

RESUSCYTACJA NOWORODKA WEDŁUG EUROPEJSKICH I AMERYKAŃSKICH WYTYCZNYCH 2021

NEWBORN RESUSCITATION ACCORDING TO THE EUROPEAN AND AMERICAN 2021 GUIDELINE

Julia Kordys¹, Tomasz Szczapa², Iwona Maruniak-Chudek³ ORCID0000-0002-1691-1541

STRESZCZENIE

Wiosną 2021 roku opublikowano zaktualizowane wytyczne Europejskiej Rady Resuscytacji, dotyczące m.in. resuscytacji noworodków. Wytyczne, które powstały m.in. na podstawie zalecenia ILCOR, zawierają algorytm postępowania w przypadku noworodka urodzonego o czasie oraz wcześniaka, zmodyfikowany zgodnie z wynikami badań prowadzonych w ostatnich latach. Artykuł omawia najnowsze wytyczne ERC z uwzględnieniem różnic w stosunku do wytycznych opublikowanych w 2015 roku oraz porównuje je z algorytmem AHA.

SŁOWA KLUCZOWE: noworodek, resuscytacja, wytyczne ERC, wytyczne AHA

ABSTRACT

In the spring of 2021, the updated guidelines of the European Resuscitation Council were published. The guidelines, which are largely based on the ILCOR recommendations, contain an algorithm for the management of term and premature newborns, modified in accordance with the results of studies conducted in recent years. The article discusses the latest guidelines with emphasis on differences from the guidelines published in 2015, as well as compares the ERC algorithm to AHA algorithm issued in 2020.

KEY WORDS: newborns, resuscitation, ERC guidelines, AHA guidelines on newborn resuscitation

WYTYCZNE RESUSCYTACJI NOWORODKA

W 2020 roku Międzynarodowy Komitet Łącznikowy do spraw Resuscytacji (International Liaison Committee on Resuscitation – ILCOR) opublikował Konsensus w sprawie Dowodów Naukowych i Rekomendacji Postępowania, dotyczących Resuscytacji Noworodków (Consensus on Science and Treatment Recommendations – CoSTR – for Neonatal Life Support – NLS), a w tym samym roku również Amerykańskie Towarzystwo Kardiologiczne (American Heart Association – AHA) wydało zalecenia dotyczące resuscytacji noworodka, będące częścią (Part 5: Neonatal Resuscitation) Wytycznych Resuscytacji Krążeniowo-Oddechowej i Opieki w Nagłych Stanach Sercowo-Naczyniowych (Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care) [1, 2]. Wytyczne ILCOR zostały uzupełnione na podstawie wyników przeglądu aktualnego piśmiennictwa przez Grupę Roboczą NLS Europejskiej Rady Resuscytacji (European Resuscitation Council – ERC) i opublikowane w postaci Rekomendacji ERC 2021 (Resuscytacja noworodków i wsparcie w adaptacji po urodzeniu, ang. European

Resuscitation Council Guidelines 2021: Newborn resuscitation and support of transition of infants at birth) [3].

Najnowsze Wytyczne bazują na algorytmie resuscytacji noworodków z 2015 roku, a wprowadzone modyfikacje wynikają z poszerzenia dotychczasowej wiedzy o wyniki badań naukowych prowadzonych w ostatnich latach, wyniki metaanaliz oraz przeglądu piśmiennictwa, a także z opinii eksperckich. Jak określają sami autorzy, zmiany w algorytmie „są ewolucją, a nie rewolucją”. Całościowo przedstawione wytyczne są dokładniejsze, bogatsze o wyjaśnienia zasadności wykonywania rekomendowanych działań, ponadto zostały podzielone na sekcje: „związanych wytycznych w praktyce klinicznej” i „dowodów stanowiących podstawę wytycznych” [3]. Podział na sekcje jest nowością w stosunku do poprzednich edycji, ułatwiającą dostęp do materiałów i szybsze dotarcie do poszukiwanych fragmentów.

DZIAŁANIA WSTĘPNE – CZYNNIKI PRZEDURODZENIOWE

Zalecenia, podobnie jak w poprzednim wydaniu, podkreślają konieczność obecności podczas każdego porodu personelu przeszkolonego w zakresie

¹ Oddział Neonatologii i Intensywnej Terapii Noworodka GCZD w Katowicach

² Klinika Neonatologii, Pracownia Diagnostyki Biofizycznej i Terapii Krążeniowo-Oddechowych Noworodka, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

³ Klinika i Oddział Neonatologii i Intensywnej Terapii Noworodka WNMK SUM, GCZD w Katowicach

Adres do korespondencji: Iwona Maruniak-Chudek, Klinika Neonatologii i Intensywnej Terapii Noworodka WNMK, Śląski Uniwersytet Medyczny, Górnośląskie Centrum Zdrowia Dziecka SPSK6, ul. Medyków 16, 40-752 Katowice, e-mail: ich@mp.pl, tel.: +48 32 2071515, +48 32 20717 80

resuscytacji, jak również konieczność takiego zorganizowania pracy szpitala, aby było możliwe szybkie zmobilizowanie większego zespołu, jeśli zaistnieje taka potrzeba. Podkreśla się znaczenie przygotowania miejsca i sprzętu, który zawsze powinien być sprawny i gotowy do użycia, co potwierdzają niepublikowane dane wskazujące na zależność pomiędzy jakością przygotowania a wynikami działań resuscytacyjnych [3].

Wprawdzie czynniki ryzyka zaistnienia wskazań do medycznych działań pourodzeniowych u noworodka są znane, lecz nowe wytyczne uporządkowały je i przedstawiły w podziale na: czynniki przedporodowe matczyne i noworodkowe oraz czynniki śródporodowe. Należy podkreślić, że wybrano te czynniki, które najczęściej odgrywają rolę w pogorszeniu dobrostanu płodu/noworodka, ale ich lista jest dłuższa. Każda sytuacja położnicza powinna być analizowana z uwagą i indywidualnie (tab. 1).

Podkreśla się, że elektywne cięcie cesarskie, bez towarzyszących czynników ryzyka, nie zwiększa prawdopodobieństwa konieczności resuscytacji pourodzeniowej noworodka. Rekomendacje ERC uwzględniają również planowe porody domowe, określają jednak niezbędny sposób przygotowania oraz obecność dwóch doświadczonych położnych, które posiadają umiejętności w prowadzeniu pourodzeniowych działań resuscytacyjnych u noworodka. Personel medyczny uczestniczący w porodach i opiece nad noworodkiem powinien brać udział w powtarzanych regularnie, częściej niż raz w roku, szkoleniach. Duże znaczenie przywiązuje się do pracy zespołowej, a poprawna komunikacja członków zespołu zapewnia dobrą jakość wspólnych działań. W miarę możliwości zespół pod kierunkiem lidera powinien odbyć krótką odprawę w celu omówienia sytuacji klinicznej oraz podziału zadań, i taki element wstępny pojawił się już w algorytmie NLS 2015 [4]. Także po zakończeniu działań jest rekomendowane ich omówienie, co pozwala zidentyfikować mocne i słabe strony oraz określić obszary wymagające ćwiczeń i poprawy. Również krótka rozmowa z rodzicami przed porodem, jeśli przewiduje się komplikacje po urodzeniu dziecka, pomaga w zrozumieniu sytuacji i działań personelu medycznego.

Zaleca się zaciśnięcie pępowiny co najmniej po upływie 60 sekund od chwili urodzenia, optymalnie po upowietrznieniu płuc. Zalecenia te odnoszą się również do noworodków urodzonych przedwcześnie, jeśli jest zapewnione ich właściwe zaopatrzenie (kontrola ciepłoty ciała, wsparcie oddechowe). Wytyczne ERC dopuszczają opóźnione odpępnienie (ang. delayed cord clamping – DCC) w przypadku prowadzenia działań resuscytacyjnych, ale podkreślają konieczność utrzymania normotermii i bezzwłocznego podjęcia czynności ratowniczych. Wyraźnie jednak rekomendują natychmiastowe odpępnienie w przypadku braku czynności serca lub jej zwolnienia poniżej 60 uderzeń/minutę. Zwracają też uwagę na fakt, że obecnie brak jest wystarczających dowodów naukowych na przyjęcie optymalnego sposobu postępowania (DCC vs resuscytacja). Jeśli opóźnione odpępnienie jest niemożliwe, można rozważyć wykonanie przetoczenia pępowinowego (ang. cord milking) [5]. Z takiego postępowania należy wykluczyć noworodki urodzone przed 28. tygodniem ciąży z uwagi na ryzyko powikłań (wzrost częstości epizodów krwawienia dokomorowego) [6].

Wytyczne AHA rekomendują również opóźnione (tzn. co najmniej po 30 sekundach od chwili urodzenia) zaciśnięcie pępowiny u noworodków donoszonych i urodzonych przedwcześnie, ale tylko jeśli nie wymagają one resuscytacji [2]. Stanowisko AHA w sprawie przetoczenia pępowinowego u wcześniaków poniżej 28. tygodnia życia płodowego jest dokładnie takie samo jak przedstawione w wytycznych ERC.

OCENA WSTĘPNA

Wytyczne 2021 nie zmieniają zasad oceny wstępnej noworodka, bazującej na obserwacji koloru i napięcia mięśniowego (jeszcze w okresie przed odpępnieniem) oraz oceny oddechu i czynności serca [3, 4] jak również zasadności częstego jej powtarzania dla potwierdzenia optymalnej wczesnej adaptacji noworodka do życia pozalonowego. Płacz noworodka po urodzeniu, niezależnie od obserwowanych oddechów, jest rokowniczo

Tab. 1. Czynniki ryzyka związane ze zwiększonym prawdopodobieństwem wsparcia procesu stabilizacji lub resuscytacji po urodzeniu [3].

Przedporodowe czynniki ryzyka		Śródporodowe czynniki ryzyka
płodowe	matczyne	
• Płodowe ograniczenie wzrastania • Poród przed zakończeniem 37. tygodnia ciąży • Cięża mnoga • Ciężkie wady wrodzone • Mało- lub wielowodzie	• Zakażenie • Cukrzyca ciążowa • Nadciśnienie indukowane ciążą • Stan przedrzucawkowy • Wysokie BMI • Niski wzrost • Brak kortykoterapii w ciąży niedonoszonej	• Dowody świadczące o zaburzeniu dobrostanu płodu (np. nieprawidłowy zapis KTG) • Płyn owodniowy zabarwiony smółką • Poród naturalny przy położeniu miednicowym • Poród z wykorzystaniem kleszczy lub próżniociągu • Znaczne krwawienie • Cięcie cesarskie przed 39. tygodniem ciąży • Pilne cięcie cesarskie • Znieczulenie ogólne

bardzo korzystny (12-krotne obniżenie zachorowalności względem noworodków oddychających, lecz nieplaczących po urodzeniu) [7].

Ocena częstości akcji serca (ang. heart rate – HR) ma kluczowe znaczenie dla wyjściowego określenia stanu klinicznego noworodka, a także zmian w czasie działań stabilizujących i resuscytacyjnych. Z tego względu jest rekomendowane prowadzenie ciągłego pomiaru HR za pomocą kardiomonitora, którego dodatkową zaletą jest relatywnie szybkie rozpoczęcie odczytu po założeniu elektrod (2–4 sekundy) oraz dokładność pomiarów. Pewnym mankamentem może być ryzyko odczytywania przez kardiomonitor czynności elektrycznej bez rzutu serca (ang. pulsless electrical activity – PEA; aktywność elektryczna bez pulsu). Może to opóźniać podjęcie należnych działań, dlatego równoczesowa kontrola za pomocą stetoskopu i pulsoksymetru jest bardzo wskazana [8]. Pulsoksymetr dodatkowo daje obraz perfuzji i utlenowania, chociaż – podobnie jak manualne badanie pulsu czy osłuchiwanie serca – może niedokładnie ocenić HR (niedoszacowanie wynikające ze słabszego rzutu), a to zwiększa potencjalnie ryzyko podejmowania nadmiernych, nieuprawnionych terapii. Niezmiennie jednak osłuchiwanie klatki piersiowej za pomocą stetoskopu jest uważane za najszybszą i względnie miarodajną metodę oceny HR, a przedział wartości HR pomiędzy 100 a 60 uderzeń na minutę nakazuje interwencję.

Nie określono dotychczas optymalnych metod stymulacji dotykowej, wiadomo jednak, że jej stosowanie nie powinno wydłużać czasu do upowietrznienia płuc i wentylacji. Dekker i wsp. [9] wskazują na korzystny w grupie wcześniaków 28–32 t.c. wpływ powtarzanej stymulacji dotykowej na oddychanie i wartość saturacji. Na podstawie ocenianych parametrów Wytyczne ERC przedstawiły ikonograficznie podział na trzy możliwe stany kliniczne noworodka: prawidłową wczesną adaptację, zaburzoną/niepełną adaptację (brak/nieprawidłowy oddech, obniżone napięcie mięśniowe, HR 60–100/min) oraz bardzo słabą adaptację/brak adaptacji (brak oddechu, wiotkość, HR < 60/min).

W przeciwieństwie do wytycznych ERC algorytm AHA nie proponuje wyjściowej stratyfikacji stanu klinicznego noworodka na podstawie powyżej opisanych czterech cech (oddech, HR, napięcie mięśni, kolor) [2]. Zawiera natomiast pytania o wiek ciążowy (czy noworodek donoszony), o oddech (czy oddycha lub płacze) oraz o napięcie mięśniowe (czy jest dobre). W przypadku trzykrotnej pozytywnej odpowiedzi jest zalecana opieka rutynowa i przebywanie z matką. Natomiast odpowiedź negatywna wiąże się z koniecznością wykonania czynności wstępnych opisanych w ramce, wśród nich wymienia się: ogrzanie i utrzymanie normotermii, ułożenie udrożniające drogi oddechowe, oczyszczenie dróg oddechowych z wydzieliny (jeśli konieczne), osuszenie i stymulację. Kolejnym etapem w algorytmie postępowania jest ocena oddechu (bezdech lub gasping) i częstości akcji serca (czy poniżej 100 na minutę), a w zależności od wyniku

tej oceny – działania mające na celu udrożnienie dróg oddechowych i/lub wsparcie oddechu oraz ciągłe monitorowanie czynności serca (EKG). Następnym punktem algorytmu, dotyczącym drugiej i kolejnych minut życia noworodka, jest dalsza ewaluacja czynności serca oraz działania wspierające układ oddechowy i układ krążenia [2]. Algorytm AHA wyraźnie rekomenduje zastosowanie ciągłego monitorowania EKG podczas uciskania klatki piersiowej [2], natomiast ERC podkreśla użycie stetoskopu i pulsoksymetru wraz z monitorem EKG lub bez niego [3]. Ponadto ocena czterech parametrów składających się na ocenę wstępną i powtarzanych w regularnych interwałach czasowych jest w wytycznych AHA inkorporowana w algorytm na różnych jego etapach [2].

Wytyczne ERC 2021 nie zmieniają postępowania w zakresie utrzymania normotermii (36,5–37,5°C) zarówno w kwestii rekomendowanej temperatury sali porodowej (23–25°C; dla wcześniaków < 28 t.c. – powyżej 25°C), metod utrzymania ciepłoty ciała, jak i znaczenia temperatury ciała, zmierzonej po zakończeniu działań resuscytacyjnych/przyjęciu na oddział intensywnej terapii, w aspekcie rokowniczym oraz jakości dotychczasowej opieki. Wytyczne rekomendują inicjację kontaktu „skóra do skóry” (noworodek–matka) dla noworodków > 32 t.c., niewymagających działań stabilizujących. Utrzymanie właściwej temperatury ciała jest zaznaczone grubą strzałką wzdłuż całego algorytmu ERC i dodatkowo omówione w tekstach zawartych w ramach. Wytyczne amerykańskie AHA również zaznaczają istotność normotermii, ale rekomendują z umiarkowaną siłą podwyższenie temperatury sali porodowej, stosowanie promienników i plastikowych okryć, a z uwagi na zwiększone ryzyko hipertermii siła zaleceń odnośnie do materacyków grzewczych jest słaba. Wytyczne AHA nie precyzują także granicy wieku ciążowego, od którego pozostawianie zdrowego noworodka w kontakcie „skóra do skóry” jest bezpieczne [2, 10].

UDROŻNIANIE DROG ODDECHOWYCH

Ułożenie noworodka w pozycji neutralnej nadal jest pierwszym działaniem w kierunku udrożnienia dróg oddechowych. Spośród kilku sposobów manualnego udrożnienia dróg oddechowych w nowych wytycznych wymienia się przydatność oburęcznego uniesienia żuchwy (ang. jaw lift) z następczą wentylacją. Zastosowanie rurki ustno-gardłowej, chociaż nie jest poparte dostatecznymi dowodami naukowymi, może być pomocne w uzyskaniu drożności dróg oddechowych i poprawieniu upowietrznienia płuc u noworodków donoszonych, jednak rurka ustno-gardłowa nie powinna być rutynowo stosowana u wcześniaków ≤ 34 t.c. Nowe wytyczne podkreślają brak zasadności rutynowego odsysania płynu płucnego oraz wydzieliny śluzowej z jamy ustnej i nosowej, działanie to bowiem może wydłużać okres bezdechu i podjęcie czynności oddechowej przez noworodka lub opóźnić rozpoczęcie PPV, a w konsekwencji negatywnie wpłynąć na

utlenowanie ośrodkowego układu nerwowego. Takie rutynowe odsysanie nie jest również rekomendowane w przypadku zabarwienia płynu owodniowego smółką. Jeśli płyn owodniowy zawiera cząstki smółki (gęsty płyn owodniowy), to sekwencja działań rozpoczyna się od ułożenia w pozycji neutralnej, rozprężenia płuc i rozpoczęcia wentylacji, a tylko w uzasadnionych przypadkach, jeśli powyższe działania nie są skuteczne, jest konieczne przeprowadzenie inspekcji dróg oddechowych i ich odsysanie. Oczyszczanie niedrożnych dróg oddechowych kontrolowane wzrokowo powinno być wykonywane za pomocą grubego cewnika (12–14 F) lub cewnika typu Yankauer (dopisek autorów: sztywny cewnik do odsysania z poszerzoną częścią środkową, stosowany rutynowo w krajach anglosaskich), z użyciem laryngoskopu oraz z zastosowaniem ciśnienia ssącego nieprzekraczającego 150 mmHg (20 kPa). W przypadku płynu owodniowego zawierającego smółkę i przy obniżonej żywotności (ang. non-vigorous) noworodka podkreśla się absolutny priorytet wczesnego (bezpośrednio po urodzeniu i wykonaniu czynności wstępnych) upowietrznienia płuc oraz rozpoczęcia wentylacji, a także rezygnację z rutynowej, natychmiastowej laryngoskopii z lub bez odsysania dróg oddechowych, gdyż procedura ta opóźnia upowietrznienie płuc i rozpoczęcie oddychania [1].

Algorytm AHA zamieszcza rekomendacje oczyszczania dróg oddechowych w pierwszej minucie życia po wstępnej ocenie dojrzałości, napięcia mięśniowego i oddechu – zarówno przy odpowiedzi pozytywnej, jak i negatywnej – ale ogranicza wykonanie oczyszczania tylko do sytuacji, jeśli jest to konieczne. W dalszej części algorytmu ułożenie udrożniające drogi oddechowe i ich oczyszczenie jest wskazane, jeśli stwierdza się wysiłek oddechowy lub utrzymywanie się sinicy. W części opisowej wytyczne AHA podkreślają, że noworodek oddychający samodzielnie i w dobrym stanie ogólnym nie powinien być poddawany stymulacji i oczyszczaniu dróg oddechowych, nawet jeśli płyn owodniowy zawierał smółkę, co jest zgodne z wytycznymi ERC. W dalszej części wytyczne AHA podkreślają zasadność odsysania dróg oddechowych tylko wtedy, gdy stwierdza się ich zablokowanie lub niemożność prowadzenia wentylacji [2].

WENTYLACJA

Wytyczne 2021 podtrzymują zasadność rozpoczęcia wentylacji z dodatnim ciśnieniem do 60 sekund po urodzeniu u noworodka nieoddychającego lub którego oddech nie jest prawidłowy (gaspingi, oddech niewydolny), bazując na opublikowanych kilka lat temu wynikach obserwacji wykazujących 16% wzrost zachorowalności/śmiertelności na każde 30 sekund opóźnienia rozpoczęcia wentylacji u noworodków nieoddychających po urodzeniu [11].

Ciśnienie wdechu oddechów rozprężających o wartości 30 cm H₂O jest rekomendowane u noworodków donoszonych, aczkolwiek może okazać się ono niewystarczające i przy braku odpowiedzi jest

zasadne stopniowe zwiększanie ciśnienia szczytowego pod kontrolą wzrokową ruchomości klatki piersiowej i ewentualnie na podstawie monitorowania funkcji oddechowych (ang. respiratory function monitor – RFM); ciśnienie szczytowe powinno być zwiększane do osiągnięcia satysfakcjonujących saturacji. W przypadku noworodków urodzonych przedwcześnie Wytyczne 2021 zwiększyły wartość początkowego ciśnienia wdechowego do 25 cm H₂O, z możliwością jego ostrożnego dalszego zwiększania w uzasadnionych przypadkach [3]. Z chwilą uzyskania unoszenia się klatki piersiowej w trakcie wentylacji należy rozważyć zmniejszenie ciśnień szczytowych do wartości optymalnych unoszących klatkę piersiową bez nadmiernego jej rozdęcia (uszkodzające jest działanie na płuca zarówno nadmiernej objętości oddechowej, jak i nadmiernych ciśnień). Badania przeprowadzone przez Elizabeth Foglia i wsp. wykazały, że objętość oddechowa wdechu przed ustanowieniem FRC (ang. functional residual capacity; czynnościowa pojemność zalegająca) może przekraczać 12 ml/kg u noworodka donoszonego, ale kiedy to już nastąpi, kolejne oddechy mogą być podawane z mniejszą objętością [12], a optymalna objętość wydechowa oddechów wentylacyjnych jest określana na 5–8 ml/kg.

Nie wykazano przewagi wydłużonego czasu trwania oddechu rozprężającego (15 sekund) nad oddechem inflacyjnym (2–3 sekundy) jak również wydłużonego (> 5 sekund) oddechu wentylacyjnego względem „konwencjonalnego” (≤ 1 sekunda) [13]. Aktualne wytyczne ERC nie zawierają rekomendacji stosowania SI, szczególnie u wcześniaków (zwiększone ryzyko powikłań), ale wskazują na zasadność prowadzenia dalszych badań w grupie noworodków donoszonych i późnych wcześniaków [1].

Wytyczne AHA nie zawierają i nigdy nie zawierały rekomendacji do wykonywania oddechów rozprężających. Zwracają uwagę na fakt, że potencjalne korzyści lub szkody wynikające ze stosowania SI w przedziale czasowym od jednej do 10 sekund nie zostały jasno określone oraz mocno rekomendują niestosowanie wydłużonego wdechu, trwającego powyżej 10 sekund [2, 10].

Wytyczne ERC 2021 rekomendują stosowanie oddechów wentylacyjnych o długości wdechu poniżej jednej sekundy, z częstością 30 na minutę, do czasu pojawienia się własnych oddechów i wzrostu HR powyżej 100 uderzeń na minutę. Algorytm postępowania według AHA różni się od algorytmu ERC nie tylko pod względem braku oddechów inflacyjnych, ale i częstości oraz ciśnienia w trakcie oddechów wentylacyjnych. Wytyczne AHA rekomendują oddechy z częstością 40–60/min i początkowym ciśnieniem szczytowym 20–25 cm H₂O zarówno dla donoszonych, jak i niedonoszonych noworodków [2]. Natomiast oba towarzystwa (ERC i AHA) podkreślają znaczenie niezwłocznego zastosowania wentylacji u noworodków bez samodzielnej czynności oddechowej [2, 3].

Brak poprawy (pojawienie się własnych wydolnych oddechów, wzrost HR) nakazuje – według wytycznych ERC – rewizję postępowania zgodnie z dotychczas

obowiązującymi rekomendacjami (dotyczącymi m.in. korekty pozycji głowy, sprawdzenia sprawności sprzętu i właściwego podawania oddechów). Szczególną uwagę zwraca się na jakość wsparcia oddechowego, w tym właściwy rozmiar maski twarzowej, szczelność jej przylegania do twarzy, dostateczny, lecz nie nadmierny nacisk maski na twarz. Ten ostatni czynnik wydaje się kluczowy zwłaszcza w przypadku wcześniaków, u których nadmierny ucisk maski na twarz może przyczynić się do pogorszenia drożności dróg oddechowych, z zamknięciem wejścia do głośni włącznie, jak również może hamować spontaniczną czynność oddechową [14]. Jeśli brak poprawy, to pierwsze na liście dodatkowych manewrów oddechowych jest wspomniane już oburęczne uniesienie żuchwy i wentylacja z pomocą drugiej osoby, następnie inspekcja i usunięcie potencjalnego ciała obcego, zabezpieczenie dróg oddechowych za pomocą maski krtaniowej (ang. laryngeal mask – LM) lub rurki intubacyjnej (ang. endotracheal tube – ETT) i wreszcie włożenie rurki ustno-gardłowej lub nosowo-gardłowej [3]. Procedury intubacji i LMA (ang. laryngeal mask airway) są opatrzone uwagą dotyczącą kompetencji osoby ratującej oraz konieczności posiadania odpowiedniego sprzętu. Istotną i podkreślaną przez ERC kwestią w przypadku braku zadowalających efektów jest zalecenie stopniowego zwiększania ciśnienia szczytowego wdechu [3].

W przeciwieństwie do powyższych wskazówek postępowania przy nieefektywnej wentylacji, wytyczne AHA w swoim algorytmie – w przypadku utrzymywania się częstości HR poniżej 100/minutę i wdrożenia wentylacji dodatnimi ciśnieniami – zamieszczają ogólne wskazanie do korekty wentylacji (ang. ventilation corrective steps) lub zastosowania (jeśli konieczne) rurki intubacyjnej albo maski krtaniowej.

INTUBACJA I ZASTOSOWANIE LMA

Problem istotnych przecieków powietrza podczas wentylacji za pomocą maski twarzowej jak również trudności z osiągnięciem dostatecznego ciśnienia rozprężającego płuca skłaniają do poszukiwania innych metod zapewnienia drożności dróg oddechowych, zwłaszcza przy braku poprawy klinicznej po wstępnych działaniach stabilizujących. Proponowane stosowanie kaniul nosowych podczas resuscytacji wymaga dalszych badań z uwagi na niejednoznaczne wyniki. Zastosowanie LMA jako skutecznego sprzętu, alternatywnego do maski twarzowej zostało potwierdzone wynikami badań, w których podkreślono uzyskanie krótszego czasu resuscytacji i wentylacji oraz redukcji liczby przypadków wymagających intubacji dotchawiczej [15]. LMA jest zdecydowanie łatwiejsza do założenia niż ETT, a doniesienia o jej zastosowaniu nawet u wcześniaków z bardzo małą masą ciała dają nadzieję na szersze rozpowszechnienie. Najmniejszy dostępny obecnie rozmiar maski krtaniowej jest zalecany dla noworodków o masie ciała co najmniej 1500 gramów lub o wieku ciążowym 34 tygodnie, co stanowi wymierne ograniczenie zastosowania takiej maski.

Wskazania do zastosowania ETT nie odbiegają od już opisanych w poprzednich wytycznych, a obecne zwracają uwagę na obiektywizację prawidłowego położenia rurki przez posługiwanie się detektorem CO₂, monitorem funkcji oddechowych czy zdjęciem radiologicznym. Monitor funkcji oddechowych może dodatkowo przez pomiar objętości wydechowej potwierdzać prawidłową wentylację i wielkość potencjalnego przecieku powietrza. Dotychczasowe obserwacje wskazują też na videolaryngoskopię jako narzędzie ułatwiające właściwe umiejscowienie ETT, chociaż nie ma potwierdzenia, aby jej zastosowanie skracało czas czy liczbę prób intubacji.

Algorytm AHA zawiera rekomendacje do użycia rurki intubacyjnej i maski krtaniowej, ale nie omawia szerzej tych aspektów.

URZĄDZENIA DO PROWADZENIA WENTYLACJI

Wytyczne 2021 nie zmieniają również zaleceń odnośnie do sprzętu medycznego stosowanego podczas rozprężania płuc i wsparcia oddechowego. Chociaż przewaga resuscytatora z ramieniem T (ang. T-piece resuscitator – TPR) nad workiem samorozprężalnym wydaje się uzasadniona m.in. możliwością utrzymania dodatniego ciśnienia końcowo-wydechowego (ang. positive end-expiratory pressure – PEEP), jednak niektóre wyniki badań z zastosowaniem tych dwóch urządzeń nie wykazały istotnych różnic w zakresie częstości zgonów czy wystąpienia przewlekłej choroby płuc [1]. Inne obserwacje ujawniły rzadszą konieczność intubacji, niższe skuteczne ciśnienia szczytowe wdechu czy też lepsze wyniki końcowe leczenia (przeżycie, częstość BPD) przy zastosowaniu TPR, co ostatecznie skłoniło do rekomendowania użycia TPR w resuscytacji pourodzeniowej, jeżeli urządzenie jest dostępne. Stosowany worek samorozprężalny (ang. self-inflating bag – SIB) musi mieć odpowiednią objętość, a osoba go używająca powinna pamiętać, że efektywność SIB w dostarczeniu CPAP-u (ang. continuous positive airway pressure; stałe dodatnie ciśnienie w drogach oddechowych) jest bardzo ograniczona. Innymi słowy, standardowy worek samorozprężalny nie generuje PEEP, a zastosowanie zastawki PEEP jest mało efektywne. Nie mniej jednak czas reakcji na zmianę podatności płuc wydaje się krótszy w przypadku stosowania SIB niż TPR, co świadczy o większej „elastyczności” w działaniu i lepszym „dopasowaniu” do dynamiki resuscytacji. Optymalna wartość PEEP, która powinna być stosowana u noworodków, nie została dotychczas potwierdzona w obserwacjach klinicznych, a Wytyczne nieodmiennie sugerują 5–6 cm H₂O.

Nie uległo również zmianie zalecenie odnośnie do stosowania CPAP-u jako pierwszej z wyboru metody wsparcia oddechowego u spontanicznie oddychających wcześniaków z objawami zaburzeń oddychania. Wprawdzie wyniki obserwacji (w tym długoterminowych) prowadzonych w tej grupie pacjentów są dobre, ale zastosowanie CPAP-u u noworodków

donoszonych powinno być działaniem rozważnym. Z badań Smithharta wynika, że w tej populacji obserwuje się częstszy odsetek występowania odmy opłucnowej po zastosowaniu CPAP-u, co sugeruje ostrożność i konieczność prowadzenia dalszych badań [16]. Natomiast algorytm AHA wyodrębnia sytuację, gdy noworodek (nie jest sprecyzowany wiek ciążowy) prezentuje wysiłek oddechowy lub utrzymującą się sinicę, a częstość HR przekracza u niego 100/minutę, wówczas zaleca zastosowanie CPAP-u [2].

SUPLEMENTACJA TLENU

Nowe Wytyczne podtrzymały zalecenia dotyczące stosowania powietrza w działaniach resuscytacyjnych u noworodków donoszonych i wcześniaków od 32 t.c. oraz uprościły zakresy oczekiwanych dolnych wartości saturacji w pierwszych 10 minutach życia, bazujących na wynikach publikacji J. Dawson [17]. Druga, piąta i dziesiąta minuta życia stanowią punkty odniesienia dla oceny wartości saturacji (tab. 2), a jeśli wartości w tych punktach czasowych nie są satysfakcjonujące lub nie obserwuje się wzrostu HR, to konieczne jest zwiększenie stężenia podawanego tlenu.

Tab. 2. Oczekiwane wartości saturacji w pierwszych 10 minutach życia u noworodków donoszonych wg Dawson [3, 16].

Minuta życia	Dolny zakres oczekiwanych saturacji SpO ₂ (%)
2	65
5	85
10	90

Podstawą dla utrzymania wentylacji powietrzem atmosferycznym przy rozpoczynaniu resuscytacji noworodków donoszonych i późnych wcześniaków była praca Welsford, która wykazała 27% redukcję wczesnej umieralności w tej grupie pacjentów, jeśli działania resuscytacyjne podejmowano bez tlenoterapii [18]. Wytyczne potwierdziły też zasadność stosowania pulsoksymetru od pierwszych minut życia w przypadku noworodków wymagających działań stabilizujących i resuscytacyjnych, co ma na celu nie tylko unikanie hipoksji, ale też hiperoksji. Dalsze prace Michelle Welsford dostarczyły dowodów na uzasadnione stosowanie raczej niższych (21–30%) niż wyższych (60–100%) stężeń tlenu w resuscytacji wcześniaków [19]. W przypadku noworodków urodzonych przedwcześnie w wieku ciążowym 28–31 tygodni jest rekomendowane stosowanie 21–30% stężenia tlenu, a u wcześniaków poniżej 28 t.c. – mieszaniny powietrza z 30% tlenu. Zalecenia te opierają się na opinii eksperckiej zawartej w najnowszej edycji Europejskiego Konsensusu Postępowania w Zespole Zaburzeń Oddychania Noworodków z 2019 roku [20]. Celem tak prowadzonego leczenia jest osiągnięcie i utrzymanie saturacji powyżej 80% i/lub normokardii w piątej minucie życia, gdyż jak wykazały badania

grupa wcześniaków nieosiągająca tych wartości w wyższym stopniu była narażona na niekorzystne rokowanie w postaci krwawienia dokomorowego lub zgonu [21]. Jednocześnie osiągnięcie wartości 95% saturacji uprawnia do rozpoczęcia redukcji tlenoterapii.

Algorytm AHA nie określa precyzyjnie stężeń tlenoterapii dla grupy noworodków z wysiłkiem oddechowym lub sinicą, a w przypadku pacjentów z HR poniżej 60/minutę zaleca wentylację 100% tlenem. Wytyczne w części opisowej rekomendują u noworodków donoszonych i późnych wcześniaków rozpoczynanie wentylacji powietrzem, a u wcześniaków poniżej 35. tygodnia – mieszaniną oddechową zawierającą od 21 do 30% tlenu z następowym jego miareczkowaniem na podstawie wyników pulsoksymetrii. Algorytm AHA podaje oczekiwane wartości saturacji (pulsoksymetria) w interwałach minutowych od pierwszej do piątej minuty życia i dla dziesiątej minuty życia [2].

WSPARCIE KRAŻENIA

Brak wzrostu HR pomimo prawidłowego upowietrzenia płuc, zapewnienia drożności dróg oddechowych i adekwatnej wentylacji przez 30 sekund wskazuje na konieczność rozpoczęcia uciskania klatki piersiowej. Podobnie jak w poprzednich wytycznych oburęczne uciskanie klatki piersiowej powinno przebiegać w sposób synchroniczny (naprzemiennie: oddechy/uciski), z częstością 15 cykli w pół minuty, z następową (po każdym cyklu) ponowną oceną HR, oddechu i napięcia mięśniowego. Nowym elementem Wytycznych jest rekomendacja podaży 100% tlenu w przypadku konieczności uciskania klatki piersiowej. Podkreśla się też zasadność zapewnienia drożności dróg oddechowych przez założenie ETT lub LMA (jeśli nie zostało to zrobione wcześniej). Skuteczność techniki zastosowania dwuręcznego uciskania została potwierdzona w ostatnich latach badaniami naukowymi na manekinach [22], ponadto analiza dotychczas uzyskanych danych pozwoliła też na potwierdzenie zasadności stosunku 3:1 uciskania do oddechów [1]. Najnowsze wyniki badań wskazują na uzyskanie stabilizacji krążenia po osiągnięciu przez noworodka HR o wartości 120 uderzeń na minutę. Wprawdzie uzyskanie wartości HR > 60/minutę pozwala na kontynuowanie działań resuscytacyjnych bez uciskania klatki piersiowej, ale zalecane jest zachowanie ostrożności i dalsze monitorowanie czynności serca [23].

Zalecenia występujące w algorytmach ERC i AHA a towarzyszące punktowi C – uciskanie klatki piersiowej są w znacznej mierze zbieżne, jednak algorytm AHA kładzie wyraźny nacisk na intubację, rozważenie kaniulacji żyły pępowinowej oraz stosowanie kardiomonitora, jeśli częstość HR wynosi poniżej 60/minutę.

LEKI

Podobnie jak w poprzednich wytycznych także najnowsze uznają kaniulację żyły pępowinowej (czysta – nie sterylna – kaniulacja w systemie zamkniętym) za

najszybszy i najłatwiejszy dostęp naczyniowy w warunkach resuscytacji pourodzeniowej noworodków. Chociaż kaniulacja naczyń obwodowych w większości przypadków również jest szybka i relatywnie prosta [24], jednak skrajnie ciężki stan noworodka, wstrząs czy słabe wypełnienie łożyska naczyniowego mogą skutkować poważnymi trudnościami w uzyskaniu dostępu naczyniowego. Dotychczas nie prowadzono żadnych badań porównujących kaniulację żyły pępowinowej z założeniem dostępu doszpikowego (ang. intraosseus access – IO) [1]. Wytyczne 2021 jednak wskazują na IO jako na alternatywną metodę podaży leków i płynów w trakcie resuscytacji noworodka, mając na uwadze fakt, że decyzja o podaniu leków jest podejmowana po wyczerpaniu innych metod działania (skuteczna wentylacja, prawidłowe uciskanie klatki piersiowej), w sytuacji gdy HR pozostaje nieoznaczalna lub jest istotnie obniżona (< 60 uderzeń/minutę). Jest to więc stan krytyczny, realnego zagrożenia życia, nakazujący podejmowanie wszelkich działań dających szansę na poprawę. IO jest wprawdzie obciążony potencjalnymi poważnymi skutkami ubocznymi, ale według niektórych badaczy czas jego założenia może być nawet krótszy od kaniulacji żyły pępowinowej, a podaż leków i płynów zwiększa szanse na skuteczne ratowanie pacjenta [1, 25].

Wiedza o farmakoterapii noworodków w trakcie resuscytacji w większości jest ograniczona do ekstrapolacji wyników obserwacji prowadzonych w populacji dorosłych lub badań na zwierzętach, a użycie leków powinno być limitowane do bezwzględnie koniecznych sytuacji, opisanych algorytmem postępowania resuscytacyjnego. Wytyczne dotyczące farmakoterapii w resuscytacji noworodka nie uległy istotnym zmianom. Adrenalina jest rekomendowana w podaży dożylniej, a tylko w sytuacji braku dostępu naczyniowego i po zaintubowaniu noworodka jest możliwe zaaplikowanie dawki nawet 10-krotnie wyższej (10 mikrogramów/kg dożylnie vs 50–100 mikrogramów/kg) dotchawiczo. Badania Isayamy i wsp., którzy porównali podaż dożylną i dotchawiczą adrenaliny, nie wykazały istotnych różnic w zakresie skutków terapeutycznych [26], jednak jeśli brak wystarczającej poprawy po podaży dotchawiczej, należy dążyć do uzyskania dostępu dożylnego i podania kolejnej dawki tą drogą. Modyfikacją w algorytmie jest wskazanie wyraźnych interwałów podaży kolejnych dawek (przy braku efektu po pierwszej dawce) co 3–5 minut. Podobnie nie zostały zmienione zalecenia odnośnie do podaży glukozy (2,5 ml/kg roztworu 10% glukozy), Natrium bicarbonicum (2–4 ml/kg roztworu 4,2% NB) i płynów wypełniających łożysko naczyniowe (koncentrat krwinek czerwonych grupy 0 Rh ujemny lub sól fizjologiczna w ilości 10 ml/kg). Uzupełnianie łożyska naczyniowego powinno mieć miejsce wyłącznie w przypadku utraty krwi lub wstrząsu nieodpowiadającego na leczenie. W sytuacjach wątpliwych, gdy brak jest poprawy klinicznej, podanie płynów jest zasadne, ale powinno być ostrożne (ilość, szybkość podania). Szczególnej uwagi wymaga płynoterapia u noworodków urodzonych

przedwcześnie, u których zbyt szybkie przetoczenie płynów i w nadmiernej ilości może skutkować krwotokiem do płuc czy krwawieniem dokomorowym [27]. Wytyczne 2021 wskazują również na nalokson jako lek pomocniczy u noworodków prezentujących dobrą akcję serca, ale brak własnego oddechu jako efekt leków opiatowych podanych matce. W takich przypadkach podanie 200 mikrogramów domięśniowo skutkuje wydłużonym działaniem i stabilnym stężeniem leku we krwi dziecka, co ostatecznie powoduje powrót spontanicznych oddechów.

Równoległe z ostatnim elementem algorytmu postępowania resuscytacyjnego u noworodka po urodzeniu (dostęp dożylny i podaż leków) Wytyczne sugerują uwzględnienie innych przyczyn ciężkiego stanu klinicznego dziecka i braku odpowiedzi na dotychczasowe postępowanie. Wykluczenia wymaga zwłaszcza, oprócz wspomnianej już hipowolemii, odma opłucnowa i wady wrodzone.

Wytyczne AHA, podobnie jak ERC, jako rekomendowaną drogę podaży leków wymieniają żyłę pępowinową, natomiast dostęp IO uznają za możliwy w szczególnych okolicznościach, ze względu na lokalną dostępność sprzętu i umiejętności personelu [2]. Również pozostają one zgodne w kwestii podaży Natrium bicarbonicum wyłącznie w sytuacji wydłużonej resuscytacji z koniecznością stosowania uciskania klatki piersiowej i utrzymywania się HR poniżej 60/min. Podobnie rekomendują monitorowanie stężenia glukozy po zaawansowanej resuscytacji, przy czym wytyczne ERC określają dawki glukozy, czego nie precyzują wytyczne AHA. Wytyczne AHA nie wspominają też o naloksonie, który według ERC może być zastosowany u noworodka, którego matka otrzymała przed porodem opiaty. Dawki adrenaliny i sposób jej podania są w obu wytycznych takie same.

OPIEKA PORESUSCYTACYJNA

Jednym z podstawowych zadań opieki poresuscytacyjnej, oprócz zabezpieczenia wydolności oddechowej i krążeniowej, jest utrzymanie normoglikemii. Już we wcześniejszych wytycznych monitorowanie stężenia glukozy było zaliczane do priorytetów postępowania poresuscytacyjnego, ale ostatnie lata przyniosły dowody na ogromną rolę, jaką odgrywają zaburzenia glikemii u noworodków leczonych z powodu encefalopatii niedotlenieniowo-niedokrwiennnej. Obrazowanie rezonansu magnetycznego jak również ciągle monitorowanie elektroencefalograficzne (aEEG) wykazały uszkodzenia ośrodkowego układu nerwowego (hipoglikemia) oraz nieprawidłową czynność bioelektryczną mózgu (hiperglikemia, wahania stężeń glukozy), mające wpływ na późniejsze zaburzenia neurorozwojowe [10, 28].

Kolejnym ważnym zakresem działań poresuscytacyjnych jest dbałość o komfort cieplny i niedopuszczenie do hipotermii lub hipertermii. W uzasadnionych przypadkach potwierdzonego przebytego urazu niedokrwiennie-niedotlenieniowego z zagrożeniem następową encefalopatią niedotlenieniowo-niedokrwienną

o średnim lub dużym nasileniu właściwe jest przygotowanie pacjenta do transportu do ośrodka dysponującego urządzeniem chłodzącym (hipotermia terapeutyczna), w tym monitorowanie temperatury głębokiej i stosowanie biernego chłodzenia. Należy natomiast pamiętać, że nieuzasadnione chłodzenie przynosi ogromne szkody, a noworodki incydentalnie wychłodzone powinny być ogrzane do uzyskania prawidłowej ciepłoty ciała (36,5–37,5°C). Nie określono jednak optymalnego sposobu dogrzewania (szybszy lub wolniejszy niż 0,5°C/godzinę).

ZAKOŃCZENIE RESUSCYTACJI, NIEPODEJMOWANIE RESUSCYTACJI

Decyzja o wstrzymaniu działań resuscytacyjnych jest zawsze bardzo trudna i podobnie jak poprzednio Wytyczne odwołują się do lokalnych, krajowych rekomendacji. Każdy przypadek powinien też być rozpatrywany indywidualnie, z rozważeniem wszystkich znanych czynników o potencjalnym wpływie na stan dziecka. Jeżeli brak akcji serca pomimo pełnej i prawidłowo prowadzonej akcji resuscytacyjnej, to po 10 minutach jej trwania jest rekomendowane poddanie analizie dostępnych danych na temat czynników klinicznych (jak wiek ciążowy, czynniki ryzyka przed- i okołoporodowe, cechy wskazujące na obecność wad wrodzonych) i uzyskanie opinii wszystkich członków zespołu resuscytującego co do kontynuacji resuscytacji. Jeśli pomimo kontynuowanych czynności resuscytacyjnych brak HR utrzymuje się powyżej 20 minut, to rozważane jest zakończenie resuscytacji. Nowe wytyczne ERC w tym zakresie zostały zmodyfikowane względem poprzednich zaleceń, to jest wydłużono czas resuscytacji. Pojawienie się uderzeń serca lub niejasność odnośnie do stanu klinicznego wymagają kontynuowania działań i podjęcia intensywnej terapii do czasu uzyskania pełniejszej wiedzy o pacjencie. W takiej sytuacji rozważa się późniejsze włączenie terapii paliatywnej. Wytyczne podkreślają konieczność wypracowania krajowych zasad postępowania, szczególnie w zakresie odstąpienia od dalszej terapii czy niepodjęcia resuscytacji. Zawsze jednak, jeśli nie ma dostatecznych danych pozwalających na rokowanie co do przeżycia, jak również jeśli wcześniej nie było okazji, aby przeprowadzić z rodzicami rozmowę lub rodzice oczekują ratowania dziecka, resuscytacja powinna być prowadzona.

Wytyczne AHA podkreślają, że niepodjęcie działań resuscytacyjnych lub ich dyskontynuacja powinny być uznawane za etycznie tożsame. Zasady dyskontynuacji resuscytacji są przez wytyczne ERC i AHA opisane tak samo, ale udział rodziców w tym procesie oraz zasady komunikacji są dokładniej określone przez wytyczne europejskie.

KOMUNIKACJA Z RODZICAMI

Nowe Wytyczne mocno podkreślają rolę komunikacji z rodzicami zarówno przed mającym nastąpić porodem

(kiedy oczekiwane są komplikacje), jak i w trakcie prowadzenia resuscytacji oraz po jej zakończeniu. Obecność rodziców w trakcie resuscytacji noworodka powinna być dopuszczona, jeśli wyrażają takie życzenie, a warunki miejscowe pozwalają na ich obecność. Niezależnie od tego zawsze powinno być zaoferowane wsparcie i wytłumaczenie celowości podejmowanych działań podczas resuscytacji (jeśli pozwolą na to warunki: dostateczna liczba personelu, kompetencje), a z pewnością po jej zakończeniu. Niezmiennie dużą wagę przywiązuje się do dokładnego dokumentowania wszystkich okoliczności i wykonywanych procedur medycznych.

RÓŻNICE W STOSUNKU DO WYTYCZNYCH AMERYKAŃSKICH

Wytyczne AHA do resuscytacji noworodka, wydane w 2020 roku, bazują podobnie jak wytyczne ERC (skrót: ERC) na ILCOR CoSTR, ale w ocenie jakości promowanych rekomendacji stosują własną klasyfikację poziomu dowodu (ang. level of evidence – LOE) i siły rekomendacji (ang. class of recommendation – COR). Sposób prezentacji różni się od ERC zarówno wyglądem algorytmu (ikonografia; różnice dotyczą grafiki i tekstów), jak i omówieniem zagadnień (osobne moduły opisujące zjawisko lub sposób interwencji medycznych) z tabelaryczną oceną COR i LOE oraz piśmiennictwem. ERC opisuje w zwięzły sposób rekomendowane działania, a w drugiej części wytycznych omawia je szczegółowo w kolejnych podrozdziałach, przytacza najistotniejsze publikacje oraz określa siłę rekomendacji i jakość dowodów (tekst lity) [2, 3].

Oprócz różnic metodologicznych zauważa się pewne odmienności w zakresie obu algorytmów (ERC vs AHA), takie jak bardziej liberalne podejście w wytycznych ERC do DCC w przypadku zaburzeń adaptacji czy brak oddechów rozprężających w algorytmie AHA. ERC podkreśla w algorytmie zasady postępowania z wcześniakiem, czego nie zawiera algorytm AHA, ale szerzej odnosi się do tej kwestii w części opisowej. Ten ostatni sugeruje również rozważenie przyczyn braku odpowiedzi na adrenalinę, wskazując na hipowolemie i odmę opłucnową; algorytm ERC uzupełnia te przyczyny o wady wrodzone. ERC umieściło w algorytmie zalecenia dotyczące poinformowania rodziców, zebrania personelu uczestniczącego w resuscytacji oraz uzupełnienia dokumentacji, lecz opuściło odnośnik dotyczący opieki poresuscytacyjnej, który z kolei pojawił się w algorytmie AHA wraz z zaleceniem debriefingu zespołu, bez innych wymienionych wskazówek.

Różnice w wyglądzie i treści algorytmów wynikają z rozbieżności w interpretacji dowodów naukowych, uwzględniania lub nie wyników niektórych badań czy opinii ekspertów, jak również różnych doświadczeń uwarunkowanych lokalnymi możliwościami.

Należy zauważyć, że wytyczne ERC stanowią kompleksową „instrukcję postępowania”, poruszającą wiele kwestii, które nie zostały szczegółowo omówione

przez ILCOR CoSTR lub AHA. Na bazie wytycznych ERC jest modyfikowany program kursów resuscytacji noworodka (ang. Newborn Life Support – NLS); jego struktura jest jednolita w całej Europie, a uzyskiwany certyfikat rozpoznawany przez kraje członkowskie ERC. Natomiast funkcjonowanie wytycznych i algorytmu AHA jest oparte na towarzyszącym programie edukacyjnym NRP (ang. Neonatal Resuscitation Program; Program Resuscytacji Noworodka), zakładającym w dużej mierze samokształcenie personelu i modyfikację sposobu postępowania, z dopasowaniem go do lokalnych (szpitalnych) rekomendacji i możliwości.

Powyższe porównanie jest jednym z dowodów na konieczność ciągłej ewaluacji uzyskiwanych danych naukowych i różnicowanie w zakresie ich interpretacji, oceny istotności i jakości, co ma wpływ na różnice w proponowanych algorytmach i wytycznych oraz ich systematyczną modyfikację. Wiele zjawisk czy procedur z pozoru dobrze znanych nie jest wystarczająco wyjaśnionych, część zagadnień wciąż oczekuje na wyniki dalszych badań.

PIŚMIENNICTWO

- Wyckoff MH, Wyllie J, Aziz K i wsp. Neonatal Life Support 2020 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. *Resuscitation* 2020;156:A156–187. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.09.015>
- Aziz K, Lee HC, Escobedo MB i wsp. Part 5: Neonatal Resuscitation. 2020 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation* 2020;142(suppl2):S524–S550. doi: 10.1161/CIR.0000000000000902.
- Madar J, Roehr ChC, Ainsworth S i wsp. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Newborn resuscitation and support of transition of infants at birth. <http://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.02.014>
- Wyllie J, Bruinenberg J, Roehr ChC i wsp. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015 Section 7. Resuscitation and support of transition of babies at birth. *Resuscitation* 2015;95:249–263.
- Gomersall CD, Berber S, Middleton Ph i wsp. Umbilical cord management at term and late preterm birth: a systematic review and meta-analysis. *Pediatrics* 2021;147:e2020015404. doi: 10.1542/peds.2020-015404
- Katheria A, Reister F, Essers J i wsp. Association of umbilical cord milking vs delayed umbilical cord clamping with death or severe intraventricular hemorrhage among preterm infants. *JAMA* 2019;322:1877–1886.
- Ashish KC, Lawn JE, Zhou H i wsp. Not crying after birth as a predictor of not breathing. *Pediatrics* 2020;145:e20192719. doi: 10.1542/peds.2019-2719
- Luong D, Cheung PY, Barrington KJ i wsp. Cardiac arrest with pulseless electrical activity rhythm in newborn infants: a case series. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2019;104(6):F572–F574. doi: 10.1136/archdischild-2018-316087
- Dekker J, Hooper SB, Martherus T i wsp. Repetitive versus standard tactile stimulation of preterm infants at birth – A randomized controlled trial. *Resuscitation* 2018;127:37–43. doi: 10.1016/j.resuscitation.2018.03.030
- Ramaswamy VV, Abiramalatha Th, Weiner GM, Trevisanuto D. A comparative evaluation and appraisal of 2020 American Heart Association and 2021 European Resuscitation Council neonatal resuscitation guideline. *Resuscitation* 2021;167:151–150. doi: [org/10.1016/j.resuscitation.2021.08.039](http://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.08.039)
- Ersdal HL, Mduma E, Svensen E i wsp. Early initiation of basic resuscitation interventions including face mask ventilation may reduce birth asphyxia related mortality in low-income countries: a prospective descriptive observational study. *Resuscitation* 2012;83:869–873. doi: 10.1016/j.resuscitation.2011.12.011
- Foglia EE, Te Pas AB. Effective ventilation: The most critical intervention for successful delivery room resuscitation. *Semin Fetal Neonatal Med* 2018;23:340–346. doi: 10.1016/j.siny.2018.04.001
- Bruschettini M, O'Donnell CP, Davis PG i wsp. Sustained versus standard inflations during neonatal resuscitation to prevent mortality and improve respiratory outcomes. *Cochrane Database Syst Rev* 2015;(7):CD004953. doi: 10.1002/14651858.CD004953.pub2.
- Martherus T, Oberthuer A, Dekker J i wsp. Supporting breathing of preterm infants at birth: a narrative review. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2019;104:F102–F107. doi: 10.1136/archdischild-2018-314898
- Bansal SC, Caoci S, Dempsey E i wsp. The laryngeal mask airway and its use in neonatal resuscitation: a critical review of where we are in 2017/2018. *Neonatology* 2018;113:152–161. doi: 10.1159/000481979
- Smithhart W, Wyckoff MH, Kapadia V i wsp. Delivery room continuous positive airway pressure and pneumothorax. *Pediatrics* 2019;144:e20190756. doi: 10.1542/peds.2019-0756
- Dawson J, Kamlin CO, Vento M i wsp. Defining the reference range for oxygen saturation for infants after birth. *Pediatrics* 2010;125:e1340–1347. doi: 10.1542/peds.2009-1510
- Welsford M, Nishiyama C, Shortt C i wsp. Room air for initiating term newborn resuscitation: A systematic review with meta-analysis. *Pediatrics* 2019;143:e20181825. doi: 10.1542/peds.2018-1825
- Welsford M, Nishiyama C, Shortt C i wsp. Initial oxygen use for preterm newborn resuscitation: A systematic review with meta-analysis. *Pediatrics* 2019;143:e20181828. doi: 10.1542/peds.2018-1828
- Sweet DG, Carnielli V, Greisen G i wsp. European Consensus Guidelines on the management of respiratory distress syndrome-2019 update. *Neonatology* 2019;115:432–450.
- Oei JL, Finer NN, Saugstad OD i wsp. Outcomes of oxygen saturation targeting during delivery room stabilisation of preterm infants. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2018;103:F446–F454. doi: 10.1136/archdischild-2016-312366
- Douvanas A, Koulouglioti C, Kalafati M. A comparison between the two methods of chest compression in infant and neonatal resuscitation. A review according to 2010 CPR guidelines. *J Matern Fetal Neonatal Med* 2018;31:805–816; doi: 10.1080/14767058.2017.1295953
- Eilevstjonn J, Linde JE, Blacy L i wsp. Distribution of heart rate and responses to resuscitation among 1237 apnoeic newborns at birth. *Resuscitation* 2020;152:69–76. doi: 10.1016/j.resuscitation.2020.04.037
- Baik-Schneditz N, Pichler G, Schwabegger B i wsp. Peripheral intravenous access in preterm neonates during postnatal stabilization: feasibility and safety. *Front Pediatr* 2017;5:171. doi: 10.3389/fped.2017.00171. eCollection 2017
- Scrivens A, Reynolds PR, Emery FE i wsp. Use of intraosseous needles in neonates: a systematic review. *Neonatology* 2019;116:305–314. doi: 10.1159/000502212
- Isayama T, Mildenhall L, Schmolzer GM i wsp. The route, dose, and interval of epinephrine for neonatal resuscitation: a systematic review. *Pediatrics* 2020 Oct;146(4):e20200586. doi: 10.1542/peds.2020-0586
- Finn D, Roehr CC, Ryan CA i wsp. Optimising intravenous volume resuscitation of the newborn in the delivery room: Practical considerations and gaps in knowledge. *Neonatology* 2017;112:163–171. doi: 10.1159/000475456
- Ramaswamy VV, Abiramalatha Th, Weiner GM, Trevisanuto D. A comparative evaluation and appraisal of 2020 American Heart Association and 2021 European Resuscitation Council neonatal resuscitation guideline. *Resuscitation* 2021;167:151–150. doi: [org/10.1016/j.resuscitation.2021.08.039](http://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.08.039)

Data przyjęcia pracy: 20.10.2021

Data akceptacji: 10.11.2021