MJ, Adgey AA, Kee F. The obstacles to maximising the impact of public access defibrillation: an assessment of the dispatch mechanism for out-of-hospital cardiac arrest. *Heart* 2008;94:349-53.
142. Berdowski J, Beekhuis F, Zwinderman AH, Tijssen JG, Koster RW. Importance of the first link: description and recognition of an out-of-hospital cardiac arrest in an emergency call. *Circulation* 2009;119:2096-102.
143. Bohm K, Stalhandske B, Rosenqvist M, Ulfvarson J, Hollenberg J, Svensson L. Tuition of emergency medical dispatchers in the recognition of agonal respiration increases the use of telephone assisted CPR. *Resuscitation* 2009;80:1025-8.
144. Roppolo LP, Westfall A, Pepe PE, et al. Dispatcher assessments for agonal breathing improve detection of cardiac arrest. *Resuscitation* 2009;80:769-72.
145. Dami F, Fuchs V, Praz L, Vader JP. Introducing systematic dispatcher-assisted cardiopulmonary resuscitation (telephone-CPR) in a non-Advanced Medical Priority Dispatch System (AMPDS): implementation process and costs. *Resuscitation* 2010;81:848-52.
146. Lewis M, Stubbs BA, Eisenberg MS. Dispatcher-assisted cardiopulmonary resuscitation: time to identify cardiac arrest and deliver chest compression instructions. *Circulation* 2013;128:1522-30.
147. Hardeland C, Olasveengen TM, Lawrence R, et al. Comparison of Medical Priority Dispatch (MPD) and Criteria Based Dispatch (CBD) relating to cardiac arrest calls. *Resuscitation* 2014;85:612-6.
148. Stipulante S, Tubes R, El Fassi M, et al. Implementation of the ALERT algorithm, a new dispatcher-assisted telephone cardiopulmonary resuscitation protocol, in non-Advanced Medical Priority Dispatch System (AMPDS) Emergency Medical Services centres. *Resuscitation* 2014;85:177-81.
149. Tanaka Y, Nishi T, Takase K, et al. Survey of a protocol to increase appropriate implementation of dispatcher-assisted cardiopulmonary resuscitation for out-of-hospital cardiac arrest. *Circulation* 2014;129:1751-60.
150. Travers S, Jost D, Gillard Y, et al. Out-of-hospital cardiac arrest phone detection: those who most need chest compressions are the most difficult to recognize. *Resuscitation* 2014;85:1720-5.
151. Besnier E, Damm C, Jardel B, Veber B, Compere V, Dureuil B. Dispatcher-assisted cardiopulmonary resuscitation protocol improves diagnosis and resuscitation recommendations for out-of-hospital cardiac arrest. *EMA – Emergency Med Australas* 2015;27:590-6.
152. Dami F, Heymann E, Pasquier M, Fuchs V, Carron PN, Hugli O. Time to identify cardiac arrest and provide dispatch-assisted cardio-pulmonary resuscitation in a criteria-based dispatch system. *Resuscitation* 2015;97:27-33.
153. Fukushima H, Imanishi M, Iwami T, et al. Abnormal breathing of sudden cardiac arrest victims described by laypersons and its association with emergency medical service dispatcher-assisted cardiopulmonary resuscitation instruction. *Emergency Med* 2015;32:314-7.
154. Linderoth G, Hallas P, Lippert FK, et al. Challenges in out-of-hospital cardiac arrest – A study combining closed-circuit television (CCTV) and medical emergency calls. *Resuscitation* 2015;96:317-22.
155. Orpet R, Riesenberger R, Shin J, Subido C, Markul E, Rea T. Increasing bystander CPR: potential of a one question telecommunicator identification algorithm. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2015;23:39.
156. Vaillancourt C, Charette M, Kasaboski A, et al. Cardiac arrest diagnostic accuracy of 9-1-1 dispatchers: a prospective multi-center study. *Resuscitation* 2015;90:116-20.
157. Fukushima H, Panczyk M, Spaite DW, et al. Barriers to telephone cardiopulmonary resuscitation in public and residential locations. *Resuscitation* 2016;109:116-20.
158. Hardeland C, Sunde K, Ramsdal H, et al. Factors impacting upon timely and adequate allocation of prehospital medical assistance and resources to cardiac arrest patients. *Resuscitation* 2016;109:56-63.
159. Ho AF, Sim ZJ, Shahidah N, et al. Barriers to dispatcher-assisted cardiopulmonary resuscitation in Singapore. *Resuscitation* 2016;105: 149-55.
160. Moller TP, Andrell C, Viereck S, Todorova L, Friberg H, Lippert FK. Recognition of out-of-hospital cardiac arrest by medical dispatchers in emergency medical dispatch centres in two countries. *Resuscitation* 2016;109:1-8.
161. Plodr M, Truhlar A, Krencikova J, et al. Effect of introduction of a standardized protocol in dispatcher-assisted cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation* 2016;106:18-23.
162. Deakin CD, England S, Diffey D. Ambulance telephone triage using 'NHS Pathways' to identify adult cardiac arrest. *Heart* 2017;103:738-44.
163. Fukushima H, Kawai Y, Asai H, et al. Performance review of regional emergency medical service pre-arrival cardiopulmonary resuscitation with or without dispatcher instruction: a population-based observational study. *Acute Med Surg* 2017;4:293-9.
164. Hardeland C, Skare C, Kramer-Johansen J, et al. Targeted simulation and education to improve cardiac arrest recognition and telephone assisted CPR in an emergency medical communication centre. *Resuscitation* 2017;114:21-6.
165. Huang CH, Fan HJ, Chien CY, et al. Validation of a dispatch protocol with continuous quality control for cardiac arrest: a before-and-after study at a city fire department-based dispatch center. *J Emerg Med* 2017;53:697-707.
166. Nuno T, Bobrow BJ, Rogge-Miller KA, et al. Disparities in telephone CPR access and timing during out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation* 2017;115:11-6.
167. Lee SY, Ro YS, Shin SD, et al. Recognition of out-of-hospital cardiac arrest during emergency calls and public awareness of cardiopulmonary resuscitation in communities: a multilevel analysis. *Resuscitation* 2018;128:106-11.
168. Syvaoja S, Salo A, Uusaro A, Jantti H, Kuisma M. Witnessed out-of-hospital cardiac arrest – effects of emergency dispatch recognition. *Acta Anaesthesiol Scand* 2018;62:558-67.
169. Blomberg SN, Folke F, Ersboll AK, et al. Machine learning as a supportive tool to recognize cardiac arrest in emergency calls. *Resuscitation* 2019;138:322-9.
170. Chien CY, Chien WC, Tsai LH, et al. Impact of the caller's emotional state and cooperation on out-of-hospital cardiac arrest recognition and dispatcher-assisted cardiopulmonary resuscitation. *Emergency Med* 2019;36:595-600.
171. Green JD, Ewings S, Wortham R, Walsh B. Accuracy of nature of call screening tool in identifying patients requiring treatment for out of hospital cardiac arrest. *Emergency Med* 2019;36:203-7.
172. Saberian P, Tavakoli N, Ramim T, Hasani-Sharamin P, Shams E, Baratloo A. The role of pre-hospital telecardiology in reducing the coronary reperfusion time; a brief report. *Arch Acad Emerg Med* 2019;7:e15.
173. Culley LL, Clark JJ, Eisenberg MS, Larsen MP. Dispatcher-assisted telephone CPR: common delays and time standards for delivery. *Ann Emerg Med* 1991;20:362-6.
174. Song KJ, Shin SD, Park CB, et al. Dispatcher-assisted bystander cardiopulmonary resuscitation in a metropolitan city: A before-after population-based study. *Resuscitation* 2014;85:34-41.
175. Harjanto S, Na MX, Hao Y, et al. A before-after interventional trial of dispatcher-assisted cardio-pulmonary resuscitation for out-of-hospital cardiac arrests in Singapore. *Resuscitation* 2016;102:85-93.
176. Bang A, Biber B, Isaksson L, Lindqvist J, Herlitz J. Evaluation of dispatcher-assisted cardiopulmonary resuscitation. *Eur J Emerg Med* 1999;6:175-83.
177. Akahane M, Ogawa T, Tanabe S, et al. Impact of telephone dispatcher assistance on the outcomes of pediatric out-of-hospital cardiac arrest. *Crit Care Med* 2012;40:1410-6.
178. Japanese Circulation Society Resuscitation Science Study G. Chest-compression-only bystander cardiopulmonary resuscitation in the 30:2 compression-to-ventilation ratio era. Nationwide observational study. *Circ J* 2013;77:2742-50.
179. Goto Y, Maeda T, Goto Y. Impact of dispatcher-assisted bystander cardiopulmonary resuscitation on neurological outcomes in children with out-of-hospital cardiac arrests: a prospective, nationwide, population-based cohort study. *J Am Heart Assoc* 2014;3:e000499.
180. Hiltunen P, Silfvast T, Jantti Th, Kuisma M, Kurola Jo, Group Fps. Emergency dispatch process and patient outcome in bystander-witnessed out-of-hospital cardiac arrest with a shockable rhythm. *Eur J Emerg Med* 2015;22:266-72.
181. Takahashi H, Sagsaka R, Natsume Y, Tanaka S, Takyu H, Tanaka H. Does dispatcher-assisted CPR generate the same outcomes as spontaneously delivered bystander CPR in Japan? *Am J Emerg Med* 2018;36:384-91.
182. Olasveengen TM, de Caen AR, Mancini ME, et al. 2017 international consensus on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment recommendations summary. *Resuscitation* 2017;121:201-14.
183. Hallstrom A, Cobb L, Johnson E, Copass M. Cardiopulmonary resuscitation by chest compression alone or with mouth-to-mouth ventilation. *N Engl J Med* 2000;342:1546-53.
184. Rea TD, Fahrenbruch C, Culley L, et al. CPR with chest compressions alone or with rescue breathing. *N Engl J Med* 2010;363:423-33.
185. Svensson L, Bohm K, Castren M, et al. Compression-only CPR or standard CPR in out-of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med* 2010;363:434-42.

186. Maharaj R, Raffaele I, Wendon J. Rapid response systems: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care* 2015;19:254.
187. Winters Bd, Weaver Sj, Pfoh Er, Yang T, Pham Jc, Dy Sm. Rapid-response systems as a patient safety strategy: a systematic review. *Ann Intern Med* 2013;158:417-25.
188. Aitken Lm, Chaboyer W, Vaux A, et al. Effect of a 2-tier rapid response system on patient outcome and staff satisfaction. *Aust Crit Care* 2015;28:107-14 quiz 15.
189. Al-Qahtani S, Al-Dorzi HM, Tamim HM, et al. Impact of an intensivist-led multidisciplinary extended rapid response team on hospital-wide cardiopulmonary arrests and mortality. *Crit Care Med* 2013;41:506-17.
190. Al-Rajhi A, Mardini L, Jayaraman D. The impact of implementation of an ICU consult service on hospital-wide outcomes and ICU-specific outcomes. *J Intensive Care Med* 2016;31:478-84.
191. Avis E, Grant L, Reilly E, Foy M. Rapid response teams decreasing intubation and code blue rates outside the intensive care unit. *Crit Care Nurse* 2016;36:86-90.
192. Baxter AD, Cardinal P, Hooper J, Patel R. Medical emergency teams at The Ottawa Hospital: the first two years. *Can J Anaesth* 2008;55:223-31.
193. Beittler JR, Link N, Bails DB, Hurdle K, Chong DH. Reduction in hospital-wide mortality after implementation of a rapid response team: a long-term cohort study. *Crit Care* 2011;15:R269.
194. Bellomo R, Goldsmith D, Uchino S, et al. A prospective before-and-after trial of a medical emergency team. *Med J Aust* 2003;179:283-7.
195. Benson L, Mitchell C, Link M, Carlson G, Fisher J. Using an advanced practice nursing model for a rapid response team. *Jt Comm J Qual Patient Saf* 2008;34:743-7.
196. Bristow PJ, Hillman KM, Chey T, et al. Rates of in-hospital arrests, deaths and intensive care admissions: the effect of a medical emergency team. *Med J Aust* 2000;173:236-40.
197. Buist MD, Moore GE, Bernard SA, Waxman BP, Anderson JN, Nguyen TV. Effects of a medical emergency team on reduction of incidence of and mortality from unexpected cardiac arrests in hospital: preliminary study. *BMJ* 2002;324:387-90.
198. Chan PS, Khalid A, Longmore LS, Berg RA, Kosiborod M, Spertus JA. Hospital-wide code rates and mortality before and after implementation of a rapid response team. *JAMA* 2008;300:2506-13.
199. Chan ML, Spertus JA, Tang F, Jayaram N, Chan PS. Missed opportunities in use of medical emergency teams prior to in-hospital cardiac arrest. *Am Heart J* 2016;177:87-95.
200. Chen J, Ou L, Hillman K, et al. The impact of implementing a rapid response system: a comparison of cardiopulmonary arrests and mortality among four teaching hospitals in Australia. *Resuscitation* 2014;85:1275-81.
201. Chen J, Ou L, Flabouris A, Hillman K, Bellomo R, Parr M. Impact of a standardized rapid response system on outcomes in a large healthcare jurisdiction. *Resuscitation* 2016;107:47-56.
202. Dacey MJ, Mirza ER, Wilcox V, et al. The effect of a rapid response team on major clinical outcome measures in a community hospital. *Crit Care Med* 2007;35:2076-82.
203. DeVita MA, Braithwaite RS, Mahidhara R, Stuart S, Foraida M, Simmons RL. Use of medical emergency team responses to reduce hospital cardiopulmonary arrests. *Qual Saf Health Care* 2004;13:251-4.
204. Etter R, Takala J, Merz TM. Intensive care without walls – introduction of a Medical Emergency Team system in a Swiss tertiary care centre. *Swiss Med Weekly* 2014;144:w14027.
205. Hanson CC, Randolph GD, Erickson JA, et al. A reduction in cardiac arrests and duration of clinical instability after implementation of a paediatric rapid response system. *Postgrad Med J* 2010;86:314-8.
206. Hayani O, Al-Beihany A, Zarychanski R, et al. Impact of critical care outreach on hematopoietic stem cell transplant recipients: a cohort study. *Bone Marrow Transplant* 2011;46:1138-44.
207. Herod R, Frost SA, Parr M, Hillman K, Aneman A. Long term trends in medical emergency team activations and outcomes. *Resuscitation* 2014;85:1083-7.
208. Howell MD, Ngo L, Folcarelli P, et al. Sustained effectiveness of a primary-team-based rapid response system. *Crit Care Med* 2012;40:2562-8.
209. Jones D, Bellomo R, Bates S, et al. Long term effect of a medical emergency team on cardiac arrests in a teaching hospital. *Crit Care* 2005;9:R808-15.
210. Jones D, George C, Hart GK, Bellomo R, Martin J. Introduction of medical emergency teams in Australia and New Zealand: a multi-centre study. *Crit Care* 2008;12:R46.
211. Jones S, Mullally M, Ingleby S, Buist M, Bailey M, Eddleston JM. Bedside electronic capture of clinical observations and automated clinical alerts to improve compliance with an Early Warning Score protocol. *Crit Care Resusc* 2011;13:83-8.
212. Joshi K, Campbell V, Landy M, Anstey CM, Gooch R. The effect of Rapid Response System revision on standard and specific intensive care unit outcomes in a regional hospital. *Anaesth Intensive Care* 2017;45:369-74.
213. Jung B, Daurat A, De Jong A, et al. Rapid response team and hospital mortality in hospitalized patients. *Intensive Care Med* 2016;42:494-504.
214. Kenward G, Castle N, Hodgetts T, Shaikh L. Evaluation of a medical emergency team one year after implementation. *Resuscitation* 2004;61:257-63.
215. Kim Y, Lee DS, Min H, et al. Effectiveness analysis of a part-time rapid response system during operation versus nonoperation. *Crit Care Med* 2017;45:e592-9.
216. Kollerf MH, Heard K, Chen Y, Lu C, Martin N, Bailey T. Mortality and length of stay trends following implementation of a rapid response system and real-time automated clinical deterioration alerts. *Am J Med Qual* 2017;32:12-8.
217. Konrad D, Jaderling G, Bell M, Granath F, Ekbohm A, Martling CR. Reducing in-hospital cardiac arrests and hospital mortality by introducing a medical emergency team. *Intensive Care Med* 2010;36:100-6.
218. Kwak HJ, Yun I, Kim SH, et al. The extended rapid response system: 1-year experience in a university hospital. *J Korean Med Sci* 2014;29:423-30.
219. Laurens N, Dwyer T. The impact of medical emergency teams on ICU admission rates, cardiopulmonary arrests and mortality in a regional hospital. *Resuscitation* 2011;82:707-12.
220. Lighthall GK, Parast LM, Rapoport L, Wagner TH. Introduction of a rapid response system at a United States veterans affairs hospital reduced cardiac arrests. *Anesth Analg* 2010;111:679-86.
221. Lim SY, Park SY, Park HK, et al. Early impact of medical emergency team implementation in a country with limited medical resources: a before-and-after study. *J Crit Care* 2011;26:373-8.
222. Ludikhuize J, Brunsvelde-Reinders AH, Dijkgraaf MG, et al. Outcomes associated with the nationwide introduction of rapid response systems in The Netherlands. *Crit Care Med* 2015;43:2544-51.
223. Mathukia C, Fan W, Vadyak K, Biege C, Krishnamurthy M. Modified Early Warning System improves patient safety and clinical outcomes in an academic community hospital. *J Community Hosp Intern Med Perspect* 2015;5:26716.
224. Moldenhauer K, Sabel A, Chu Es, Mehler Ps. Clinical triggers: an alternative to a rapid response team. *Jt Comm J Qual Patient Saf* 2009;35:164-74.
225. Moon A, Cosgrove JF, Lea D, Fairs A, Cressey DM. An eight year audit before and after the introduction of modified early warning score (MEWS) charts, of patients admitted to a tertiary referral intensive care unit after CPR. *Resuscitation* 2011;82:150-4.
226. Nishijima I, Oyadomari S, Maedomari S, et al. Use of a modified early warning score system to reduce the rate of in-hospital cardiac arrest. *J Intensive Care* 2016;4:12.
227. Offner PJ, Heit J, Roberts R. Implementation of a rapid response team decreases cardiac arrest outside of the intensive care unit. *J Trauma* 2007;62:1223-7 discussion 7-8.
228. Patel MS, Jones MA, Jiggins M, Williams SC. Does the use of a "track and trigger" warning system reduce mortality in trauma patients? *Injury* 2011;42:1455-9.
229. Rothberg MB, Belforti R, Fitzgerald J, Friderici J, Keyes M. Four years' experience with a hospitalist-led medical emergency team: an interrupted time series. *J Hosp Med* 2012;7:98-103.
230. Rothschild JM, Woolf S, Finn KM, et al. A controlled trial of a rapid response system in an academic medical center. *Jt Comm J Qual Patient Saf* 2008;34:417-25 365.
231. Rothschild JM, Gandara E, Woolf S, Williams DH, Bates DW. Single-parameter early warning criteria to predict life-threatening adverse events. *J Patient Saf* 2010;6:97-101.
232. Salvatierra G, Bindler RC, Corbett C, Roll J, Daratha KB. Rapid response team implementation and in-hospital mortality*. *Crit Care Med* 2014;42:2001-6.
233. Santamaria J, Tobin A, Holmes J. Changing cardiac arrest and hospital mortality rates through a medical emergency team takes time and constant review. *Crit Care Med* 2010;38:445-50.
234. Sarani B, Pallonios E, Sonnad S, et al. Clinical emergencies and outcomes in patients admitted to a surgical versus medical service. *Resuscitation* 2011;82:415-8.
235. Scherr K, Wilson DM, Wagner J, Haughian M. Evaluating a new rapid response team: NP-led versus intensivist-led comparisons. *AACN Adv Crit Care* 2012;23:32-42.
236. Shah SK, Cardenas Jr VJ, Kuo YF, Sharma G. Rapid response team in an academic institution: does it make a difference? *Chest* 2011;139:1361-7.
237. Simmes FM, Schoonhoven L, Mintjes J, Fikkers BG, van der Hoeven JG. Incidence of cardiac arrests and unexpected deaths in surgical patients before and after implementation of a rapid response system. *Ann Intensive Care* 2012;2:20.
238. Snyder CW, Patel RD, Roberson EP, Hawn MT. Unplanned intubation after surgery: risk factors, prognosis, and medical emergency team effects. *Am Surg* 2009;75:834-8.
239. Subbe CP, Davies RG, Williams E, Rutherford P, Gemmill L. Effect of introducing the Modified Early Warning score on clinical outcomes, cardio-pulmonary arrests and intensive care utilisation in acute medical admissions. *Anaesthesia* 2003;58:797-802.
240. Tirkkonen J, Huhtala H, Hoppu S. In-hospital cardiac arrest after a rapid response team review: a matched case-control study. *Resuscitation* 2018;126:98-103.
241. Vazquez R, Gheorghe C, Grigoriyan A, Palvinskaya T, Amoateng-Adjepong Y, Mantous CA. Enhanced end-of-life care associated with deploying a rapid response team: a pilot study. *J Hosp Med* 2009;4:449-52.
242. Oh TK, Kim S, Lee DS, et al. A rapid response system reduces the incidence of in-hospital postoperative cardiopulmonary arrest: a retrospective study. *Can J Anaesth* 2018;65:1303-13.
243. Priestley G, Watson W, Rashidian A, et al. Introducing critical care outreach: a ward-randomised trial of phased introduction in a general hospital. *Intensive Care Med* 2004;30:1398-404.
244. Hillman K, Chen J, Cretikos M, et al. Introduction of the medical emergency team (MET) system: a cluster-randomised controlled trial. *Lancet* 2005;365:2091-7.
245. Sinha SS, Chen LM, Nallamothu BK. Survival by the fittest: hospital-level variation in quality of resuscitation care. *J Am Heart Assoc* 2014;3:e000768.
246. Carr BG, Goyal M, Band RA, et al. A national analysis of the relationship between hospital factors and post-cardiac arrest mortality. *Intensive Care Med* 2009;35:505-11.
247. Callaway CW, Soar J, Aibiki M, et al. Part 4: advanced life support: 2015 international consensus on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment recommendations. *Circulation* 2015;132:S84-145.
248. Soar J, Callaway CW, Aibiki M, et al. Part 4: advanced life support: 2015 international consensus on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment recommendations. *Resuscitation* 2015;95:e71-120.
249. 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.

250. Matsuyama T, Kiyohara K, Kitamura T, et al. Hospital characteristics and favourable neurological outcome among patients with out-of-hospital cardiac arrest in Osaka, Japan. *Resuscitation* 2017;110:146-53.
251. Tagami T, Hirata K, Takeshige T, et al. Implementation of the fifth link of the chain of survival concept for out-of-hospital cardiac arrest. *Circulation* 2012;126:589-97.
252. Kragholm K, Malta Hansen C, Dupre ME, et al. Direct transport to a percutaneous cardiac intervention center and outcomes in patients with out-of-hospital cardiac arrest. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes* 2017;10:e003414.
253. Spaite DW, Bobrow BJ, Stolz U, et al. Statewide regionalization of postarrest care for out-of-hospital cardiac arrest: association with survival and neurologic outcome. *Ann Emerg Med* 2014;64:496-506 e1.
254. Couper K, Kimani PK, Gale CP, et al. Patient, health service factors and variation in mortality following resuscitated out-of-hospital cardiac arrest in acute coronary syndrome: analysis of the Myocardial Ischaemia National Audit Project. *Resuscitation* 2018;124:49-57.
255. Soholm H, Kjaergaard J, Bro-Jeppesen J, et al. Prognostic implications of level-of-care at tertiary heart centers compared with other hospitals after resuscitation from out-of-hospital cardiac arrest. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes* 2015;8:268-76.
256. Elmer J, Callaway CW, Chang CH, et al. Long-term outcomes of out-of-hospital cardiac arrest care at regionalized centers. *Ann Emerg Med* 2019;73:29-39.
257. Elmer J, Rittenberger JC, Coppler PJ, et al. Long-term survival benefit from treatment at a specialty center after cardiac arrest. *Resuscitation* 2016;108:48-53.
258. Brooks SC, Scales DC, Pinto R, et al. The postcardiac arrest consult team: impact on hospital care processes for out-of-hospital cardiac arrest patients. *Crit Care Med* 2016;44:2037-44.
259. Andrew E, Nehme Z, Wolfe R, Bernard S, Smith K. Long-term survival following out-of-hospital cardiac arrest. *Heart* 2017;103:1104-10.
260. Mumma BE, Diercks DB, Wilson MD, Holmes JF. Association between treatment at an ST-segment elevation myocardial infarction center and neurologic recovery after out-of-hospital cardiac arrest. *Am Heart J* 2015;170:516-23.
261. Tranberg T, Lippert FK, Christensen EF, et al. Distance to invasive heart centre, performance of acute coronary angiography, and angioplasty and associated outcome in out-of-hospital cardiac arrest: a nationwide study. *Eur Heart J* 2017;38:1645-52.
262. Cournoyer A, Notebaert E, de Montigny L, et al. Impact of the direct transfer to percutaneous coronary intervention-capable hospitals on survival to hospital discharge for patients with out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation* 2018;125:28-33.
263. Lick CJ, Aufderheide TP, Niskanen RA, et al. Take Heart America: a comprehensive, community-wide, systems-based approach to the treatment of cardiac arrest. *Crit Care Med* 2011;39:26-33.
264. Stub D, Smith K, Bray JE, Bernard S, Duffy SJ, Kaye DM. Hospital characteristics are associated with patient outcomes following out-of-hospital cardiac arrest. *Heart* 2011;97:1489-94.
265. Chocron R, Bougouin W, Beganton F, et al. Are characteristics of hospitals associated with outcome after cardiac arrest? Insights from the Great Paris registry. *Resuscitation* 2017;118:63-9.

SYSTEMY RATUJĄ ŻYCIE

ZWIĘKSZ ŚWIADOMOŚĆ SPOŁECZNĄ O RKO I DEFIBRYLACJI



EUROPEAN
RESUSCITATION
COUNCIL



KLUCZOWE DOWODY NAUKOWE

RKO i defibrylacja wykonane przez świadków NZK ratują życie



RKO nie zawsze jest podejmowana przez świadków NZK



Nie zawsze natychmiast da się użyć publicznie dostępnych defibrylatorów



GŁÓWNE ZALECENIA

Zwiększ świadomość społeczną istoty podejmowania RKO i defibrylacji przez świadków NZK

Naucz jak największą liczbę obywateli



Zaangażuj się w Światowy Dzień Przywracania Czynności Serca

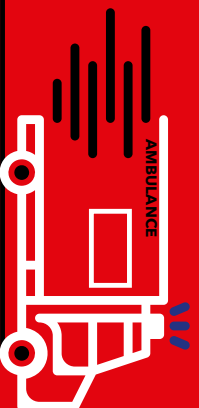
Wprowadzaj nowe i nowatorskie systemy oraz strategie mające na celu ratowanie większej liczby osób

SYSTEMY RATUJĄ ŻYCIE STOSUJ TECHNOLOGIE ANGAŻUJĄCE SPOŁECZEŃSTWO



KLUCZOWE DOWODY NAUKOWE

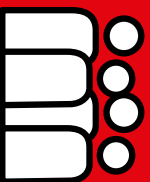
Powiadamanie o NZK osób gotowych do udzielenia pierwszej pomocy zwiększa częstość podejmowania RKO przez świadków, skraca czas do rozpoczęcia ucisnąć klatki piersiowej i dostarczenia wyładowania oraz wpływa na poprawę przeżywalności z korzystnym wynikiem neurologicznym



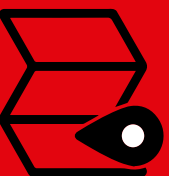
GLÓWNE ZALECENIA



Wdrażaj technologie służące powiadomaniu osób gotowych udzielić pierwszej pomocy o wystąpieniu NZK poprzez aplikacje telefoniczne lub wiadomości tekstowe



Kształtuj społeczność osób udzielających pierwszej pomocy, aby pomóc w uratowaniu większej liczby ludzi



Stwórz mapę i udostępni informacje o lokalizacji publicznie dostępnych defibrylatorów

SYSTEMY RATUJĄ ŻYCIE DZIECI RATUJĄ ŻYCIE



KLUCZOWE DOWODY NAUKOWE

Obowiązkowe szkolenie dzieci w wieku szkolnym ma największy i najdłuższy trwający wpływ na zwiększenie częstości podejmowania RKO przez świadków NZK



GLÓWNE ZALECENIA

Dzieci w wieku szkolnym nauczej podejmowania RKO, stosując schemat „Sprawdź, zadzwoń i uciskaj”

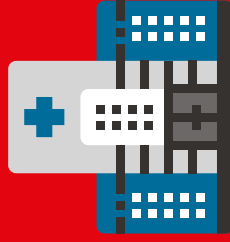
Zachęć dzieci do nauczania RKO rodziców i bliskich



Zaangażuj urzędy państwowe i organizacje polityczne do stworzenia dokumentów prawnych o obowiązku nauczania RKO w szkołach

SYSTEMY RATUJĄ ŻYĆIE CENTRA LECZENIA PACJENTÓW Z ZATRZYMANIEM KRAŻENIA

KLUCZOWE DOWODY NAUKOWE



Centra leczenia pacjentów z zatrzymaniem krążenia to szpitale, które zapewniają leczenie resuscytacyjne oparte na dowodach naukowych, w tym ratunkowe interwencje kardiologiczne, kompleksową intensywną terapię z kontrolą temperatury docelowej, a także oparte na protokołach wspomaganie układu krążenia i oddychania oraz prognozowanie

Leczenie zatrzymanej krążenia w przystosowanych do tego ośrodkach zapewnia najlepsze wyniki leczenia pacjentów z NZK



GŁÓWNE ZALECENIA



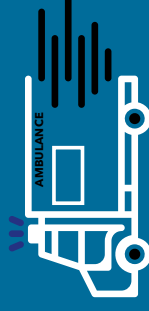
Tam, gdzie to możliwe, pacjentów z pozaszpitalnym NZK należy leczyć w centrach leczenia zatrzymanej krążenia

SYSTEMY RATUJĄ ŻYĆIE INSTRUKTAŻ DYSPOZYTORA PODCZAS RKO

KLUCZOWE DOWODY NAUKOWE



Wczesne rozpoznanie NZK przez świadków zdarzenia poprawia przeżywalność pacjentów



Instruktaż dyspozytora może poprawić przeżywalność pacjentów z NZK poprzez pomoc osobom dzwoniącym na numer alarmowy w rozpoznaniu zatrzymania krążenia i prowadzeniu RKO

GŁÓWNE ZALECENIA



U poszkodowanych, którzy nie reagują i nie oddychają lub oddychają nieprawidłowo, zapewnij RKO z telefonicznym instruktazem dyspozytora

Wspieraj pracę dyspozytorów w zakresie ustawicznego monitorowania i poprawy jakości telefonicznego instruktazu prowadzenia RKO