



Europejska  
Rada Resuscytacji  
[www.erc.edu](http://www.erc.edu)

Polska  
Rada Resuscytacji  
[www.prc.krakow.pl](http://www.prc.krakow.pl)



# WYTYCZNE RESUSCYTACJI 2021



Kraków 2021

# Spis treści

<b>Przedmowa do Wytycznych resuscytacji 2021 ERC</b> .....	4
<b>Wytyczne resuscytacji 2021 – Podsumowanie Komitetu Wykonawczego ERC</b> .....	7
<b>Abstrakt</b> .....	7
<b>Wprowadzenie</b> .....	7
• Międzynarodowy Komitet Łącznikowy ds. Resuscytacji ( <i>International Liaison Committee on Resuscitation</i> – ILCOR) .....	8
<b>Proces powstawania wytycznych</b> .....	8
• Skład Grupy Opracowującej Wytyczne .....	8
• Proces podejmowania decyzji .....	8
• Konflikt interesów .....	9
◦ Zakres tematyczny wytycznych .....	9
• Metodologia .....	9
• Przegląd dowodów naukowych .....	9
• Wytyczne .....	10
◦ Skrócone wytyczne w praktyce klinicznej .....	10
◦ Dowody naukowe popierające wytyczne .....	11
• Konsultacja i recenzja <i>peer review</i> przez osoby zaangażowane w proces tworzenia wytycznych .....	11
• Aktualizacja wytycznych .....	11
• Dostępność wytycznych .....	12
• Wsparcie finansowe i organizacje sponsorujące .....	12
<b>Wytyczne COVID-19</b> .....	12
• Wpływ COVID-19 na epidemiologię zatrzymań krążenia .....	12
• Wytyczne ERC COVID-19 .....	12
<b>Skrócone wytyczne w praktyce klinicznej</b> .....	14
• Epidemiologia .....	14
◦ Pozaszpitalne zatrzymanie krążenia .....	14
◦ Wewnątrzszpitalne zatrzymanie krążenia .....	15
◦ Wyniki długoterminowe leczenia .....	15
◦ Rehabilitacja pacjentów po zatrzymaniu krążenia .....	15
◦ Kluczowe zalecenia (konsensus ekspertów) .....	15
• Systemy ratują życie .....	15
◦ Łańcuch przeżycia i jego formuła .....	15
◦ Ewaluacja skuteczności działania systemów resuscytacyjnych .....	15
◦ Media społecznościowe i aplikacje telefoniczne angażujące społeczeństwo .....	16
◦ Europejski i Światowy Dzień Przywracania Czynności Serca ( <i>European Restart a Heart Day</i> (ERHD) & <i>World Restart a Heart Day</i> (WRHD)) .....	16
◦ Dzieci Ratują Życie ( <i>Kids Save Lives</i> ) .....	16
◦ Inicjatywy społeczne promujące RKO .....	17
◦ Obszary o ograniczonym dostępie do zasobów .....	17
◦ Rola dyspozytora .....	17
◦ Skale wczesnego ostrzegania ( <i>Early Warning Scores</i> – EWS), systemy szybkiego reagowania ( <i>Rapid Response Systems</i> – RRS), medyczne zespoły ratunkowe ( <i>Medical Emergency Teams</i> – MET) .....	17
◦ Ośrodki leczenia pacjentów po zatrzymaniu krążenia .....	17
• Podstawowe zabiegi resuscytacyjne u osób dorosłych .....	17
◦ Jak rozpoznać zatrzymanie krążenia .....	18
◦ Jak powiadomić służby ratunkowe .....	18
◦ Wysokiej jakości uciśnięcia klatki piersiowej .....	19
• Oddechy ratownicze .....	19
◦ AED .....	19
◦ Jak może pomóc technologia .....	20
◦ Niedrożność dróg oddechowych spowodowana ciałem obcym .....	20
• Zaawansowane zabiegi resuscytacyjne u osób dorosłych .....	20
◦ Zapobieganie wewnątrzszpitalnemu zatrzymaniu krążenia .....	20
◦ Zapobieganie pozaszpitalnemu zatrzymaniu krążenia .....	21
◦ Leczenie wewnątrzszpitalnego zatrzymania krążenia .....	22
◦ Zaawansowane zabiegi resuscytacyjne w warunkach pozaszpitalnych .....	22
◦ Defibrylacja manualna .....	23
◦ Drogi oddechowe i wentylacja .....	23
◦ Podawanie leków i płynoterapia .....	24
◦ Zastosowanie wykresu krzywej kapnografii podczas zaawansowanych zabiegów resuscytacyjnych .....	24
◦ Zastosowanie ultrasonografii podczas zaawansowanych zabiegów resuscytacyjnych .....	24
◦ Mechaniczne przyrządy do uciskania klatki piersiowej .....	24
◦ Pozaustrojowa resuscytacja krążeniowo-oddechowa ( <i>extracorporeal CPR</i> – eCPR) .....	24
◦ Zaburzenia rytmu serca zagrażające zatrzymaniem krążenia .....	24
◦ Dawstwo narządów po nieodwracalnym zatrzymaniu krążenia ( <i>uncontrolled organ donation after circulatory death</i> – uCDC) .....	25
◦ Debriefing .....	25
• Zatrzymanie krążenia w sytuacjach szczególnych .....	25
◦ Szczególne przyczyny zatrzymania krążenia .....	26
◦ Szczególne okoliczności .....	31

◦	Szczególni pacjenci . . . . .	34	◦	Oddechy upowietrzające i wspomaganie wentylacji . . . . .	51
•	Opieka poresuscytacyjna . . . . .	36	◦	Przyrządy do udrożnienia dróg oddechowych, urządzenia do wentylacji, PEEP i CPAP . . . . .	52
◦	Natychmiastowa opieka poresuscytacyjna . . . . .	36	◦	Uciśnięcia klatki piersiowej . . . . .	52
◦	Diagnostyka przyczyn zatrzymania krążenia . . . . .	36	◦	Leki . . . . .	53
◦	Drogi oddechowe i oddychanie . . . . .	36	◦	W przypadku braku adekwatnej odpowiedzi na czynności resuscytacyjne . . . . .	53
◦	Krążenie . . . . .	37	◦	Opieka poresuscytacyjna . . . . .	54
◦	Ocena neurologiczna – <i>Disability</i> (optymalizacja powrotu do zdrowia w zakresie stanu neurologicznego) . . . . .	39	◦	Komunikacja z rodzicami . . . . .	54
◦	Prognozowanie . . . . .	39	◦	Niepodejmowanie lub zaprzestanie resuscytacji . . . . .	54
◦	Zaprzestanie terapii podtrzymującej funkcje narządów . . . . .	40	•	Zabiegi resuscytacyjne u dzieci . . . . .	56
◦	Wyniki długoterminowe leczenia pacjentów po zatrzymaniu krążenia . . . . .	40	◦	Rozpoznanie i postępowanie z krytycznie chorym dzieckiem . . . . .	56
◦	Dawstwo narządów . . . . .	41	◦	Podstawowe Zabiegi Resuscytacyjne u dzieci . . . . .	63
◦	Ośrodki leczenia pacjentów po zatrzymaniu krążenia . . . . .	41	◦	Zaawansowane Zabiegi Resuscytacyjne u Dzieci . . . . .	66
•	Pierwsza pomoc . . . . .	41	◦	Opieka poresuscytacyjna . . . . .	70
◦	Pozycja bezpieczna . . . . .	41	•	Etyka w resuscytacji i decyzje dotyczące końca życia . . . . .	70
◦	Optymalne ułożenie poszkodowanych we wstrząsie . . . . .	41	◦	Główne zabezpieczenia autonomii pacjenta . . . . .	70
◦	Podawanie leków rozszerzających oskrzela . . . . .	41	◦	Podejmowanie decyzji o rozpoczęciu i zakończeniu resuscytacji krążeniowo-oddechowej (RKO) . . . . .	72
◦	Rozpoznawanie udaru . . . . .	41	◦	Obecność rodziny w czasie RKO . . . . .	72
◦	Wczesne podanie aspiryny w przypadku bólu w klatce piersiowej . . . . .	42	◦	Etyczne aspekty efektów leczenia NZK . . . . .	73
◦	Anafilaksja . . . . .	42	◦	Etyczne aspekty badań naukowych w medycynie stanów nagłych . . . . .	73
◦	Postępowanie w hipoglikemii . . . . .	43	•	Edukacja . . . . .	73
◦	Doustne roztwory nawadniające w leczeniu odwodnienia związanego z wysiłkiem fizycznym . . . . .	43	◦	Zasady edukacji medycznej w zakresie resuscytacji . . . . .	73
◦	Chłodzenie poszkodowanego z udarem cieplnym . . . . .	43	◦	Nauczanie resuscytacji w różnych grupach odbiorców . . . . .	73
◦	Dodatkowa podaż tlenu w ostrym udarze . . . . .	43	◦	Nauczanie praktycznych umiejętności prowadzenia wysokiej jakości resuscytacji . . . . .	74
◦	Postępowanie w przypadku stanu przedomdleniowego . . . . .	43	◦	Wykorzystanie nowych technologii w nauczaniu resuscytacji . . . . .	74
◦	Kontrola zagrażających życiu krwotoków . . . . .	44	◦	Wykorzystanie symulacji do nauczania resuscytacji . . . . .	75
◦	Postępowanie w otwartych ranach klatki piersiowej . . . . .	44	◦	Rozwój umiejętności edukacyjnych wśród instruktorów w celu poprawy jakości nauczania . . . . .	75
◦	Unieruchomienie i stabilizacja kręgosłupa szyjnego . . . . .	44	◦	Wpływ edukacji w zakresie resuscytacji na wyniki leczenia pacjentów . . . . .	75
◦	Rozpoznawanie wstrząśnienia mózgu . . . . .	44	◦	Obszary nieobjęte badaniami i przyszłe kierunki badań nad edukacją . . . . .	75
◦	Oparzenia termiczne . . . . .	45	<b>Konflikt interesów . . . . .</b>	<b>75</b>	
◦	Wybicie zęba . . . . .	45	<b>Podziękowania . . . . .</b>	<b>75</b>	
◦	Zastosowanie uciskowych opasek stabilizujących stawy w zamkniętych urazach stawów kończyn . . . . .	46	<b>Załącznik A.</b>		
◦	Stosowanie wyciągu przy złamaniach z przemieszczeniem . . . . .	46	<b>Osoby współpracujące w procesie powstawania Wytucznych ERC . . . . .</b>	<b>75</b>	
◦	Uraz oka spowodowany substancją chemiczną . . . . .	46	<b>Załącznik B.</b>		
•	Resuscytacja noworodków oraz wsparcie adaptacji pourodzeniowej . . . . .	46	<b>Dane uzupełniające . . . . .</b>	<b>76</b>	
◦	Czynniki przedporodowe . . . . .	46	<b>Piśmiennictwo . . . . .</b>	<b>76</b>	
◦	Szkolenie i edukacja . . . . .	48			
◦	Kontrola temperatury . . . . .	48			
◦	Zasady zaopatrzenia pępowiny . . . . .	49			
◦	Ocena wstępna . . . . .	49			
◦	Zabiegi resuscytacyjne u noworodka . . . . .	50			
◦	Drożność dróg oddechowych . . . . .	50			

# Przedmowa do Wytycznych resuscytacji 2021 ERC

## z okazji 20-lecia działalności Polskiej Rady Resuscytacji

W roku 2021 mija 20 lat działalności Polskiej Rady Resuscytacji (PRR). W tym czasie aż pięciokrotnie, w odstępach co pięć lat, wydawaliśmy polskie tłumaczenia Wytycznych Resuscytacji Krążeniowo-Oddechowej (RKO) Europejskiej Rady Resuscytacji (European Resuscitation Council, ERC). Od roku 2000 Wytyczne Resuscytacji ERC znane są w Polsce nie tylko pracownikom ochrony zdrowia, gdyż zgodnie z głównym przesłaniem ERC zasady resuscytacji powinny być znane i stosowane w całym społeczeństwie. Oprócz tłumaczenia Wytycznych Resuscytacji głównym celem edukacyjnym PRR już od 20 lat jest implementowanie w Polsce wszystkich rodzajów kursów certyfikowanych przez Europejską i Polską Radę Resuscytacji w celu poprawy przeżywalności pacjentów zagrożonych wystąpieniem nagłego niespodziewanego zatrzymania krążenia (NZK) oraz osób, u których NZK już wystąpiło niezależnie od okoliczności. Wytyczne Resuscytacji 2021 ERC ukazały się 25 marca 2021 roku z półrocznym opóźnieniem z powodu pandemii koronawirusa i dotyczą pacjentów, u których nie stwierdzono bądź nie podejrzewa się choroby COVID-19 czy zakażenia wirusem SARS-CoV2. Aktualnie w Polsce znajdujemy się w kulminacyjnym okresie rozwoju pandemii koronawirusa pomimo rozpoczętej parę miesięcy temu akcji szczepień. Warto w tej sytuacji przypomnieć, że Wytyczne Resuscytacji ERC u chorych

z COVID-19 lub podejrzanych o zakażenie wirusem SARS-CoV-2 ukazały się już w marcu ubiegłego roku i są dostępne na stronie PRR [www.prc.krakow.pl](http://www.prc.krakow.pl) (umieścić link do wytycznych COVID-19).

Jak w każdym wcześniejszym procesie tworzenia wytycznych, tak i w tym przypadku kluczową rolę w tworzeniu wytycznych odgrywa Międzynarodowy Komitet Łącznikowy ds. Resuscytacji (ILCOR), który w ciągłym, drobiazgowym, przejrzystym i metodologicznie precyzyjnym procesie zbiera i analizuje wszystkie światowe wiarygodne doniesienia naukowego na temat resuscytacji, wydając dokument o nazwie *Konsensus w sprawie dowodów naukowych w resuscytacji krążeniowo-oddechowej z rekomendacjami postępowania* (CoSTR).

Dokument ten staje się podstawą do tworzenia wytycznych resuscytacji w poszczególnych regionach na świecie, w Europie jest to Europejska Rada Resuscytacji ([www.erc.edu](http://www.erc.edu)) (Rycina A).

Na Wytyczne resuscytacji 2021 ERC składa się jedenaście rozdziałów:

- Epidemiologia
- Systemy ratują życie



Rycina A. Europejskie Wytyczne Resuscytacji tworzy ERC w oparciu o dokument CoSTR wydany przez ILCOR

**BLS 2021**  
**5 ZASAD GŁÓWNYCH**

**1. ROZPOZNAJ NAGŁE ZATRZYMANIE KRAŻENIA I ZACZNIJ RKO**

**2. WEZWIJ ZESPÓŁ RATOWNICTWA MEDYCZNEGO**

**3. ROZPOCZNIJ UCIŚNIĘCIA KLATKI PIERSIOWEJ**

**4. DOSTARCZ AUTOMATYCZNY DEFIBRYLATOR ZEWNĘTRZNY (AED)**

**5. NAUCZ SIĘ, JAK PROWADZIĆ RKO**

**BLS 2021**  
**ROZPOZNAJ NAGŁE ZATRZYMANIE KRAŻENIA I ZACZNIJ RKO**

**KLUCZOWE DOWODY NAUKOWE**

Wczesne rozpoczęcie resuscytacji krążeniowej przyspiesza przeżycie.

Oddech ogólny i długi kontakt na czole przyspieszają go. Zatrzymanie krążenia rozpoczyna się, gdy osoba nie oddycha i nie odzyskuje lub odzyska nieprawidłowo.

**GŁÓWNE ZALECENIA**

W przypadku braku świadomości i tętna krążeniowego oddechu – rozpocznij RKO.

**Za NIE UCISKANE!**

Przytłoczenie? – NIE.  
Oddychaj normalnie? – NIE.  
UCISKANE! – rozpocznij RKO.

**BLS 2021**  
**WEZWIJ ZESPÓŁ RATOWNICTWA MEDYCZNEGO**

**KLUCZOWE DOWODY NAUKOWE**

Strategia „Zapraszamy RKO” polega na zapytaniu i wywołaniu pomocy. Strategia „Zapraszamy, czekamy, czekamy” odwołuje się do czasu do RKO.

Chociaż nie ma dowodów na to, że wywołanie pomocy przyspiesza przeżycie, to jednak jest to ważny element resuscytacji.

**GŁÓWNE ZALECENIA**

Nie czekaj! Powołaj pomoc! Powołaj pomoc! (GSM), jeśli osoba jest nieprzytomna i nie oddycha prawidłowo.

Jeśli jesteś sam, wybierz numer 112, jeśli oddychasz lub jeśli masz dostęp do komputera, który ma możliwość wywołania pomocy podanej wyżej. Niezależnie od dyspozycji.

**BLS 2021**  
**ROZPOCZNIJ UCIŚNIĘCIA KLATKI PIERSIOWEJ**

**KLUCZOWE DOWODY NAUKOWE**

Wykonalność jakości uciskania klatki piersiowej. Zwiększenie głębokości i wywołanie głębszego i dłuższego czasu uciskania zwiększają szanse przeżycia.

Uciśnięcia klatki piersiowej są skuteczniejsze (zwłaszcza w przypadku nieświadomych) w przypadku rozpoczęcia uciskania RKO w czasie bez zatrzymania krążenia.

**GŁÓWNE ZALECENIA**

Podaj rękę na wysokość klatki piersiowej.

Uciśnij z tempem 100-120/min na głębokość 5-6 cm.

Nowe porządki, dopóki nie przyjdzie pomoc lub przywróci się nie należy przerywać.

**BLS 2021**  
**NAUCZ SIĘ, JAK PROWADZIĆ RKO**

**KLUCZOWE DOWODY NAUKOWE**

RKO przyspiesza przeżycie i odzyskanie przytomności po zatrzymaniu krążenia – szczególnie w przypadku rozpoczęcia RKO w czasie bez zatrzymania krążenia.

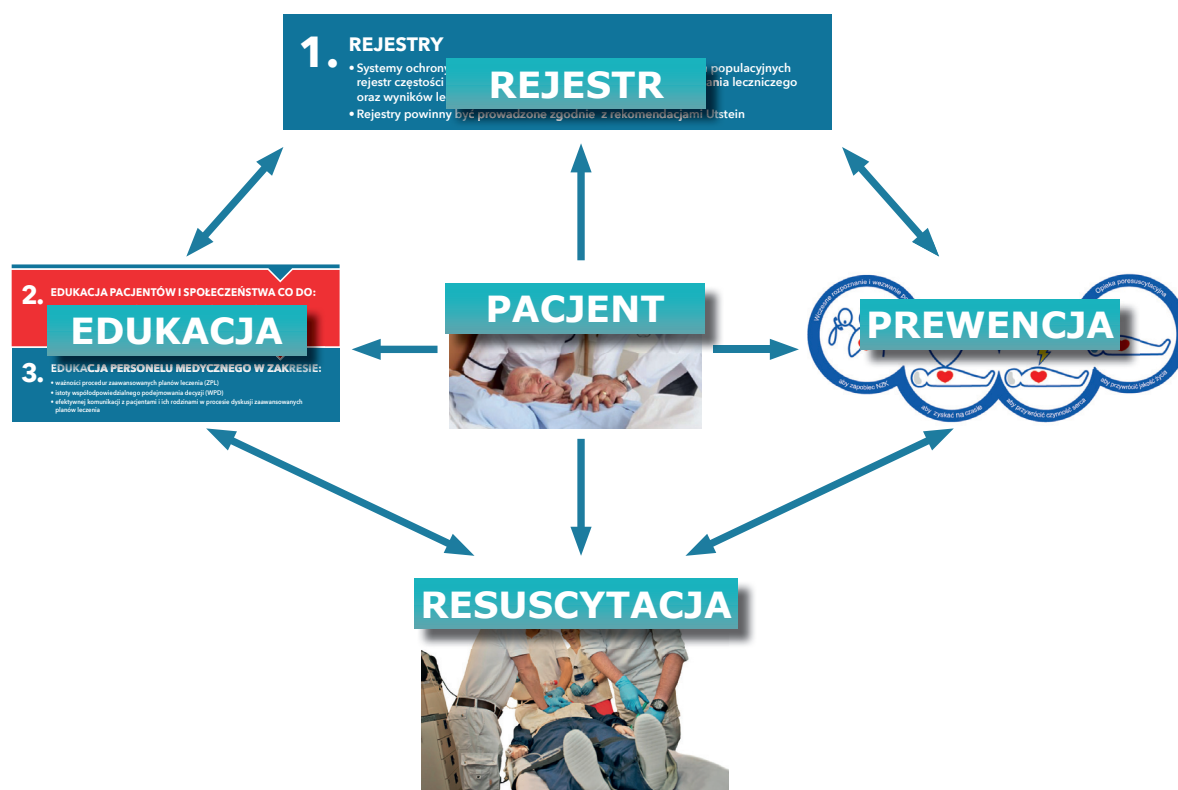
Zwiększenie wiedzy weryfikacji produkcji wentylacji klatki piersiowej. Porównaj: uciskanie klatki piersiowej i wentylację klatki piersiowej.

**GŁÓWNE ZALECENIA**

Uciśnięcia klatki piersiowej są skuteczniejsze (zwłaszcza w przypadku nieświadomych) w przypadku rozpoczęcia uciskania RKO w czasie bez zatrzymania krążenia.

Jeśli jesteś przewodniczącym zespołu, upewnij się, że wszyscy członkowie zespołu są świadomi, że uciskanie klatki piersiowej jest najważniejszą częścią RKO 30:2.

Rycina B. Infografika BLS/AED Wytycznych resuscytacji 2021



Rycina C. Rycina przedstawia kluczowe aspekty Wytycznych resuscytacji 2021

- Podstawowe zabiegi resuscytacyjne u osób dorosłych
- Zaawansowane zabiegi resuscytacyjne u osób dorosłych
- Sytuacje szczególne
- Opieka poresuscytacyjna
- Pierwsza pomoc
- Zabiegi resuscytacyjne u noworodków
- Zabiegi resuscytacyjne u dzieci
- Etyka
- Edukacja
  - wśród których dwa pierwsze są nowymi rozdziałami. Zawarte w każdym rozdziale Wytycznych 2021 infografiki stanowią doskonałe narzędzie edukacyjne (Rycina B) – zachęcam do ich szerokiego rozpowszechnienia, szczególnie w szkołach i uczelniach w Polsce.

Wzajemną zależność głównych aspektów Wytycznych resuscytacji 2021 ukierunkowanych na pacjenta przedstawia schematycznie Rycina C.

**A) Pacjent**, jego wola i zgoda na resuscytację, która powinna być uwzględniana w indywidualnych zaawansowanych planach

leczenia oraz współodpowiedzialnym podejmowaniu decyzji, jak to dokładnie opisano w rozdziale *Etyka* i postępowanie pod koniec życia w Wytycznych resuscytacji 2021. **B)** Powszechna i efektywna edukacja zarówno personelu medycznego, jak i społeczeństwa jest niezbędna dla wzajemnego zrozumienia zasadności i konsekwencji podejmowania bądź nie podejmowania RKO. **C)** Prowadzenie i analiza danych z rejestrów przypadków podejmowanych RKO zarówno w wewnątrzszpitalnym, jak i pozaszpitalnym NZK są bezwzględnie konieczne w celu poprawy efektywności funkcjonowania systemów ochrony zdrowia. **D)** Prewencja NZK w szpitalu, jak i poza szpitalem jest priorytetem leczenia wszystkich nagłych stanów zagrożenia życia. **E)** Skuteczna w zakresie efektu odległego, zindywidualizowana, wysokiej jakości RKO uzależniona od stanu pacjenta i okoliczności jest definicją *Resuscytacji 2021*.

Życzę satysfakcji w nauczaniu i praktycznej implementacji Wytycznych resuscytacji 2021.

**Prof. dr hab. med. Janusz Andres**

Prezes Polskiej Rady Resuscytacji

Kwiecień 2021

# Wytyczne resuscytacji 2021

## – Podsumowanie Komitetu Wykonawczego ERC

**Gavin D. Perkins<sup>a,b,\*</sup>, Jan-Thorsen Graesner<sup>c</sup>, Federico Semeraro<sup>d</sup>,  
Theresa Olasveengen<sup>e</sup>, Jasmeet Soar<sup>f</sup>, Carsten Lott<sup>g</sup>, Patrick Van de Voorde<sup>h,i</sup>,  
John Madar<sup>j</sup>, David Zideman<sup>k</sup>, Spyridon Mentzelopoulos<sup>l</sup>, Leo Bossaert<sup>m</sup>,  
Robert Greif<sup>n,o</sup>, Koen Monsieurs<sup>p</sup>, Hildigunnur Svavarsdóttir<sup>q,r</sup>, Jerry P. Nolan<sup>a,s</sup>,  
on behalf of the European Resuscitation Council Guideline Collaborators<sup>1</sup>**

<sup>a</sup> Warwick Clinical Trials Unit, Warwick Medical School, University of Warwick, Coventry CV4 7AL, UK

<sup>b</sup> University Hospitals Birmingham, Birmingham, B9 5SS, UK

<sup>c</sup> University Hospital Schleswig-Holstein, Institute for Emergency Medicine, Kiel, Germany

<sup>d</sup> Department of Anaesthesia, Intensive Care and Emergency Medical Services, Maggiore Hospital, Bologna, Italy

<sup>e</sup> Department of Anesthesiology, Oslo University Hospital and Institute of Clinical Medicine, University of Oslo, Norway

<sup>f</sup> Southmead Hospital, North Bristol NHS Trust, Bristol, BS10 5NB, UK

<sup>g</sup> Department of Anesthesiology, University Medical Center, Johannes Gutenberg-University Mainz, Germany

<sup>h</sup> Department of Emergency Medicine, Faculty of Medicine Ghent University, Ghent, Belgium

<sup>i</sup> EMS Dispatch Center, East-West Flanders, Federal Department of Health, Belgium

<sup>j</sup> Department of Neonatology, University Hospitals Plymouth, Plymouth, UK

<sup>k</sup> Thames Valley Air Ambulance, Stokenchurch, UK

<sup>l</sup> National and Kapodistrian University of Athens Medical School, Athens, Greece

<sup>m</sup> University of Antwerp, Antwerp, Belgium

<sup>n</sup> Department of Anaesthesiology and Pain Medicine, Bern University Hospital, University of Bern, Bern, Switzerland

<sup>o</sup> School of Medicine, Sigmund Freud University Vienna, Vienna, Austria

<sup>p</sup> Department of Emergency Medicine, Antwerp University Hospital and University of Antwerp, Belgium

<sup>q</sup> Akureyri Hospital, Akureyri, Iceland

<sup>r</sup> University of Akureyri, Akureyri, Iceland

<sup>s</sup> Royal United Hospital, Bath BA1 3NG, UK

### Abstrakt

Na podstawie serii przeglądów systematycznych, przeglądów zakresu literatury oraz uaktualnień dowodów naukowych komitetu Międzynarodowego Komitetu Łącznikowego ds. Resuscytacji (*International Liaison Committee on Resuscitation – ILCOR*) Europejska Rada Resuscytacji przedstawia Wytyczne 2021, prezentujące najbardziej aktualne, oparte na dowodach naukowych zalecenia dotyczące prowadzenia resuscytacji w Europie. Wytyczne dotyczą epidemiologii NZK, roli systemów w leczeniu NZK, podstawowych zabiegów resuscytacyjnych, zaawansowanych zabiegów resuscytacyjnych, resuscytacji w sytuacjach szczególnych, opieki poresuscytacyjnej, pierwszej pomocy, resuscytacji noworodków i dzieci, etyki i edukacji.

### Wprowadzenie

Celem Europejskiej Rady Resuscytacji (ERC) jest ochrona życia ludzkiego poprzez zapewnienie wszystkim obywatelom dostępu do wysokiej jakości resuscytacji<sup>1</sup>. Odbywa się to poprzez wydawanie aktualnych, opartych na dowodach naukowych wytycznych europejskich dotyczących zapobiegania i leczenia zatrzymań krążenia oraz stanów zagrożenia życia.

Pierwsze wytyczne ERC zostały zaprezentowane w Brighton w 1992 roku i obejmowały podstawowe<sup>2</sup> i zaawansowane zabiegi resuscytacyjne<sup>3</sup>. W 1994 roku na II Kongresie w Mainz przedstawiono Wytyczne Zabiegów Resuscytacyjnych u Dzieci (*Pediatric Life Support – PLS*)<sup>4</sup> oraz Wytyczne Postępowania w Zaburzeniach Rytmu Zagrażających Zatrzymaniem Krążenia (*Management of Peri-arrest Arrhythmias*)<sup>5</sup>. W 1996 roku na III Kongresie w Sewilli zaprezentowano Wytyczne Podstawowego i Zaawansowanego Za-

bezpieczania Drożności Dróg Oddechowych i Wentylacji podczas Resuscytacji (*Basic and Advanced Management of the Airway and Ventilation during Resuscitation*)<sup>6</sup>. Wytyczne uaktualniono na IV Kongresie Naukowym ERC w Kopenhadze w 1998 roku<sup>7,8</sup>. W 2000 roku we współpracy z *International Liaison Committee on Resuscitation* (ILCOR) powstały międzynarodowe wytyczne<sup>9</sup>, których podsumowanie ERC przedstawiła w 2001 roku<sup>10</sup>. Od tego czasu ERC wydawała Wytyczne co pięć lat: w 2005<sup>11</sup>, 2010<sup>12</sup> i 2015 roku<sup>13</sup>. Od 2017 roku ERC wydawała uaktualnienia Wytycznych co rok<sup>14,15</sup>, wraz z publikacją konsensusu w sprawie dowodów naukowych w resuscytacji krążeniowo-oddechowej z rekomendacjami postępowania (*Consensus on Science and Treatment Recommendations – CoSTR*) ILCOR<sup>16,17</sup>. W 2020 roku zostały opublikowane wytyczne postępowania resuscytacyjnego u chorych na COVID-19<sup>18</sup>. Wytyczne 2021 ERC przedstawiają główne uaktualnienia wiedzy na temat resuscytacji i dostarczają najbardziej aktualnych, opartych na do-

wodach naukowych wytycznych przeznaczonych nie tylko dla personelu medycznego, ale także dla osób niebędących pracownikami ochrony zdrowia oraz tych, którzy są odpowiedzialni za ustawodawstwo dotyczące ochrony zdrowia w Europie.

### **Międzynarodowy Komitet Łącznikowy ds. Resuscytacji (*International Liaison Committee on Resuscitation – ILCOR*)**

Założeniem ILCOR jest ratowanie życia ludzkiego na świecie poprzez resuscytację<sup>19,20</sup>. Realizuje go poprzez promowanie, rozpowszechnianie oraz wspomaganie międzynarodowej implementacji opartych na dowodach zasad resuscytacji i pierwszej pomocy, stosowanie przejrzystych reguł ewaluacji dowodów naukowych i przedstawienie ich wyników. ERC jest jednym z towarzyszących założycielskich ILCOR i współpracuje z nim ściśle w osiąganiu wyższych założeń.

Kluczową działalnością ILCOR jest systematyczna analiza danych w celu tworzenia międzynarodowego konsensusu dotyczącego dowodów naukowych i zaleceń postępowania. Początkowo ILCOR dokonywał ewaluacji dowodów co pięć lat, ale począwszy od 2017 roku prowadzi ciągłą ocenę danych. Dokument CoSTR 2020 został opublikowany w październiku 2020 roku i zawierał 184 ustrukturyzowane przeglądy piśmiennictwa naukowego dotyczącego resuscytacji<sup>21-29</sup>, na których podstawie powstały zaprezentowane poniżej Wytyczne ERC.

## **Proces powstawania wytycznych**

Systemy ochrony zdrowia polegają na wysokiej jakości, opartych na dowodach naukowych wytycznych postępowania klinicznego. Wytyczne mają coraz większy wpływ na funkcjonowanie środowiska medycznego, a proces ewaluacji dowodów naukowych, na podstawie których tworzone są wytyczne, podlega coraz bardziej rygorystycznym regułom, dlatego coraz większą uwagę zwraca się obecnie na poprawę standardów i przejrzystości procesu powstawania wytycznych<sup>30</sup>.

W 2011 roku Instytut Medycyny (*Institute of Medicine*) wyznaczył standardy tworzenia wytycznych dla praktyk klinicznych<sup>31</sup>, które niedługo potem zostały przyjęte przez Międzynarodową Sieć Wytycznych (*Guidelines International Network – GIN*)<sup>32</sup>. Wytyczne ERC powstają w oparciu o zasady tworzenia wytycznych wydane przez GIN (*Guidelines International Network*)<sup>32</sup>. Zalicza się do nich takie aspekty tworzenia wytycznych, jak skład panelu ekspertów, proces podejmowania decyzji, konflikt interesów, cel wytycznych, metody opracowania wytycznych, przegląd dowodów naukowych, podstawy tworzenia rekomendacji, klasyfikacja dowodów i rekomendacji, przegląd wytycznych, proces aktualizacji wytycznych oraz finansowanie procesu powstawania wytycznych. Pisemny protokół opisujący proces powstawania wytycznych został stworzony i zatwierdzony przez Zarząd ERC, zanim przystąpiono do procedury tworzenia wytycznych.

### **Skład Grupy Opracowującej Wytyczne**

W akcie założycielskim i przepisów wewnętrznych ERC (<https://erc.edu/about>) wyszczególniono zasady powoływania Komitetów

ds. Opracowania Wytycznych (*Guidelines Development Committees*). Dyrektor ds. Wytycznych i ILCOR jest wybierany na Walnym Zgromadzeniu ERC. Powierza mu się koordynowanie procesu tworzenia wytycznych. W skład Komitetu ds. Opracowania Wytycznych wchodzi: Dyrektor ds. Wytycznych i ILCOR (Przewodniczący), Wiceprzewodniczący ds. Nauki dla czterech aktualnych komitetów (BLS/AED; ALS; PLS; NLS), pozostali Członkowie (Dyrektor ds. Szkoleń, Dyrektor ds. Nauki, Wiceprzewodniczący ERC, Przewodniczący ERC, Redaktor Naczelny czasopisma *Resuscitation*, przewodniczący grup piszących Wytyczne) oraz pozostali pracownicy ERC.

Zarząd ERC zidentyfikował obszary tematyczne Wytycznych ERC oraz delegował do ich opracowania przewodniczących i członków grup piszących. Po weryfikacji konfliktu interesów (jak opisano niżej) Zarząd ERC wyznaczył przewodniczących i członków grup piszących. Wybór członków opierał się na ocenie ich wiarygodności jako wiodących (lub aktualnie wyłaniających się) naukowców/klinicyistów/metodologów resuscytacji oraz na zasadzie równości w zakresie wykonywanych przez nich zawodów (lekarzy, pielęgniarek, ratowników), angażując także osoby na wczesnym szczeblu kariery zawodowej, jak również płci i przynależności etnicznej oraz pochodzenia geograficznego (z różnych części Europy), a także obejmował osoby reprezentujące różne kluczowe organizacje naukowe. Powołana grupa pisząca składała się z 12-15 członków. W większości byli to lekarze (88%), którzy współpracowali z klinicystami z zakresu pielęgniarstwa, fizjoterapii i medycyny pracy oraz pracownikami naukowymi. Jedną czwartą stanowiły kobiety, wśród nich 15% było na początku kariery zawodowej. Członkowie pochodzili z 25 krajów: Austria, Belgia, Chorwacja, Cypr, Dania, Francja, Grecja, Hiszpania, Holandia, Irlandia, Islandia, Niemcy, Norwegia, Polska, Republika Czech, Rosja, Rumunia, Serbia, Stany Zjednoczone Ameryki, Sudan, Szwajcaria, Szwecja, Wielka Brytania i Włochy.

Zakres obowiązków członków grup piszących obejmował:

- Ekspertyzę kliniczną i naukową
- Aktywny udział w większości telekonferencji członków grup piszących
- Systematyczny przegląd publikowanej literatury dotyczącej określonej tematyki na prośbę grupy piszącej wytyczne
- Przekazywanie wyników przeglądu piśmiennictwa i konsultację zagadnień z pozostałymi członkami grupy
- Stworzenie i dopracowanie algorytmów i wytycznych postępowania klinicznego
- Spełnienie wymogów Międzynarodowego Komitetu Redaktorów Czasopism Medycznych (*International Committee of Medical Journal Editors – ICMJE*) dotyczących autorstwa wytycznych
- Gotowość poniesienia publicznej odpowiedzialności za treść wytycznych oraz promowanie stosowania wytycznych
- Przestrzeganie zasad ERC dotyczących konfliktu interesów

### **Proces podejmowania decyzji**

Wytyczne ERC powstają w oparciu o dokumenty ILCOR CoSTR<sup>21-29</sup>. Wszystkie rekomendacje wydane przez ILCOR zostały zaadaptowane przez ERC. W obszarach, w stosunku do których nie stworzono zaleceń postępowania, wydano rekomendacje oparte na przeglądzie i konsultacji dowodów, na podstawie których grupa robocza opracowała konsensus naukowy. Przewod-



niczący grup piszących umożliwili każdemu z członków grup roboczych zaprezentowanie poglądów oraz otwartą i konstruktywną debatę na ich temat. Wszyscy członkowie musieli zaaprobować zalecenia. Jeśli w jakimkolwiek obszarze nie osiągnięto konsensusu, kwestie sporne zostały wyjaśnione w ostatecznym brzmieniu wytycznych. Kworum dla podejmowania decyzji dotyczących danej grupy roboczej, jak i konsensusu naukowego grup piszących wynosiło co najmniej 75% członków.

Zakres tematyczny wytycznych oraz ich ostateczna wersja zostały przedstawione i zaakceptowane na Walnym Zgromadzeniu Krajowych Rad Resuscytacji ERC.

### Konflikt interesów

W zakresie konfliktu interesów (*Conflict of Interest* – COI) postępowano zgodnie z dyrektywami ERC dotyczącymi COI (zob. materiał uzupełniający). Członkowie grup piszących wypełnili roczną deklarację COI. Deklaracja COI została sprawdzona przez Komitet Zarządzający, a raport przedstawiony Zarządowi ERC. Deklaracja konfliktu interesów członków grup piszących była dostępna na stronie internetowej ERC w trakcie całego procesu powstawania wytycznych<sup>33</sup>.

Wymagano, aby Przewodniczący grupy piszącej oraz co najmniej 50% jej członków nie byli obciążeni komercyjnym konfliktem interesów. Za zgodą przewodniczącego członkowie grup piszących z COI wciąż mogli uczestniczyć w debatach, ale nie brali udziału w sporządzaniu wstępnej wersji wytycznych, jak również w procesie ich zatwierdzania.

ERC jest związana finansowo z partnerami biznesowymi, którzy wspierają jej działalność ERC<sup>34</sup>. Proces powstawania Wytycznych ERC jest całkowicie niezależny od wpływu partnerów biznesowych.

### Zakres tematyczny wytycznych

Wytyczne ERC dostarczają wiedzy na temat zaleceń postępowania terapeutycznego poprzez współpracę z 33 krajowymi radami resuscytacji. Odbiorcami wytycznych są osoby niebędące pracownikami ochrony zdrowia, osoby udzielające pierwszej pomocy (także w zakresie kwalifikowanej pierwszej pomocy), pracownicy ochrony zdrowia, personel pogotowia ratunkowego, personel szpitalny, instruktorzy i trenerzy resuscytacji oraz osoby odpowiedzialne za ustawodawstwo w zakresie ochrony zdrowia i praktyki klinicznej. Wytyczne dotyczą postępowania zarówno w warunkach pozaszpitalnych, jak i wewnątrzszpitalnych. Zakres tematyczny poszczególnych rozdziałów wytycznych został opracowany przez grupy piszące na początku 2019 roku i udostępniony do publicznego wglądu na dwa tygodnie w maju 2019, zanim został ostatecznie zaakceptowany na Walnym Zgromadzeniu Krajowych Rad Resuscytacji ERC w czerwcu 2019 roku.

W Wytycznych zawarto następujące zagadnienia:

- Epidemiologia<sup>35</sup>
- Systemy ratują życie<sup>36</sup>
- Podstawowe zabiegi resuscytacyjne u osób dorosłych<sup>37</sup>
- Zaawansowane zabiegi resuscytacyjne u osób dorosłych<sup>38</sup>
- Sytuacje szczególne<sup>39</sup>
- Opieka poresuscytacyjna (we współpracy z *European Society of Intensive Care Medicine*)<sup>40</sup>
- Pierwsza pomoc<sup>41</sup>
- Zabiegi resuscytacyjne u noworodków<sup>42</sup>

- Zabiegi resuscytacyjne u dzieci<sup>43</sup>
- Etyka<sup>44</sup>
- Edukacja<sup>45</sup>

### Metodologia

Etapy procesu powstawania wytycznych przedstawia Rycina 1. W skrócie Zarząd ERC zdefiniował obszary tematyczne, które zostaną ujęte w wytycznych i powołał w tym celu grupy piszące. Grupy piszące stworzyły zakres tematyczny stosując wystandardyzowany szablon, który składał się z ogólnych celów wytycznych, docelowych odbiorców, obszarów zastosowania wytycznych oraz kluczowych tematów, które zostaną omówione. Zakres tematyczny wytycznych został przekazany do publicznej konsultacji, poddany weryfikacji, a następnie zatwierdzony w sposób opisany w poprzedniej sekcji. Grupy piszące przystąpiły następnie do identyfikacji i syntezy dowodów naukowych, które zostały później podsumowane i przedstawione w formie rekomendacji. Wstępna wersja wytycznych została poddana dalszej publicznej konsultacji, zanim została zrecenzowana i zatwierdzona przez Walne Zgromadzenie Krajowych Rad Resuscytacji ERC.



Rycina 1. Etapy procesu powstawania Wytycznych ERC

### Przegląd dowodów naukowych

Wytyczne ERC powstały w procesie ewaluacji dowodów szczegółowo opisanym przez ILCOR<sup>23</sup>. W skrócie ILCOR przeprowadził ewaluację dowodów naukowych od 2015 roku trzema sposobami: przeglądem systematycznym, przeglądem zakresu literatury oraz uaktualnieniami dowodów.

Tabela 1. Podsumowanie etapów procesu 2020 CoSTR SysRev (według <sup>23</sup>)

- Selekcja, uszeregowanie i dopracowanie pytań (z wykorzystaniem schematu PICOST) przez grupy robocze
- Przydzielenie klasy istotności poszczególnym wynikom przez grupy robocze
- Przydzielenie pytań PICOST zespołowi SysRev\* przez grupy robocze
- Rejestracja SysRev z PROSPERO
- Współpraca zespołu SysRev z informatykami w celu stworzenia i doprecyzowania strategii wyszukiwania dla poszczególnych baz danych
- Zastosowanie zrewidowanych strategii wyszukiwania w celu przeszukiwania baz danych
- Sprawdzenie zidentyfikowanych w wyniku wyszukiwania artykułów przez odpowiednich członków zespołu SysRev z wykorzystaniem kryteriów włączenia i wyłączenia
- Uzgodnienie ostatecznej listy uwzględnianych badań przez zespół SysRev
- Uzgodnienie strategii analizy błędów statystycznego dla poszczególnych badań przez zespół SysRev
- Stworzenie tabeli profilu dowodów GRADE
- Opracowanie wstępnej wersji dokumentu CoSTR przez zespół SysRev
- Ukończenie modelu „Evidence-to-decision” przez grupę roboczą
- Udostępnienie wstępnej wersji dokumentu CoSTR do publicznej konsultacji
- Wielokrotny i szczegółowy przegląd CoSTR w celu stworzenia wersji ostatecznej
- Recenzja (peer-review) ostatecznego dokumentu CoSTR

CoSTR – *Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations* (konsensus dotyczący dowodów naukowych w resuscytacji krążeniowo-oddechowej i ratunkowej opieki sercowo-naczyniowej z rekomendacjami postępowania); GRADE – *Grading of Recommendations Assessment, Development, and Evaluation* (Skala oceny zaleceń, procesu ich powstawania i ewaluacji); PICOST – *population, intervention, comparison, outcome, study design, time frame* (populacja, interwencja, porównanie wyników, sposób przeprowadzenia badań, czas); PROSPERO – *International Prospective Register of Systematic Reviews* (Międzynarodowy Rejestr Prospektywny Przeglądów Systematycznych); SysRev – *systematic review* (przeгляд systematyczny). \*Zespół SysRev może być jednostką gromadzącą wiedzę naukową, zespołem specjalistów od przeglądu systematycznego, zespołem powstałym w grupie roboczej zawierającym specjalistów z grupy roboczej ILCOR lub oddelegowanymi członkami komitetu Grupy Roboczej ds. oceny dowodów naukowych (*Continuous Evidence Evaluation Working Group*) i Naukowego Komitetu Doradczego (*Scientific Advisory Committee*)

Przeгляд systematyczny ILCOR przebiega zgodnie z zasadami metodologicznymi opisanymi przez Instytut Medycyny (*Institute of Medicine*), *Cochrane Collaboration* oraz GRADE (*Grading of Recommendations Assessment, Development, and Evaluation*)<sup>46</sup>. Przeglądy zostały zaprezentowane zgodnie z zasadami PRISMA (*Preferred Reporting Items for a Systematic Review and Meta-Analysis* – preferowany zestaw elementów niezbędnych do prawidłowego raportowania przeglądów systematycznych i metaanaliz) (Tabela 1)<sup>47</sup>.

Przeglądy systematyczne ILCOR zostały uzupełnione przeglądami zakresu piśmiennictwa, przeprowadzonymi bezpośrednio przez ILCOR lub przez członków grup piszących ERC. W przeciwieństwie do przeglądów systematycznych (które wykorzystują skoncentrowane i zawężone pytania) przeglądy zakresu literatury opierają się na obszerniejszej strategii wyszukiwania, obejmując badanie i mapowanie zasięgu, zakresu tematycznego i charakteru aktywności związanej z wyszukiwaniem<sup>23</sup>. Dostarczyło to Grupie Opracowującej Wytyczne opisowy raport wyników wyszukiwania o szerszym zakresie, aniżeli byłoby to możliwe wykorzystując w tym celu wyłącznie przeglądy systematyczne. Przeglądy zakresu literatury przebiegały zgodnie z regułami przedstawionymi przez ILCOR, a ich wyniki zostały przekazane zgodnie z zasadami PRISMA dla przeglądów systematycznych<sup>48</sup>. W przeciwieństwie do przeglądów systematycznych przeglądy zakresu przeprowadzone przez ILCOR czy ERC nie mogły służyć do stworzenia na ich podstawie formalnego dokumentu CoSTR.

Ostatnią metodą ewaluacji danych stosowaną przez ILCOR były uaktualnienia dowodów naukowych<sup>23</sup>, które obejmowały zagadnienia nieuwzględnione w przeglądach przez kilka lat i miały

służyć sprawdzeniu, czy w tym czasie pojawiły się nowe dowody, które należałoby dołączyć do oficjalnego przeglądu. Uaktualnienia dowodów albo potwierdzały zasadność dotychczasowych zaleceń, albo zwracały uwagę na konieczność aktualizacji poprzedniego przeglądu systematycznego. Same jednak nie mogły skutkować wprowadzaniem zmian w CoSTR.

Przeglądy systematyczne udostępnione przez inne organizacje spełniały warunki włączenia, jeśli zostały przeprowadzone i zgłoszone zgodnie z regulacjami AMSTAR (*Assessing the Methodological Quality of Systematic Reviews* – ocena jakości metodologicznej przeglądów systematycznych)<sup>49</sup> i zaleceniami PRISMA<sup>47</sup>, znajdowały się w domenie publicznej i zostały poddane recenzji (peer review).

W przypadku zagadnień, które wykraczały poza zakres przeglądów systematycznych przeprowadzonych przez ILCOR, grupy piszące ERC przeprowadzały przeglądy zakresu w celu stworzenia mapy dostępnych dowodów i syntezy kluczowych informacji i tematów, stosując takie same reguły jak ILCOR.

## Wytyczne

### Skrócone wytyczne w praktyce klinicznej

Większość zaleceń ERC będzie stosowana w sytuacjach nagłych, gdzie krytyczne będzie szybkie podjęcie skutecznych działań. Celem skróconej wersji wytycznych do zastosowania w praktyce klinicznej jest udostępnienie jasnych, zwięzłych zaleceń ze zrozumiałymi algorytmami dostarczającymi czytelnikowi jednoznacznych instrukcji postępowania krok po kroku. Z tego względu ta część wytycznych nie zawiera informacji na temat jakości dowo-

dów naukowych czy siły zaleceń. Przedstawiane są one w drugiej, szczegółowej części rozdziałów Wytycznych 2021 poświęconej dowodom naukowym popierającym wytyczne.

### Dowody naukowe popierające wytyczne

Oficjalne zalecenia terapeutyczne ERC są ograniczone do tych, które udostępnia ILCOR w dokumentach CoSTR. Dokumenty te są tworzone na podstawie rygorystycznej ewaluacji dowodów GRADE. Szczegółowe etapy opisane są w Podsumowaniu Procesu Ewaluacji Dowodów ILCOR (*ILCOR Evidence Evaluation Process Summary*). W skrócie zalecenia terapeutyczne ILCOR przedstawiają podsumowanie jakości dowodów naukowych i siły zaleceń. Zakres jakości dowodów sięga od bardzo niskiej do bardzo wysokiej (Tabela 2).

Siła zaleceń ILCOR odzwierciedla stopień przekonania grupy roboczej, że oczekiwany efekt specyficznego działania lub interwencji przeważa nad skutkami niepożądanymi. Ten etap skrupulatnego rozpatrywania dowodów został określony w szablonie *Evidence to Decision Framework* („od dowodów do decyzji”) opracowanym przez GRADE, który umożliwia przeanalizowanie oczekiwanych, jak i niepożądanych efektów, pewności (jakości) dowodów, znaczenia i bilansu efektów, wymaganych nakładów oraz jakości dowodów na ich wykorzystanie i opłacalność, jak również słuszność, dopuszczalność i wykonalność analizowanej interwencji. W wytycznych wyszczególnia się dwie zasadnicze siły zaleceń – silne zalecenia i słabe zalecenia. Określenie silne zalecenie oznacza, że grupa robocza była pewna, że oczekiwane efekty przeważają nad skutkami niepożądanymi danej interwencji i zwykle stosowane jest wówczas określenie „zaleca się/zalecamy”. W przypadku słabych zaleceń, czyli takich, w których grupa robocza nie była pewna, że oczekiwany efekt przeważa nad skutkami niepożądanymi, zazwyczaj stosowana jest terminologia „sugeruje się/sugerujemy”.

Istnieje wiele obszarów w dziedzinie resuscytacji, w których albo nie ma dowodów w ogóle, albo są niewystarczające do stworzenia zaleceń terapeutycznych na nich opartych. W takich przypadkach prezentowana jest opinia ekspertów grupy piszącej. Wytyczne w sposób jasny określają, które obszary wytycznych są oparte na dowodach naukowych, a które na opinii ekspertów.

### Konsultacja i recenzja peer review przez osoby zaangażowane w proces tworzenia wytycznych

Wstępna wersja Wytycznych ERC została umieszczona na stronie internetowej ERC do publicznego wglądu i komentowania od 21 października do 5 listopada 2020 roku. Informacje na temat możliwości komentowania wytycznych zostały umieszczone w mediach społecznościowych (Facebook, Twitter) oraz na stronach internetowych 33 krajowych rad resuscytacji. Zawartość poszczególnych rozdziałów wytycznych została również zaprezentowana w postaci krótkich (15-minutowych) prezentacji wideo jako część Wirtualnej Konferencji ERC 2020, z możliwością zadawania pytań i udziału w panelu dyskusyjnym. Osoby komentujące zobowiązane były do udostępnienia danych osobowych oraz deklaracji konfliktu interesów.

W wyniku udostępnienia wytycznych do publicznej konsultacji otrzymano 164 komentarze. Spośród nich 45% pochodziło od lekarzy, 8% od pielęgniarek/pielęgniarzy, 28% od osób pracujących w Zespołach Ratownictwa Medycznego, 5% od osób związa-

Tabela 2. Jakość dowodów dla specyficznego wyniku (lub wyników) badań w kontekście procesu tworzenia Wytycznych

Jakość dowodów w klasyfikacji GRADE	Opis
Wysoka	Jesteśmy bardzo pewni, że rzeczywisty efekt jest bardzo zbliżony do oczekiwanego
Umiarkowana	Jesteśmy umiarkowanie pewni oczekiwanego efektu: rzeczywisty efekt jest przypuszczalnie zbliżony do oczekiwanego, niemniej istnieje możliwość, że będzie się od niego znacząco różnić
Niska	Mamy ograniczoną pewność odnośnie do oczekiwanego efektu: rzeczywisty efekt może się znacząco różnić od oczekiwanego
Bardzo niska	Nie mamy pewności odnośnie do oczekiwanego efektu: rzeczywisty efekt przypuszczalnie znacznie różni się od oczekiwanego

nych z edukacją, 3% od osób niebędących zawodowo związanych z ochroną zdrowia i 11% od pozostałych osób. Wśród komentujących 15% deklaroowało konflikt interesów, w tym dwie trzecie stanowił konflikt komercyjny, a jedną trzecią konflikt w zakresie działalności naukowej. Komentarze były przekazywane przewodniczącym odpowiednich rozdziałów/tematów i rozpatrywane w całości przez grupę piszącą, która wprowadzała stosowne zmiany.

Ostateczna wersja Wytycznych została przedstawiona członkom Walnego Zgromadzenia Krajowych Rad Resuscytacji ERC w celu przeprowadzenia recenzji *peer review* w grudniu 2020 roku. Przewodniczący grup piszących (lub ich zastępcy) odnieśli się do kwestii wątpliwych i zatwierdzono ostateczną wersję Wytycznych, która została przekazana do publikacji końcem grudnia 2020 roku.

### Aktualizacja wytycznych

ILCOR rozpoczął proces ciągłej ewaluacji dowodów w 2016 roku. Dokumenty CoSTR publikowane są na stronie internetowej ILCOR, gdy tylko zostaną ukończone i są uzupełniane corocznym suplementem publikowanym w czasopiśmie *Circulation* i *Resuscitation*.

ERC popiera nowy, bardziej elastyczny sposób gromadzenia dowodów ustanowiony przez ILCOR, a przyjmując nowe podejście ma na uwadze także to, jak najlepiej wprowadzać zmiany zaproponowane przez ILCOR do wytycznych.

ERC ma świadomość, że procesowi wprowadzania zmian w wytycznych należy poświęcić sporo czasu, wysiłku i środków oraz że częste zmiany w wytycznych mogą wprowadzać zamieszanie i mieć negatywny wpływ na zdobywanie zarówno technicznych, jak i nietechnicznych umiejętności prowadząc do pogorszenia wyników leczenia pacjentów. Jeśli jednak pojawiają się nowe dowody naukowe, niosące istotne informacje na temat korzyści bądź szkody stosowanych technik, należy podjąć natychmiastowe działania mające na celu wprowadzenie nowej wiedzy do praktyki klinicznej.

Aby zbilansować te przeciwstawne, ale i priorytetowe aspekty pojawiania się nowych dowodów naukowych, ERC zdecydowała utrzymać cykliczność wydawania uaktualnień wytycznych oraz materiałów do szkoleń co pięć lat. Każdy nowy dokument CoSTR wydawany przez ILCOR będzie analizowany przez Komitety Opracowujące Wytyczne ERC (*ERC Guidelines Development Committees*), które ocenią prawdopodobny wpływ nowego CoSTR na wytyczne i programy szkoleń. Komitety rozważą potencjalne efekty wdrożenia nowych zaleceń wynikających z CoSTR (poprawa przeżywalności, poprawa wyników neurologicznych, redukcja kosztów leczenia) względem wyzwań, jakie pojawiają się w wyniku wprowadzonych zmian (dotyczących kosztów, wpływu na logistykę, rozpowszechniania wiedzy, komunikacji). Dokumenty CoSTR, które będą przedstawiać nowe istotne dowody podważające dotychczasowe wytyczne ERC lub strategie nauczania, będą traktowane priorytetowo i natychmiast implementowane. Wytyczne dotyczące zasad prowadzenia kursów i materiały szkoleniowe będą z kolei uaktualniane niezależnie od 5-letniego cyklu przeglądu dowodów naukowych. Natomiast nowe dowody, które będą skutkować wprowadzeniem mniej istotnych, stopniowych zmian w wytycznych, nie będą natychmiast wdrażane. Będą natomiast prezentowane w pięcioletnich rutynowych cyklach uaktualnień wytycznych.

### Dostępność wytycznych

Wszystkie wytyczne ERC oraz uaktualnienia będą ogólnie dostępne na stronie internetowej ERC i publikowane na łamach oficjalnego czasopisma ERC, *Resuscitation*.

Krajowe rady resuscytacji mogą tłumaczyć wytyczne ERC do lokalnego użytku.

### Wsparcie finansowe i organizacje sponsorujące

Powstanie Wytycznych jest wspierane przez Europejską Radę Resuscytacji (ERC). ERC jest organizacją non-profit na mocy prawa belgijskiego z dnia 27 czerwca 1921. Akt założycielski i przepisy wewnętrzne ERC są dostępne na stronie: <https://erc.edu/about>. Budżet jest ustalany corocznie przez Zarząd ERC i jest wykorzystywany w celu wspierania procesu opracowania wytycznych.

Oficjalnym czasopismem ERC jest *Resuscitation* – międzynarodowy, recenzowany (*peer review*) periodyk prowadzony przez firmę Elsevier. Redaktor naczelny zachowuje niezależność redakcyjną i zasiada w Zarządzie ERC. Wytyczne są zazwyczaj publikowane na łamach *Resuscitation*.

### Wytyczne COVID-19

ERC opublikowała wytyczne postępowania u chorych na COVID-19, aby wspomóc zarówno osoby niebędące pracownikami ochrony zdrowia, jak i personel medyczny w bezpiecznym podejmowaniu i kontynuowaniu resuscytacji w czasie pandemii<sup>18</sup>. Od czasu opublikowania wstępnych wytycznych COVID-19 w wielu doniesieniach z obszaru całej Europy<sup>50-61</sup> podkreśla się wpływ choroby COVID-19 na epidemiologię i wyniki leczenia pacjentów z zatrzymaniem krążenia.

### Wpływ COVID-19 na epidemiologię zatrzymań krążenia

Przegląd systematyczny podsumowujący dane z 10 badań (obejmujących 35 379 uczestników) wykazał wzrost częstości występowania pozaszpitalnych zatrzymań krążenia podczas pierwszej fali zachorowań na COVID-19<sup>62</sup>. Ze względu na to, że badania objęte przeglądem charakteryzowała znamieną heterogeniczność zarówno pod względem klinicznym, jak i statystycznym, ich wyniki zostały przedstawione w formie syntezy narracyjnej. Podczas epidemii COVID-19 zaobserwowano zmianę rozkładu przyczyn zatrzymania krążenia ze wzrostem przyczyn medycznych (w czterech z pięciu badań) i zmniejszeniem częstości zatrzymań krążenia związanych z urazem (w czterech z pięciu badań). Częściej do zatrzymań krążenia dochodziło w domach, a wpływ obecności świadków na występowanie NZK był różny. Częstość podejmowania RKO przez świadków różniła się w badaniach (sześć badań wykazało zmniejszenie częstości prowadzenia RKO przez świadków, cztery – zwiększenie). Czas dotarcia Zespołów Ratownictwa Medycznego wydłużył się oraz zaobserwowano spadek częstości podejmowania lub kontynuowania RKO przez zespół pogotowia. Zmniejszył się odsetek pacjentów z rytmem do defibrylacji, podobnie jak wykorzystanie automatycznego defibrylatora zewnętrznego. Wzrosło natomiast zastosowanie nadgłośniowych przyrządów do udrożniania dróg oddechowych, w przeciwieństwie do intubacji, której częstość zmalała. Całkowita częstość występowania powrotu spontanicznego krążenia, przyjęć do szpitala i przeżywalność pacjentów uległy zmniejszeniu<sup>62, 63</sup>.

Zmiany w epidemiologii, postępowaniu terapeutycznym i w wynikach leczenia pacjentów z zatrzymaniem krążenia podczas epidemii COVID-19 są prawdopodobnie skutkiem kombinacji wpływu czynników bezpośrednich i pośrednich przedstawionych na Rycinie 2<sup>64, 65</sup>.

Dane na temat wewnątrzszpitalnych zatrzymań krążenia związanych z COVID-19 są zgłaszane rzadziej. Wieloośrodkowe badanie kohortowe, obejmujące 68 oddziałów intensywnej terapii w Stanach Zjednoczonych Ameryki, wykazało, że 701 spośród 5 019 pacjentów (14%) przeżyło zatrzymanie krążenia w szpitalu, w tym u 400 na 701 (57%) prowadzono RKO. Siedem procent (28/400) przeżyło do czasu wypisu ze szpitala z dobrym lub nieznacznie upośledzonym stanem neurologicznym<sup>66</sup>. W Wuhan w Chinach spośród 136 pacjentów, którzy doznali zatrzymania krążenia (w tym 83% na oddziale), czterech (2,9%) przeżyło 30 dni, w tym jeden z korzystnym wynikiem neurologicznym<sup>67</sup>. Oczywiście jest, że zarówno w warunkach poza-, jak i wewnątrzszpitalnych wpływ COVID-19 na epidemiologię i wyniki leczenia pacjentów z zatrzymaniem krążenia jest znaczny.

### Wytyczne ERC COVID-19

Wytyczne ERC oparte zostały na przeglądzie systematycznym ILCOR dotyczącym COVID-19 i RKO<sup>68</sup> oraz na analogicznym dokumencie CoSTR<sup>69</sup>. Od czasu opublikowania tych przeglądów strategię wyszukiwania dowodów naukowych zostały ponownie przeanalizowane, dzięki czemu zidentyfikowano cztery nowe artykuły<sup>70-74</sup>. Żaden z nich jednak nie dostarczał informacji wystarczających do zmiany poprzednich zaleceń postępowania.

W Wytycznych COVID-19 ERC promuje kontynuowanie prób resuscytacji zarówno w przypadku poza-, jak i wewnątrzszpital-

### SARS-CoV

- Niewydolność oddechowa z powodu hipoksji
- Stan nadkrzepliwości
- Zapalenie mięśnia sercowego

### Metody zabezpieczenia zdrowia publicznego

- Lockdown (izolacja w domu/kwarantanna)
- Zachowanie dystansu społecznego

### System ochrony Zdrowia

- Utrudniony i opóźniony dostęp do leczenia
- Zmiany w kardiologicznych procedurach leczenia STEMI/NZK
- Zawieszenie planowych zabiegów
- Wprowadzenie niesprawdzonych metod konsultacji i opieki wirtualnej

### Zdrowie pracowników ochrony zdrowia/SOI

- Unikanie procedur generujących aerozol
- Opóźnione interwencje z powodu konieczności użycia SOI
- Zawieszenie sytemów udzielania pierwszej pomocy

### Zarządzanie w ochronie zdrowia

- Zmiany standardowych wytycznych postępowania klinicznego
- Brak strategii monitorowania bezpieczeństwa systemów telemedycyny i telefonicznego triage'u w przebiegu pandemii Covid-19

### Czynniki psychologiczne

- Opóźnianie/nieogłaszanie się po pomoc przez pacjentów
- Wzrost stresu związanego z pandemią
- Obawa przed zakażeniem podczas udzielania pomocy
- Postrzeganie RKO jako interwencję daremną

### Czynniki społeczne

- Wzrost palenia tytoniu i stosowania używek podczas pandemii
- Zwiększanie transmisji Covid-19 w zatłoczonych miejscach
- Częstsza izolacja pacjentów obciążonych zwiększonym ryzykiem zachorowania
- Kumulacja czynników ryzyka choroby wieńcowej i Covid-19

### Alokacja środków

- Zastosowanie telefonicznego triage w celu odciążenia szpitali
- Koncentracja na środkach potrzebnych do leczenia Covid-19
- Racjonalizacja potencjału systemu ochrony zdrowia



Rycina 2. Czynniki o charakterze systemowym związane z zachorowalnością i śmiertelnością w przebiegu pozaszpitalnego zatrzymania krążenia podczas pandemii COVID-19 (podane za Christian and Couper<sup>23</sup>)

nych zatrzymań krążenia, poszukując równocześnie sposobów na zmniejszenie ryzyka zakażenia osoby udzielającej pomocy. Wytyczne COVID-19 skupiają się szczególnie na leczeniu pacjentów z podejrzaną lub potwierdzoną chorobą COVID-19. Jeśli osoba udzielająca pomocy nie ma pewności, czy pacjent jest chory na COVID-19, powinna przeprowadzić szybką ocenę ryzyka zakażenia obejmującą aktualną częstość zachorowań na COVID-19, stan pacjenta (np. wywiad w kierunku kontaktu z osobą chorą na COVID-19, objawy zakażenia koronawirusem), prawdopodobieństwo powodzenia leczenia, dostępność środków ochrony indywidualnej oraz ryzyko osobiste związane z udzielaniem pomocy pacjentowi<sup>18</sup>.

Wytyczne COVID-19 poddawane są nieustannej analizie i w razie pojawienia się nowych dowodów naukowych uaktualniane są na stronie internetowej ERC. Zasadnicze Wytyczne ERC dotyczą resuscytacji pacjentów, u których ryzyko infekcji koronawirusem jest niskie lub test w kierunku COVID-19 jest negatywny.

## Skrócone wytyczne w praktyce klinicznej

### Epidemiologia

W tym rozdziale Wytyczne Europejskiej Rady Resuscytacji 2021 przedstawiają kluczowe informacje na temat epidemiologii i wyników leczenia poza- i wewnątrzszpitalnych zatrzymań krążenia. Należy podkreślić kluczową rolę współpracy z Europejskim Rejestrem Zatrzymań Krążenia (*European Registry of Cardiac Arrest – EuReCa*). Zaprezentowane zalecenia mają umożliwić systemom ochrony zdrowia rozwój platformy rejestrów zatrzymań krążenia w celu poprawy jakości opieki nad pacjentem oraz stworzenie systemu planowania leczenia i reagowania na zatrzymanie krążenia. Kluczowe informacje zawarte w tym rozdziale przedstawia Rycina 3.

### Pozaszpitalne zatrzymanie krążenia

W projekcie EuReCa wzięło udział 29 krajów.



Rycina 3. Infografika podsumowująca epidemiologię zatrzymań krążenia

- Około 70% europejskich krajów posiada rejestr pozaszpitalnych zatrzymań krążenia, ale dokładność gromadzenia danych znacznie się między nimi różni.
- Roczna częstość występowania pozaszpitalnych zatrzymań krążenia w Europie wynosi od 67 do 170 na 100 000 mieszkańców.
- Resuscytacja jest podejmowana lub kontynuowana przez ZRM w około 50-60% przypadków NZK (19-97 na 100 000 mieszkańców).
- Częstość podejmowania RKO przez świadków NZK jest różna w poszczególnych krajach i wynosi średnio 58% (od 13% do 83%).
- Zastosowanie automatycznych defibrylatorów zewnętrznych (AED) jest nadal małe w Europie (3,8-59%, średnio 28%).
- W 80% krajów Europy możliwe jest prowadzenie RKO z instruktązem dyspozytora, a 75% krajów posiada rejestr automatycznych defibrylatorów zewnętrznych. Większość, bo aż 90% krajów, ma dostęp do centrów leczenia pacjentów po zatrzymaniu krążenia, które prowadzą opiekę poresuscycacyjną pacjentów.
- Przeżywalność pacjentów do czasu wypisu ze szpitala wynosi średnio 8% (od 0% do 18%).
- Odmienności w działaniu systemów ochrony zdrowia w Europie są odpowiedzialne za niektóre różnice w częstości występowania pozaszpitalnego zatrzymania krążenia i przeżywalności pomiędzy krajami.

#### Wewnątrzszpitalne zatrzymanie krążenia

- Częstość zatrzymań krążenia w szpitalach wynosi od 1,5 do 2,8 na 1 000 pacjentów przyjmowanych do szpitala rocznie.
- Do czynników wpływających na przeżywalność zalicza się początkowy rytm NZK, miejsce, w którym doszło do zatrzymania krążenia oraz stopień zaawansowania monitorowania w momencie zatrzymania krążenia.
- Przeżywalność 30-dniowa/do wypisu ze szpitala wynosi od 15% do 34%.

#### Wyniki długoterminowe leczenia

- W krajach europejskich, w których rutynowo stosuje się protokoły zaprzestania leczenia podtrzymującego funkcje narządów (*Withdrawal of Life Sustaining Treatment – WLST*), dobry wynik neurologiczny leczenia obserwuje się u > 90% pacjentów. Większość z nich jest w stanie wrócić do aktywności zawodowej.
- W krajach, w których WLST nie jest praktykowane, niekorzystny wynik neurologiczny występuje częściej, bo w 50% (33% pacjentów pozostaje w stanie wegetatywnym).
- Wśród pacjentów, którzy przeżyli z dobrym wynikiem neurologicznym, problemy w zakresie funkcji poznawczych, emocjonalnych oraz zmęczenie są powszechne i wiążą się z pogorszeniem stanu zdrowia i związanej z nim jakości życia.
- Zarówno pacjenci, jak i ich bliscy mogą cierpieć na zespół stresu pourazowego (*Post-Traumatic Stress Disorder – PTSD*).

#### Rehabilitacja pacjentów po zatrzymaniu krążenia

- Dostęp do usług rehabilitacyjnych po zatrzymaniu krążenia znacznie różni się w poszczególnych obszarach Europy.
- Wielu pacjentów nie ma dostępu do rehabilitacji po zatrzymaniu krążenia.

#### Kluczowe zalecenia (konsensus ekspertów)

- Systemy ochrony zdrowia powinny prowadzić oparty na danych populacyjnych rejestr częstości występowania, opisów przypadków, postępowania leczniczego oraz wyników leczenia zatrzymań krążenia.
- Rejestr powinien być przeprowadzany zgodnie z wytycznymi Utstein dotyczącymi definicji i raportowania wyników.
- Dane z rejestrów powinny służyć systemom ochrony zdrowia w planowaniu i ustanawianiu strategii reagowania na zatrzymanie krążenia.
- Kraje europejskie są zachęcane do udziału w programie EuReCa. Ma to służyć poprawie wiedzy na temat epidemiologii i wyników leczenia zatrzymań krążenia w Europie.
- Potrzebne jest przeprowadzenie większej ilości badań oraz poszerzenie dostępu do rehabilitacji poresuscycacyjnej.
- Badania w zakresie klinicznej roli czynników genetycznych i epigenetycznych dynamicznie się rozwijają i należy się spodziewać wzrostu danych na temat ich wpływu na występowanie zatrzymań krążenia. Aktualnie nie ma żadnych specyficznych zaleceń dotyczących leczenia pacjentów ze znanymi predyspozycjami genetycznymi.

#### Systemy ratują życie

Europejska Rada Resuscytacji wydała wytyczne *Systemy ratują życie* w oparciu o międzynarodowy konsensus w sprawie dowodów naukowych w resuscytacji krążeniowo-oddechowej z rekomendacjami postępowania (*International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation Science with Treatment Recommendations*) z 2020 roku. Tematyka rozdziału obejmuje następujące zagadnienia: łańcuch przeżycia, ocena skuteczności działań resuscytacyjnych, media społecznościowe, aplikacje na smartfonach zachęcające społeczeństwo do udzielania pomocy, *European Restart a Heart Day* (Europejski Dzień Przywracania Czynności Serca), *World Restart a Heart Day* (Światowy Dzień Przywracania Czynności Serca), kampania *Kids Save Lives* (Dzieci Ratują Życie), implementacja wytycznych w obszarach o ograniczonym dostępie do zasobów, systemy szybkiego reagowania i medyczne zespoły ratunkowe, centra leczenia pacjentów po zatrzymaniu krążenia oraz rola dyspozytora. Kluczowe wiadomości opisane w tym rozdziale zostały zebrane na Rycinie 4.

#### Łańcuch przeżycia i jego formuła

- Działania łączące ofiarę zatrzymania krążenia z przeżywalnością nazywa się łańcuchem przeżycia.
- Główny cel pod postacią ratowania większej liczby osób osiąga się nie tylko dzięki rzetelnej, wysokiej jakości wiedzy naukowej, ale także skutecznej edukacji zarówno pracowników ochrony zdrowia, jak i osób niezwiązanych zawodowo z medycyną.
- W opiekę nad pacjentami z zatrzymaniem krążenia należy włączyć efektywnie działające systemy, co ma służyć poprawie przeżywalności NZK.

#### Ewaluacja skuteczności działania systemów resuscytacyjnych

- Organizacje lub towarzystwa zaangażowane w opiekę nad pacjentami z zatrzymaniem krążenia powinny oceniać skuteczność swoich działań oraz identyfikować obszary, które wymagają ulepszenia.



Rycina 4. Systemy ratują życie – infografika podsumowująca

### Media społecznościowe i aplikacje telefoniczne angażujące społeczeństwo

- Wykorzystując system alarmujący w aplikacji na smartfonie lub wysyłając wiadomość tekstową dyspozytorzy powinni zawiadamiać o podejrzeniu wystąpienia zatrzymania krążenia znajdujące się w pobliżu osoby zdolne do udzielenia pierwszej pomocy (przeszkolone i nieprzeszkolone osoby niebędące pracownikami ochrony zdrowia, strażaków, policjantów, pracowników ochrony zdrowia przebywających poza miejscem wykonywania obowiązków zawodowych).
- Zachęca się wszystkie kraje Europy do wprowadzania takich technologii w celu:
  - Zwiększenia częstości podejmowania resuscytacji przez świadków zdarzenia
  - Skrócenia czasu do rozpoczęcia uciśnięć klatki piersiowej i wykonania defibrylacji
  - Poprawy przeżywalności z korzystnym wynikiem neurologicznym.

### Europejski i Światowy Dzień Przywracania Czynności Serca (*European Restart a Heart Day (ERHD) & World Restart a Heart Day (WRHD)*)

- Krajowe rady resuscytacji, urzędy państwowe oraz lokalne władze powinny:
  - Angażować się w inicjatywę WRHD
  - Podnosić świadomość społeczną o istocie podejmowania RKO i używania AED przez świadków zatrzymania krążenia
  - Szkolić jak największą liczbę obywateli
  - Wdrażać nowe i nowatorskie systemy i strategie mające na celu ratowanie większej liczby osób.

### Dzieci Ratuja Życie (*Kids Save Lives*)

- Wszystkie dzieci w wieku szkolnym powinny co rok odbywać rutynowe szkolenie z zakresu RKO.
- Należy nauczać schematu *Check-Call-Compress* (Sprawdź -Zadzwoń-Uciskaj).
- Przeszkoleni uczniowie powinni być zachęceni do nauczania resuscytacji członków rodzin i bliskich. Zadanie domowe dla



przeszkolonych dzieci powinno brzmieć: „W czasie najbliższych dwóch tygodni naucz RKO 10 innych osób i przełącz raport zwrotny ze szkolenia”.

- Szkolenie z resuscytacji powinno być przeprowadzane także w instytucjach szkolnictwa wyższego, w szczególności wśród studentów kierunków medycznych.
- Osoby odpowiedzialne za program nauczania z ramienia ministerstwa oświaty i/lub szkolnictwa oraz innych wiodących organizacji politycznych kraju powinny wdrożyć narodowy program nauczania RKO w szkołach. Nauczanie RKO w szkołach powinno być obowiązkowe w całej Europie i poza nią.

### Inicjatywy społeczne promujące RKO

- Systemy ochrony zdrowia powinny wdrażać inicjatywy społeczne w zakresie szkolenia RKO dla dużych populacji (sąsiedztwo, miasto, region, część kraju lub cały naród).

### Obszary o ograniczonym dostępie do zasobów

#### Badania nad resuscytacją w obszarach o ograniczonym dostępie do zasobów

- Konieczne jest przeprowadzenie badań nad różnicami populacyjnymi, etiologią i wynikami końcowymi leczenia zatrzymań krążenia w obszarach o ograniczonym dostępie do zasobów. Badania powinny przebiegać zgodnie z wytycznymi Utstein.
- W raportach należy uwzględnić poziom przychodu krajów objętych badaniem. Przydatnym systemem raportowania poziomu przychodu jest definicja wprowadzona przez Bank Światowy – dochód narodowy brutto na jednego mieszkańca.
- W raportach dotyczących systemów ratownictwa oraz wyników leczenia należy uwzględnić psychologiczne i socjalkulturowe aspekty zatrzymania krążenia.
- Dla oceny możliwości lokalnego wdrożenia i zastosowania w praktyce międzynarodowych wytycznych i zaleceń dotyczących resuscytacji należy skonsultować je ze specjalistami z obszarów o różnym dostępie do zasobów.

#### Środki niezbędne dla działania systemów opieki resuscytacyjnej w obszarach o niskich zasobach

- Lista niezbędnych środków opieki resuscytacyjnej specjalnie dostosowana do warunków środowisk o ograniczonym dostępie do zasobów powinna powstać we współpracy z biorącymi w projekcie osobami reprezentującymi te obszary.

#### Programy European Resuscitation Academy i Global Resuscitation Alliance

- W celu zwiększenia częstości podejmowania RKO przez świadków zdarzenia i poprawy przeżywalności pozaszpitalnych zatrzymań krążenia należy wdrażać takie programy jak *European Resuscitation Academy*.

### Rola dyspozytora

#### Rozpoznawanie zatrzymania krążenia wspomaganie przez dyspozytora

- W trakcie odbieranego przez dyspozytora połączenia alarmowego dyspozytornie powinny wprowadzić ustandaryzowane kryteria i algorytmy służące określeniu, czy poszkodowany ma zatrzymanie krążenia.

- Dyspozytornie powinny monitorować i śledzić swoją skuteczność rozpoznawania zatrzymania krążenia oraz nieustannie poszukiwać sposobów na poprawę rozpoznawalności NZK.

#### RKO z instruktażem dyspozytora

- Dyspozytornie powinny posiadać systemy umożliwiające przekazywanie przez osoby odbierające telefon alarmowy instrukcji, jak prowadzić RKO u poszkodowanego, który nie reaguje i nie oddycha prawidłowo.

#### Wspomagana instruktażem dyspozytora RKO z wyłącznym uciskaniem klatki piersiowej vs. standardowa RKO

- Osobom dzwoniącym na numer alarmowy, które udzielają pomocy dorosłej osobie, która nie reaguje i nie oddycha prawidłowo, dyspozytorzy powinni przekazywać instrukcje resuscytacji z wyłącznym uciskaniem klatki piersiowej.

#### Skale wczesnego ostrzegania (*Early Warning Scores – EWS*), systemy szybkiego reagowania (*Rapid Response Systems – RRS*), medyczne zespoły ratunkowe (*Medical Emergency Teams – MET*)

- W celu zmniejszenia częstości występowania wewnątrzszpitalnych zatrzymań krążenia i śmiertelności w szpitalach należy rozważyć wprowadzenie systemów szybkiego reagowania.

#### Ośrodki leczenia pacjentów po zatrzymaniu krążenia

- U dorosłych pacjentów z pozaszpitalnym zatrzymaniem krążenia o etiologii niezwiązanej z urazem należy rozważyć transport do centrum leczenia zatrzymań krążenia, zgodnie z lokalnymi protokołami.

#### Podstawowe zabiegi resuscytacyjne u osób dorosłych

Europejska Rada Resuscytacji wydała wytyczne podstawowych zabiegów resuscytacyjnych w oparciu o konsensus w sprawie dowodów naukowych w resuscytacji krążeniowo-oddechowej z rekomendacjami postępowania (*International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation Science with Treatment Recommendations – CoSTR*) z 2020 roku. Zagadnienia obejmują rozpoznawanie zatrzymania krążenia, powiadamianie służb ratunkowych, uciśnięcia klatki piersiowej, oddechy ratownicze, automatyczną defibrylację zewnętrzną (*Automated External Defibrillation – AED*), pomiar jakości resuscytacji krążeniowo-oddechowej (RKO), wykorzystanie nowych technologii, bezpieczeństwo oraz postępowanie w przypadku niedrożności dróg oddechowych spowodowanych ciałem obcym.

Nadrzędnym celem Grupy Opracowującej Wytyczne BLS było stworzenie zaleceń zgodnych z poprzednimi wytycznymi<sup>75</sup>, tak aby budować zaufanie społeczne i zachęcić większą rzeszę ludzi do podejmowania działań w razie zatrzymania krążenia. Nierozpoznanie zatrzymania krążenia stanowi barierę uniemożliwiającą uratowanie większej ilości ofiar NZK. Dokument ILCOR CoSTR<sup>76</sup> zawiera zalecenie, że RKO należy rozpocząć u każdej osoby, która „nie reaguje i nie oddycha lub oddycha nieprawidłowo”. Termin ten został włączony także do wytycznych BLS 2021 i przypomina on zarówno osobom uczącym się podstawowych zabiegów resuscytacyjnych, jak i przeszkolonym w tym zakresie, że



Rycina 5. Infografika podsumowująca BLS

wolny oddech z wysiłkiem (oddech agonalny) należy interpretować jako objaw zatrzymania krążenia. Pozycja bezpieczna została omówiona w rozdziale Wytycznych ERC 2021 poświęconym pierwszej pomocy<sup>41</sup>. Wytyczne pierwszej pomocy podkreślają, że w pozycji bezpiecznej należy układać wyłącznie osoby dorosłe lub dzieci z obniżonym poziomem świadomości spowodowanym schorzeniem lub urazem innym niż fizyczny, które NIE spełniają kryteriów podjęcia oddechów ratowniczych lub uciśnięć klatki piersiowej (RKO). U każdego poszkodowanego ułożonego w pozycji bezpiecznej należy w sposób ciągły monitorować oddech. Jeśli na jakimkolwiek etapie poszkodowany przestanie oddychać lub zacznie oddychać nieprawidłowo, należy go obrócić na plecy i rozpocząć uciśnięcia klatki piersiowej. Z kolei w zakresie postępowania w przypadku niedrożności dróg oddechowych spowodowanej ciałem obcym dane zostały kompleksowo uaktualnione, ale algorytm postępowania pozostały niezmienione.

Kluczowe wiadomości opisane w tym rozdziale zostały zebrane na Rycinie 5. Algorytm podstawowych zabiegów resuscytacyjnych BLS przedstawia Rycina 6.

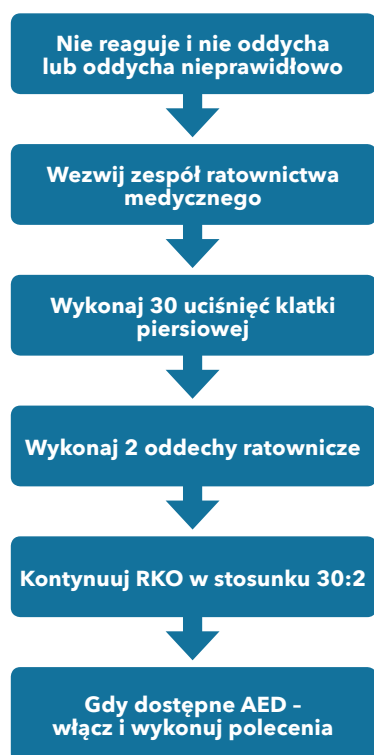
#### Jak rozpoznać zatrzymanie krążenia

- RKO należy rozpocząć u każdej osoby, która nie reaguje i nie oddycha lub oddycha nieprawidłowo.
- Wolny oddech z wysiłkiem (agonalny) należy interpretować jako objaw zatrzymania krążenia.
- W pierwszych chwilach od zatrzymania krążenia można zaobserwować u poszkodowanego krótki epizod ruchów przypominających drgawki. Po ich ustąpieniu należy ocenić poszkodowanego: jeśli nie reaguje i nie oddycha lub oddycha nieprawidłowo, należy rozpocząć RKO.

#### Jak powiadomić służby ratunkowe

- Służby Ratownictwa Medycznego należy powiadomić natychmiast, gdy rozpozna się osobę, która nie reaguje i nie oddycha lub oddycha nieprawidłowo.
- Świadek zdarzenia, który jest sam i posiada telefon komórkowy, powinien zadzwonić pod numer ratunkowy, włączyć tryb głośnomówiący lub inny umożliwiający rozmowę bez użycia rąk i natychmiast rozpocząć RKO zgodnie z instruktażem dyspozytora.

## BASIC LIFE SUPPORT



Rycina 6. Algorytm podstawowych zabiegów resuscytacyjnych BLS

- Jeśli świadek zdarzenia, który jest sam, musi opuścić poszkodowanego, aby wezwać Pogotowie Ratunkowe, powinien najpierw wezwać służby ratunkowe, a dopiero potem rozpocząć RKO.

### Wysokiej jakości uciśnięcia klatki piersiowej

- Uciśnięcia klatki piersiowej należy rozpocząć jak najszybciej.
- Należy uciskać dolną połowę mostka („na środku klatki piersiowej”).
- Należy uciskać na głębokość co najmniej 5 cm, ale nie głębiej niż na 6 cm.
- Należy uciskać z częstością 100-120 na minutę i jak najrzadziej przerywać uciśnięcia.
- Po każdym uciśnięciu należy pozwolić klatce piersiowej powrócić do pierwotnego kształtu; nie należy się opierać na klatce piersiowej.
- Jeśli tylko jest to możliwe, uciśnięcia należy prowadzić na twardym podłożu.

### Oddechy ratownicze

- Uciśnięcia klatki piersiowej należy prowadzić na zmianę z oddechami ratowniczymi, tak aby po każdym 30 uciśnięciach wykonać 2 oddechy.
- Jeśli wykonanie oddechów ratowniczych jest niemożliwe, należy prowadzić nieprzerwane uciśnięcia klatki piersiowej.

## AED

### Jak znaleźć AED

- Lokalizacja AED powinna być oznakowana w widoczny sposób.

### Kiedy i jak używać AED

- Gdy tylko dociera AED lub dostępne jest od razu na miejscu zatrzymania krążenia, należy je włączyć.
- Elektrody AED należy przykleić do klatki piersiowej poszkodowanego zgodnie z oznakowaniem ich położenia umieszczonym na urządzeniu lub na elektrodach.
- Jeśli pomocy udziela więcej niż jeden ratownik, należy kontynuować RKO w czasie przyklejania elektrod.
- Należy postępować zgodnie z wydawanymi przez AED poleceniami głosowymi (i/lub wizualnymi).
- Należy się upewnić, że nikt nie dotyka poszkodowanego w czasie, gdy AED analizuje rytm.
- Jeśli wskazane jest wyładowanie, należy się upewnić, że nikt nie dotyka poszkodowanego. Należy nacisnąć przycisk wyładowania zgodnie z poleceniem wydanym przez AED. Następnie natychmiast należy wznowić RKO zaczynając od 30 uciśnięć.
- Jeśli defibrylacja nie jest wskazana, należy natychmiast wznowić RKO zaczynając od 30 uciśnięć.
- W każdym z powyższych przypadków należy kontynuować RKO zgodnie z poleceniami AED. Po pewnym czasie prowadzenia RKO (zazwyczaj po dwóch minutach) AED znów wyda polecenie przerywania RKO na analizę rytmu.

### Uciśnięcia klatki piersiowej przed defibrylacją

- Do czasu aż AED (lub inny defibrylator) nie dotrze na miejsce zatrzymania krążenia i zostanie uruchomiony oraz podłączony do poszkodowanego, należy kontynuować RKO.
- Gdy defibrylator jest gotowy do użycia, nie należy opóźniać defibrylacji w celu przeprowadzenia dodatkowych uciśnięć lub oddechów.

### AED w pełni zautomatyzowane

- W pełni zautomatyzowane AED są zaprogramowane w taki sposób, że jeśli defibrylacja jest wskazana, dostarczają wyładowanie bez konieczności podejmowania żadnych dodatkowych działań ze strony ratownika. Bezpieczeństwo stosowania w pełni zautomatyzowanych AED nie zostało wystarczająco zbadane.

### Bezpieczeństwo AED

- Wiele badań nad publicznym dostępem do defibrylatorów wykazało, że AED mogą być bezpiecznie używane przez świadków zatrzymania krążenia oraz osoby przeszkolone w zakresie udzielania pierwszej pomocy. Do urazów podczas dostarczania wyładowania przez defibrylator dochodzi ekstremalnie rzadko, niemniej nie należy kontynuować uciśnięć podczas wyładowania.

### Bezpieczeństwo

- Należy się upewnić, że zarówno poszkodowany, jak i osoba udzielająca pomocy oraz pozostali świadkowie zdarzenia są bezpieczni.
- Osoby niebędące pracownikami ochrony zdrowia powinny rozpocząć RKO, gdy podejrzewają zatrzymanie krążenia bez

obaw, że wyrządzą tym krzywdę poszkodowanemu, który zatrzymania krążenia nie ma.

- Osoby niebędące pracownikami ochrony zdrowia mogą bezpiecznie prowadzić uciśnięcia klatki piersiowej i używać AED, ponieważ ryzyko infekcji podczas prowadzenia uciśnięć, jak i urazów spowodowanych przypadkowym wyładowaniem podczas stosowania AED jest bardzo niskie.
- Dostępne są odrębne wytyczne resuscytacji poszkodowanych z podejrzeniem lub potwierdzonym SARS-Cov-2. Zob. [www.erc.edu/covid](http://www.erc.edu/covid).

### Jak może pomóc technologia

- Systemy Ratownictwa Medycznego powinny rozważyć zastosowanie technologii, takich jak smartfony, wideokomunikatory, sztuczną inteligencję oraz drony do wspomaganie rozpoznawania zatrzymań krążenia, wysyłania osób przeszkolonych w zakresie udzielania pierwszej pomocy na miejsce zdarzenia, komunikacji ze świadkami w celu prowadzenia RKO z instruktażem dyspozytora oraz dostarczania AED na miejsce zatrzymania krążenia.

### Niedrożność dróg oddechowych spowodowana ciałem obcym

- Zadławienie należy podejrzewać, gdy ktoś nagle przestanie rozmawiać lub nie może mówić, szczególnie jeśli ma to miejsce podczas spożywania posiłku.
- Należy zachęcać poszkodowanego do kaszlu.
- Jeśli kaszel staje się nieefektywny, należy wykonać do pięciu uderzeń w okolicę międzyłopatkową. W tym celu należy:
  - Pochylić poszkodowanego do przodu
  - Nadgarstkami jednej dłoni uderzać poszkodowanego w plecy w okolicę między łopatkami.
- Jeśli uderzenia w okolicę międzyłopatkową są nieskuteczne, należy wykonać do pięciu uciśnięć nadbrzusza. W tym celu należy:
  - Stać za poszkodowanym i dwiema rękami objąć go w górnej części brzucha
  - Pochylić poszkodowanego do przodu
  - Zaciśnąć pięść i umieścić ją pomiędzy pępkiem a klatką piersiową poszkodowanego
  - Chwycić pięść drugą dłonią i pociągnąć obie ręce do siebie i do góry.
- Jeśli mimo wykonania pięciu uciśnięć nadbrzusza nie udaje się usunąć ciała obcego, należy kontynuować naprzemiennie pięć uderzeń w okolicę międzyłopatkową z pięcioma uciśnięciami nadbrzusza do czasu usunięcia ciała obcego z dróg oddechowych lub do momentu, gdy poszkodowany straci przytomność.
- Jeśli poszkodowany straci przytomność, należy rozpocząć RKO.

### Zaawansowane zabiegi resuscytacyjne u osób dorosłych

Poniższe Wytyczne Europejskiej Rady Resuscytacji dotyczące zaawansowanych zabiegów resuscytacyjnych (*Advanced Life Support – ALS*) opierają się na zaleceniach konsensusu w sprawie dowodów naukowych w resuscytacji krążeniowo-oddechowej z rekomendacjami postępowania (*Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation Science with Treatment Recommendations – CoSTR*) z 2020 roku.

Niniejszy rozdział poświęcony zaawansowanym zabiegom resuscytacyjnym obejmuje zapobieganie i leczenie zatrzymania krążenia zarówno w warunkach poza-, jak i wewnątrzszpitalnych, algorytm zaawansowanych zabiegów resuscytacyjnych, defibrylację manualną, zabezpieczanie drożności dróg oddechowych podczas RKO, leki i ich podawanie podczas RKO oraz leczenie zaburzeń rytmu zagrażających zatrzymaniem krążenia.

Wytyczne 2021 Europejskiej Rady Resuscytacji nie zawierają żadnych istotnych zmian w zakresie zaawansowanych zabiegów resuscytacyjnych u osób dorosłych. Zwrócono większą uwagę na fakt, iż zarówno w warunkach poza-, jak i wewnątrzszpitalnych pacjenci wykazują objawy ostrzegawcze przed zatrzymaniem krążenia i w wielu przypadkach zatrzymaniu krążenia można zapobiec. Wysokiej jakości uciśnięcia klatki piersiowej z minimalizacją przerw oraz wczesna defibrylacja pozostają priorytetem podczas resuscytacji. Podczas RKO udrożnienie dróg oddechowych należy rozpoczynać od podstawowych technik i w zależności od umiejętności ratownika stopniować interwencje do momentu uzyskania skutecznej wentylacji. Jeśli konieczne jest zaawansowane udrożnienie dróg oddechowych, intubacja dotchawicza powinna być wykonywana tylko przez ratowników, którzy posiadają wysoki odsetek powodzenia przy stosowaniu tej procedury (*high success rate*). Ekspertki pozostają zgodni, iż wysoki odsetek powodzenia intubacji wynosi powyżej 95% w dwóch próbach. Jeśli stosowana jest adrenalina, należy ją podać jak najszybciej, gdy do zatrzymania krążenia doszło w rytmach nie do defibrylacji oraz po trzecim wyładowaniu w zatrzymaniu krążenia w rytmach do defibrylacji. Wytyczne zwracają uwagę na wzrastającą rolę diagnostyczną ultrasonografii *point-of-care* (POCUS) w opiece nad pacjentami w okresie około zatrzymania krążenia, ale podkreślają, iż jej zastosowanie wymaga posiadania umiejętności przez osobę ją wykonującą oraz minimalizacji przerw w uciśnięciach klatki piersiowej. Wytyczne uwzględniają coraz bardziej przekonujące dowody na skuteczność pozaustrojowych technik RKO (*extracorporeal CPR – eCPR*) w terapii ratunkowej u wyselekcjonowanych pacjentów z zatrzymaniem krążenia w sytuacji, gdy konwencjonalne zaawansowane techniki resuscytacyjne nie przynoszą efektu lub w celu umożliwienia przeprowadzenia szczególnych interwencji (np. koronarografii i przezskórnej interwencji wieńcowej (PCI), trombektomii płucnej w masywnej zatorowości płucnej, ogrzewania w resuscytacji pacjenta w hipotermii) w przystosowanych do tego ośrodkach. Wytyczne ERC są zgodne z europejskimi i międzynarodowymi wytycznymi leczenia zaburzeń rytmu serca zagrażających zatrzymaniem krążenia.

Kluczowe informacje zawarte w tym rozdziale przedstawia Rycina 7. Algorytm zaawansowanych zabiegów resuscytacyjnych u osób dorosłych ALS przedstawia Rycina 8.

### Zapobieganie wewnątrzszpitalnemu zatrzymaniu krążenia

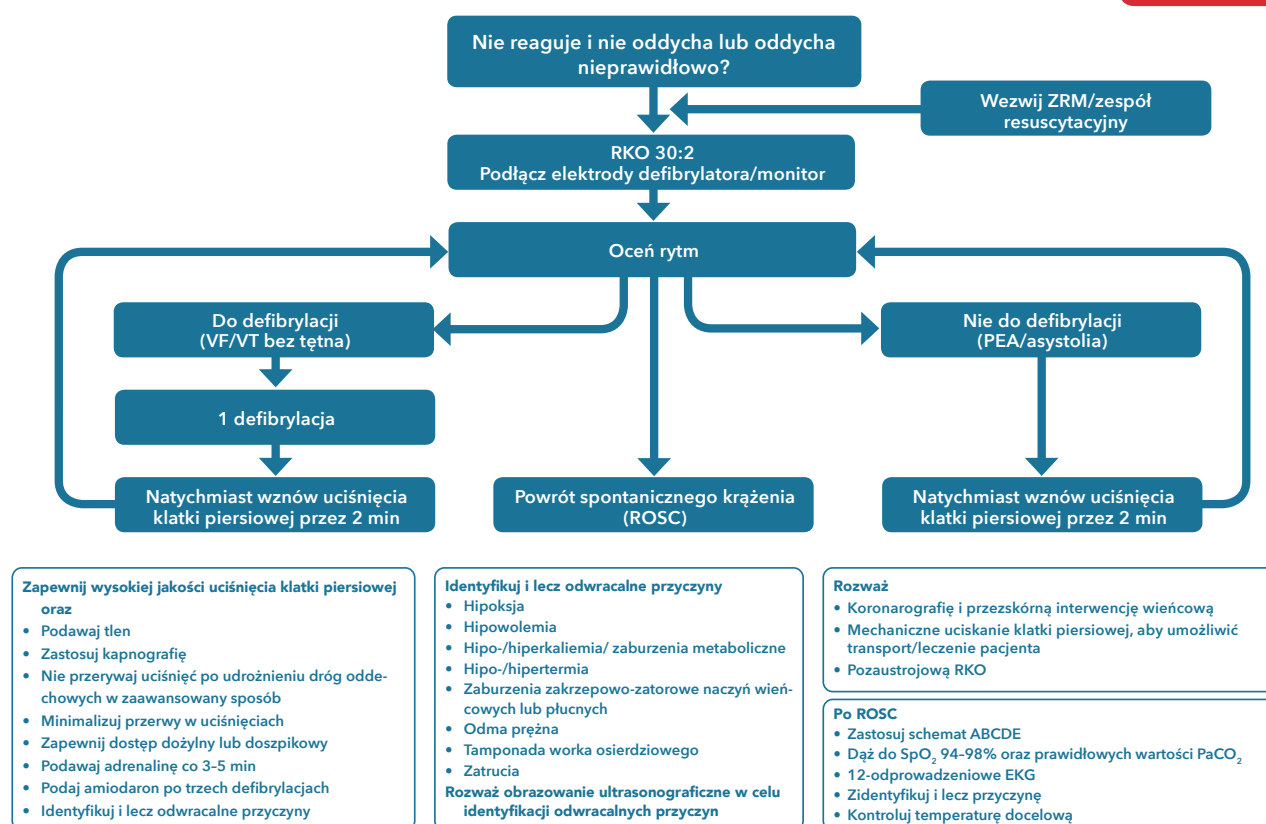
- ERC wspiera koncepcję współodpowiedzialnego podejmowania decyzji i planowania opieki zaawansowanej nad pacjentem, obejmujących kwestie dotyczące resuscytacji i planu leczenia ratunkowego, której intencją jest poprawa przejrzystości celów leczenia, jak również zapobieganie niezamierzonymu pozbawieniu pacjenta pozostałych, innych niż RKO, zalecanych terapii. Plany te powinny być zapisywane w jednolity sposób (zob. Rozdział 11 Etyka)<sup>44</sup>.
- W celu wczesnej identyfikacji pacjentów, którzy są krytycznie chorzy lub obciążeni ryzykiem pogorszenia stanu kliniczne-



Rycina 7. Infografika podsumowująca ALS

- go, szpitale powinny stosować system wczesnego ostrzegania (*early warning score system*) typu *track and trigger*.
  - Szpitale powinny szkolić personel w zakresie rozpoznawania, monitorowania i natychmiastowego leczenia pacjentów w stanach nagłych.
  - Należy upoważnić personel wszystkich oddziałów do wzywania pomocy, jeśli zidentyfikowany zostanie pacjent obciążony ryzykiem pogorszenia stanu zdrowia. Zalicza się tu także wezwania na podstawie klinicznych obaw, a nie oparte wyłącznie na podstawie wartości parametrów życiowych.
  - Szpitale powinny posiadać przejrzyste protokoły dotyczące reagowania na nieprawidłowe wartości parametrów życiowych i schorzenia krytyczne. Mogą one obejmować wezwanie konsultacyjnego zespołu intensywnej terapii (*critical care outreach service*), zespołu resuscytacyjnego/medycznego zespołu ratunkowego (*medical emergency team*) lub zespołu szybkiego reagowania (*rapid response team*).
  - Dla zapewnienia skutecznego przekazywania informacji o pacjencie personel szpitalny powinien stosować narzędzia komunikacyjne o określonej strukturze.
  - Pacjenci powinni otrzymywać opiekę w obszarach klinicznych posiadających zaplecze oraz personel korespondujący ze stopniem ciężkości choroby pacjenta.
  - Szpitale powinny prowadzić przegląd przypadków zatrzymań krążenia w celu identyfikacji miejsc wymagających udoskonalenia systemu, a kluczowe wnioski dzielić z personelem.
- Zapobieganie pozaszpitalnemu zatrzymaniu krążenia**
- Objawy takie jak omdlenie (szczególnie podczas wysiłku, w pozycji siedzącej lub leżącej na plecach), kołatania serca, zawroty głowy i nagła duszność, towarzyszące zaburzeniom rytmu serca powinny być objęte szczegółową diagnostyką.
  - Dotychczas zdrowi młodzi dorośli doznający nagłej śmierci sercowej (*Sudden Cardiac Death – SCD*) również mogą mieć wcześniejsze objawy (np. omdlenie, ból w klatce piersiowej i kołatanie serca), które powinny zaalarmować personel medyczny i spowodować wezwanie pomocy specjalistycznej, aby zapobiec zatrzymaniu krążenia.
  - Młodzi dorośli, u których występują charakterystyczne objawy omdlenia arytmogennego, powinni zostać objęci specjali-

# ADVANCED LIFE SUPPORT



Rycina 8. Algorytm zaawansowanych zabiegów resuscytacyjnych u osób dorosłych ALS

styczną diagnostyką kardiologiczną, do której należy zaliczyć EKG oraz – w większości przypadków – echokardiografię serca i test wysiłkowy.

- Członkom rodzin młodych ofiar SCD oraz pacjentom z rozpoznaną chorobą serca zwiększającą ryzyko SCD zaleca się przeprowadzenie zorganizowanej diagnostyki w klinice specjalizującej się w opiece nad pacjentami z ryzykiem nagłej śmierci sercowej.
- Identyfikacja osób z uwarunkowaniami dziedzicznymi oraz badania przesiewowe członków rodzin może pomóc w zapobieganiu zgonom wśród młodych osób z wrodzonymi chorobami serca.
- W zakresie rozpoznawania i postępowania w przypadku omdleń należy postępować zgodnie z obowiązującymi wytycznymi Europejskiego Towarzystwa Kardiologicznego (*European Society of Cardiology – ESC*).

## Leczenie wewnątrzszpitalnego zatrzymania krążenia

- Systemy opieki szpitalnej powinny być ukierunkowane na rozpoznawanie zatrzymania krążenia, natychmiastowe rozpoczęcie RKO i szybką (w ciągu trzech minut) defibrylację, jeśli jest wskazana.
- Personel wszystkich oddziałów powinien potrafić szybko rozpoznać zatrzymanie krążenia, wezwać pomoc, rozpocząć RKO i przeprowadzić defibrylację (podłączyć AED i postępować zgodnie z jego poleceniami lub użyć defibrylatora manualnego).

- Szpitale europejskie powinny wprowadzić standardowy „numer zatrzymania krążenia” (2222).
- Szpitale powinny posiadać zespół resuscytacyjny, który natychmiast reaguje na wezwanie do wewnątrzszpitalnego zatrzymania krążenia.
- W skład szpitalnego zespołu resuscytacyjnego powinni wchodzić członkowie, którzy ukończyli akredytowany kurs zaawansowanych zabiegów resuscytacyjnych u osób dorosłych.
- Członkowie zespołu resuscytacyjnego powinni posiadać kluczowe umiejętności i wiedzę umożliwiające leczenie pacjenta z zatrzymaniem krążenia, w tym defibrylacji manualnej, zaawansowanego zabezpieczenia drożności dróg oddechowych, zapewniania dostępu dożylnego i doszpikowego oraz identyfikacji i leczenia odwracalnych przyczyn zatrzymania krążenia.
- Przed rozpoczęciem dyżuru zespół resuscytacyjny powinien się spotkać w celu zapoznania się i przydzielenia ról w zespole.
- Na wszystkich oddziałach szpitalnych sprzęt resuscytacyjny powinien być ujednolicony.

## Zaawansowane zabiegi resuscytacyjne w warunkach pozaszpitalnych

- Zaawansowane zabiegi resuscytacyjne należy rozpocząć jak najszybciej.
- Systemy ratownictwa medycznego powinny rozważyć wdrożenie kryteriów niepodejmowania i zaprzestania resuscyta-

cji z uwzględnieniem określonych lokalnych, organizacyjnych i kulturowych uwarunkowań (zob. Rozdział 11 Etyka)<sup>44</sup>.

- Lokalne systemy ochrony zdrowia powinny zdefiniować kryteria niepodejmowania i zaprzestania RKO oraz zapewnić ich przestrzeganie (zob. Rozdział 11 Etyka)<sup>44</sup>.
- W celu poprawy doświadczenia w prowadzeniu resuscytacji przez ZRM, System Ratownictwa Medycznego powinien monitorować częstość prowadzenia resuscytacji przez personel i reagować, gdy ta częstość jest niska.
- U dorosłych pacjentów z pozaszpitalnym zatrzymaniem krążenia niespowodowanym urazem należy rozważyć transport do centrum leczenia zatrzymań krążenia zgodnie z lokalnymi protokołami (zob. Rozdział 4 Systemy ratują życie)<sup>36</sup>.

## Defibrylacja manualna

### Strategia wykonania defibrylacji

- Podczas dostarczania defibrylatora i przyklejania elektrod należy kontynuować RKO.
- Jeśli defibrylacja jest wskazana, należy ją wykonać jak najszybciej.
- Wyładowania należy dostarczać minimalizując przerwy w uciśnięciach klatki piersiowej i z minimalną przerwą przed i po defibrylacji. Można to osiągnąć poprzez kontynuowanie uciśnięć w trakcie ładowania defibrylatora oraz dostarczenie wyładowania podczas krótkiej, nieprzekraczającej pięciu sekund przerwy w uciśnięciach i wznowienie uciśnięć natychmiast po defibrylacji.
- Natychmiast po wyładowaniu należy ponownie przystąpić do uciśnięć klatki piersiowej. Jeśli u pacjenta wystąpią zarówno kliniczne, jak i fizjologiczne objawy powrotu spontanicznego krążenia (*Return Of Spontaneous Circulation* – ROSC), takie jak otwarcie oczu, zamierzony ruch, pojawienie się zapisu krzywej fali tętna w bezpośrednim pomiarze ciśnienia krwi lub gwałtowny wzrost końcowo-wydechowego dwutlenku węgla (ETCO<sub>2</sub>), należy rozważyć zaprzestanie uciśnięć, aby ocenić rytm i sprawdzić tętno, jeśli są wskazania.

### Bezpieczna i skuteczna defibrylacja

- Ryzyko zapłonu należy minimalizować poprzez ściągnięcie maski tlenowej lub donosowych kaniuli tlenowych z twarzy pacjenta i umieszczenie ich w odległości co najmniej jednego metra od klatki piersiowej pacjenta. Obwód oddechowy respiratora powinien pozostać podłączony.
- Przednio-boczne ułożenie elektrod jest ułożeniem z wyboru. Należy się upewnić, że elektroda boczna (koniuszkowa) została umiejscowiona prawidłowo (w linii pachowej środkowej na wysokości odprowadzenia V6 EKG), tj. poniżej dołu pachowego.
- U pacjentów z urządzeniami implantowanymi elektrodę należy umieścić co najmniej osiem centymetrów od urządzenia lub zastosować alternatywne ułożenie elektrod. Alternatywne ułożenie elektrod (dwupachowe) należy rozważyć również u pacjenta leżącego na brzuchu (*prone position*) oraz w przypadku rytmów opornych na defibrylację (patrz niżej).
- Jeśli stosuje się urządzenia do mechanicznego uciskania klatki piersiowej, dostarczenie wyładowania bez przerywania uciśnięć jest bezpieczne.
- W przypadku uciśnięć manualnych, wykonanie defibrylacji, gdy ratownik uciska klatkę piersiową stanowi zagrożenie dla ratownika, nawet jeśli ma założone rękawiczki.

### Wartości energii i liczba wyładowań

- Jeśli defibrylacja jest wskazana, należy dostarczać wyładowania pojedynczo, a po każdym wyładowaniu kontynuować uciśnięcia klatki piersiowej przez dwie minuty.
- Strategię trzech wyładowań jedno po drugim można rozważyć jedynie, gdy do zatrzymania krążenia w rytmie migotania komór lub częstoskurczu komorowego bez tętna (VF/pVT) dochodzi u pacjenta monitorowanego i w obecności świadków, a defibrylator jest natychmiast dostępny, np. podczas cewnikowania serca lub na oddziałach intensywnej nadzoru.
- Wartości energii defibrylacji pozostały niezmienione od czasu opublikowania Wytycznych 2015:
  - Dla fali dwufazowej rektalinearnej i ściętej wykładniczo wynosi co najmniej 150 J dla pierwszego wyładowania
  - Dla fali dwufazowej pulsacyjnej wynosi 120-150 J dla pierwszego wyładowania.
- Jeśli ratownik nie zna zalecanych przez producenta urządzeń ustawień energii defibrylacji, do defibrylacji pacjenta dorosłego powinien zastosować najwyższą możliwą energię.

### Nawracające lub oporne na defibrylację migotanie komór

- Jeśli defibrylacja jest nieskuteczna lub migotanie komór nawraca, należy rozważyć zastosowanie wyższych energii defibrylacji.
- W przypadku migotania komór opornego na defibrylację należy rozważyć alternatywne ułożenie elektrod (np. przednio-tylne).
- Strategię podwójnego wyładowania sekwencyjnego (*double sequential defibrillation*) można stosować wyłącznie w warunkach kontrolowanych badań klinicznych.

### Drogi oddechowe i wentylacja

- Podczas RKO udrożnienie dróg oddechowych należy rozpocząć od podstawowych technik i w zależności od umiejętności ratownika stopniować interwencje do momentu uzyskania skutecznej wentylacji.
- Jeśli konieczne jest zaawansowane udrożnienie dróg oddechowych, intubacja dotchawicza powinna być wykonywana tylko przez ratowników, którzy posiadają wysoki odsetek powodzenia w przeprowadzaniu intubacji (*high success rate*). Eksperci pozostają zgodni, iż wysoki odsetek powodzenia intubacji wynosi powyżej 95% w dwóch próbach.
- Podczas przeprowadzania intubacji należy dążyć do tego, aby przerwa w uciśnięciach klatki piersiowej wynosiła mniej niż pięć sekund.
- Laryngoskopię bezpośrednią oraz wideolaryngoskopię należy stosować zależnie od lokalnych protokołów i doświadczenia ratownika.
- W celu potwierdzenia położenia rurki intubacyjnej należy stosować wykres krzywej kapnografii.
- Podczas RKO należy stosować najwyższe możliwe stężenie tlenu.
- Każdy wdech należy wykonywać przez jedną sekundę, tak aby klatka piersiowa uniosła się w widoczny sposób.
- Po zaintubowaniu pacjenta lub wprowadzeniu przyrządu nadgłośniowego wentylację należy prowadzić z częstością 10/min i kontynuować uciśnięcia klatki piersiowej bez przerw na wentylację. Jeśli po udrożnieniu dróg oddechowych przyrządem nadgłośniowym przeciek gazu skutkuje nieadekwatną wentyla-

cją płuc pacjenta, należy prowadzić uciśnięcia klatki piersiowej z przerwami na wentylację (w stosunku 30:2).

### Podawanie leków i płynoterapia

#### Dostęp naczyniowy

- U dorosłych pacjentów z zatrzymaniem krążenia w celu uzyskania drogi podawania leków należy podjąć próbę uzyskania dostępu dożylnego (iv).
- Jeśli próby założenia dostępu dożylnego okażą się nieskuteczne lub droga dożylna jest niemożliwa do uzyskania, należy rozważyć dostęp doszypikowy (io).

#### Leki naczynioskurczowe

- U dorosłych pacjentów z zatrzymaniem krążenia w rytmach nie do defibrylacji należy podać 1 mg adrenaliny iv (io) jak najszybciej.
- U dorosłych pacjentów z zatrzymaniem krążenia w rytmach do defibrylacji należy podać 1 mg adrenaliny iv (io) po trzeciej defibrylacji.
- Podawanie 1 mg adrenaliny należy powtarzać co 3-5 minut prowadzenia zaawansowanych zabiegów resuscytacyjnych.

#### Leki antyarytmiczne

- U dorosłych pacjentów z zatrzymaniem krążenia w rytmach VF/pVT należy podać 300 mg amiodaronu iv (io) po trzech wyładowaniach.
- U dorosłych pacjentów z zatrzymaniem krążenia w rytmach VF/pVT należy podać kolejną dawkę 150 mg amiodaronu iv (io) po pięciu wyładowaniach.
- Jako alternatywę do amiodaronu można zastosować 100 mg lidokainy, jeśli amiodaron jest niedostępny lub gdy podjęto lokalnie decyzję o stosowaniu lidokainy zamiast amiodaronu. Dodatkowy bolus 50 mg lidokainy może również zostać podany po pięciu wyładowaniach.

#### Leki fibrynolityczne

- Leki fibrynolityczne należy rozważyć, jeśli zator tętnicy płucnej jest podejrzewaną lub potwierdzoną przyczyną zatrzymania krążenia.
- Po podaniu leków fibrynolitycznych należy rozważyć prowadzenie RKO przez 60-90 minut.

#### Płynoterapia

- Płyny iv (io) należy podawać podczas resuscytacji tylko wtedy, gdy podejrzewaną lub potwierdzoną przyczyną zatrzymania krążenia jest hipowolemia.

#### Zastosowanie wykresu krzywej kapnografii podczas zaawansowanych zabiegów resuscytacyjnych

- Kapnografię należy stosować w celu potwierdzenia prawidłowego położenia rurki intubacyjnej.
- Kapnografię należy stosować w celu monitorowania jakości RKO.
- Wzrost ETCO<sub>2</sub> podczas RKO może wskazywać na ROSC. Jeśli jednak wzrost ETCO<sub>2</sub> jest jedynym objawem powrotu spontanicznego krążenia, nie należy przerywać uciśnień klatki piersiowej.
- Mimo iż wysokie i wzrastające wartości ETCO<sub>2</sub> mogą korelować z większą częstością występowania ROSC i przeżywalno-

ści po zatrzymaniu krążenia, niskich wartości ETCO<sub>2</sub> (jako jedynego parametru) nie należy wykorzystywać do podejmowania decyzji o zaprzestaniu RKO.

#### Zastosowanie ultrasonografii podczas zaawansowanych zabiegów resuscytacyjnych

- Tylko osoby posiadające odpowiednie umiejętności powinny stosować ultrasonografię *point-of-care* (POCUS) w trakcie resuscytacji krążeniowo-oddechowej.
- Zastosowanie POCUS nie może skutkować dodatkowymi lub przedłużającymi się przerwami w uciśnięciach klatki piersiowej.
- POCUS może być użyteczna w diagnozowaniu odwracalnych przyczyn zatrzymania krążenia, takich jak tamponada worka osierdziowego czy odma opłucnowa.
- Izolowany objaw powiększenia prawej komory serca podczas zatrzymania krążenia nie powinien być interpretowany jako objaw masywnego zatoru płuc.
- Nie należy wykorzystywać POCUS dla oceny kurczliwości miokardium jako wyłącznego parametru decydującego o przerwaniu resuscytacji.

#### Mechaniczne przyrządy do uciskania klatki piersiowej

- Zastosowanie mechanicznych przyrządów do uciskania klatki piersiowej należy rozważyć tylko wówczas, gdy prowadzenie wysokiej jakości uciśnień manualnych jest niemożliwe ze względów praktycznych lub zagraża bezpieczeństwu ratowników.
- Mechaniczne przyrządy do uciskania klatki piersiowej powinny być stosowane wyłącznie przez odpowiednio przeszkolone, zaznajomione ze sprzętem zespoły. To zapewni minimalizację przerw w uciśnięciach klatki piersiowej w trakcie stosowania tych urządzeń.

#### Pozastrojowa resuscytacja krążeniowo-oddechowa (extracorporeal CPR – eCPR)

- Pozastrojową resuscytację krążeniowo-oddechową należy rozważyć jako terapię ratunkową u pacjentów, u których standardowe techniki zaawansowanych zabiegów resuscytacyjnych są nieskuteczne lub w celu umożliwienia przeprowadzenia specyficznych interwencji (np. koronarografii i przezskórnej interwencji wieńcowej (PCI), trombektomii w masywnym zatorze płucnym, ogrzewania w zatrzymaniu krążenia spowodowanym hipotermią) w przystosowanych do tego ośrodkach.

#### Zaburzenia rytmu serca zagrażające zatrzymaniem krążenia

- W ocenie i leczeniu wszystkich zaburzeń rytmu serca brane są pod uwagę dwa czynniki: stan pacjenta (stabilny czy niestabilny) oraz charakter arytmii. Do zagrażających życiu objawów niestabilnej arytmii zalicza się:
  - Wstrząs – objawiający się hipotensją (np. skurczowe ciśnienie krwi < 90 mmHg) oraz zwiększeniem aktywności układu współczulnego i zmniejszeniem przepływu mózgowego
  - Omdlenie – w następstwie zredukowanego przepływu mózgowego
  - Niewydolność serca – manifestującą się obrzękiem płuc (niewydolność lewej komory serca) i/lub nadmiernie wypełnionymi żyłami szyjnymi (niewydolność prawej komory serca)
  - Niedokrwienie mięśnia sercowego – mogące się manifestować jako ból w klatce piersiowej (dusznicza) lub przebie-



gające bez bólu w postaci izolowanego objawu w 12-odprowadzeniowym EKG (tzw. nieme niedokrwienie).

### Częstoskurcze

- Kardiowersja elektryczna jest terapią z wyboru u niestabilnych pacjentów z tachyarytmiami, u których występują potencjalnie zagrażające życiu objawy.
- Pacjenci przytomni wymagają znieczulenia ogólnego lub sedacji przed próbą zsynchronizowanej kardiowersji.
- W celu konwersji przedsionkowych i komorowych tachyarytmii wyładowanie musi być zsynchronizowane z załamkiem R elektrokardiogramu (EKG).
- W przypadku migotania przedsionków:
  - W oparciu o dotychczasowe dane uzasadnioną strategią jest wyładowanie zsynchronizowane energią maksymalną dla defibrylatora aniżeli strategia zwiększania energii.
- W przypadku trzepotania przedsionków i napadowego częstoskurczu nadkomorowego:
  - Pierwsze wyładowanie należy wykonać energią 70-120 J
  - Kolejne wyładowania należy wykonać zwiększaną stopniowo energią.
- W przypadku częstoskurczu komorowego z tętnem:
  - Dla pierwszego wyładowania należy zastosować energię 120-150 J
  - Jeśli pierwsze wyładowanie nie przywróci rytmu zatokowego, podczas kolejnych wyładowań należy rozważyć stopniowe zwiększanie energii.
- Jeśli kardiowersja nie przywróci rytmu zatokowego i pacjent nadal jest niestabilny, należy podać dożylnie 300 mg amiodaronu w ciągu 10-20 minut (lub 10-15 mg prokainamidu w ciągu 20 minut) i ponowić próbę kardiowersji elektrycznej. Po wysycającej dawce amiodaronu można kontynuować wlew tego leku w dawce 900 mg przez 24 godziny.
- Jeśli pacjent, u którego występuje częstoskurcz jest stabilny (nie ma żadnych niepokojących objawów powodowanych tachykardią) i jego stan się nie pogarsza, istnieje możliwość wdrożenia leczenia farmakologicznego.
- W celu doraźnej kontroli częstości rytmu u niestabilnych hemodynamicznie pacjentów z migotaniem przedsionków i znacznie zmniejszoną frakcją wyrzutową lewej komory (LVEF) należy rozważyć amiodaron. U pacjentów z LVEF < 40% należy rozważyć zastosowanie najmniejszych dawek beta-blokerów, tak by osiągnąć częstość rytmu serca poniżej 110/min. W razie konieczności należy podać także digoksynę.

### Bradykardia

- Jeśli bradykardii towarzyszą obawy niepokojące, należy podać 500 µg atropiny dożylnie i jeżeli to konieczne, powtarzać tę dawkę co 3-5 minut do całkowitej dawki 3 mg.
- Jeśli leczenie atropiną jest nieskuteczne, należy rozważyć leki drugiego rzutu. Należą do nich izoprenalina (dawka początkowa 5 µg/min) i adrenalina (2-10 µg/min).
- Jeśli bradykardia jest wywołana zawałem ściany dolnej mięśnia sercowego, występuje po przeszczepie serca lub w przebiegu urazu rdzenia kręgowego, należy rozważyć podanie aminofiliny (100-200 mg w powolnym wlewie dożylnym).
- Jeśli potencjalną przyczyną bradykardii są beta-blokery lub blokery kanałów wapniowych, należy rozważyć podanie glukoagonu.

- Nie należy podawać atropiny pacjentom po przeszczepie serca – może to wywołać zaawansowany blok przedsionkowo-komorowy lub nawet zahamowanie zatokowe; u tych pacjentów należy stosować aminofilinę.
- U pacjentów niestabilnych, z bradykardią objawową niereagującą na leczenie farmakologiczne należy rozważyć stymulację serca.
- Jeśli stymulacja przezskórna jest nieskuteczna, należy rozważyć stymulację endokawitarną.
- Każdorazowo, gdy rozpoznawana jest asystolia, należy skrupulatnie ocenić EKG pod kątem obecności załamków P, ponieważ w przeciwieństwie do prawdziwej asystolii, asystolia z zachowanymi załawkami P ma duże szanse zareagować na stymulację serca.
- Jeśli atropina jest nieskuteczna, a stymulacja przezskórna nie jest natychmiast dostępna, oczekując na sprzęt do stymulacji elektrycznej można podjąć próbę stymulacji mechanicznej uderzeniami pięścią.

### Dawstwo narządów po nieodwracalnym zatrzymaniu krążenia (*uncontrolled organ donation after circulatory death – uCDC*)

- Gdy nie udaje się osiągnąć ROSC, w placówkach z opracowanym i wdrożonym programem transplantacji należy rozważyć wdrożenie procedury donacji narządów po nieodwracalnym zatrzymaniu krążenia, w zgodzie z lokalnymi protokołami oraz przepisami prawa.

### Debriefing

- W celu poprawy jakości RKO oraz wyników leczenia pacjentów należy prowadzić oparty na danych *debriefing* skupiony na działaniu zespołu.

### Zatrzymanie krążenia w sytuacjach szczególnych

Poniższe Wytyczne Europejskiej Rady Resuscytacji dotyczące postępowania w zatrzymaniu krążenia w sytuacjach szczególnych opierają się na zaleceniach konsensusu w sprawie dowodów naukowych w resuscytacji krążeniowo-oddechowej z rekomendacjami postępowania (*Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation Science with Treatment Recommendations – CoSTR*) z 2020 roku. Niniejszy rozdział zawiera modyfikacje wytycznych podstawowych i zaawansowanych zabiegów resuscytacyjnych, mające na celu zapobieganie i leczenie pacjentów z zatrzymaniem krążenia, do którego dochodzi w szczególnych sytuacjach. Zalicza się tu szczególne przyczyny zatrzymania krążenia (hipoksja, uraz, anafilaksja, sepsa, hipo/hiperkaliemia i inne zaburzenia elektrolitowe, hipotermia, zasypanie lawiną, hipertermia i hipertermia złośliwa, zator tętnicy płucnej lub naczyń wieńcowych, tamponada worka osierdziowego, odma prężna, zatrucie), szczególne warunki otoczenia czy okoliczności, w których może dojść do zatrzymania krążenia (sala operacyjna, oddział kardiochirurgii, pracownia hemodynamiki, oddział dializ, gabinet dentystyczny, środki transportu publicznego (lotniczego, wodnego), uprawianie sportu, tonięcie, zdarzenia masowe) oraz zatrzymanie krążenia u szczególnych pacjentów (chorych na astmę lub POChP, chorych na choroby neurologiczne, otyłych, kobiet w ciąży).

W porównaniu do poprzednich wytycznych Wytyczne ERC 2021 postępowania w sytuacjach szczególnych nie uległy więk-

szym zmianom. Większy nacisk położono na istotę rozpoznania i leczenia odwracalnych przyczyn jako priorytetów postępowania w zatrzymaniu krążenia w szczególnych sytuacjach. Wytyczne stanowią odzwierciedlenie rosnącej ilości dowodów naukowych na zastosowanie pozaustrojowej RKO jako strategii leczniczej w wyselekcjonowanej grupie pacjentów z zatrzymaniem krążenia w placówkach ochrony zdrowia przystosowanych do prowadzenia eCPR. Wytyczne ERC są zgodne z europejskimi i międzynarodowymi wytycznymi (dotyczącymi leczenia zaburzeń elektrolitowych, sepsy, zatorowości wieńcowej, przypadkowej hipotermii oraz zasypania przez lawinę śnieżną). Podrozdział poświęcony leczeniu pacjentów urazowych został uzupełniony o dodatkowe zagadnienia dotyczące kontroli krwawienia, a podrozdział o zatruciach jest poszerzony o dodatek dotyczący postępowania w zatruciach szczególnymi substancjami. Rokowanie na temat skuteczności ogrzewania pacjentów w hipotermii przebiega na podstawie bardziej zróżnicowanych systemów prognozowania (skala HOPE, skala ICE). Jako priorytetowe działanie w postępowaniu ratun-

kowym w przypadku zasypania przez lawinę śnieżną wskazano wentylację, ponieważ hipoksja jest najbardziej prawdopodobną przyczyną zatrzymania krążenia w tych okolicznościach. Ze względu na rosnącą ilość danych z zatrzymań krążenia w pracowniach angiografii i oddziałów dializacyjnych uzupełniono zalecenia postępowania resuscytacyjnego także w tych okolicznościach.

Kluczowe informacje zawarte w tym rozdziale zostały podsumowane na Rycinie 9.

### Szczególne przyczyny zatrzymania krążenia

#### Hipoksja

- W leczeniu pacjentów z zatrzymaniem krążenia spowodowanym asfiksją należy postępować zgodnie ze standardowym algorytmem zaawansowanych zabiegów resuscytacyjnych.
- Priorytetem jest leczenie przyczyny asfiksji/hipoksemii, ponieważ jest to potencjalnie odwracalna przyczyna zatrzymania krążenia.



Rycina 9. Infografika podsumowująca postępowanie w zatrzymaniu krążenia w sytuacjach szczególnych

- Skuteczna wentylacja mieszaniną oddechową o najwyższym możliwym stężeniu tlenu jest priorytetem u pacjentów z zatrzymaniem krążenia spowodowanym asfiksją.

### Hipowolemia

#### Zatrzymanie krążenia spowodowane urazem (Traumatic Cardiac Arrest – TCA)

- Resuscytacja pacjenta z zatrzymaniem krążenia spowodowanym urazem powinna się skupiać na szybkim i jednoczesnym leczeniu odwracalnych przyczyn.
- Skuteczność resuscytacji w TCA szczególnie zależy od czasu, w jakim została podjęta, oraz dobrze zorganizowanego łańcucha przeżycia, w skład którego wchodzi system opieki przedszpitalnej i specjalistyczne centra urazowe.
- TCA (wstrząs hipowolemiczny, obstrukcyjny, neurogeny) różni się od zatrzymania krążenia z innych przyczyn medycznych, co ma swoje odzwierciedlenie w tym, jak wygląda algorytm postępowania.
- W celu zidentyfikowania przyczyny zatrzymania krążenia oraz przeprowadzenia interwencji ratujących życie należy stosować obrazowanie ultrasonograficzne.
- Jednoczesowe leczenie odwracalnych przyczyn ma pierwszeństwo nad uciśnięciami klatki piersiowej. Uciśnięcia klatki piersiowej nie mogą opóźnić leczenia odwracalnych przyczyn TCA.
- W celu kontroli krwotoku należy stosować techniki ucisku zewnętrznego, opatrunki hemostatyczne, mankiety zaciskające oraz przyrządy do stabilizacji miednicy (*pelvic binder*).
- „Nie pompuj pustego serca”.
- Torakotomia ratunkowa pełni rolę w leczeniu pacjentów urazowych z zatrzymaniem krążenia oraz zagrożonych zatrzymaniem krążenia.

### Anafilaksja

- Rozpoznanie anafilaksji należy opierać na stwierdzeniu objawów z dróg oddechowych (obrząk), układu oddechowego (świsł lub utrzymujący się kaszel) lub krążenia (hipotensja) z towarzyszącymi zmianami skórnymi i w obrębie błon śluzowych lub bez nich. Objawy mogą mieć związek z ekspozycją na znany czynnik wyzwalający u pacjenta z alergią, ale można podejrzewać anafilaksję także u pacjenta bez alergii w wywiadzie.
- Należy wcześniej wezwać pomoc.
- Jeśli to możliwe, należy usunąć lub przerwać kontakt z czynnikiem wyzwalającym anafilaksję.
- Gdy podejrzewa się anafilaksję, należy jak najszybciej podać pacjentowi domięśniowo (im) adrenalinę (0,5 mg – tj. 0,5 ml z ampulki zawierającej 1 mg leku w 1 ml) w przednio-boczną część uda. Jeśli stan pacjenta nie ulegnie poprawie, domięśniową dawkę adrenaliny należy powtórzyć po około pięciu minutach.
- Pacjent powinien zostać ułożony w pozycji leżącej. Należy unikać gwałtownych prób posadzenia lub postawienia pacjenta.
- Należy zastosować schemat ABCDE i wcześniej rozpocząć leczenie objawów (tlenoterapia, płynoterapia, monitorowanie).
- Należy wcześniej podać bolus krystaloidów iv oraz monitorować odpowiedź na płynoterapię – może się okazać konieczne podanie dużych objętości płynów.
- W opornej na leczenie anafilaksji lub na oddziałach specjalistycznych doświadczony personel może podawać adrenalinę w bolusach iv (20-50 µg) lub w ciągłym wlewie dożylnym.

- W opornej na leczenie anafilaksji należy rozważyć zastosowanie alternatywnych leków naczynioskurczowych (wazopresyny, noradrenaliny, metaraminolu, fenylefryny).
- U pacjentów przyjmujących beta-blokery należy rozważyć podanie glukagonu iv.
- Gdy tylko podejrzewa się zatrzymanie krążenia, należy jak najszybciej rozpocząć uciśnięcia klatki piersiowej i postępować zgodnie ze standardowymi wytycznymi.
- W sytuacji zagrożenia zatrzymaniem krążenia lub u pacjentów z zatrzymaniem krążenia należy rozważyć pozaustrojowe techniki podtrzymywania funkcji życiowych lub resuscytacji (ECLS lub eCPR), jeśli są dostępne.
- W leczeniu pacjentów z podejrzaną lub potwierdzoną anafilaksją należy postępować zgodnie z obowiązującymi wytycznymi dotyczącymi diagnostyki i obserwacji pacjenta.

### Sepsa

#### Zapobieganie zatrzymaniu krążenia u pacjentów z sepsą

- We wstępnej resuscytacji pacjenta z sepsą i wstrząsem septycznym należy postępować zgodnie z wytycznymi *Surviving Sepsis Guidelines*, które zawierają pakiet zadań do wykonania w pierwszej godzinie (*Hour-1 bundle*). W szczególności należy:
  - Oznaczyć poziom mleczanów
  - Przed podażą antybiotyków uzyskać próbki krwi na posiewy
  - Podać antybiotyki o szerokim spektrum
  - Jeśli pacjent ma hipotensję lub poziom mleczanów  $\geq 4$  mmol/l, rozpocząć szybką podaż krystaloidów w ilości 30 ml/kg
  - Jeśli mimo płynoterapii lub podczas podawania płynów hipotensja się utrzymuje, należy podać leki naczynioskurczowe, tak aby utrzymać średnie ciśnienie tętnicze  $\geq 65$  mmHg.

#### Leczenie zatrzymania krążenia spowodowanego sepsą

- Należy postępować zgodnie ze standardowymi wytycznymi ALS, włączając w to zastosowanie maksymalnych wdechowych stężeń tlenu.
- Pacjenta należy zaintubować, o ile możliwe jest bezpieczne wykonanie tej procedury.
- Należy rozpocząć resuscytację płynową, podając wstępny bolus dożylny 500 ml krystaloidów. Należy rozważyć podawanie kolejnych bolusów.
- Należy uzyskać próbki krwi żyłnej do badania gazometrii/wartości mleczanów/poziomu elektrolitów.
- Jeśli to możliwe, należy kontrolować źródło sepsy i wcześniej podać antybiotyki.

#### Hipo-/hiperkaliemia i inne zaburzenia elektrolitowe

- U wszystkich pacjentów z zaburzeniami rytmu lub zatrzymaniem krążenia należy rozważyć możliwość hiper- lub hipokaliemii.
- Hiperkaliemię należy potwierdzić wykorzystując badania typu *point-of-care* (przyłóżkowe), jeśli są dostępne.
- Najszybciej dostępnym narzędziem diagnostycznym może być EKG.

#### Leczenie hiperkaliemii

- Ochrona mięśnia sercowego.
- Przesunięcie potasu do komórek.

- Usunięcie potasu z organizmu.
  - U pacjentów z opornym na leczenie zatrzymaniem krążenia spowodowanym hiperkaliemią należy rozważyć włączenie dializy do RKO
  - Należy rozważyć zastosowanie pozaustrojowych technik RKO.
- Monitorowanie stężenie jonów potasu i glukozy w surowicy krwi.
- Zapobieganie nawrotom hiperkaliemii.

#### *Pacjenci niebędący w stanie zatrzymania krążenia*

- Do oceny pacjenta należy wykorzystać schemat ABCDE i leczyć wszelkie nieprawidłowości. Należy zapewnić dostęp do żyłny.
- Należy oznaczyć stężenie jonów potasu w surowicy – w tym celu należy wykorzystać analizator parametrów krytycznych – oraz wysłać próbki do laboratorium.
- Należy wykonać zapis EKG i poszukiwać objawów hiperkaliemii.
- Należy monitorować czynność serca – jeśli stężenie  $K^+$  w surowicy  $\geq 6,5$  mmol/l lub pacjent jest w ciężkim stanie.

Należy postępować zgodnie z algorytmem leczenia hiperkaliemii w zależności od ciężkości zaburzeń elektrolitowych i zmian obecnych w EKG.

Umiarkowana hiperkaliemia (6,0–6,4 mmol/l)

- Przesuń jony potasu do komórek: podaj 10 jednostek krótko działającej insuliny i 25 g glukozy (250 ml 10% glukozy) dożylnie w ciągu 15-30 minut (początek działania: 15-30 minut; maksymalny efekt po 30-60 minutach; czas działania: 4-6 godzin; kontroluj poziom glukozy w surowicy). U pacjentów, u których przed leczeniem glikemia wynosiła  $< 7$  mmol/l, zastosuj przez następne pięć godzin wlew 10% roztworu glukozy z szybkością 50 ml/godz.
- Usuń potas z organizmu: rozważ doustną podaż substancji wiążących potas, np. cyklokrzemianu sodowo-cyrkonowego lub żywic jonowymiennych, takich jak patiromer lub calcium resonium, w zależności od lokalnej praktyki.

Ciężka hiperkaliemia ( $\geq 6,5$  mmol/l) bez zmian w zapisie EKG:

- Zapewnij pomoc specjalisty.
- Przesuń jony potasu do komórek: podaj wlew glukozy z insuliną (jak wyżej).
- Przesuń jony potasu do komórek: podaj salbutamol 10-20 mg w nebulizacji (początek działania po 15-30 min; czas działania: 4-6 godzin).
- Usuń potas z organizmu: podaj cyklokrzemian sodowo-cyrkonowy (początek działania w ciągu 60 minut) lub patiromer (początek działania w ciągu 4-7 godzin) i rozważ dializoterapię.

Ciężka hiperkaliemia ( $\geq 6,5$  mmol/l) ze zmianami w zapisie EKG wynikającymi z toksycznego wpływu jonów potasu na mięsień sercowy:

- Wcześniej zapewnij pomoc specjalisty.
- Chroń mięsień sercowy: podaj dożylnie 10 ml 10% chlorku wapnia w ciągu 2-5 minut (początek działania po 1-3 minutach), następnie ponownie wykonaj EKG – jeśli zmiany w EKG się utrzymują, podaj kolejną dawkę  $CaCl_2$ .
- Przesuń jony potasu do komórek: podaj wlew glukozy z insuliną (jak wyżej).

- Przesuń jony potasu do komórek: podaj salbutamol 10-20 mg w nebulizacji (jak wyżej).
- Usuń potas z organizmu: podaj cyklokrzemian sodowo-cyrkonowy lub patiromer (jak wyżej) i rozważ dializoterapię od początku leczenia lub jeśli hiperkaliemia jest oporna na dotychczasowe leczenie.

#### *Pacjenci w stanie zatrzymania krążenia*

- Potwierdź hiperkaliemię w analizatorze parametrów gazometrii krwi, jeśli jest dostępny.
- Chroń serce: podaj 10 ml 10% chlorku wapnia w szybkim bolusie dożylnym. W opornym na leczenie lub przedłużającym się zatrzymaniu krążenia rozważ podanie kolejnej dawki chlorku wapnia.
- Przesuń jony potasu do komórek: podaj 10 jednostek krótko działającej insuliny i 25 g glukozy w szybkim bolusie dożylnym. Monitoruj stężenie glukozy we krwi. Podaj wlew 10% glukozy z szybkością zależną od glikemii, tak aby zapobiec hipoglikemii.
- Przesuń jony potasu do komórek: podaj 50 mmol wodorowęglanu sodu (50 ml 8,4% roztworu) w szybkim bolusie dożylnym.
- Usuń potas z organizmu: rozważ dializę w przypadku zatrzymania krążenia spowodowanego hiperkaliemią oporną na leczenie.
- Rozważ zastosowanie mechanicznych urządzeń do uciskania klatki piersiowej, gdy RKO się przedłuża.
- Rozważ zastosowanie pozaustrojowych technik podtrzymywania funkcji życiowych (ECLS) lub pozaustrojowej RKO (eCPR) jako terapię ratunkową u pacjentów z zatrzymaniem krążenia lub zagrożonych zatrzymaniem krążenia w placówkach ochrony zdrowia posiadających odpowiednie zaplecze.

#### *Leczenie hipokaliemii*

- Uzupełnij poziom potasu (tempo i droga podawania jonów potasu będzie zależę od stanu pacjenta).
- Poszukuj potencjalnych czynników pogłębiających hipokaliemię (np. zatrucie digoksyną, hipomagnezemia).
- Monitoruj stężenie jonów potasu w surowicy (w zależności od jego wartości uzupełniaj jony potasu).
- Zapobiegaj nawrotom (zidentyfikuj i usuń przyczynę).

#### *Hipotermia*

##### *Przypadkowa hipotermia*

- Zmierz temperaturę centralną ciała pacjenta z użyciem termometru z niskim zakresem pomiarów – na błonie bębenkowej u pacjentów przytomnych lub w przełyku u pacjentów zaintubowanych lub z drogami oddechowymi udrożnionymi przy użyciu przyrządu nadgłośniowego z portem przełykowym.
- Czas na poszukiwanie oznak życia wydłuż do jednej minuty.
- Kluczowymi interwencjami pozostają ochrona przed utratą ciepła, którą należy rozpocząć w warunkach przedszpitalnych, *triage*, szybki transport do szpitala oraz ogrzewanie pacjenta.
- Pacjenci w hipotermii z czynnikami ryzyka nagłego zatrzymania krążenia (tj. temperaturą centralną  $< 30^\circ C$ , komorowymi zaburzeniami rytmu serca, skurczowym ciśnieniem krwi  $< 90$  mmHg) oraz pacjenci w stanie zatrzymania krążenia spowodowanego hipotermią powinni być bezpośrednio transporto-

wani do ośrodków leczniczych posiadających dostęp do pozaustrojowych technik podtrzymywania życia (*Extracorporeal Life Support* – ECLS), które zostaną zastosowane w celu ogrzania pacjenta.

- U pacjentów z zatrzymaniem krążenia spowodowanym hipotermią należy kontynuować RKO w czasie transportu do szpitala.
- Częstość uciśnień klatki piersiowej i wentylacji powinna być taka sama jak w przypadku RKO pacjentów w normotermii.
- Jeśli migotanie komór utrzymuje się po trzech wyładowaniach, kolejne próby defibrylacji należy odroczyć do czasu zwiększenia temperatury centralnej pacjenta  $> 30^{\circ}\text{C}$ .
- Należy wstrzymać podaż adrenaliny u pacjentów z temperaturą centralną  $< 30^{\circ}\text{C}$ .
- Jeśli temperatura centralna pacjenta wynosi  $< 30^{\circ}\text{C}$ , należy wydłużyć odstępy pomiędzy dawkami adrenaliny do 6-10 minut.
- Jeśli przewiduje się długi transport pacjenta albo ukształtowanie terenu jest trudne, zaleca się stosowanie urządzeń do mechanicznego uciskania klatki piersiowej.
- W sytuacji gdy u pacjentów z zatrzymaniem krążenia w hipotermii, których temperatura centralna wynosi  $< 28^{\circ}\text{C}$ , prowadzenie RKO na miejscu jest niebezpieczne albo niemożliwe, można stosować strategię przerywanej RKO, o ile standardowa, nieprzerwana resuscytacja nie jest możliwa.
- Rokowanie wewnątrzszpitalne dotyczące skuteczności ogrzewania pacjenta powinno opierać się na punktacji HOPE lub ICE. Tradycyjne prognozowanie wewnątrzszpitalne oparte na stężeniu potasu w surowicy pacjenta jest mniej wiarygodne.
- W zatrzymaniu krążenia spowodowanym hipotermią ogrzewanie należy prowadzić przy użyciu pozaustrojowych technik podtrzymywania funkcji życiowych (*Extracorporeal Life Support* – ECLS), najlepiej za pomocą pozaustrojowej oksygenacji membranowej (*Extra-Corporeal Membrane Oxygenation* – ECMO) z bypassem sercowo-płucnym.
- Techniki ogrzewania inne niż ECLS powinny zostać rozpoczęte w szpitalach na obrzeżach miasta, jeśli dotarcie do ośrodka posiadającego ECLS nie jest możliwe w ciągu kilku (np. sześciu) godzin.

#### **Zasypanie przez lawinę śnieżną**

- Jeśli pacjent ma zatrzymanie krążenia, resuscytację rozpocznij od pięciu oddechów ratowniczych, ponieważ hipoksja jest najbardziej prawdopodobną przyczyną.
- Jeśli czas przebywania pod lawiną nie przekracza 60 minut, prowadź zaawansowane zabiegi resuscytacyjne zgodnie ze standardowym algorytmem.
- W przypadku gdy czas przebywania pod lawiną przekracza 60 minut, a pacjent nie ma objawów niedrożności dróg oddechowych lub innych obrażeń nieuleczalnych, wykorzystaj wszystkie techniki resuscytacyjne, włączając w to ogrzewanie z użyciem ECLS.
- Jeśli czas przebywania pod lawiną przekracza 60 minut i pacjent ma dodatkowo objawy niedrożności dróg oddechowych, należy rozważyć próby resuscytacji jako daremne.
- Prognozowanie wewnątrzszpitalne dotyczące skuteczności ogrzewania należy opierać o punktację HOPE. Tradycyjne rokowanie oparte o pomiary stężenia potasu w surowicy krwi i temperatury centralnej (punkty odcięcia odpowiednio: 7 mmol/l i  $30^{\circ}\text{C}$ ) są mniej wiarygodne.

#### **Hipertermia i hipertermia złośliwa**

##### *Hipertermia*

- Leczenie pacjenta w hipertermii powinno przebiegać w oparciu o wyniki pomiaru temperatury centralnej.
- Przegrzanie – przenieś pacjenta do chłodnego otoczenia, ochładzaj biernie oraz podaj doustnie płyny izotoniczne lub hipertoniczne.
- Wyczerpanie cieplne – przenieś pacjenta do chłodnego otoczenia, ułóż go w pozycji leżącej, podaj dożylnie płyny izotoniczne lub hipertoniczne, rozważ dodatkowe uzupełnianie elektrolitów za pomocą płynoterapii izotonicznej. Odpowiednim leczeniem jest często podaż 1-2 litrów krystaloidów z prędkością 500 ml/godz.
- Proste techniki chłodzenia zewnętrznego opierają się o zasady kondukcji, konwekcji i parowania, choć zazwyczaj nie ma konieczności ich stosować (zob. Rozdział 10 Pierwsza pomoc).
- Udar cieplny – zaleca się postępowanie „schładzaj i biegnij” (*cool and run*):
  - Przenieś pacjenta do chłodnego otoczenia
  - Ułóż pacjenta w pozycji leżącej
  - Natychmiast zastosuj techniki chłodzenia czynnego zanurzając całe ciało pacjenta (od szyi w dół) w wodzie o temperaturze  $1-26^{\circ}\text{C}$  do czasu, aż temperatura głęboka pacjenta spadnie poniżej  $39^{\circ}\text{C}$
  - Jeśli technika imersji nie jest dostępna, należy natychmiast zastosować jakąkolwiek inną czynną lub bierną technikę chłodzenia, która umożliwi jak najszybsze schłodzenie pacjenta
  - Podaj dożylnie izotoniczne lub hipertoniczne płyny (jeśli poziom sodu w surowicy krwi wynosi  $\leq 130$  mmol/l, podaj do trzech razy 100 ml 3% roztworu NaCl)
  - Rozważ dodatkowe uzupełnianie elektrolitów drogą płynoterapii izotonicznej. Konieczne może być przetoczenie znacznych ilości płynów
  - W udarze cieplnym związanym z wysiłkiem zalecane i bezpieczne jest chłodzenie pacjenta z szybkością  $0,1^{\circ}\text{C}$  na minutę
  - Jeśli parametry życiowe pacjenta się pogarszają, należy zawsze postępować zgodnie ze schematem ABCDE.

##### *Hipertermia złośliwa*

- Natychmiast przerwij podawanie środka wywołującego hipertermię.
- Podaj pacjentowi tlen.
- Dąż do osiągnięcia normokapni stosując hiperwentylację.
- Rozważ wyrównywanie ciężkiej kwasicy metabolicznej podając wodorowęglanów ( $1-2$  mmol/kg).
- Lecz hiperkaliemię (wapń, glukoza/insulina, hiperwentylacja) (zob. algorytm postępowania w hiperkaliemii).
- Podaj dantrolen (początkowo  $2,5$  mg/kg, w razie konieczności –  $10$  mg/kg).
- Rozpocznij czynne chłodzenie pacjenta.
- W zatrzymaniu krążenia postępuj zgodnie ze standardowym algorytmem ALS i kontynuuj chłodzenie.
- Po osiągnięciu powrotu spontanicznego krążenia (ROSC) ściśle monitoruj pacjenta przez 48-72 godzin, ponieważ u 25% pacjentów dochodzi do nawrotu hipertermii złośliwej.

- W celu zasięgnięcia pomocy w leczeniu i dalszym postępowaniu z pacjentem skontaktuj się ze specjalistycznym ośrodkiem leczenia pacjentów z hipertermią złośliwą.

### Zaburzenia zakrzepowo-zatorowe

#### Zatorowość płucna

#### Zapobieganie zatrzymaniu krążenia

- Postępuj zgodnie ze schematem ABCDE.

#### Drogi oddechowe

- Podawaj tlen w dużym przepływie, aby leczyć zagrażającą życiu hipoksję.

#### Układ oddechowy

- Rozważaj możliwość zatorowości płucnej u wszystkich pacjentów z nagle pojawiającymi się objawami szybko narastającej duszności i brakiem zdiagnozowanej choroby układu oddechowego w wywiadzie (należy zawsze wykluczyć odmę płucnową i anafilaksję).

#### Układ krążenia

- Uzyskaj zapis 12-odprowadzeniowego EKG (wyklucz ostry zespół wieńcowy, poszukaj objawów przeciążenia prawej komory serca).
- Zidentyfikuj niestabilność hemodynamiczną i czynniki wysokiego ryzyka zatorowości płucnej.
- Przeprowadź echokardiografię przyłóżkową.
- W trakcie diagnostyki rozpocznij terapię przeciwzakrzepową (heparyna 80 IU/kg iv), chyba że występują objawy krwawienia lub pacjent ma bezwzględne przeciwwskazania do leczenia przeciwzakrzepowego.
- Potwierdź rozpoznanie wykonując tomografię komputerową naczyń płucnych.
- Zgromadź wielospecjalistyczny zespół, który będzie odpowiedzialny za podejmowanie decyzji dotyczących postępowania z pacjentem obciążonym wysokim ryzykiem zatorowości płucnej (zależnie od lokalnych zasobów).
- U pacjentów, których stan gwałtownie się pogarsza, należy wdrożyć ratunkową terapię fibrynolityczną.
- U pacjentów, których stan gwałtownie się pogarsza, alternatywnie do ratunkowej terapii fibrynolitycznej należy rozważyć embolektomię chirurgiczną lub przeszskórną trombektomię.

#### Ekspozycja

- Diagnostykę zatorowości płucnej uzupełnij o informacje na temat historii chorobowej pacjenta, czynników ryzyka oraz zażywanych przez pacjenta leków:
  - Zatorowość płucna w przeszłości lub zakrzepica żył głębokich
  - Operacja lub unieruchomienie w ciągu ostatnich czterech tygodni
  - Aktywna choroba nowotworowa
  - Kliniczne objawy zakrzepicy żył głębokich
  - Antykoncepcja doustna lub hormonalna terapia zastępcza
  - Długodystansowe loty samolotem.

#### Postępowanie w zatrzymaniu krążenia

- Do zatrzymania krążenia zwykle dochodzi w PEA.

- Niskie wartości  $\text{ETCO}_2$  (poniżej 1,7 kPa/13 mmHg), mimo prowadzenia wysokiej jakości ucisknięć klatki piersiowej, mogą potwierdzać diagnozę zatorowości płucnej, chociaż jest to objaw nieswoisty.
- Jako metodę pomocniczą w rozpoznaniu zatorowości płucnej należy rozważyć wykonanie ratunkowej echokardiografii przez wykwalifikowanego ultrasonografistę.
- W leczeniu zatrzymania krążenia o prawdopodobnej etiologii zatorowości płucnej należy podać leki fibrynolityczne.
- Jeśli podano leki fibrynolityczne, należy rozważyć kontynuowanie RKO przez co najmniej 60-90 minut, zanim zaprzestanie się prób resuscytacji.
- W leczeniu zatrzymania krążenia o potwierdzonej etiologii zatorowości płucnej należy stosować leki fibrynolityczne, embolektomię chirurgiczną lub przeszskórną trombektomię.
- W ośrodkach z dostępnymi technikami pozaustrojowej resuscytacji krążeniowo-oddechowej należy je rozważyć jako terapię ratunkową u pacjentów z zatrzymaniem krążenia, u których konwencjonalne metody RKO są nieskuteczne.

#### Zatorowość wieńcowa

Zapobiegaj i bądź przygotowany:

- Wspieraj działania prewencyjne chorób naczyniowo-sercowych, aby zmniejszyć ryzyko wystąpienia ostrych incydentów.
- Wspieraj edukację zdrowotną mającą na celu skrócenie czasu do pierwszego kontaktu pacjenta z ochroną zdrowia.
- Promuj znajomość podstawowych zabiegów resuscytacyjnych wśród osób niebędących pracownikami ochrony zdrowia, aby zwiększyć częstość podejmowania RKO przez świadków zdarzenia.
- Zapewnij dostęp do odpowiednich zasobów, aby poprawić jakość opieki nad pacjentem.
- Usprawnij system wskaźników jakości i ich kontroli, tak aby lepiej monitorować jakość opieki nad pacjentem. Zidentyfikuj parametry wskazujące na zatorowość wieńcową oraz uruchom system opieki nad pacjentem z zawałem mięśnia sercowego z uniesieniem odcinka ST (STEMI):
  - Ból w klatce piersiowej przed zatrzymaniem krążenia
  - Choroba wieńcowa w wywiadzie
  - Początkowy rytm: VF lub pVT
  - Uniesienia odcinka ST w EKG po resuscytacji.

Prowadź resuscytację i lecz odwracalne przyczyny (zapewnij terapię reperfuzyjną):

- Pacjenci z trwałym ROSC:
  - Pacjenci ze STEMI
    - ▶ Strategia pierwotnej interwencji przeszskórną (PCI) w czasie  $\leq 120$  minut od rozpoznania: powiadomienie pracowni hemodynamiki i transport pacjenta w celu natychmiastowej PCI
    - ▶ Jeśli PCI niemożliwa do przeprowadzenia w czasie  $\leq 120$  minut, podaj leki fibrynolityczne przedszpitalnie i przekaz pacjenta do pracowni hemodynamiki
  - Pacjenci bez STEMI: decyzja o leczeniu indywidualna w zależności od stanu pacjenta, okoliczności pozaszpitalnego zatrzymania krążenia oraz zmian w EKG
    - ▶ Rozważ szybko doprecyzowanie diagnozy (wyklucz przyczyny niezwiązane z chorobą wieńcową i oceń stan pacjenta)

- ▶ Przeprowadź pilną koronarografię ( $\leq 120$  minut), jeśli podejrzewasz niedokrwienie mięśnia sercowego lub pacjent ma cechy niestabilności pracy serca w zapisie EKG bądź jest niestabilny hemodynamicznie
- ▶ Rozważ opóźnioną koronarografię, jeśli nie podejrzewasz niedokrwienia i pacjent jest stabilny.
- Pacjenci, u których nie udaje się osiągnąć trwałego ROSC: uwzględnij okoliczności oraz dostępne zasoby
  - Daremne próby resuscytacji: zaprzestanie RKO
  - Próby resuscytacji nieuznane za daremne: rozważ transport pacjenta z trwającą RKO do miejsca, gdzie zostanie przeprowadzona przezskórna interwencja wieńcowa (PCI)
    - ▶ Rozważ zastosowanie urządzeń do mechanicznego uciskania klatki piersiowej lub pozaustrojowych technik RKO (eCPR)
    - ▶ Rozważ koronarografię.

### **Tamponada worka osierdziowego**

- Należy natychmiast odbarczyć worek osierdziowy.
- W postawieniu rozpoznania pomaga wykorzystanie echokardiografii *point-of-care*.
- Przeprowadź ratunkową torakotomię lub perikardiocentezę pod kontrolą USG.

### **Odma płuca**

- Rozpoznanie odmy płuca u pacjenta z zatrzymaniem krążenia lub niestabilnym hemodynamicznie musi opierać się na badaniu klinicznym lub ultrasonografii *point-of-care* (POCUS).
- Jeśli u pacjenta z zatrzymaniem krążenia albo głęboką hipotensją podejrzewa się odmę płuca, należy ją szybko odbarczyć przeprowadzając otwartą torakostomię.
- Dekompresja igłowa umożliwia szybkie leczenie, należy ją wykonywać z użyciem specjalnych igieł (długich, niezginających się).
- Każda odma płuca wstępnie odbarczona podczas RKO igłą powinna być ostatecznie zaopatrzona torakostomią otwartą bądź drenażem, jeśli dostępny jest personel posiadający odpowiednie umiejętności.
- Dekompresja klatki piersiowej skutecznie leczy odmę płuca i ma pierwszeństwo przed pozostałymi procedurami leczniczymi.

### **Substancje trujące**

#### **Zapobieganie**

- Zatrucie rzadko prowadzi do zatrzymania krążenia.
- Stany zagrożenia życia przebiegające z nadciśnieniem tętniczym należy leczyć z użyciem benzodiazepin, leków naczyniorozkurczowych oraz selektywnych antagonistów receptorów alfa.
- Hipotensja wywołana lekami zazwyczaj reaguje na dożylną płynoterapię.
- Jeśli dostępne jest specyficzne leczenie, należy je włączyć do algorytmu postępowania z pacjentem z zaburzeniami rytmu serca.
- Na wczesnym etapie leczenia należy udrożnić drogi oddechowe w sposób zaawansowany.
- Jak najszybciej, należy podać antidotum, jeśli jest dostępne.

#### **Postępowanie w przypadku zatrzymania krążenia**

- Należy zachować daleko idące środki ostrożności w celu zapewnienia bezpieczeństwa osobom udzielającym pomocy.

- Należy rozważyć zastosowanie specyficznych metod leczenia, takich jak podanie antidotum, dekontaminacja przewodu pokarmowego i przyspieszenie wydalania trucizny.
- W przypadku zatrucia środkami chemicznymi, takimi jak: cyjanki, siarkowodór, środki fosforoorganiczne oraz substancje żrące nie należy prowadzić wentylacji metodą usta-usta.
- Należy wykluczyć wszelkie przyczyny odwracalne zatrzymania krążenia, włączając w to zaburzenia elektrolitowe, które mogą być pośrednio wywołane przez substancję trującą.
- Należy zbadać temperaturę ciała pacjenta, ponieważ zarówno hipo-, jak i hipertermia mogą wystąpić po przedawkowaniu pewnych leków.
- Należy być przygotowanym na prowadzenie resuscytacji przez długi czas. Stężenie trucizny może ulec obniżeniu wskutek metabolizowania lub wydalania w czasie długotrwałych czynności resuscytacyjnych.
- Należy skontaktować się z regionalnym lub krajowym ośrodkiem leczenia zatruc w celu uzyskania informacji o sposobie leczenia zatrutego pacjenta.
- W ośrodkach dysponujących technikami pozaustrojowej resuscytacji krążeniowo-oddechowej należy je rozważyć jako terapię ratunkową u pacjentów z zatrzymaniem krążenia, u których konwencjonalne metody RKO są nieskuteczne.

### **Szczególne okoliczności**

#### **Placówki ochrony zdrowia**

##### **Zatrzymanie krążenia na sali operacyjnej**

- Zatrzymanie krążenia rozpoznaje się dzięki ciągłemu monitorowaniu pacjenta.
- O wystąpieniu zatrzymania krążenia u pacjenta należy poinformować chirurga oraz zespół sali operacyjnej. Należy wezwać pomoc i zapewnić dostarczenie defibrylatora.
- Należy rozpocząć wysokiej jakości ucisknięcia klatki piersiowej oraz skuteczną wentylację.
- Należy postępować zgodnie z algorytmem zaawansowanych zabiegów resuscytacyjnych, ze szczególnym uwzględnieniem odwracalnych przyczyn, zwłaszcza hipowolemii (wskutek anafilaksji, krwawienia), hipoksji, odmy płuca, zaburzeń zakrzepowo-zatorowych (zatorowości płucnej).
- Postępowanie resuscytacyjne należy prowadzić w oparciu o ultrasonografię.
- Należy dostosować wysokość stołu operacyjnego, aby zapewnić wysokiej jakości RKO.
- Należy sprawdzić drożność dróg oddechowych oraz wykres krzywej  $ETCO_2$ .
- Należy podawać tlen z  $FiO_2$  wynoszącym 1,0.
- Bezpośrednie ucisknięcia serca można rozważyć jako skuteczną alternatywę uciskania pośredniego.
- W wybranej grupie pacjentów należy rozważyć zastosowanie technik pozaustrojowej resuscytacji krążeniowo-oddechowej jako terapii ratunkowej, jeśli konwencjonalne metody RKO są nieskuteczne.

#### **Operacje kardiologiczne**

Zapobiegaj i bądź przygotowany:

- Zapewnij odpowiednie przeszkolenie personelu w zakresie umiejętności praktycznych oraz zaawansowanych zabiegów resuscytacyjnych.

- Upewnij się, że na oddziale intensywnej terapii dostępny jest sprzęt do ratunkowej resternotomii.
- Stosuj listy kontrolne.

Zidentyfikuj zatrzymanie krążenia i uruchom procedurę postępowania w przypadku zatrzymania krążenia:

- Zidentyfikuj i lecz pogarszający się stan pacjenta w okresie pooperacyjnym.
- Rozważ echokardiografię.
- Potwierdź zatrzymanie krążenia na podstawie objawów klinicznych oraz braku zapisu fali tętna w bezpośrednim pomiarze ciśnienia tętniczego krwi.
- Wołaj o pomoc i uruchom procedurę postępowania w przypadku zatrzymania krążenia.

Prowadź RKO i lecz możliwe przyczyny zatrzymania krążenia:

- Prowadź resuscytację zgodnie ze ZMODYFIKOWANYM algorytmem ALS:
  - VF/pVT – defibrilacja: wykonaj do trzech wyładowań jeden po drugim (w czasie < 1 min)
  - Asystolia/głęboka bradykardia – wcześniej rozpocznij stymulację serca (w czasie < 1min)
  - PEA – lecz potencjalne przyczyny zatrzymania krążenia. Jeśli rytm pochodzi ze stymulatora, wyłącz stymulację, aby wykluczyć VF.
- Jeśli brak ROSC:
  - Rozpocznij uciśnięcia klatki piersiowej i wentylację
  - Wykonaj wczesną resternotomię (w czasie < 5 min)
  - Rozważ zastosowanie urządzeń do wspomagania krążenia oraz pozaustrojową RKO (eCPR).

#### **Pracownia angiografii**

Zapobiegaj i bądź przygotowany:

- Zapewnij odpowiednie przeszkolenie personelu w zakresie umiejętności praktycznych oraz zaawansowanych zabiegów resuscytacyjnych.
- Stosuj listy kontrolne.

Zidentyfikuj zatrzymanie krążenia i uruchom procedurę postępowania w przypadku zatrzymania krążenia:

- Oceń stan pacjenta oraz monitorowane parametry życiowe.
- Jeśli przewidujesz możliwość powikłań lub pacjent jest niestabilny hemodynamicznie, rozważ wykonanie badania echokardiograficznego.
- Wołaj o pomoc i uruchom procedurę postępowania w przypadku zatrzymania krążenia.

Prowadź RKO i lecz możliwe przyczyny zatrzymania krążenia:

- Rozpocznij resuscytację zgodnie ze ZMODYFIKOWANYM algorytmem ALS:
  - VF/pVT – defibrilacja: wykonaj do trzech wyładowań jeden po drugim – jeśli brak ROSC: prowadź resuscytację zgodnie z algorytmem ALS.
  - Asystolia/PEA – prowadź resuscytację zgodnie z algorytmem ALS.
- Zidentyfikuj i lecz potencjalnie odwracalne przyczyny zatrzymania krążenia, w tym celu wykorzystaj echokardiografię i angiografię.

- Rozważ zastosowanie urządzeń do mechanicznego uciskania klatki piersiowej oraz wspomagania krążenia (w tym pozaustrojową RKO – eCPR).

#### **Oddział dializoterapii**

- Postępuj zgodnie z uniwersalnym algorytmem zaawansowanych zabiegów resuscytacyjnych.
- Wyznacz doświadczoną pielęgniarkę dializacyjną do obsługi dializatora.
- Przerwij dializę i przywróć objętość krwi pacjenta podając bolus płynów.
- Odłącz urządzenie dializacyjne (chyba że posiada oznakowanie bezpieczeństwa) postępując zgodnie ze standardami IEC (*International Electrotechnical Committee*).
- Pozostaw dostęp dializacyjny otwarty i wykorzystaj go do podaży leków.
- We wczesnym okresie opieki poresuscytacyjnej może być konieczne przeprowadzenie dializy.
- Leczenie hiperkaliemii wdrażaj bez opóźnienia.
- Unikaj dużych wahań stężenia potasu i objętości płynów podczas dializy.

#### **Gabinet dentystyczny**

- Przyczyny zatrzymania krążenia w gabinecie dentystycznym zazwyczaj mają związek ze współistniejącymi schorzeniami, powikłaniami przeprowadzanej procedury lub reakcjami alergicznymi.
- Wszyscy pracownicy dentystycznej opieki zdrowotnej powinni każdego roku przechodzić praktyczne szkolenie w zakresie rozpoznawania i postępowania w stanach zagrożenia życia, włączając w to prowadzenie RKO wraz z podstawowymi technikami zabezpieczenia drożności dróg oddechowych oraz zastosowaniem AED.
- Zajrzyj do ust pacjenta. Sprawdź, czy w jamie ustnej nie ma jakichkolwiek materiałów trwałych (np. rozwieracza, ssaka, gazików itp.) i usuń je. Czynności mające na celu zapobieżenie niedrożności dróg oddechowych powinny poprzedzać ułożenie pacjenta na plecach.
- Ułóż fotel dentystyczny w pozycji całkowicie horyzontalnej. Pomoże to w przywróceniu rzutu serca, jeśli przyczyną utraty przytomności był zmniejszony powrót krwi żyłnej do serca lub rozszerzenie naczyń krwionośnych, np. omdlenie wazowagalne, hipotensja ortostatyczna.
- W celu stabilizacji rozłożonego fotela jego zagłówek wesprzyj krzesłem.
- Gdy tylko rozłożysz fotel, natychmiast rozpocznij uciśnięcia klatki piersiowej.
- Rozważ technikę prowadzenia RKO zza głowy pacjenta, jeśli dostęp z obu stron klatki piersiowej jest ograniczony.
- Podstawowy sprzęt resuscytacyjny, w tym worek samorozprężalny z maską twarzą, powinien być natychmiastowo dostępny na terenie wszystkich placówek opieki dentystycznej.

#### **Środki transportu**

##### **Zatrzymanie krążenia na pokładzie samolotów**

- Personel pokładowy powinien zwrócić się o pomoc pracowników ochrony zdrowia obecnych na pokładzie samolotu (komunikat pokładowy).
- Jeśli nie jest możliwe przeniesienie pacjenta w ciągu kilku sekund do obszaru, gdzie jest więcej miejsca (np. do miejsca



przygotowania posiłków), w celu prowadzenia uciśnień klatki piersiowej ratownik powinien uklęknąć przed siedzeniem znajdującym się najbliższej korytarza.

- Możliwą opcją prowadzenia RKO w ograniczonej przestrzeni jest technika uciśnień zza głowy pacjenta.
- Techniki zabezpieczania dróg oddechowych powinny zależeć od dostępnego sprzętu oraz kompetencji ratownika.
- Jeśli trasa lotu przebiega nad otwartą wodą, a prawdopodobieństwo ROSC podczas resuscytacji jest duże, należy wcześniej rozważyć zmianę kierunku lotu.
- Jeśli powrót spontanicznego krążenia jest mało prawdopodobny, należy rozpatrzyć ryzyko związane ze zmianą kierunku lotu i przekazać odpowiednie informacje załodze.
- Jeśli przerwano RKO (bez ROSC), zazwyczaj nie należy zmieniać kierunku lotu.

#### **Zatrzymanie krążenia w śmigłowcach Lotniczego Pogotowia Ratunkowego i innych ambulansach powietrznych**

- Najważniejszymi interwencjami mającymi na celu zapobieżenie konieczności prowadzenia RKO podczas lotu jest odpowiednia ocena stanu pacjenta przed lotem, wczesne rozpoznanie stanu zagrożenia oraz sprawna komunikacja w zespole leczniczym, jak również wczesna defibrylacja, wysokiej jakości RKO z minimalizacją przerw oraz leczenie odwracalnych przyczyn zatrzymania krążenia przed lotem.
- Należy dokładnie sprawdzić stan pacjenta przed lotem. Niekiedy słuszną alternatywą może okazać się transport lądowy. Szczególnie dotyczy to pacjentów z dużym ryzykiem wystąpienia zatrzymania krążenia.
- Przed lotem należy się upewnić, czy drogi oddechowe pacjenta są zabezpieczone oraz sprawdzić wszelkie połączenia w respiratorze. U pacjentów, którzy nie wymagają wentylacji podczas lotu, a u których dochodzi do zatrzymania krążenia w trakcie transportu, w celu wstępnego zabezpieczenia drożności dróg oddechowych należy rozważyć założenie przyrządu nadgłośniowego.
- Jeśli podczas lotu nie stosuje się pulsoksymetrii ani tlenoterapii, należy zapewnić do nich natychmiastowy dostęp w razie potrzeby.
- RKO należy rozpocząć jak najszybciej, w zależności od rodzaju śmigłowca możliwe jest prowadzenie RKO zza głowy pacjenta.
- Jeśli mały rozmiar kabiny śmigłowca uniemożliwia prowadzenia wysokiej jakości resuscytacji, należy rozważyć lądowanie awaryjne.
- Jeszcze przed lotem należy zawsze rozważyć podłączenie pacjenta do urządzenia do prowadzenia mechanicznych uciśnień klatki piersiowej.
- W razie zatrzymania krążenia w rytmach do defibrylacji należy rozważyć zastosowanie strategii trzech wyładowań jeden po drugim.
- Defibrylacja w trakcie lotu jest bezpieczna.

#### **Zatrzymanie krążenia na pokładzie statków pasażerskich**

- Należy natychmiast zaangażować dostępne zasoby medyczne (zarówno ludzkie, jak i sprzętowe).
- Jeśli statek znajduje się blisko brzegu, należy powiadomić system Lotniczego Pogotowia Ratunkowego.
- Należy rozważyć wczesne uzyskanie wsparcia telemedycznego.

- Na pokładzie statku należy zapewnić dostęp do całego sprzętu do zaawansowanych zabiegów resuscytacyjnych.
- W razie niewystarczającej ilości personelu medycznego do leczenia zatrzymania krążenia, należy wezwać do pomocy za pośrednictwem komunikatu pokładowego pozostałych pracowników ochrony zdrowia uczestniczących w rejsie.

#### **Zatrzymanie krążenia podczas uprawiania sportu**

##### *Planowanie*

- We wszystkich placówkach sportowych i rekreacyjnych należy oszacować ryzyko wystąpienia nagłego zatrzymania krążenia.
- W miejscach, gdzie to ryzyko jest zwiększone, środki zapobiegawcze muszą uwzględnić zaplanowanie resuscytacji, w tym:
  - Szkolenie członków klubów oraz personelu w zakresie rozpoznawania i postępowania w przypadku zatrzymania krążenia
  - Natychmiastowy dostęp do AED oraz jasne wskazówki dotarcia do najbliższego punktu publicznego dostępu do AED.

##### *Implementacja*

- Rozpoznaj utratę przytomności.
- Uzyskaj natychmiastowy bezpieczny dostęp do boiska.
- Wezwij pomoc i powiadom system ratownictwa medycznego.
- Oceń oznaki życia.
- Jeśli nie ma oznak życia:
  - Rozpocznij RKO
  - Uzyskaj dostęp do AED i wykonaj defibrylację, jeśli jest wskazana.
- Jeśli nastąpi ROSC, wnikliwie obserwuj i monitoruj pacjenta do czasu, aż dotrze specjalistyczna pomoc medyczna.
- Jeśli nie dojdzie do ROSC:
  - Kontynuuj resuscytację krążeniowo-oddechową i defibrylację do czasu, aż dotrze specjalistyczna pomoc medyczna
  - Jeśli do NZK dojdzie na obszarze boiska, rozważ przeniesienie pacjenta do bardziej odosobnionego miejsca i kontynuuj resuscytację. Należy to wykonać minimalizując przerwę w uciśnięciach klatki piersiowej.

##### *Zapobieganie*

- Nie należy podejmować wysiłku fizycznego, szczególnie ekstremalnego, lub przystępować do zawodów sportowych w sytuacji złego samopoczucia.
- Należy postępować zgodnie z zaleceniami lekarskimi w zakresie dopuszczalnego poziomu wysiłku fizycznego lub uczestnictwa w zawodach.
- Wśród młodych sportowców przystępujących do zawodów sportowych wysokiego szczebla należy rozważyć przeprowadzenie kardiologicznych badań przesiewowych.

##### *Tonięcie*

##### *Wstępne czynności resuscytacyjne*

- Należy przeprowadzić dynamiczną ocenę ryzyka z uwzględnieniem możliwości przeprowadzenia akcji ratunkowej, szans na przeżycie pacjenta oraz ryzyka dla ratownika:
  - Najsilniejszym czynnikiem rokowniczym wyniku końcowego leczenia jest czas przebywania pacjenta pod wodą

- Dane na temat wpływu zawartości soli w wodzie na końcowy wynik leczenia pozostają niespójne.
- Ocenę przytomności i oddech pacjenta:
  - Jeśli przytomny i/lub oddycha prawidłowo, zapobiegaj zatrzymaniu krążenia
  - Jeśli nieprzytomny i nie oddycha prawidłowo, rozpocznij resuscytację.

#### Zapobieganie zatrzymaniu krążenia

##### Drogi oddechowe

- Udrożnij drogi oddechowe.
- Zagrożającą życiu hipoksję lecz 100% tlenem do czasu, gdy możliwy będzie wiarygodny pomiar saturacji lub ciśnienia parcjalnego tlenu we krwi tętniczej.
- Gdy pomiar SpO<sub>2</sub> będzie miarodajny lub możliwe będzie uzyskanie wyników gazometrii krwi tętniczej, miareczkuj tlen w mieszaninie oddechowej, tak aby uzyskać saturację w zakresie 94-98% lub ciśnienie parcjalne tlenu we krwi tętniczej (PaO<sub>2</sub>) 10-13 kPa (75-100 mmHg).

##### Oddychanie

- Oceń częstość oddechów, udział dodatkowych mięśni oddechowych, możliwość mówienia pełnymi zdaniami, pulsoksymetrię, osłuchaj szmery oddechowe oraz opukaj klatkę piersiową; zleć wykonanie rtg płuc.
- Jeśli oddech pacjenta jest niewydolny, rozważ wentylację nieinwazyjną, o ile jest bezpieczna.
- Jeśli oddech pacjenta jest niewydolny, a wentylacja nieinwazyjna jest niebezpieczna lub niemożliwa do wykonania, rozważ mechaniczną wentylację inwazyjną.
- Jeśli odpowiedź na wentylację inwazyjną jest niezadowalająca, rozważ zastosowanie pozaustrojowej oksygenacji membranowej.

##### Krążenie

- Zbadaj częstość akcji serca oraz ciśnienie tętnicze krwi, podłącz monitor EKG.
- Uzyskaj dostęp dożylny.
- W leczeniu niewydolności krążenia rozważ płynoterapię dożylną i/lub leki wazoaktywne.

##### Badanie neurologiczne

- Oceń pacjenta używając skali AVPU lub GCS.

##### Ekspozycja

- Zmierz temperaturę głęboką pacjenta.
- Rozpocznij leczenie hipotermii zgodnie z algorytmem, jeśli temperatura centralna wynosi poniżej 35°C.

#### Zatrzymanie krążenia

- Rozpocznij resuscytację, gdy tylko jest to możliwe i bezpieczne. Jeśli posiadasz odpowiednie przeszkolenie i jest to możliwe, rozpocznij wentylację w wodzie lub prowadź wentylację i uciśnięcia klatki piersiowej na pokładzie łodzi.
- Rozpocznij resuscytację wykonując pięć oddechów ratowniczych/wentylacyjnych. Jeśli to możliwe, zastosuj 100% stężenie wdechowe tlenu.
- Jeśli poszkodowany jest nadal nieprzytomny i nie oddycha prawidłowo, rozpocznij uciśnięcia klatki piersiowej.
- Wykonuj naprzemiennie 30 uciśnięć i 2 oddechy wentylacyjne.

- Jeśli dostępne jest AED, podłącz je i postępuj zgodnie z jego poleceniami.
- Zaintubuj pacjenta, jeśli możliwe jest bezpieczne przeprowadzenie tej procedury.
- Jeśli wstępne próby resuscytacji nie przynoszą skutku, rozważ zastosowanie pozaustrojowych technik RKO w oparciu o lokalne protokoły.

#### Zdarzenia masowe

- Zidentyfikuj zagrożenia i natychmiast poproś o odpowiednią pomoc, jeśli jest konieczna.
- Zastosuj środki ochrony osobistej (np. kamizelkę kuloodporną, maskę gazową, fartuch z długimi rękawami, ochronę oczu i twarzy) w zależności od rodzaju ryzyka na miejscu zdarzenia.
- Minimalizuj ryzyko wtórne dla pozostałych poszkodowanych i osób udzielających pomocy.
- W celu uszeregowania priorytetów leczenia stosuj lokalnie zatwierdzony system *triage*.
- U pacjentów przydzielonych do grupy natychmiastowego leczenia (najwyższy priorytet) należy przeprowadzić interwencje ratujące życie, aby zapobiec zatrzymaniu krążenia.
- Należy rozważyć przydzielenie osób starszych oraz ofiar obrażeń w wyniku działania dużej energii do grupy wyższego stopnia ryzyka. W ten sposób można zmniejszyć ilość zgonów, którym można zapobiec.
- Pracownicy ochrony zdrowia muszą przechodzić regularne szkolenia z zastosowania protokołów *triage* z wykorzystaniem symulacji oraz ćwiczeń w warunkach realnych.

#### Szczególni pacjenci

##### Astma i POChP

##### Zapobieganie zatrzymaniu krążenia

##### Drogi oddechowe

- Zapewnij drożność dróg oddechowych pacjenta.
- Lecz zagrożającą życiu hipoksję z użyciem tlenu w wysokim przepływie.
- Miareczkuj podawany pacjentowi tlen w oparciu o wskazania pulsoksymetru (94-98% dla chorych na astmę; 88-92% dla chorych z przewlekłą obturacyjną chorobą płuc (POChP)).

##### Oddychanie

- Oceń częstość oddechów, udział dodatkowych mięśni oddechowych, możliwość mówienia całymi zdaniami, pulsoksymetrię, osłuchaj i opukaj klatkę piersiową; wykonaj rtg płuc.
- Poszukuj objawów odmy/odmy przeżnej.
- Podaj leki rozszerzające oskrzela w nebulizacji (u astmatyków stosuj nebulizację sprężonym tlenem, u chorych na POChP rozważ zastosowanie w tym celu powietrza).
- Podaj steroidy (prednizolon 40-50 mg lub hydrokortyzon 100 mg).
- U chorych na astmę rozważ dożylnie podanie siarczanu magnezu.
- Zanim podasz dożylnie aminofilinę lub salbutamol zasięgnij opinii specjalisty.

##### Krążenie

- Zbadaj częstość pracy serca i ciśnienie tętnicze krwi, podłącz monitor EKG.

- Uzyskaj dostęp naczyniowy.
- Rozważ płynoterapię dożylną.

#### **Leczenie zatrzymania krążenia**

- Podaj tlen w wysokim stężeniu.
- Wentyluj płuca pacjenta z częstością 8-10 na minutę i objętością oddechową wystarczającą do uniesienia klatki piersiowej.
- Zaintubuj pacjenta, jeśli potrafisz to wykonać bezpiecznie.
- Poszukuj objawów odmy prężnej i odpowiednio ją lecz.
- Jeśli stosujesz wentylację z użyciem dodatnich ciśnień, odłącz rurkę intubacyjną od układu i ręcznie uciśnij klatkę piersiową, aby usunąć nadmiar powietrza z płuc.
- Rozważ płynoterapię dożylną.
- W zależności od lokalnych protokołów rozważ zastosowanie urządzeń do pozaustrojowej RKO, jeśli wstępne próby resuscytacji są nieskuteczne.

#### **Choroby neurologiczne**

- W postępowaniu w zatrzymaniu krążenia spowodowanym pierwotnymi schorzeniami neurologicznymi nie ma konieczności modyfikować algorytm BLS i ALS.
- Po osiągnięciu ROSC, jeśli podejrzewa się neurologiczną przyczynę zatrzymania krążenia, należy rozpatrzyć takie czynniki, jak młody wiek pacjenta, płęć żeńską, rytm niedefibrylacyjny oraz objawy neurologiczne poprzedzające zatrzymanie krążenia w postaci bólu głowy, drgawek oraz neurologicznych objawów ogniskowych.
- We wczesnym rozpoznaniu przyczyny neurologicznej może pomóc wykonanie po przyjęciu do szpitala tomografii komputerowej centralnego systemu nerwowego (przed koronarografią lub po).
- W razie braku objawów sugerujących przyczynę neurologiczną (np. bólu głowy, drgawek, deficytów neurologicznych) lub gdy istnieją objawy niedokrwienia mięśnia sercowego (kliniczne lub potwierdzone w EKG), w pierwszej kolejności należy przeprowadzić koronarografię, a następnie tomografię komputerową (jeśli koronarografia nie ujawni zmian mogących być przyczyną zatrzymania krążenia).

#### **Otyłość**

- Liczne czynniki związane z otyłością mogą utrudniać prowadzenie skutecznej RKO:
  - Dostęp do pacjenta i transport
  - Uzyskanie dostępu naczyniowego
  - Zabezpieczenie drożności dróg oddechowych
  - Jakość uciśnień klatki piersiowej
  - Skuteczność leków wazoaktywnych
  - Skuteczność defibrylacji.
- Klatkę piersiową pacjenta należy uciskać nie głębiej niż na 6 cm.
- Otyłych pacjentów leżących na łóżku niekoniecznie należy przenosić na podłogę.
- Należy częściej zmieniać ratowników uciskających klatkę piersiową.
- Należy rozważyć maksymalne zwiększenie energii defibrylacji, jeśli konieczne jest wykonanie kolejnych wyładowań.
- Wentylacja manualna maską twarzową z workiem powinna być ograniczona do minimum i prowadzona przed doświadczony personel z wykorzystaniem techniki prowadzenia wentylacji przez dwie osoby.

- Doświadczona w intubacji osoba powinna wcześniej zaintubować pacjenta, tak aby zminimalizować czas wentylacji workiem z maską twarzową.

#### **Ciąża**

##### **Zapobieganie zatrzymaniu krążenia u ciężarnej pacjentki, której stan się pogarsza**

- Opiekując się chorą pacjentką w ciąży stosuj zatwierdzone systemy wczesnego ostrzegania dla ciężarnych.
- Do oceny i leczenia pacjentki ciężarnej stosuj schemat ABCDE.
- Ułóż pacjentkę na lewym boku lub delikatnie manualnie przesunij ciężarną macicę na lewą stronę, tak aby zmniejszyć ucisk na żyłę próżną dolną i aortę.
- Koryguj hipoksemię stosując tlen pod kontrolą pulsoksymetrii.
- Podaj bolus płynów, jeśli pacjentka ma niskie ciśnienie lub występują objawy hipowolemii.
- Natychmiast ponownie oceń stan pacjentki w kierunku konieczności podania dodatkowych leków.
- Wcześniej poproś o pomoc specjalistę – w resuscytację pacjentki ciężarnej należy wcześniej zaangażować położnika, anestezjologa, specjalistę intensywnej terapii i neonatologa.
- Zidentyfikuj i lecz przyczyny zatrzymania krążenia, np. kontroluj krwawienie, lecz sepsę.
- W leczeniu krwotoku poporodowego podaj dożylnie 1 g kwasu traneksamowego.

##### **Modyfikacje zaawansowanych zabiegów resuscytacyjnych u pacjentki ciężarnej**

- Wcześniej wezwij specjalistyczną pomoc (w tym położnika i neonatologa).
- Rozpocznij podstawowe zabiegi resuscytacyjne zgodnie ze standardowymi wytycznymi.
- O ile to możliwe, podczas uciśnień klatki piersiowej układaj ręce na dolnej połowie mostka pacjentki.
- Jeśli wiek ciąży przekracza 20 tygodni lub macica jest wyczuwalna palpacyjnie powyżej pępka:
  - Ręcznie przesunij macicę na lewą stronę w celu zniwelowania ucisku na żyłę próżną dolną i aortę
  - Jeśli to możliwe, dodatkowo przechyl pacjentkę na lewy bok – upewnij się, że klatka piersiowa pacjentki opiera się na twardym podłożu (np. na stole operacyjnym). Optymalny kąt nachylenia jest nieznan. Celem jest utrzymanie nachylenia pomiędzy 15 a 30 stopni. Przechylenie nawet pod niewielkim kątem jest lepsze niż jego całkowity brak. Niezbędne jest, aby kąt przechylenia umożliwił prowadzenie dobrej jakości uciśnień klatki piersiowej i w razie konieczności wydobycie płodu drogą cięcia cesarskiego.
- Wcześniej rozpocznij przygotowania do wykonania ratunkowej histerotomii – należy wydobyć płód, jeśli natychmiastowe próby resuscytacji (w ciągu czterech minut) nie przyniosą skutku.
- Jeśli wiek ciąży przekracza 20 tygodni lub macica jest wyczuwalna palpacyjnie powyżej pępka, a natychmiastowe (w ciągu czterech minut) próby resuscytacji nie przynoszą skutku, należy wykonać ratunkowe cięcie cesarskie, dążąc to tego, aby wydobyć płód w ciągu pięciu minut od zatrzymania krążenia.
- Elektrody do defibrylacji należy przykleić w standardowym ułożeniu (na tyle, na ile to możliwe) i stosować typowe energie defibrylacji.

- Rozważ wczesne zaintubowanie pacjentki przez doświadczoną osobę.
- Identyfikuj i lecz potencjalne przyczyny zatrzymania krążenia (np. krwawienie). Pomocna w identyfikacji przyczyn zatrzymania krążenia może być celowana ultrasonografia wykonana przez doświadczoną osobę.
- Jeśli standardowe zaawansowane zabiegi resuscytacyjne są nieskuteczne, jako terapię ratunkową rozważ zastosowanie pozaustrojowych technik RKO.

#### Środki przygotowawcze na wypadek zatrzymania krążenia u pacjentki ciężarnej

Óśrodki, w których leczy się pacjentki ciężarne z zatrzymaniem krążenia powinny:

- Posiadać plan i dostępny na miejscu niezbędny sprzęt do resuscytacji zarówno ciężarnej kobiety, jak i noworodka.
- Zapewnić szybkie włączenie w działania zespołu położniczego, anestezjologicznego i neonatologicznego.
- Zapewniać regularne szkolenia z zakresu stanów zagrożenia życia w położnictwie.

#### Opieka poresuscytacyjna

Europejska Rada Resuscytacji we współpracy z Europejskim Towarzystwem Intensywnej Terapii (*European Society of Intensive Care Medicine – ESICM*) stworzyła wytyczne opieki poresuscytacyjnej u dorosłych, które opierają się na konsensusie w sprawie dowodów naukowych w resuscytacji krążeniowo-oddechowej z rekomendacjami postępowania (*International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation Science with Treatment Recommendations*) z 2020 roku. Wytyczne obejmują takie zagadnienia, jak: zespół objawów po zatrzymaniu krążenia, kontrola natlenowania i wentylacji, postępowanie hemodynamiczne, reperfuzja wieńcowa, kontrola temperatury, kontrola drgawek, prognozowanie, rehabilitacja i wyniki długoterminowe leczenia.

Wytyczne wprowadziły relatywnie niewiele istotnych zmian w porównaniu do Wytycznych Opieki Poresuscytacyjnej ERC-ESICM 2015. Główne zmiany dotyczą ogólnych zasad opieki w ramach oddziału intensywnej terapii, takich jak zastosowanie środków blokujących przewodnictwo nerwowo-mięśniowe, profilaktyki wrzodów górnego odcinka przewodu pokarmowego i odżywiania, a także udostępniają bardziej szczegółowe informacje na temat leczenia drgawek, modyfikacje algorytmu prognozowania oraz kładą większy nacisk na czynnościową ocenę zaburzeń fizykalnych i niefizykalnych przed wypisaniem pacjenta ze szpitala, planowanie opieki długoterminowej oraz rehabilitację pacjentów po zatrzymaniu krążenia.

Kluczowe informacje zawarte w tym rozdziale zostały podsumowane na Rycinie 10. Algorytm opieki poresuscytacyjnej przedstawia Rycina 11.

#### Natychmiastowa opieka poresuscytacyjna

- Opieka poresuscytacyjna rozpoczyna się natychmiast po osiągnięciu trwałego ROSC, niezależnie od miejsca.
- U pacjentów po pozaszpitalnym zatrzymaniu krążenia należy rozważyć transport do centrum leczenia pacjentów z zatrzymaniem krążenia.

#### Diagnostyka przyczyn zatrzymania krążenia

- Wczesne rozpoznanie przyczyny oddechowej lub neurologicznej można osiągnąć poprzez wykonanie TK mózgowia i płuc po przyjęciu do szpitala, przed lub po koronarografii (zob. reperfuzja wieńcowa).
- Jeśli wykluczono objawy sugerujące przyczynę neurologiczną lub oddechową zatrzymania krążenia (np. ból głowy, drgawki lub ubytki neurologiczne, duszność lub udokumentowana hipoksemia u pacjentów z chorobami płuc w wywiadzie) lub jeśli istnieją dowody kliniczne lub cechy w zapisie EKG świadczące o niedokrwieniu mięśnia sercowego, pierwszym badaniem, jakie należy przeprowadzić u pacjenta, jest koronarografia. W następnej kolejności, jeśli koronarografia nie ujawniła schorzeń mogących być przyczyną zatrzymania krążenia, wykonuje się tomografię komputerową mózgowia i/lub naczyń krwionośnych płuc.

#### Drogi oddechowe i oddychanie

##### Zabezpieczanie drożności dróg oddechowych po powrocie spontanicznego krążenia

- Zabezpieczenie i utrzymanie drożności dróg oddechowych oraz wspomaganie wentylacji należy kontynuować po osiągnięciu powrotu spontanicznego krążenia (*Return Of Spontaneous Circulation – ROSC*).
- Pacjenci, u których wystąpił krótkotrwały epizod zatrzymania krążenia i u których doszło do natychmiastowego powrotu prawidłowych czynności mózgu i prawidłowo oddychają, mogą nie wymagać intubacji, ale powinni otrzymać tlen przez maskę twarzową, jeśli saturacja krwi tętniczej jest niższa niż 94%.
- Pacjentów, którzy pozostają w stanie śpiączki po ROSC lub którzy mają inne wskazania kliniczne do sedacji i wentylacji mechanicznej, należy zaintubować, o ile nie wykonano tego wcześniej podczas RKO.
- Intubację dotchawiczą powinny wykonywać wyłącznie doświadczone osoby, które mają wysoki odsetek powodzenia w przeprowadzaniu tej procedury (*high succes rate*).
- Prawidłowe położenie rurki intubacyjnej należy potwierdzić używając wykresu krzywej kapnografii.

##### Kontrola natlenowania

- Po osiągnięciu ROSC należy stosować 100% lub maksymalne możliwe stężenie tlenu w mieszaninie oddechowej do czasu, aż możliwy będzie wiarygodny pomiar saturacji lub ciśnienia parcjalnego tlenu we krwi tętniczej.
- Po osiągnięciu ROSC, gdy możliwy będzie wiarygodny pomiar SpO<sub>2</sub> lub dostępne będą wyniki gazometrii krwi tętniczej, należy miareczkować stężenie tlenu w mieszaninie oddechowej, tak aby utrzymać saturację krwi tętniczej w zakresie 94-98% lub ciśnienie parcjalne tlenu we krwi tętniczej (PaO<sub>2</sub>) pomiędzy 10 a 13 kPa, czyli 75-100 mmHg.
- Należy unikać hipoksemii (PaO<sub>2</sub> < 8 kPa, czyli < 60 mmHg) po ROSC.
- Należy unikać hiperoksemii po ROSC.

##### Kontrola wentylacji

- U pacjentów wentylowanych mechanicznie należy wykonać pomiar gazometrii krwi tętniczej oraz monitorować stężenie końcowo-wydechowego CO<sub>2</sub>.



Rycina 10. Infografika podsumowująca wytyczne opieki poresuscytacyjnej

- U pacjentów wymagających wentylacji po ROSC należy dostosować wentylację tak, aby utrzymać prawidłowe ciśnienie parcjalne dwutlenku węgla we krwi tętniczej ( $PaCO_2$ ), tj. 4,5-6,0 kPa, czyli 35-45 mmHg.
- U pacjentów poddanych kontroli temperatury docelowej (*Targeted Temperature Management* – TTM) istnieje ryzyko wystąpienia hipokapni, dlatego należy regularnie sprawdzać  $PaCO_2$ .
- Podczas TTM lub w przypadku samoistnie występującej niskiej temperatury u pacjenta można stosować analizę gazometrii krwi tętniczej korygowaną bądź niekorygowaną do temperatury.
- Należy stosować strategię wentylacji oszczędzającą płuca – 6-8 ml/kg należnej masy ciała.

### Krążenie

#### Reperfuzja wieńcowa

- U dorosłych pacjentów po ROSC w przebiegu pozaszpitalnego zatrzymania krążenia o podejrzanej etiologii kardiologicznej, u których stwierdzono w zapisie EKG uniesienia odcin-

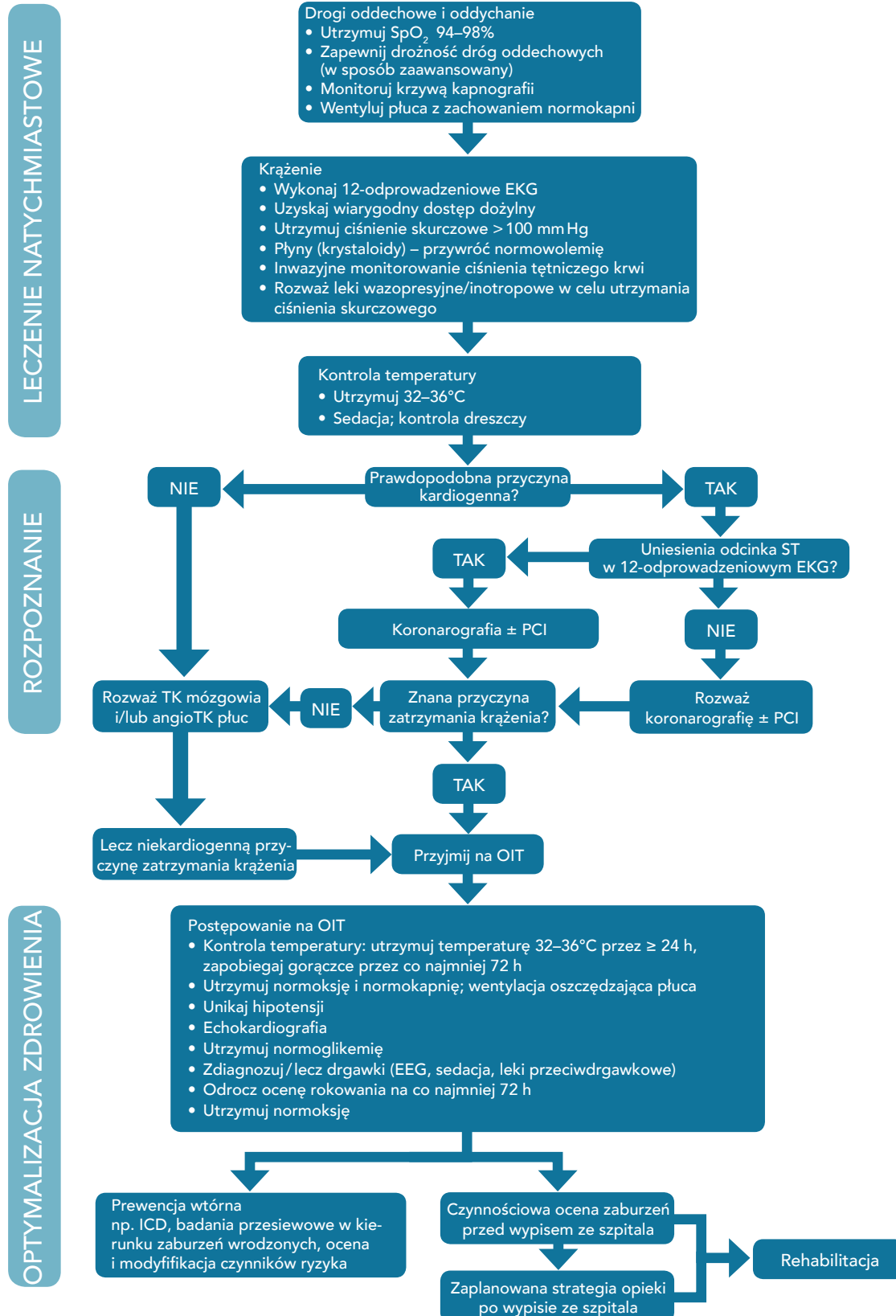
ka ST, należy przeprowadzić pilną ocenę naczyń wieńcowych w pracowni hemodynamiki z natychmiastową przezskórną interwencją wieńcową (PCI), jeśli jest wskazana.

- U pacjentów po ROSC w przebiegu pozaszpitalnego zatrzymania krążenia, u których nie stwierdza się uniesień odcinka ST w zapisie EKG, pilną ocenę naczyń wieńcowych w pracowni hemodynamiki należy rozważyć, jeśli ryzyko ostrej niedrożności naczynia wieńcowego ocenia się na wysokie (np. u pacjentów niestabilnych hemodynamicznie i/lub z niestabilnym rytmem serca w zapisie EKG).

#### Monitorowanie i postępowanie hemodynamiczne

- U wszystkich pacjentów należy monitorować ciśnienie krwi w sposób ciągły przy wykorzystaniu linii tętniczej, a u pacjentów niestabilnych hemodynamicznie zaleca się także monitorowanie rzutu serca.
- U wszystkich pacjentów po zatrzymaniu krążenia należy wcześniej przeprowadzić badanie echokardiograficzne mające na celu wykrycie schorzeń kardiologicznych oraz ilościową ocenę stopnia dysfunkcji miokardium.

# OPIEKA PORESUSCYTACYJNA



Rycina 11. Algorytm opieki poresuscytacyjnej

- Należy unikać hipotensji (< 65 mmHg). Należy dążyć do osiągnięcia takiego średniego ciśnienia tętniczego krwi, które pozwala na uzyskanie adekwatnej diurezy (> 0,5 ml/kg/godz.) oraz prawidłowego lub obniżającego się poziomu osoczonego mleczanów.
- Podczas TTM o temperaturze docelowej 33°C bradykardię można pozostawić nieleczoną, o ile wyniki pomiaru ciśnienia krwi, poziomu mleczanów, ScvO<sub>2</sub> lub SvO<sub>2</sub> są zadowalające. Jeśli nie udaje się tego osiągnąć, należy rozważyć zwiększenie temperatury docelowej.
- Perfuzję krwi należy utrzymywać za pomocą płynoterapii, stosowania noradrenaliny i/lub dobutaminy w zależności od indywidualnego zapotrzebowania pacjenta na płyny, leki naczynioskurczowe i inotropowe.
- U pacjentów po zatrzymaniu krążenia nie należy rutynowo stosować steroidów.
- Należy unikać hipokaliemii, która wiąże się z występowaniem komorowych zaburzeń rytmu serca.
- Jeśli leczenie z zastosowaniem resuscytacji płynowej, leków inotropowych i wazoaktywnych jest niewystarczające i wstrząs kardiogeny w przebiegu niewydolności lewokomorowej się utrzymuje, należy rozważyć zastosowanie mechanicznych urządzeń wspomagających układ krążenia (takich jak kontrpulsacja wewnątrzortalna, urządzenia wspomagające pracę lewej komory (LVAD) lub tętniczo-żylna pozaustrojowa oksygenacja membranowa (ECMO)).

### Ocena neurologiczna – Disability (optymalizacja powrotu do zdrowia w zakresie stanu neurologicznego)

#### Kontrola drgawek

- Do leczenia drgawek po zatrzymaniu krążenia jako lek pierwszego rzutu sugeruje się zastosowanie lewetyracetamu lub walproinianu sodu w połączeniu z lekami uspokajającymi.
- W celu wykrywania aktywności padaczkowej u pacjentów z klinicznymi manifestacjami drgawek oraz monitorowania skuteczności leczenia zaleca się wykonanie badania elektroencefalograficznego (EEG).
- Sugeruje się, aby u pacjentów po zatrzymaniu krążenia nie stosować rutynowej profilaktyki przeciwdrgawkowej.

#### Kontrola temperatury

- Kontrola temperatury docelowej (*Targeted Temperature Management* – TTM) jest zalecana u dorosłych pacjentów po pozaszpitalnym lub wewnątrzszpitalnym zatrzymaniu krążenia (bez względu na rodzaj rytmu, w jakim doszło do NZK), którzy nie odzyskują przytomności po ROSC.
- Należy utrzymywać stałą temperaturę docelową w zakresie 32°C do 36°C przez co najmniej 24 godziny.
- U pacjentów, którzy nie odzyskują przytomności po ROSC, należy unikać gorączki (> 37,7°C) przez co najmniej 72 godziny.
- W leczeniu przedszpitalnym nie należy stosować dożylnych podaży zimnych płynów w celu indukcji hipotermii.

#### Ogólne zasady intensywnej terapii

- Należy stosować krótko działające leki uspokajające i opioidy.
- U pacjentów poddawanych TTM należy unikać rutynowego stosowania leków blokujących przewodnictwo nerwowo-mię-

śniowe. Można je rozważyć w przypadku wystąpienia intensywnych drżeń mięśniowych podczas TTM.

- Wszystkim pacjentom z zatrzymaniem krążenia należy zapewnić profilaktykę wrzodów stresowych górnego odcinka przewodu pokarmowego.
- Należy zapewnić profilaktykę zakrzepicy żył głębokich.
- Należy dążyć do uzyskania glikemii na poziomie 7,8-10 mmol/l (140-180 mg/dl) stosując w razie konieczności wlew insuliny. Należy unikać hipoglikemii (< 4 mmol/l (< 70 mg/dl)).
- Podczas TTM należy rozpocząć żywienie enteralne o małej objętości (odżywianie troficzne) i w razie potrzeby zwiększyć je po ogrzaniu pacjenta. Jeśli stosuje się TTM o docelowej temperaturze 36°C, objętość żywienia enteralnego można zwiększyć we wczesnej fazie TTM.
- Nie zaleca się rutynowego stosowania profilaktyki antybiotykowej.

### Prognozowanie

#### Ogólne wytyczne

- U nieodzyskujących przytomności pacjentów po zatrzymaniu krążenia prognozowanie neurologiczne należy przeprowadzić stosując badanie kliniczne i elektrofizjologiczne, oznaczenie biomarkerów oraz obrazowanie neurologiczne. Ma to służyć zarówno poinformowaniu rodziny pacjenta, jak i pomocy klinicytom w podjęciu decyzji o docelowym leczeniu pacjenta na podstawie szacowanego prawdopodobieństwa powrotu do zdrowia z korzystnym wynikiem neurologicznym.
- Żaden czynnik prognostyczny interpretowany indywidualnie nie jest w 100% dokładny, dlatego zaleca się stosowanie multimodalnej strategii prognozowania neurologicznego.
- Jeśli prognozowany wynik neurologiczny jest zły, należy koniecznie zastosować badania wysoce swoiste i dokładne, tak aby uniknąć fałszywie niekorzystnych rokowań.
- Neurologiczne badanie kliniczne pozostaje fundamentalnym elementem prognozowania wyników leczenia. Aby uniknąć fałszywie niekorzystnych wyników badań, należy wykluczyć obecność potencjalnych czynników zaburzających ocenę, takich jak leki uspokajające czy inne leki, które mogą zafalszować obraz kliniczny.
- Klinicyści muszą mieć świadomość ryzyka wystąpienia błędu „samospelniającej się przepowiedni”, który ma miejsce, gdy wyniki badania prognostycznego wykorzystywane są do podejmowania decyzji terapeutycznych, szczególnie tych dotyczących terapii podtrzymujących funkcje narządów.
- Testy wskaźnikowe stosowane do prognozowania neurologicznego wykonywane są w celu oceny ciężkości uszkodzenia hipoksemiczno-ischemicznego mózgu. Rokowanie neurologiczne jest jednym z wielu aspektów, które należy wziąć pod uwagę indywidualnie analizując szanse na potencjalny powrót do zdrowia każdego pacjenta.

#### Badanie kliniczne

- Badanie kliniczne jest podatne na zafalszowanie ze strony sedacji, leków opioidowych lub blokujących przewodnictwo nerwowo-mięśniowe. Należy zawsze wziąć pod uwagę oraz wykluczyć możliwość zafalszowania wyników badania przez resztkową sedację.
- Ocena funkcji motorycznych w skali Glasgow ≤ 3 (patologiczna reakcja zgięciowa lub gorsza odpowiedź ruchowa na ból) po

co najmniej 72 godzinach od ROSC może zostać wykorzystana do identyfikacji pacjentów, u których konieczne będzie przeprowadzenie prognozowania neurologicznego.

- U pacjentów, którzy nie odzyskują przytomności po upływie 72 lub więcej godzin od ROSC o złym rokowaniu neurologicznym mogą świadczyć następujące wyniki badań:
  - Obustronny brak odruchu źrenicznego na światło
  - Obustronny brak odruchu źrenicznego na światło z wykorzystaniem pupilometrii ilościowej
  - Obustronny brak odruchu rogówkowego
  - Obecność mioklonii lub stanu padaczkowego w ciągu 96 godzin od ROSC
- W przypadku wystąpienia mioklonii sugeruje się ponadto zarejestrowanie zapisu EEG w celu wykrycia ewentualnej aktywności epileptycznej mózgu, ale także innych cech w zapisie EEG, takich jak reaktywność zapisu w tle i czynność ciągła, które mogą świadczyć o możliwości poprawy funkcji neurologicznych.

### Neurofizjologia

- Badanie EEG należy przeprowadzić u wszystkich pacjentów, którzy są nieprzytomni po zatrzymaniu krążenia.
- Do bardzo źle rokujących wzorców zapisu EEG zalicza się supresję czynności podstawowej z okresowymi wyładowaniami lub bez oraz zapis typu *burst-suppression*. Sugeruje się, aby niniejsze wzorce zapisu EEG interpretować jako wskaźniki złego rokowania neurologicznego dopiero po zakończeniu TTM oraz po upływie czasu koniecznego do usunięcia z organizmu pacjenta leków sedujących.
- Obecność jednoznacznej aktywności drgawkowej w zapisie EEG w ciągu 72 godzin od ROSC wskazuje na złe rokowanie.
- Brak reaktywności zapisu podstawowego w EEG po zatrzymaniu krążenia wskazuje na złe rokowanie.
- Obustronny brak somatosensorycznych potencjałów wywołanych kory mózgowej N20 po zatrzymaniu krążenia jest wskaźnikiem złego rokowania.
- Należy zawsze interpretować wynik badania EEG i somatosensorycznych potencjałów wywołanych (SSEP) w kontekście badania klinicznego i innych testów. Podczas przeprowadzania badania SSEP należy rozważyć zastosowanie leków blokujących przewodnictwo nerwowo-mięśniowe.

### Biomarkery

- W celu prognozowania wyników leczenia pacjentów po zatrzymaniu krążenia należy wykorzystywać wyniki seryjnych oznaczeń NSE w połączeniu z innymi metodami. Wzrastające wartości NSE pomiędzy 24. a 48. lub 72. godziną od ROSC w połączeniu z wysokimi wartościami po 48 i 72 godzinach świadczą o złym rokowaniu.

### Obrazowanie

- W celu prognozowania niekorzystnych wyników neurologicznych leczenia pacjentów po zatrzymaniu krążenia należy wykorzystywać badania obrazowe w połączeniu z innymi badaniami prognozującymi, o ile dysponuje się specjalistyczną wiedzą w tym zakresie.
- Stwierdzenie uogólnionego obrzęku mózgu (manifestującego się znaczącym zmniejszeniem stosunku istoty szarej do istoty białej mózgu w badaniu tomografii komputerowej lub znacz-

ną restrykcją dyfuzji w badaniu rezonansu magnetycznego) świadczy o złym rokowaniu neurologicznym u pacjentów po zatrzymaniu krążenia.

- Należy zawsze interpretować wyniki badań obrazowych w połączeniu z innymi testami służącymi do prognozowania neurologicznego.

### Prognozowanie multimodalne

- Ocenę rokowania należy rozpocząć od szczegółowego badania klinicznego, które należy przeprowadzić jedynie wówczas, gdy wykluczone zostaną główne czynniki zaburzające jego wyniki (np. resztkowa sedacja, hipotermia).
- U pacjentów w śpiączce, u których po 72 godzinach od ROSC funkcje motoryczne w skali Glasgow ocenia się na  $\leq 3$  i wykluczono czynniki zaburzające, zły wynik końcowy leczenia jest prawdopodobny, jeśli stwierdza się obecność co najmniej dwóch z poniższych czynników rokowniczych: brak odruchu źrenicznego na światło i odruchu rogówkowego po upływie 72 godzin od ROSC, obustronny brak fali N20 SSEP po upływie 24 godzin od ROSC, obecność źle rokujących wzorców w zapisie EEG po upływie 24 godzin od ROSC, stężenie neuronospecyficznego enolazy (*Neuron Specific Enolase – NSE*)  $> 60 \mu\text{g/l}$  w 48. i/lub 72. godzinie od ROSC, stan padaczkowy w ciągu 72 godzin od ROSC lub rozsiane i zaawansowane zmiany anoksemiczne w tomografii komputerowej/rezonansie magnetycznym mózgu. Większość wymienionych badań można wykonać przed upływem 72 godzin od ROSC, niemniej ich wyniki można interpretować dopiero w momencie przeprowadzania klinicznego badania prognostycznego.

### Zaprzestanie terapii podtrzymującej funkcje narządów

- Należy oddzielić podejmowanie decyzji dotyczących zaprzestania terapii podtrzymującej funkcje narządów od badań prognozujących wynik neurologiczny leczenia; podejmując decyzję o zaprzestaniu terapii podtrzymującej funkcje narządów należy wziąć pod uwagę inne niż uszkodzenie mózgu czynniki, takie jak wiek, obecność innych schorzeń, ogólną funkcję narządów wewnętrznych oraz wolę pacjenta.
- Należy odpowiednio zaplanować czas na przekazanie decyzji o dalszym leczeniu pacjenta zarówno zespołowi opiekującemu się pacjentem, jak i jego rodzinie.

### Wyniki długoterminowe leczenia pacjentów po zatrzymaniu krążenia

- Przed wypisaniem pacjenta ze szpitala należy przeprowadzić ocenę czynnościową zarówno w kierunku fizykalnych, jak i нефizykalnych następstw choroby. Ma to służyć wczesnemu rozpoznaniu potrzeb pacjenta w zakresie rehabilitacji i w razie konieczności skierowaniu go na leczenie rehabilitacyjne.
- Pacjentów po zatrzymaniu krążenia należy objąć dalszą opieką, w tym w ciągu trzech miesięcy od wypisania ze szpitala należy:
  1. Przeprowadzić u nich badanie przesiewowe w kierunku zaburzeń funkcji poznawczych.
  2. Przeprowadzić u nich badanie przesiewowe w kierunku problemów emocjonalnych i zmęczenia.
  3. Udzielić informacji i wsparcia pacjentom oraz ich rodzinom.



### Dawstwo narządów

- Wszelkie decyzje dotyczące dawstwa narządów muszą być podejmowane zgodnie z lokalnymi wymogami prawnymi i zasadami etycznymi.
- Dawstwo narządów należy rozważyć u tych z pacjentów, którzy osiągnęli ROSC i którzy spełniają neurologiczne kryteria śmierci.
- U pozostających w śpiączce wentylowanych pacjentów, którzy nie spełniają neurologicznych kryteriów śmierci, a u których podjęto decyzję o wdrożeniu opieki końca życia i zaprzestania leczenia podtrzymującego funkcje narządów, należy rozważyć dawstwo narządów wówczas, gdy dojdzie do zatrzymania krążenia.

### Ośrodki leczenia pacjentów po zatrzymaniu krążenia

- U dorosłych pacjentów z pozaszpitalnym zatrzymaniem krążenia o etiologii niezwiązanej z urazem należy rozważyć transport do centrum leczenia zatrzymań krążenia, zgodnie z lokalnymi protokołami.

### Pierwsza pomoc

Poniższe Wytyczne Europejskiej Rady Resuscytacji dotyczące pierwszej pomocy opierają się na zaleceniach konsensusu w sprawie dowodów naukowych w resuscytacji krążeniowo-oddechowej z rekomendacjami postępowania (*Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation Science with Treatment Recommendations – CoSTR*) z 2020 roku i obejmują pierwszą pomoc w medycznych stanach nagłych i urazach. W zakresie postępowania w medycznych stanach nagłych wytyczne omawiają następujące kwestie: pozycja bezpieczna, optymalne ułożenie poszkodowanego we wstrząsie, podawanie leków rozszerzających oskrzela w astmie, rozpoznawanie udaru, wczesna podaż aspiryny w przypadku bólu w klatce piersiowej, podawanie drugiej dawki adrenaliny w anafilaksji, postępowanie w hipoglikemii, roztwory do dostępnego uzupełniania płynów w leczeniu odwodnienia związanego z wysiłkiem, chłodzenie pacjenta z udarem cieplnym, podawanie tlenu w ostrym udarze i postępowanie w stanach przedomdleniowych. W zakresie pierwszej pomocy w urazach wytyczne obejmują następujące zagadnienia: kontrola zagrażających życiu krwotoków, postępowanie w otwartych ranach klatki piersiowej, stabilizacja i unieruchomienie kręgosłupa szyjnego, rozpoznawanie wstrząśnienia mózgu, chłodzenie oparzeń termicznych, postępowanie w przypadku wybicia zęba, stosowanie uciskowych opasek stabilizujących w zamkniętych urazach stawów kończyn, stosowanie wyciągu przy złamaniach z przemieszczeniem, postępowanie w chemicznych urazach oka.

Kluczowe informacje zawarte w tym rozdziale przedstawia Ryцина 12.

### Pozycja bezpieczna

Dorosłych oraz dzieci z obniżonym poziomem świadomości spowodowanym schorzeniem lub urazem innym niż fizyczny, którzy NIE spełniają kryteriów podjęcia oddechów ratowniczych lub uciśnięć klatki piersiowej (RKO), ERC zaleca ułożenie w pozycji leżącej na boku. Całkowita ilość dowodów naukowych popierających optymalną pozycję bezpieczną jest mała, ale ERC zaleca następującą sekwencję działań:

- Uklęknij z boku poszkodowanego i upewnij się, że obie jego nogi są wyprostowane.

- Ułóż rękę poszkodowanego bliższą tobie pod kątem prostym do tułowia, łokciem zgiętym, a dłonią skierowaną ku górze.
- Przełóż drugą rękę poszkodowanego w poprzek klatki piersiowej i przytrzymaj grzbietem dłoni do policzka poszkodowanego od twojej strony.
- Twoją drugą ręką chwyć dalszą nogę poszkodowanego tuż nad kolaniem i pociągnij ku górze, nie odrywając stopy poszkodowanego od podłoża.
- Przytrzymując grzbiet dłoni przy policzku pociągnij uniesioną nogę w swoją stronę, tak aby przetrulić poszkodowanego na bok w twoją stronę.
- Popraw ułożenie nogi, za którą pociągnąłeś, tak aby była zgięta pod kątem prostym w stawie biodrowym i kolanowym.
- Odchyl głowę poszkodowanego ku tyłowi, upewniając się, że jego drogi oddechowe są drożne.
- Jeśli to konieczne, popraw ułożenie dłoni pod policzkiem, tak aby głowa pozostała odchylona, a twarz poszkodowanego zwrócona do podłoża umożliwiając wypływanie wszelkiej treści płynnej z ust poszkodowanego.
- Regularnie sprawdzaj, czy poszkodowany oddycha prawidłowo.
- Bez opieki pozostawiaj poszkodowanego tylko wtedy, gdy jest to absolutnie konieczne, np. w celu udzielenia pomocy innym poszkodowanym.

Należy podkreślić, że do czasu przybycia zespołu pogotowia ratunkowego bardzo ważne jest wnikliwe obserwowanie wszystkich nieprzytomnych ofiar, upewniając się, że ich oddech jest prawidłowy. W pewnych okolicznościach, takich jak uraz czy obecność oddechu agonalnego związanego z zatrzymaniem krążenia, układanie poszkodowanego w pozycji bezpiecznej może nie być wskazane.

### Optymalne ułożenie poszkodowanych we wstrząsie

- Osoby we wstrząsie należy układać w pozycji leżącej na plecach.
- Jeśli nie ma śladów urazu, na czas oczekiwania na zaawansowaną opiekę medyczną należy rozważyć bierne uniesienie kończyn dolnych poszkodowanego.

### Podawanie leków rozszerzających oskrzela

- Osobom chorującym na astmę, które mają problemy z odychaniem, należy pomóc w przyjęciu leku rozszerzającego oskrzela.
- Osoby przeszkolone w zakresie pierwszej pomocy powinny znać różne metody podawania leków rozszerzających oskrzela.

### Rozpoznawanie udaru

- W celu skrócenia czasu do postawienia rozpoznania i rozpoczęcia definitywnego leczenia osób z podejrzeniem ostrego udaru osoby udzielające pierwszej pomocy powinny stosować skale oceny pacjenta z udarem.
- Dostępne są następujące schematy oceny:
  - FAST (*Face, Arm, Speech, Time to call* – twarz, ramię, mowa, czas na telefon)
  - MASS (*Melbourne Ambulance Stroke Scale* – przedszpitalna skala udaru Melbourne)
  - CPSS (*Cincinnati Pre-hospital Stroke Scale* – przedszpitalna skala udaru Cincinnati)

**PIERWSZA POMOC 2021**

**5 ZASAD GŁÓWNYCH**

**1.** W pozycji bezpiecznej należy układać tylko poszkodowanych, którzy **NIE** spełniają kryteriów podjęcia oddechów ratowniczych lub uciśnięć klatki piersiowej (RKO)

**2.** W celu wczesnego postawienia rozpoznania udaru należy stosować skale oceny pacjenta z udarem

**3.** Jeśli podejrzewa się udar ciepły (związany z wysiłkiem lub niezwiązany z wysiłkiem), należy natychmiast przenieść poszkodowanego z miejsca o wysokiej temperaturze, rozpocząć bierne chłodzenie i zastosować dodatkowe dostępne metody chłodzenia

**4.** W celu zatamowania ciężkiego, zagrażającego życiu krwawienia należy zastosować bezpośredni ucisk na miejsce krwawiące oraz rozważyć założenie opatrunku hemostatycznego lub opaski uciskowej

**5.** W przypadku oparzenia termicznego należy usunąć poszkodowanego ze źródła wysokiej temperatury i natychmiast rozpocząć chłodzenie oparzenia w chłodnej lub zimnej wodzie przez 20 minut. Oparzenie należy luźno okryć czystym, jałowym opatrunkiem lub folią spożywczą



Rycina 12. Infografika podsumowująca zasady pierwszej pomocy

- LAPSS (*Los Angeles Prehospital Stroke Scale* – przedszpitalna skala udaru Los Angeles).
- Skale MASS i LAPSS mogą zostać uzupełnione pomiarem glikemii.

#### Wczesne podanie aspiryny w przypadku bólu w klatce piersiowej

- Postępowanie w przypadku bólu w klatce piersiowej niespowodowanego urazem u dorosłych, przytomnych pacjentów, u których podejrzewa się zawał mięśnia sercowego (OZW):
  - Należy uspokoić poszkodowanego
  - Poszkodowanego należy posadzić lub położyć w wygodnej pozycji
  - Należy wezwać pomoc
  - Osoby przeszkolone w zakresie pierwszej pomocy powinny zachęcić poszkodowanego i pomóc mu w doustnym przyjęciu aspiryny w dawce 150-300 mg jak najszybciej od momentu pojawienia się bólu w klatce piersiowej

- Nie należy podawać aspiryny osobom dorosłym z bólem w klatce piersiowej niejasnego pochodzenia lub spowodowanym urazem
- Ryzyko powikłań, w szczególności takich jak anafilaksja czy poważne krwawienie, jest relatywnie małe. Dorosłym osobom nie należy podawać aspiryny w przypadku potwierdzonej alergii na aspirynę lub występowania przeciwwskazań, takich jak ciężka astma lub potwierdzone krwawienie z przewodu pokarmowego.

#### Anafilaksja

- Postępowanie w anafilaksji zostało opisane w Rozdziale 6 Sytuacje szczególne.
- Jeśli objawy anafilaksji nie ustępują po pięciu minutach od pierwszej dawki adrenaliny lub zaczynają nawracać, należy podać domięśniowo drugą dawkę adrenaliny z ampułkostrzykawki.
- Należy wezwać pomoc.

- Osoby udzielające pierwszej pomocy powinny odbywać regularne szkolenia w zakresie rozpoznawania i postępowania w przypadku anafilaksji.

### Postępowanie w hipoglikemii

- Objawy hipoglikemii polegają na nagłym zaburzeniu świadomości, którego zakres obejmuje zarówno zawroty głowy, omdlenie, niekiedy nerwowość i zaburzenia zachowania (wahania nastroju, agresję, splątanie, zaburzenia koncentracji, objawy podobne do zatrucia alkoholowego) aż po utratę przytomności.
- Osoby z łagodną hipoglikemią zazwyczaj mają mniej nasilone objawy i zachowaną zdolność połykania oraz spełniają polecenia.
- Jeśli podejrzewa się hipoglikemię u osoby, która ma łagodne objawy hipoglikemii oraz jest przytomna i może połykać:
  - Należy podać jej doustnie tabletki zawierające glukozę (dekstrozę) w dawce 15-20 g
  - Jeśli tabletki z glukozą nie są dostępne, należy podać inne produkty spożywcze zawierające podobną ilość cukru, takie jak cukierki Skittles™, Mentos™ lub cukierki żelowe, cukier w kostkach lub sok pomarańczowy
  - Jeśli objawy się utrzymują i po 15 minutach nie następuje poprawa, należy powtórzyć podanie cukru
  - Jeśli poszkodowany nie jest w stanie przyjąć glukozy doustnie, można podać do policzka glukozę w żelu, która częściowo wchłania się z policzka, a częściowo jest połykana przez poszkodowanego
  - Należy wezwać pogotowie ratunkowe, jeśli:
    - ▶ Poszkodowany jest nieprzytomny lub straci przytomność
    - ▶ Stan poszkodowanego nie ulega poprawie
  - Jeśli objawy hipoglikemii ustąpią po podaniu glukozy, należy zachęcić pacjenta do spożycia lekkiej przekąski, takiej jak kanapka lub ciastko.
- W przypadku dzieci, które nie współpracują w zakresie przyjmowania glukozy doustnie:
  - Należy rozważyć podanie pod język dziecka połowy łyżeczki cukru spożywczego (2,5 g).
- Jeśli to możliwe, należy mierzyć i zapisywać poziom glikemii przed i po leczeniu.

### Doustne roztwory nawadniające w leczeniu odwodnienia związanego z wysiłkiem fizycznym

- Jeśli skutek wysiłku fizycznego dochodzi do znacznego pocenia i pojawienia się objawów odwodnienia, takich jak uczucie pragnienia, zawroty głowy i/lub suchość w ustach lub ciemne zabarwienie i intensywny zapach moczu, należy podać 3-8% napój węglowodanowo-elektrolitowy (*Carbohydrate-Electrolyte* – CE) (typowy nawadniający napój „dla sportowców”) lub odtłuszczone mleko.
- Jeśli napój CE lub odtłuszczone mleko są niedostępne lub nietolerowane, w celu nawodnienia alternatywnie można stosować 0-3% napoje CE, 8-12% napoje CE lub wodę.
- Czysta woda w odpowiednich ilościach jest akceptowalną alternatywą, chociaż nawadnianie z jej użyciem może trwać dłużej.
- Należy unikać stosowania napojów zawierających alkohol.
- Należy wezwać pogotowie, jeśli:
  - Poszkodowany jest nieprzytomny lub straci przytomność
  - Poszkodowany wykazuje objawy udaru cieplnego.

### Chłodzenie poszkodowanego z udarem cieplnym

Objawy udaru cieplnego (w przypadku przebywania w wysokiej temperaturze):

- Podwyższona temperatura ciała.
- Splątanie.
- Pobudzenie.
- Dezorientacja.
- Drgawki.
- Śpiączka.

Jeśli podejrzewasz udar cieplny (związany z wysiłkiem lub nie-związany z wysiłkiem):

- Natychmiast przenieś poszkodowanego z miejsca narażenia na działanie wysokiej temperatury i rozpocznij bierne chłodzenie.
- Zastosuj dodatkowe chłodzenie wykorzystując dowolną natychmiast dostępną metodę:
  - Jeśli temperatura centralna ciała przekracza 40°C, należy zanurzyć całe ciało poszkodowanego (od szyi w dół) w zimnej wodzie (1-26°C) do czasu obniżenia temperatury centralnej poniżej 39°C
  - Jeśli nie jest możliwe zanurzenie w wodzie, należy zastosować alternatywną metodę chłodzenia, polegającą np. na przykładaniu pakietów lodowych lub opakowań z lodem, stosowaniu nadmuchów powietrza, zimnego prysznica, przyrządów do chłodzenia dłoni, kamizelek lub kurtek chłodzących lub chłodzenia poprzez parowanie (zraszanie z nadmuchiemy powietrza).
- Jeśli to możliwe, należy mierzyć temperaturę centralną poszkodowanego (w odcybie). Może to wymagać odpowiedniego przeszkolenia.
- Osoby z hipertermią spowodowaną nadmiernym wysiłkiem lub z udarem cieplnym będą wymagały opieki specjalistycznej, dlatego należy wezwać zaawansowaną pomoc medyczną.

Rozpoznanie i leczenie udaru cieplnego wymagają odpowiedniego przeszkolenia (obejmującego pomiar temperatury w odcybie i techniki imersji w zimnej wodzie), niemniej kluczowymi interwencjami mającymi na celu uniknięcie powikłań i śmierci związanej z hipertermią pozostają umiejętność rozpoznania objawów podwyższonej temperatury centralnej ciała oraz zastosowanie czynnych technik chłodzenia.

### Dodatkowa podaż tlenu w ostrym udarze

- W pierwszej pomocy w przypadku podejrzenia ostrego udaru nie należy rutynowo podawać dodatkowego tlenu.
- Tlen powinien być podawany tylko wtedy, gdy pacjent ma objawy hipoksji.
- Osoby udzielające pierwszej pomocy powinny przejść szkolenie dotyczące podawania tlenu poszkodowanym.

### Postępowanie w przypadku stanu przedomdleniowego

- Stan przedomdleniowy charakteryzują takie objawy, jak zawroty głowy, nudności, pocenie, mroczki przed oczami i uczucie zbliżającej się utraty przytomności.
- Należy się upewnić, że poszkodowanemu nie zagraża niebezpieczeństwo i nie upadnie lub w inny sposób nie narazi się na uraz, gdy straci przytomność.

- W przypadku omdlenia wazowagalnego lub ortostatycznego należy stosować proste manewry fizyczne przeciwdziałające obniżeniu ciśnienia, które przerwą stan przedomdleniowy.
- Manewry fizyczne z dolnej części ciała są skuteczniejsze niż z górnej części ciała
  - Manewry z dolnej części ciała – przysiad (kucanie) z krzyżowaniem kończyn dolnych lub bez krzyżowania kończyn dolnych
  - Manewry z górnej części ciała – zaciskanie dłoni, zginanie szyi.
- Osoby udzielające pierwszej pomocy powinny być przeszkolone w instruowaniu poszkodowanych, jak wykonać fizyczne manewry przeciwdziałające obniżaniu ciśnienia.

### Kontrola zagrażających życiu krwotoków

#### **Bezpośredni ucisk, opatrunki hemostatyczne, punkty ucisku i krioterapia w zagrażających życiu krwotokach**

- Wstępna kontrola ciężkiego, zagrażającego życiu krwawienia zewnętrznego powinna polegać na zastosowaniu bezpośredniego ucisku na miejsce krwawiące.
- W ciężkich, zagrażających krwotokach oprócz uciskania miejsca krwawienia należy rozważyć zastosowanie opatrunku hemostatycznego. Opatrunek hemostatyczny należy przyłożyć bezpośrednio do krwawiącego miejsca, a następnie ręcznie ucisnąć to miejsce.
- Opatrunek uciskowy może być wykorzystany w celu utrzymania hemostazy, gdy opanowano krwawienie, ale nie należy go stosować zamiast bezpośredniego ucisku ręcznego w przypadku niekontrolowanego krwawienia.
- W celu tamowania zagrażających życiu krwawień nie zaleca się uciskania określonych punktów na ciele lub stosowania krioterapii.

#### **Opaski uciskowe w zagrażającym życiu krwawieniu**

- W przypadku zagrażającego życiu krwawienia z rany na kończynie w miejscu, gdzie możliwe jest założenie mankietu (tj. rany w obrębie ramion i nóg, amputacje kończyn spowodowane urazem), należy:
  - Jak najszybciej rozważyć założenie fabrycznie do tego przeznaczonego mankietu uciskowego:
    - ▶ Załóż mankiety na kończynę 5-7 cm powyżej rany. Unikaj zakładania mankietu na stawie
    - ▶ Zaciśnij mankiety do momentu, aż krwawienie się zmniejszy i całkowicie ustąpi. Może to być bardzo bolesne dla poszkodowanego
    - ▶ Utrzymuj ciśnienie w mankietach
    - ▶ Zanotuj czas założenia mankietu
    - ▶ Nie zwalniasz ciśnienia w mankietach – może to zrobić dopiero profesjonalny pracownik ochrony zdrowia
    - ▶ Natychmiast zawieź poszkodowanego do szpitala w celu objęcia go dalszą opieką
    - ▶ W niektórych przypadkach aby zwolnić lub zastopować krwawienie, konieczne może być założenie dwóch mankietów obok siebie
    - ▶ Jeśli oryginalny mankiety zaciskowy nie jest dostępny lub gdy mimo jego użycia nie udaje się zatamować krwawienia, należy zastosować bezpośredni ucisk dłońmi w rękawiczce i z opatrunkiem gazowym lub hemostatycznym, jeśli jest dostępny

wiczce i z opatrunkiem gazowym lub hemostatycznym, jeśli jest dostępny

- ▶ Należy rozważyć zastosowanie improwizowanego mankietu tylko wtedy, gdy oryginalny mankiety nie jest dostępny, ucisk bezpośredni (ręką w rękawiczce z opatrunkiem gazowym lub hemostatycznym) jest nieskuteczny w tamowaniu zagrażającego życiu krwawienia, a osoba udzielająca pierwszej pomocy jest przeszkolona w stosowaniu improwizowanych mankietów.

### Postępowanie w otwartych ranach klatki piersiowej

- Otwartą ranę klatki piersiowej należy pozostawić nieosłoniętą, aby swobodnie komunikowała się ze środowiskiem zewnętrznym.
- Nie należy zakładać opatrunków lub w jakikolwiek inny sposób zakrywać rany.
- Jeśli to konieczne:
  - Miejscowe krwawienie należy tamować poprzez bezpośredni ucisk
  - Należy zastosować specjalistyczny opatrunek nieokluzyjny lub wentylowy, który zapewni swobodny wypływ gazów podczas wydechu (wymagane szkolenie).

### Unieruchomienie i stabilizacja kręgosłupa szyjnego

- Nie zaleca się rutynowego zakładania kołnierza ortopedycznego przez osoby udzielające pierwszej pomocy.
- W przypadku podejrzenia urazu szyjnego odcinka kręgosłupa:
  - Jeśli poszkodowany jest przytomny i współpracujący, należy go zachęcać do samodzielnego utrzymywania szyi w stabilnej pozycji
  - Jeśli poszkodowany jest nieprzytomny lub nie współpracuje, należy rozważyć unieruchomienie szyi poprzez zastosowanie manualnych technik stabilizujących:
    - ▶ Trzymanie głowy:
      - Gdy poszkodowany leży na plecach, przytrzymuj jego głowę w swoich dłoniach
      - Połóż dłonie na głowie poszkodowanego w taki sposób, aby twoje kciuki znajdowały się nad jego uszami, a pozostałe palce pod uszami
      - Nie zakrywaj uszu poszkodowanego, żeby mógł cię słyszeć
    - ▶ Trzymanie za mięśnie czworoboczne:
      - Gdy poszkodowany leży na plecach, chwyć dłońmi jego mięśnie czworoboczne po obu stronach głowy (kciuki z przodu mięśni). W uproszczeniu – trzymaj dłońmi ramiona poszkodowanego w taki sposób, aby twoje kciuki znajdowały się z przodu ramion
      - Przedramionami pewnie ściśnij głowę poszkodowanego w taki sposób, aby znajdowały się mniej więcej na wysokości uszu poszkodowanego.

### Rozpoznawanie wstrząśnienia mózgu

- Prosty, jednostopniowy system oceny wstrząśnienia mózgu znacznie pomógłby osobom udzielającym pierwszej pomocy w rozpoznaniu i kierowaniu do szpitala osób z podejrzanym urazem głowy. Nie ma jednak w obecnej praktyce prostego, zatwierzonego narzędzia tego typu.
- Ocenę osoby z podejrzeniem wstrząśnienia mózgu powinien przeprowadzić personel medyczny.

### Oparzenia termiczne

W przypadku oparzenia termicznego należy:

- Natychmiast rozpocząć chłodzenie oparzenia w chłodnej lub zimnej (ale nie lodowatej) wodzie.
- Kontynuować chłodzenie przez co najmniej 20 minut.
- Luźno okryć oparzenie czystym, jałowym opatrunkiem lub folią spożywczą.
- Niezwłocznie zasięgnąć pomocy medycznej.

Należy zachować ostrożność podczas chłodzenia oparzeń o dużej powierzchni lub oparzeń u noworodków i małych dzieci, by nie doprowadzić do hipotermii.

### Wybicie zęba

- Jeśli poszkodowany krwawi w wyniku wybitcia zęba:
  - Załóż jednorazowe rękawiczki, zanim udzielisz pomocy poszkodowanemu
  - Przepłucz jamę ustną poszkodowanego zimną, czystą wodą
  - Kontroluj krwawienie poprzez:

- ▶ Przyłożenie wilgotnego kompresu na łożę po zębie
- ▶ Poinstruowanie poszkodowanego, aby zagryzł kompres
- ▶ Takiej kontroli krwawienia nie należy stosować, gdy istnieje zwiększone ryzyko, że poszkodowany może połknąć kompres (np. u osób pobudzonych, z zaburzeniami świadomości lub u małych dzieci).
- Jeśli nie można natychmiast na miejscu zdarzenia replantować zęba:
  - Należy zasięgnąć pomocy specjalistycznej
  - Skierować poszkodowanego wraz z wybitym zębem na konsultację dentystryczną
  - Wybity ząb należy chwycić wyłącznie za koronę. Nie należy dotykać korzenia zęba
  - Jeśli wybity ząb jest znacznie zabrudzony, przed transportem należy go przemyć w roztworze soli lub pod bieżącą wodą przez maksimum 10 sekund
  - Na czas transportu zęba:
    - ▶ Owiń ząb w folię spożywczą lub przechowuj go w małym pojemniku w zbilansowanym roztworze soli, propolisie lub doustnym płynie nawadniającym

**NLS 2021**

**5 ZASAD GŁÓWNYCH**

- 1. Opóźnione zaciśnięcie pępowiny może poprawić stan dziecka - szczególnie wcześniaka**
- 2. Skuteczne utrzymanie temperatury jest niezbędne - owiń w suche tkaniny i stymuluj**
- 3. Oceń oddech i czynność serca - szybka czynność serca wskazuje na prawidłowe natlenowanie**
- 4. Proste czynności zapewniające drożność dróg oddechowych i wspomagające oddychanie w większości sytuacji są wystarczające**
- 5. Stosuj uciskanie klatki piersiowej tylko po uzyskaniu skutecznej wentylacji i jeśli rytm serca pozostaje bardzo wolny**

Rycina 13. Infografika podsumowująca wytyczne resuscytacji noworodków

- ▶ Jeśli żaden z roztworów nie jest dostępny, przechowuj ząb w mleku krowim (o dowolnej postaci czy zawartości tłuszczów)
- ▶ Unikaj stosowania wody z kranu, maślanki lub soli (chloru sodu).

### Zastosowanie uciskowych opasek stabilizujących stawy w zamkniętych urazach stawów kończyn

- Jeśli wskutek urazu uszkodzony odczuwa ból w stawie i nie może nim poruszać, należy go poinstruować, aby nie poruszał kończyną. Istnieje prawdopodobieństwo obrzęku lub stłuczenia stawu.
- Nie ma dowodów popierających lub przeczących zastosowaniu uciskowych opasek stabilizujących w jakichkolwiek urazach stawów.
- Konieczne jest odpowiednie przeszkolenie, aby prawidłowo i skutecznie założyć uciskowy opatrunek stabilizujący staw.

### Stosowanie wyciągu przy złamaniach z przemieszczeniem

- Nie należy stosować wyciągu w przypadku złamań kości długich z przemieszczeniem.
- Należy zabezpieczyć uszkodzoną kończynę poprzez jej unieruchomienie w szynie.
- Wyciąg w przypadku złamań powinny wykonywać tylko osoby przeszkolone w tym zakresie.

### Uraz oka spowodowany substancją chemiczną

W przypadku urazu oka spowodowanego ekspozycją na substancję chemiczną należy:

- Natychmiast przepłukać zanieczyszczone oko ciągłym strumieniem czystej wody w dużej objętości lub fizjologicznego roztworu soli przez 10-20 minut
- Należy się upewnić, że woda z oka płukanego nie dostaje się do drugiego oka
- Poszkodowanego należy skierować na konsultację specjalistyczną w trybie pilnym
- Jeśli uraz oka spowodowała substancja chemiczna o nieznanym pochodzeniu, w celu udzielenia pomocy poszkodowanemu zaleca się założenie rękawiczek oraz ich ostrożne zdejmowanie po zakończeniu leczenia

### Resuscytacja noworodków oraz wsparcie adaptacji pourodzeniowej

Niniejsze wytyczne dotyczące resuscytacji noworodków Europejskiej Rady Resuscytacji powstały w oparciu o konsensus w sprawie dowodów naukowych w resuscytacji krążeniowo-oddechowej z rekomendacjami postępowania (*Consensus on Science and Treatment Recommendations – CoSTR*) wydany przez Międzynarodowy Komitet Łącznikowy ds. Resuscytacji (*International Liaison Committee on Resuscitation – ILCOR*) w 2020 roku. Wytyczne dotyczą postępowania z noworodkami donoszonymi oraz urodzonymi przedwcześnie. Obejmują następujące zagadnienia: algorytm przedstawiający logiczne podejście do resuscytacji noworodka, omówienie znaczenia wywiadu okołoporodowego, nadzór nad utrzymaniem temperatury, zaopatrzenie pępowiny po urodzeniu, wstępna ocena i klasyfikacja stanu noworodka po urodzeniu, metody udrożniania dróg oddechowych i wspomaganie

oddychania oraz wsparcie układu krążenia. Ponadto uwzględniają takie problemy, jak komunikacja z rodzicami, czynniki wpływające na decyzje o niepodejmowaniu czynności resuscytacyjnych lub zaprzestaniu podtrzymywania funkcji życiowych, jak również kwestie szkoleń i ćwiczeń praktycznych.

Główne zmiany w wytycznych dotyczą czasu zaciśnięcia pępowiny, wykonywania wstępnych oddechów upowietrzających i wspomaganie wentylacji, postępowania w przypadku noworodków urodzonych z wód zabarwionych smółką, stosowania powietrza i/lub tlenu w resuscytacji wcześniaków, zastosowania masek krtaniowych, tlenoterapii podczas uciśnięć klatki piersiowej, dostępu naczyniowego, zastosowania adrenaliny i glukozy podczas resuscytacji oraz prognozowania.

Kluczowe informacje zawarte w tym rozdziale zostały zebrane na Rycinie 13 oraz w algorytmie NLS przedstawionym na Rycinie 14.

### Czynniki przedporodowe

#### **Adaptacja po urodzeniu i konieczność jej wspomaganie**

Większość dzieci adaptuje się dobrze do życia pozamacicznego, niektóre jednak wymagają pomocy w stabilizacji lub podjęcia czynności resuscytacyjnych. Około 85% dzieci oddycha spontanicznie po urodzeniu nie wymagając interwencji; kolejne 10% podejmuje oddech w odpowiedzi na stymulację podczas osuszania; około 5% wymaga wentylacji dodatnim ciśnieniem. Częstość przeprowadzanej w tym okresie intubacji waha się od 0,4% do 2%. Mniej niż 0,3% dzieci wymaga podjęcia uciśnięć klatki piersiowej, a tylko 0,05% podania adrenaliny.

#### **Czynniki ryzyka**

Zidentyfikowano wiele czynników ryzyka zwiększających prawdopodobieństwo zaburzeń adaptacji noworodka, wymagających wsparcia lub podjęcia resuscytacji.

#### **Porody w obecności personelu medycznego**

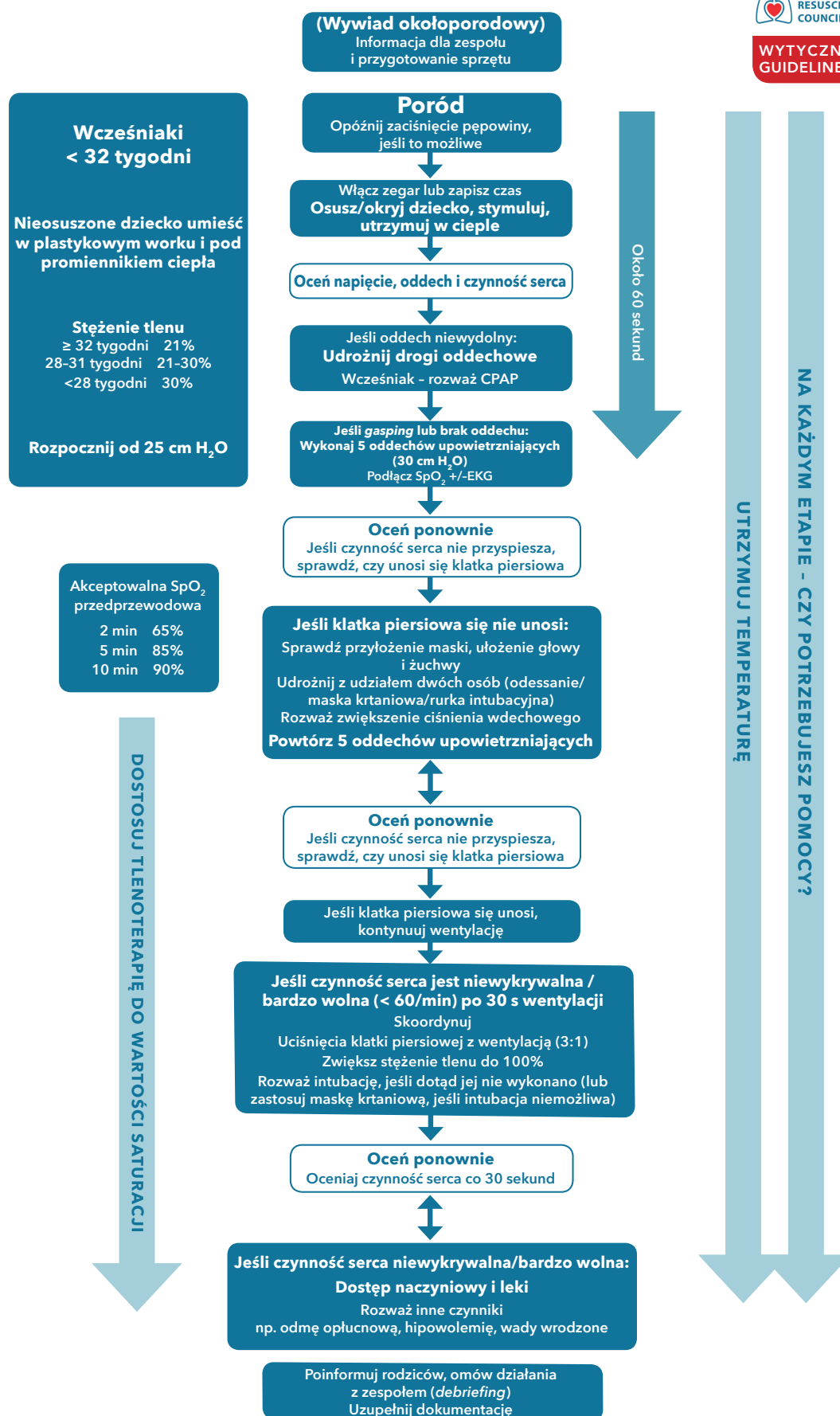
Podczas każdego porodu może dojść do powikłań. Na podstawie aktualnej wiedzy medycznej i wyników badań na danym terenie oraz biorąc pod uwagę zidentyfikowane wcześniej czynniki ryzyka należy opracować lokalne wytyczne określające, jakie osoby powinny być obecne przy porodzie.

#### **Przykładowe wskazówki:**

- Przy każdym porodzie powinien być obecny personel kompetentny w resuscytacji noworodka.
- Jeśli konieczna jest interwencja, na miejscu powinny być osoby, których wyłącznym obowiązkiem jest opieka nad noworodkiem.
- W przypadku każdego porodu powinien być dostępny na miejscu protokół natychmiastowej mobilizacji zespołu posiadającego odpowiednie umiejętności w zakresie resuscytacji.

#### **Sprzęt i środowisko**

- Cały sprzęt musi być regularnie sprawdzany i gotowy do użycia.
- Tam, gdzie jest to możliwe, środowisko i sprzęt powinny zostać przygotowane z wyprzedzeniem, przed urodzeniem dziecka. Proces ten ułatwia stosowanie list kontrolnych.
- Resuscytacja powinna przebiegać w miejscu ciepłym, dobrze oświetlonym, wolnym od przeciągów, z płaską powierzchnią do



Rycina 14. Algorytm NLS

prowadzenia czynności resuscytacyjnych i promiennikiem ciepła (o ile jest dostępny).

- Należy zapewnić natychmiastowy dostęp do urządzeń monitorujących stan dziecka i wspomagania wentylacji.
- Dodatkowy sprzęt, który może być konieczny w razie przedłużającej się resuscytacji, powinien być łatwo dostępny.

### Planowe porody domowe

- W idealnych warunkach w trakcie porodu domowego powinny być obecne dwie odpowiednio przeszkolone osoby.
- Co najmniej jedna z nich musi być doświadczona w wykonywaniu wentylacji z użyciem maski twarzowej i uciśnięć klatki piersiowej u noworodka.
- Zalecenia dotyczące osób, które powinny być obecne w trakcie zaplanowanego porodu domowego, różnią się w zależności od kraju, niemniej decyzja o takim porodzie, uzgodniona z personelem położniczym, nie powinna mieć wpływu na standard wstępnej oceny, stabilizacji czy resuscytacji noworodka po urodzeniu.
- Zakres procedur resuscytacyjnych – w razie konieczności ich podjęcia – u noworodka po urodzeniu w domu jest oczywiście ograniczony. Wynika to z odległości do placówki ochrony zdrowia oraz dostępności sprzętu i należy to w jasny sposób wytłumaczyć matce jeszcze w okresie planowania porodu domowego.
- Jeśli poród odbywa się w miejscu do tego nieprzeznaczonym, należy zapewnić dostęp do minimalnego zestawu sprzętu w rozmiarze odpowiednim dla noworodka, który obejmuje:
  - Czyste rękawiczki dla osoby przyjmującej poród, jak i osób asystujących
  - Środki dla utrzymania noworodka w cieple, takie jak ogrzane, suche ręczniki i koce
  - Stetoskop do oceny czynności serca
  - Przyrządy do bezpiecznego upowietrzenia płuc, a następnie prowadzenia wentylacji, takie jak worek samorozprężalny i odpowiednio dopasowane maski twarzowe
  - Sterylny sprzęt do zaciśnięcia i przecięcia pępowiny.
- Nieplanowane porody poza szpitalem zwykle angażują służby ratunkowe, które powinny być przeszkolone i przygotowane na taką okoliczność.
- Osoby przyjmujące porody domowe powinny posiadać zaplanowane wcześniej protokoły postępowania na wypadek wystąpienia powikłań.

### Briefing

- Jeśli pozwala na to czas, zespół obecny przy porodzie powinien być zapoznany z sytuacją, w tym posiadać jasno przydzielone role w zespole, mieć sprawdzony sprzęt oraz przygotowany plan działania na wypadek konieczności podjęcia czynności stabilizujących stan noworodka lub resuscytacji.
- Należy przydzielić role i zadania w zespole – pomocne w tym celu są listy kontrolne.
- W przypadku, gdy istnieje ryzyko, że resuscytacja noworodka może być konieczna, należy na to przygotować rodzinę.

### Szkolenie i edukacja

- Osoby przeprowadzające resuscytację noworodka muszą posiadać odpowiednią i aktualną wiedzę oraz umiejętności techniczne i nietechniczne.

- Jednostki medyczne, w których mogą odbywać się porody, powinny posiadać programy edukacyjne, obejmujące szkolenia z wiedzy i umiejętności koniecznych do resuscytacji noworodka.
- Zakres i organizacja programów szkoleniowych mogą się różnić w zależności od potrzeb pracowników ośrodka leczniczego oraz struktury organizacyjnej placówki.
- Zalecany program szkoleniowy obejmuje:
  - Regularne nauczanie umiejętności praktycznych i powtarzane ćwiczenia
  - Szkolenie w zakresie pracy w zespole i kierowania zespołem
  - Nauczanie z wykorzystaniem symulacji sytuacji klinicznych
  - Edukacja z informacją zwrotną (w tym z urządzeń do przekazywania informacji zwrotnej)
  - Obiektywny, skupiony na działaniu zespołu *debriefing*.
- Najkorzystniej jest powtarzać szkolenia częściej niż jeden raz w roku.
- Dodatkowe szkolenia mogą uwzględniać ćwiczenie umiejętności praktycznych i/lub umiejętności behawioralnych podczas symulacji, postępowanie w sytuacjach nietypowych oraz czas na refleksję.

### Kontrola temperatury

- Temperaturę noworodka należy regularnie monitorować po urodzeniu i zarejestrować przy przyjęciu na oddział, ponieważ stanowi czynnik rokowniczy i wskaźnik jakości opieki nad noworodkiem.
- Temperatura nowo narodzonych dzieci powinna być utrzymana w granicach 36,5°C do 37,5°C.
- Należy unikać zarówno hipotermii (< 36,0°C), jak i hipertermii (> 38,0°C).
- W szczególnych okolicznościach można rozważyć wdrożenie terapeutycznej hipotermii po urodzeniu (zob. opieka poresuscytacyjna).

### Warunki środowiskowe

- Należy chronić dziecko przed przeciągami. Należy się upewnić, że okna są zamknięte, a klimatyzacja właściwie zaprogramowana.
- Należy zapewnić, aby w miejscu, w którym odbywa się opieka nad noworodkiem (np. sala porodowa lub operacyjna), temperatura wynosiła 23°C-25°C.
- W przypadku noworodków urodzonych ≤ 28. tygodnia ciąży temperatura sali porodowej lub operacyjnej powinna wynosić powyżej 25°C.

### Noworodki donoszone i wcześniaki urodzone > 32. tygodnia ciąży

- Noworodka należy osuszyć natychmiast po urodzeniu. Ciało i głowę dziecka (z wyjątkiem twarzy) należy okryć ciepłym i suchym ręcznikiem, by zapobiec dalszej utracie ciepła.
- Jeśli resuscytacja nie jest konieczna, należy położyć dziecko na brzuchu matki zapewniając kontakt „skóra do skóry” i przykryć oboje ręcznikiem. Konieczna będzie ciągła i uważna obserwacja matki i dziecka, szczególnie w przypadku noworodków urodzonych przedwcześnie lub z niedoborem masy urodzeniowej, tak aby upewnić się, że oboje pozostają w normotermii.



- Jeśli noworodek wymaga wsparcia w okresie adaptacji lub resuscytacji, należy go umieścić pod promiennikiem ciepła, na cieplej powierzchni, po uprzednim nagraniu stanowiska.

### **Wcześnieiki urodzone ≤ 32. tygodnia ciąży**

- Całe ciało noworodka (z wyjątkiem twarzy) należy bez wcześniejszego osuszania okryć folią polietylenową, a następnie umieścić dziecko pod promiennikiem ciepła.
- Jeśli zaciśnięcie pępowiny jest odroczone o pewien czas, a promiennik ciepła niedostępny na tym etapie, w czasie gdy noworodek jest wciąż połączony z matką pępowiną, konieczne będzie podjęcie innych czynności mających na celu stabilizację temperatury dziecka (takich jak wymienione powyżej).
- Dzieci urodzone ≤ 32. tygodnia ciąży mogą wymagać bardziej zaawansowanych działań, w tym zwiększenia temperatury pomieszczenia, zastosowania ciepłych kompresów, okrycia głowy i podgrzewanego materaca.
- Kontakt „skóra do skóry” jest możliwy w przypadku mniej dojrzałych noworodków, niemniej w przypadku wcześniaków lub dzieci z małą masą urodzeniową należy zachować ostrożność, aby uniknąć hipotermii.
- Jeśli noworodek wymaga wspomaganie wentylacji, należy rozważyć zastosowanie ogrzanych i nawilżonych gazów oddechowych.
- Wykazano, że wdrożenie programów poprawy jakości obejmujących zastosowanie list kontrolnych i udzielanie zespołowi informacji zwrotnej miało znaczący wpływ na zmniejszenie częstości występowania hipotermii przy przyjęciu na oddział skrajnie niedojrzałych noworodków.

### **Postępowanie w warunkach pozaszpitalnych**

- Noworodki urodzone nieoczekiwanie poza przystosowanym do tego miejscem zagrożone są hipotermią i późniejszym niekorzystnym wynikiem leczenia.
- U tych dzieci korzystne może być osuszenie, a następnie umieszczenie w plastikowym worku i owinięcie w materiał. Alternatywą u noworodków urodzonych po 30. tygodniu ciąży, w dobrym stanie ogólnym może być osuszenie i zapewnienie kontaktu „skóra do skóry” w celu utrzymania odpowiedniej temperatury ciała podczas transportu, pod warunkiem że matka ma prawidłową temperaturę ciała. Dzieci powinny być okryte i chronione przed przeciągami oraz wnikliwie obserwowane, aby uniknąć hipotermii oraz utrzymać drożność dróg oddechowych i prawidłowe oddychanie.

### **Zasady zaopatrzenia pępowiny**

- Przewidywany czas zaciśnięcia pępowiny po urodzeniu wraz z uzasadnieniem powinien zostać omówiony z rodzicami przed porodem.
- W sytuacjach, gdy podjęcie natychmiastowej resuscytacji lub czynności stabilizujących noworodka podczas okresu adaptacji nie jest konieczne, należy dążyć do opóźnienia zaciśnięcia pępowiny przez co najmniej 60 sekund, przy czym korzystny może być także dłuższy czas oczekiwania do wykonania tej procedury.
- Najlepiej, jeśli pępowina zostanie zaciśnięta po upowietrzeniu płuc noworodka.
- Jeśli możliwe jest zapewnienie odpowiedniej temperatury i bezpieczne prowadzenie wstępnych czynności resuscytacyjnych

nych z zachowaną pępowiną, można opóźnić zaciśnięcie na czas ich wykonywania.

- W przypadku, gdy opóźnienie zaciśnięcia pępowiny nie jest możliwe, u noworodków urodzonych > 28. tygodnia ciąży można rozważyć przetaczanie pępowinowe (*cord milking*).

### **Ocena wstępna**

Ocenę wstępną stanu noworodka można przeprowadzić przed zaciśnięciem i przecięciem pępowiny (zazwyczaj w tej kolejności):

- Napięcie (i kolor).
- **Oddychanie.**
- **Czynność serca.**
- Podczas tych czynności podejmij odpowiednie działania mające na celu utrzymanie noworodka w odpowiedniej temperaturze.
- Szybka ocena służy ustaleniu stanu wyjściowego, identyfikacji potrzeby wspomaganie, stabilizacji i/lub resuscytacji oraz czasu zaciśnięcia pępowiny.
- Regularne powtarzanie oceny czynności serca i oddychania informuje o tym, czy okres adaptacji noworodka przebiega prawidłowo oraz czy konieczne jest podejmowanie dalszych działań.

### **Stymulacja dotykiem**

Wstępne czynności dają możliwość stymulacji noworodka podczas oceny poprzez:

- Osuszenie.
- Delikatną stymulację noworodka podczas osuszania, np. poprzez pocieranie podeszw stóp lub pleców dziecka. Należy unikać bardziej agresywnych metod stymulacji.

### **Napięcie i kolor**

- U noworodka ze znacznie obniżonym napięciem mięśniowym istnieje duże prawdopodobieństwo konieczności wspomaganie oddychania.
- Ocena koloru jest niewiarygodnym sposobem oceny utlenowania krwi, a sinica może być trudna do rozpoznania. Bładość powłok może wskazywać na wstrząs lub – rzadziej – hipowolemię. Należy jednak rozważyć możliwość utraty krwi i zaplanować odpowiednie interwencje.

### **Oddychanie**

- Czy noworodek oddycha? – należy ocenić oddech po względem częstości, głębokości, symetrii i pracy/wysiłku oddechowego jako:
  - Adekwatny/prawidłowy
  - Nieadekwatny/nieprawidłowy wzorzec – taki jak *gasping* lub postękiwanie
  - Nieobecny.

### **Czynność serca**

- Czynność serca należy ocenić za pomocą stetoskopu i użyć pulsoksymetru ± monitora EKG (elektrokardiogramu) w celu dalszej ciągłej oceny
  - szybka czynność serca ( $\geq 100/\text{min}$ ) – zadowalająca
  - wolna czynność serca (60-100/min) – umiarkowana; możliwa hipoksja
  - bardzo wolna ( $< 60/\text{min}$ ) lub nieobecna czynność serca – krytyczna; prawdopodobna hipoksja.

Jeśli mimo stymulacji podczas oceny wstępnej noworodek nie zaczyna spontanicznie i efektywnie oddychać i/lub czynność serca nie przyspiesza (i/lub zwalnia, gdy początkowo była szybka), należy rozpocząć wspomaganie oddechu.

### **Klasyfikacja stanu dziecka oparta na ocenie wstępnej**

Na podstawie wstępnej oceny noworodek może być zakwalifikowany do jednej z trzech grup:

1. Prawidłowe napięcie mięśniowe  
Aktywny oddech lub płacz  
Czynność serca szybka ( $\geq 100/\text{min}$ )  
**Ocena:** zadowalająca adaptacja – oddech nie wymaga wspomagania. Czynność serca zadowalająca  
**Działania:**
  - Opóźnij zaciśnięcie pępowiny
  - Osusz noworodka, owiń w ciepły kompres
  - Oddaj pod opiekę matce lub opiekunowi i zapewnij odpowiednią temperaturę
  - Rozważ wczesny kontakt „skóra do skóry”, jeśli stan noworodka jest stabilny.
2. Obniżone napięcie mięśniowe  
Nieprawidłowy oddech (lub brak oddechu)  
Czynność serca wolna ( $< 100/\text{min}$ )  
**Ocena:** niepełna adaptacja – oddech wymaga wspomagania, wolna czynność serca może wskazywać na hipoksję  
**Działania:**
  - Opóźnij zaciśnięcie pępowiny tylko wtedy, jeśli jesteś w stanie adekwatnie wspomagać adaptację noworodka
  - Osusz, stymuluj, owiń w ciepły kompres
  - Zapewnij drożność dróg oddechowych, upowietrzenie płuc i wentylację
  - W sposób ciągły oceniaj zmiany w czynności serca i oddychaniu
  - Jeśli nie ma poprawy, kontynuuj wentylację
  - Może być konieczna pomoc.
3. Znacznie obniżone napięcie mięśniowe ± bledność powłok  
Nieprawidłowy oddech lub brak oddechu  
Czynność serca bardzo wolna ( $< 60/\text{min}$ ) lub niewykrywalna  
**Ocena:** adaptacja bardzo słaba/brak adaptacji – oddychanie wymaga wspomagania, czynność serca sugeruje znaczne niedotlenienie  
**Działania:**
  - Natychmiast zaciśnij pępowinę i przenieś dziecko na stanowisko resuscytacyjne
  - Opóźnij zaciśnięcie pępowiny tylko wtedy, jeśli jesteś w stanie adekwatnie wspomagać adaptację/resuscytować dziecko
  - Osusz, stymuluj, owiń w ciepły kompres
  - Zapewnij drożność dróg oddechowych, upowietrzenie płuc i wentylację
  - W sposób ciągły oceniaj czynność serca, oddychanie i skuteczność wentylacji
  - Kontynuuj zaawansowane zabiegi resuscytacyjne w zależności od reakcji noworodka na dotychczasowe czynności
  - Istnieje duże prawdopodobieństwo, że konieczna będzie pomoc.

### **Noworodki urodzone przedwcześnie**

- Obowiązują te same zasady.
- Należy rozważyć alternatywne/dodatkowe metody kontroli temperatury, np. owinięcie w polietylenowy worek.
- Delikatne wspomaganie, początkowo z CPAP, jeśli noworodek oddycha.
- Rozważ monitorowanie w sposób ciągły (pulsoksymetria ± EKG).

### **Zabiegi resuscytacyjne u noworodka**

Po przeprowadzeniu oceny wstępnej i początkowych interwencji kontynuuj wspomaganie oddechu, jeśli:

- Noworodek nie zaczął prawidłowo i regularnie oddychać.
- Czynność serca wynosi  $< 100/\text{min}$ .

Zazwyczaj wystarczy zapewnić drożność dróg oddechowych, upowietrzyć płuca i prowadzić wentylację noworodka. Bez prawidłowego przeprowadzenia tych czynności pozostałe działania resuscytacyjne nie będą skuteczne.

### **Drożność dróg oddechowych**

Resuscytację należy podjąć, gdy ocena wstępna wskazuje, że noworodek nie zaczął prawidłowo i regularnie oddychać lub że czynność serca wynosi  $< 100/\text{min}$ .

Zapewnienie i utrzymanie drożności dróg oddechowych jest kluczowe dla prawidłowego przebiegu adaptacji po urodzeniu i podjęcia przez dziecko spontanicznego oddychania, a także dla skuteczności dalszych czynności resuscytacyjnych.

### **Techniki ułatwiające udrożnienie dróg oddechowych**

- Noworodka należy ułożyć na plecach z głową w pozycji neutralnej.
- U noworodków o znacznie obniżonym napięciu mięśniowym (miotkich) w celu udrożnienia i/lub utrzymania drożności dróg oddechowych oraz zmniejszenia przecieku powietrza wokół maski twarzowej niezbędne może być uniesienie żuchwy. Podczas prowadzenia wentylacji przez maskę twarzową najbardziej efektywną metodą udrożnienia dróg oddechowych jest wysunięcie żuchwy i wentylacja wykonywane przez dwie osoby.
- U noworodków donoszonych, u których istnieje problem z jednoczesnym stosowaniem manewru wysunięcia żuchwy i wentylacją oraz w przypadkach niedrożności górnych dróg oddechowych (np. u noworodków z mikrognacją), można zastosować rurkę ustno-gardłową. Należy zachować ostrożność u noworodków urodzonych  $\leq 34$ . tygodnia ciąży, ponieważ w tej grupie pacjentów rurki ustno-gardłowe mogą się przyczynić do pogłębienia niedrożności dróg oddechowych.
- Jeśli istnieje trudność z utrzymaniem drożności dróg oddechowych i adekwatnym upowietrzeniem płuc podczas wentylacji za pomocą maski twarzowej, można także rozważyć zastosowanie rurki nosowo-gardłowej.

### **Niedrożność dróg oddechowych**

- Niedrożność dróg oddechowych może być spowodowana nieprawidłowym ułożeniem, obniżeniem napięcia w drogach oddechowych i/lub przywiedzeniem więzadeł głosowych, szczególnie u noworodków urodzonych przedwcześnie.
- Odsysanie dróg oddechowych jest potrzebne wyłącznie wówczas, gdy niedrożność dróg oddechowych jest spowodowana obecnością śluzu, mazi płodowej, smółki, skrzepu krwi lub in-

nej treści i została potwierdzona na drodze inspekcji gardła po nieudanym upowietrzeniu płuc.

- Odsysanie należy zawsze przeprowadzać pod kontrolą wzroku (najlepiej z użyciem laryngoskopu) oraz stosując cewnik o szerokim świetle.

### Smółka

- Jeżeli podczas porodu stwierdza się zanieczyszczenie wód płodowych smółką, istnieje ryzyko, że dziecko będzie wymagało zaawansowanych zabiegów resuscytacyjnych. Z tego powodu może być konieczne zaangażowanie zespołu neonatologicznego doświadczonego w ich prowadzeniu.
- Rutynowe odsysanie dróg oddechowych u nieżywotnych noworodków niesie ryzyko opóźnienia wentylacji i nie jest zalecane. Ze względu na brak dowodów przemawiających za korzyścią odsysania u nieoddychających lub oddychających nieprawidłowo noworodków urodzonych z wód płodowych zabarwionych smółką – w takim przypadku należy kłaść nacisk na jak najszybsze rozpoczęcie wentylacji.
- Jeśli początkowe próby upowietrzenia płuc i wentylacji są nieskuteczne, jako przyczynę należy rozważyć obecność fizycznej przeszkody w drogach oddechowych. W takiej sytuacji należy rozważyć przeprowadzenie inspekcji dróg oddechowych pod kontrolą wzroku. W rzadkich przypadkach noworodek może wymagać intubacji i odsysania z tchawicy w celu usunięcia przyczyny niedrożności.

## Oddechy upowietrzające i wspomaganie wentylacji

### Upowietrzenie płuc

- Jeśli noworodek nie oddycha, oddycha nieprawidłowo lub stwierdza się oddechy typu *gasping*, należy rozpocząć wentylację płuc dodatkim ciśnieniem – najlepiej w ciągu 60 sekund.
- Należy przyłożyć do twarzy dziecka odpowiednio dopasowaną maskę twarzową połączoną ze źródłem gazów umożliwiającym wentylację dodatkim ciśnieniem, zapewniając przy tym prawidłową szczelność między maską a twarzą dziecka.
- Należy wykonać pięć oddechów upowietrzających utrzymując dodatnie ciśnienie wdechowe przez 2-3 sekundy.
- U noworodków donoszonych wstępne oddechy upowietrzające należy wykonywać ciśnieniem 30 cmH<sub>2</sub>O, zaczynając od powietrza. W przypadku wcześniaków urodzonych ≤ 32. tygodnia ciąży upowietrzanie płuc należy rozpocząć od 25 cmH<sub>2</sub>O, stosując 21-30% stężenie tlenu w mieszaninie oddechowej (zob. powietrze/tlen).

### Ocena

- Sprawdź, jaka jest czynność serca
  - Przyspieszenie czynności serca (w ciągu 30 sekund) lub stabilna czynność serca, jeśli wyjściowo była wysoka, potwierdza skuteczną wentylację i natlenowanie
  - Wolna lub bardzo wolna czynność serca zazwyczaj świadczy o utrzymującym się niedotlenieniu i prawie zawsze oznacza nieprawidłową wentylację.
- Sprawdź, czy klatka piersiowa się unosi
  - Widoczne ruchy klatki piersiowej podczas upowietrzania płuc świadczą o drożnych drogach oddechowych i dostarczaniu pożądanej objętości gazów do płuc

- Brak unoszenia się klatki piersiowej może wskazywać na niedrożność dróg oddechowych lub zbyt małe ciśnienie wdechowe i objętość gazów podawanych do płuc.

### Wentylacja

Jeśli czynność serca przyspiesza:

- Należy kontynuować wentylację nieprzerwanie do czasu, aż noworodek zacznie oddychać wydolnie, a czynność serca wynosi > 100/min.
- Należy dążyć do wentylacji z częstością 30 oddechów na minutę i czasem trwania wdechu poniżej jednej sekundy.
- Jeśli klatka piersiowa unosi się prawidłowo, należy zmniejszyć ciśnienie wdechowe.
- Co najmniej co 30 sekund należy oceniać czynność serca.
- Jeśli bezdech się utrzymuje lub wentylacja z użyciem maski twarzowej jest nieskuteczna, należy rozważyć zabezpieczenie drożności dróg oddechowych w sposób bardziej zaawansowany (maska krtaniowa/rurka dotchawicza).

### Brak odpowiedzi

Jeśli czynność serca nie przyspiesza oraz klatka piersiowa nie unosi się podczas upowietrzania:

- Należy sprawdzić, czy sprzęt działa poprawnie.
- Należy ponownie sprawdzić ułożenie głowy i poprawić manewr uniesienia/wysunięcia żuchwy.
- Należy ponownie sprawdzić rozmiar maski twarzowej, jej ułożenie oraz szczelność.
- Należy rozważyć zastosowanie innych manewrów udroźniających drogi oddechowe:
  - Wentylację z użyciem maski twarzowej przez dwie osoby, jeśli do tej pory prowadzona była przez jedną
  - Inspekcję gardła i odessanie pod kontrolą wzroku, aby usunąć materiał powodujący niedrożność, o ile jest obecny
  - Zabezpieczenie drożności dróg oddechowych za pomocą rurki dotchawiczej lub maski krtaniowej
  - Założenie rurki ustno-gardłowej lub nosowo-gardłowej, jeśli nie udało się udroźnić dróg oddechowych w inny sposób.
- Należy rozważyć stopniowe zwiększanie ciśnienia wdechowego.
- Jest stosowany jest monitor parametrów oddechowych, należy sprawdzić, czy objętość wydechu nie jest za mała lub za duża (celem jest osiągnięcie objętości oddechowej około 5-8 ml/kg).

### Następnie:

- Należy powtórzyć oddechy upowietrzające.
- Stale monitorować czynność serca i unoszenie się klatki piersiowej.

Jeśli rozważane jest zastosowanie maski krtaniowej lub intubacja dotchawicza, procedura musi być przeprowadzona przez personel doświadczony i z użyciem odpowiedniego sprzętu. W przeciwnym razie należy kontynuować wentylację z użyciem maski twarzowej i wezwać pomoc.

Bez prawidłowego upowietrzenia płuc uciśnięcia klatki piersiowej będą nieskuteczne, dlatego jeśli czynność serca pozostaje bardzo wolna, należy potwierdzić skuteczność wentylacji obserwując ruchy klatki piersiowej lub wykorzystując inne metody oceny czynności oddechowej, zanim przystąpi się do uciśnięcia klatki piersiowej.

## Przyrządy do udrożnienia dróg oddechowych, urządzenia do wentylacji, PEEP i CPAP

### Stałe dodatnie ciśnienie w drogach oddechowych (Continuous Positive Airway Pressure – CPAP)

#### i dodatnie ciśnienie końcowo-wydechowe (Positive End-Expiratory Pressure – PEEP)

- Jako wstępną metodę wspomagania oddechu u spontanicznie oddychających wcześniaków należy rozważyć CPAP z użyciem maski lub kaniul donosowych.
- U tych dzieci podczas wentylacji dodatnimi ciśnieniami należy stosować PEEP o wartości minimum 5-6 cmH<sub>2</sub>O, o ile stosowany sprzęt daje taką możliwość.

### Urządzenia do wentylacji

- Należy się upewnić, że stosowana jest maska o odpowiednim rozmiarze, tak aby zapewniała dobrą szczelność na twarzy dziecka.
- Tam, gdzie jest taka możliwość, należy stosować urządzenia do wentylacji z układem T (*T-piece*), które umożliwiają dostarczanie zarówno CPAP, jak i wentylację dodatnim ciśnieniem z PEEP podczas wspomagania wentylacji, szczególnie u wcześniaków.
- Kaniule donosowe w odpowiednim rozmiarze mogą stanowić realną alternatywę dla maski twarzowej do zapewnienia CPAP.
- Jeśli stosowany jest worek samorozprężalny, powinien mieć objętość wystarczającą do dostarczenia adekwatnego wdechu. Należy zachować ostrożność, aby nie dostarczyć za dużej objętości wdechowej. Worek samorozprężalny nie może służyć do zapewnienia efektywnego CPAP.

### Maska krtaniowa

- Maskę krtaniową należy rozważyć:
  - U noworodków urodzonych  $\geq 34$ . tygodnia ciąży (około 2000 g) – choć niektóre przyrządy nadgłośniowe były z powodzeniem stosowane u noworodków ważących także powyżej 1500 g
  - Jeśli istnieje problem z osiągnięciem skutecznej wentylacji z użyciem maski twarzowej
  - Gdy intubacja dotchawicza jest niemożliwa lub uznana za niebezpieczną ze względu na wrodzone schorzenia, brak sprzętu lub umiejętności
  - Jako alternatywę rurki dotchawicznej w kolejnym etapie zapewnienia drożności dróg oddechowych.

### Rurka dotchawicza

- Intubację dotchawiczną można rozważyć na kilku etapach resuscytacji noworodka:
  - Gdy mimo korygowania stosowanej techniki wentylacji z użyciem maski twarzowej i/lub zmiany pozycji głowy dziecka, i/lub zwiększenia ciśnienia wdechowego podczas wentylacji z użyciem układu T lub worka samorozprężalnego wentylacja jest nieskuteczna
  - W celu zapewnienia bardziej bezpiecznego sposobu udrożnienia dróg oddechowych, gdy wentylacja się przedłuża
  - W celu odessania treści z dolnych dróg oddechowych, gdy prawdopodobna przyczyna niedrożności znajduje się w tchawicy
  - Gdy wykonywane są uciśnięcia klatki piersiowej

- W szczególnych okolicznościach (np. wrodzona przepuklina przeponowa lub w celu podania surfaktantu dotchawiczno).
- Podczas intubacji w celu potwierdzenia umiejscowienia rurki dotchawicznej w drogach oddechowych należy stosować detektory wydychanego dwutlenku węgla.
- Na miejscu powinny być dostępne rurki w różnych rozmiarach, tak aby umożliwić dobranie najbardziej odpowiedniego rozmiaru zapewniającego adekwatną wentylację płuc z minimalnym przeciekaniem i jak najmniejszym ryzykiem uszkodzenia dróg oddechowych.
- Monitorowanie parametrów oddechowych może być także przydatne w potwierdzeniu prawidłowego położenia rurki dotchawicznej i adekwatnej wentylacji płuc poprzez wyświetlanie właściwej objętości wydechowej (około 5-8 ml/kg), wskazującej na minimalny przeciek.
- Zastosowanie wideolaryngoskopu może pomóc w prawidłowym umieszczeniu rurki w tchawicy.
- Jeśli rurka ma pozostać w drogach oddechowych, jej położenie należy potwierdzić w badaniu radiologicznym.

### Powietrze/tlen

- Pulsoksymetry i mieszalniki tlenu powinny być stosowane podczas resuscytacji w sali porodowej.
- U zdrowych donoszonych noworodków w pierwszych pięciu minutach od urodzenia należy dążyć do osiągnięcia saturacji docelowej o wartości powyżej 25. percentyla.
- Jeśli mimo skutecznej wentylacji czynność serca nie przyspiesza lub wartości saturacji są nadal niskie, należy zwiększyć stężenie tlenu w mieszaninie wdechowej, tak aby osiągnąć pożądaną wartość saturacji przedprzewodowej.
- Regularnie (np. co 30 sekund) należy sprawdzać saturację i stężenie wdychanego tlenu i dostosowywać jego podaż do saturacji, aby uniknąć zarówno hipoksji, jak i hiperoksji.
- Gdy podczas wentylacji wcześniaka wartość saturacji przekroczy 95%, należy zaprzestać podaży dodatkowego tlenu w mieszaninie oddechowej.

### Noworodki donoszone i noworodki urodzone $\geq 35$ . tygodnia ciąży

Jeśli noworodki wymagają wspomagania wentylacji po urodzeniu, należy początkowo stosować 21% tlenu w mieszaninie oddechowej.

### Noworodki urodzone $< 35$ . tygodnia ciąży

- Resuscytację należy rozpocząć od powietrza lub niskich stężeń wdechowych tlenu w zależności od wieku ciążowego:
  - $\geq 32$  tygodni 21%
  - 28-31 tygodni 21%-30%
  - $< 28$  tygodni 30%.
- U noworodków urodzonych  $< 32$ . tygodnia ciąży celem powinno być unikanie saturacji poniżej 80% i/lub bradykardii w piątej minucie życia, ponieważ oba te czynniki są niekorzystne rokowniczo.

### Uciśnięcia klatki piersiowej

#### Ocena konieczności podjęcia uciśnięć klatki piersiowej

- Jeśli czynność serca jest nadal bardzo wolna ( $< 60$ /min) lub nieobecna po 30 sekundach dobrej jakości wentylacji, należy rozpocząć uciśnięcia klatki piersiowej.

- Podejmując uciśnięcia klatki piersiowej:
  - Należy zwiększyć wdechowe stężenie tlenu do 100%
  - Należy wezwać doświadczoną pomoc, o ile dotąd tego nie zrobiono.

#### **Uciskanie klatki piersiowej**

- Należy stosować technikę zsynchronizowaną, wykonując trzy uciśnięcia i jeden wdech w 15 cyklach trwających 30 sekund.
- Jeśli to możliwe, należy stosować technikę oburęczną uciśnięć klatki piersiowej.
- Co 30 sekund należy ponownie oceniać reakcję na prowadzone czynności.
- Jeśli czynność serca pozostaje bardzo wolna lub jest nieobecna, należy kontynuować wentylację i uciśnięcia klatki piersiowej zapewniając drożność dróg oddechowych (np. poprzez intubację dotchawiczą, jeśli posiada się doświadczenie), o ile nie zrobiono tego wcześniej.
- Wdechowe stężenie tlenu należy dobierać w zależności od saturacji, jeśli możliwy jest wiarygodny odczyt z pulsoksymetru.

#### **Należy rozważyć:**

- Zapewnienie dostępu naczyniowego i podanie leków.

#### **Dostęp naczyniowy**

Podczas resuscytacji noworodka urodzonego w złym stanie obwodowy dostęp naczyniowy prawdopodobnie będzie trudny do uzyskania i nieodpowiedni do podawania amin katecholowych.

#### **Cewnikowanie żyły pępowinowej**

- Żyła pępowinowa stanowi szybki dostęp naczyniowy u noworodków i powinna być rozważana jako główna droga podawania leków podczas resuscytacji.
- Podczas cewnikowania należy zapewnić zamknięty system, aby zapobiec powstaniu zatoru powietrznego, gdy noworodek wykona oddech typu *gasping* lub w inny sposób wygeneruje wystarczająco duże ujemne ciśnienie w klatce piersiowej.
- Prawidłowe położenie cewnika w naczyniu należy potwierdzić aspirując krew przed podaniem do niego leków lub płynów.
- W warunkach ratunkowych zabieg wykonuje się z zachowaniem podstawowych zasad aseptyki, bez wdrażania procedur typowych dla zabiegów chirurgicznych.
- Dostęp za pośrednictwem żyły pępowinowej można uzyskać także kilka dni po porodzie i należy go rozważyć w przypadkach pogorszenia stanu noworodka w tym okresie.

#### **Dostęp doszpikowy**

- Dostęp doszpikowy (io) może być alternatywną metodą podawania leków/płynów w warunkach ratunkowych.

#### **Wspomaganie okresu adaptacji/opieka poresuscytacyjna**

- Jeśli potrzebny jest dostęp naczyniowy po resuscytacji, można założyć wkłucie obwodowe. Jeżeli jednak konieczne będzie przeprowadzenie licznych infuzji, preferowany jest dostęp centralny.
- Dostęp doszpikowy może być odpowiednią drogą do podawania leków i płynów przez krótki czas, jeśli nie jest możliwe zapewnienie innego dostępu naczyniowego.

## **Leki**

### **Przebieg resuscytacji**

Podczas resuscytacji noworodka po urodzeniu rzadko istnieją wskazania do zastosowania leków, a liczba dowodów naukowych na ich skuteczność jest ograniczona. Można je rozważyć, gdy pomimo adekwatnej kontroli drożności dróg oddechowych, skutecznej wentylacji oraz uciśnięć klatki piersiowej prowadzonych przez 30 sekund nie ma adekwatnej odpowiedzi na resuscytację i czynność serca wynosi nadal poniżej 60/min.

#### **Adrenalina**

- Gdy mimo skutecznej wentylacji i uciśnięć klatki piersiowej czynność serca nie przyspiesza powyżej 60/min.
  - Preferowaną drogą podażi jest droga dożylna lub doszpikowa:
    - W dawce 10-30  $\mu\text{g}/\text{kg}$  (0,1-0,3 ml/kg roztworu 1:10 000 (1 000  $\mu\text{g}$  w 10 ml)).
  - Dotchawiczo u zaintubowanych dzieci, jeśli żadna inna droga podania leków jest niedostępna:
    - W dawce 50-100  $\mu\text{g}/\text{kg}$ .
- Kolejne dawki należy podawać co 3-5 minut, jeśli czynność serca wynosi nadal poniżej 60/min.

#### **Glukoza**

- W przypadku przedłużającej się resuscytacji w celu zmniejszenia ryzyka hipoglikemii.
- Dożylnie lub doszpikowo:
  - 250 mg/kg w bolusie (2,5 ml/kg 10% roztworu glukozy).

#### **Płyny**

- Jeśli podejrzewa się utratę krwi lub wstrząs i nie uzyskuje się odpowiedzi na inne czynności resuscytacyjne.
- Dożylnie lub doszpikowo:
  - 10 ml/kg krwi grupy 0 Rh-ujemnej lub krystaloidów izotonicznych.

#### **Wodorowęglan sodu**

- Można rozważyć w przedłużającej się i nieprzynoszącej efektu resuscytacji (z prawidłową wentylacją) w celu wyrównania kwasicy w okolicy mięśnia sercowego.
- 1-2 mmol/kg wodorowęglanu sodu (2-4 ml/kg 4,2% roztworu) w powolnym podaniu dożylnym.

#### **W sytuacji utrzymującego się bezdechu**

#### **Nalokson**

- Domięśniowo
  - Wstępna dawka 200  $\mu\text{g}$  może pomóc w nielicznych przypadkach, w których mimo resuscytacji bezdech się utrzymuje, a rzut serca jest prawidłowy, jeśli wiadomo, że matka otrzymała opioidy podczas porodu. Ze względu na krótki czas działania naloksonu konieczne jest stałe monitorowanie oddechu u noworodka po podaniu leku.

#### **W przypadku braku adekwatnej odpowiedzi na czynności resuscytacyjne**

Rozważ inne czynniki, które mogą wpływać na powodzenie resuscytacji, takie jak odma opłucnowa, hipowolemia, wady wrodzone, awaria sprzętu itd.

### Opieka ponesuscytacyjna

U noworodków, które wymagały resuscytacji, może dojść do pogorszenia stanu w późniejszym okresie. Gdy uda się osiągnąć właściwą wentylację i krążenie, noworodka należy objąć opieką w miejscu, w którym możliwe będzie ściśle monitorowanie i leczenie lub przetransportować go do ośrodka, który to zapewni.

#### Glukoza

- Po resuscytacji należy wnikliwie monitorować glikemię.
- Należy stosować protokoły/wytyczne postępowania w przypadku niestabilnych wartości glikemii.
- Należy unikać hiperglikemii i hipoglikemii.
- Należy unikać dużych wahań stężenia glukozy.
- Należy rozważyć wlew z glukozy w celu uniknięcia hipoglikemii.

#### Kontrola temperatury

- Należy dążyć do utrzymania temperatury pomiędzy 36,5°C do 37,5°C.
- W przypadku gdy temperatura obniży się poniżej tego poziomu i nie ma wskazań do rozważenia wdrożenia hipotermii terapeutycznej (zob. niżej), należy rozpocząć ogrzewanie noworodka.

#### Hipotermia terapeutyczna

- W sytuacji, gdy po przeprowadzonej resuscytacji obecne są kliniczne i/lub biochemiczne dowody na istotne ryzyko umiarkowanej lub ciężkiej encefalopatii hipoksemiczno-niedokrwiennej, należy rozważyć zastosowanie hipotermii terapeutycznej (33°C-34°C).
- Upewnij się, że wskazania do zastosowania procedury hipotermii terapeutycznej zostały przejrzysto udokumentowane. Dotyczy to zwłaszcza gazometrii krwi pępowinowej oraz badania neurologicznego.
- Należy zorganizować bezpieczny transport dziecka do placówki, w której możliwe będzie kontynuowanie monitorowania i leczenia noworodka.
- Istnieje ryzyko, że niewłaściwie podjęta decyzja o zastosowaniu hipotermii terapeutycznej, nieuwzględniająca diagnostyki w kierunku encefalopatii hipoksemiczno-niedokrwiennej, jest szkodliwa (zob. kontrola temperatury).

#### Prognozowanie (dokumentacja)

Upewnij się, że dokumentacja kliniczna pozwala na dokładną retrospektywną ocenę stanu klinicznego noworodka po urodzeniu uwzględniającą czas, przeprowadzone interwencje i reakcję na prowadzone działania. Ważne jest, aby na ich podstawie można było dokładnie prześledzić przebieg wydarzeń oraz przedstawić rokowanie.

#### Komunikacja z rodzicami

##### Jeśli konieczność podjęcia resuscytacji jest wysoce prawdopodobna

- Gdy tylko jest to możliwe, decyzja o podjęciu resuscytacji noworodka skrajnie niedojrzałego lub ze złożonymi schorzeniami powinna zostać przedyskutowana z rodzicami i doświadczonym zespołem pediatrów, położnych i ginekologów-położników.

- Przed porodem należy przedyskutować wszystkie opcje, w tym potencjalną potrzebę resuscytacji i stopień jej zaawansowania, a także rokowanie. Ma to służyć opracowaniu uzgodnionego planu na czas porodu.
- Wszystkie rozmowy i decyzje należy skrupulatnie rejestrować w dokumentacji medycznej matki przed porodem, a po porodzie w dokumentacji dziecka.

#### W przypadku każdego porodu

- Jeśli konieczne jest podjęcie resuscytacji, uzasadnione jest umożliwienie obecności matki/ojca, partnera/partnerki podczas resuscytacji, o ile pozwalają na to czynniki związane z okolicznościami resuscytacji, miejsce, w którym jest prowadzona, oraz z uwzględnieniem woli rodziców.
- Podejmując decyzję o obecności rodziców podczas resuscytacji należy wziąć pod uwagę stanowisko zarówno zespołu prowadzącego resuscytację, jak i rodziców dziecka.
- Niezależnie od tego, czy rodzice są obecni podczas resuscytacji czy nie, jeśli tylko jest to możliwe, należy ich na bieżąco informować o postępach w leczeniu ich dziecka.
- Obecność rodziców podczas resuscytacji ich dziecka może być dla nich stresująca. Jeśli jest to możliwe, należy wyznaczyć jedną osobę z personelu medycznego do udzielenia wsparcia rodzicom i przekazywania informacji o przebiegu resuscytacji.
- Jak najszybciej po porodzie lub zakończeniu resuscytacji (nawet jeśli była nieskuteczna) należy pozwolić rodzicom na pozostanie, a najlepiej kontakt „skóra do skóry” z ich dzieckiem.
- Jak najszybciej po porodzie należy wyjaśnić rodzicom każdą procedurę wykonywaną przy ich dziecku i powody jej przeprowadzenia.
- Należy się upewnić, że wszystkie wydarzenia, a następnie rozmowy z rodzicami zostały udokumentowane.
- Należy umożliwić rodzicom rozmowę w późniejszym czasie, tak aby dać im czas na refleksję oraz pomoc w zrozumieniu sytuacji.
- Należy się zastanowić, jakiego dodatkowego wsparcia potrzebują rodzice po urodzeniu się ich dziecka i jego resuscytacji.

#### Niepodejmowanie lub zaprzestanie resuscytacji

- Wszelkie rekomendacje muszą być interpretowane w świetle obowiązujących krajowych/regionalnych przepisów.
- Jeśli odstępuje się lub nie podejmuje resuscytacji, ze szczególną starannością należy zadbać o zapewnienie komfortu i godności zarówno dziecku, jak i rodzinie.
- Najlepiej, jeśli decyzje dotyczące niepodejmowania lub zaprzestania resuscytacji podejmowane są przez doświadczony personel pediatryczny.



#### Zaprzestanie resuscytacji

- Lokalne zalecenia w zakresie zaprzestania resuscytacji określają komitety krajowe.
- Jeśli czynność serca noworodka jest niewykrywalna przez ponad 10 minut od urodzenia, przed zaprzestaniem resuscytacji należy rozważyć czynniki kliniczne (np. wiek ciążowy noworodka, obecność/brak cech dysmorficznych), prawidłowość wykonywanych czynności oraz opinię pozostałych członków zespołu klinicznego o zaprzestaniu resuscytacji.

**ZABIEGI RESUSCYTACYJNE U DZIECI\***

**5 ZASAD GŁÓWNYCH**

\*0–18 r.ż., poza noworodkami tuż po urodzeniu

- 1.** Użyj schematu ABCDE jako wspólnego narzędzia. Pracuj zespołowo – bądź kompetentny
- 2.** Dostosuj leczenie tlenem do SpO<sub>2</sub> 94–98% – tylko wtedy, gdy pomiar SpO<sub>2</sub> jest niemożliwy, rozpocznij tlenoterapię z wysokimi przepływami O<sub>2</sub>, kierując się objawami niewydolności krążeniowej/oddechowej
- 3.** We „wstrząsie” podaj 1 lub więcej bolus(ów) o objętości 10 ml/kg (najlepiej w postaci roztworów zbilansowanych) krystaloidów (lub preparatów krwiopochodnych). Ponownie oceń po każdym bolusie. Wcześniej rozpocznij stosowanie leków wazoaktywnych
- 4.** W przypadku podstawowych zabiegów resuscytacyjnych użyj specyficznego algorytmu PBLIS (ABC – 15:2), jeżeli jesteś w nim przeszkolony. Kluczowe są zarówno poprawa jakości RKO, jak i minimalizowanie przerw w RKO. Zwróć uwagę na bezpieczeństwo ratownika
- 5.** Podczas zaawansowanych zabiegów resuscytacyjnych użyj specyficznego algorytmu PALS. Aktywnie poszukuj i lecz odwracalne przyczyny. Stosuj wentylację workiem z maską prowadzoną przez 2 osoby jako wspomaganie wentylacji pierwszego rzutu. Asynchroniczną wentylację z częstością odpowiednią dla wieku (10–25/min) prowadź tylko po zaintubowaniu dziecka

Rycina 15. Infografika podsumowująca zasady PLS

- Jeśli mimo spełnienia wszystkich wymogów resuscytacyjnych oraz wykluczenia odwracalnych przyczyn, czynność serca noworodka jest niewykrywalna przez ponad 20 minut od urodzenia, należy rozważyć zaprzestanie resuscytacji.
- Jeśli mimo ewidentnie prawidłowej resuscytacji poprawa czynności serca jest częściowa lub nieznaczna, decyzja o zaprzestaniu resuscytacji jest mniej oczywista. W takiej sytuacji właściwy może się okazać transport noworodka na oddział intensywnej terapii i rozważenie zaprzestania leczenia podtrzymującego funkcje życiowe, jeśli nie zachodzi poprawa stanu dziecka.
- Każdorazowo, gdy podejmuje się decyzję o niepodejmowaniu lub zaprzestaniu terapii podtrzymującej funkcje życiowe, należy zapewnić dziecku odpowiednią, gwarantującą komfort opiekę paliatywną.

**Niepodejmowanie resuscytacji**

- Decyzje dotyczące niepodejmowania leczenia podtrzymującego funkcje życiowe zazwyczaj powinny być podejmowane

tylko wtedy, gdy zostało to wcześniej omówione z rodzicami i w świetle obowiązujących regionalnych lub krajowych dowodów dotyczących wyników leczenia po resuscytacji i czynnej (skupionej na przeżyciu dziecka) terapii.

- W sytuacjach, gdy przewidywana śmiertelność jest bardzo wysoka (> 90%), a wśród nielicznych dzieci, które przeżyły zachorowalność jest nieakceptowalnie wysoka, próby resuscytacji i czynnego (skupionego na przeżyciu dziecka) leczenia są zazwyczaj niewłaściwe.
- Resuscytacja jest prawie zawsze wskazana w warunkach związanych z wysokim (> 50%) odsetkiem przeżyć i zachorowalnością uznaną za akceptowalną. Obejmuje to dzieci w wieku ciążowym 24 tygodni lub wyższym (chyba że istnieją dowody na zaburzenia dotyczące stanu płodu, takie jak infekcja wewnątrzmaciczna lub niedotlenienie-niedokrwienie) oraz większość noworodków z wadami wrodzonymi. Próby resuscytacji zazwyczaj należy podjąć również wówczas, gdy wynik leczenia jest niepewny lub nie było możliwości wcześniejszego przedyskutowania tych aspektów z rodzicami.

- W sytuacjach, gdy przeżywalność jest niska (< 50%), a zachowalność wysoka oraz gdy oczekiwane obciążenie lecznicze dla dziecka jest duże, należy wziąć pod uwagę i respektować życzenia rodziców odnośnie do resuscytacji.

### Zabiegi resuscytacyjne u dzieci

Poniższe Wytyczne Europejskiej Rady Resuscytacji dotyczące zabiegów resuscytacyjnych u dzieci (*Pediatric Life Support – PLS*) opierają się na zaleceniach konsensusu w sprawie dowodów naukowych w resuscytacji krążeniowo-oddechowej z rekomendacjami postępowania (*Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation Science with Treatment Recommendations – CoSTR*) z 2020 roku. Rozdział koncentruje się na postępowaniu z krytycznie chorym niemowlęciem i dzieckiem przed, w trakcie i po zatrzymaniu krążenia.

W porównaniu do wytycznych z 2015 roku aktualne wytyczne wprowadzają relatywnie niewiele zmian w resuscytacji dzieci. Do najważniejszych należy zaliczyć następujące: PLS dotyczy dzieci w wieku od 0 do 18 lat, z wyjątkiem noworodków bezpośrednio po urodzeniu; wytyczne dla dorosłych mogą być używane dla każdego, który wydaje się być dorosłym; tlenoterapię należy miareczkować tak, aby uzyskać  $SpO_2$  94-98%; jeżeli nie można wiarygodnie oznaczyć  $SpO_2$  (lub  $PaO_2$ ), a dziecko ma objawy niewydolności krążeniowej lub oddechowej, należy rozpocząć tlenoterapię wysokimi przepływami; u dziecka z rozpoznaniem wstrząsem należy wcześniej podać jeden lub więcej bolusów płynu o objętości 10 ml/kg, po każdym bolusie płynowym należy ponownie ocenić stan dziecka; należy wcześniej zastosować leki wazoaktywne; w przypadku wstrząsu krwotocznego należy ograniczyć stosowanie bolusów krystaloidów i jak najszybciej użyć preparatów krwiopochodnych (krwi pełnej lub koncentratu krwinek czerwonych w połączeniu z osoczem i koncentratem płytek krwi); osoby przeszkolone w zakresie podstawowych zabiegów resuscytacyjnych u dzieci powinny prowadzić resuscytację zgodnie z algorytmem PBLIS – w tym przypadku natychmiast po wykonaniu pięciu oddechów ratowniczych należy przejść do ucisnąć klatki piersiowej, chyba że obecne są pewne oznaki krążenia; jeżeli dostępny jest tylko jeden ratownik wyposażony w telefon komórkowy, powinien on zadzwonić pod numer alarmowy (i aktywować funkcję głośnomówiącą) natychmiast po wykonaniu pierwszych oddechów ratunkowych; w przypadkach nagłej utraty przytomności przy świadkach należy podłączyć AED, jeśli jest dostępne; jeżeli nie ma bezpośredniego dostępu do telefonu, należy prowadzić RKO przez jedną minutę zanim przerwie się RKO, aby zadzwonić po pomoc; u niemowląt pojedynczy ratownik może uciskać klatkę piersiową za pomocą dwóch kciuków lub dwóch palców; priorytetowym działaniem ratownika przeszkolonego w PALS jest wczesne rozpoznanie i leczenie odwracalnej przyczyny zatrzymania krążenia; wyszkolony personel powinien rozpocząć wentylację workiem samorozprężalnym z maską wykonywaną przez dwie osoby; tylko w przypadku prowadzenia RKO z wentylacją przez rurkę intubacyjną wentylacja może być wykonywana asynchronicznie z częstością stosowaną do wieku pacjenta (10-25/min); jeżeli personel przeszkolony w PALS ma wątpliwości w rozpoznaniu rytmu, powinien go traktować jak rytm defibrylacyjny.

Kluczowe informacje zawarte w tym rozdziale zostały zebrane na Rycinie 15.

## Rozpoznanie i postępowanie z krytycznie chorym dzieckiem

### Ocena krytycznie chorego dziecka

- Dla wczesnego rozpoznania dziecka w stanie zagrożenia użyj Trójkąta Oceny Pediatrycznej lub podobnego narzędzia do szybkiej oceny.
- Postępuj zgodnie ze schematem ABCDE:
  - Na każdym etapie badania po wykryciu nieprawidłowości wykonaj konieczne interwencje
  - Powtórz badanie po każdej interwencji lub w przypadku wątpliwości co do stanu dziecka.
- **A** oznacza drogi oddechowe – udroźnij i utrzymuj drożność dróg oddechowych.
- **B** oznacza oddychanie – sprawdź:
  - Częstość oddechów (patrz Tabela 3; zmiana parametru w czasie ma większą wartość niż pojedynczy pomiar)
  - Wysilek oddechowy, np. zaciąganie, stękanie, poruszanie skrzydełkami nosa
  - Objętość oddechową – bezprzypadkowo (unoszenie się klatki piersiowej, głośność płaczu) lub za pomocą osłuchiwania
  - Natlenowanie (kolor, pulsoksymetria). Pamiętaj, że hipoksemia może być obecna pomimo braku innych oczywistych objawów

Tabela 3. Wartości prawidłowe dla wieku: częstość oddechu

Częstość oddechu dla wieku	1 miesiąc	1 rok	2 lata	5 lat	10 lat
Górna granica normy	60	50	40	30	25
Dolna granica normy	25	20	18	17	14

Tabela 4. Wartości prawidłowe dla wieku: częstość pracy serca

Częstość pracy serca dla wieku	1 miesiąc	1 rok	2 lata	5 lat	10 lat
Górna granica normy	180	170	160	140	120
Dolna granica normy	110	100	90	70	60

Tabela 5. Wartości prawidłowe dla wieku: skurczowe i średnie ciśnienia tętnicze krwi (c). Piąty (p5) i pięćdziesiąty centyl (p50) dla wieku

Cięśnienie tętnicze krwi dla wieku	1 miesiąc	1 rok	5 lat	10 lat
p50 ciśnienia skurczowego krwi	75	95	100	110
p5 ciśnienia skurczowego krwi	50	70	75	80
p50 średniego ciśnienia krwi	55	70	75	75
p5 średniego ciśnienia krwi	40	50	55	55



- Rozważ kapnografię
- Rozważ USG klatki piersiowej.
- **C** oznacza krążenie – sprawdź:
  - Częstość tętna (patrz Tabela 4; zmiana parametru w czasie ma większą wartość niż pojedynczy pomiar)
  - Objętość tętna
  - Perfuzję obwodową i narządową: czas nawrotu włósniczkowego (CRT), diurezę, stan przytomności. Pamiętaj, że CRT nie jest bardzo czułym parametrem, jego prawidłowa wartość nie powinna usypiać czujności personelu
  - Obciążenie wstępne (*preload*): wypełnienie żył szyjnych, brzeg wątroby, zastój nad płucami
  - Ciśnienie tętnicze krwi (patrz Tabela 5)
  - Rozważ seryjne oznaczenia mleczanów
  - Rozważ przyłóżkowe badanie ultrasonograficzne (*point-of-care*).
- **D** oznacza stan neurologiczny – sprawdź:
  - Stan przytomności za pomocą skali AVPU (A-przytomny, V-reakcja na głos, P-reakcja na ból, U-bez reakcji), (pediatryczną) Skalę Śpiączki Glasgow (GCS) lub część ruchową skali GCS. Wynik „P” lub niższy w skali AVPU, 4 w skali ruchowej Glasgow lub 8 w całościowej skali Glasgow lub niższe wartości wskazują na poziom przytomności, przy którym prawdopodobnie nie są zachowane odruchy obronne dróg oddechowych
  - Średnicę, symetrię i reakcję źrenic na światło
  - Charakterystyczne ułożenie/pozycję ciała lub obecność objawów ogniskowych
  - Obecność drgawek, które stanowią nagły stan neurologiczny
  - Stężenie glukozy, jeżeli stwierdzasz zaburzenia przytomności i/lub podejrzewasz hipoglikemię
  - Objawy neurologiczne, które wystąpiły nagle i nie mają wytłumaczenia, szczególnie takie, które trwają pomimo resuscytacji, wskazują na konieczność pilnego obrazowania neurologicznego

### **Postępowanie z dzieckiem krytycznie chorym lub po urazie**

Pomimo że badanie ABCDE jest opisane jako następujące po sobie kroki, w praktyce najlepiej, jeżeli interwencje są przeprowadzane przez zespół ludzi działających równolegle w skoordynowany sposób. Praca zespołowa jest ważnym elementem postępowania z każdym krytycznie chorym dzieckiem lub dzieckiem po urazie.

Kluczowe elementy pracy zespołowej obejmują:

- Przewidywanie: czego się spodziewać, przydzielenie zadań.
- Przygotowanie: materiały i sprzęt, lista kontrolna dla wsparcia procesu decyzyjnego, dane pacjenta.
- Choreografię: gdzie stanąć, dostęp do dziecka, optymalna wielkość zespołu.
- Komunikację: zarówno werbalną, jak i pozawerbalną. Należy używać komunikacji w pętli zamkniętej i posługiwać się wystandaryzowanymi protokołami komunikacji (np. liczenie przerw w uciskaniu, planowanie przekazania pacjenta). Konieczne jest minimalizowanie komunikacji niezwiązanej bezpośrednio z prowadzonymi działaniami. Warto zadbać o niski poziom stresu w środowisku pracy. Należy wprowadzić kulturę stanowczego potępienia niewłaściwych zachowań zarówno ze strony współpracowników, jak i rodziny.

- Interakcję: członkowie zespołu mają określone zadania zgodne z protokołem i wykonują je równocześnie. Kierujący zespołem (powinien być łatwy do zidentyfikowania) monitoruje pracę zespołu, ustala priority, aby osiągnąć zakładany wspólny dla wszystkich cel i utrzymuje świadomość zespołu. O ile to możliwe, preferowaną sytuacją jest ta, kiedy kierujący zespołem nie jest zaangażowany w bezpośrednie wykonywanie procedur. Wspólna świadomość sytuacyjna jest uważana za konieczną.

Poniżej opisano postępowanie w „pierwszej godzinie” w różnych nagłych stanach zagrożenia życia lub zdrowia u dzieci. Każdy z nich, jeżeli nie będzie właściwie leczony, może potencjalnie doprowadzić do zatrzymania krążenia. Często będzie się zdarzać, że dziecko będzie prezentować zbiór problemów, które będą wymagały bardziej indywidualnego podejścia. Zalecenia dotyczące leczenia u dzieci różnią się nie tylko od tych u dorosłych, ale mogą również zależeć od wieku i masy ciała dziecka. Aby oszacować masę ciała dziecka, należy posłużyć się danymi od rodziców/opiekunów albo użyć metod opierających się na zależności masy ciała od długości, najlepiej skorygowanych o typ budowy (np. Pawper MAC). Jeżeli jest to możliwe, warto użyć przyrządów ułatwiających podejmowanie decyzji, podających odpowiednio obliczone dawki leków i środków stosowanych w stanach nagłych.

### **Postępowanie w niewydolności oddechowej: wskazówki ogólne (AB)**

Przejście ze stanu skompensowanej niewydolności oddechowej do zdekompensowanej może wydarzyć się w sposób nieprzewidywalny. Należy zatem monitorować stan każdego dziecka w stanie zagrożenia, aby możliwe było wczesne wykrycie i skorygowanie występujących odchyłań w procesach fizjologicznych. Większość procedur wykonywanych na drogach oddechowych uznawana jest za procedury generujące aerozol. W przypadku podejrzenia choroby zakaźnej wymagane jest zatem użycie odpowiednich do zagrożenia środków ochrony indywidualnej (ŚOI).

- Udrożnij drogi oddechowe i utrzymuj ich drożność za pomocą
  - Właściwego ułożenia głowy i ciała
  - Odgięcia głowy i uniesienia brody lub wysunięcia żuchwy
  - Ostrożnego odessania wydzielin.

Przytomne dziecko najprawdopodobniej przyjmie optymalną dla siebie pozycję.

- Rozważ użycie rurki ustno-gardłowej u nieprzytomnego dziecka bez odruchu gardłowego (wymiotnego)
  - ▶ Dobierz odpowiedni rozmiar mierząc od środkowych siekaczy do kąta żuchwy, unikaj spychania języka do tyłu przy zakładaniu rurki
- Rozważ użycie rurki nosowo-gardłowej u dziecka z zaburzeniami przytomności
  - ▶ Nie stosuj jej w przypadku podejrzenia złamania kości podstawy czaszki lub koagulopatii
  - ▶ Właściwa głębokość założenia rurki powinna być dobrana na podstawie odległości od nozdrzy do skrawka ucha
- U dzieci z tracheostomią
  - ▶ Sprawdź drożność rurki tracheotomijnej, w razie konieczności odessij
  - ▶ Przy podejrzeniu zablokowania rurki, której nie usunęło odsysanie, natychmiast usuń rurkę i załóż nową. Jeżeli nie jest to możliwe, personel powinien mieć (przygoto-

- wany wcześniej) plan awaryjnego udrożnienia dróg oddechowych w takiej sytuacji.
- Dla poprawy natlenowania rozważ podaż dodatkowego tlenu i/ lub zastosowanie dodatniego ciśnienia końcowo-wydechowego (PEEP)
    - W sytuacji, kiedy możliwy jest wiarygodny pomiar  $SpO_2$  (lub prężności tlenu ( $PaO_2$ )): rozpocznij tlenoterapię, gdy  $SpO_2 < 94\%$ . Celem jest osiągnięcie  $SpO_2$  równego lub wyższego od 94% przy użyciu dodatkowego  $FiO_2$  (zawartość tlenu w mieszance oddechowej) o możliwie najniższej wartości. Długotrwałe odczyty  $SpO_2$  wynoszące 100% powinny być generalnie unikane (wyjątkiem jest na przykład nadciśnienie płucne lub zatrucie tlenkiem węgla). Nie stosuj prewencyjnej tlenoterapii u dzieci bez objawów hipoksemii lub wstrząsu lub niezagrożonych bezpośrednio wystąpieniem tych patologii. Dla dzieci z pewnymi schorzeniami przewlekłymi istnieją szczególne zalecenia
    - Jeżeli nie można wiarygodnie oznaczyć  $SpO_2$  lub  $PaO_2$ : rozpocznij tlenoterapię z wysokim  $FiO_2$ , kierując się klinicznymi objawami niewydolności krążeniowej lub oddechowej. Gdy tylko  $SpO_2$  i/lub  $PaO_2$  będą dostępne, miareczkuj stosowaną tlenoterapię
    - W przypadku dzieci z niewydolnością oddechową, u których nie uzyskano poprawy za pomocą niskich przepływów tlenu, jeżeli jest to możliwe, przeszkolony personel powinien użyć kaniul donosowych o wysokim przepływie (HFNC) lub wentylacji nieinwazyjnej (NIV)
    - Intubacja dotchawicza i następująca po niej wentylacja mechaniczna umożliwiają bezpieczne dostarczenie  $FiO_2$  i PEEP. Decydując się na intubację należy brać pod uwagę ryzyko związane z tą procedurą oraz dostępność sprzętu i personelu (patrz niżej)
    - U dzieci w hipoksemii pomimo wysokiego PEEP ( $> 10$  cmH<sub>2</sub>O) i standardowych procedur mających na celu optymalizację wentylacji rozważ permissywną hipoksemię (celem tlenoterapii jest  $SpO_2$  w zakresie 88-92%).
  - Dla wsparcia wentylacji dostosuj częstość oddechów (i czas wydechu) i/lub objętość oddechową (TV) odpowiednio do wieku
    - Użyj TV od 6 do 8 ml/kg należnej masy ciała (NMC), biorąc pod uwagę przestrzeń martwą fizjologiczną i aparaturową (szczególnie ważne u młodszych dzieci). Należy minimalizować aparaturową przestrzeń martwą. Kieruj się prawidłowym unoszeniem się klatki piersiowej. Unikaj zarówno nadmiernej, jak i zbyt niskiej wentylacji. Dąż do uzyskania normokapnii. Wcześniej rozważ konsultację specjalistyczną
    - W ostrym uszkodzeniu płuc rozważ permissywną hiperkapnię ( $pH > 7,2$ ), aby uniknąć w ten sposób agresywnej wentylacji. Permissywna hiperkapnia nie jest zalecana w nadciśnieniu płucnym lub w urazie mózgu (*Traumatic Brain Injury* – TBI)
    - Stosuj  $ETCO_2$  lub prężność dwutlenku węgla w krwi żyłnej ( $PcCO_2$ ) zamiennie z tętnicznym  $PaCO_2$  wyłącznie w przypadku, kiedy potwierdzono korelację tych wskaźników.
  - Wentylacja workiem z maską (WWM) jest metodą z wyboru zalecaną do wspomagania wentylacji
    - Zapewnij poprawną pozycję głowy, odpowiednio dobierz rozmiar maski oraz skutecznie uzyskaj szczelność pomiędzy maską a twarzą
    - Używaj worka odpowiednio dobranego do wieku dziecka. Aby dostarczyć wystarczającą objętość oddechową, czas wdechu powinien być wystarczająco długi (trwać około jedną sekundę). Wentylację należy zawsze prowadzić ostrożnie, aby uniknąć hiperwentylacji
    - Zastosuj technikę wentylacji w dwie osoby, szczególnie gdy wentylację trudno prowadzić albo istnieje ryzyko zakażenia. Rozważ użycie przyrządów do udrożniania dróg oddechowych
    - Odpowiednio przeszkolony i wprawny ratownik powinien rozważyć wczesne użycie przyrządu nadgłośniowego (SGA) lub intubację tchawicy w przypadku, gdy WWM nie poprawia natlenowania i/lub wentylacji albo spodziewana jest konieczność prowadzenia przedłużonej wentylacji.
  - Intubacja dotchawicza powinna być wykonywana wyłącznie przez kompetentny personel, kiedy jest częścią dobrze opracowanej procedury i dostępne są wszystkie środki i leki. Przy podejmowaniu decyzji o intubacji zawsze powinno się rozważyć ryzyko towarzyszące tej procedurze
    - Intubacja przez usta jest preferowana w przypadku stanów nagłych
    - Rękoczyn zewnętrznej manipulacji krtanią powinien być wykonany wyłącznie na polecenie osoby wykonującej intubację
    - Z wyjątkiem małych niemowląt podczas zabiegów resuscytacyjnych u dzieci użyj rurek z mankietem. Monitoruj ciśnienie w mankiecie i dostosuj je odpowiednio do zaleceń producenta (zwykle  $< 20$  do  $25$  cmH<sub>2</sub>O)
    - U wszystkich dzieci (poza sytuacją zatrzymania krążenia) użyj odpowiednich leków, aby ułatwić intubację oraz zapewnić następczą analgesję
    - Podczas intubacji monitoruj parametry hemodynamiczne i  $SpO_2$ , pamiętając, że bradykardia i spadek saturacji są późnymi objawami hipoksji
    - Unikaj przedłużających się i/lub wielokrotnie powtarzanych prób intubacji. Przewiduj potencjalne problemy krążeniowo-oddechowe, jakie mogą wystąpić w przypadku niemożności intubacji tchawicy i przygotuj plan alternatywnego udrożnienia dróg oddechowych
    - Kompetentny personel powinien rozważyć (wczesne) użycie wideolaryngoskopii w przypadkach, kiedy spodziewana jest trudna intubacja
    - Po zaintubowaniu konieczne jest potwierdzenie prawidłowej pozycji rurki intubacyjnej. Potwierdzenie należy uzyskać klinicznie i za pomocą obrazowania. U wszystkich zaintubowanych dzieci użyj kapnografii, aby wcześniej rozpoznać niedrożność, nieprawidłowe umieszczenie lub przemieszczenie rurki intubacyjnej.
  - Przyrządy nadgłośniowe (takie jak I-gel, maska krtaniowa) mogą stanowić alternatywny sposób udrożnienia dróg oddechowych i wentylacji, chociaż nie zabezpieczają one całkowicie przed aspiracją do dróg oddechowych. Mimo że łatwiej je założyć niż rurkę intubacyjną, to również muszą być używane przed kompetentny personel.
    - Nagłe, gwałtowne pogorszenie stanu dziecka wentylowanego (za pomocą maski lub rurki dotchawiczej) jest zdarzeniem wymagającym natychmiastowego działania w krótkim czasie. Rozważ „DOPES”
      - **D Displacement** – oznacza przemieszczenie (rurki lub maski)

- **O** *Obstruction* – oznacza niedrożność (rurki, układu oddechowego, dróg oddechowych – pozycja głowy)
- **P** *Pneumothorax* – oznacza odemę prężną
- **E** *Equipment* – oznacza sprzęt (tlen, rury, połączenia, zastawki)
- **S** *Stomach* – oznacza żołądek (przedział brzuszny).

### Postępowanie w stanie astmatycznym

- Rozpoznanie ciężkiego zaostrzenia astmy opiera się na objawach klinicznych, zebranego krótkiego wywiadu, a także wyników monitorowania SpO<sub>2</sub>
  - Badanie czynnościowe płuc (PEF lub PEV1) stanowi dodatkową, cenną informację u dzieci > 6 roku życia, o ile nie ma trudności w jego przeprowadzeniu i nie opóźnia ono leczenia
  - Badania gazometrii krwi nie wykonuje się rutynowo, ale może być pomocne, kiedy dziecko nie reaguje na leczenie lub jego stan się pogarsza. Podczas pobierania próbki należy kontynuować tlenoterapię. Dzięki kompensacji PaCO<sub>2</sub> początkowo może być prawidłowe lub obniżone. Hiperkapnia jest objawem dekompensacji
  - Zdjęcia rentgenowskie klatki piersiowej nie wykonuje się rutynowo, ale może być wskazane w diagnostyce różnicowej lub poszukiwaniu powikłań.
- W przypadku stanu astmatycznego konieczne jest leczenie, które powinno być prowadzone zdecydowanie, oparte na odpowiednim protokole i wdrożone w odpowiednim czasie:
  - Zapewnij komfortowe otoczenie i pozycję ciała. Unikaj leków sedujących, nawet jeżeli dziecko jest pobudzone
  - W sposób miareczkowany podaj tlen, aby osiągnąć SpO<sub>2</sub> w granicach 94-98%. Podaj tlen w wysokim przepływie, jeżeli nie można zmierzyć SpO<sub>2</sub> do momentu, w którym możliwe stanie się miareczkowane podawanie tlenu
  - Zastosuj krótko działający preparat beta-2-agonisty (*Short-Acting Beta-2 Agonist* – SABA) za pomocą inhalatora z komorą inhalacyjną (np. 2-10 dawek salbutamolu) lub w nebulizacji (np. salbutamol 2,5-5 mg 0,15 mg/kg). Dostosuj dawki do odpowiedzi na leczenie i powtarzaj je, jeżeli jest to konieczne (aż do ciągłej podaży w czasie pierwszej godziny). Działanie SABA rozpoczyna się w sekundach i trwa maksymalnie 30 minut (czas półtrwania 2-4 godzin). Dodaj krótko działający lek antycholinergiczny (np. bromek ipratropium 0,25-0,5 mg) w nebulizacji lub inhalacji przez komorę
  - Podaj glikokortykosteroidy systemowe w czasie pierwszej godziny, doustnie lub dożylnie (iv). Personel powinien użyć steroidu, który zna najlepiej (np. prednizolon 1-2mg/kg, dawka maksymalna 60 mg/dobę)
  - W ciężkim lub zagrażającym życiu napadzie astmy można rozważyć dożylną podanie siarczanu magnezu w pojedynczej dawce 50 mg/kg (maksymalnie 2g) w 20-minutowym wlewie. U dzieci alternatywnie można zastosować izotoniczny roztwór siarczanu magnezu w nebulizacji (2,5 ml roztworu 250 mmol/l, 150 mg)
  - Wykwalifikowany personel może rozważyć użycie dodatkowych leków, np. ketaminy (iv), aminofiliny (iv) itp. Należy pamiętać, że dożylna zastosowanie SABA niesie ze sobą istotne ryzyko wystąpienia zaburzeń elektrolitowych, podwyższonego stężenia mleczanów oraz niewydolności krążenia. Jeżeli są one stosowane, stan dziecka powinien być wnikliwie monitorowany

- Antybiotyki nie są wskazane, chyba że potwierdzone jest zakażenie bakteryjne.
- W astmie nie ma wskazań do rutynowego stosowania adrenaliny systemowo lub miejscowo, ale u wszystkich dzieci, u których objawy wystąpiły nagle, należy wykluczyć anafilaksję jako alternatywną przyczynę obserwowanych objawów.
- Jeżeli jest to możliwe, u dzieci w stanie astmatycznym, które wymagają tlenoterapii intensywniejszej niż standardowa FiO<sub>2</sub> i/lub nie odpowiadają na wstępne leczenie, rozważ zastosowanie NIV lub HFNC
- Wskazania do intubacji dotchawiczej obejmują wyczerpanie pacjenta, pogarszający się stan przytomności, małą objętość oddechową, narastającą hipoksemię i/lub hiperkapnię oraz zatrzymanie krążenia. Wentylacja mechaniczna pacjenta w stanie astmatycznym jest szczególnie wymagająca i należy wcześniej poszukiwać konsultacji specjalistycznej. Ogranicz objętość oddechową i częstość oddechu oraz użyj dłuższego czasu wydechu.

### Postępowanie w anafilaksji

- Fundamentalne znaczenie ma wczesne rozpoznanie anafilaksji, które ukierunkowuje wstępne leczenie:
  - Ostry początek choroby (minuty do godzin) z zajęciem skóry, śluzówek lub obu wraz z co najmniej jednym z poniższych:
    - a) Objawy ze strony układu oddechowego, np. duszność, świsty – skurcz oskrzeli, świst wdechowy, obniżone PEF, hipoksemia
    - b) Spadek ciśnienia krwi lub towarzyszące objawy dysfunkcji narządów, np. utrata przytomności, śpiączka
    - c) Ciężkie objawy ze strony układu pokarmowego, szczególnie przy ekspozycji na alergeny niepokarmowe
- LUB
  - Ostry początek choroby (minuty do godzin) z hipotensją lub skurczem oskrzeli, lub zajęciem krtani po ekspozycji na znany lub podejrzewany alergen, nawet przy braku typowych objawów skórnych.
- W momencie podejrzenia wystąpienia anafilaksji natychmiast podaj adrenalinę domięśniowo (im) (środek uda, powierzchnia przednio-boczna; nie podawaj adrenaliny podskórną). Następnie postępuj według schematu ABCDE i w razie konieczności: wezwij pomoc, udroźnij drogi oddechowe, prowadź tlenoterapię, wspomagaj wentylację, uzyskaj dostęp dożylny, powtarzaj bolusy płynów i podaj leki wazoaktywne)
  - Wczesne podanie adrenaliny (im) może być rozważone w przypadku łagodniejszych objawów u dzieci, u których anafilaksja wystąpiła w przeszłości
  - Dawka adrenaliny przy podaży domięśniowej wynosi 0,01 mg/kg, można ją podać za pomocą strzykawki (roztwór 1 mg/ml), ale w większości przypadków jedyną dostępną formułą będzie adrenalina w autostrzykawce (0,15 mg (< 6 r.ż.) – 0,3 mg (6-12 r.ż.) – 0,5 mg (<12 r.ż.))
  - Jeżeli objawy nie ustępują szybko, podaj drugą dawkę adrenaliny (im) po 5-10 minutach
  - W przypadku anafilaksji odpornej na leczenie wykwalifikowany personel może rozważyć użycie adrenaliny dożylnie (iv) lub doszpiczowo (io). Dawki należy dobierać ostrożnie, by uniknąć pomyłki.

- Zabezpiecz przed dalszą ekspozycją na czynnik wyzwalający. W przypadku użądlenia przez pszczołę usuń żądło jak najszybciej.
- Rozpoznaj zatrzymanie krążenia i rozpocznij standardową RKO. Personel mający do dyspozycji wyłącznie adrenalinę do podania domięśniowego może rozważyć jej podanie, jeżeli do zatrzymania krążenia doszło w nieodległym czasie.
- W przypadku występowania objawów z układu oddechowego rozważ wczesną intubację tchawicy. Przewiduj możliwy obrzęk dróg oddechowych. Udrożnienie dróg oddechowych w przypadku anafilaksji może być bardzo trudne i konieczne jest wczesne zapewnienie pomocy lekarzy wysoko wykwalifikowanych w tym zakresie.
- Poza adrenaliną domięśniową rozważ zastosowanie:
  - Inhalacji SABA (i/lub inhalacji adrenaliny) w przypadku skurczu oskrzeli
  - Leków antyhistaminowych (H1 i H2) doustnie lub dożylnie w celu zmniejszenia objawów (szczególnie skórnych)
  - Glikokortykosteroidów (np. metyloprednizolonu 1-2 mg/kg) tylko u dzieci wymagających dłuższej obserwacji
  - Specyficznego leczenia wynikającego z wywiadu.
- Po leczeniu obserwuj dziecko w poszukiwaniu objawów reakcji późnej lub dwufazowej. Pacjenci, którzy dobrze zareagowali na jedną dawkę adrenaliny im, bez innych dodatkowych czynników ryzyka mogą zostać wypisani po 4-8 godzinach. Dłuższą obserwację (12-24h) zaleca się u dzieci z wywiadem reakcji dwufazowej lub przedłużonej, astmą, wymagających więcej niż jednej dawki adrenaliny im lub u których czas od wystąpienia pierwszych objawów do podania adrenaliny im wynosił więcej niż 60 minut.
- Należy podjąć starania o ustalenie potencjalnego czynnika sprawczego. Nie opóźniając leczenia, w celu oznaczenia tryptazy uwalniającej przez komórki tuczne pobierz próbkę krwi w momencie przyjęcia dziecka i idealnie 1-2 godziny później. Skieruj pacjenta do specjalisty w celu dalszej opieki. Każde dziecko, u którego wystąpiła reakcja anafilaktyczna, powinno mieć zaleconą autostrzykawkę z adrenaliną oraz otrzymać instrukcję jej użycia (dotyczy to zarówno dziecka – jeżeli jest to możliwe, jak i rodziców).

### **Postępowanie w niewydolności krążenia [C]**

- Systemy ochrony zdrowia powinny wprowadzić odpowiednie do okoliczności protokoły postępowania w niewydolności krążenia u dzieci, włączając w to wczesne rozpoznanie i leczenie ratunkowe.
- Leczenie dziecka z niewydolnością krążenia powinno być indywidualnie dostosowane w zależności od przyczyny, patofizjologii, wieku, okoliczności, chorób współistniejących i dostępnych zasobów. Przejście od stanu klinicznego niewydolności skompensowanej w zdekompensowaną może być nagłe i nieprzewidywalne. Nie ma pojedynczego objawu, który mógłby wiarygodnie określać ciężkość niewydolności krążenia i/lub służyć jako cel leczenia. Pacjenta należy regularnie oceniać, przynajmniej po każdej interwencji. Poza obserwacją objawów klinicznych rozważ monitorowanie MAP, trendu stężenia mleczanów, diurezy i jeżeli masz doświadczenie – ultrasonografię. Wykwalifikowany personel może również monitorować zaawansowane parametry hemodynamiczne, takie jak wskaźnik sercowy, systemowy opór naczyniowy, saturacja krwi w żyłę głównej

(ScvO<sub>2</sub>), ale ich pomiar nie jest priorytetem w pierwszej godzinie opieki nad pacjentem.

- Postępowanie z dzieckiem z niewydolnością krążeniową powinno być zgodne ze schematem ABCDE i zawierać odpowiednie zabezpieczenie drożności dróg oddechowych i natlenowania oraz wentylację.
- Dostęp naczyniowy:
  - Obwodowa kaniula dożylna jest dostępem naczyniowym z wyboru. Wykwalifikowany personel może do uzyskania dostępu użyć ultrasonografii. W przypadkach nagłych ogranicz czas uzyskania dostępu do maksymalnie pięciu minut (dwóch prób). Jeżeli uważasz, że szanse na uzyskanie dostępu obwodowego są małe, wcześniej użyj ratunkowego dostępu alternatywnego
  - Ratunkowym dostępem alternatywnym z wyboru u dzieci i niemowląt jest dostęp doszypkowy (io). Wszyscy członkowie personelu przeszkoleni w pediatrycznych zaawansowanych zabiegach resuscytacyjnych (ALS) powinni być kompetentni w zakładaniu dostępu doszypkowego i powinni okresowo ćwiczyć te umiejętności z użyciem różnych urządzeń (i miejsc dostępu) stosowanych w ich miejscu pracy. U każdego dziecka, które nie jest nieprzytomne, należy zastosować odpowiednie znieczulenie. Należy dobrać igłę w odpowiednim rozmiarze. Większość standardowych pomp infuzyjnych nie będzie podawała leku przez dostęp doszypkowy, podawaj leki i wlewy ręcznie lub zastosuj zestaw do podawania pod ciśnieniem. Potwierdź prawidłową pozycję igły i kontroluj miejsce dostępu pod kątem wynaczynienia, które może doprowadzić do zespołu ciasnoty przedziałów powięziowych.
- Płynoterapia
  - U dziecka z rozpoznaniem wstrząsem podaj wcześniej jeden lub więcej bolusów płynu o objętości 10 ml/kg. W pierwszej godzinie leczenia wstrząsu (septycznego) konieczne mogą być powtarzane bolusy płynów aż do objętości 40-60 ml/kg
  - Po każdym bolusie płynowym ponownie oceń dziecko. Unikaj podawania kolejnych bolusów u pacjentów, u których ustąpiły objawy upośledzonej perfuzji lub pojawiły się objawy przeciążenia płynami lub niewydolność serca. Określając potrzebę podaży kolejnych bolusów, połącz ocenę kliniczną z parametrami biochemicznymi oraz – jeżeli jest to możliwe – z obrazowaniem, takim jak ultrasonografia serca i płuc. W przypadku powtarzania bolusów płynu wcześniej rozważ dołączenie leków wazoaktywnych i wsparcia oddechowego. W przypadku braku dostępności do intensywnej terapii, rozsądne wydaje się prowadzenie bardziej restrykcyjnej płynoterapii
  - Jako płynów z wyboru użyj zbilansowanych (zrównoważonych) krystaloidów, jeśli są dostępne. Przy braku powyższych akceptowalną alternatywą jest użycie soli fizjologicznej. U dzieci z sepsą, szczególnie w przypadku malarii lub gorączki denga, lekami drugiego rzutu są albuminy. Produkty krwiopochodne zarezerwowane są dla przypadków wstrząsu krwotocznego lub sytuacji, w której parametry morfologii krwi obniżą się poniżej akceptowalnego minimum
  - W przypadku wstrząsu hipowolemicznego niespowodowanego krwawieniem podawaj bolusy szybko. W pozostałych przypadkach resuscytacja płynowa ciężko odwodnionych

- dzieci generalnie może być prowadzona bardziej stopniowo (np. do 100 ml/kg w ciągu ośmiu godzin)
- W przypadku wstrząsu krwotocznego ogranicz stosowanie bolusów krystaloidów do minimum (maks. 20 ml/kg). U dzieci z niewydolnością krążenia po urazie wcześniej rozważ użycie preparatów krwiopochodnych lub krwi pełnej, jeżeli jest dostępna. W leczeniu stosuj strategię zabezpieczającą odpowiednią koagulację (używaj takiej samej objętości osocza jak objętość przetoczonego KKCz, rozważ użycie płytek krwi, fibrynogenu i innych czynników krzepnięcia). Unikaj nadmiernej objętości płynów, ale w oczekiwaniu na ostateczną kontrolę obrażeń i/lub spontaniczną hemostazę staraj się zapewnić odpowiednią perfuzję tkankową. Permisyjna hipotensja (MAP na poziomie piątego centyla dla wieku) może być rozważana wyłącznie u dzieci, u których nie ma ryzyka towarzyszącego urazu mózgu
  - Każdemu dziecku po ciężkim urazie, które wymagało transfuzji, podaj jak najszybciej kwas traneksamowy (*Tranexamic Acid* – TxA) w czasie trzech pierwszych godzin po urazie i/lub wystąpieniu ciężkiego krwawienia. Rozważ podanie TxA u dzieci z izolowanym umiarkowanym TBI (GCS 9-13) bez nieprawidłowości w badaniu źrenic. Zastosuj dawkę wstępną 15-20 mg/kg (maks. 1 g), a następnie wlew 2 mg/kg/godz. przez co najmniej osiem godzin lub do ustąpienia krwawienia (maks. 1g).
  - Leki wazoaktywne/inotropowe:
    - U dzieci z niewydolnością krążenia, których stan kliniczny nie poprawił się pomimo powtarzanych bolusów płynu, wcześniej zastosuj leki wazoaktywne w ciągłym wlewie (rozcieńczone zgodnie z lokalnymi protokołami), użyj dostępu centralnego lub obwodowego. Należy zwrócić uwagę na właściwe rozcieńczenie, dawkowanie i kontrolę miejsca podaży leku. Najlepiej użyć dedykowanego dostępu ze stałym przepływem, unikając przypadkowych bolusów i nagłych zmian dawki. Miareczkuj dawkowanie leku w oparciu o zakładany docelowy MAP, który może być odmienny w różnych stanach chorobowych, zależny od wieku pacjenta i odpowiedzi na leczenie. W warunkach intensywnej terapii można brać pod uwagę inne zmienne hemodynamiczne
    - Jako leku obkurczającego naczynia użyj z wyboru noradrenaliny lub adrenaliny, a dobutaminy lub milrinonu jako leku rozszerzającego naczynia. Dopamina powinna być rozważana jedynie w przypadku braku zarówno adrenaliny, jak i noradrenaliny. Każdy ratownik przeszkolony w pediatrycznym ALS powinien być kompetentny w użyciu tych leków w pierwszej godzinie stabilizacji dziecka z niewydolnością krążenia
    - Użyj leków wazoaktywnych w przypadku wstrząsu hipowolemicznego opornego na leczenie płynami, szczególnie kiedy u dziecka występuje spadek napięcia układu współczulnego, jak ma to miejsce podczas znieczulenia ogólnego oraz u dzieci ze wstrząsem hipowolemicznym, któremu towarzyszy TBI. Do uzyskania wystarczającego ciśnienia przepływu mózgowego konieczny jest odpowiednio wysoki MAP (np. powyżej 50 centyla). Oceń i w razie potrzeby wspomagaj funkcję serca.
  - Dodatkowe działania lecznicze we wstrząsie septycznym:
    - Rozważ podanie pierwszej dawki (stresowej) hydrokortyzonu (1-2 mg/kg) dzieciom ze wstrząsem septycznym, który nie odpowiada na płynoterapię i leki wazoaktywne, niezależnie od innych parametrów, w tym biochemicznych
    - Podaj dawkę stresową hydrokortyzonu dzieciom ze wstrząsem septycznym, u których steroidy były stosowane krótkotrwanie lub przewlekłe, mającymi zaburzenia osi podwzgórze-przysadka-nadnercza, z wrodzonym przerostem nadnerczy, z innymi endokrynopatiami dotyczącymi kortykosteroidów lub które w ostatnim czasie były leczone ketokonazolem lub etomidatem
    - Natychmiast po zakończeniu wstępnego postępowania ABCDE (najlepiej w pierwszej godzinie leczenia) rozpocznij antybiotykoterapię o szerokim spektrum. Jeżeli nie opóźni to leczenia, przed podaniem antybiotyku pobierz próbki krwi na posiewy (lub w celu badania PCR).
  - Wstrząs obturacyjny u dzieci:
    - Odma płučna wymaga natychmiastowego leczenia albo poprzez ratunkową torakostomię, albo przez igłową torakocentezę. Jeżeli nie opóźni to leczenia, do potwierdzenia rozpoznania użyj ultrasonografii. Dla obu technik wykorzystaj z wyboru dostęp w 4. lub 5. przestrzeni międzyżebrowej (ICS), nieznacznie do przodu od linii środkowo-pachowej. U dzieci akceptowalną alternatywą jest wykorzystanie 2. przestrzeni międzyżebrowej w linii środkowo-obończykowej. Najszybciej, jak to praktycznie możliwe do wykonania, zamień uzyskany dostęp na standardowy drenaż
    - Systemy opieki, które nie wprowadziły natychmiastowej torakostomii, powinny przynajmniej rozważyć torakostomię jako procedurę ratunkową w przypadku ciężkiego urazu u dziecka i odpowiednio przeszkolić właściwy personel
    - Dla rozpoznania tamponady użyj ultrasonografii, jeżeli jest dostępna. Tamponada prowadząca do wstrząsu obturacyjnego wymaga natychmiastowego odbarczenia za pomocą perikardiocentezy, torakotomii lub (re)sternotomii w zależności od okoliczności i dostępnego personelu. Odpowiednio do warunków system opieki powinien uwzględnić przygotowanie procedur do opieki nad pacjentem z tamponadą.
  - Pierwotna bradykardia niestabilna hemodynamicznie
    - Rozważ użycie atropiny (20 µg/kg; maks. 0,5 mg na dawkę) wyłącznie w przypadku bradykardii spowodowanej zwiększonym napięciem nerwu błędnego.
    - Ratunkową stymulację przezklatkową rozważ w wybranych przypadkach, kiedy niewydolność krążenia spowodowana jest bradykardią wynikającą z całkowitego bloku serca lub nieprawidłowej czynności węzła zatokowego. Konieczna jest wczesna konsultacja ze specjalistą.
  - Pierwotna tachykardia niestabilna hemodynamicznie:
    - U dzieci ze zdekompensowaną niewydolnością krążenia spowodowaną albo częstoskurczem nadkomorowym (SVT), albo częstoskurczem komorowym (VT) leczeniem z wyboru jest natychmiastowa kardiowersja elektryczna początkową energią 1 J/kg masy ciała. Podwajaj energię z każdą kolejną próbą do maksymalnie 4 J/kg. Idealnie jest, gdy leczenie jest kierowane przez specjalistę, o ile jest to możliwe. W przypadku dzieci z zachowaną świadomością użyj odpowiedniej analgesodacji, zgodnie z miejscowymi procedurami. Po każdym wyładowaniu sprawdź oznaki życia
    - U dzieci z podejrzeniem SVT, u których nie doszło do dekompensacji, można wypróbować działanie manewrów na ner-

wie błędnym (np. przyłożenie lodu na twarz, zmodyfikowaną próbę Valsalvy). Jeżeli są one nieskuteczne, należy przejść do dożylnego podażu adenozyliny. Przez dużą kaniulę dożylną podaj szybki bolus 0,1-0,2 mg/kg (maks. 6 mg) i natychmiast przepłucz roztworem soli fizjologicznej; podczas podażu leku zarejestruj zapis rytmu serca (EKG) do późniejszej weryfikacji przez specjalistę. Szczególnie u młodszych dzieci preferowane jest użycie wyższej pierwszej dawki. W przypadku przetrwałego SVT co najmniej po upływie jednej minuty powtórz adenozylinę w wyższej dawce (0,3 mg/kg, maks. 12-18 mg). Ostrożnie stosuj adenozylinę u dzieci z chorobą węzła zatokowego, arytmia przedsionkową i zespołem preekscytacji, po przeszczepie serca lub z ciężką astmą. W takich przypadkach lub kiedy nie ma długotrwałego efektu zastosowanej adenozyliny wykwalifikowany personel (po konsultacji ze specjalistą) może podać alternatywne leki

- Częstoskurcz z szerokimi zespołami QRS może być częstoskurczem komorowym, częstoskurczem nadkomorowym przewidzianym z aberracją o typie bloku odnogi lub arytmia przewodzoną zstępująco przez drogę dodatkową. W przypadkach kiedy mechanizm arytmii nie jest ostatecznie rozpoznany, częstoskurcz z szerokimi zespołami QRS powinien być leczony jak VT. U dzieci stabilnych hemodynamicznie manewry zwiększające napięcie nerwu błędnego mogą dać odpowiedź o podłożu zaburzeń rytmu. Wykwalifikowany ratownik (z pomocą specjalisty) może następnie spróbować leczenia farmakologicznego. Nawet w przypadku stabilnych pacjentów należy zawsze rozważyć kardiwersję elektryczną jako sposób leczenia. W przypadku VT o typie *torsade de pointes* wskazane jest podanie 50 mg/kg siarczanu magnezu.

### Postępowanie w stanach nagłych neurologicznych [D] i innych [E]

Szybko rozpoznaj i lecz nagłe stany neurologiczne. Rokowanie pogarsza wtórne uszkodzenie mózgu (spowodowane np. hipoksją, hipotensją) i opóźnione leczenie. Zgodnie z ABCDE leczenie obejmuje właściwe postępowanie w zakresie udrożnienia dróg oddechowych, natlenowania, wentylacji i stabilizacji krążenia.

#### Stan padaczkowy

- Zdiagnozuj i lecz zarówno choroby i zaburzenia powodujące drgawki, włączając hipoglikemię, zaburzenia elektrolitowe, zatrucia, zakażenia mózgu oraz choroby neurologiczne, jak i układowe powikłania, takie jak niedrożność dróg oddechowych, hipoksemia i wstrząs.
- Jeżeli drgawki trwają dłużej niż pięć minut, podaj pierwszą dawkę benzodiazepin. W szczególnych przypadkach należy rozważyć natychmiastowe leczenie. Wybór konkretnej benzodiazepiny oraz droga podania będą zależeć od dostępności, okoliczności, akceptacji społecznej i doświadczenia personelu. Benzodiazepiny podawane inną drogą niż dożylna powinny być użyte, jeżeli nie ma (jeszcze) dostępnego dostępu dożylnego. Konieczne jest odpowiednie dawkowanie, sugeruje się następujące dawki:
  - Midazolam 0,2 mg/kg im (maks. 10 mg) lub gotowe ampułkostrzykawki: 5 mg dla dzieci o masie ciała 13-40 kg, 10 mg u dzieci > 40 kg; donosowo/dopoliczkowo 0,3 mg/kg; dożylnie 0,15 mg/kg (maks. 7,5 mg)

- Lorazepam 0,1 mg/kg iv (maks. 4 mg)
- Diazepam 0,2-0,25 mg/kg iv (maks. 10 mg); doodbytniczo 0,5 mg/kg (maks. 20mg).
- Jeżeli drgawki nie ustąpią w ciągu kolejnych pięciu minut, podaj drugą dawkę benzodiazepiny i przygotuj do podania długodziałający lek drugiego rzutu. Poproś o konsultację specjalistę.
- Najpóźniej po 20 minutach trwania drgawek podaj lek przeciwdrgawkowy drugiego rzutu. Wybór leku ponownie będzie zależał od okoliczności, dostępności i doświadczenia personelu. Również w tym przypadku konieczne jest stosowanie odpowiednich dawek:
  - Lewetiracetam 40-60 mg/kg iv (ostatnie doniesienia sugerują wyższe dawki; maks. 4,5 g przez 15 minut)
  - Fenytoina 20 mg/kg iv (maks. 1,5 g, przez 20 minut lub alternatywnie fosfenytoina)
  - Kwas walproinowy 40 mg/kg iv (maks. 3 g przez 15 minut; unikaj w przypadku podejrzenia niewydolności wątroby lub choroby metabolicznej (które trudno w sposób pewny wykluczyć u niemowląt i młodszych dzieci) oraz w przypadku nastolatka w ciąży)
  - Fenobarbital (20 mg/kg w ciągu 20 minut) iv jest rozsądną alternatywą w przypadku, gdy żaden z trzech powyżej zalecanych leków nie jest dostępny.
- W przypadku kiedy drgawki nie ustępują po pierwszej dawce leku drugiego rzutu, rozważ dodatkowy lek drugiego rzutu.
- Najpóźniej po 40 minutach od rozpoczęcia drgawek rozważ zastosowanie midazolamu, ketaminy, fenobarbitalu/tiopentalu lub propofolu w dawkach anestetycznych (podawanych przez wykwalifikowany personel), najlepiej pod kontrolą ciągłego monitorowania EEG. Przygotuj się do odpowiedniego wspomaganie natlenowania, wentylacji i krążenia, jeżeli będzie to konieczne.
- Niedrgawkowy stan padaczkowy może trwać nawet po zakończeniu drgawek. Każde dziecko, które nie odzyska w pełni przytomności, wymaga monitorowania EEG i odpowiedniego leczenia.

#### Hipoglikemia

- Hipoglikemię rozpoznaje się na podstawie okoliczności, objawów klinicznych oraz pomiarów glikemii (50-70 mg/dl; 2,8-3,9 mmol/l) i należy ją natychmiast leczyć. Ponadto należy rozpoznać i leczyć każdą możliwą przyczynę. W przypadku niektórych chorób metabolicznych wskazane może być szczególne podawanie glukozy w dożylnym wlewie podtrzymującym.
- Łagodna, bezobjawowa hipoglikemia może być leczona standardowymi dawkami glukozy we wlewie podtrzymującym (6-8 mg/kg/min) lub przy pomocy szybko działającej glukozy podanej doustnie (0,3 g/kg w tabletkach lub jej odpowiednikach) z następczą podażą dodatkowych węglowodanów, aby zapobiec nawrotowi.
- Ciężka hipoglikemia u dzieci (< 50 mg/dl (2,8 mmol/l) z objawami neurologicznymi) wymaga:
  - Glukozy iv 0,3 g/kg w bolusie, najlepiej przy pomocy roztworu 10% (100 mg/ml; 3 ml/kg) lub 20% (200 mg/ml; 1,5 ml/kg)
  - Kiedy glukoza iv nie jest dostępna, personel może podać glukagon jako tymczasowy środek ratunkowy w dawce (0,03 mg/kg lub 1 mg > 25 kg; 0,5 mg < 25 kg) im lub sc, albo donosowo (3 mg; 4-16 rok życia)

- Powtórz pomiar stężenia glukozy po 10 minutach od leczenia i ponownie podaj dawkę leczniczą glukozy, jeżeli odpowiedź na leczenie jest niewystarczająca. Rózsadnym celem leczenia jest wzrost o co najmniej 50 mg/dl (2,8 mmol/l) i/lub osiągnięcie glikemii 100 mg/dl (5,6 mmol/l)
- Rozpocznij wlew podtrzymujący glukozy (6-8 mg/kg/min), aby odwrócić katabolizm i utrzymać odpowiednią glikemię.

#### Hipokaliemia

- W ciężkiej hipokaliemii (< 2,5 mmol/l) zagrażającej zatrzymaniem krążenia podaj monitorowanemu dziecku bolus potasu 1 mmol/kg iv (maks. 30 mmol) przez co najmniej 20 minut, powtarzaj dawkowanie do uzyskania stężenia powyżej 2,5 mmol/l unikając niezamierzonej hiperkaliemii. Podaj również magnez iv 30-50 mg/kg.
- We wszystkich pozostałych przypadkach preferowana jest dostatna suplementacja potasu, o ile podaż dojelitowa jest tolerowana. Dawka powinna być dobrana na podstawie objawów klinicznych, zmierzonych wartości  $K^+$  w surowicy oraz podejrzanego stopnia niedoboru.

#### Hiperkaliemia

- Do oceny ciężkości hiperkaliemii wykorzystaj zmierzone wartości stężenia potasu, odnosząc je do przyczyny i dodatkowych czynników mogących powodować hiperkaliemię oraz obecność zmian w EKG charakterystycznych dla zwiększonego stężenia potasu. Wyeliminuj lub lecz przyczynę i dodatkowe czynniki jak najszybciej.
- Dostosuj postępowanie ratunkowe do każdego dziecka. Wcześniej rozważ konsultację specjalisty. U dzieci z ostrą, objawową, zagrażającą życiu hiperkaliemią podaj:
  - Wapń (np. 10% glukonian wapnia 0,5 ml/kg, maks. 20 ml) w celu stabilizacji błon komórkowych. Działanie rozpoczyna się w ciągu minut i trwa 30-60 minut
  - Szybko działającą insulinę z glukozą w celu redystrybucji potasu, działanie rozpoczyna się po 15 minutach, szczyt po 30-60 minutach i trwa 4-6 godzin (np. 0,1 jedn./kg insuliny przeliczone na roztwór 1 jedn. insuliny w 25 ml 20% glukozy; jeżeli glikemia jest > 250 mg/dl (13,9 mmol/l), początkowo nie ma potrzeby stosowania glukozy w roztworze). Konieczna może być podaż dodatkowych dawek. Po wyrównaniu hiperkaliemii w celu uniknięcia hipoglikemii kontynuuj wlew podtrzymujący glukozy bez insuliny. Kontroluj stężenie glukozy we krwi
  - Beta-agonistę w dużej dawce w nebulizacji (np. pięciokrotna dawka stosowana do rozkurczenia oskrzeli), jednak zwróć uwagę, że na maksymalny efekt trzeba czekać do 90 minut
  - Wodorowęglan sodu 1 mmol/kg iv (powtarzaj w razie konieczności) w przypadku kwasicy metabolicznej (pH < 7,2) i/lub w zatrzymaniu krążenia. Działanie wodorowęglanu sodu wymaga czasu (godziny).
- Kontynuuj leczenie polegające na redystrybucji potasu do czasu, kiedy skutecznie zostanie wdrożone leczenie usuwające potas z organizmu. Usuwać potas można za pomocą związków wiążących potas, furosemidu (u dzieci prawidłowo nawodnionych, z zachowaną funkcją nerek) i/lub dializy.

#### Hipertermia

- W przypadku udaru cieplnego (tj. temperatury centralnej ciała  $\geq 40-40,5^{\circ}\text{C}$  z cechami dysfunkcji ośrodkowego układu nerwowego):

- Jak najszybciej rozpocznij monitorowanie temperatury centralnej ciała (w odbycie, przełyku, pęcherzu moczowym, wewnątrzniczyńowo)
- Leczenie przedszpitalne obejmuje pełne postępowanie ABCDE oraz szybkie i agresywne chłodzenie. Usuń dziecko z dala od źródła ciepła. Rozbierz i chłódź zimnym i wilgotnym powietrzem. Zastosuj okłady z lodu. Wcześniej zastosuj metody chłodzenia oparte na parowaniu. W przypadku nastolatków i młodych dorosłych rozważ zanurzenie w zimnej wodzie
- Dalsze schładzanie w szpitalu może być osiągnięte poprzez ułożenie dziecka na matach schładzających, przyłożenie lodu do szyi, pach i pachwin lub alternatywnie do płaskich powierzchni skóry na policzkach, dłoniach i stopach oraz dożylny wlew krystaloidów o temperaturze pokojowej. Zakończ chłodzenie, jeżeli temperatura centralna ciała obniży się do  $38^{\circ}\text{C}$ . Aby uniknąć podczas chłodzenia drżenia, dreszczy lub drgawek, użyj benzodiazepin. Klasyczne leki przeciwgorączkowe są nieskuteczne
- Każde dziecko z udarem cieplnym powinno zostać przyjęte do (pediatrycznego) oddziału intensywnej opieki medycznej w celu właściwego monitorowania i leczenia towarzyszącej niewydolności narządowej.

#### Podstawowe Zabiegi Resuscytacyjne u dzieci

Kolejność działań BLS u dzieci (PBLIS – Rycina 16) zależy będzie od poziomu wyszkolenia ratowników, którzy biorą w niej udział – od takich, którzy są w pełni kompetentni w zakresie PBLIS (preferowany sposób postępowania) poprzez tych wyszkolonych w zakresie BLS „dla dorosłych” do osób bez przeszkolenia (osoby postronne prowadzone przez dyspozytora).

#### Kolejność działań w PBLIS

- Upewnij się, że ty jako ratownik oraz dziecko jesteście bezpieczni. Sprawdź odpowiedź na bodziec głosowy i delikatną stymulację. Poproś osoby na miejscu zdarzenia o pomoc.
- Jeżeli dziecko nie reaguje, udroźnij drogi oddechowe i nie dłużej niż przez 10 sekund oceń oddychanie
  - Jeżeli masz trudności w udroźnieniu dróg oddechowych za pomocą odgięcia głowy i uniesienia brody, a zwłaszcza w przypadku dziecka po urazie, zastosuj wysunięcie żuchwy. Jeżeli jest to konieczne, nieznacznie odchylaj głowę aż do udroźnienia dróg oddechowych
  - W pierwszych kilku minutach zatrzymania krążenia dziecko może prezentować rzadkie, nieregularne westchnięcia. Jeżeli masz jakiegokolwiek wątpliwości co do obecności prawidłowego oddechu, działaj tak, jakby był nieobecny
  - Obserwuj wysiłek oddechowy, słuchaj i wyczuwaj ruch powietrza z nosa i/lub ust. Jeżeli jest obecny wysiłek oddechowy, ale nie wyczuwasz ruchu powietrza, oznacza to, że drogi oddechowe nie są drożne
  - W przypadku gdy obecny jest więcej niż jeden ratownik, drugi ratownik powinien wezwać zespół ratownictwa medycznego (ZRM) natychmiast po stwierdzeniu, że dziecko jest nieprzytomne. Najlepiej użyć w tym celu funkcji głośnomówiącej telefonu.
- Jeżeli nieprzytomne dziecko nie oddycha prawidłowo: wykonaj pięć pierwszych oddechów ratunkowych

- U niemowląt zapewnij neutralną pozycję głowy. U starszych dzieci konieczne będzie większe odchylenie głowy ku tyłowi (odgięcie głowy)
- Wdmuchuj jednostajnie powietrze do ust dziecka (lub ust i nosa w przypadku niemowląt) przez około jedną sekundę, wystarczająco do widocznego uniesienia klatki piersiowej dziecka
- Jeżeli osiągnięcie skutecznego wdechu jest utrudnione, drogi oddechowe mogą być niedrożne (patrz niżej). Usuń jakąkolwiek widoczną przeszkodę. Nie wygarniaj ciała obcego palcem bez jego uwidocznienia („na ślepo”). Ponownie ułóż głowę lub dostosuj metodę udrożnienia dróg oddechowych. Wykonaj do pięciu prób, aby osiągnąć skuteczny wdech. Jeżeli żadna próba nie była skuteczna, przejdź do uciśnięć klatki piersiowej
- Wyszkolony personel zamiast wentylacji wydychanym powietrzem powinien prowadzić wentylację workiem samorozprężalnym z maską (WWM) z użyciem tlenu, jeżeli tylko taki sprzęt jest dostępny. U starszych dzieci, jeżeli WWM jest niedostępna, przeszkolony ratownik może do prowadzenia oddechów ratunkowych użyć również maski kieszonkowej
- Jeżeli dostępny jest tylko jeden ratownik wyposażony w telefon komórkowy, powinien zadzwonić pod numer alarmowy (i aktywować funkcję głośnomówiącą) natychmiast po wykonaniu pierwszych oddechów ratunkowych. Oczekując na połączenie należy przejść do kolejnych kroków. Jeżeli nie ma bezpośredniego dostępu do telefonu, należy prowadzić RKO przez jedną minutę zanim opuści się dziecko, aby zadzwonić po pomoc
- W przypadkach gdy personel wykonujący PBLIS nie jest w stanie lub nie chce rozpocząć postępowania od wentylacji, powinien prowadzić resuscytację z uciskaniem klatki piersiowej i dodać do sekwencji wentylację, jak najszybciej możliwe będzie jej wykonanie.
- Natychmiast przejdź do wykonania 15 uciśnięć klatki piersiowej, chyba że obecne są pewne oznaki krążenia (takie jak ruch, kaszel). Bardziej niż na kontroli konkretnego pojedynczego parametru skup się na stałym, dobrej jakości uciskaniu klatki piersiowej określonej przez:
  - Częstość 100-120/min zarówno u niemowląt, jak i dzieci
  - Głębokość: uciskaj dolną połowę mostka na głębokość równą przynajmniej jednej trzeciej przednio-tylnego wymiaru klatki piersiowej. Uciśnięcia nigdy nie powinny przekraczać 6 cm, maksymalnej zalecanej głębokości dla dorosłych (w przybliżeniu wymiar równy długości kciuka dorosłego)
  - Odształcenie: unikaj opierania się na klatce piersiowej. Zwolnij jakikolwiek nacisk pomiędzy uciśnięciami klatki piersiowej i pozwól na pełne odształcenie się klatki piersiowej.

Jeżeli jest to możliwe, prowadź uciśnięcia na twardym podłożu. Przenieś dziecko jedynie wtedy, jeżeli będzie to skutkowało wyraźnie lepszymi warunkami prowadzenia RKO (powierzchnia, dostęp). Ubrania usuń tylko wówczas, gdy znacząco utrudniają prowadzenie uciskania klatki piersiowej.

U niemowląt preferowaną techniką jest uciskanie klatki piersiowej za pomocą dwóch kciuków – uważaj, aby unikać niepełnego odształcenia klatki piersiowej. Pojedynczy ratownik może alternatywnie używać techniki dwóch palców.

U dzieci powyżej jednego roku życia użyj techniki uciskania jedną lub dwoma splecionymi rękami – w zależności od rozmiaru i rozpiętości dłoni. Jeżeli używana jest technika uciskania jedną ręką, druga może być ułożona w sposób pozwalający na utrzymanie drożności dróg oddechowych podczas prowadzenia ucisków (lub do stabilizacji w łokciu ramienia uciskającego).

- Po 15 uciśnięciach powinny nastąpić dwa oddechy ratownicze, następnie należy wykonywać te czynności naprzemiennie (w cyklu 15:2). W żadnym momencie nie przerywaj prowadzenia RKO, chyba że pojawią się pewne oznaki krążenia (ruch, kaszel) lub siły ratownika ulegną wyczerpaniu. Aby uniknąć zmęczenia, w przypadku obecności dwu lub więcej ratowników należy często wymieniać osobę uciskającą klatkę piersiową, a w przypadku pojedynczego ratownika powinien on zmieniać ręce (ręka prowadząca uciśnięcia z ręką, która jest na wierzchu) lub technikę uciskania (z użyciem jednej ręki na technikę oburęczną).
- W przypadku gdy obecne są pewne oznaki życia, ale dziecko jest nieprzytomne i nie oddycha prawidłowo, kontynuuj wspomaganie oddychania z częstością odpowiednią dla wieku.

### **Ratownicy szkoleni w BLS dla dorosłych**

Ratownicy wyszkoleni w BLS dla dorosłych, ale nie przeszkoleni w PBLIS powinni postępować zgodnie z algorytmem dla dorosłych z wentylacją zgodnie z ich przeszkoleniem, dostosowując technikę do rozmiarów dziecka. Jeżeli w ich szkoleniu było to zawarte, powinni rozważyć dostarczenie pięciu pierwszych oddechów ratowniczych przed rozpoczęciem uciskania klatki piersiowej.

### **Osoby bez przeszkolenia w BLS**

- Zatrzymanie krążenia rozpoznaje się na podstawie współwystępowania braku przytomności i braku prawidłowego oddechu. Ponieważ to drugie może być trudne do rozpoznania lub mogą istnieć obawy co do bezpieczeństwa (np. ryzyko zakażenia wirusowego), osoby postronne w celu oceny oddychania zamiast użycia techniki patrz-słuchaj-czuj, mogą być instruowane za pomocą specyficznych komend albo rozpoznawać oddech na podstawie wyczuwania ruchów oddechowych.
- RKO prowadzone przez świadków powinno być rozpoczynane w każdym możliwym przypadku. Dyspozytor ZRM odgrywa kluczową rolę w instruowaniu osoby bez przeszkolenia, jak rozpoznać zatrzymanie krążenia i prowadzić RKO. Jeżeli w trakcie rozmowy z dyspozytorem RKO jest już prowadzone przez świadków, dyspozytor powinien prowadzić instruktaż w przypadku, gdy zostanie o to poproszony lub zidentyfikuje problemy z wiedzą lub umiejętnościami osób udzielających pomocy.
- Kroki algorytmu RKO u dzieci prowadzonego przy instruktażu dyspozytora są podobne do algorytmu PBLIS. Aby zmniejszyć liczbę zmian, preferowane może być użycie cykli 30:2. Jeżeli świadkowie zdarzenia nie mogą wykonać oddechów ratowniczych, powinni prowadzić resuscytację wyłącznie z uciśnięciami klatki piersiowej.

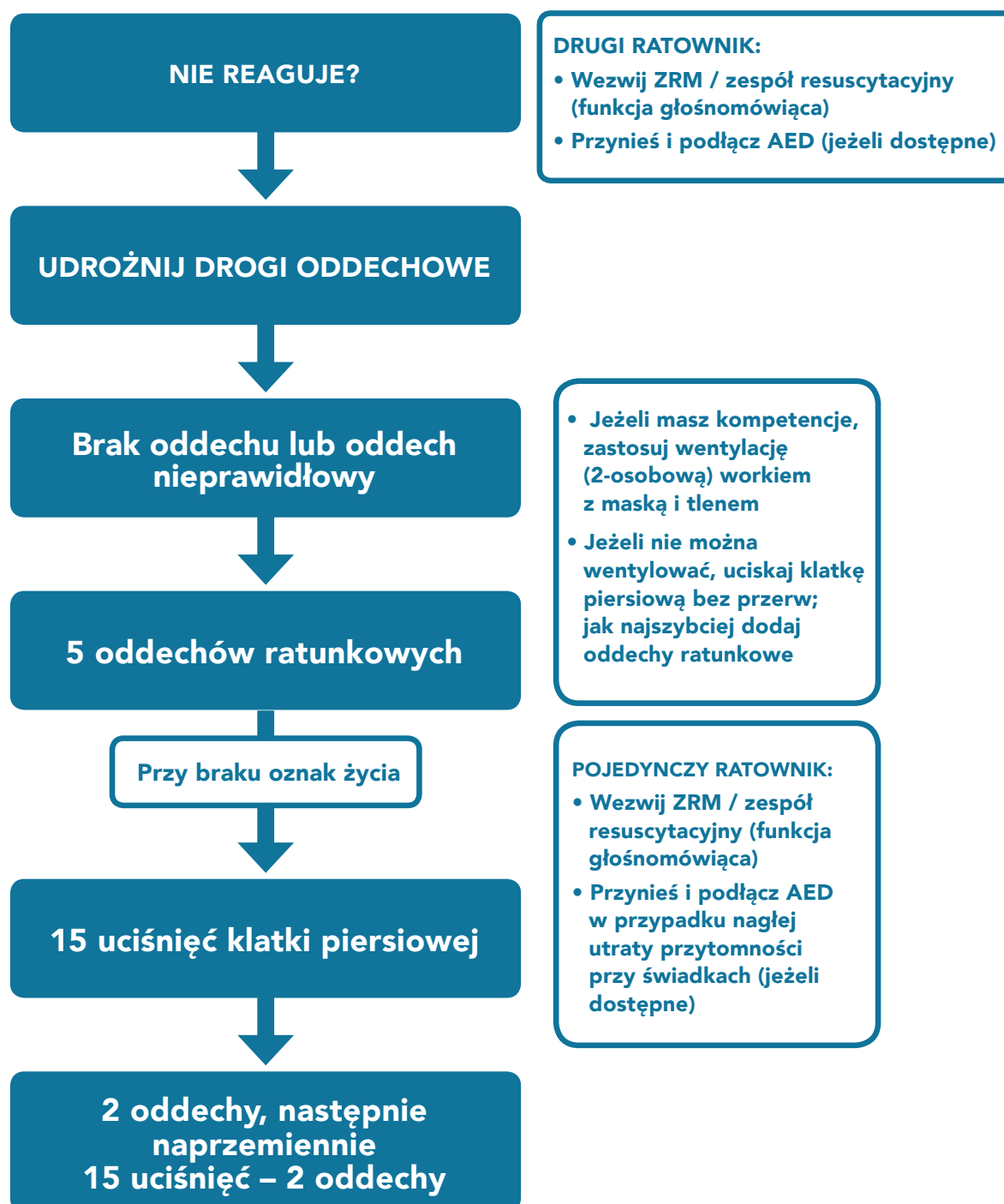
### **Użycie automatycznego defibrylatora zewnętrznego (AED)**

- U dzieci z zatrzymaniem krążenia pojedynczy ratownik powinien rozpocząć RKO, tak jak opisano to powyżej. W przypad-



## PODSTAWOWE ZABIEGI RESUSCYTACYJNE U DZIECI

OCEŃ BEZPIECZEŃSTWO – WEZWIJ POMOC



Rycina 16. Podstawowe zabiegi resuscytacyjne u dzieci

kach, kiedy bardzo prawdopodobne jest, że pierwotnym rytmem zatrzymania krążenia jest rytm defibrylacyjny (jak w przypadku nagłej utraty przytomności w obecności świadków), jeżeli AED jest dostępne, ratownik powinien szybko przynieść i podłączyć AED (podczas dzwonienia po ZRM). W przypadku obecności więcej niż jednego ratownika druga osoba natychmiast dzwoni po pomoc, a następnie przynosi i podłącza AED (jeżeli jest dostępne).

- Wykwalifikowany personel używając AED powinien minimalizować czas bez przepływu, ponownie podejmując RKO natychmiast po dostarczeniu wyładowania lub decyzji o braku wskazań do wyładowania; elektrody powinny być założone bez lub z minimalną przerwą w RKO.
- U niemowląt i dzieci poniżej ósmego roku życia, jeżeli jest to możliwe, użyj AED z pediatryczną przystawką zmniejszającą dostarczaną energię. Jeżeli takie urządzenie nie jest dostępne, użyj standardowego AED u dzieci w każdym wieku.

### **PBLS w przypadku zatrzymania krążenia spowodowanego urazem (TCA)**

- Będąc świadkiem zatrzymania krążenia u dziecka po urazie prowadź RKO, pod warunkiem że jest to bezpieczne. Podczas RKO staraj się w jak największym stopniu minimalizować ruchy kręgosłupa, o ile nie utrudnia to procesu resuscytacji, który jest w tej sytuacji priorytetowy.
- Nie stosuj rutynowo AED na miejscu zdarzenia w pediatrycznym TCA, chyba że jest wysokie prawdopodobieństwo wystąpienia rytmu do defibrylacji, jak na przykład po porażeniu prądem.
- Zastosuj bezpośredni ucisk, aby zatamować masywne krwawienie zewnętrzne. Jeżeli jest to możliwe, użyj opatrunku hemostatycznego. W przypadku zewnętrznego krwawienia zagrażającego życiu, niepoddającego się kontroli, zastosuj opaskę uciskową (najlepiej, jeśli jest to gotowy produkt, ale jeżeli takiej brakuje, to również wykonaną samodzielnie).

### **Pozycja bezpieczna**

- U nieprzytomnego dziecka, które nie ma zatrzymania krążenia i oddycha prawidłowo, drożność dróg oddechowych może być utrzymywana przez ciągłe wykonywanie rękoczynu odgięcia głowy i uniesienia brody lub wysunięcia żuchwy albo ułożenie dziecka w pozycji bezpiecznej, szczególnie jeżeli istnieje ryzyko wymiotów.
- U dziecka ułożonego w pozycji bezpiecznej co minutę oceniaj oddech, aby rozpoznać zatrzymanie krążenia, gdy do niego dojdzie (osoby bez przeszkolenia mogą wymagać instrukcji ze strony dyspozytora, aby to wykonać).
- Unikaj jakiegokolwiek nacisku na klatkę piersiową dziecka, co może prowadzić do upośledzenia oddychania i regularnie (tj. co 30 minut) zmieniaj stronę, na której leży dziecko, aby uniknąć punktowego nacisku.
- U nieprzytomnych dzieci po urazie udroźnij drogi oddechowe za pomocą wysunięcia żuchwy, uważnie unikając rotacji kręgosłupa.

### **Niedrożność dróg oddechowych spowodowana ciałem obcym u dziecka (Foreign Body Airway Obstruction – FBAO)**

- Jeżeli nie jesteś świadkiem zdarzenia, podejrzewaj FBAO w przypadku bardzo nagłego wystąpienia objawów ze strony

układu oddechowego (kaszel, dławienie się, świst wdechowy, niepokój), którym nie towarzyszą inne objawy choroby; na właściwe rozpoznanie może naprowadzić wywiad jedzenia lub zabawy małymi przedmiotami w bezpośrednim okresie przed wystąpieniem objawów.

- Dopóki dziecko kaszle efektywnie (w pełni reaguje, głośny kaszel, nabiera powietrza przed kaszlem, płacze lub mówi), nie są potrzebne żadne rękoczyny. Zachęcaj dziecko do kaszlu i kontynuuj monitorowanie jego stanu.
- Jeżeli kaszel dziecka jest (lub staje się) nieefektywny (obniżający się stan przytomności, cichy kaszel, brak możliwości oddychania lub mówienia, sinica), poproś osobę towarzyszącą o pomoc i ustal stan przytomności dziecka. Drugi ratownik powinien wezwać ZRM, najlepiej przez telefon komórkowy (z opcją głośnomówiącą). Pojedynczy wykwalifikowany ratownik powinien najpierw wykonać rękoczyny (chyba że jest w stanie w tym samym czasie dzwonić po uprzednim uaktywnieniu opcji głośnomówiącej).
- Jeżeli dziecko nadal jest przytomne i kaszel jest nieefektywny, wykonaj uderzenia w okolicę międzyłopatkową. Jeżeli uderzenia w okolicę międzyłopatkową nie usuną niedrożności, wykonaj uciśnięcia klatki piersiowej (u niemowląt) lub uciśnięcia nadbrzusza (u dzieci). Jeżeli nie doszło do usunięcia ciała obcego, a dziecko nadal jest przytomne, kontynuuj sekwencję uderzeń w okolicę międzyłopatkową i uciśnięcia klatki piersiowej (u niemowląt) lub uciśnięcia nadbrzusza (u dzieci). Nie zostawiaj dziecka.
- Celem jest usunięcie ciała obcego za każdym pojedynczym uciśnięciem, a nie wykonanie określonej liczby uciśnięć.
- Jeżeli udało się usunąć ciało obce, oceń stan kliniczny dziecka. Możliwe jest, że część ciała obcego pozostanie w drogach oddechowych i spowoduje powikłania. Jeżeli istnieją co do tego jakiegokolwiek wątpliwości albo u dziecka wykonywano uciśnięcia nadbrzusza, konieczna jest pilna kontrola lekarska.
- Jeżeli dziecko z FBAO jest lub staje się nieprzytomne, postępuj zgodnie z algorytmem pediatrycznego BLS. Wykwalifikowany ratownik powinien rozważyć użycie kleszczyków Magilla do usunięcia ciała obcego.

### **Zaawansowane Zabiegi Resuscytacyjne u Dzieci**

#### **Kolejność działań w PALS**

Chociaż prezentowana sekwencja (Rycina 17) przedstawia działania jako następujące po sobie, ALS jest działaniem zespołowym i kilka interwencji będzie wykonywanych równolegle. Zespół ALS powinien ćwiczyć nie tylko wiedzę i umiejętności, ale również pracę w zespole i „choreografię” interwencji wykonywanych w ALS.

- Rozpocznij i/lub kontynuuj pediatryczny BLS. Rozpoznanie zatrzymania krążenia może opierać się na objawach klinicznych albo monitorowaniu parametrów życiowych (EKG, zanik SpO<sub>2</sub> i/lub ETCO<sub>2</sub>, zanik ciśnienia tętniczego itp.). Ważne jest, aby RKO rozpoczynać również u dzieci, które pomimo prawidłowego wsparcia oddychania mają bradykardię i objawy niskiej perfuzji.
- Jeżeli nie zrobiono tego wcześniej, rozpocznij jak najwcześniej monitorowanie rytmu serca za pomocą elektrod EKG, elektrod samoprzylepnych defibrylatora (lub łyżek defibrylatora). Rozróżnij, czy rytm jest rytmem do defibrylacji czy nie do defibrylacji:

- o Rytmami nie do defibrylacji są aktywność elektryczna bez tętna (PEA), bradykardia i asystolia. Jeżeli bradykardia (< 60 na minutę) jest wynikiem hipoksji lub niedokrwienia, konieczne jest prowadzenie RKO, nawet jeżeli wyczuwa się tętno. W związku z powyższym personel powinien raczej oceniać oznaki życia, a nie tracić czas na badanie tętna. W przypadku braku oznak życia kontynuuj prowadzenie wysokiej jakości RKO. Jak najszybciej uzyskaj dostęp naczyniowy i podaj adrenalinę iv (10 µg/kg, maks. 1 mg). Następnie przepłucz, aby przyspieszyć dostarczenie leku. Powtarzaj adrenalinę co 3-5 minut. W przypadku kiedy prawdopodobne jest, że uzyskanie dostępu dożylnego będzie trudne, natychmiast wykonaj dostęp do szpikowy
- o Rytm defibrylacyjny to częstoskurcz komorowy bez tętna (pVT) i migotanie komór (VF). Jeżeli tylko zostaną rozpoznane, należy natychmiast wykonać defibrylację (niezależnie od amplitudy). Jeżeli masz wątpliwości, traktuj rytm jako defibrylacyjny. Używając elektrod samoprzylepnych do defibrylacji kontynuuj uciskanie klatki piersiowej podczas ładowania defibrylatora. Po naładowaniu przerwij uciskanie i upewnij się, że żaden z ratowników nie dotyka dziecka. Minimalizuj przerwy pomiędzy zaprzestaniem uciskania klatki piersiowej i dostarczeniem wyładowania (< 5 sekund). Dostarcz jedno wyładowanie (4 J/kg) i natychmiast wznów RKO. Oceniaj ponownie rytm serca co dwie minuty (od ostatniego wyładowania), jeżeli nadal obecny jest rytm defibrylacyjny, wykonaj kolejną defibrylację (4 J/kg). Natychmiast po trzeciej defibrylacji podaj adrenalinę (10 µg/kg, maks. 1 mg) i amiodaron (5 mg/kg, maks. 300 mg) iv/ io. Przepłucz po podaniu każdego leku. Jako alternatywę amiodaronu można użyć lidokainy iv (1 mg/kg), jeżeli ratownik jest kompetentny w jej stosowaniu. Podaj drugą dawkę adrenalinę (10 µg/kg, maks. 1 mg) i amiodaronu (5 mg/kg, maks. 150 mg) po piątej defibrylacji, jeżeli u dziecka nadal obecny jest rytm defibrylacyjny. Po pierwszym podaniu dawka adrenalinę powinna być powtarzana co 3-5 minut
- o Zmieniaj osobę wykonującą uciśnięcia klatki piersiowej najrzadziej co dwie minuty. Obserwuj ratowników w poszukiwaniu zmęczenia i/lub nieoptymalnego uciskania i zmień ich wcześniej, jeżeli jest to konieczne
- o RKO powinno być kontynuowane do momentu:
  - ▶ Rozpoznanie zorganizowanego, potencjalnie perfuzyjnego rytmu (podczas sprawdzania rytmu serca), któremu towarzyszą objawy powrotu spontanicznego krążenia (ROSC) rozpoznane klinicznie (otwieranie oczu, ruch, prawidłowy oddech) i/lub za pomocą monitorowania (ETCO<sub>2</sub>, SpO<sub>2</sub>, ciśnienie tętnicze, ultrasonografia)
  - ▶ Gdy spełnione zostaną kryteria do zaprzestania resuscytacji (patrz rozdział wytycznych ERC dotyczący etyki).

### **Defibrylacja w trakcie pediatrycznego ALS**

Zalecanym rodzajem defibrylatora podczas ALS jest urządzenie manualne, w przypadku kiedy nie jest ono natychmiast dostępne, można alternatywnie użyć AED.

- Użyj jako standardowej dawki wyładowania 4 J/kg. Rozsądne wydaje się nie używać energii przewyższających te zalecane dla dorosłych (120-200 J w zależności od typu defibrylatora). Rozważ użycie wyższych energii, stopniowo zwiększając je aż do 8 J/kg i maks. 360 J w przypadku pVT/VF opornego na de-

fibrylację (tj. konieczności wykonania pięciu lub więcej wyładowań).

- Wykonywanie defibrylacji za pomocą samoprzylepnych elektrod stało się postępowaniem standardowym. Jeżeli są one niedostępne, użycie łyżek (z gotowymi podkładkami żelowymi) nadal jest uważane za akceptowalną alternatywę, chociaż wymaga szczególnych zmian w choreografii defibrylacji. Ładowanie powinno odbywać się bezpośrednio na klatce piersiowej, już po zaprzestaniu uciskania klatki piersiowej. Dobre wcześniejsze zaplanowanie każdej akcji zminimalizuje czas bez uciskania klatki piersiowej.

Samoprzylepne elektrody do defibrylacji powinny zostać umieszczone w pozycji przednio-bocznej (AL) lub przednio-tylnej (AP). Unikaj stykania się elektrod, ponieważ spowoduje to powstanie łuku elektrycznego. W pozycji AL jedna elektroda umiejscowiona jest poniżej prawego obojczyka, a druga na wysokości lewej pachy. W ułożeniu AP przednia elektroda przyklejona jest na środku klatki piersiowej na lewo od mostka, a tylna na środku pleców pomiędzy łopatkami.

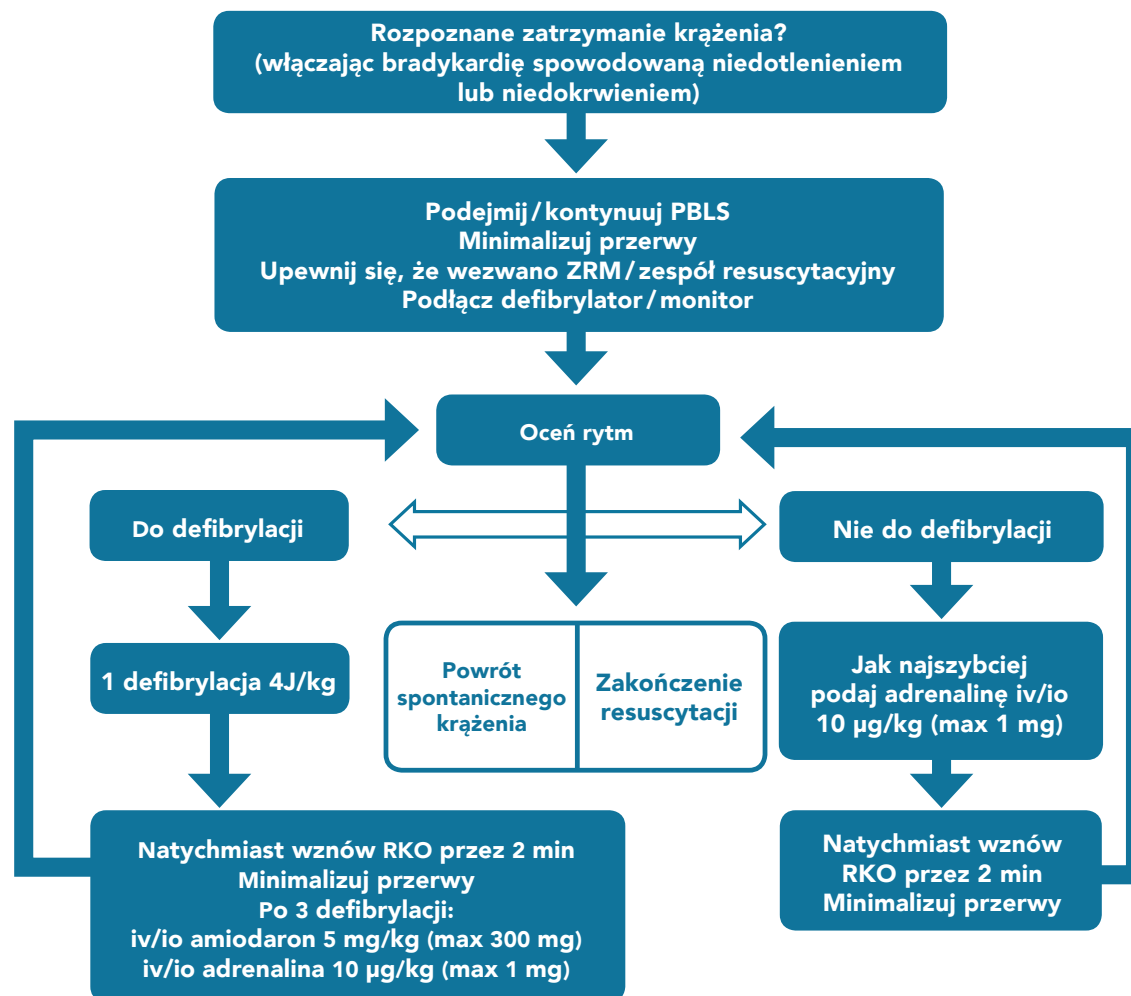
### **Natlenowanie i wentylacja podczas pediatrycznego ALS**

- Prowadź natlenowanie i wentylację za pomocą WWM używając wysokiego stężenia tlenu w mieszaninie oddechowej (100%). Nie miareczkuj FiO<sub>2</sub> podczas RKO
  - o Rozważ użycie zaawansowanych metod udrożniania dróg oddechowych ( rurka intubacyjna, przyrząd nadgłośniowy) w przypadkach, kiedy przewidujesz prowadzenie RKO podczas transportu dziecka albo przedłużoną resuscytację i dostępny jest wykwalifikowany personel. Jeżeli WWM jest niemożliwa, rozważ wcześnie użycie metod zaawansowanych lub procedury ratunkowe. Jeżeli drogi oddechowe są udrożnione za pomocą metod zaawansowanych, wykorzystaj monitorowanie ETCO<sub>2</sub>
  - o W każdym przypadku unikaj hiperwentylacji (spowodowanej przez nadmierną częstość i/lub objętość oddechową). Z drugiej strony zadbaj o prawidłowe upowietrzanie płuc podczas uciskania klatki piersiowej. Objętość oddechową można oszacować za pomocą obserwowania ruchów klatki piersiowej.
- W przypadku prowadzenia RKO z wentylacją dodatkimi ciśnieniami przez rurkę intubacyjną wentylacja może być wykonywana asynchronicznie, a uciśnięcia klatki piersiowej wykonywane w sposób ciągle (przerwane tylko co dwie minuty dla oceny rytmu). W takim przypadku częstość wentylacji powinna być w przybliżeniu równa dolnej granicy prawidłowej częstości oddechu dla wieku; odpowiednio liczba oddechów/min: 25 (niemowlęta), 20 (> 1 r.ż.), 15 (> 8 r.ż.), 10 (> 12 r.ż.).
- W przypadku dzieci wentylowanych za pomocą respiratora można albo odłączyć dziecko od respiratora i prowadzić wentylację za pomocą worka samorozprężalnego, albo kontynuować wentylację mechaniczną. W tym ostatnim przypadku należy się upewnić, że respirator działa w trybie wentylacji kontrolowanej objętościowo, wyłączone są funkcje związane z czułością i limitami, a częstość wentylacji, objętość oddechu i FiO<sub>2</sub> są właściwe dla RKO. Brakuje dowodów, które mogłyby wspierać jakikolwiek poziom PEEP podczas RKO. Awaria respiratora może sama w sobie być przyczyną zatrzymania krążenia.

# ZAAWANSOWANE ZABIEGI RESUSCYTACYJNE U DZIECI



OCEŃ BEZPIECZEŃSTWO – WEZWIJ POMOC



#### PODCZAS RKO:

- Zapewnij wysokiej jakości RKO: częstość, głębokość, odkształcenie klatki piersiowej
- Zastosuj wentylację workiem z maską ze 100% tlenem (technika 2-osobowa)
- Unikaj hiperwentylacji
- Dostęp naczyniowy (dożylny, doszpikowy)
- Po pierwszej dawce podawaj adrenalinę co 3–5 min
- Przepłukuj każdy lek
- Powtórz amiodaron 5 mg/kg (max 150 mg) po 5 defibrylacji
- Rozważ zaawansowane udrożnienie dróg oddechowych i kapnografię (jeżeli jesteś kompetentny)
- Po zaintubowaniu nie przerywaj ucisków klatki piersiowej. Wentyluj z częstością 25/min (niemowlęta) – 20/min (1–8 r.ż.) – 15/min (8–12 r.ż.) lub 10/min (> 12 r.ż.)
- Rozważ stopniowe zwiększanie energii defibrylacji (max 8J/kg – max 360 J) w opornym na defibrylację VF/pVT (≥ 6 defibrylacji)

#### LECZ PRZYCZYNY ODWRACALNE

- Hipoksja
  - Hipowolemia
  - Hiper/hipokaliemia, – kalcemia, – magnezemia; hipoglikemia
  - Hipotermia – hipertermia
  - Zatrucia
  - Odma płuca
  - Tamponada serca
  - Zator (wieńcowy lub płucny)
- DOSTOSUJ ALGORYTM DO SYTUACJI SZCZEGÓLNYCH (NP. URAZ, E-RKO)**

#### NATYCHMIAST PO ROSC

- Schemat ABCDE
- Kontrola natlenowania (SpO<sub>2</sub> 94–98%) i wentylacji (normokapnia)
- Unikaj niedociśnienia
- Lecz chorobę, która doprowadziła do zatrzymania krążenia

Rycina 17. Zaawansowane zabiegi resuscytacyjne u dzieci

- W momencie uzyskania trwałego ROSC miareczkuj  $\text{FiO}_2$  do uzyskania  $\text{SpO}_2$  94-98%. U dzieci, które nie odzyskały przytomności lub mają szczególne wskazania kliniczne, wykwalifikowany ratownik powinien udrożnić drogi oddechowe za pomocą metod zaawansowanych, o ile nie zostało to wykonane wcześniej.

### **Parametry mierzone podczas zaawansowanych zabiegów resuscytacyjnych**

- Kapnografia jest obowiązkowa dla monitorowania położenia rurki intubacyjnej. Niemniej nie pozwala ona na rozpoznanie intubacji jednego z oskrzeli. Jeżeli jest używana w czasie RKO, może szybko pozwolić na wykrycie ROSC. Wartości  $\text{ETCO}_2$  nie powinny być używane jako wskaźnik jakości i nie mogą stanowić celu podczas pediatrycznego ALS. Nie należy również używać ich jako czynnika decydującego o kontynuowaniu lub zaprzestaniu RKO.
- Wartość ciśnienia tętniczego mierzonego inwazyjnie może być traktowana jako parametr docelowy w pediatrycznym ALS jedynie przez wykwalifikowany personel w warunkach wewnątrzszpitalnych, jeżeli dziecko ma już założoną linię tętniczną. Wartości ciśnienia tętniczego nie powinny być używane do przewidywania wyniku resuscytacji.
- Ultrasonografia przy łóżku pacjenta może zostać wykorzystana przez wyszkolonych ratowników do rozpoznania odwracalnych przyczyn zatrzymania krążenia. Jej użycie nie powinno wpływać na wydłużenie czasu bez uciskania klatki piersiowej ani na jakość RKO. Najkorzystniej, jeżeli obrazowanie odbywa się podczas przerw na sprawdzenie rytmu i/lub wentylację. Zespół powinien planować i przewidywać przerwy (choreografia), aby jak najlepiej wykorzystać sekundy dostępne na obrazowanie.
- Przyłóżkowe oznaczenie parametrów krytycznych (*point-of-care*) (np. potasu, mleczanów, glukozy) może być użyte do rozpoznania odwracalnych przyczyn zatrzymania krążenia, ale nie powinno być wykorzystywane do oceny rokowania. Personel powinien być świadomy, że uzyskane wyniki mogą się znacząco różnić w zależności od techniki pomiaru i miejsca pobrania.

### **Sytuacje szczególne – przyczyny odwracalne**

- Wczesne rozpoznanie i właściwe leczenie każdej możliwej przyczyny odwracalnej podczas RKO jest priorytetowym działaniem ratownika przeszkolonego w ALS. Użyj „4H/4T”, aby łatwiej pamiętać o tym, czego aktywnie poszukiwać: **H**ipoksja, **H**ipowolemia, **H**ipo- lub hiperkaliemia/-kalcemia/-magnezemia & hipoglikemia; **H**ypo- lub hipertermia; **O**dma prężna (Tension Pneumothorax); **T**amponada; **Z**akrzepica sercowa – płucna (Thrombosis); **T**oksyny.
- O ile nie określono tego inaczej, leczenie celowane każdej przyczyny odwracalnej jest takie samo w zatrzymaniu krążenia jak w sytuacji nagłego zagrożenia życia (czytaj powyżej i w rozdziale wytycznych poświęconym sytuacjom szczególnym).
- W szczególnych przypadkach zatrucia lekami wysokiego ryzyka (np. beta-blokerami, trójcyklicznymi lekami przeciwdepresyjnymi, blokerami kanału wapniowego, naporstnicą lub insuliną) należy rozważyć leczenie celowane (zgodnie z procedurami lub po konsultacji specjalistycznej, jeżeli jest to możliwe). W niektórych zagrażających życiu zatruciach wcześniej należy rozważyć leczenie z wykorzystaniem krążenia pozaustrojowego.

go. Tacy pacjenci powinni być przetransportowani do ośrodka, w którym można zastosować to leczenie u dzieci, najlepiej przed wystąpieniem niewydolności krążeniowej lub zanim dojdzie do uszkodzeń układu nerwowego (decyzja oparta raczej o okoliczności zatrucia, a nie o aktualnie występujące objawy).

- Pewne szczególne warunki, takie jak operacja kardiologiczna, operacja neurochirurgiczna, uraz, utonięcie, sepsa, nadciśnienie płucne, również wymagają szczególnego postępowania. Co ważne, coraz powszechniejsze użycie technik pozaustrojowego wspomaganie krążenia i RKO (ECLS/eCPR) całkowicie zmieniło rozumienie pojęcia „odwracalności” przyczyny
  - Ośrodki wykonujące operacje kardiologiczne u dzieci powinny ustanowić właściwe dla nich algorytmy postępowania w zatrzymaniu krążenia po operacji kardiologicznej
  - Standardowa RKO może być nieskuteczna w przypadku zatrzymania krążenia u dzieci z nadciśnieniem płucnym (PHT). Aktywnie poszukuj odwracalnych przyczyn zwiększonego oporu płucnego, takich jak zaprzestanie leczenia, hiperkarbia, hipoksemia, zaburzenia rytmu, tamponada serca lub zatrucie lekami. Rozważ leczenie celowane lekami rozszerzającymi tętnice płucne.

### **Zatrzymanie krążenia towarzyszące urazowi (TCA)**

- W przypadku TCA rozpocznij standardową RKO wraz z poszukiwaniem i leczeniem każdej potencjalnie odwracalnej przyczyny pediatrycznego TCA:
  - Zapewnienie drożności dróg oddechowych i wentylacja tlenem
  - Kontrola zewnętrznych krwawień, włącznie z użyciem opasek uciskowych w krwawieniu po urazie kończyn
  - Obustronna torakostomia palcem lub drenem (lub igłowa torakocenteza)
  - Dostęp iv/io i resuscytacja płynowa (jeżeli to możliwe, to krwią pełną lub preparatami krwi), jak również stabilizacja miednicy za pomocą pasa w urazach tępych.
- Uciskanie klatki piersiowej jest prowadzone równoległe z tymi interwencjami odpowiednio do dostępności personelu i procedur. Mając na uwadze mechanizm urazu, leczenie przyczyny odwracalnej może poprzedzać podanie adrenaliny.
- W przypadku pacjenta z urazem penetrującym i pediatrycznym TCA rozważ wykonanie ratunkowej torakotomii na SOR, niezależnie od tego, czy po przybyciu na SOR pacjent prezentował oznaki życia czy nie. W niektórych systemach ratownictwa medycznego wysoce wykwalifikowany personel może również rozważyć u tych pacjentów (lub u dzieci z niektórymi urazami tępymi) przedszpitalną torakotomię.

### **Zatrzymanie krążenia w hipotermii**

- Dostosuj czynności standardowego algorytmu ALS do hipotermii (czytaj również rozdział wytycznych poświęconym sytuacjom szczególnym). Rozpocznij standardową RKO u wszystkich dzieci z zatrzymaniem krążenia. Jeżeli nie jest możliwe prowadzenie ciągłej RKO, a dziecko jest w głębokiej hipotermii (< 28°C), rozważ przerywaną lub opóźnioną RKO.
- Idealnie jest, aby każde dziecko, które wydaje się mieć szansę na pozytywny wynik leczenia, zostało jak najszybciej przetransportowane do (pediatrycznego) ośrodka referencyjnego z możliwością użycia ECLS lub krążenia pozaustrojowego.

### Pozastrojowe techniki wspomaganie funkcji życiowych (ECLS)

- U dzieci z zatrzymaniem krążenia na oddziale ratunkowym lub wewnątrzszpitalnym, z prawdopodobną przyczyną odwracalną należy wcześniej rozważyć zastosowanie pozaustrojowej resuscytacji krążeniowo-oddechowej (eCPR), jeśli standardowe zaawansowane zabiegi resuscytacyjne nie doprowadzają do szybkiego ROSC, uwzględniając możliwości systemu i dostępność specjalistów, zasobów i sprzętu do szybkiego wdrożenia pozaustrojowego wspomaganie funkcji życiowych.
- Dla szczególnej podgrupy pacjentów ze zdekompensowaną niewydolnością krążenia (np. ciężki wstrząs septyczny oporny na leczenie lub kardiomiopatia, albo zapalenie mięśnia sercowego z opornym na leczenie zespołem niskiego rzutu) użycie ECLS, zanim dojdzie do zatrzymania krążenia, może przynieść korzyść, zapobiegając niewydolności wielonarządowej lub zatrzymaniu krążenia. Wewnątrzszpitalne zatrzymanie krążenia, które ma miejsce krótko przed lub w trakcie kaniulacji, nie powinno być przeciwwskazaniem do rozpoczęcia ECLS.
- Wykwalifikowany personel może również podjąć decyzję o podjęciu pozaustrojowej resuscytacji w pozaszpitalnym zatrzymaniu krążenia (OHCA) w przypadku zatrzymania krążenia w przebiegu głębokiej hipotermii lub kiedy możliwa jest przedszpitalna kaniulacja pacjenta przez wyszkolony zespół wchodzący w skład dedykowanego systemu.

### Opieka poresuscytacyjna

Ostateczny wynik leczenia dziecka po ROSC zależy od wielu czynników, niektóre z nich mogą być niemożliwe do leczenia. Do wtórnego uszkodzenia życiowo ważnych narządów może prowadzić trwająca niewydolność krążenia wynikająca z już istniejącej choroby, dysfunkcja mięśnia sercowego po ROSC, uszkodzenie poperfuzyjne i trwająca hipoksemia.

- Hemodynamika: po ROSC unikaj hipotensji (tj. MAP < 5 centyla dla wieku). Staraj się utrzymywać ciśnienie tętnicze na poziomie lub powyżej 50 centyla, biorąc pod uwagę objawy kliniczne, stężenie mleczanów i/lub pomiary rzutu serca. Dla osiągnięcia tego celu używaj najmniejszych możliwych objętości płynów i dawek leków wazoaktywnych. Monitoruj efekt wszystkich wykonywanych interwencji i w sposób ciągły dostosowuj je w zależności od fizjologicznej reakcji dziecka.
- Wentylacja: wentyluj z częstością i objętością należną dla wieku dziecka, aby osiągnąć prawidłowe PaCO<sub>2</sub>. Staraj się unikać zarówno hiperkarii, jak i hipokarii. U niektórych dzieci normalne dla nich wartości PaCO<sub>2</sub> i PaO<sub>2</sub> mogą różnić się od populacyjnych wartości typowych dla wieku (np. dzieci z przewlekłymi chorobami płuc lub wrodzonymi wadami serca); w tych przypadkach staraj się przywrócić wartości normalne dla dziecka. Nie używaj ETCO<sub>2</sub> zamiast PaCO<sub>2</sub>, jeśli dążysz do uzyskania normokapnii jako elementu działań neuroprotektyjnych, chyba że potwierdzono korelację tych paramentów u danego pacjenta.
- Natlenowanie: miareczkuj FiO<sub>2</sub> tak, aby osiągnąć normoksemię lub utrzymać SpO<sub>2</sub> w zakresie 94-98%, gdy nie ma możliwości wykonania gazometrii krwi tętniczej. Utrzymuj wysokie FiO<sub>2</sub> przy podejrzeniu zatrucia tlenkiem węgla lub w ciężkiej niedokrwistości.

- Stosuj postępowanie w oparciu o kontrolę temperatury docelowej (TTM): unikaj gorączki (utrzymuj temperaturę ≤ 37,5°C), utrzymuj temperaturę w ustalonym zakresie, na przykład za pomocą chłodzenia zewnętrznego. Niższe temperatury docelowe (np. 34°C) wymagają odpowiedniego systemu intensywnej opieki pediatrycznej i powinny być stosowane tylko przez ośrodki z odpowiednim doświadczeniem. Alternatywnie zespół prowadzący może dążyć do wyższej temperatury docelowej, np. 36°C.
- Kontrola glikemii: kontroluj stężenie glukozy we krwi i unikaj zarówno hipo-, jak i hiperglikemii. Należy pamiętać, że ścisła kontrola glikemii może być szkodliwa, ponieważ wiąże się z ryzykiem występowania niezamierzonej hipoglikemii.

Pomimo że zidentyfikowano kilka czynników wiążących się z rokowaniem po zatrzymaniu krążenia, żaden z nich pojedynczo nie może służyć do takiego prognozowania. Personel powinien w sposób zintegrowany używać wielu zmiennych z fazy przedszpitalnej, wewnątrzszpitalnej i po zatrzymaniu krążenia, włączając w to markery biologiczne i neuroobrazowanie.

### Etyka w resuscytacji i decyzje dotyczące końca życia

Wytyczne Etyki Europejskiej Rady Resuscytacji są opartymi na dowodach naukowych rekomendacjami w zakresie etyki w praktyce resuscytacji oraz opieki pod koniec życia u dorosłych i dzieci. Wytyczne koncentrują się przede wszystkim na głównych praktycznych problemach, takich jak oświadczenie woli, zaawansowane planowanie leczenia (ZPL), współodpowiedzialne podejmowanie decyzji (WPD), a także na decyzjach odnośnie do resuscytacji, edukacji i badaniach naukowych. Zagadnienia te są ściśle związane z zastosowaniem zasad bioetycznych w praktyce resuscytacji i opieki pod koniec życia.

Kluczowe informacje dotyczące tego rozdziału zawiera Rycina 18.

### Główne zabezpieczenia autonomii pacjenta

#### Preferencje pacjenta odnośnie do leczenia i decyzje terapeutyczne

- Klinicyści powinni:
- Stosować zaawansowane planowanie indywidualnego leczenia ze stosowaniem metody współodpowiedzialnego podejmowania decyzji w celu zapewnienia leczenia zgodnego z wolą pacjenta.
  - Zaoferować planowanie leczenia wszystkim pacjentom o podwyższonym ryzyku wystąpienia NZK lub z ryzykiem niekorzystnego wyniku resuscytacji w przypadku wystąpienia NZK.
  - We wszystkich przypadkach wspierać wcześniejsze planowanie leczenia na życzenie pacjenta.
  - Rejestrować i dokumentować (np. elektronicznie) zaawansowane planowanie leczenia.
  - Integrować decyzje odnośnie do resuscytacji z innymi decyzjami terapeutycznymi, takimi jak np. mechaniczna wentylacja, uważając, aby planowanie leczenia w zakresie resuscytacji nie wpływało na inne decyzje terapeutyczne.
  - Lekarze nie powinni przeprowadzać resuscytacji w przypadkach, gdy jej zastosowanie byłoby terapią daremną.



Rycina 18. Infografika podsumowująca zasady etyki

### Poprawa komunikacji

- Lekarze i inni klinicyści powinni używać udokumentowanych naukowo argumentów w komunikowaniu i dyskusjach na temat decyzji terapeutycznych dotyczących końca życia oraz zaawansowanych planów leczenia/oświadczeń woli.
- Klinicyści powinni łączyć dyskusje na temat problemów końca życia z prezentacjami wideo (gdy tylko te technologie są dostępne) na temat wspólnych decyzji na temat leczenia oraz ewentualnej konieczności transportu do szpitala z domów opieki.
- Klinicyści powinni rozważyć możliwość wykorzystania specjalisty w zakresie komunikacji (*communication facilitator* – tam, gdzie jest to możliwe w systemach ochrony zdrowia) w czasie dyskusji z pacjentem i/lub rodziną na temat indywidualnych planów leczenia zgodnego z wolą pacjenta, w tym właściwego i stosownego użycia zaawansowanych metod leczenia.
- Systemy ochrony zdrowia powinny zapewnić klinicystom możliwość szkoleń w zakresie komunikacji, w tym przekazywania

- złych informacji oraz wsparcia pacjenta w dyskusji na temat zdefiniowania indywidualnych celów terapeutycznych.
- Klinicyści powinni uwzględnić i zintegrować następujące elementy wsparcia pacjenta/rodziny przy podejmowaniu wspólnych decyzji:
  1. Informować o stanie pacjenta i rokowaniu w sposób przejrzysty i szczerzy. Informacja ta może być uzupełniona materiałami wideo.
  2. Uzyskać informacje na temat preferencji leczenia, celów i wartości istotnych dla pacjenta.
  3. Zaangażować pacjenta i członków jego rodziny w dyskusje na temat planów zaawansowanych celów leczniczych.
  4. Z empatią zapewnić pacjenta i jego rodzinę o woli prowadzenia leczenia, kontroli symptomów i wsparcia procesu podejmowania wspólnych decyzji terapeutycznych.
  5. Zapewnić opcje wsparcia duchowego.
  6. Jeżeli wskazane, wyjaśnić i zastosować indywidualne protokoły procedur kończenia bądź odstąpienia od leczenia

z jednoczesnym zapewnieniem kontroli symptomów i zapewnienia pacjentowi/rodzinie wsparcia psychologicznego.

7. Rozważyć rejestrację i nagrywanie spotkań z rodziną w celu zapewnienia audytu i kontroli jakości.

### **Podjęcie decyzji o rozpoczęciu i zakończeniu resuscytacji krążeniowo-oddechowej (RKO)**

#### **Niepodjęcie i zaprzestanie RKO**

- Systemy ochrony zdrowia, klinicyści, a także opinia publiczna powinna traktować resuscytację krążeniowo-oddechową jako postępowanie warunkowe.
- Systemy ochrony zdrowia powinny implementować kryteria niepodjęcia i zaprzestania RKO w pozaszpitalnym i wewnątrzszpitalnym nagłym zatrzymaniu krążenia (NZK), biorąc pod uwagę kontekst lokalnych uwarunkowań prawnych, organizacyjnych i kulturowych.
- Systemy ochrony zdrowia powinny upewnić się, że lokalne kryteria niepodjęcia i zaprzestania RKO zostały zwalidowane. Następujące czynniki powinny być wzięte pod uwagę:
  1. Jednoznaczne kryteria niepodjęcia RKO
    - ▶ Brak możliwości zapewnienia bezpieczeństwa ratownika
    - ▶ Ewidentnie śmiertelne obrażenia bądź pewne oznaki śmierci
    - ▶ W przypadku istnienia ważnego i obowiązującego oświadczenia woli o niepodjęciu RKO.
  2. Kryteria pomocnicze w podejmowaniu decyzji o zaprzestaniu RKO
    - ▶ Obecność asystolii pomimo 20 minut wykonywania ALS i braku przyczyn odwracalnych NZK
    - ▶ NZK w mechanizmie nie do defibrylacji przy braku świadków zdarzenia, w sytuacji gdy ryzyko dalszego prowadzenia RKO przewyższa możliwą korzyść dla pacjenta, np. brak powrotu spontanicznego krążenia (ROSC), poważne przewlekłe choroby towarzyszące, zły stan ogólny pacjenta przed wystąpieniem NZK
    - ▶ Inne ważne okoliczności świadczące, że dalsze prowadzenie RKO nie jest zgodne z wolą i preferencjami pacjenta bądź nie jest dla niego korzystne.
  3. Kryteria, które występując jednostkowo (w izolacji) nie powinny decydować o zaprzestaniu RKO
    - ▶ Szerokość żrenic
    - ▶ Czas trwania RKO
    - ▶ Wartość końcowo-wydechowego stężenia CO<sub>2</sub>
    - ▶ Choroby towarzyszące
    - ▶ Wyjściowy poziom mleczanów
    - ▶ Usiłowanie samobójstwa.
- Klinicyści powinni jasno dokumentować przyczyny niepodjęcia bądź zaprzestania RKO, a system ochrony zdrowia powinien poddawać tę dokumentację audytowi.
- Systemy ochrony zdrowia powinny implementować kryteria wczesnego transportu do szpitala przypadków pozaszpitalnego NZK przy braku kryteriów niepodjęcia/zaprzestania RKO, biorąc pod uwagę lokalny kontekst. Transport powinien być brany pod uwagę we wczesnej fazie RKO i uwzględniać takie czynniki, jak stan pacjenta, zadania (drogę do szpitala i warunki transportu) oraz leczenie pacjenta w czasie transportu (np. ryzyko suboptymalnej RKO). Pacjenci z NZK, którzy mogą szczególnie skorzystać z wczesnego transportu do szpitala, to

przypadki NZK w obecności personelu medycznego lub świadków zdarzenia podejmujących wysokiej jakości RKO z powrotem spontanicznego krążenia na jakimkolwiek etapie RKO lub NZK w rytmie do defibrylacji (VT/VF), a także obecność odwracalnych przyczyn NZK, takich jak np. przyczyna sercowa, zatrucie, hipotermia.

- Systemy ochrony zdrowia powinny implementować kryteria międzyszpitalnego transportu pacjentów z wewnątrzszpitalnym NZK w przypadku braku zaawansowanych technik resuscytacyjnych w miejscu zdarzenia.
- Klinicyści powinni podejmować RKO u pacjentów, którzy nie odpowiadają kryteriom niepodjęcia RKO. Dalsze leczenie może być dopasowane i uzależnione od uzyskanych informacji.
- Klinicyści nie powinni brać udziału w pozorowanej RKO (*slow code*).
- W czasie pandemii zapotrzebowanie na zasoby lecznicze (łóżka intensywnej terapii, respiratory, leki) może istotnie przewyższyć możliwości ich zaspokojenia. Zespoły leczące powinny dokładnie oceniać prawdopodobieństwo przeżycia każdego pacjenta oraz możliwych wyników odległych leczenia w kontekście optymalizacji rozdziału środków leczniczych i optymalizacji zużycia zasobów. Klinicyści nie powinni używać kategoriycznych lub przypadkowych/ślepych kryteriów (np. limit wieku) w celu kwalifikacji pacjenta do leczenia.
- W systemach, w których praktykowane jest dawstwo narządów po nieodwracalnym zatrzymaniu krążenia, a także w innych systemach donacji narządów, konieczne jest wprowadzenie jasnych kryteriów identyfikacji kandydatów i uzyskiwania zgody na pobranie narządów oraz ich ochronę.

#### **RKO wykonywana przez świadków zdarzenia**

Systemy ochrony zdrowia powinny:

- Uznać konieczność/ważność podejmowania RKO przez świadków zdarzenia jako kluczowego elementu odpowiedzi społeczeństwa na pozaszpitalne nagłe zatrzymanie krążenia (OHCA).
- Uznać prowadzenie RKO przez świadków zdarzenia jako działanie dobrowolne, a nie postrzegane jako moralny czy prawny obowiązek.
- Wspierać świadków zdarzenia wykonujących RKO w minimalizowaniu możliwego niekorzystnego wpływu wykonywanych czynności na ich stan zdrowia. W kontekście chorób infekcyjnych (jak np. COVID-19) świadek zdarzenia ma również obowiązek prewencji transmisji zakażenia na inne osoby z bezpośredniego oraz szerszego otoczenia.
- Mieć na celu identyfikację przypadków, w których RKO w OHCA ma szanse powodzenia, a w których ta szansa jest mało prawdopodobna.
- Nie oceniać nigdy indywidualnego znaczenia i wartości RKO wykonywanych przez świadków zdarzenia w oderwaniu od całego systemu ochrony zdrowia w danym regionie. RKO wykonywana przez świadków zdarzenia ma widoczne korzyści w systemach, w których zasoby i organizacja ochrony zdrowia wspierają integralność łańcucha przeżycia.

#### **Obecność rodziny w czasie RKO**

Zespoły resuscytacyjne powinny oferować możliwość obecności rodziny w czasie wykonywanej RKO w sytuacji, gdy jest to możli-



we i bezpieczne, a jeden z członków zespołu może udzielić im pomocy w razie potrzeby. Systemy ochrony zdrowia powinny szkolić swych pracowników w zakresie informowania i wsparcia rodziny w czasie prowadzenia RKO.

### Etyczne aspekty efektów leczenia NZK

- W podejmowaniu decyzji dotyczących resuscytacji klinicyści powinni poznać i zrozumieć wartość, jaką pacjent przywiązuje do możliwych wyników resuscytacji.
- Systemy ochrony zdrowia powinny monitorować odległe efekty leczenia NZK i identyfikować możliwości implementowania udowodnionych naukowo interwencji pozwalających zmniejszyć ich różnorodność i poprawić odległe wyniki leczenia.
- Badania naukowe powinny dokumentować główne wyniki leczenia NZK, jak opisano w *Cardiac Arrest Outcome Set*.

### Etyczne aspekty badań naukowych w medycynie stanów nagłych

- Systemy ochrony zdrowia powinny wspomagać prowadzenie wysokiej jakości badań naukowych w medycynie ratunkowej, interwencyjnej i nieinterwencyjnej jako podstawowego czynnika optymalizacji odległych wyników leczenia NZK.
- Badacze powinni zapewnić udział w badaniach pacjentów oraz członków społeczeństwa poczynając od etapu projektu badań poprzez protokoły, publikacje i rozpowszechnienie wyników.
- W badaniach obserwacyjnych (np. w kontekście danych z rejestrów lub biobanków DNA) sugeruje się stosowanie modelu odroczonej i rozszerzonej zgody z zastosowaniem odpowiednich środków bezpieczeństwa w celu zabezpieczenia przed ujawnieniem danych i identyfikacją pacjenta.
- Społeczności i populacje, w których prowadzone są badania i które ponoszą ryzyko wystąpienia niekorzystnych objawów ubocznych z nimi związanych, powinny mieć możliwość korzystania z wyników badań.
- Przed rozpoczęciem badań naukowcy muszą zapewnić wcześniejszą ocenę projektu i uzyskać zgodę na badania wydaną przez niezależny komitet etyczny zgodnie z lokalnymi regulacjami prawnymi.
- Badacze muszą respektować godność i prywatność osób, które biorą udział w badaniu oraz ich rodzin.
- Badacze powinni postępować zgodnie z przyjętymi wytycznymi odnośnie do przejrzystości badań z rejestracją protokołu, szybkim raportowaniem oraz publikacją wyników.
- Systemy ochrony zdrowia powinny zapewnić finansowanie badań nad nagłym zatrzymaniem krążenia w odpowiedniej proporcji do obciążenia, jakim jest dla społeczeństwa problem NZK.

### Edukacja

Poniższe Wytyczne Europejskiej Rady Resuscytacji dotyczące edukacji opierają się na zaleceniach konsensusu w sprawie dowodów naukowych w resuscytacji krążeniowo-oddechowej z rekomendacjami postępowania (*Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation Science with Treatment Recommendations – CoSTR*) z 2020 roku. Rozdział przedstawia wytyczne dla obywateli i pracowników ochrony zdrowia dotyczące nauczania i zdobywania wiedzy, umiejętności oraz kształtowania zachowań związanych

z resuscytacją, za nadrzędny cel stawiając poprawę przeżywalności pacjentów po zatrzymaniu krążenia.

Kluczowe informacje zawarte w tym rozdziale przedstawia Rycina 19.

### Zasady edukacji medycznej w zakresie resuscytacji

Europejska Rada Resuscytacji jako organizacja naukowa opiera wydawane przez nią wytyczne na aktualnych dowodach naukowych. Tym samym kryteriom podlega wydawanie wytycznych ERC dotyczących edukacji w zakresie resuscytacji. ERC postrzega podejście do edukacji w czterech obszarach, tzw. „czterech I”:

- (1) *Ideas* (idee) – teorie dotyczące edukacji i zdobywania wiedzy;
- (2) *Inquiry* (zasięganie informacji) – badania służące zarówno sprawdzeniu, jak i tworzeniu idei;
- (3) *Implementation* (implementacja) – strategie edukacyjne oparte na wynikach badań;
- (4) *Impact* (wpływ) – wpływ stosowania strategii edukacyjnych na proces uczenia się i praktykę kliniczną.

### Nauczanie resuscytacji w różnych grupach odbiorców

Każdy obywatel powinien zdobyć podstawowe umiejętności ratowania życia. Osoby z zawodowym obowiązkiem udzielania pomocy powinny być kompetentne w prowadzeniu resuscytacji w zależności od poziomu opieki, który zapewniają, tj. poczynając od podstawowych zabiegów resuscytacyjnych BLS do zaawansowanych zabiegów resuscytacyjnych ALS u dzieci i/lub u dorosłych i zgodnych z aktualnymi wytycznymi ERC. Zachowaniu kompetencji w zakresie resuscytacji sprzyja odpowiednie rozłożenie w czasie szkoleń i szkoleń przypominających, przy czym sugeruje się odbywanie regularnych szkoleń przypominających co dwa do dwunastu miesięcy. Pracownikom ochrony zdrowia zaleca się odbywanie akredytowanych szkoleń z zakresu zaawansowanych zabiegów resuscytacyjnych, jak również wykorzystanie podczas szkoleń pomocy naukowych i urządzeń udzielających informacji zwrotnej. Częścią kursów zaawansowanych powinno być specjalne szkolenie dotyczące pracy w zespole i kierowania zespołem. Niezbędne jest również nauczanie przeprowadzania opartego na danych i skupionego na działaniach *debriefingu* zespołu resuscytacyjnego.

Kluczowe aspekty nauczania resuscytacji potencjalnych świadków zatrzymania krążenia oraz osób udzielających pierwszej pomocy to:

- Zwiększenie gotowości i chęci świadków do podejmowania RKO.
- Wzmocnienie łańcucha przeżycia.
- Nauczanie resuscytacji z użyciem urządzeń udzielających informacji zwrotnej.
- Rozłożenie szkoleń w czasie (nauka w odstępach czasowych).
- Utrzymanie kompetencji dzięki regularnym szkoleniom przypominającym.

Kluczowe aspekty nauczania resuscytacji pracowników ochrony zdrowia obejmują:

- Nauczanie każdego pracownika ochrony zdrowia prowadzenia wysokiej jakości RKO (od umiejętności BLS do poziomu zaawansowanego, u dzieci i/lub dorosłych oraz w sytuacjach szczególnych uzależnionych miejscem pracy i specyfiką pacjentów).
- Nauczanie na akredytowanych kursach zaawansowanych, obejmujących szkolenie z zakresu kierowania i pracy w zespole.

- Stosowanie pomocy naukowych.
- Nauczanie i stosowanie *debriefingu*.

### Nauczanie praktycznych umiejętności prowadzenia wysokiej jakości resuscytacji

Nauczanie umiejętności technicznych umożliwiających prowadzenie resuscytacji na każdym z jej etapów jest bardzo ważnym aspektem szkolenia. Równie ważne jest jednak uwzględnienie w procesie nauczania czynników ludzkich, takich jak komunikacja, współpraca w zespole oraz z przedstawicielami innych zawodów, świadomość krytycznej sytuacji itd. Czynniki ludzkie są niezbędne do zapewnienia wysokiej jakości RKO oraz działania zgodnego z dobrą praktyką kliniczną. Szkolenia uwzględniające czynniki ludzkie sprzyjają zwiększaniu chęci i gotowości przeszkolonego personelu do udzielania pomocy pacjentom w stanie zagrożenia życia, poprawiają siłę pierwszego ogniwa łańcucha przeżycia poprzez rozpoczynanie BLS oraz dodają uczestnikom kursów pewności w podejmowaniu prób resuscytacji, gdy tylko jest potrzebna.

### Wykorzystanie nowych technologii w nauczaniu resuscytacji

Zdobywanie wiedzy dotyczącej prowadzenia RKO można wspomóc zastosowaniem smartfonów, tabletów itd., aplikacji i mediów społecznościowych, jak również wykorzystaniem urządzeń udzielających informacji zwrotnej. Co ważne, ich używanie może być niezależne od nauki z nauczycielem, wpływa na poprawę przyswajania i zachowania wiedzy oraz umożliwia ocenę umiejętności prowadzenia RKO. Nauczanie oparte na grywalizacji (tj. wykorzystujące rzeczywistość wirtualną lub rozszerzoną, aplikacje na tablety symulujące monitory itd.) może zwiększyć zainteresowanie nauką resuscytacji. Do uczenia się i przygotowania przed szkoleniem zaleca się stosowanie platform VLE (*Virtual Learning Environment*) jako elementu tzw. *blended learning* (uczenia się wykorzystującego różne formy i strategie) lub jako formę samodoskonalenia niezależną od czasu i miejsca, i wykorzystywaną na wszystkich szczeblach szkoleń RKO.

**EDUKACJA 2021**

**5 ZASAD GŁÓWNYCH**




- 1.**

**SZKOLENIA ERC UMOŻLIWIĄJĄ KAŻDEMU ZDOBYCIE PODSTAWOWYCH UMIEJĘTNOŚCI RATOWANIA ŻYCIA**

  - kierowane są do osób, które mogą być świadkami NZK, ratowników z zawodowym obowiązkiem udzielenia pomocy, dyspozytorów pogotowia ratunkowego, pracowników ochrony zdrowia, dzieci począwszy od wieku przedszkolnego aż po studentów uczelni wyższych
- 2.**

**PODSTAWOWE WYMAGANE UMIEJĘTNOŚCI SĄ ŁATWE DO ZDOBYCIA I NAUCZANIA**

  - Rozpoznanie zatrzymania krążenia, wezwanie służb ratunkowych, zapewnienie wysokiej jakości RKO, użycie AED
  - Zaawansowane umiejętności RKO (dla pracowników ochrony zdrowia)
  - Kompetencje w zakresie nauczania resuscytacji
- 3.**

**POPRAWA JAKOŚCI NAUCZANIA BLS**

  - Programy dostosowane do odbiorcy, nauczanie wspomagane technologią, urządzenia udzielające informacji zwrotnej, coroczne krótkie szkolenia przypominające
- 4.**

**PRACOWNICY OCHRONY ZDROWIA POWINNI UCZĘSTNICZYĆ W SZKOLENIACH ZAAWANSOWANYCH ZABIEGÓW RESUSCYTACYJNYCH I MIEĆ AKTUALNE CERTYFIKATY UMIEJĘTNOŚCI W ZAKRESIE ALS**

  - Symulacja i nauczanie umiejętności nietechnicznych
  - Zastosowanie pomocy naukowych
  - Stosowanie opartego na danych, skupionego na działaniach zespołu *debriefingu*
- 5.**

**ROZWIJANIE UMIEJĘTNOŚCI EDUKACYJNYCH WŚRÓD INSTRUKTORÓW**

  - Programy nauczania dla instruktorów BLS na wszystkich szczeblach kursów podstawowych, dla instruktorów kursów zaawansowanych i szkoleń instruktorskich oraz edukatorów

Rycina 19. Infografika podsumowująca zasady edukacji

### Wykorzystanie symulacji do nauczania resuscytacji

Symulacja wysokiej, jak i niskiej wierności umożliwia nauczanie resuscytacji w sposób skontekstualizowany dla różnych grup odbiorców. Łączy umiejętności techniczne, jak i nietechniczne oraz uwzględnia środowisko lub specyfikę grupy osób uczących się i ich różne doświadczenia. Tym samym symulacja umożliwia uczenie się, jak radzić sobie z wyzwaniami wynikającymi z czynników ludzkich w sytuacjach kryzysowych. Kursy zaawansowane wykorzystujące symulację powinny uwzględniać specjalne szkolenia z zakresu pracy w zespole i kierowania nim. Proces nauczania dodatkowo pogłębia refleksja podczas *debriefingu* po scenariuszu symulacyjnego z resuscytacji.

### Rozwój umiejętności edukacyjnych wśród instruktorów w celu poprawy jakości nauczania

W wielu obszarach związanych z edukacją poziom umiejętności edukacyjnych nauczyciela ma olbrzymi wpływ na nauczanie. Poprawę umiejętności można uzyskiwać regularnymi szkoleniami zapewniającymi ciągły ich rozwój. Dowody na to, jaki wpływ na szkolenia z zakresu resuscytacji mają umiejętności edukacyjne instruktorów, są skąpe i wiele zaleceń jest ekstrapolowanych z innych obszarów edukacji. Do trzech najważniejszych aspektów rozwoju umiejętności instruktorów resuscytacji należą: wybór odpowiednich instruktorów, wstępne szkolenie instruktorów oraz utrzymanie i regularne uaktualnianie technik edukacyjnych i jakości nauczania.

### Wpływ edukacji w zakresie resuscytacji na wyniki leczenia pacjentów

Akredytowane szkolenia ALS i szkolenia z zakresu resuscytacji noworodków przeprowadzane wśród pracowników ochrony zdrowia poprawiają wyniki leczenia pacjentów. Wpływ pozostałych szkoleń na wyniki leczenia został w mniejszym stopniu poznany, ale rozsądnym jest zalecanie odbywania także innych akredytowanych szkoleń z zakresu resuscytacji. Aby określić faktyczny wpływ tych szkoleń na wyniki leczenia pacjentów, konieczne jest przeprowadzenie dalszych badań.

### Obszary nieobjęte badaniami i przyszłe kierunki badań nad edukacją

Brakuje wysokiej jakości badań poświęconych edukacji w resuscytacji, które wykazywałyby czy szkolenia z zakresu RKO poprawiają jakość resuscytacji (np. częstości i głębokości uciśnięć klatki piersiowej) i wyniki leczenia (np. występowania powrotu spontanicznego krążenia, przeżywalności do czasu wypisu ze szpitala lub przeżywalności z korzystnym wynikiem neurologicznym). Należy się zastanowić, czy sprawdzone strategie poprawiające skuteczność edukacji opisane w obszerniejszej literaturze poświęconej edukacji medycznej mogą być użyteczne w przypadku nauczania resuscytacji. Skontekstualizowane i dostosowane do potrzeb kursantów szkolenia z RKO mogą zapobiec zanikowi kompetencji w zakresie resuscytacji. Możliwe, że szkolenia z resuscytacji przyjmą charakter mniej ogólny i będą się bardziej skupiać na indywidualnych potrzebach kursanta. Do obszarów, które zostaną objęte w przyszłości dalszymi badaniami, należą poszukiwanie optymalnych strategii nauczania i możliwości wsparcia dla instruktorów resuscytacji, jak również zbadanie roli edukacji w redukowaniu u ratowników urazów natury emocjonalnej i psychologicznej.

### Konflikt interesów

JN deklaruje otrzymywanie funduszy z firmy Elsevier za stanowisko Redaktora Naczelnego czasopism *Resuscitation* i *Resuscitation Plus*. Deklaruje otrzymywanie funduszy z ramienia National Institute for Health Research w związku z badaniami PARAMEDIC2 i AIRWAYS2.

GDP deklaruje otrzymywanie funduszy z ramienia Elsevier za stanowisko redaktora czasopisma *Resuscitation*. Deklaruje otrzymywanie funduszy z ramienia National Institute for Health Research w związku z prowadzeniem badań PARAMEDIC2 i projektu RESPECT oraz z ramienia Rady Resuscytacji Wielkiej Brytanii (RC UK) i British Heart Foundation za prowadzenie rejestru OHCAO.

JTG deklaruje otrzymywanie honorarium wykładowcy od Weinmann, Fresenius, Ratiopharm, Zoll. Pełni rolę doradcy naukowego dla projektu *Temperature management* firmy Zoll.

TO deklaruje otrzymywanie funduszy na badania naukowe od Laerdal Foundation i Zoll Foundation.

RG deklaruje stanowisko Redaktora czasopisma *Trends in Anaesthesia and Critical Care*, redaktora współpracującego czasopisma *European Journal of Anaesthesia*. Zgłasza otrzymywanie instytucjonalnych funduszy na badania naukowe.

RG deklaruje stanowisko redaktora czasopisma *Resuscitation*. Deklaruje otrzymywanie instytucjonalnych funduszy naukowych w ramach projektu Audit-7.

JL deklaruje otrzymywanie funduszy za udział w badaniu PARAMEDIC2 i projekcie OHCAO.

JM deklaruje okazjonalne udzielanie konsultacji w zakresie wyposażenia do resuscytacji noworodków firmom Laerdal Medical i Brayden.

### Podziękowania

GDP jest wspomagany przez National Institute for Health Research (NIHR), Applied Research Collaboration (ARC) West Midlands. Opinie wyrażone w artykule należą do ich autorów, a nie do NIHR i do Ministerstwa Zdrowia i Opieki Społecznej (Department of Health and Social Care).

### Załącznik A. Osoby współpracujące w procesie powstawania Wytycznych ERC

Sule Akin, Janusz Andres, Michael Baubin, Wilhem Behringer, Adriana Boccuzzi, Bernd Böttiger, Roman Burkart, Pierre Carli, Pascal Cassan, Theodoros Christophides, Diana Cimpoesu, Carlo Clarens, Jacques Delchef, Annick De Roovere, Burkhard Dirks, Gamal Eldin, Gabbas Khalifa, Hans Friberg, Els Goemans, Primoz, Gradisek, Christian Hassager, Jon-Kenneth Heltne, Dominique Hendrickx, Silvija Hunyadi Anticevic, Jozef Koppl, Uwe Kreimeier, Artem Kuzovlev, Martijn Maas, Ian Maconochie, Simon Attard Montalto, Nicolas Mpotos, Mahmoud Tageldin Mustafa, Nikolaos Nikolaou, Kathleen Pitches, Violetta Raffay, Walter Renier, Giuseppe Ristagno, Saloua Safri, Luis Sanchez Santos, Suzanne

Schilder, Hildigunnur Svavarsdóttir, Anatolij Truhlar, Georg Trummer, Jukka Vaahersalo, Heleen Van Grootven, Jonathan Wyllie.

## Załącznik B. Dane uzupełniające

Materiał uzupełniający do niniejszego artykułu dostępny jest w wersji online na stronie <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.02.003>.

## Piśmiennictwo

- Bossaert L, Chamberlain D. The European Resuscitation Council: its history and development. *Resuscitation* 2013;84:1291-4, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2013.07.025>.
- Guidelines for basic life support. A statement by the Basic Life Support Working Party of the European Resuscitation Council, 1992. *Resuscitation* 1992;24:103-10. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1335601>.
- Guidelines for advanced life support. A statement by the Advanced Life Support Working Party of the European Resuscitation Council, 1992. *Resuscitation* 1992;24:111-21. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1335602>.
- Zideman D, Bingham R, Beattie T, et al. Guidelines for paediatric life support: a Statement by the Paediatric Life Support Working Party of the European Resuscitation Council, 1993. *Resuscitation* 1994;27:91-105.
- Chamberlain D, Vincent R, Baskett P, et al. Management of peri-arrest arrhythmias. A statement for the advanced cardiac life support committee of the European Resuscitation Council, 1994. *Resuscitation* 1994;28:151-9.
- Guidelines for the basic management of the airway ventilation during resuscitation. A statement by the Airway and Ventilation Management Working of the European Resuscitation Council. *Resuscitation* 1996;31:187-200. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8783406>.
- Robertson C, Steen P, Adgey J, et al. The 1998 European Resuscitation Council guidelines for adult advanced life support: a statement from the Working Group on Advanced Life Support, and approved by the executive committee. *Resuscitation* 1998;37:81-90, doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0300-9572\(98\)00035-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0300-9572(98)00035-5).
- Handley AJ, Bahr J, Baskett P, et al. The 1998 European Resuscitation Council guidelines for adult single rescuer basic life support: a statement from the Working Group on Basic Life Support, and approved by the executive committee. *Resuscitation* 1998;37:67-80 (PM: 9671079).
- Part 1: introduction to the International Guidelines 2000 for CPR and ECC. A consensus on science. *European Resuscitation Council. Resuscitation* 2000;46:3-15, doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0300-9572\(00\)00269-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0300-9572(00)00269-0).
- Resuscitation* 2001;48:191-2, doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0300-9572\(01\)00324-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0300-9572(01)00324-0) [in this issue].
- Nolan J. European Resuscitation Council guidelines for resuscitation 2005. Section 1. Introduction. *Resuscitation* 2005;67:S3-6.
- Nolan JP, Soar J, Zideman DA, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010 Section 1. Executive summary. *Resuscitation* 2010;81:1219-76, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2010.08.021>.
- Monsieurs KG, Nolan JP, Bossaert LL, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 1. Executive summary. *Resuscitation* 2015;95:1-80, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2015.07.038>.
- Soar J, Perkins GD, Maconochie I, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation: 2018 update – antiarrhythmic drugs for cardiac arrest. *Resuscitation* 2019;134:99-103, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2018.11.018>.
- Perkins GD, Olasveengen TM, Maconochie I, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation: 2017 update. *Resuscitation* 2018;123:43-50, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2017.12.007>.
- 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, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2017.10.021>.
- Soar J, Donnino MW, Maconochie I, et al. 2018 international consensus on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment recommendations summary. *Resuscitation* 2018;133:194-206, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2018.10.017>.
- Nolan JP, Monsieurs KG, Bossaert L, et al. European Resuscitation Council COVID-19 guidelines executive summary. *Resuscitation* 2020;153:45-55, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.06.001>.
- Perkins GD, Neumar R, Monsieurs KG, et al. The International Liaison Committee on Resuscitation – review of the last 25 years and vision for the future. *Resuscitation* 2017;121:104-16, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2017.09.029>.
- Neumar RW, Perkins GD. Future vision for ILCOR and its role in the global resuscitation community. *Circulation* 2018;138:1085-7, doi: <http://dx.doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.118.029786>.
- Berg KM, Soar J, Andersen LW, et al. Adult advanced life support: international consensus on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment recommendations. *Resuscitation* 2020, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.09.012>.
- Maconochie IK, Aickin R, Hazinski MF, et al. Pediatric life support: 2020 international consensus on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment recommendations. *Resuscitation* 2020;156:, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.09.013> A120-A155.
- Morley PT, Atkins DL, Finn JC, et al. Evidence evaluation process and management of potential conflicts of interest: 2020 international consensus on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment recommendations. *Resuscitation* 2020;156:, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.09.011> A23-A34.
- Nolan JP, Maconochie I, Soar J, et al. Executive summary 2020 international consensus on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment recommendations. *Resuscitation* 2020;156:, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.09.009> A1-A22.
- Olasveengen TM, Mancini ME, Perkins GD, et al. Adult basic life support: international consensus on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment

- recommendations. *Resuscitation* 2020;156:, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.09.010> A35-A79.
26. Soar J, Berg KM, Andersen LW, et al. Adult advanced life support: 2020 international consensus on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment recommendations. *Resuscitation* 2020;156:, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.09.012> A80-A119.
  27. Singletary EM, Zideman DA, Bendall JC, et al. 2020 international consensus on first aid science with treatment recommendations. *Resuscitation* 2020;156:, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.09.016> A240-A282.
  28. Greif R, Bhanji F, Bigham BL, et al. Education, implementation, and teams: 2020 international consensus on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment recommendations. *Resuscitation* 2020;156:, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.09.014> A188-A239.
  29. Wyckoff MH, Wyllie J, Aziz K, et al. Neonatal life support 2020 international consensus on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment recommendations. *Resuscitation* 2020;156:, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.09.015> A156-A187.
  30. Kredt T, Bernhardsson S, Machingaidze S, et al. Guide to clinical practice guidelines: the current state of play. *Int J Qual Health Care* 2016;28:122-8, doi: <http://dx.doi.org/10.1093/intqhc/mzv115>.
  31. Institute of Medicine. Clinical practice guidelines we can trust. (<http://www.iom.edu/Reports/2011/Clinical-Practice-Guidelines-We-Can-Trust/Standards.aspx>).
  32. Qaseem A, Forland F, Macbeth F, et al. Guidelines International Network: toward international standards for clinical practice guidelines. *Ann Intern Med* 2012;156:525-31, doi:<http://dx.doi.org/10.7326/0003-4819-156-7-201204030-00009>.
  33. Conflict of interest. (<https://cprguidelines.eu/conflict-of-interest>).
  34. ERC Business Partners. (<https://www.erc.edu/business-partners>).
  35. Grasner JT, Tjelmeland IBM, Wnent J, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: epidemiology of cardiac arrest in Europe. *Resuscitation* 2021;161.
  36. Semeraro FG, Bottiger BW, Burkart R, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: systems saving lives. *Resuscitation* 2021;161.
  37. Olasveengen TM, Semeraro F, Ristagno G, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: basic life support. *Resuscitation* 2021;161.
  38. Soar J, Carli P, Couper K, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: advanced life support. *Resuscitation* 2021;161.
  39. Lott C, Alfonzo A, Barelli A, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: cardiac arrest in special circumstances. *Resuscitation* 2021;161.
  40. Nolan JP, Böttiger BW, Cariou A, et al. European Resuscitation Council and European Society of Intensive Care Medicine Guidelines 2021: post-resuscitation care. *Resuscitation* 2021;161.
  41. Zideman D, Singletary EM, Borra V, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: first aid. *Resuscitation* 2021;161.
  42. Madar J, Roehr CC, Ainsworth S, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: newborn resuscitation and support of transition of infants at birth. *Resuscitation* 2021;161.
  43. Van de Voorde P, Turner NM, Djakow J, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: paediatric life support. *Resuscitation* 2021;161.
  44. Mentzelopoulos SD, Couper K, Van de Voorde P, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: ethics of resuscitation and end of life decisions. *Resuscitation* 2021;161.
  45. Greif R, Lockey A, Breckwoldt J, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: education for resuscitation. *Resuscitation* 2021;161.
  46. Guyatt GH, Oxman AD, Vist GE, et al. GRADE: an emerging consensus on rating quality of evidence and strength of recommendations. *BMJ* 2008;336:924-6, doi: <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.39489.470347.AD>.
  47. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman D. Group ftP. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *BMJ* 2009;339: B2535.
  48. Tricco AC, Lillie E, Zarin W, et al. PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR): checklist and explanation. *Ann Intern Med* 2018;169:467-73, doi: <http://dx.doi.org/10.7326/M18-0850>.
  49. Assessing the methodological quality of systematic reviews. (<http://amstar.ca/index.php>).
  50. Huber BC, Brunner S, Schlichtiger J, Kanz KG, Bogner-Flatz V. Out-of-hospital cardiac arrest incidence during COVID-19 pandemic in Southern Germany. *Resuscitation* 2020;157:121 2, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.10.034>.
  51. Baldi E, Sechi GM, Mare C, et al. Out-of-hospital cardiac arrest during the Covid-19 outbreak in Italy. *N Engl J Med* 2020, doi: <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMc2010418>.
  52. McClelland G, Shaw G, Thompson L, Wilson N, Grayling M. Impact of the COVID-19 lockdown on hangings attended by emergency medical services. *Resuscitation* 2020;157:89-90, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.10.019> [in English].
  53. Borkowska MJ, Smereka J, Safiejko K, et al. Out-of-hospital cardiac arrest treated by emergency medical service teams during COVID-19 pandemic: a retrospective cohort study. *Cardiol J* 2020, doi: <http://dx.doi.org/10.5603/CJ.a2020.0135>.
  54. Semeraro F, Gamberini L, Tartaglione M, et al. Out-of-hospital cardiac arrest during the COVID-19 era in Bologna: system response to preserve performances. *Resuscitation* 2020;157:1-2, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.09.032> [in English].
  55. Elmer J, Okubo M, Guyette FX, Martin-Gill C. Indirect effects of COVID-19 on OHCA in a low prevalence region. *Resuscitation* 2020;156:282-3, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.08.127>.
  56. Recher M, Baert V, Leteurtre S, Hubert H. Consequences of coronavirus disease outbreak on paediatric out-of-hospital cardiac arrest in France. *Resuscitation* 2020;155:100-2, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.08.002>.
  57. Paoli A, Brischigliaro L, Scquizzato T, Favaretto A, Spagna A. Out-of-hospital cardiac arrest during the COVID-19 pandemic in the Province of Padua, Northeast Italy. *Resuscitation* 2020;154:47-9, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.06.031> [in English].
  58. Baldi E, Sechi GM, Mare C, et al. COVID-19 kills at home: the close relationship between the epidemic and the increase of out-of-hospital cardiac arrests. *Eur Heart J* 2020;41:3045-54, doi: <http://dx.doi.org/10.1093/eurheartj/ehaa508>.
  59. Jost D, Derkenne C, Kedzierewicz R, et al. The need to adapt the rescue chain for out-of-hospital cardiac arrest during the COVID-19 pandemic: experience from the Paris Fire Brigade Basic Life Support and Advanced Life Support teams. *Resusci-*

- tation 2020;153:56-7, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.06.005> [in English].
60. Marijon E, Karam N, Jost D, et al. Out-of-hospital cardiac arrest during the COVID-19 pandemic in Paris, France: a population-based, observational study. *Lancet Public Health* 2020;5:e437-43, doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S2468-2667\(20\)30117-1](http://dx.doi.org/10.1016/S2468-2667(20)30117-1).
  61. Rashid Hons M, Gale Hons CP, Curzen Hons N, et al. Impact of coronavirus disease 2019 pandemic on the incidence and management of out-of-hospital cardiac arrest in patients presenting with acute myocardial infarction in England. *J Am Heart Assoc* 2020;9:e018379, doi: <http://dx.doi.org/10.1161/JAHA.120.018379>.
  62. Lim ZJ, Ponnappa Reddy M, Afroz A, Billah B, Shekar K, Subramaniam A. Incidence and outcome of out-of-hospital cardiac arrests in the COVID-19 era: a systematic review and meta-analysis. *Resuscitation* 2020, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.10.025>.
  63. Chan PS, Girotra S, Tang Y, Al-Araji R, Nallamothu BK, McNally B. Outcomes for out-of-hospital cardiac arrest in the united states during the coronavirus disease 2019 pandemic. *JAMA Cardiol* 2020, doi: <http://dx.doi.org/10.1001/jamacardio.2020.6210>.
  64. Christian MD, Couper K. COVID-19 and the global OHCA crisis: an urgent need for system level solutions. *Resuscitation* 2020, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.11.004>.
  65. Perkins GD, Couper K. COVID-19: long-term effects on the community response to cardiac arrest? *Lancet Public Health* 2020;5:e415-6, doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S2468-2667\(20\)30134-1](http://dx.doi.org/10.1016/S2468-2667(20)30134-1).
  66. Hayek SS, Brenner SK, Azam TU, et al. In-hospital cardiac arrest in critically ill patients with covid-19: multicenter cohort study. *BMJ* 2020;371:m3513, doi: <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.m3513>.
  67. Shao F, Xu S, Ma X, et al. In-hospital cardiac arrest outcomes among patients with COVID-19 pneumonia in Wuhan, China. *Resuscitation* 2020, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.04.005>.
  68. Couper K, Taylor-Phillips S, Grove A, et al. COVID-19 in cardiac arrest and infection risk to rescuers: a systematic review. *Resuscitation* 2020, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.04.022>.
  69. Perkins GD, Morley PT, Nolan JP, et al. International Liaison Committee on Resuscitation: COVID-19 consensus on science, treatment recommendations and task force insights. *Resuscitation* 2020;151:145-7, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.04.035>.
  70. Ott M, Milazzo A, Liebau S, et al. Exploration of strategies to reduce aerosol-spread during chest compressions: a simulation and cadaver model. *Resuscitation* 2020;152:192-8, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.05.012>.
  71. Ran L, Chen X, Wang Y, Wu W, Zhang L, Tan X. Risk factors of healthcare workers with coronavirus disease 2019: a retrospective cohort study in a designated hospital of wuhan in China. *Clin Infect Dis* 2020;71:2218-21, doi: <http://dx.doi.org/10.1093/cid/ciaa287>.
  72. Tian Y, Tu X, Zhou X, et al. Wearing a N95 mask increases rescuer's fatigue and decreases chest compression quality in simulated cardiopulmonary resuscitation. *Am J Emerg Med* 2020, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajem.2020.05.065>.
  73. El-Boghdady K, Wong DJN, Owen R, et al. Risks to healthcare workers following tracheal intubation of patients with COVID-19: a prospective international multicentre cohort study. *Anaesthesia* 2020;75:1437-47, doi: <http://dx.doi.org/10.1111/anae.15170>.
  74. Couper K, Taylor-Phillips S, Grove A, et al. COVID-19 infection risk to rescuers from patients in cardiac arrest. Consensus on Science with Treatment Recommendations: International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR). (<https://costr.ilcor.org/document/covid-19-infection-risk-to-rescuers-from-patients-in-cardiac-arrest>).
  75. 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, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2015.07.015>.
  76. Koster RW, Baubin MA, Bossaert LL, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010 Section 2 Adult basic life support and use of automated external defibrillators. *Resuscitation* 2010;81:1277-92, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2010.08.009> [in English]. S0300-9572(10)00435-1 [pii].