



PODRĘCZNIK SZKOLENIOWY

DLA UCZESTNIKÓW KURSU SPECJALISTYCZNEGO RESUSCYTACJA ODDECHOWO-KRĄŻENIOWA NOWORODKA dla pielęgniarek i położnych

opracowane
w ramach projektu: POWR.07.01.00-00-0004/22 pn.
Wsparcie kształcenia podyplomowego pielęgniarek i położnych
w ramach Działania 7.1 Oś priorytetowa VII
Wsparcie REACT-EU dla obszaru zdrowia Programu Operacyjnego
Wiedza Edukacja Rozwój 2014-2020 współfinansowanego
ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego.





PODRĘCZNIK SZKOLENIOWY DLA UCZESTNICZEK/UCZESTNIKÓW KURSU SPECJALISTYCZNEGO RESUSCYTACJA ODDECHOWO-KRĄŻENIOWA NOWORODKA

dla pielęgniarek i położnych

opracowane
w ramach projektu: POWR.07.01.00-00-0004/22 pn.
Wsparcie kształcenia podyplomowego pielęgniarek i położnych
w ramach Działania 7.1 Oś priorytetowa VII
Wsparcie REACT-EU dla obszaru zdrowia Programu Operacyjnego
Wiedza Edukacja Rozwój 2014-2020 współfinansowanego
ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego.

AUTORZY MATERIAŁÓW DYDAKTYCZNYCH:

dr n. o zdr. Monika Salamończyk

Zakład Dydaktyki Ginekologiczno-Położniczej, Wydział Nauk o Zdrowiu,
Warszawski Uniwersytet Medyczny

dr n. o zdr. Anna Łozińska-Czerniak

Zakład Dydaktyki Ginekologiczno-Położniczej, Wydział Nauk o Zdrowiu,
Warszawski Uniwersytet Medyczny

dr n. o zdr. Mariola Błachnio

Zakład Dydaktyki Ginekologiczno-Położniczej, Wydział Nauk o Zdrowiu,
Warszawski Uniwersytet Medyczny

RECENZENT MATERIAŁÓW DYDAKTYCZNYCH:

dr n. med. Grażyna Bączek

Zakład Dydaktyki Ginekologiczno-Położniczej, Wydział Nauk o Zdrowiu,
Warszawski Uniwersytet Medyczny



SPIS TREŚCI

Cel kształcenia	4
Plan nauczania	4
I. Anatomia i fizjologia układu krążenia i oddychania noworodka	5
II. Skale stosowane do oceny stanu noworodka	9
III. Monitorowanie i ocena podstawowych czynności życiowych noworodka	12
IV. Najczęstsze patologie układu krążeniowo-oddechowego okresu noworodkowego stanowiące zagrożenie życia	16
V. Wady wrodzone wymagające specyficznego postępowania w czasie działań resuscytacyjnych	20
VI. Zestaw resuscytacyjny oraz sprzęt wykorzystywany podczas resuscytacji noworodka	24
VII. Początkowe zabiegi wykonywane podczas resuscytacji	25
VIII. Zaawansowane zabiegi wykonywane podczas resuscytacji noworodka	28
IX. Farmakoterapia i płynoterapia w resuscytacji oddechowo-krążeniowej noworodka	34
X. Monitorowanie stanu noworodka po resuscytacji	37
XI. Prowadzenie resuscytacji noworodka zgodnie z obowiązującymi wytycznymi. Aspekty etyczne związane z resuscytacją noworodka	39
XII. Ochrona presonelu przed zakażeniami	45
Wykaz świadczeń zdrowotnych, do których jest uprawniona pielęgniarka, położna po ukończeniu kursu specjalistycznego resuscytacja oddechowa-krążeniowa noworodka	47
Literatura	48
Pytania sprawdzające	49

CEL KURSU SPECJALISTYCZNEGO RESUSCYTACJA ODDECHOWO-KRĄŻENIOWA NOWORODKA

Przygotowanie pielęgniarki, położnej do rozpoznania stanu zagrożenia życia noworodka i samodzielnego podejmowania działań resuscytacyjnych w ramach kompetencji zawodowych.

PLAN NAUCZANIA

Lp.	Nazwa modułu	Zajęcia teoretyczne		Łączna liczba godzin kontaktowych
		Wykłady (liczba godzin)	Ćwiczenia (liczba godzin)	
I.	Ocena stanu noworodka z uwzględnieniem odrębności anatomicznych i fizjologicznych układu krążenia i oddychania noworodka	8	–	8
II.	Resuscytacja oddechowo- krążeniowa noworodka	19	30	49
	Łącznie	27	30	57*

* Organizator kształcenia w porozumieniu z kierownikiem kursu, ma prawo dokonać modyfikacji czasu trwania zajęć teoretycznych. Oznacza to, że 90% łącznej liczby godzin przeznaczonych na realizację programu nie podlega zmianie. Wskazane 10%, co stanowi nie więcej niż 6 godzin, może być wykorzystane na samokształcenie.

I. ANATOMIA I FIZJOLOGIA UKŁADU KRĄŻENIA I ODDYCHANIA NOWORODKA

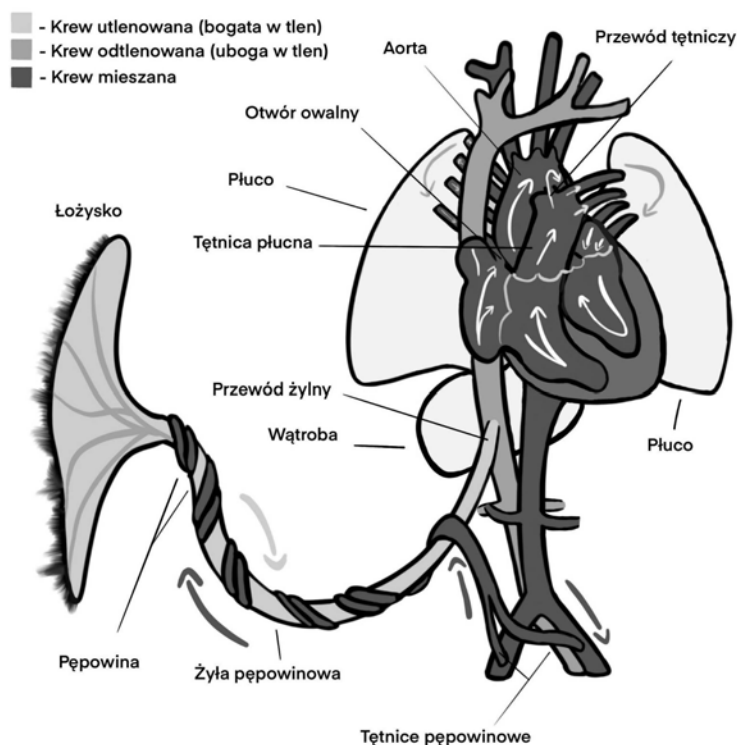
1. Rodzaje mechanizmów adaptacyjnych układu krążenia i układu oddechowego do życia pozamaternego

1.1. Adaptacja układu krążenia

Okres noworodkowy to okres najbardziej dramatycznych zmian fizjologicznych, jakie zachodzą w życiu człowieka. Podczas gdy układ oddechowy i sercowo-naczyniowy zmieniają się natychmiast po urodzeniu, inne układy narządów ewoluują z czasem powoli, aż do zakończenia przejścia z fizjologii wewnątrzmacicznej do fizjologii dorosłej. Okres przejściowy noworodka to czas krytyczny dla przystosowania się człowieka do życia poza macicą. W tym okresie zachodzą wyraźne zmiany fizjologiczne, zwłaszcza dotyczące układu oddechowego i sercowo-naczyniowego.

Układ krążenia płodu różni się od układu krążenia dorosłego. Umożliwia on płodowi otrzymywanie utlenowanej krwi i składników odżywczych z łożyska. Składa się z naczyń krwionośnych w łożysku i pępowiny, która zawiera dwie tętnice pępowinowe i jedną żyłę pępowinową. Krążenie płodowe jest ściśle powiązane z układem krążenia matki. Wymiana gazowa następuje w łożysku na drodze dyfuzji biernej między krwią matki i płodu. Łożysko odpowiada za dostarczenie O₂ i usuwanie CO₂, dostarczanie glukozy, aminokwasów, lipidów a także usuwanie produktów przemiany materii i utrzymywanie bilansu wodnego. Płuca płodu nie uczestniczą w procesie oddychania. Pęcherzyki płucne wypełnione są płynem wydzielanym aktywnie przez nabłonek dróg oddechowych i płuc, a naczynia krwionośne znajdujące się wokół nich są obkurczone, również z powodu niskiego pO₂ krwi płodu. Obniżony przepływ krwi przez płuca jest spowodowany uciskiem naczyń włóscinkowych przez wypełnione płynem zapadnięte płuca oraz aktywnym skurczem ściany tętniczek płucnych. Krążenie płodowe omija płuca przez naczynie nazywane przewodem tętniczym, który łączy pień płucny z aortą zstępującą tuż za odejściem lewej tętnicy podobojczykowej. Przewód tętniczy umożliwia przepływ krwi z tętnicy płucnej do aorty. Dzięki temu krew w dużej części omija płuca. W przegrodzie międzyprzedsionkowej serca znajduje się otwór owalny, który umożliwia przepływ utlenowanej krwi bezpośrednio z prawego do lewego przedsionka, a następnie do krążenia systemowego. Również dzięki temu połączeniu duża objętość krwi omija płuca. Bezpośredni napływ znacznej objętości krwi utlenowanej bezpośrednio do żyły głównej dolnej umożliwia przewód żylny, który stanowi połączenie żyły pępowinowej z żyłą główną dolną.

Opór systemowy układu krążenia płodu jest niski. Głównym czynnikiem wpływającym na jego wartość jest niski opór łożyska, które zbudowane jest z dużej ilości niskooporowych naczyń krwionośnych. Przepływ przez inne narządy jest determinowany lokalnym oporem naczyniowym i jest niewielki. Z kolei opór płucny układu krążenia płodu jest wysoki, co powoduje, że większa część krwi z prawej komory serca nie przedostaje się do płuc, a przez przewód tętniczy płynie do lewej komory serca, skąd przedostaje się do aorty i niskooporowego łożyska systemowego.



Rycina. 1. Schemat krążenia płodowego.

Z układu naczyniowego płodu odtlenowana krew przepływa do łożyska przez tętnice pępowinowe, które odchodzą od tętnic biodrowych płodu. W łożysku dochodzi do wymiany gazowej między krwią matki a krwią płodu. Przez żyłę pępowinową utlenowana krew z łożyska płynie do płodu. Żyła pępowinowa łączy się z lewą gałęzią żyły wrotnej w zatoce żylny i przez żyłę wrotną połowa objętości utlenowanej krwi przepływa do wątroby, a żyłami wątrobowymi do żyły głównej dolnej. Druga połowa objętości krwi płynie przez przewód żylny z ominięciem wątroby bezpośrednio do żyły głównej dolnej. W żyłę główną dolną dochodzi do wymieszania się odtlenowanej krwi, która wraca z dolnej połowy ciała z utlenowaną krwią z łożyska. Następnie część utlenowanej krwi, która płynie do prawego przedsionka serca z żyły głównej dolnej, przepływa przez otwór owalny przegrody międzyprzedsionkowej do lewego przedsionka, a potem do lewej komory i aorty wstępującej. Odtlenowana krew z żyły głównej górnej spływa do prawego przedsionka, a następnie do prawej komory i tętnicy płucnej, skąd większość przez przewód tętniczy płynie do aorty zstępującej. Do płuc przedostaje się pozostała objętość krwi tętnicy płucnej w celu ich odżywienia. Dzięki naczyniom odchodzącym z aorty wstępującej mózg oraz serce otrzymują najbardziej utlenowaną krew. Krew w aorcie zstępującej zawiera mniejsze stężenie tlenu w porównaniu z krwią w łuku aorty, w związku z tym narządy położone poniżej przewodu tętniczego otrzymują krew tętniczą o mniejszej zawartości tlenu w porównaniu z mózgiem i sercem płodu.

Utlenowaną krew z łożyska do płodu doprowadza żyła pępowinowa. Badanie gazometryczne pobierane z żyły pępowinowej odzwierciedla więc poziom utlenowania łożyska. Z kolei krew z płodu do łożyska jest odprowadzana przez tętnice pępowinowe. Krew pobrana do badania gazometrycznego z tętnic pępowinowych będzie odzwierciedleniem stanu płodu.

1.2. Adaptacja układu oddechowego

Przed rozpoczęciem samodzielnego oddychania musi nastąpić rozwój strukturalny płuc, musi wzrosnąć dojrzałość komórkowa i zdolność do syntezy surfaktantu, musi istnieć wydolny układ sercowo-naczyniowy oraz sprawny system nerwowo-mięśniowy kontrolujący oddychanie. Płuca płodu są przygotowane do rozpoczęcia wymiany gazowej około 38.–40. tygodnia ciąży. Od 25. tygodnia dojrzewają anatomicznie pęcherzyki płucne. Pod koniec 35. tygodnia pojawia się wystarczająca ilość surfaktantu płucnego. Pęcherzyki płucne są wypełnione płynem składającym się z płynu owodniowego, przesącza naczyń płucnych oraz wydzieliny komórek pęcherzykowych. Płyn ten odgrywa ważną rolę w prawidłowym rozwoju płuc.

2. Fizjologia noworodka donoszonego

Skurcze macicy podczas porodu powodują, że płód zmienia pozycję w kanale rodny, uciskając klatkę piersiową, która zostaje poddana siłom kompensacyjnym. Pomaga to w usunięciu części płynu płucnego do dróg oddechowych. W porównaniu z noworodkami rodzącymi się drogami natury, niemowlęta urodzone przez cięcie cesarskie mają większe prawdopodobieństwo zatrzymywania większej ilości płynu w płucach, co może ograniczać ilość powietrza dostającego się do ich dróg oddechowych podczas pierwszego oddechu.

Po urodzeniu muszą nastąpić zmiany umożliwiające płucom podjęcie ich prawidłowej funkcji. Pierwszy wydech wdechowy odgrywa kluczową rolę przez wytworzenie aktywnego gradientu ciśnienia w celu przemieszczenia płynu do tkanki śródmiąższowej, gdzie będzie stopniowo usuwany przez krążenie płucne i limfatyczne. Płyn płucny w 90% zostaje wchłonięty do układu naczyń krwionośnych i limfatycznych oraz w 10% wydany na zewnątrz (w wyniku ucisku klatki piersiowej płodu w kanale rodny matki). Z chwilą podjęcia pierwszego oddechu pęcherzyki wypełniają się powietrzem, a zawarty w nim tlen powoduje rozkurcz naczyń krwionośnych. Wówczas dochodzi do spadku oporu płucnego i następuje 8–10-krotne zwiększenie przepływu krwi przez płuca. Wzrost prężności tlenu we krwi jest bardzo silnym bodźcem, który stymuluje rozkurcz naczyń płucnych. Rozprężanie ścian klatki piersiowej po urodzeniu wywołuje bierne zasysanie powietrza do dróg oddechowych. Pełne rozprężenie płuc wymaga wytworzenia ujemnego ciśnienia w klatce piersiowej. Odłączenie od łożyska i naczyń pępowinowych powoduje wzrost oporu naczyń systemowych. Odzwierciedleniem tego zjawiska jest stały wzrost ciśnienia tętniczego krwi. Stabilizacja oddechu jest możliwa dzięki surfaktantowi, który zmniejsza napięcie powierzchniowe i zapobiega zapadaniu się pęcherzyków płucnych.

Pierwszy oddech u zdrowego, donoszonego noworodka powinien wystąpić w ciągu 30 sekund po urodzeniu. Około 70% noworodków zaczyna oddychać w pierwszej minucie życia. Do zainicjowania pierwszego oddechu konieczna jest prawidłowa budowa i funkcjonowanie układu oddechowego, krążenia i nerwowego. Uważa się, że oddech jest reakcją odruchową na zmiany chemiczne we krwi, wzrost ciśnienia krwi po zaciśnięciu pępowiny oraz bodźce czuciowe i mechaniczne. Podczas porodu dochodzi do zmian chemicznych we krwi. Wzrasta stężenie jonów wodorowych, spada prężność tlenu i wzrasta prężność dwutlenku węgla za sprawą stymulacji chemoreceptorów zlokalizowanych w łuku tętnicy szyjnej i łuku aorty. Następuje pobudzenie ośrodków oddechowych mózgowia. Silne bodźce czuciowe (zimno, dotyk, ból, hałas) znoszą hamujące działanie i pobudzają ośrodki oddechowe zlokalizowane głównie w tworze siatkowatym pnia mózgu. Bodźce mechaniczne, przez proprioceptory zlokalizowane w płucach i klatce piersiowej oraz receptory mechaniczne w górnych drogach oddechowych, a także nerw błędny i trójdzielny również wywierają działanie pobudzające na ośrodki oddechowe.

3. Układ krążenia w okresie noworodkowym

Zmiany przystosowawcze w układzie krążenia noworodka po urodzeniu są związane z zakończeniem przepływu łożyskowego, zmniejszeniem oporu naczyniowego w płucach oraz zwiększeniem przepływu płucnego. Po urodzeniu ekspozycja na zwiększony poziom tlenu i zmniejszający się poziom prostaglandyn przyspiesza zamknięcie przetrwałego przewodu tętniczego (PDA, patent ductus arteriosus), umożliwiając tym samym krążenie większej objętości krwi w płucach. Przewód tętniczy obkurcza się pod wpływem zwiększenia prężności tlenu oraz zwiększenia ciśnienia w aorcie. Anatomicznie zamyka się między 4. a 8. tygodniem życia, tworząc więzadło tętnicze. W przypadku noworodków urodzonych przedwcześnie utrzymujący się przepływ lewo-prawy przez przewód tętniczy może prowadzić do istotnych zaburzeń hemodynamicznych i wymagać farmakologicznego lub chirurgicznego zamknięcia. W przypadku niektórych wad wrodzonych serca utrzymanie płodowych elementów układu krążenia, w tym przewodu tętniczego, warunkuje przeżycie noworodka.

Przetrwały otwór owalny (PFO, patent foramen ovale) umożliwia przepływ krwi płodowej z prawego do lewego przedsionka i ominięcie prawej komory, dzięki czemu najbardziej natleniona krew może dostać się do mózgu. Otwór owalny, którego zastawka znajduje się od strony lewego przedsionka, zostaje funkcjonalnie zamknięty wskutek zwiększenia ciśnienia w lewym przedsionku. Anatomiczne zamknięcie następuje w pierwszych miesiącach życia.

Przewód żylny wskutek zmniejszenia przepływu w żyłę pępowinowej ulega czynnościowemu zamknięciu i zazwyczaj zamyka się w ciągu 3 do 7 dni po urodzeniu w wyniku zmniejszenia krążących prostaglandyn. Po

zarośnięciu tworzy więzadło żylne. Jeśli ten przeciek pozostanie drożny, powstanie wewnątrzwątrobowy przeciek wrotno-systemowy, który umożliwi toksynom we krwi ominąć wątrobę, co z kolei spowoduje wzrost substancji, takich jak amoniak i kwas moczowy. Przeciek ten wymaga interwencji chirurgicznej.

Po ustaniu krążenia w pępowinie żyła pępowinowa zamyka się czynnościowo, a następnie włóknieje, tworząc więzadło obłe wątroby. Tętnice pępowinowe zamykają się czynnościowo bezpośrednio po urodzeniu, a następnie zarastają, tworząc więzadło pęcherzowo-pępkowe.

4. Układ oddechowy w okresie noworodkowym

Noworodki posiadają cechy fizyczne, które mogą utrudniać sprawną mechanikę oddychania. Mają bardzo chrzęstne klatki żebrowe z poziomym układem żeber i zmniejszoną podatnością płuc, co przyczynia się do paradoksalnych ruchów klatki piersiowej. Są podatne na spadki saturacji, ponieważ mają zmniejszoną funkcjonalną pojemność resztkową (FRC, functional residual capacity), wyższy stosunek wentylacji minutowej do FRC i zużywają prawie dwa razy więcej tlenu niż dorośli. Układ oddechowy noworodka ma więcej przestrzeni martwej (która nie uczestniczy w wymianie gazowej) w porównaniu z osobą dorosłą, a także mniej pęcherzyków płucnych, które są grubsze i mniej wydajne w wymianie gazowej. Noworodki oddychają wyłącznie przez nos i mają mały przekrój przewodów nosowych, co odpowiada za podstawowy opór dróg oddechowych, który muszą pokonać. Istnieją również znaczące różnice w drogach oddechowych noworodków; noworodek ma dużą głowę i krótką szyję w stosunku do powierzchni ciała. Duży język, duża nagłośnia, wąska tchawica oraz oddychanie wyłącznie przez nos sprzyjają niedrożności przy nieprawidłowym ułożeniu dziecka (np. nadmiernym przygięciu głowy).

II. SKALE STOSOWANE DO OCENY STANU NOWORODKA

1. Ocena stanu noworodka według skali Apgar

Bezpośrednio po urodzeniu ocenia się noworodka według parametrów zawartych w skali Apgar (tab. 1), która jest oceną stanu ogólnego noworodka. Jeżeli nie występują przeciwwskazania zdrowotne, ocena ta może być dokonana na klatce piersiowej matki. Przeprowadzana jest przez lekarza neonatologa, a w razie jego nieobecności przez położną prowadzącą poród. Wyniki oceny należy odnotować w dokumentacji medycznej. Ocenie podlega 5 objawów, za każdy z nich noworodek w zależności od stanu może otrzymać 0, 1 lub 2 punkty, uzyskując maksymalnie 10 punktów.

Tabela 1. Skala Apgar

Objaw	0 pkt	1 pkt	2 pkt
czynność serca	Brak	< 100 ud./min	> 100 ud./min
oddech	Brak	słaby, nieregularny	głośny płacz
reakcja na bodźce	Brak	grymas twarzy	płacz, kaszel, kichanie
napięcie mięśniowe	brak, wiotkość uogólniona	obniżone	prawidłowe, ułożenie zgięciowe
kolor skóry	sinica, bledosc	sinica obwodowa	różowe

Na podstawie: Apgar V: A proposal for a new method of evaluation of the newborn infant. *Current researches in anesthesia & analgesia* 1953;4(32):260-7.

Ocenę stanu ogólnego noworodka z użyciem skali Apgar należy wykonać:

- dwukrotnie: w 1. i 5. minucie – u noworodków urodzonych w stanie dobrym, przy wartości od 8 do 10 punktów,
- czterokrotnie: w 1., 3., 5. i 10. minucie – u noworodków urodzonych w stanie średnim, tj. przy wartości od 4 do 7 punktów, i w stanie ciężkim, tj. przy wartości od 0 do 3 punktów.

Włączenie zegara do wyznaczania momentu oceny w skali Apgar powinno być pierwszą czynnością po urodzeniu. Czynność serca należy oceniać z użyciem stetoskopu, należy ją osłuchiwać przez co najmniej 30 sekund. Czynność serca poniżej 80 ud./min wymaga podjęcia czynności resuscytacyjnych. Czynność oddechowa oceniana jest na podstawie ruchów klatki piersiowej i płaczu noworodka. Jeśli dziecko rodzi się w stanie średnim, niezbędne są liczenie oddechów i ocena szmeru pęcherzykowego. Stan neurologiczny noworodka jest obrazowany przez jego reakcję na bodźce oraz napięcie mięśniowe. Noworodek w stanie dobrym żywo reaguje na bodźce. Noworodek z prawidłowym napięciem mięśniowym ma kończyny w ułożeniu zgięciowym. W sytuacji niedotlenienia napięcie mięśniowe ulega osłabieniu, aż do całkowitej wiotkości. U noworodka niedojrzałego osłabienie mięśniowe jest raczej wyrazem wcześniactwa niż złego stanu ogólnego. Kolor skóry ocenia się wizualnie, w przypadku sinicy obwodowej (dystalnej) zasinione są kończyny, w przypadku sinicy centralnej zasinieniu ulegają również błony śluzowe.

U noworodków urodzonych w dobrym stanie ogólnym nie należy rutynowo odsłuzowywać jamy ustnej i przewodów nosowych po urodzeniu. Udrożnienie dróg oddechowych jest konieczne w przypadku zielonego płynu owodniowego u noworodka urodzonego w stanie depresji krążeniowo-oddechowej, w sytuacji trudności w podjęciu pierwszego oddechu, związanej z dużą ilością wydzieliny w drogach oddechowych.

Skala Apgar jest jedną z metod oceny stanu noworodka po urodzeniu i skuteczności prowadzonej resuscytacji. Nie powinna być użyta do decyzji o podjęciu resuscytacji, ponieważ ocenę wykonuje się w pierwszej minucie życia, a czynności resuscytacyjne powinny być rozpoczęte od razu po urodzeniu. Na punktację Apgar wpływa wiele czynników. Należą do nich wiek płodowy, leki stosowane u matki, zaburzenia oddychania i krążenia. Amerykańska Akademia Pediatrii zaproponowała modyfikację skali Apgar. Zaleciła, aby w sytuacjach wymagających wykonania zabiegów resuscytacyjnych, które modyfikują punktację, użyć rozszerzonego formularza skali Apgar (tab. 2). Zgodnie z nim ocenę notuje się w odpowiednich miejscach, w określonych odstępach czasu. Dodatkowe czynności resuscytacyjne (CPR, cardiopulmonary resuscitation) są odnotowywane w odpowiednich polach w zależności od czasu zastosowania. W miejscu przeznaczonym na komentarze umieszcza się dodatkowe informacje, takie jak podaż leków u matki oraz reakcję noworodka na podjęte zabiegi.

Tabela 2. Rozszerzony formularz skali Apgar, tzw. Nowa skala Apgar

..... SYN/CÓRKA URODZ. DNIA, GODZ. (Nazwisko) (Imię matki) W TYGODNIU CIĄŻY									
Objaw	0	1	2	1'	5'	10'	15'	20'	
czynność serca (ud./min)	brak	< 100	> 100						A P G A R
oddech	brak	nieznaczny, cichy płacz	głośny płacz, prawidłowa czynność oddechowa						
napięcie mięśniowe	brak	obniżone	prawidłowe						
reakcja na cewnik	brak	Grymas	płacz, kaszel, kichnięcie						
zabarwienie skóry	sinica, bladość	sinica obwodowa	Różowe						
Tlen									C P R
wentylacja PPV lub wsparcie nCPAP									
Intubacja									
masaż serca									
Adrenalina									
Wywiad ze strony matki:			Powikłania ciąży:						
Patologie zdiagnozowane prenatalnie:			Uwagi dotyczące resuscytacji:						

Na podstawie: American Academy of Pediatrics, Committee on Fetus and Newborn, American College of Obstetricians and Gynecologists and Committee on Obstetric Practice: The Apgar score. Pediatrics 2006;117:1444-1447.

2. Ocena zaburzeń czynności oddechowej – skala Silvermana-Andersen

Objawy kliniczne zaburzeń oddychania mogą ujawnić się bezpośrednio po urodzeniu lub narastać stopniowo w dalszych godzinach lub dniach życia noworodka. Do oceny stopnia nasilenia zaburzeń oddechowych służy skala Silvermana-Andersen (tab. 3). Uwzględnia 5 cech określających stopień zaburzeń oddychania noworodka. Każda nieprawidłowość dotycząca pierwszego stopnia zaburzeń oceniana jest na 1 punkt, każda nieprawidłowość dotycząca drugiego stopnia zaburzeń oceniana jest na 2 punkty.

Tabela 3. Skala Silvermana-Andersen

Objaw	0 pkt	1 pkt	2 pkt
ruch przedniej ściany klatki piersiowej	synchronicznie z nadbrzuszem	opóźnienie przy wydechu	przeciwnie do nadbrzusza
zapadanie międzyżebry przy wdechu	Brak	nieznaczne	wyraźne
zapadanie się mostka przy wdechu	Brak	nieznaczne	wyraźne
ruch skrzydełek nosa	Brak	nieznaczne	wyraźne
stękanie wydechowe	Brak	słyszalne przy osłuchiwaniu stetoskopem	wyraźnie słyszalne

Na podstawie: Silverman WA, Andersen DH: A controlled clinical trial of effects of water mist on obstructive respiratory signs, death rate and necropsy findings among premature infants. *Pediatrics* 1956;17(1):1-10.

Wynik uzyskuje się po zsumowaniu punktów i im jest wyższy, tym wyższe jest ryzyko niewydolności oddechowej i konieczności wspomagania oddychania w ciągu pierwszych 24 godzin. Najwyższa punktacja – 10 – oznacza maksymalne nasilenie zaburzeń. Wartość skali 0 punktów oznacza brak zaburzeń oddechowych.

Interpretacja skali Silvermana-Andersen:

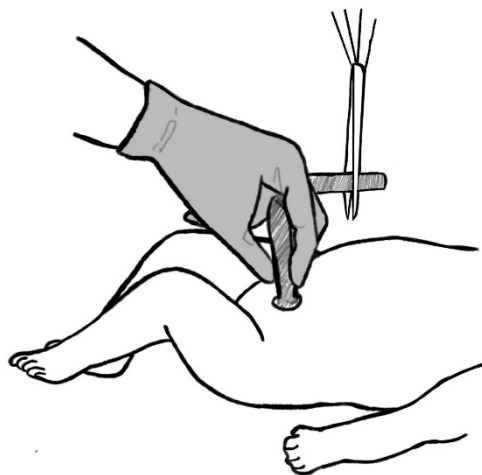
- 0 – prawidłowa wydolność układu oddechowego,
- < 6 – małe ryzyko niewydolności oddechowej,
- ≥ 6 – wysokie ryzyko niewydolności oddechowej.

Skala Silvermana-Andersen powinna być oceniona w ciągu pierwszej godziny po urodzeniu noworodka i powinna być kontrolowana co 30 minut.

III. MONITOROWANIE I OCENA PODSTAWOWYCH CZYNNOŚCI ŻYCIOWYCH NOWORODKA

1. Monitorowanie czynności serca

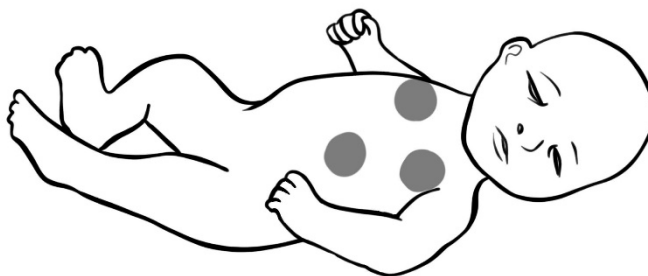
Badanie palpacyjne tętnienia pępowiny jest najprostszą i najszybszą metodą oceny częstości rytmu serca (ryc. 2). Czasami tętno nie jest wyczuwalne, dlatego że naczynia pępowinowe są obkurczone. Jeśli tętno jest wyczuwalne na pępowinie, można wystukiwać je głośno, aby inni członkowie zespołu słyszeli, jaki jest jego rytm.



Rycina 2. Określenie częstości serca palpacyjnie u podstawy pępowiny.

Badanie palpacyjne tętna na dużych naczyniach mierzy się na tętnicach ramiennych i udowych. Niewyczuwalne tętno na tętnicy udowej może świadczyć o koarktacji aorty.

Tętno u noworodka donoszonego wynosi średnio 120–140 ud./min, powinno być miarowe i zmieniać się w zależności do aktywności dziecka. W stanie niepokoju (aktywność, krzyk) może wzrastać powyżej 170 ud./min, a w głębokim śnie obniżać się do 70 ud./min. Częstość poniżej 100 ud./min powinna być oceniona pod względem wydolności układu krążenia. Do bradykardii może prowadzić niedotlenienie, wychłodzenie, zaburzenia jonowe, kwasica, zaburzenia układu przewodzącego serca. Częstość rytmu serca powyżej 200 ud./min sporadycznie może występować u noworodka bardzo niespokojnego, pobudzonego (początkowa faza wstrząsu, przegrzanie, podaż kofeiny). Każdy dłużej trwający epizod powyżej 180 ud./min powinien być traktowany jako nieprawidłowość. Ważne jest porównanie zgodności rytmu serca w zapisie kardiomonitora (rejestracja czynności bioelektrycznej) z częstością tętna. W razie niezgodności należy dokonać weryfikacji za pomocą stetoskopu. U dzieci w stanie niestabilnym zasadna jest ocena czynności serca za pomocą kardiomonitora (ocena czynności elektrycznej serca i ewentualnych zaburzeń rytmu serca). Najczęściej stosowaną metodą jest monitorowanie EKG za pomocą trzech odprowadzeń przedsercowych: prawa elektroda – na prawym brzegu mostka w 4. linii międzyżebrowej, lewa elektroda – pod lewym obojczykiem w linii środkowo-obojczykowej, dolna elektroda – pod lewym łukiem żebrowym (ryc. 3). Dokładna ocena zaburzeń rytmu serca jest możliwa tylko przy pełnym zapisie EKG. Przy zakładaniu elektrod należy wybrać płaski nieuszkodzony fragment skóry, tak by sygnał bioelektryczny nie był zniekształcony przez aktywność ruchową dziecka i osłabiony przez tkankę kostną. Innym sposobem monitorowania częstości akcji serca jest ocena fali tętna odczytana z pulsoksymetru i z inwazyjnego pomiaru ciśnienia tętniczego.



Rycina 3. Miejsce mocowania elektrod u noworodka za pomocą trzech odprowadzeń.

2. Monitorowanie oddechu

W pierwszych minutach życia oddechy noworodka są nieregularne, przyspieszone, wymagające udziału dodatkowych mięśni oddechowych. Po kilkunastu minutach stają się regularne o częstości 40–60/min. U noworodka występuje przeponowy tor oddychania – w czasie wdechu przednia część klatki piersiowej jest wciągnięta, a brzuch wystający. Odwrotna sekwencja zdarzeń występuje przy wydechu. Zwiększona częstość oddechów (tachypnoë) ponad 60/min bez objawów wysiłku oddechowego może być objawem chorób układu krążenia, a wraz z objawami wysiłku oddechowego może świadczyć o niewydolności oddechowej. Częstość poniżej 30/min może wynikać z pogorszenia się stanu ogólnego, wyczerpania, depresji ośrodka oddechowego.

Do metod bezprzrządowych zalicza się obserwację oddychania. Oprócz częstości oddechowej obserwuje się występowanie nieprawidłowych objawów: poruszanie skrzydełkami nosa, wciąganie międzyżebry, mostka, przyczepów przepony, stękanie wydechowe, niepokój, pocenie się, sinica.

Za pomocą elektrod do pomiaru EKG można kontrolować częstość oraz głębokość oddechów (pomiar impedancji klatki piersiowej) najczęściej między prawą a lewą elektrodą. Jest on najbardziej wiarygodny, gdy elektrody na klatce piersiowej umocowane są przeciwstawnie.

3. Monitorowanie ciśnienia tętniczego krwi

Wartości ciśnienia tętniczego krwi należy interpretować z uwzględnieniem innych cech funkcjonowania układu krążenia. Pomiar ciśnienia należy wykonywać u wszystkich noworodków w OION:

- z założoną linią tętniczną – ciśnienie monitoruje się w sposób ciągły, zapisując dane co godzinę,
- poddanych leczeniu lekami naczynioaktywnymi (np. katecholaminy) – pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 4 godz.,
- ze schorzeniami krążeniowymi, schorzeniami nerek – co 4–6 godz. lub według zaleceń specjalisty,
- w okresie pooperacyjnym lub po znieczuleniu w ciągu pierwszych 2 godz. – pomiary wykonuje się co 15–30 min, do końca pierwszej doby co 4 godz. – w przypadku destabilizacji częstość wykonywania pomiarów należy zwiększyć, w przypadku umiarkowanego pogorszenia stanu klinicznego (obniżenie aktywności, zaburzenia oddychania, zaburzenia perfuzji, podejrzenie posocznicy) – oznaczenia ciśnienia wykonuje się nie rzadziej niż co 4 godz.

Pomiar nieinwazyjny – oscylometryczny

Prawidłowa szerokość mankietu pomiarowego wynosi 50% obwodu kończyny w miejscu pomiaru – zbyt wąski mankiety zawyża wartości ciśnienia, zbyt szeroki zaniża. Preferowane miejsca pomiaru to prawe ramię, lewe ramię, przedramiona, uda, łydki. Kończyna, na której umieszczony jest mankiety, powinna być na poziomie serca. Zbyt duża aktywność ruchowa, krzyk, niepokój, karmienie, sen, mogą wpływać na jego wartości. Pomiar ciśnienia skurczowego i średniego metodą nieinwazyjną są porównywalne z oznaczeniami wykonanymi metodą inwazyjną. Ciśnienie rozkurczowe jest mniej wiarygodne. W przypadku gdy pomiar ma zasadnicze znaczenie dla podejmowania decyzji terapeutycznych, należy go wykonać 2–3-krotnie. Należy pamiętać, że nieinwazyjny pomiar, zwłaszcza wykonywany często, może być dla dziecka bardzo nieprzyjemnym, stresującym doznaniem, może poważnie zaburzać wlewy ciągłe wykorzystujące kaniulę w kończynie, na której założony jest mankiety pomiarowy, zmiana miejsca pomiaru (z uda na ramię) powinna wiązać się ze zmianą mankiety pomiarowego ze względu na jego szerokość.

Pomiar inwazyjny – krwawy

Metoda inwazyjna zapewnia dużą wiarygodność badania. Cewnik służący do pomiaru ciśnienia może być umieszczony w tętnicy pępowinowej, odpiszczelowej tylnej, promieniowej. Do zalet należy zmniejszenie częstości nakłuć w celu pobrania próbki krwi oraz brak nieprzyjemnych doznań związanych z pomiarem nieinwazyjnym.

Należy pamiętać, że: cewniki cienkie zaniżają wartość ciśnienia skurczowego, częściowe zamknięcie światła cewnika (przyleganie do naczynia lub skrzep) tłumi falę ciśnienia i zaniża jego wartości, parametry uzyskane z tętnic obwodowych są wyższe niż wartości z tętnicy pępowinowej, a pęcherzyki powietrza wpływają na pomiar ciśnienia.

Do najczęstszych powikłań należy skurcz tętnicy po nakłuciu, krwiak, krwotok (przypadkowe rozłączenie linii), zaburzenia ukrwienia kończyny, zator (przepłukiwanie zestawu pomiarowego) oraz zakażenie.

Najważniejszym pomiarem świadczącym o prawidłowej perfuzji narządów jest ciśnienie średnie – ciśnienie rozkurczowe + 1/3 różnicy między ciśnieniem skurczowym i rozkurczowym). Przyjmuje się, że prawidłowe średnie ciśnienie tętnicze u wcześniaka odpowiada tygodniom jego życia płodowego.

Wartość ciśnienia krwi wzrasta wraz z wiekiem płodowym, masą urodzeniową, dobą życia. Nie ma istotnych różnic w wartościach pomiaru uzyskanych na ramieniu i udzie. U wcześniaków z bardzo małą urodzeniową masą przyjmuje się, że wartości w pierwszych dniach są równe wiekowi płodowemu. Wartość ciśnienia wcześniaków stopniowo wzrasta w pierwszym tygodniu życia i stabilizuje się po około 14. dniu życia. Po 2 tygodniach wartości ciśnienia są zbliżone do wartości ciśnienia noworodków donoszonych.

Ciśnienie tętnicze jest odpowiednie, gdy diureza wynosi $> 1 \text{ ml/kg mc./h}$, nie stwierdza się cech kwasicy metabolicznej, a perfuzja obwodowa jest prawidłowa – wypełnienie łożyska włośniczkowego następuje w czasie krótszym niż 3 sek.

4. Monitorowanie wysycenia hemoglobiny tlenem

Saturacja krwi obwodowej SpO₂ to wysycenie hemoglobiny tlenem, świadczy o jego zawartości we krwi (pomiar 89% oznacza, że 89% hemoglobiny jest wysyczone tlenem), jest nieco niższa niż SaO₂ – saturacja krwi tętniczej oznaczanej w gazometrii.

Aparatem monitorującym saturację jest pulsoksymetr, którego czujnik posiada dwie diody (z pasmem czerwieni i podczerwieni) oraz fotodetektor. Diody powinny być umieszczone naprzeciw siebie, w miejscu, gdzie jest możliwe wycucie tętna. Czujnik umieszcza się na dłoni lub stopie, u skrajnych wcześniaków na przedramieniu i nadgarstku. U donoszonych noworodków dopuszcza się umieszczenie czujnika na dużym palcu stopy i kciuku. Nie umieszcza się czujnika na kończynie, na której prowadzony jest systematyczny pomiar ciśnienia tętniczego metodą nieinwazyjną, gdyż może wystąpić zaburzenie sygnału w momencie napełniania mankietu. Położenie czujnika należy zmieniać regularnie co około 3 godz., zwracając uwagę na odgniecenia, nadmierne uciśnięcie i niedokrwienie w miejscu umocowania czujnika. Priorytetem powinno być unikanie uszkodzeń skóry. Pomiar saturacji można uzyskać również przy stosowaniu elektrod EKG oraz przy użyciu kaniuli założonej do tętnicy w czasie pomiaru ciśnienia metodą inwazyjną.

Bezpośrednio po urodzeniu pulsoksymetria dostarcza również informacji dotyczących tętna w czasie czynności resuscytacyjnych. Ocena saturacji jest przydatna przy odsysaniu, zmianach parametrów wentylacji i podaży surfaktantu, ma również zastosowanie przy wykrywaniu sinicznych wad serca. Wartości saturacji uzyskane w teście pulsoksymetrycznym są prawidłowe powyżej 95%. U wcześniaków zaleca się utrzymywanie saturacji w zakresie 89–94% (szczególnie urodzonych poniżej 32. tygodnia życia płodowego).

Zbyt niskie lub wysokie wartości saturacji są niekorzystne dla dziecka. Osłabiony sygnał fali tętna przy prawidłowym umocowaniu czujnika może świadczyć o zaburzeniach perfuzji. Zakres alarmów powinien być poszerzony o $\pm 3-5$ w stosunku do wartości założonych, a czas zwłoki 30 sek. Alarmy nie powinny wywoływać nadmiernego hałasu w pomieszczeniu, gdzie przebywa dziecko. Mogą być one źródłem stresu dla noworodków i ich rodziców. Konieczne jest wyjaśnienie rodzicom przez personel medyczny zasad reagowania na sygnały alarmowe. Dobrą praktyką jest czasowe zawieszanie (wyłączenie) alarmów w czasie wykonywania procedur pielęgnarskich – dzięki temu nie będzie ryzyka włączenia alarmu ze względu na zmianę pozycji dziecka lub chwilowego odłączenia czujnika.

5. Monitorowanie temperatury – pomiar temperatury głębokiej, temperatura skóry

Monitorowanie temperatury ciała noworodka stanowi wskaźnik prognostyczny oraz parametr świadczący o jakości opieki.

Temperatura głęboka – centralna to temperatura narządów wewnętrznych jamy brzusznej, serca lub mózgu. Za przybliżoną wartość temperatury głębokiej uznaje się pomiar ciepłoty mierzony w dole pachowym. Prawidłowa jej wartość wynosi 36,5–37,5°C. Temperatura powierzchniowa – obwodowa to temperatura tkanki podskórnej i skóry.

Do metod monitorowania zaliczany jest pomiar ciągły lub okresowy (najczęściej co 3 godz.). Do pomiaru ciągłego używane są czujniki (jednorazowe lub wielorazowe) umieszczane w okolicach stopy (pomiar obwodowy) nad brzuszkiem w okolicy wątroby lub na grzbiecie (pomiar centralny). Ze względu na ryzyko perforacji odbytnicy, dyskomfort i ryzyko zakażeń nie poleca się stosowania czujników doodbytniczych. Należy unikać umieszczania czujnika nad kośćmi i w miejscu uszkodzonego naskórka. Położenie czujnika należy zmieniać co 6 godz. Okresowy pomiar wykonuje się przy użyciu termometrów o dokładności 0,1°C. Najlepiej, aby urządzenie było przypisane dla danego noworodka. Pomiar pod pachą wykonuje się przez umieszczenie końcówki termometru głęboko w dole pachowym, zwracając uwagę, aby kończyzna górna była przywiedziona do tułowia. Uzupełnieniem monitorowania temperatury ciała jest pomiar różnicy między temperaturą centralną a obwodową. Prawidłowy jej zakres wynosi 1–2°C. Większa różnica może wskazywać na wstrząs, infekcję, odwodnienie, oziębienie, mniejsza – na przegrzanie.

6. Monitorowanie ośrodkowego ciśnienia żylnego

Ośrodkowe ciśnienie żyłne to ciśnienie panujące w dużych naczyniach żylnych (np. żyła główna górna lub dolna). Dokonanie pomiaru OCŻ wymaga założenia wkłucia centralnego. Pomiar daje informacje dotyczące objętości krwi krążącej, wydolności mięśnia sercowego.

OCŻ ulega podwyższeniu przy nadmiernej ilości płynów (np. obrzęk płuc), prawokomorowej niewydolności krążenia, tamponadzie worka osierdziowego. Do obniżenia OCŻ dochodzi przy zbyt małej objętości płynów w łożysku naczyniowym (odwodnienie). Prawidłowa wartość OCŻ u noworodków mieści się w zakresie od 2 do 10 cm H₂O, jednak u wcześniaków zakres tej normy może być szerszy.

Zasady obowiązujące podczas monitorowania OCŻ:

- przetwornik pomiaru ciśnienia powinien być ulokowany i wyzerowany na poziomie prawego przedsionka, co w praktyce oznacza jego lokalizację na wysokości połowy klatki piersiowej,
- wszystkie czynności związane z obsługą linii pomiarowej wymagają przestrzegania aseptyki,
- linie pomiarowe i przetwornik powinny być wymieniane co 72 godz. lub według procedury obowiązującej w danym ośrodku.

Ze względu na problemy techniczne (wrażliwość pomiaru na zmiany położenia dziecka, wymagany cewnik o dużej średnicy) pomiar ten jest rzadko stosowany u noworodków.

7. Monitorowanie diurezy – diureza godzinowa i dobowa

W czasie pierwszej doby życia noworodek oddaje skąpą ilość moczu, w drugiej dobie wynosi ona 1–2 ml/kg mc./godz., a w kolejnych 2–4 ml/kg mc./godz. Do 48. godziny życia częstość mikcji waha się od 2 do 6 razy, w kolejnych dobach od 5 do 25. Objętość moczu jest uzależniona od ilości podawanych płynów. W celu obserwacji ilości wydalanego moczu stosuje się metodę oceny pośredniej i bezpośredniej. Metoda pośrednia polega na wazieniu jednorazowej pieluchy z moczem i odjęciu od uzyskanego pomiaru masy suchej pieluchy. Należy przyjąć, że 1 g = 1 ml oddanego moczu. Metoda bezpośrednia polega na pomiarze moczu uzyskanego przez cewnik w pęcherzu moczowym. Wypływ moczu powinien odbywać się pod wpływem siły ciężkości. Należy zwrócić uwagę, aby nie powodować wstecznego napływu moczu do cewnika – system drenujący powinien być umieszczony poniżej poziomu ciała noworodka. W przypadku oligurii (ilość moczu < 1 ml/kg mc./godz.) należy sprawdzić położenie i drożność cewnika. Obserwacja diurezy przez stosowanie samoprzylepnych woreczków na mocz, służących do uzyskania próbki moczu na badania laboratoryjne, może być niedokładna ze względu na możliwość odklejenia woreczka. Ciągłe przyklejanie woreczka może powodować podrażnienia skóry w okolicy krocza.

IV. NAJCZĘSTSZE PATOLOGIE UKŁADU KRAŻENIOWO-ODDECHOWEGO OKRESU NOWORODKOWEGO STANOWIĄCE ZAGROŻENIE ŻYCIA

1. Wpływ leków przyjmowanych przez kobietę ciężarną oraz podawanych w czasie znieczulenia do porodu na noworodka

Przyjmowanie leków przez kobietę ciężarną wymaga szczególnej ostrożności. Ekspozycja matki w okresie ciąży na teratogenne i embriotoksyczne działanie leków stanowi zagrożenie dla rozwijającego się płodu. Podane leki metabolizowane są w organizmie matki, jak również w tkankach płodu i popłodu. Łożysko jest bowiem przepuszczalne dla większości substancji farmakologicznych, a komórki zarodka są niezwykle wrażliwe na ich działanie. Substancje lecznicze przechodzą do płodu również przez błony płodowe pozałożyskowe do płynu owodniowego. Teratogenność leku powoduje trwałe zmiany morfologiczne lub czynnościowe u zarodka lub płodu w okresie pierwszych trzech miesięcy ciąży. Następstwem może być jego obumarcie lub uszkodzenie prowadzące do powstania wad wrodzonych. Działanie embriotoksyczne w kolejnych trymestrach może prowadzić do obumarcia płodu, poronienia, wcześniactwa, wewnątrzmacicznego ograniczenia wzrostu lub spowodowania różnego rodzaju uszkodzeń czynności narządów, układów oraz metabolizmu płodu i noworodka. Wewnątrzmaciczna ekspozycja na leki może prowadzić do zatrucia noworodka, zespołu odstawiennego, wad wrodzonych oraz może zaburzać przyszły rozwój dziecka.

W pewnych sytuacjach ciężarnej kobiecie podaje się leki w celu leczenia płodu. Przykładem takiego postępowania jest między innymi zastosowanie tokolityków w resuscytacji wewnątrzmacicznej, glikokortykosteroidów w stymulacji dojrzewania płuc płodu oraz leków nasercowych w niektórych zaburzeniach rytmu serca płodu. U płodów matek leczonych mimetykami w ciąży częściej stwierdza się tachykardię, przedwczesne skurcze komorowe i zaburzenia przewodnictwa przedsionkowo-komorowego. Opisano również przypadki uszkodzenia serca płodu. Gospodarka węglowodanowa zostaje zaburzona, czego efektem jest hiperglikemia płodowa. Po porodzie natomiast obserwuje się następową hipoglikemię u noworodków.

Uważa się, że leki podawane matce w trakcie znieczulenia zewnątrzoponowego mają wpływ na noworodka, co wynika zarówno z ich przenikania przez łożysko, jak i ze zmian fizjologicznych wywołanych u matki. Część badań wykazała, że zastosowanie znieczulenia zewnątrzoponowego może zwiększać ryzyko wystąpienia niższych wartości w skali Apgar w 1. i 5. minucie życia, niższego pH krwi pępowinowej oraz zwiększać potrzebę resuscytacji i przyjęcia do oddziału ITN. U noworodków urodzonych przez matki z analgezją stwierdzono większą skłonność do oddawania moczu w późniejszym okresie niż u noworodków matek rodzących bez znieczulenia.

Analgezja opioidowa może wywołać objawy odstawienia, a czas ich wystąpienia zależy od ostatniej ekspozycji na lek oraz jego czasu półtrwania. Mogą pojawić się objawy pobudzenia ośrodkowego układu nerwowego, w tym drgawki i dysfunkcja przewodu pokarmowego. Stosowanie benzodiazepin pod koniec ciąży oraz w trakcie porodu może prowadzić do zespołu wiotkiego dziecka lub objawów odstawiennych u noworodka. Objawy mogą mieć różne nasilenie, od łagodnej sedacji z hipotonią i zaburzeniami ssania do bezdechu, sinicy, hipotermii. Teratogenne działanie powodują również barbiturany. Po urodzeniu u noworodka pojawiają się objawy odstawienia: depresja lub pobudzenie ośrodkowego układu nerwowego, objawy ze strony układu pokarmowego, niestabilność naczynioruchowa.

Zespół abstynencyjny (zespół odstawienny) to zespół objawów związanych z odstawieniem substancji uzależniającej. Występuje w sytuacji zaprzestania przyjmowania danej substancji lub zmniejszenia dawki. U noworodków zespół ten uwarunkowany jest porodem i odłączeniem dziecka od organizmu matki stale przyjmującej substancje psychoaktywne. Noworodek może prezentować objawy ze strony różnych układów:

- pokarmowego: chlustające wymioty, biegunka, odwodnienie, słaby przyrost masy ciała, mało efektywnie karmienie, nieskoordynowane ciągłe ssanie,
- ośrodkowego układu nerwowego: drażliwość, płytki sen, wydłużone okresy czuwania i niepokoju, trudności w samouspokojeniu, piskliwy, głośny płacz, drżenia, zwiększone napięcie mięśniowe, drgawki, wygórowane odruchy ścięgniste, częste ziewanie i kichanie, łzawienie, rozszerzenie lub zwężenie źrenic,

- sercowo-naczyniowego: wzrost lub spadek ciśnienia tętniczego, zaburzenia rytmu serca,
- oddechowego: obrzęk błony śluzowej nosa, obecność surowiczej wydzieliny w nosie, bezdechy, tachypnoë,
- termoregulacji: wzmożona potliwość, wzrost lub spadek temperatury ciała.

2. Zespół aspiracji smółki (mas, meconium aspiration syndrome)

Zespół aspiracji smółki definiuje się jako zespół objawów będących następstwem aspiracji i obecności smółki poniżej strun głosowych. Jest stwierdzany, jeśli łącznie występuje: wydalanie smółki do wód płodowych, zaaspirowanie smółki do dróg oddechowych płodu lub noworodka, uszkodzenie płuc przez zaaspirowany materiał (nie-drożność dróg oddechowych, chemiczny odczyn zapalny, unieczynnienie surfaktantu, nadkażenie bakteryjne). Zanieczyszczenie płynu owodniowego smółką dotyczy noworodków urodzonych o czasie albo po terminie porodu. MAS rozwija się u 2–6% noworodków ze smółkowymi wodami płodowymi. U części z nich rozwijają się ciężkie zaburzenia oddychania z nadciśnieniem płucnym ze znaczną hipoksemią. W niektórych przypadkach ciężka niewydolność oddechowa, mimo zastosowania optymalnego leczenia, doprowadza do śmierci.

Na obraz noworodka z MAS składają się: cechy przenoszenia (długie paznokcie, sucha, zmacerowana skóra, podbarwione smółką paznokcie i sznur pępowinowy), podbarwienie smółką śluzówek jamy ustnej i górnych dróg oddechowych, niewydolność oddechowa, cechy depresji okołoporodowej (blade powłoki, sinica, przyspieszony, płytki oddech, zaciąganie mostka, beczkowata klatka piersiowa).

Po urodzeniu się noworodka odśluzowanie dróg oddechowych uzależnione jest od obecności smółki i aktywności dziecka. W przypadku gdy widoczna jest smółka, ale dziecko jest żywotne, należy starannie oczyścić jamę ustno-gardłową, a następnie postępować jak ze zdrowym noworodkiem. W przypadku gdy widoczna jest smółka, ale dziecko nie jest żywotne (obniżenie napięcia mięśniowego, bradykardia), należy odessać jamę ustno-gardłową cewnikiem przy użyciu laryngoskopu, a następnie wdrożyć postępowanie zależnie od sytuacji klinicznej. Przy całkowitym odessaniu smółki, braku wysiłku oddechowego i normokardii noworodek powinien być obserwowany i monitorowany przez 24 godziny. Przy całkowitym odessaniu smółki, ale stwierdzanym umiarkowanym wysiłku oddechowym, można zastosować wentylację nieinwazyjną, w tym ciągłe dodatnie ciśnienie w drogach oddechowych metodą donosową (NCPAP, nasal continuous positive airway pressure). Należy wykonać gazometrię i badanie radiologiczne klatki piersiowej. Dalsze postępowanie uzależnione jest od stanu klinicznego noworodka i wyników badań. Przy niemożności usunięcia smółki, stwierdzeniu znacznego wysiłku oddechowego i czynności serca < 60 ud./min noworodka należy zaintubować, odśluzować wydzielinę z dróg oddechowych i rozpocząć wentylację inwazyjną, w tym wentylację wysokimi częstotliwościami, leczenie wziewnym tlenkiem azotu, pozaustrojowe utlenowanie krwi (ECMO, extracorporeal membrane oxygenation).

Ze względu na zwiększoną częstość wystąpienia nadciśnienia płucnego w przebiegu MAS kluczowym elementem postępowania jest minimalizowanie stresu i niepokoju. Zasady minimal handling mają w tym przypadku szczególne znaczenie.

3. Zespół zaburzeń oddychania – zzo (rds, respiratory distress syndrome)

Zespół zaburzeń oddychania jest najczęstszą przyczyną niewydolności noworodków, głównie przedwcześnie urodzonych. Główną przyczyną ZZO jest niedobór surfaktantu w pęcherzykach płucnych, który prowadzi do narastającej niedodmy płuc, zaburzeń między wentylacją a perfuzją, zaburzeń w krążeniu krwi, zmniejszenia przepływu krwi przez łożysko płucne i obniżenia funkcjonalnej objętości zalegającej i wentylacji minutowej.

Wśród przyczyn zespołu zaburzeń oddychania wymienia się również: wyziębienie noworodka, zaburzenia metaboliczne, zakażenie, choroby układu nerwowego i mięśniowego.

Czynnikami sprzyjającymi wystąpieniu ZZO są: wystąpienie ZZO u rodzeństwa, cukrzyca u matki, cięcie cesarskie lub poród indukowany przed 37. tygodniem ciąży, płęć męska, niedotlenienie, kwasica, krwotok okołoporodowy, drugi bliźniak.

Typowe objawy ZZO prezentowane przez noworodka to: zaburzenia pierwszego oddechu i trudności w kontynuowaniu samoistnej czynności oddechowej, tachypnoë > 60 odd./min, postękiwanie i narastający wysiłek oddechowy, poruszanie skrzydełkami nosa, wciąganie międzyżebrzy, bezdechy, tachykardia, sinica obwodowa,

następnie uogólniona. Do oceny nasilenia objawów ZZO służy skala Silvermana-Andersen. Rozpoznanie oparte jest na wywiadzie, obecności czynników ryzyka, badaniu równowagi kwasowo-zasadowej, badaniu RTG lub USG klatki piersiowej.

Zasady postępowania z noworodkiem z ZZO obejmują zastosowanie wentylacji oddechowej. Zalecane jest jak najwcześniejsze zastosowanie wentylacji nieinwazyjnej, takiej jak ciągłe dodatnie ciśnienie w drogach oddechowych (CPAP, continuous positive airway pressure), nosowa przerywana wentylacja dodatnim ciśnieniem (NIPPV, nasal intermittent positive pressure ventilation), wsparcie oddechowe z zastosowaniem wysokiego przepływu gazów (HFNC, high flow nasal cannula). Jeśli stan noworodka tego wymaga, wprowadzana jest wentylacja inwazyjna. W uzasadnionych przypadkach podawany jest surfaktant bez intubacji lub z natychmiastową ekstubacją po podaniu surfaktantu.

Postępowanie w zaburzeniach oddychania obejmuje kontrolowanie równowagi kwasowo-zasadowej, poprawę utlenowania, utrzymywanie w gotowości sprzętu do tlenoterapii i prowadzenia wentylacji oddechowej, skorygowanie zaburzeń metabolicznych (wyrównanie kwasicy metabolicznej), zapewnienie prawidłowego stężenia glukozy we krwi, nawodnienie i prowadzenie bilansu płynów, kontrolę przyrostu masy ciała w kierunku obrzęków, badanie i odnotowywanie częstości tętna i oddechów, pomiar saturacji, pomiar ciśnienia tętniczego krwi, ocenę toru oddechowego i częstości oddechów, ocenę koloru skóry, utrzymanie odpowiedniej temperatury ciała, ostrożne karmienie i obserwację przyjmowania pokarmów oraz monitorowanie i zapobieganie infekcjom.

Wystąpieniu powikłań sprzyjają nieprawidłowa tlenoterapia, agresywna wentylacja, a także ciężkie postaci ZZO. Do potencjalnych powikłań należą: zespoły ucieczki powietrza, krwawienia wewnątrzczaszkowe, krwawienia do mięszu płuc, dysplazja oskrzelowo-płucna, retinopatia wcześniacza.

Profilaktyka ZZO polega przede wszystkim na prawidłowej opiece prenatalnej, steroidoterapii prenatalnej i zapobieganiu porodowi przedwczesnemu. W przypadku zagrożenia porodem przedwczesnym między 24(0/7) a 34(6/7) tygodniem ciąży w celu przyspieszenia dojrzewania płuc płodu zaleca się domięśniowe podanie ciężarnej glikokortykosteroidów: dwie dawki 12 mg betametazonu w odstępach 24-godzinnych lub cztery dawki 6 mg deksametazonu w odstępach 12-godzinnych.

4. Zapalenie płuc: wrodzone i zachłystowe

Noworodkowe zapalenie płuc to infekcja dotycząca przede wszystkim pęcherzyków płucnych. Wrodzone zapalenie płuc może być nabyte poprzez przełożyskową transmisję patogenów lub też nabyte wewnątrzmacicznie na skutek aspiracji zakażonego płynu owodniowego. Wczesne zapalenie płuc jest spowodowane zainfekowaniem w trakcie przechodzenia przez drogi rodne matki. Zapalenia płuc późne są wywołane zakażeniami szpitalnymi.

Czynnikami ryzyka wczesnej postaci zapalenia płuc są: spontaniczny poród przedwczesny, przedwczesne (> 18 h) odejście wód płodowych, gorączka u matki (> 38,0°C), zapalenie błon płodowych, brudne, cuchnące wody płodowe, infekcja układu moczowo-płciowego u matki, obecność smółki w wodach płodowych.

Objawy wczesnego zapalenia płuc pojawiają się wkrótce po urodzeniu. Noworodki mogą prezentować obniżoną aktywność, tachykardię, bezdechy. Mogą pojawić się zaburzenia perfuzji, cechy nadciśnienia płucnego, zaburzenia termoregulacji, kwasica metaboliczna i wzdęcie brzucha. Objawy późnego zapalenia płuc pojawiają się po trzeciej dobie życia. Wywołujące je patogeny najczęściej są przenoszone od innych noworodków, personelu lub przez wyposażenie. Objawy początkowo mogą być niespecyficzne, należą do nich: wzdęcie brzucha, zaburzenia tolerancji pokarmu, ulewania, hiperbilirubinemia, bezdechy, tachypnoe, wysięk oddechowy i zaburzenia hemodynamiczne. W drogach oddechowych może pojawić się zwiększona ilość wydzieliny o ropnym charakterze.

Etiologia zapalenia płuc jest uzależniona od okresu życia, w którym doszło do zakażenia. Do najczęstszych czynników etiologicznych zapalenia płuc zalicza się: bakterie (paciorkowce hemolizujące grupy B [GBS], *Escherichia coli*, *Pseudomonas*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter*), wirusy (adenowirusy, różyczka, cytomegalia, opryszczka, RSV), grzyby (*Candida*), pierwotniaki (*Pneumocystis carinii*, *Toxoplasma gondii*), chlamydie.

Rozpoznanie zapalenia płuc stawia się na podstawie obecności wykładników zakażenia (badania bakteriologiczne krwi, badanie PCR) i zmian w obrazie RTG/USG.

Celem postępowania leczniczego w zapaleniu płuc jest wyeliminowanie patogenu wywołującego stan zapalny i zapewnienie właściwej wymiany gazowej. Postępowanie zależy od stopnia nasilenia zaburzeń oddychania i jest podobne jak w przypadku zespołu zaburzeń oddychania. Noworodki wentylowane mechanicznie mogą wymagać wyższego stężenia tlenu w mieszaninie oddechowej i konieczności zwiększenia parametrów wenty-

lacji mechanicznej. Duże znaczenie ma utrzymanie drożności dróg oddechowych, ponieważ wydzielina może doprowadzać do zamknięcia światła oskrzeli. W celu ewakuacji wydzieliny należy nawilżać gazy oddechowe oraz delikatnie wykonywać toaletę drzewa oskrzelowego. W przypadku infekcji bakteryjnej wybór antybiotyku zależy od typu zapalenia płuc. W przypadku zakażeń wczesnych początkowe leczenie powinno być ukierunkowane na florę kolonizującą drogi rodne matki. W późnym zapaleniu płuc wybór antybiotyku zależy od najczęściej spotykanych patogenów w otoczeniu noworodka (zakażenia szpitalne).

Zachłystowe zapalenie płuc jest to przedostanie się mleka lub innych substancji do drzewa oskrzelowego, powiązane z wystąpieniem objawów klinicznych ze strony układu oddechowego. Przyczynami tego rodzaju zapalenia płuc mogą być zaburzenia koordynacji ssania, połykania i oddychania (związane z wcześniactwem, wadami anatomicznymi, rozwojowymi czy zaburzeniami neurologicznymi), refluks żołądkowo-przełykowy, nasilone ulewania, nieprawidłowa technika karmienia, karmienie sondą żołądkową, obecność rurki intubacyjnej lub tracheostomii. W sytuacji podejrzenia zachłyśnięcia się treścią pokarmową należy natychmiast odessać górne drogi oddechowe. Jeśli wystąpią objawy zachłyśnięcia, takie jak krztuszący kaszel, sinica czy bezdech, należy odessać tchawicę i główne oskrzela z użyciem laryngoskopu. Obowiązuje kontrola płuc w badaniu radiologicznym.

5. Zespół przejściowej niewydolności oddechowej (TTN, transient tachypnea of the newborn)

Zespół przejściowej niewydolności oddechowej, zwany inaczej przemijającym szybkim oddechem noworodka, jest łagodną formą zaburzeń oddechowych. Dotyczy noworodków urodzonych o czasie oraz późnych wcześniaków i jest spowodowany opóźnionym wchłanianiem płynu owodniowego z płuc po urodzeniu. Czynnikiem sprzyjającym wystąpieniu TTN są: poród drogą cięcia cesarskiego, niedojrzałość płuc, płęć męska, ułożenie miednicowe, niska punktacja w skali Apgar, hipotrofia, makrosomia, cukrzyca, a także astma u matki. Zaburzenia zazwyczaj ustępują w ciągu 48–72 h, czasami mogą wymagać zastosowania tlenoterapii i wsparcia oddechowego.

Objawami TTN są: przyspieszony oddech, tachykardia, szare lub zasinione powłoki skórne. Wskazówką dla rozpoznania zaburzenia jest czas trwania zaburzeń oddechowych. Należy też wykluczyć inne przyczyny zaburzeń oddychania, takie jak zakażenie, zespół zaburzeń oddychania, wrodzona wada serca. Badanie radiologiczne lub ultrasonograficzne potwierdza rozpoznanie TTN.

W postępowaniu najczęściej wykorzystuje się tlenoterapię, kaniule z wysokimi przepływami gazów (HFNC), stałe donosowe dodatnie ciśnienie w drogach oddechowych (NCPAP). Rokowanie jest pomyślne, większość objawów ustępuje do 48 godziny życia.

V. WADY WRODZONE WYMAGAJĄCE SPECYFICZNEGO POSTĘPOWANIA W CZASIE DZIAŁAŃ RESUSCYTACYJNYCH

Wrodzona wada rozwojowa to powstająca w okresie prenatalnym i obecna po urodzeniu nieprawidłowość morfologiczna, niezależnie od jej etiologii, patogenezы i momentu rozpoznania. Definicja ta dotyczy również nieprawidłowości strukturalnych obecnych przy urodzeniu, nawet jeśli nie zostaną one stwierdzone w pierwszym okresie życia. Wady w zależności od stopnia nieprawidłowości morfologicznych dzieli się na:

- bezpośrednio zagrażające życiu – ich obecność wymaga natychmiastowego podjęcia zabiegów resuscytacyjnych i chirurgicznych,
- wymagające korekcji chirurgicznej w ciągu 24-48 godzin życia,
- wady wymagające operacji naprawczej w okresie niemowlęcym/wczesnodziecięcym.

1. Przepuklina przeponowa

Przepuklina przeponowa (CDH, congenital diaphragmatic hernia) charakteryzuje się przemieszczeniem się do klatki piersiowej narządów z jamy brzusznej przez wrodzony ubytek w przeponie, co uniemożliwia prawidłowy rozwój płuc. Czynnikiem pogarszającym rokowanie są: lewostronna lokalizacja (80%), aplazja przepony oraz pojawiające się bezpośrednio po urodzeniu objawy wskazujące na nasiloną hipoplazję płuca.

Rozpoznanie możliwe jest w trakcie diagnostyki prenatalnej, rozpoznanie po urodzeniu potwierdzone jest badaniem radiologicznym. Wada stanowi wysokie ryzyko zgonu noworodka.

Do charakterystycznych objawów pojawiających się po urodzeniu należą: zaburzenia oddechowe, sinica, oddech paradoksalny, asymetria ruchów oddechowych klatki piersiowej, osłabienie lub brak szmerów oddechowych po stronie przepukliny, słyszalna perystaltyka jelit podczas osłuchiwania klatki piersiowej, brzuch łódkowaty, przemieszczenie tchawicy i śródpiersia w bok od linii środkowej ciała, duża wrażliwość na stres i bodźce bólowe, objawiające się spadkami SpO₂.

W przypadku rozpoznania wady prenatalnie poród powinien odbyć się w specjalistycznym ośrodku dysponującym oddziałem intensywnej terapii noworodka oraz zespołem chirurgicznym specjalizującym się w chirurgii noworodka, transport nie jest wskazany ze względu na wyjątkową niestabilność stanu. Bezpośrednio po urodzeniu noworodka z przepukliną przeponową wymagają najczęściej intensywnego wsparcia funkcji układu krążenia, intubacji i delikatnej, nieagresywnej wentylacji mechanicznej. Wentylacja workiem samorozprężalnym przez maskę i NCPAP są przeciwwskazane. Może to spowodować rozdęcie żołądka, który znajdując się w klatce piersiowej, uciska hipoplastyczne płuco, pogarszając wydolność oddechową. Istnieje wówczas również ryzyko wystąpienia odmy opłucnowej. W celu odbarczenia przewodu pokarmowego należy założyć sondę żołądkową. Pacjent powinien być ułożony w wysokiej pozycji, po stronie przepukliny. Należy uzyskać centralny dostęp żylny i wprowadzić żywienie pozajelitowe. Obowiązuje ciągłe monitorowanie. Bardzo częstym powikłaniem wady jest nadciśnienie płucne wymagające ustabilizowania przed chirurgicznym zamknięciem ubytku przepony. Rutynowo w celu wczesnego wykrycia cech nadciśnienia płucnego monitorowane są przedprzewodowe i zaprzewodowe wartości SpO₂. Noworodki są bardzo wrażliwe na stres i bodźce bólowe, co przejawia się w gwałtownych spadkach wartości saturacji. Często wymagana jest głęboka sedacja i analgezja. Korekta chirurgiczna następuje po wstępnej stabilizacji stanu dziecka. W najcięższych przypadkach pierwszą interwencję zabiegową można przeprowadzić prenatalnie (założenie balonika zamykającego tchawicę).

2. Wady serca

Wady wrodzone serca są wynikiem nieprawidłowego lub niezakończonego rozwoju serca płodu w pierwszych tygodniach ciąży. Występują częściej u noworodków urodzonych przedwcześnie oraz u noworodków urodzonych z wadami innych narządów.

Do objawów klinicznych wady wrodzonej serca należą: sinica centralna (wokół ust, oczu, obejmująca śluzówki jamy ustnej), szmer nad sercem, zwiększona częstość oddechów, zaburzenia oddychania, zastoinowa niewydolność serca, objawy niskiego rzutu serca, zaburzenia rytmu serca, nieprawidłowy kształt lub umiejscowienie

wienie serca w klatce piersiowej. Niewydolność prawokomorowa manifestuje się uogólnionymi obrzękami, powiększeniem wątroby i śledziony, trudnościami w oddychaniu (tzw. mokre płuca) oraz szybkim męczeniem się w czasie karmienia i małą aktywnością. Niewydolność lewokomorowa manifestuje się słabo napiętym tętnem, hipotensją, zaburzeniami perfuzji obwodowej, kwasica metaboliczną i obniżoną diurezą. Objawy kliniczne wady wrodzonej serca zależą od jej uwarunkowań anatomicznych i dodatkowych obciążeń stanu noworodka. Najczęściej objawy pojawiają się w ciągu kilku godzin lub kilku dni od urodzenia.

Diagnostyka pourodzeniowa obejmuje badanie kliniczne, test hiperoksji, badanie równowagi kwasowo-zasadowej, badanie radiologiczne oraz przede wszystkim badanie ultrasonograficzne. W diagnozowaniu wad serca ważne jest różnicowanie sinicy pochodzenia płucnego i sercowego. U noworodków z wadą siniczą serca dochodzi do mieszania krwi utlenowanej (pochodzącej z płuc) z nieutlenowaną (pochodzącej z narządów). Mieszanie krwi może odbywać się na poziomie przedsionków i/lub na poziomie komór oraz na poziomie naczyń (drożny przewód tętniczy).

Noworodek ze zdiagnozowaną prenatalnie wadą serca powinien urodzić się w ośrodku dysponującym odpowiednią diagnostyką i leczeniem wady lub przynajmniej ośrodku przygotowanym do stabilizacji i transportu. Postępowanie z noworodkiem obejmuje zapewnienie drożności dróg oddechowych, monitorowanie podstawowych parametrów życiowych, utrzymanie prawidłowej ciepłoty ciała, uzyskanie dostępu żylnego, odpowiednie żywienie oraz stosowanie leków wspomagających krążenie. Większość noworodków z wadą wrodzoną serca rodzi się w dobrym stanie i nie wymaga postępowania resuscytacyjnego po urodzeniu. Gdy noworodek wykazuje objawy niewydolności oddechowej, wskazane jest wsparcie oddechowe. W przypadku niektórych wad unika się stosowania tlenu, należą do nich: zespół hipoplastyczny lewego serca, atrezja zastawki trójdzielnej, pojedyncza komora serca, dwuujściowa prawa komora. Tlen może stymulować zamknięcie przewodu tętniczego i spadek oporu w naczyniach płucnych.

W przypadku wad przewodozależnych podłącza się wlew prostoglandyny E1 (Prostin), aby zapobiec zamknięciu się przewodu tętniczego. W czasie podawania leku należy prowadzić ciągłe monitorowanie ze względu na zwiększone ryzyko wystąpienia bezdechu. Prostinu nie należy łączyć z innymi wlewami. Niedozwolone jest także podawanie dodatkowych leków do jednej linii naczyniowej. Zastosowanie małych dawek leku zmniejsza ryzyko wystąpienia bezdechów i umożliwia transport noworodka na oddechu własnym. Gdy SpO₂ jest niższe niż 75%, noworodek powinien zostać zaintubowany i wentylowany mechanicznie. Rokowanie w wadach wrodzonych serca zależy od typu i ciężkości wady oraz współistnienia wad towarzyszących. Złożone wady sinicze mają gorsze rokowanie.

3. Atrezja przełyku

Wrodzona atrezja (niedrożność) przełyku jest to brak ciągłości przełyku. Wada najczęściej jest powiązana z dystalną przetoką przełykowo-tchawiczą, która jest nieprawidłowym, wrodzonym przewodem łączącym przełyk i tchawicę (w części szyjnej lub piersiowej). Wada często jest skojarzona z anomaliami rozwojowymi innych narządów. Anomaliiom może towarzyszyć wielowodzie, mała masa urodzeniowa, wady układu kostnego, serca, układu moczowo-płciowego.

Objawami przemawiającymi za obecnością wady są: bardzo obfita ilość pianistej wydzieliny z jamy ustnej, kaszel, krztuszenie się, sinica pojawiająca się po rozpoczęciu karmienia, wydostający się pokarm przez nos podczas prób karmienia, zaburzenia oddychania, bezdechy, wzdęcie brzucha (przy obecnej przetoce przełykowo-tchawiczej). Brak jest możliwości założenia sondy do żołądka i odciągnięcia treści pokarmowej. W badaniu radiologicznym widoczna jest zapętlająca się sonda w kieszonce przełyku. Rozpoznanie potwierdza się uwidocznieniem miejsca przetoki w badaniu endoskopowym. Założenie sondy nie wyklucza niedrożności przełyku (może zawiązać się w niedrożnym przełyku). Kluczowe jest uzyskanie treści żołądkowej w czasie aspiracji.

Postępowanie przedoperacyjne obejmuje utrzymanie drożności dróg oddechowych, monitorowanie parametrów życiowych, wstrzymanie karmienia drogą przewodu pokarmowego, żywienie parenteralne, utrzymanie uniesionej pozycji ciała pod kątem 30–45° w celu zmniejszenia ryzyka aspiracji wydzieliny do płuc, stałe odsysanie wydzieliny z jamy ustnej, unikanie wentylacji workiem samorozprężalnym i wentylacji nieinwazyjnej

(możliwość wzdęcia żołądka i perforacji). W przypadku dolnej przetoki tchawiczo-oskrzelowej ryzyko wzdęcia żołądka i jego perforacji występuje także u dzieci wentylowanych przez rurkę intubacyjną. Należy minimalizować bodźce, które mogłyby powodować stres i niepokój, ponieważ pobudzenie powoduje u dziecka połykanie powietrza i wzdęcie brzucha, co zwiększa ryzyko zachłyśnięcia. Wada wymaga postępowania operacyjnego, a wariant postępowania zabiegowego zależy od typu niedrożności.

4. Rozszczep wargi i podniebienia

Rozszczepem nazywa się szczelinę lub przerwę powstałą wskutek niepołączenia struktur formujących wargę lub podniebienie. Wady te mogą współistnieć lub występować niezależnie. Mogą także towarzyszyć innym zaburzeniom rozwojowym. Rozróżnia się rozszczep wargi, rozszczep wargi i wyrostka zębodołowego, rozszczep wargi, wyrostka zębodołowego i podniebienia (jedno- lub obustronny) oraz izolowany rozszczep podniebienia. Rozszczep wargi i/lub podniebienia jest najczęstszą anomalią rozwojową twarzoczaszki.

W okresie noworodkowym i niemowlęcym wada rozszczepowa jest odpowiedzialna za liczne zaburzenia oddychania, ssania i połykania, a w późniejszym okresie życia za zaburzenia mowy. U noworodków z rozszczepem wargi i podniebienia karmienie jest utrudnione i nieefektywne. Obserwuje się trudności z rozpoczęciem ssania, znacznie wydłużony jest czas karmienia, brak możliwości wystarczającego uszczelnienia w obrębie aparatu oralnego. Ograniczone możliwości wytworzenia podciśnienia warunkującego prawidłowe ssanie i zaburzenia koordynacji funkcji ssania, połykania i oddychania zwiększają ryzyko aspiracji pokarmu do dróg oddechowych.

Karmienie naturalne jest zazwyczaj możliwe w przypadku rozszczepu wargi oraz niewielkiego rozszczepu podniebienia. Jeśli karmienie naturalne nie jest możliwe, należy dobrać specjalistyczny smoczek do karmienia doustnego i dopasowywać tempo wypływu pokarmu ze smoczka do poziomu koordynacji między ssaniem, połykaniem i oddychaniem. Wada wymaga wielokrotnego modyfikowania schematu i rytmu karmień. W przypadku rozległych rozszczepów istnieje konieczność podaży pokarmu przez sondę żołądkową.

Leczenie dziecka z rozszczepem wargi i/lub podniebienia jest wieloletnie i często wielospecjalistyczne.

5. Przepuklina oponowo-rdzeniowa

Przepuklina oponowo-rdzeniowa (*myelomeningocele*) charakteryzuje się przemieszczeniem na zewnątrz opon mózgowo-rdzeniowych lub wadliwie rozwiniętego rdzenia kręgowego, poprzez rozszczep kostny w kanale kręgowym. Zawartość worka przepuklinowego nie jest pokryta skórą, lecz jedynie cienką, łatwo pękającą błoną. Opony rdzeniowe, a w przypadku ich pęknięcia również rdzeń kręgowy, mają bezpośredni kontakt z otoczeniem. Około 80% rozszczepów umiejscawia się w okolicy lędźwiowo-krzyżowej rdzenia. Wadzie często towarzyszą nieprawidłowości neurologiczne, mięśniowo-szkieletowe, urologiczne oraz zaburzenia rozwoju. Do objawów wskazujących na niepomyślne rokowanie należy duża przepuklina otwarta, obejmująca powyżej czterech kręgów, wysoka przepuklina odcinka piersiowo-lędźwiowego kręgosłupa, obecność garbu kostnego i/lub skrzywienia kręgosłupa, znaczne wodogłowie wrodzone.

Po urodzeniu noworodka należy okryć przepuklinę jałowym, wilgotnym opatrunkiem (silikonowym lub parafinowym) z ciepłą solą fizjologiczną i założyć foliowy worek. Opatrunek powinien być zmieniany co 2–4 godziny z zachowaniem zasad aseptyki. W celu zapobiegania stratom ciepła noworodka układa się w inkubatorze w pozycji na brzuchu z nieznacznie uniesioną górną częścią ciała. Konieczna jest szczególna dbałość o czystość pośladków i narządów płciowych. Obowiązuje codzienny pomiar obwodu głowy i ocena napięcia ciemienia przedniego. Należy monitorować diurezę spontaniczną, a w razie potrzeby wykonać cewnikowanie pęcherza moczowego. Ważna jest obserwacja pod kątem wystąpienia objawów neurologicznych (drgawki, bezdechy), tworzenia się odleżyn, zakażeń i urazów worka przepuklinowego. W celu zmniejszenia ryzyka zakażenia i pogłębienia uszkodzeń rekomenduje się chirurgiczne zamknięcie otwartej przepukliny w ciągu pierwszych 24 godzinach życia. Przy narastającym wodogłowie wykonywany jest drenaż komorowo-przedśionkowy.

6. Wytrzewienie

Wytrzewienie (gastroschisis) to zlokalizowany pełnościenny defekt powłok brzusznych z charakterystycznymi cechami:

- jelita znajdujące się poza jamą brzuszną nie są okryte błoną,
- w prawo od prawidłowego sznura pępowinowego przez otwór w powłokach brzusznych widoczne wypadnięte trzewia,



– struktury sznura pępowinowego są niezmiennie i zazwyczaj zlokalizowane na lewo od ubytku powłok. Otwór w powłokach ma najczęściej średnicę 2–4 cm. Narządy miękkie zazwyczaj pozostają w jamie otrzewnej.

Wytrzewione narządy nie mają worka i w czasie życia płodowego wystawione są na drażniące działanie płynu owodniowego, który zmienia zapalnie jelita, powodując obrzęknięcie i nacieczenie. Wada ma charakter izolowany, nie towarzyszą jej zaburzenia chromosomalne. Może natomiast wystąpić niedrożność lub zwężenie jelit. Zwykle rozpoznanie jest postawione prenatalnie na podstawie USG płodu i podwyższonego poziomu AFP (alfa-fetoproteiny) w surowicy u matki. Zalecany jest poród w ośrodku III stopnia referencyjności i poród drogą cięcia cesarskiego, ze względu na możliwość urazu jelit.

Bezpośrednio po urodzeniu po pobraniu posiewu z powierzchni wypadniętych jelit należy przykryć zawartość jamy brzusznej przeznaczonym do tego celu jałowym workiem. Należy zwrócić uwagę na zapobieganie hipotermii ze względu na nadmierną utratę ciepła przez jelita. Obłożenie wypadniętych trzewi jałowym wilgotnym opatrunkiem jest obarczone większym ryzykiem hipotermii i nadmiernej utraty płynów. Należy założyć sondę żołądkową w celu odbarczenia przewodu pokarmowego. Ułożenie noworodka na prawym boku pozwoli zwiększyć powrót żylny z jelit i zmniejszyć zaburzenia perfuzji. Wytrzewione jelita są narażone na zakażenie, uszkodzenie i skręcenie, z tego powodu ważne jest bardzo delikatne postępowanie z zachowaniem zasad aseptyki. Konieczne jest zapewnienie dostępu centralnego drogą żył obwodowych. W tej wadzie nie zaleca się kaniulacji naczyń pępowinowych. Zabieg operacyjny polega na odprowadzeniu wypadniętych jelit do jamy brzusznej i zamknięciu powłok, jest wykonywany wkrótce po urodzeniu.

VI. ZESTAW RESUSCYTACYJNY ORAZ SPRZĘT WYKORZYSTYWANY PODCZAS RESUSCYTACJI NOWORODKA

1. Elementy zestawu resuscytacyjnego

Sprzęt do odsysania: ssak mechaniczny, dren do ssaka, cewniki do odsysania (5F, 6F, 8F, 10F), pojemnik z wodą destylowaną do przepłukania drenu, gruszka do odsysania (w przypadku braku ssaka), sonda dożołądkowa 8F i strzykawka 20 ml.

Sprzęt do wentylacji: źródło tlenu i sprężonego powietrza (centralna sieć gazów lub butla), reduktor tlenu i sprężonego powietrza lub mieszalnik gazów z przepływomierzem, dren do tlenu, worek samorozprężalny (aparat Ambu) lub sprzęt resuscytacyjny z łącznikiem T (aparat typu Neopuff) z możliwością dostarczenia 90–100% tlenu, maski twarzowe z miękkim brzegiem (rozmiary dla wcześniaków i noworodków donoszonych (00, 0, 1, 2).

Sprzęt do intubacji: laryngoskop, prosta łyżka do laryngoskopu (nr 00 lub 0 dla wcześniaka, nr 1 dla noworodka donoszonego), zapasowe żarówki i baterie do laryngoskopu, rurki dotchawicze nr 2,5 mm; 3,0 mm; 3,5 mm; 4,0 mm (w tym z osobnym kanałem do podaży surfaktantu), kleszczyki Magilla, prowadnica (do intubacji przez usta), stetoskop, nożyczki, plastry (do zabezpieczenia położenia rurki), jałowe rękawice, lidokaina (żel), plaster do umocowania rurki intubacyjnej.

Leki: adrenalina w rozcieńczeniu 1 : 10 000, nalokson 0,4 mg/ml, izotoniczne roztwory krystaloidów (0,9% NaCl lub płyn Ringera), 10% glukoza, surfaktant, jeżeli planuje się jego podaż, woda destylowana.

Termoregulacja: ciepłe ręczniki/pieluchy, polietylenowy worek do owinięcia ciała.

Inne: promiennik ciepła, inkubator transportowy, kardiomonitor z elektrodami lub pulsoksymetr z czujnikiem, zegar z sekundnikiem, stetoskop noworodkowy, odzież dla każdej osoby biorącej udział w czynnościach resuscytacyjnych (fartuch i rękawice jałowe, czepek, maska ochronna).

Sprzęt do prowadzenia terapii dożylnych i pobierania krwi: pompa infuzyjna, kaniule dożylnie (22G, 24G, 26G), kraniki trójdrożne, przedłużacze do pompy infuzyjnej, okleiny do umocowania kaniul, strzykawki, igły, próbki, preparat do dezynfekcji.

2. Sprzęt i środowisko

W pomieszczeniu, w którym sprawuje się opiekę nad noworodkiem po urodzeniu (sala porodowa, sala operacyjna), temperatura powinna wynosić 23–25°C. W przypadku wcześniaków urodzonych ≤ 28. tygodnia życia płodowego temperatura pomieszczenia powinna wynosić > 25°C. Należy zadbać o zamknięcie okien oraz odpowiednie ustawienie klimatyzacji. Stanowisko resuscytacyjne należy ustawić tak, aby chronić dziecko przed przeciągami. Promiennik ciepła należy włączyć odpowiednio wcześniej, aby zapewnić temperaturę 37°C. Stanowisko powinno być dobrze oświetlone, posiadać regulację kąta nachylenia, a sprzęt do resuscytacji należy umieścić w dostępnym i najbliższym miejscu.

Wszyscy członkowie zespołu powinni wiedzieć, jak zweryfikować działanie sprzętu niezbędnego do resuscytacji. Nie wystarczy kontrola wzrokiem, należy sprawdzić, czy sprzęt prawidłowo działa. Czynności te należy wykonać każdorazowo przed przyjęciem dziecka oraz ponownie przygotować sprzęt i sprawdzić jego działanie po użyciu.

VII. POCZĄTKOWE ZABIEGI WYKONYWANE PODCZAS RESUSCYTACJI

1. Termoizolacja – zabezpieczenie przed utratą ciepła

Po urodzeniu dziecko zostaje przeniesione do stanowiska resuscytacyjnego. W czasie tej czynności należy użyć ciepłej bielizny i otulić nią noworodka. Bezpośrednio po urodzeniu należy go umieścić pod promiennikiem ciepła. Pamiętać, aby wszystkie przedmioty mające kontakt ze skórą dziecka były ogrzane (np. stetoskop, łyżka laryngoskopu, rurka intubacyjna), a ręce personelu medycznego były ciepłe.

Noworodki urodzone > 32. tygodnia życia płodowego należy osuszyć (wytrzeć przez dotyk) pieluchą, a następnie ją usunąć, pozostawiając dziecko w suchej i ciepłej bieliźnie (pieluchy, ręczniki). Nie należy przykrywać dziecka, gdyż niezbędna jest obserwacja odsłoniętego ciała oraz zapewnienie dostępu ciepła z promiennika.

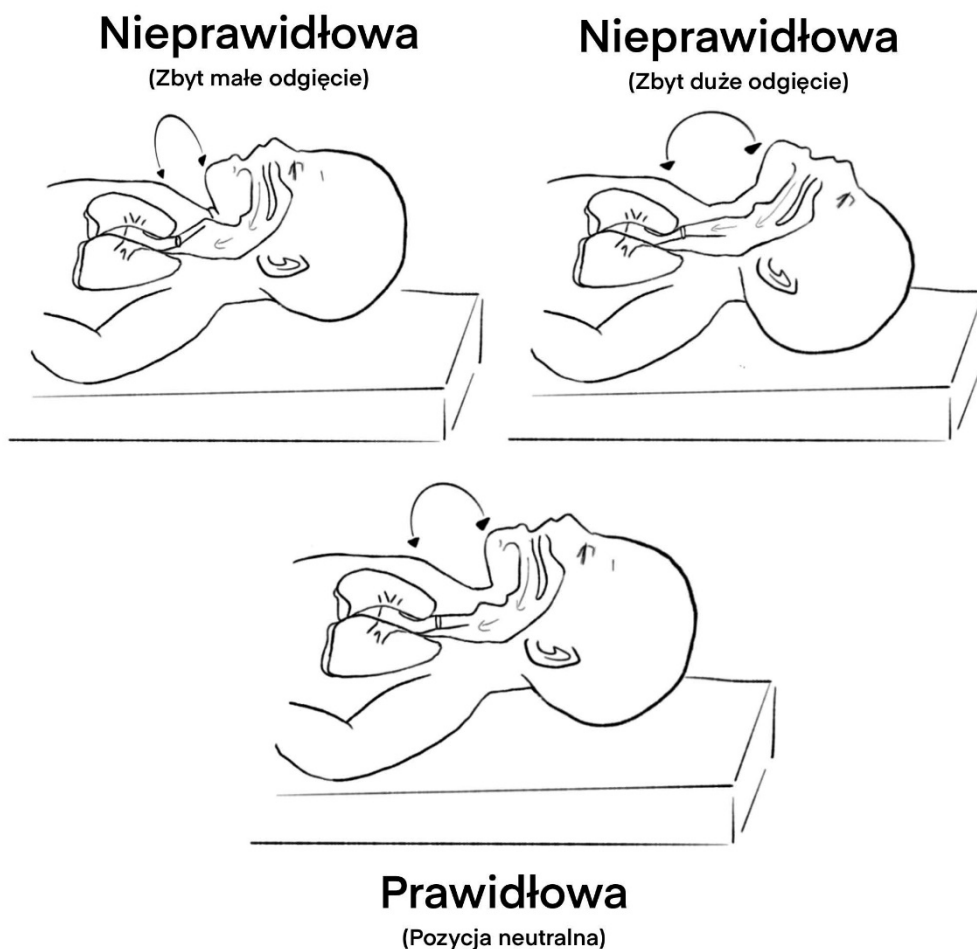
Noworodki urodzone < 32. tygodnia życia płodowego należy ułożyć do specjalnego polietylenowego worka założonego do wysokości szyi, bez wcześniejszego osuszania. Na głowę dziecka po wcześniejszym osuszeniu należy założyć czapkę. Zabiegi resuscytacyjne mogą być prowadzone przez folię, którą usuwa się przed umieszczeniem noworodka w ogrzonym i nawilżanym inkubatorze. Istotne jest monitorowanie temperatury noworodka ze względu na ryzyko przegrzania podczas używania folii. Celem jest utrzymanie temperatury na skórze w okolicy pachowej około 36,5°–37,5°C.

Narażenie na działanie zimna przez nieosuszenie skóry, niedogrzenie stanowiska resuscytacyjnego, zbyt niską temperaturę powietrza w sali powoduje u dziecka wychłodzenie organizmu. Stres spowodowany zimnem obniża prężność tlenu we krwi tętniczej oraz zwiększa ryzyko kwasicy metabolicznej, a w konsekwencji hamuje produkcję surfaktantu. Szczególnie narażone na wyziębienie są noworodki urodzone przedwcześnie ze względu na wysoki stosunek powierzchni do masy ciała, cienką skórę, znikomą ilość tkanki tłuszczowej białej i brunatnej, niewielkie zapasy glikogenu, ograniczoną możliwość wytwarzania ciepła spowodowaną niewystarczającą ilością tkanki brunatnej oraz niezdolności do termogenezy drżeniowej. U wcześniaków hipotermia może być związana z występowaniem krwawień dokomorowych, koniecznością wspomagania oddechu, hipoglikemią.

2. Udrażnianie dróg oddechowych

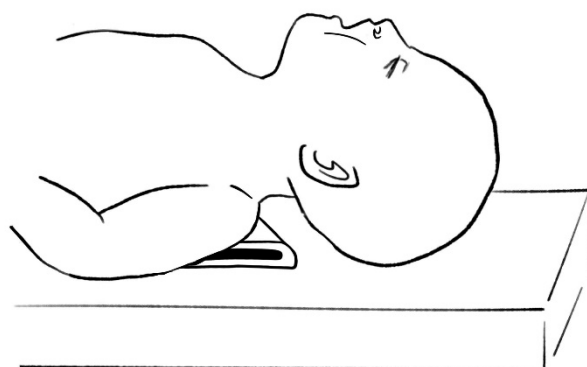
Zapewnienie drożności dróg oddechowych polega na prawidłowym ułożeniu i ewentualnym odessaniu zawartości jamy ustnej.

Noworodek powinien być ułożony na plecach lub boku z lekko odgiętą szyją, tak by nos był ustawiony jak najbardziej do przodu w pozycji „węszenia”, a tylna ściana gardła, krtań i tchawica były w jednej linii ułatwiającej przepływ powietrza (ryc. 4).



Rycina 4. Nieprawidłowe i prawidłowa pozycja głowy podczas resuscytacji.

Zarówno nadmierne przygięcie, jak i odgięcie szyi może zmniejszyć drożność dróg oddechowych. U noworodków z dużą potylicą można podłożyć pod barki zrolowany materiał grubości około 2 cm w celu utrzymania prawidłowej pozycji (ryc. 5). U wiotkich dzieci należy podtrzymać brodę przy pomocy palca lub palców obu rąk położonych symetrycznie.



Rycina 5. Ułożenie materiału pod plecami u noworodków z dużą potylicą pomagające utrzymać prawidłową pozycję.

Wydzielinę znajdującą się w drogach oddechowych można usunąć przez wytarcie bielizną jamy ustnej i nosa, odessanie gruszką lub cewnikiem podłączonym do ssania. Odśluzowanie należy wykonywać w przypadku niedrożności dróg oddechowych (którą może spowodować gęsta smółka, śluz, skrzepy krwi, maż płodowa) lub przy braku prawidłowej aktywności noworodka (depresja oddechowa, obniżone napięcie mięśniowe, czynność

serca poniżej 100 ud./min). Najpierw należy odessać zawartość jamy ustnej, a potem przewody nosowe. Taka kolejność odsysania zmniejsza zagrożenie zachłyśnięcia się wydzieliną. Jeżeli gromadzi się duża ilość wydzieliny w jamie ustnej, należy ułożyć głowę na bok, tak by wydzielina gromadziła się w policzku, skąd można ją łatwo usunąć. Jeżeli wydzielina nie zostanie ewakuowana przed rozpoczęciem oddychania, może zostać zaaspirowana do tchawicy i płuc.

Opis wykonania zabiegu:

- wybrać odpowiedni rozmiar cewnika, uwzględniając masę ciała noworodka,
- połączyć cewnik z drenem do ssaka, włączyć ssak, ustawić siłę ssania 80–100 mm Hg,
- wprowadzić cewnik do jamy ustnej, nie zatykając otworu bocznego łącznika,
- odsysać wydzielinę, zatykając otwór łącznika i wysuwając jednocześnie jedностajnym ruchem cewnik z jamy nosowo-gardłowej.

Podczas odsysania należy zachować ostrożność ze względu na możliwość występowania powikłań: bezdech lub bradykardia wskutek stymulacji nerwu błędnego cewnikiem na tylnej ścianie gardła, zaburzenie odruchu ssania wskutek ingerencji w obręb jamy ustnej, aspiracja płynu do dróg oddechowych w przypadku rozpoczęcia odsysania od zawartości nosa (odsysanie przewodów nosowych zwykle powoduje wystąpienie wdechu).

Osuszenie noworodka, prawidłowa pozycja głowy i delikatne odessanie wydzieliny mogą być formą stymulacji spontanicznego oddechu.

Gumowa gruszka do odsysania

Jest to wyrób medyczny z zaokrągloną miękką końcówką. Używając gruszki, należy chwycić ją między palec środkowy i wskazujący, a dno ucisnąć kciukiem. Dopiero po ściśnięciu umieścić końcówkę w miejscu, gdzie znajduje się wydzielina.

Ssak do odsysania

Ssak medyczny próżniowy lub elektryczny jest urządzeniem służącym do usuwania śluzu, krwi lub innych wydzielin. Próżniowy wymaga użycia reduktora podłączonego do próżni z centralnej sieci gazów. W skład zestawu do odsysania wchodzi zbiornik na wydzielinę, dren, końcówka z otworem bocznym oraz cewniki o rozmiarach CH5, CH6, CH8, CH10.

3. Stymulacja dotykowa noworodka

Celem stymulacji dotykowej jest podjęcie czynności oddechowej oraz stymulowanie oddychania po zastosowaniu wentylacji dodatnim ciśnieniem.

Stymulację dotykową można wykonać przez osuszanie noworodka, delikatne pocieranie podeszw stóp lub pleców na poziomie klatki piersiowej. Jeżeli noworodek znajduje się w fazie bezdechu pierwotnego, to każda forma stymulacji zapoczątkowuje oddychanie i będzie skuteczna. W fazie bezdechu wtórnego żadna stymulacja nie zadziała. Jeżeli po 2–3 klepnięciach w stopy i dwukrotnym potarciu pleców dziecko nie podejmie oddychania, należy rozpocząć wentylację dodatnim ciśnieniem. Nadmierne, gwałtowne czynności stymulujące (klepanie po plecach lub pośladkach, potrząsanie dzieckiem) nie są korzystne, mogą powodować poważny uraz i nie powinny być stosowane. Nie należy stosować bardzo intensywnych metod stymulacji.

VIII. ZAAWANSOWANE ZABIEGI WYKONYWANE PODCZAS RESUSCYTACJI NOWORODKA

1. Tlenoterapia bierna

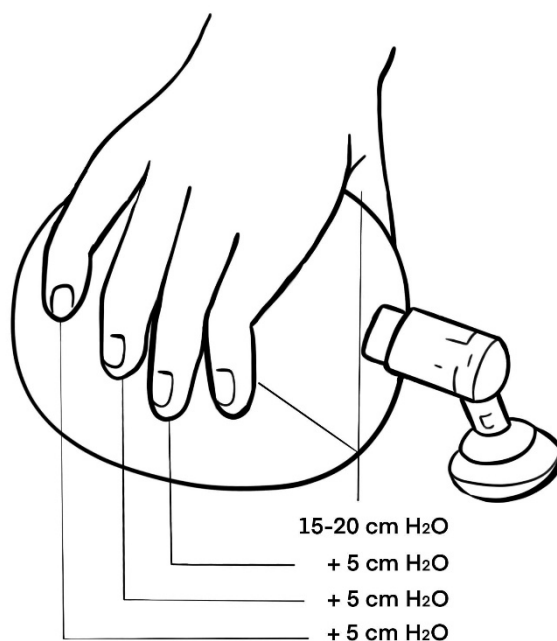
W przypadku występowania sinicy i obniżonych wartości SpO₂ z zachowanym oddechem i czynnością serca powyżej 100 ud./min należy zastosować tlenoterapię bierną z użyciem tlenu powyżej 21%. Ze względu na toksyczne działanie tlenu jego stężenie należy regulować pod kontrolą saturacji. Należy pamiętać o prawidłowych wartościach przedprzewodowych saturacji bezpośrednio po urodzeniu (w 2. min – 65%, 5. min – 85%, 10. min – 90%). Rekomendowany zakres SpO₂ podczas resuscytacji wynosi 90–94%. Swobodnie wypływający tlen może być stosowany u noworodków oddychających spontanicznie przy użyciu drenu z tlenem, maseczki twarzowej podłączonej do drenu z tlenem, worka anestetycznego lub Neopuff. Należy zwrócić uwagę, aby maseczka była ułożona blisko twarzy dziecka, jednak nie powinna zbyt mocno przylegać, aby nie tworzyć dodatkowego ciśnienia. Należy pamiętać, aby mieszanina gazów podawana dziecku była ogrzana i nawilżona w celu zapobiegania wysuszeniu dróg oddechowych oraz hipotermii.

Jeżeli skóra noworodka jest zaróżowiona, a wartości saturacji utrzymują się powyżej 90%, można powoli zmniejszać stężenie tlenu, kierując się wskazaniem gazometrii tętniczej w celu określenia ilości tlenu w mieszaninie oddechowej.

2. Zasady wentylacji noworodka workiem samorozprężalnym

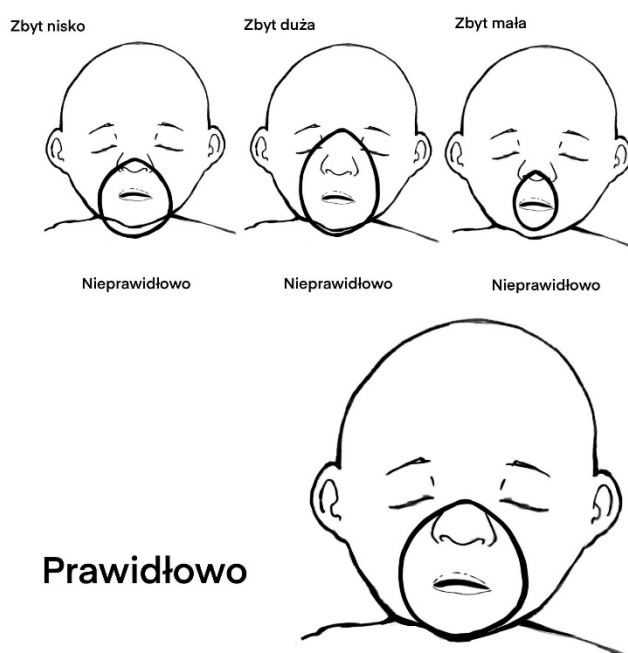
Większość noworodków wymagających resuscytacji po urodzeniu wymaga tylko rozprężenia płuc. Jednym ze sprzętów służących do tej czynności jest worek samorozprężalny (aparat Ambu), który po ściśnięciu w trakcie rozprężania wypełnia się automatycznie powietrzem, mieszaniną gazów lub tlenem. Po zwolnieniu nacisku rozpręża się samoczynnie. Nie wymaga źródła gazu pod ciśnieniem, żeby ulec napełnieniu. Posiada zastawkę ciśnieniową, która zmniejsza możliwość nadmiernego rozdęcia płuc noworodka (40 cm H₂O). Nie może być stosowany do tlenoterapii, nie zabezpiecza CPAP (continuous positive airway pressure – ciągłe dodatnie ciśnienie w drogach oddechowych).

Wysokość stosowanego ciśnienia wdechowego w aparatach Ambu zależy od liczby palców uciskających worek (ryc. 6).



Rycina 6. Wartości ciśnienia wdechowego uzyskane w zależności od ucisku worka Ambu.

Worek Ambu jest zaopatrzony w maskę twarzową, która powinna być dobrana indywidualnie dla noworodka. Istnieją dwa rodzaje masek twarzowych: okrągła i anatomiczna (kształt dopasowany do konturów twarzy). Powinna mieć jak największą szczelność przylegania do twarzy noworodka (konieczne, aby uzyskać dodatnie ciśnienie w czasie wentylacji). Brzeg maski powinien być miękki i delikatny. Prawidłowy rozmiar należy dobrać, tak aby brzeg maski pokrywał szczyt brody, usta i nos, natomiast nie powinien obejmować oczu (ryc. 7). Jeśli maska jest za duża, może spowodować uraz gałek ocznych. Zbyt mała maska nieobejmująca nosa lub ust nie zapewni prawidłowej wentylacji. Aby skutecznie używać worka samorozprężalnego, należy stać z tyłu lub boku głowy dziecka. Worek powinien być tak ułożony, by nie zasłaniał klatki piersiowej.



Rycina 7. Prawidłowe i nieprawidłowe rozmiary masek twarzowych.

Zasady wentylacji oddechowej – oddechy rozprężające, wentylacja

Jeżeli u dziecka występują westchnienia, bezdech lub niewydolność oddechowa, należy jak najszybciej (do 60 sek. po urodzeniu) rozpocząć wentylację dodatnim ciśnieniem, wykonując 5 oddechów rozprężających (u noworodków donoszonych zastosować ciśnienie 30 cm H₂O, u wcześniaków ≤ 32. tygodnia 25 cm H₂O, stosując mieszaninę gazów o zawartości 21–30% tlenu). Pierwsze 5 oddechów można podawać z czasem wdechu 2–3 sek. na każdy oddech. W przypadku kontynuowania wentylacji częstość oddechów powinna wynosić 40–60/min. Ruchy klatki piersiowej towarzyszące oddechom rozprężającym świadczą o drożności dróg oddechowych i dostarczaniu do płuc gazów oddechowych.

Noworodki, które wymagają wentylacji przez dłuższy czas, mogą mieć wtłaczane gazy nie tylko do dróg oddechowych, lecz także do żołądka i jelit. Powoduje to uniesienie przepony oraz nieskuteczną wentylację. Aby temu zapobiec, należy założyć zgłębnik dożołądkowy przez jamę ustną, odessać treść znajdującą się w żołądku, a końcówkę zgłębnika pozostawić otwartą. Głębokość założenia sondy jest równa odległości od nasady nosa do płatka ucha i do połowy odległości między wyrostkiem mieczykowatym a pępkiem.

3. Zastosowanie aparatu Neopuff do prowadzenia oddechu kontrolowanego u noworodka

Sprzęt resuscytacyjny z łącznikiem T (aparat Neopuff) jest urządzeniem, w którym możliwe jest prowadzenie oddechu zastępczego w sposób kontrolowany, można prowadzić również tlenoterapię. Neopuff jest zależny od źródła gazu podawanego pod ciśnieniem (przepływ 5–10 l/min). Zamykając palcem łącznik, dostarczamy gaz

dziecku. Nie wymaga wysiłku ze strony osoby obsługującej urządzenie i jest łatwy w obsłudze. Umożliwia manualne ustawienie ciśnienia szczytowego (PIP, peak inspiratory pressure) oraz dokładne ustawienie ciśnienia końcowo-wydechowego (PEEP, positive end-expiratory pressure), dzięki czemu jest utrzymana odpowiednia czynnościowa pojemność zalegająca płuc. Wymaga jednak szczelności w przyleganiu maski do twarzy i źródła gazu.

4. Zewnętrzny masaż serca

Wskazaniem do rozpoczęcia masażu serca jest jego czynność poniżej 60 ud./min, mimo stosowania wentylacji dodatnim ciśnieniem przez 30 sek. Ze względu na kwasicę i hipoksemię dochodzi do depresji mięśnia sercowego i osłabienia jego kurczliwości, dlatego serce nie tłoczy krwi do płuc i brak jest wymiany gazowej. Podczas masażu krew w sposób mechaniczny pompuje krew do płuc, a stamtąd utlenowana krew wraca do serca, powodując powrót jego czynności. Masażowi zawsze musi towarzyszyć wentylacja dodatnim ciśnieniem (zwiększyć stężenie podawanego tlenu do 100%). Polega on na rytmicznych uciskach mostka, które przyciskają serce do kręgosłupa, zwiększają ciśnienie wewnątrz klatki piersiowej, pompują krew do ważnych życiowo narządów.

Masaż serca można prowadzić, stosując jedną z dwóch metod:

- metoda dwóch kciuków – ręce obejmują klatkę piersiową, a palce stabilizują kręgosłup, kciuki leżą obok siebie lub jeden na drugim, łącząc się na mostku (metoda preferowana w sytuacji konieczności kaniulacji naczyń pępowinowych,
- metoda dwóch palców – uciski mostka wykonywane są koniuszkami dwóch palców (środkowy i wskazujący albo serdeczny jednej ręki) ułożonych prostopadle do klatki piersiowej (u osób praworęcznych jest najwygodniej użyć palców prawej ręki, a u leworęcznych palców lewej ręki).

Miejsce ucisku podczas wykonywania masażu serca znajduje się na wysokości 1/3 dolnej mostka, między wyrostkiem mieczykowatym a linią przebiegającą na wysokości sutków. Głębokość ucisku powinna wynosić 1/3 wymiaru przednio-tylnego klatki piersiowej (około 1–2 cm) – zależy od wielkości noworodka. Między kolejnymi uciskami nie wolno odrywać palców od klatki piersiowej.

Masaż serca należy skoordynować z wentylacją dodatnim ciśnieniem i prowadzić postępowanie według schematu 90 uciśnień klatki piersiowej na 30 oddechów w ciągu 1 min (stosunek 3: 1). Jeden cykl powinien trwać 2 sek. i składać się z 3 ucisków klatki piersiowej i 1 wentylacji. Osoba wykonująca masaż serca powinna głośno odliczać tempo w rytmie: 1 i-, 2 i-, 3 i-, oddech i-. Osoby prowadzące wentylację i masaż serca muszą ustawić się tak, aby skutecznie i bez ograniczeń mogły wykonywać swoją pracę.

Jeżeli po 30 sek. prowadzenia wentylacji oraz masażu serca czynność serca utrzymuje się > 60 ud./min, należy zaprzestać masażu, ale kontynuować wentylację dodatnim ciśnieniem. Jeżeli czynność serca przekroczy 100 ud./min, a noworodek rozpocznie oddech spontaniczny, należy przerwać wentylację.

5. Intubacja dotchawicza

W przypadku gdy wentylacja za pomocą maski twarzowej nie jest skuteczna, należy wykonać intubację dotchawiczą. Procedurę tę można przeprowadzić na każdym etapie resuscytacji. Intubację dotchawiczą przeprowadza lekarz. Do zadań pielęgniarki/położnej należy przygotowanie zestawu i asystowanie podczas przeprowadzania zabiegu.

Wskazania do intubacji: konieczność odessania smółki lub innej substancji blokującej drożność tchawicy, brak poprawy klinicznej podczas wentylacji za pomocą maski twarzowej, nieefektywna wentylacja z użyciem maski, brak oddechu, konieczność wykonania pośredniego masażu serca, czynność serca < 60 oddechów/min, stwierdzenie innych okoliczności (np. wrodzonej przepukliny przeponowej lub urodzeniowej masy ciała < 1000 g).

Przygotowując sprzęt do intubacji, należy: wybrać łyżkę laryngoskopu o odpowiednim rozmiarze i nałożyć ją na rękojeść laryngoskopu, sprawdzić, czy żarówka świeci, przygotować sprzęt do odsysania, przygotować worek samorozprężalny lub Neopuff, wybrać odpowiedni rozmiar rurki dotchawiczej – należy uwzględnić wiek ciążowy, masę ciała noworodka i konieczność podania surfaktantu (tab. 4).

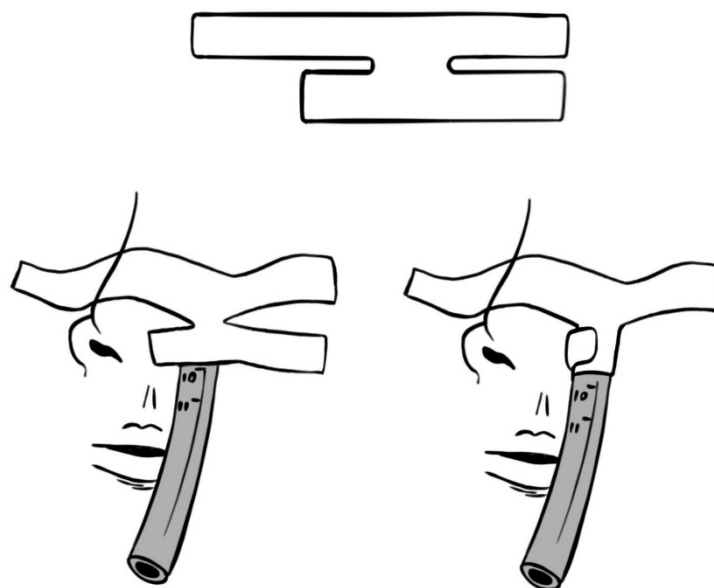
Tabela 4. Wymiary rurki intubacyjnej u noworodka w zależności od masy ciała i wieku ciążowego

Masa ciała (g)	Wiek życia płodowego (tyg.)	Rozmiar rurki (mm)
poniżej 1000	poniżej 28	2,5
1000-2000	28-34	3,0
2000-3000	34-38	3,5
powyżej 3000	Powyżej 38	3,5-4,0

Na podstawie: Helwich E: Resuscytacja noworodka. Elsevier Urban & Partner, Wrocław 2013;157.

Opis zabiegu:

- przeprowadzać intubację, stojąc od strony głowy noworodka i trzymając laryngoskop w lewej ręce, między kciukiem a palcami 2. i 3., z łyżką skierowaną od siebie, stabilizować prawą ręką głowę noworodka w lekkim odgięciu,
- włożyć rurkę intubacyjną na zalecaną głębokość w zależności od wieku ciążowego i masy ciała noworodka, rurka powinna być umieszczona nieco powyżej rozdwojenia tchawicy,
- zabezpieczyć położenie rurki, stosując plastry (ryc. 8),
- skrócić długość rurki, jeżeli jest za długa.



Rycina 8. Sposób oklejenia rurki intubacyjnej.

Intubacja przez usta

Rurkę należy umieścić od prawej strony ust dziecka i wsunąć ją tak, aby znacznik na rurce znajdował się na wysokości strun głosowych. W przypadku problemów z uwidocznieniem nagłośni należy ucisnąć ją z zewnątrz (osoba asystująca). Ostrożnie wyjąć laryngoskop i umocować rurkę.

Intubacja przez nos

Rurkę umieszcza się w jednym przewodzie nosowym, widoczną końcówkę w jamie gardła należy umieścić kleszczkami Magilla między strunami głosowymi do światła tchawicy. Jeżeli nie uda się wprowadzić rurki w odpo-

wiedniej pozycji w ciągu 20 sek., należy wentylować noworodka workiem Ambu i spróbować zaintubować noworodka ponownie. Przy dwukrotnej nieudanej intubacji należy poprosić o pomoc trzecią osobę.

Objawem prawidłowo wykonanej intubacji jest: uwidocznienie przejścia rurki przez krtań podczas intubacji, osłuchiwanie szmerów w linii pachowej (symetryczność i brak szmerów nad żołądkiem), kondensacja pary na ściankach rurki, poprawa stanu klinicznego, potwierdzenie prawidłowego położenia jej końcówki na zdjęciu RTG klatki piersiowej (powinna znajdować się nieco powyżej rozdwojenia tchawicy). Umieszczenie końcówki zbyt głęboko powoduje asymetryczne upowietrzenie płuc zwykle po stronie prawej.

W celu utrzymania drożności dróg oddechowych należy wykonać odessanie wydzieliny pozostającej w sztucznej drodze oddechowej, zapobiegając jej niedrożności. Zabieg ten należy wykonać, wtedy gdy pojawią się objawy obecności wydzieliny.

U niektórych noworodków występują trudności z umieszczeniem rurki intubacyjnej w drogach oddechowych (rozszerzenie podniebienia, duży język). W takich przypadkach poleca się założenie maski krtaniowej – LMA. Aby założyć maskę krtaniową, należy ułożyć noworodka na plecach, sprawdzić, czy maska ma opróżniony mankiet. Trzymając maskę jak pióro, należy umieścić ją na tylnej ścianie gardła, otwór oddechowy powinien być skierowany w stronę języka. Końcówka maski powinna znajdować się w dolnej części gardła, a mankiet napełniony do objętości zapewniającej szczelność. Następnie należy połączyć rurkę oddechową maski z urządzeniem do wentylacji. Właściwe położenie rurki stwierdza się, gdy występują synchroniczne ruchy klatki piersiowej w czasie wentylacji. Rurkę oddechową należy umocować, tak jak rurkę intubacyjną, oraz dbać, by głowa dziecka była w osi ciała. Zmiana pozycji główki może być przyczyną nieskutecznej wentylacji.

6. Zastosowanie nCPAP (continuous positive airways pressure)

Jeżeli noworodek oddycha, ale występuje wysiłek oddechowy, zaciąganie międzyżebry, stękanie, utrzymuje się sinica centralna lub hipoksemia, wskazanie jest zastosowanie nCPAP – stałego dodatniego ciśnienia w drogach oddechowych w końcowej fazie wydechu. Zapobiega uszkodzeniu płuc, poprawia ich podatność i wymianę gazową, zabezpiecza przed ich zapadaniem się i powstawaniem ognisk niedodmy. Leczenie nCPAP najczęściej rozpoczyna się od zastosowania ciśnienia rozprężającego 5–6 cm H₂O i wybrania stężenia tlenu zabezpieczającego założone wartości saturacji. Przepływ gazów przez układ powinien być nie mniejszy niż 6 l/min i nie większy niż 10 l/min.

Zasady obowiązujące podczas stosowania wentylacji typu nCPAP

- Dobrać kaniule nosowe tak, aby szczelnie przylegały do tkanek, nie uciskając jednak przewodów nosowych. Zblednięcie skóry może świadczyć o zbyt mocnym ucisku na tkanki i wystąpieniu niedokrwienia i martwicy.
- Dobrać zestaw mocujący tak, aby czapka nie była zbyt luźno założona (może powodować przemieszczenie kaniuli) lub zbyt ciasno (może powodować ból i spłaszczenie potylicy).
- Zabezpieczyć obszar skóry w okolicy przegrody nosa opatrunkiem hydrokoloidowym, zabezpieczając ją przed otarciem.
- Dbać o prawidłowe ułożenie główki (w lekkim odgięciu), które zapewni drożność dróg oddechowych.
- Założyć sondę żołądkową na otwarto (po karmieniu zamknąć na 90 min) w celu ewakuacji gazów z przewodu pokarmowego.
- Dbać, aby stosowane gazy w czasie wentylacji były ogrzane i nawilżone.
- Wykonywać staranną pielęgnację ust, zabezpieczając je przed nadmierną suchością, która jest wynikiem przepływu gazów.
- Stosować ssanie nieodżywcze, co zapewni uspokojenie dziecka i uszczelnia system.
- Zwrócić uwagę, aby kaniule nosowe nie miały bezpośredniego kontaktu z przegrodą nosową, odstęp powinien wynosić około 2 mm.
- Odessać delikatnie wydzielinę w przypadku ograniczonej drożności kaniul.
- Wymieniać układ rur oddechowych co 7 dni zastosowanych podczas wentylacji.

7. Zastosowanie kaniul nosowych z wysokim przepływem gazów HFNC (high flow nasal cannula)

Metoda wysokich przepływów gazów HFNC to kontrolowana tlenoterapia z koniecznością zachowania swobodnego wypływu gazu wokół kaniul nosowych. Ze względów bezpieczeństwa należy unikać przepływów > 8 l/min. Stosując tę formę, należy pamiętać, aby najpierw zredukować FiO₂, a następnie przepływ gazów.

Wskazaniami do stosowania tego rodzaju wentylacji jest łagodna forma ZZO, wsparcie oddechowe podczas wentylacji, bezdechy wcześnieików, odzwyczajanie od nCPAP.

Korzyści wynikające ze stosowania HFNC

- Zmniejszone zasychanie wydzieliny w przewodach nosowych oraz podrażnienia śluzówek.
- Brak uszkadzającego działania miejscowego w okolicy nosa, ponieważ kaniule są luźno ułożone w przewodach nosowych.
- Poprawa kontaktu noworodka z rodzicami ze względu na łatwość mocowania cewnika oraz dobrą tolerancję tego rodzaju wentylacji przez pacjenta.

IX. FARMAKOTERAPIA I PŁYNOTERAPIA W RESUSCYTACJI ODDECHOWO-KRĄŻENIOWEJ NOWORODKA

1. Drogi podawania leków – dożylna, dopępowinowa, dotchawicza

Podczas resuscytacji noworodka w ciężkim stanie dostęp do naczyń obwodowych może być trudny do uzyskania i nie stanowi optymalnej drogi podawania leków obkurczających naczynia. Zalecaną drogą podaży leków jest żyła pępowinowa. W nagłym przypadku można rozważyć podaż adrenaliny dotchawiczo, jednak preferuje się podaż dożylną.

Zasady obowiązujące podczas zakładania kaniuli dożylnej:

- objąć palcami i ucisnąć kończynę (osoba asystująca) proksymalnie od miejsca planowanego wkłucia kaniuli,
- zdezynfekować skórę w miejscu planowanego wkłucia, przy każdej kolejnej próbie należy powtórzyć procedurę odkażania skóry,
- sprawdzić drożność igły fizjologicznym roztworem soli,
- wybrać prosty odcinek żyły, napiąć skórę poniżej planowanego miejsca wkłucia, ułożyć kaniulę równolegle do naczynia i skierować ścięcie kaniuli do góry,
- nakłuć skórę w odległości kilku milimetrów od żyły (pod kątem 10–30°) i wsunąć kaniulę pod skórę w kierunku naczynia, wprowadzić delikatnie kaniulę do naczynia, następnie usunąć mandryn z kaniuli, po wyjęciu prowadnicy w całości z kaniuli nie wolno jej ponownie wprowadzać,
- podłożyć jałowy gazik pod nasadkę kaniuli w celu wchłonięcia wypływającej krwi przez igłę, podać niewielką ilość 0,9% NaCl w celu ułatwienia wprowadzenia kaniuli w głąb żyły (wystąpi rozciągnięcie żyły) oraz kontroli prawidłowego położenia kaniuli w świetle żyły (brak oporu podczas wstrzykiwania),
- odłączyć koreczek od mandrynu, pod skrzydełka mocujące należy umieścić jałową podkładkę, umocować kaniulę za pomocą plastrów mikrooporowych oraz opatrunku przezroczystego (w celu kontroli miejsca wkłucia i stanu żyły),
- po nieudanej próbie wkłucia należy zmienić kaniulę na nową, nie wolno wielokrotnie wprowadzać tej samej kaniuli,
- należy unikać kaniulacji naczyń nad powierzchniami stawowymi, umocowanie kaniuli jest trudniejsze ze względu na ruchomość tych okolic, nie należy zakładać kaniuli na głowie poniżej linii owłosienia.

Należy zwracać uwagę na kolejność wyboru naczynia do kaniulacji: grzbiet dłoni, przedramię, żyły powierzchowne powłok czaszki, grzbiet stopy, dół łokciowy, okolica kostek.

Powikłania: wysunięcie kaniuli spowodowane nieprawidłowym jej umocowaniem, krwiak, zator powietrzny, omyłkowe nakłucie i podanie wlewu do tętnicy, martwica tkanek, zakrzepowe zapalenie żyły, obkurczenie żyły, posocznica, niedrożność kaniuli spowodowana skrzepliną, zakażenie w miejscu założenia kaniuli.

Zasady obowiązujące podczas kaniulacji i podaży leków do naczynia pępowinowego

Żyła pępkowa jest szybkim dostępem naczyniowym u noworodków. Jeżeli przewiduje się podaż adrenaliny, należy rozpocząć cewnikowanie tego naczynia, w czasie gdy reszta zespołu wykonuje czynności resuscytacyjne. W skład zestawu do założenia dostępu należy: pęseta, pean, cewnik odpowiedniej średnicy (2,5F, 3,5F, 5,0F), kranik trójdrożny, skalpel lub nożyczki, sterylne gaziki, środek do dezynfekcji skóry, strzykawka 5 ml z 0,9% NaCl, nić chirurgiczna.

Sposób założenia cewnika:

- zdezynfekować okolicę skóry i pępowiny, używając sterylnych gazików i preparatu dezynfekcyjnego,
- przepłukać połączony cewnik z kranikiem trójdrożnym wraz ze wszystkimi portami kranika i zamknąć dościsnąć do cewnika – podczas umieszczania cewnika w żyłę należy stosować układ zamknięty, aby zmniejszyć ryzyko zatoru powietrznego,
- odciąć kikut pępowiny na wysokości 1–2 cm od skóry, w przypadku krwawienia zabezpieczyć kikut peanem,
- odszukać żyłę – naczynie szerokie o cienkich ścianach (znajduje się na pozycji godziny 11–12), chwycić kikut pępowiny peanem, a pęsetą wprowadzić cewnik na głębokość 2–4 cm w zależności od masy ciała dziecka,
- umocować cewnik nicią chirurgiczną u nasady kikuta pępowiny, tak by nie zacisnąć światła cewnika oraz założyć węzeł na cewniku zabezpieczający go przed wysunięciem,
- zaaspirować krew przed podaniem leków w celu potwierdzenia prawidłowego położenia cewnika.

W sytuacjach nagłych (resuscytacja) procedurę można przeprowadzić w warunkach czystych, bez zachowania jałowości. Z dostępu przez żyłę pępkową można korzystać do 6–7 dni po urodzeniu, jeżeli zachowane były warunki aseptyczne w czasie kaniulacji oraz potwierdzono prawidłowe położenie cewnika zdjęciem RTG klatki piersiowej.

Powikłania: zakażenie, utrata krwi, zator powietrzny, przemieszczenie cewnika w okolicę serca oraz dużych naczyń, zakrzepy, zatory.

Zasady obowiązujące podczas podaży leków dotchawiczo

Droga dotchawicza jest najbardziej dostępną metodą podaży leku, lecz najmniej efektywną. Można ją rozważyć w przypadku, gdy droga dożylna jest jeszcze niedostępna. Czas odpowiedzi na działanie leku jest dłuższy i nieprzewidywalny w porównaniu z podażą leku dożylnie. Zależy od obecności płynu w pęcherzykach płucnych (może powodować rozcieńczenie leku), przetrwałego krążenia płodowego (krew omija płuca i nie pozwala na absorpcję i dystrybucję podanego leku). Lek należy podać bezpośrednio do rurki intubacyjnej lub do cewnika. Dawka leku i jego objętość podawana dotchawiczo jest większa. Po podaniu leku należy wykonać kilka dodatkowych oddechów dodatnim ciśnieniem w celu dystrybucji leku w płucach.

2. Leki stosowane w resuscytacji

Adrenalina (hydrochlorek epinefryny) przyspiesza czynność serca, zwiększa siłę skurczu, zwiększa ciśnienie krwi. Na skutek skurczu naczyń obwodowych zwiększa się przepływ krwi przez tętnice wieńcowe i mózg. Zalecane stężenie adrenaliny 1 : 10 000 (0,1 mg/ml)

Sposób rozcieńczenia: 1 ampułka adrenaliny 0,1% = 1 ml = 1 mg

Rozcieńczyć: 1 ml leku + 9 ml 0,9% NaCl → 1 ml = 0,1 mg

Rekomendowane dawki adrenaliny do podaży dożylniej dla noworodków wynoszą: 0,1–0,3 ml/kg mc. roztworu 1 : 10 000 (**0,01–0,03 mg/kg mc.** = 10–30 µg/kg mc.).

Dawka adrenaliny do podaży dotchawiczej wynosi 0,5–1 ml/kg mc. (**0,05–0,1 mg/kg mc.** = 50–100 µg/kg mc.).

Nalokson jest antagonistą opioidów, odwraca ich depresyjne działanie na ośrodek oddechowy. Stosowany jest u dzieci z depresją układu oddechowego, których matki otrzymały do 4 godz. przed urodzeniem dziecka narkotyczne leki przeciwbólowe. Dawka dożylna dla noworodka wynosi 0,1 mg/kg mc. Efekt działania leku jest krótkotrwały, dlatego po jego podaży należy wnikliwie monitorować czynność oddechową noworodka.

3. Sedacja i analgezja

Procedury wykonywane podczas resuscytacji (np. laryngoskopia, intubacja) wywołują ból i mogą powodować wzrost ciśnienia systemowego, płucnego i śródczaszkowego oraz bradykardię i desaturację. Czynności te powinny być wykonywane sprawnie i szybko. W celu ułatwienia wykonania zabiegu możliwe jest zastosowanie leków przeciwbólowych i zwioltczających mięśnie. Do środków farmakologicznych stosowanych u noworodków w celu zmniejszenia stresu i bólu należą:

- niesteroidowe leki przeciwzapalne – Acetaminophen (paracetamol) jest lekiem przeciwbólowym, który można podać dożylnie lub doodbytniczo, inne NLPZ ze względu na ryzyko powikłań (np. krwawienia z przewodu pokarmowego, spadek filtracji kłębkowej) nie są podawane w okresie noworodkowym,
- nieopiodowe leki przeciwbólowe – ketamina jest jedynym lekiem o działaniu nasennym i przeciwbólowym, zachowując jednocześnie napęd oddechowy, wywołuje rozszerzenie oskrzeli, poprawia parametry hemodynamiczne,
- opiodowe leki przeciwbólowe – morfina wykazuje efekt sedatywny i przeciwbólowy, jednak działa zbyt wolno, wywołuje depresję oddechową, hipotensję, bradykardię, przejściowy wzrost napięcia mięśniowego, atonię jelit, opóźnione opróżnianie żołądka, zatrzymanie moczu – fentanyl jest lekiem szybko działającym zalecanym jako analgezja bólu w czasie intubacji, w porównaniu z morfiną słabiej wpływa na hamowanie motoryki przewodu pokarmowego i zatrzymanie moczu,
- środki uspokajające – midazolam jest lekiem nasennym, wywołującym rozluźnienie mięśni, powoduje depresję oddechową, nie wykazuje działania analgetycznego, może maskować objawy występowania bólu.

4. Płyny infuzyjne stosowane w resuscytacji oddechowo-krążeniowej noworodka

W sytuacji utraty krwi lub pojawienia się objawów wstrząsu zaleca się podać izotonicznych roztworów krystaloidów (0,9% NaCl, płyn Ringera) lub masy erytrocytarnej 0Rh (-) w celu wypełnienia łożyska naczyniowego. Dawka początkowa wynosi 10 ml/kg mc. Jeżeli występuje poprawa po dawce początkowej, można ponownie podać 10 ml/kg mc. przez 5–10 min. Nie należy szybko podawać leków hipowolemicznych ze względu na ryzyko wylewów wewnątrzczaszkowych, szczególnie u noworodków urodzonych przedwcześnie.

W przypadku przedłużającej się resuscytacji, aby zredukować ryzyko hipoglikemii, należy podać dożylnie 10% roztwór glukozy (bolus 250 mg/kg mc. – 2,5 ml/kg mc.).

5. Pielęgnacja miejsca założenia wkłucia i utrzymanie drożności kaniul dożylnych i dotętnicznych

Okolicę wkłucia kaniuli dożylnej należy sprawdzać co 2 godz., zwracając uwagę, czy kaniula nie zmieniła położenia, nie występuje krwawienie w miejscu wkłucia, płyn infuzyjny nie przecieka do tkanek otaczających (obrzęk tkanek), opatrunek jest suchy oraz połączenia kaniuli są szczelne. Kaniulę należy usunąć po 48 godz. od założenia, jeżeli istnieje podejrzenie, że w czasie jej zakładania nie były rygorystycznie przestrzegane zasady aseptyki. Kaniulę można pozostawić do czasu zakończenia leczenia, jeżeli jest drożna i nie ma żadnych powikłań infekcyjnych i nieinfekcyjnych.

Okolicę wkłucia kaniuli dotętnicznej należy sprawdzać co godzinę w celu wykrycia niedokrwienia lub zakażenia, a w przypadku wysunięcia kaniuli z naczynia znacznego krwawienia. W pobliżu miejsca założenia kaniuli (na specjalnej metce) należy umieścić informację dotyczącą daty i godziny założenia kaniuli. Opatrunek mocujący nie powinien powodować dyskomfortu u dziecka. Powierzchnia skóry pozostająca z plasterem powinna być jak najmniejsza (szczególnie u ekstremalnie niedojrzałych noworodków). Ryzyko zakażenia zwiększa się z czasem utrzymania kaniuli w naczyniu, jest duże > 96 godz. od jej założenia.

Umocowanie kaniul należy zaopatrzyć przeziernym opatrunkiem, który ułatwia obserwację miejsca jej założenia. Podczas zmiany opatrunku należy stosować preparaty ułatwiające jego odklejenie. Niezmiernie istotne jest przestrzeganie zasad aseptyki i antyseptyki.

X. MONITOROWANIE STANU NOWORODKA PO RESUSCYTACJI

Noworodki, które wymagały czynności resuscytacyjnych po urodzeniu i odpowiedziały na nią, znajdują się w grupie ryzyka wystąpienia zaburzeń i destabilizacji stanu oraz wymagają ścisłego monitorowania. Konieczność resuscytacji dziecka po urodzeniu może świadczyć o wystąpieniu urazu niedotlenieniowo-niedokrwienego. U noworodka istnieje wówczas ryzyko encefalopatii. Po osiągnięciu właściwych parametrów wentylacji i krążenia noworodek powinien pozostawać w oddziale, który zapewni mu ścisłe monitorowanie i dalszą opiekę.

Wyróżnia się dwa poziomy opieki poresuscytacyjnej:

- rutynowa opieka – dotyczy noworodków wymagających jedynie pierwszych etapów postępowania, takich jak stymulacja czy toaleta dróg oddechowych,
- właściwa opieka poresuscytacyjna – dotyczy noworodków z depresją ośrodka oddechowego lub obniżeniem aktywności i/lub wymagających podawania tlenu.

1. Ocena podstawowych czynności życiowych

Po zakończeniu zabiegów resuscytacyjnych noworodki wymagają ścisłego monitorowania biofizycznego. Należy kontrolować temperaturę ciała, czynność serca, saturację oraz ciśnienie tętnicze. Monitorowanie ciśnienia tętniczego krwi może odbywać się metodą pośrednią lub krwawą i powinno trwać do czasu jego stabilizacji. Należy obserwować noworodka pod kątem wystąpienia drgawek i w razie potrzeby wprowadzić leki przeciwdrgawkowe. Temperatura ciała dziecka powinna się utrzymywać w zakresie 36,5–37,5°C. Jeżeli temperatura spada poniżej tego poziomu, należy noworodka ogrzać – o ile nie ma wskazań do zastosowania hipotermii terapeutycznej.

2. Badania laboratoryjne

Po zakończeniu czynności resuscytacyjnych należy starannie monitorować poziom glukozy. Należy unikać wystąpienia hiperglikemii i hipoglikemii, unikać wahań stężenia glukozy. W celu uniknięcia hipoglikemii można rozważyć podanie glukozy we wlewie. Oddziały powinny dysponować protokołami postępowania na wypadek niestabilnej glikemii. Noworodki po epizodzie niedotlenienia okołoporodowego muszą mieć monitorowany poziom glukozy we krwi już w pierwszych godzinach po urodzeniu, a następnie regularnie do czasu osiągnięcia prawidłowych poziomów. Skutkiem niedotlenienia mogą być bezdechy lub hiperwentylacja (niskie wartości pCO₂), występują one również w przypadku zaburzeń metabolicznych, jak hipoglikemia, oraz jonowych, jak hiponatremia czy hipokalcemia. Należy je wyrównywać, stosując dożylną podaż glukozy i elektrolitów. Gazometria z krwi tętnicznej oraz ocena poziomu kwasu mlekowego będą pomocne w ocenie równowagi kwasowo-zasadowej.

3. Podstawowe badania radiologiczne

Noworodka, który podczas resuscytacji wymagał zaintubowania, należy podłączyć do respiratora. Wskazane jest wykonanie RTG klatki piersiowej w celu oceny obrazu płuc oraz położenia rurki intubacyjnej. Ze względu na możliwość rozwinięcia się zapalenia płuc, po pobraniu morfologii i posiewu krwi, zaleca się włączenie antybiotykoterapii.

Po epizodzie niedotlenienia mogą występować wzdęcia brzucha, brak perystaltyki jelit, a w badaniu radiologicznym jamy brzusznej stwierdza się rozdęcie pętli jelitowych. W tej sytuacji konieczne jest stosowanie całkowitego żywienia pozajelitowego.

4. Monitorowanie stanu nawodnienia

Przez kilka dni po resuscytacji należy monitorować diurezę, masę ciała, poziomy jonów w surowicy, ponieważ zaburzenia jonowe mogą prowadzić do niewydolności mięśnia sercowego. Leczenie niewydolności krążenia obejmuje wypełnianie łożyska naczyniowego oraz stosowanie katecholamin. Ważną rolę odgrywa również odpowiednia płynoterapia.

5. Hipotermia lecznicza

U noworodków, które wymagały pełnej resuscytacji, mogą wystąpić wielonarządowe powikłania. Jeśli po skutecznej resuscytacji wystąpią kliniczne i/lub biochemiczne cechy wskazujące na znaczne ryzyko umiarkowanej bądź ciężkiej encefalopatii niedotlenieniowo-niedokrwiennej, należy rozważyć zastosowanie hipotermii. Ochładzanie zostało uznane za efektywną metodę redukującą rozległość powikłań neurologicznych występujących po epizodzie niedotlenienia w okresie okołoporodowym. Chłodzenie powinno być podejmowane i prowadzone zgodnie z jasno określonymi protokołami, w ośrodkach intensywnej terapii noworodków i z możliwością zastosowania opieki wielodyscyplinarnej. Hipotermię leczniczą należy rozpocząć w ciągu 6 godzin po urodzeniu, dążyć do osiągnięcia temperatury 33,5–34,5°C, kontynuować terapię przez 72 godziny od urodzenia i ogrzewać dziecko ponownie przez co najmniej 4 godziny. Leczenie stosuje się u noworodków urodzonych ≥ 35 . tygodnia życia płodowego. Stosowane są dwie techniki: selektywne chłodzenie głowy noworodka oraz chłodzenie całego ciała. Na każdym etapie chłodzenia konieczne jest stałe monitorowanie i dokumentowanie temperatury głębokiej ciała. Niezbędne jest przygotowanie dokumentacji potwierdzającej wskazania do wdrożenia hipotermii. Powinna ona obejmować wynik badania gazometrycznego krwi pępowinowej oraz badania neurologicznego. Dokumentacja kliniczna powinna zawierać również dane pozwalające na retrospektywną ocenę stanu dziecka przy urodzeniu, a także opis przeprowadzonych interwencji i odpowiedzi na zabiegi resuscytacyjne. Taka dokumentacja ułatwi przegląd zastosowanych działań oraz użycie narzędzi prognostycznych.

XI. PROWADZENIE RESUSCYTACJI NOWORODKA ZGODNIE Z OBOWIĄZUJĄCYMI WYTYCZNYMI. ASPEKTY ETYCZNE ZWIĄZANE Z RESUSCYTACJĄ NOWORODKA.

1. Wytyczne Europejskiej Rady Resuscytacji

Omówione w rozdziale wytyczne opracowano na podstawie konsensusu Międzynarodowego Komitetu Łącznikowego ds. Resuscytacji (ILCOR, International Liaison Committee on Resuscitation) z 2020 r. odnoszącego się do zaleceń naukowych i terapeutycznych (CoSTR, Consensus on Science and Treatment Recommendations) w zakresie resuscytacji noworodków. Na potrzeby wytycznych Europejskiej Rady Resuscytacji zalecenia ILCOR zostały uzupełnione w zakresie zagadnień nieuwzględnionych w konsensusie ILCOR CoSTR z 2020 r. – danymi pochodzącymi z przeglądów systematycznych literatury wykonanymi przez grupę Europejskiej Rady Resuscytacji ds. wytycznych dotyczących zabiegów resuscytacyjnych u noworodków.

Na stan noworodka mogą mieć wpływ czynniki prenatalne zwiększające ryzyko urodzenia dziecka wymagającego stabilizacji czynności życiowych lub resuscytacji. Należą do nich czynniki przedporodowe i śródporodowe (ryc. 9). Rekomendacje postępowania podkreślają obowiązek indywidualnego podejścia do pacjenta.

Czynniki przedporodowe

Płodowe:

- Wewnątrzmaciczne zahamowanie wzrostu
- Wiek poniżej 37. tygodnia ciąży
- Ciąża mnoga
- Ciężka wada wrodzona
- Małowodzie lub wielowodzie

Matczyne:

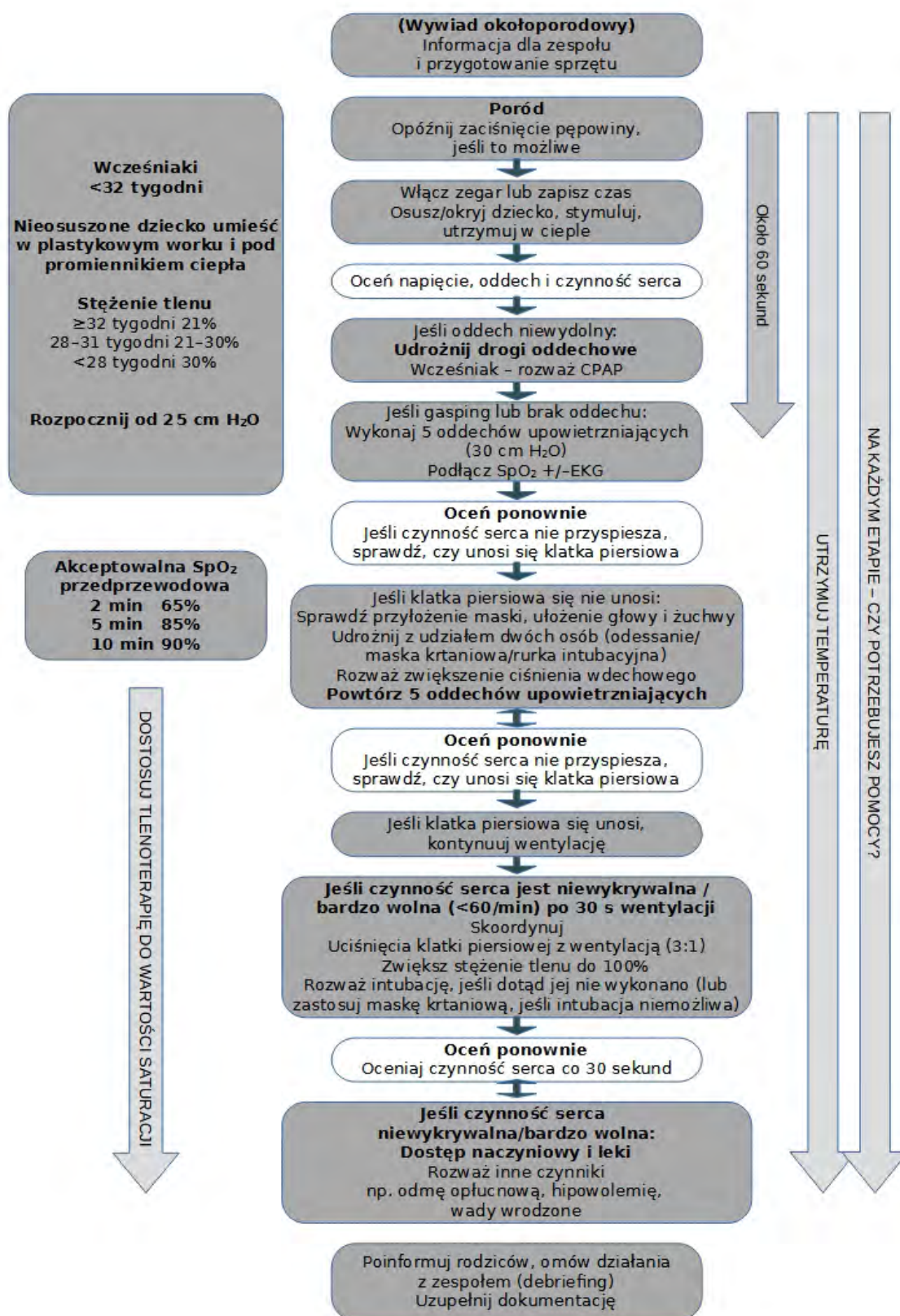
- Zakażenie
- Cukrzyca ciężarnych
- Nadciśnienie indukowane ciążą
- Stan przedrzucawkowy
- Wysoki wskaźnik masy ciała
- Niski wzrost
- Brak steroidoterapii prenatalnej

Czynniki śródporodowe

- Cechy zagrożenia życia płodu (np. nieprawidłowy zapis KTG)
- Płyn owodniowy podbarwiony smółką
- Poród pośladowy drogami natury
- Poród kleszczowy lub z użyciem próżniociągu
- Nasilone krwawienie
- Cięcie cesarskie przed 39. tygodniem ciąży
- Pilne cięcie cesarskie
- Znieczulenie ogólne matki

Rycina 9. Najczęstsze czynniki zwiększające ryzyko urodzenia się dziecka wymagającego stabilizacji czynności życiowych lub resuscytacji. Na podstawie: Andres J. (Red.) Wytyczne resuscytacji 2021. Polska Rada Resuscytacji. Kraków. 2021; 343.

W przypadku gdy zidentyfikowano czynniki mogące świadczyć o prawdopodobnej potrzebie wspomagania procesu adaptacji lub resuscytacji noworodka, należy przed porodem przygotować sprzęt, m.in. włączyć wcześniej promiennik ciepła (ryc. 10).



Rycina 10. Algorytm zabiegów resuscytacyjnych u noworodków. Na podstawie: Andres J. (Red.) Wytuczne resuscytacji 2021. Polska Rada Resuscytacji. Kraków. 2021; 347.

Gdy jest możliwe bezpieczne zapewnienie kontroli temperatury noworodka oraz prowadzenie wstępnych czynności resuscytacyjnych przy niezaciśniętej pępowinie, można opóźnić jej zaciśnięcie na czas wykonywania tych zabiegów.

Noworodki przedwcześnie urodzone (≤ 32 . tygodnia ciąży) należy całkowicie bez osuszania (poza twarzą) okryć folią polietylenową i umieścić pod promiennikiem podczerwieni.

Noworodki donoszone i urodzone blisko terminu (> 32 . tygodnia ciąży) należy niezwłocznie po urodzeniu osuszyć, następnie okryć głowę i ciało (z wyjątkiem twarzy) ciepłym i suchym ręcznikiem, aby przeciwdziałać dalszej utracie ciepła.

Ocenę wstępną można przeprowadzić przed zaciśnięciem i przecięciem pępowiny. Najczęściej dokonuje się jej w poniższej kolejności: napięcie mięśniowe (i zabarwienie skóry), ocena oddechu, ocena akcji serca.

W przypadku gdy z oceny wstępnej wynika, że noworodek nie podjął efektywnej, regularnej czynności oddechowej lub częstość akcji serca wynosi $< 100/\text{min}$, należy rozpocząć zabiegi resuscytacyjne.

Gdy u dziecka stwierdzono bezdech, westchnienia lub niewydolność oddechową, należy możliwie szybko rozpocząć wentylację dodatnim ciśnieniem – optymalnie w ciągu 60 sek. po urodzeniu.

Jeśli występuje gasping lub brak oddechu, należy wykonać 5 oddechów upowietrzających, za każdym razem utrzymując dodatnie ciśnienie przez okres do 2–3 sek.

Przy pierwszych oddechach rozprężających u noworodków donoszonych należy stosować ciśnienie 30 cm H₂O; wentylację rozpocząć powietrzem. U noworodków niedonoszonych urodzonych ≤ 32 . tygodnia należy rozpocząć wentylację ciśnieniem 25 cm H₂O, stosując mieszaninę o zawartości 21–30% tlenu (w zależności od tygodnia ciąży).

Stabilność lub przyspieszenie (w ciągu 30 sek.) akcji serca, jeśli początkowo była szybka, potwierdza prawidłową wentylację/utlenowanie.

Widoczne ruchy klatki piersiowej towarzyszące oddechom rozprężającym wskazują na drożność dróg oddechowych oraz dostarczanie do płuc gazów oddechowych.

Jeśli oddechom rozprężającym nie towarzyszą ruchy klatki piersiowej, należy:

- Zweryfikować rozmiar maski, jej ułożenie i szczelność.
- Upewnić się, czy głowa noworodka znajduje się w pozycji neutralnej, a żuchwa jest wysunięta.
- Rozważyć alternatywne metody zapewnienia drożności dróg oddechowych, takie jak: oględziny gardła i ewentualne odessanie patologicznej treści pod bezpośrednią kontrolą wzroku, zabezpieczenie drożności dróg oddechowych za pomocą intubacji dotchawiczej lub maski krtaniowej.
- Rozważyć stopniowe zwiększanie ciśnienia wdychowego.
- Powtórzyć oddechy rozprężające.

Należy ponownie ocenić czynność serca noworodka. Jeśli nie przyspiesza, należy sprawdzić czy unosi się klatka piersiowa. W przypadku unoszenia się klatki piersiowej należy kontynuować wentylację.

Jeżeli natomiast po 30 sek. prawidłowo wykonywanej wentylacji czynność serca pozostaje nieobecna lub bardzo wolna ($< 60/\text{min}$), należy rozpocząć uciśnięcia klatki piersiowej.

Uciśnięcia należy wykonywać synchronicznie z wentylacją w stosunku 3 uciśnięcia na 1 wdech z częstotliwością ok. 15 cykli na 30 sek.

Stężenie podawanego tlenu należy zwiększyć do 100%.

Jeśli dotąd nie wykonano intubacji, należy ją rozważyć, gdy pozwalają na to kompetencje, lub zastosować maskę krtaniową.

Co 30 sek. należy oceniać odpowiedź pacjenta.

W przypadku gdy akcja serca pozostaje bardzo wolna lub nieobecna, należy kontynuować wentylację i uciśnięcia, uzyskać dostęp naczyniowy i podać leki.

Odpowiedź na resuscytację mogą modyfikować czynniki, których obecność należy rozważyć i zastosować odpowiednie postępowanie. Należą do nich m.in. odma opłucnowa, hipowolemia, wady wrodzone, awaria sprzętu.

Jak najwcześniej należy wyjaśnić rodzicom istotę wszystkich zastosowanych procedur po urodzeniu dziecka oraz przyczynę ich wdrożenia.

Uzupełnić dokumentację.

2. Postępowanie z noworodkiem w przypadku nieudanej resuscytacji

Celem postępowania wobec dziecka, które umiera lub właśnie umarło, jest zminimalizowanie cierpienia przez humanitarną i współczującą opiekę. Pielęgniarka/położna powinna wyciszyć sygnały dźwiękowe aparatury medycznej przed jej odłączeniem, usunąć niekonieczne czujniki, plastry, rurki. Oczyszczyć jamę ustną i buzię dziecka. Owinąć dziecko w serwetę/kocyk, prezentując część ciała dziecka bez deformacji. Jeśli rodzice pragną zobaczyć całe ciało dziecka, należy im to umożliwić. Przed przekazaniem dziecka w ręce rodziców należy porozmawiać z nimi na temat zakresu kontaktu z dzieckiem, jakiego chcą doświadczyć, przygotować ich na to, co mogą zobaczyć, poczuć, włączając w to oddech agonalny, westchnienia, zmiany zabarwienia skóry, bicie serca, ruchy. W przypadku wad wrodzonych u dziecka rodzice powinni wiedzieć, jakich części ciała będą dotyczyć.

Rozmowa z rodzicami, a także kontakt z dzieckiem powinny przebiegać w pomieszczeniu spełniającym warunki intymności. Należy zapewnić rodzicom wystarczająco dużo czasu na pozostanie przy dziecku, zgodnie z ich wolą. Jest to czas na stworzenie wspomnień i pożegnanie się z dzieckiem. Powinno się umożliwić rodzicom trzymanie, przytulanie, ubranie dziecka, zabranie pamiątek po nim, tj. zdjęcie, pukiel włosów, opaska identyfikacyjna, odcisk stopy lub dłoni. Pielęgniarka/położna zgodnie z wolą rodziców może uczestniczyć w przygotowaniu tzw. pudełka wspomnień. Wsparciem dla działań personelu mogą być fundacje czy stowarzyszenia, których celem jest m.in. dostarczanie przedmiotów służących do godnego pochówku dzieci urodzonych przedwcześnie i martwo. Przykładem takiej organizacji pozarządowej jest Fundacja Tęczowy Kocyk.

3. Zasady etyczne związane z niepodjęciem, rozpoczęciem i zakończeniem resuscytacji noworodka

Lekarz decydujący o zaniechaniu lub podjęciu czynności terapeutycznych musi dokonać wyboru między dwiema racjami. Z jednego punktu widzenia jest on świadomy faktu, że nie jego rolą jest decydowanie o jakości życia dziecka, czuje się w obowiązku do wykorzystania wszelkiej swojej wiedzy i środków do podtrzymywania ratowanego życia. Z drugiej zaś strony wie, że leczenie, które nie daje szans na poprawę stanu zdrowia pacjenta, wydłuża czas umierania i dostarcza zbędnych cierpień dziecku i jego rodzinie. Dylemat etyczny w podejmowanej decyzji wymaga głębokiej refleksji, gdyż pod uwagę brany jest fakt, iż w przypadku skrajnie niedojrzałych noworodków występuje ogromna niepewność w stosunku do rokowania dalszego rozwoju intelektualnego i psychoruchowego, gdyż niedojrzałe organy podlegają ciągłemu rozwojowi, czego wynikiem są procesy naprawcze.

W trakcie planowania postępowania należy uwzględnić czynniki prenatalne i stan kliniczny noworodka bezpośrednio po urodzeniu, które mają wpływ na rokowanie (ryc. 11).

Czynniki poprawiające rokowanie

- prenatalne podawanie kortykosteroidów - pełen kurs poprawia przeżywalność noworodków i zmniejsza ryzyko powikłań
- zastosowanie tokolizy śródporodowej w celu zapobiegania urazom dziecka podczas cięcia cesarskiego
- płeć żeńska
- urodzeniowa masa ciała dziecka większa niż szacowana przed porodem
- cechy morfologiczne o większej dojrzałości w stosunku do oczekiwanych
- spontaniczna aktywność ruchowa dziecka
- tętnienie pępowiny

Czynniki pogarszające rokowanie

- wewnątrzmaciczne zahamowanie wzrastania płodu
- wystąpienie zespołu zapalenia owodni
- ciąża wielopłodowa
- zaburzenia przepływu w tętnicy pępowinowej w badaniu dopplerowskim, w szczególności brak przepływu w fazie rozkurczu lub odwrócenie go
- rozległe zasinienia
- brak czynności serca po 10min działań resuscytacyjnych – rozważ zakończenie resuscytacji najpóźniej do 20.min
- wady wrodzone – letalne, rozpoznane prenatalnie

Rycina 11. Czynniki pourodzeniowe modyfikujące rokowanie, które ustalono po wykonaniu badań prenatalnych. Na podstawie: Borszevska-Kornacka M.K. et al. (Red.). Standardy opieki medycznej nad noworodkiem w Polsce – zalecenia Polskiego Towarzystwa Neonatologicznego. Media-Press. 2021; 32.

Zespół neonatologiczny powinien być obecny przy urodzeniu dziecka w wieku ciążowym od 22. tygodnia, aby podjąć decyzję, czy stan noworodka uzasadnia podejmowanie resuscytacji.

Rekomendacje postępowania dotyczące opieki nad matką i noworodkiem urodzonym na granicy możliwości przeżycia uwzględniają podział ze względu na wiek ciążowy.

W przypadku noworodka z prawidłowo określonym wiekiem ciążowym, przed 23. tygodniem ciąży [$< 23(0/7)$], opieka powinna być ograniczona do działań paliatywnych. Jeżeli rodzice wyrażają wolę przebywania z dzieckiem od momentu urodzenia, należy im to umożliwić, także po jego śmierci.

Po porodzie w terminie pomiędzy 23(0/7)–23(6/7) tygodnia ciąży rekomendowana jest opieka paliatywna. W sytuacji gdy występują czynniki poprawiające rokowanie lub jeśli rodzice w przeprowadzonej wcześniej rozmowie nalegają, by podjąć resuscytację, należy podjąć czynności i przewieźć noworodka do oddziału intensywnej terapii (zasada reanimacji „wyczekującej”). W dalszym etapie postępowania, kiedy możliwa będzie dokładna ocena sytuacji klinicznej noworodka oraz przeprowadzona zostanie rozmowa z rodzicami, ustalone zostanie, czy kompleksowe leczenie będzie kontynuowane lub procedury medyczne będą ograniczone.

Po porodzie w terminie pomiędzy 24(0/7)–24(6/7) tygodnia ciąży rekomendowane jest podjęcie resuscytacji i dalsze leczenie zależnie od stanu noworodka przy urodzeniu.

Po porodzie w terminie pomiędzy 25(0/7)–25(6/7) tygodnia ciąży rekomendowana jest pełna resuscytacja i dalsze leczenie zależnie od stanu noworodka przy urodzeniu.

Według zaleceń International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR) „W przypadku prowadzenia ciągłych i prawidłowych zabiegów resuscytacyjnych może być uzasadnione ich przerwanie, jeśli u noworodka w ciągu 10 min nie stwierdza się czynności serca”.

W zależności od kraju zalecenia dotyczące przerywania zabiegów resuscytacyjnych mogą różnić się ze względu na uwarunkowania lokalne uwzględnione przez stowarzyszenia naukowe.

Jeżeli czynność serca noworodka pozostaje niewykrywalna przez ponad 10 minut od urodzenia, należy przeanalizować czynniki kliniczne (np. czas trwania ciąży, obecność cech dysmorficznych), efektywność podjętych zabiegów resuscytacyjnych oraz opinię zespołu pod kątem zasadności kontynuowania resuscytacji.

W przypadku noworodka donoszonego, jeżeli czynność serca pozostaje niewykrywalna przez ponad 20 minut od urodzenia, pomimo zastosowania wszystkich zalecanych zabiegów resuscytacyjnych i wyeliminowania przyczyn odwracalnych, należy rozważyć zakończenie resuscytacji.

Gdy mimo wdrożenia właściwych zabiegów resuscytacyjnych czynność serca przyspiesza w niewystarczającym stopniu, decyzje są daleko bardziej złożone. W takim przypadku może być zasadne przekazanie dziecka na oddział intensywnej terapii, a jeśli dalsze działania nie spowodują poprawy stanu pacjenta – rozważenie zaprzestania zabiegów resuscytacyjnych.

W przypadku noworodków urodzonych w 24. tygodniu ciąży lub wyższym przyjęto zasadę „życie ponad wszystkim”, której celem jest zagwarantowanie, aby w sytuacji gdy noworodek znajduje się w „stresie niepewności”, uczynić wszystko, aby zapewnić mu maksimum szans na przeżycie oraz wykonać pełną diagnostykę. Należy wykonać „reanimację w oczekiwaniu”, tak aby wszystkie elementy niezbędne do postawienia diagnozy i oceny możliwości przeżycia dziecka zostały zgromadzone.

W „strefie niepewności” zauważono różnice wyników oceny noworodków. Postępowanie wobec dziecka urodzonego w okresie pomiędzy 23(0/7)–25(6/7) tygodnia ciąży powinno uwzględniać czynniki poprawiające i pogarszające rokowanie oraz uwzględniać wolę rodziców.

W przypadku wątpliwego wieku ciążowego należy podjąć resuscytację i przewieźć noworodka do oddziału intensywnej terapii (zasada reanimacji „wyczekującej”) do czasu, kiedy ocena stanu klinicznego noworodka i kontynuowane rozmowy z rodzicami pomogą podjąć decyzję, czy procedury medyczne powinny być kontynuowane w pełnym zakresie, czy ograniczone.

U noworodka z ciężką i/lub złożoną wadą wrodzoną niepodjęcie resuscytacji może nastąpić wyłącznie wtedy, gdy zostanie wydana opinia zespołu interdyscyplinarnego i rodzice wyrażą swoją wolę na piśmie. W innym przypadku należy podjąć zasadę „reanimacji w oczekiwaniu” do czasu wykonania pełnej diagnostyki i uzgodnień co do sposobu dalszego leczenia noworodka, także leczenia chirurgicznego.

U noworodka z wadą letalną rozpoznaną w okresie prenatalnym niepodjęcie resuscytacji może nastąpić wyłącznie wtedy, gdy lekarz otrzymał wcześniej wynik kariotypu lub badania molekularnego definitywnie określający stwierdzoną wadę letalną oraz przeprowadził z rodzicami rozmowę, po zakończeniu której wyrazili oni swoją wolę na piśmie. W sytuacji braku powyższych badań należy podjąć zasadę „reanimacji w oczekiwaniu”. Zasada obejmuje podjęcie resuscytacji i leczenie do czasu otrzymania jednoznacznego wyniku badania genetycznego noworodka.

Po powzięciu decyzji o niepodejmowaniu lub zaprzestaniu resuscytacji należy skoncentrować się na zapewnieniu komfortu i godności dziecka oraz jego rodzinie. Decyzje dotyczące niepodejmowania oraz zaprzestania resuscytacji lub ograniczenia procedur medycznych powinny być udokumentowane w historii choroby pacjenta.

Decyzja o opiece paliatywnej powinna zostać podjęta w przypadku, gdy zespół medyczny na podstawie zgromadzonych danych stwierdzi, że kontynuowanie leczenia przyczynowego nosi znamiona uporczywej/daremnej terapii.

Koncepcja opieki paliatywnej obejmuje opiekę nad płodem, noworodkiem, niemowlęciem i jego rodziną od momentu stwierdzenia zaburzenia do śmierci dziecka. Zawarte są w niej elementy opieki medycznej, emocjonalnej i duchowej, których celem jest podniesienie jakości życia dziecka i wsparcie jego rodziny. Jej elementy składowe to: uśmierzenie bólu po uprzednim rozpoznaniu jego stopnia i przyczyny, zminimalizowanie działań wprowadzających stres i powodujących cierpienie, stała możliwość konsultacji z personelem medycznym w zidentyfikowaniu aktualnych potrzeb noworodka, psychologiczne i duchowe wsparcie rodziców i rodziny w przeżywaniu cierpienia.

Dla spełnienia postawionych celów należy:

- zapewnić rodzicom i dziecku intymną przestrzeń w warunkach oddziału,
- zapewnić prawidłową temperaturę otoczenia (inkubator otwarty lub zamknięty),
- zaproponować bezpośrednią opiekę nad dzieckiem (kangurowanie),
- konieczne leki przeciwbólowe podawać drogą doustną, dożylną przez cewnik w żyłę pępowinowej lub wkłucie obwodowe, ewentualnie podskórnice,
- w przypadku stwierdzonej duszności stosować tlenoterapię,
- wykonywać jedynie niezbędne badania, zakładanie wkłuc i pobierania krwi,
- zaoferować rodzicom rozmowę z psychologiem,
- umożliwić rodzicom chrzest dziecka zgodnie z ich wolą lub zaproponować nadanie imienia,
- w zależności od sytuacji klinicznej w przypadku długotrwałej opieki paliatywnej można kontynuować ją na OIT w ramach hospicjum domowego.

XII. OCHRONA PERSONELU PRZED ZAKAŻENIAMI

1. Zakażenia egzo- i endogenne

Zakażenia szpitalne są to miejscowe lub ogólne niekorzystne reakcje na obecność czynnika zakaźnego lub jego toksyny, które rozwinęły się w czasie hospitalizacji, a w chwili przyjęcia do szpitala nie pozostawały w okresie inkubacji. Umownie jako zakażenia szpitalne uznaje się te, które rozwinęły się po upływie 48 godzin od przyjęcia do szpitala, a także te, które rozwinęły się w formie objawowej po wypisaniu ze szpitala, o ile sam moment zakażenia nastąpił w szpitalu, oraz zakażenia noworodków nabyte w czasie porodu dokonanego w szpitalu. Zakażenia egzogenne to zakażenia spowodowane przez drobnoustroje dominujące w środowisku szpitalnym. Mówimy o nich, jeżeli źródło zakażenia było inne niż sam pacjent. Jeśli czynnik zakaźny był już wcześniej obecny u pacjenta, u którego wystąpiło zakażenie szpitalne, określa się je jako zakażenie endogenne (zakażenie spowodowane przez florę własną pacjenta).

2. Profilaktyka zakażeń

Profilaktyka zakażeń szpitalnych w oddziałach noworodkowych jest działaniem wielokierunkowym, w realizacji którego główną rolę odgrywają: eliminacja źródeł zakażenia, przerwanie dróg szerzenia się zakażeń, ochrona osób wrażliwych na zakażenie, zapobieganie selekcji szczepów opornych na antybiotyki.

Eliminacja źródeł zakażenia obejmuje:

- izolację pacjentów z chorobami zakaźnymi i groźnymi zakażeniami przenoszonymi drogą kontaktową, drogą powietrzno-kropelkową, drogą powietrzno-pyłową i pokarmową,
- odsunięcie od kontaktu z noworodkiem personelu z zakażeniami skóry i tkanek miękkich oraz z czynną gruźlicą, biegunką, ostrą infekcją dróg oddechowych,
- odsunięcie od kontaktu z noworodkiem oraz eliminacja nosicielstwa gronkowca złocistego (MRSA, methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*) u personelu,
- wykrywanie nosicielstwa potencjalnie patogennych szczepów w pochwie ciężarnych (np. paciorkowców z grupy B) oraz zastosowanie profilaktyki przez podanie matce antybiotyku,
- przestrzeganie zasad obowiązujących przy przygotowaniu mieszanki mlecznej oraz leków,
- przestrzeganie zasad postępowania z odpadami medycznymi.

Przerwanie dróg szerzenia się zakażeń zakłada:

- dekontaminację pomieszczeń w oddziale (sanityzacja, dezynfekcja i dezynsekcja),
- dekontaminację sprzętu medycznego i narzędzi (oczyszczanie, dezynfekcja, sterylizacja),
- higienę rąk personelu,
- aseptyczne i antyseptyczne postępowanie podczas wykonywania procedur medycznych.

Ochrona osób wrażliwych na zakażenie obejmuje:

- szczepienia ochronne personelu,
- immunizację czynno-bierną noworodków urodzonych przez matki zakażone wirusem zapalenia wątroby typu B (HBV, hepatitis B virus).

Zapobieganie selekcji szczepów opornych na antybiotyki odbywa się przez:

- prawidłową identyfikację drobnoustrojów z uwzględnieniem ich wrażliwości,
- racjonalną antybiotykoterapię,
- prawidłowe przeprowadzanie dezynfekcji.

3. Przepisy BHP dotyczące zakażeń

Zgodnie z polskim Kodeksem pracy pracodawca jest zobowiązany do przeciwdziałania narażeniu pracowników na działanie szkodliwych czynników. Podstawowym sposobem ograniczania narażenia zawodowego w środowisku pracy personelu medycznego jest właściwa higiena pracy i świadomość możliwości zakażenia. Zasady bezpiecznej pracy obejmują zarówno procedury, jak i środki ogólnej i indywidualnej ochrony pracowników. W celu minimalizowania skutków narażenia pracownicy powinni stosować wszelkie skuteczne i dostępne działania

systemowe, techniczne i organizacyjne oraz środki ochrony indywidualnej. Szacując ryzyko narażenia na czynniki biologiczne, bierze się pod uwagę rodzaj, stopień i czas narażenia pracownika. Zakłucia i zranienia ostrymi narzędziami medycznymi pracowników służby zdrowia stanowią poważne zagrożenie transmisji patogenów krwiopochodnych, pochodzących od zakażonych pacjentów do personelu medycznego. Za najskuteczniejszą strategię zapobiegania narażeniu uważane jest powszechne wprowadzenie bezpiecznego sprzętu medycznego, redukującego ryzyko zakłuć.

Odpowiednie regulacje prawne, zastosowanie bezpiecznego, łatwego w użytkowaniu sprzętu medycznego, szkolenia oraz jasno określone procedury poekspozycyjne mogą przyczynić się do znacznego ograniczenia narażenia pracowników sektora opieki zdrowotnej na mikroorganizmy przenoszone przez krew. Wskazane jest, aby procedury dotyczące zasad bezpiecznej pracy były jasno określone i łatwo dostępne dla pracowników.

4. Postępowanie poekspozycyjne

Pod pojęciem profilaktyki poekspozycyjnej rozumiane są działania mające na celu zminimalizowanie ryzyka zakażenia po kontakcie z materiałem zakaźnym. Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 6 czerwca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu prac związanych z narażeniem na zranienie ostrymi narzędziami używanymi przy udzielaniu świadczeń zdrowotnych pracodawca jest zobowiązany do opracowania i wdrożenia procedury postępowania po ekspozycjach zawodowych. W przypadku ekspozycji na materiał biologiczny zakażony wirusem HBV postępowanie poekspozycyjne powinno zostać wdrożone w ciągu 24 godzin i nie później niż 7 dni po ekspozycji. Jeśli pracownik nie był poddany szczepieniom przeciw WZW B, zalecane jest poddanie się pełnemu cyklowi szczepień oraz ewentualnie podanie swoistej immunoglobuliny. Profilaktyki nie wymagają pracownicy, którzy przebyli zakażenie wirusem HBV w przeszłości i którzy po szczepieniu uzyskali miano przeciwciał HBs powyżej 10 IU/ml, co jest potwierdzeniem odpowiedzi poszczepiennej.

W przypadku ekspozycji na krew pacjenta związanym z uszkodzeniem skóry należy bezpośrednio po zdarzeniu przemyć skórę pod bieżącą wodą i zabezpieczyć miejsce zranienia opatrunkiem. Nie należy tamować krwawienia ani wyciskać krwi z rany. Nie zaleca się dezynfekcji preparatami zawierającymi alkohol. Po skażeniu błon śluzowych oczu należy przepłukać oko wodą lub 0,9% NaCl. Po skażeniu jamy ustnej należy wykonać kilkukrotne płukanie jamy ustnej wodą lub 0,9% NaCl. W przypadku kontaktu z materiałem biologicznym zakażonym wirusem HCV postępowanie poekspozycyjne polega na monitorowaniu osoby narażonej i wykonywaniu kontrolnych badań. W przypadku potwierdzonej ekspozycji na wirus HIV procedury postępowania powinny zostać wdrożone nie później niż 24 godziny po ekspozycji. Profilaktyka poekspozycyjna polega na podaniu leków antyretrowirusowych, które powinny być wdrożone najpóźniej do 72 godzin po ekspozycji.

Główne zasady bezpiecznej pracy z materiałami biologicznymi obejmują:

- częste i staranne mycie rąk,
- używanie rękawiczek i ochronnej odzieży zmienianych po zakończeniu z tym samym chorym,
- natychmiastowe usuwanie wszystkich materiałów zanieczyszczonych krwią (np. gazików, plastrów),
- składowanie zużytych igieł i ostrych narzędzi w twardych, plastikowych pojemnikach,
- stosowanie preparatów do dezynfekcji o udowodnionej skuteczności oraz kontroli aktywności preparatów w czasie ich używania,
- pobieranie krwi w systemach zamkniętych,
- ścisłe przestrzeganie procedur sterylizacji sprzętu medycznego.



WYKAZ ŚWIADCZEŃ ZDROWOTNYCH, DO KTÓRYCH JEST UPRAWNIONA PIELĘGNIARKA, POŁOŻNA PO UKOŃCZENIU KURSU SPECJALISTYCZNEGO RESUSCYTACJA ODDECHOWO-KRĄŻENIOWA NOWORODKA

1. Ocena stanu noworodka za pomocą skali Apgar, skali Silvermana, obowiązujących procedur i algorytmów.
2. Monitorowanie bezprzyrządowo i przyrządowo czynności życiowych noworodka.
3. Rozpoznanie stanu klinicznego doprowadzającego do niewydolności krążeniowo-oddechowej noworodka.
4. Wykonanie początkowe zabiegów resuscytacyjnych u noworodka, tj. zabezpieczenie przed utratą ciepła, udrożnienie dróg oddechowych, stymulacja dotykiem, uciskanie klatki piersiowej.
5. Podjęcie zaawansowanych zabiegów resuscytacyjnych u noworodka, przyrządowe udrożnienie dróg oddechowych z wyłączeniem intubacji dotchawiczej.
6. Udrażnianie dróg oddechowych za pomocą metod alternatywnych: rurka krtaniowa.
7. Kaniulacja naczyń obwodowych i żyły pępowinowej.
8. Monitorowanie stanu noworodka po resuscytacji.
9. Prowadzenie resuscytacji oddechowo-krążeniowej noworodka zgodnie z obowiązującymi wytycznymi Europejskiej Rady Resuscytacji.

LITERATURA

1. Bałanda A. (red.): Opieka nad noworodkiem. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2009.
2. Bożkowska K., Kamińska E.: Dawkowanie leków u noworodków, dzieci i młodzieży. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2013.
3. Cantor R.M., Sadowitz P.D. (Szczapa J. red. wyd. pol.): Stany nagłące u noworodka. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2011.
4. Cloherty JP, Eichenwald EC, Hansen AR, Stark AR. (Gadzinowski J. red. wyd. pol.): Neonatologia. Medipage, Warszawa 2015.
5. Gadzinowski J., Hnatyszyn G., Kęsiak M.: Podstawy neonatologii. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2010.
6. Heczko P.B., Wójkowska-Mach J. (red.): Zakażenia szpitalne. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2009.
7. Helwich E. (red. wyd. pol.): Resuscytacja noworodka. Elsevier Urban & Partner, Wrocław 2013.
8. Helwich E.: Wcześniak. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2002.
9. Polin RA, Yoder MC. (Helwich E. red. wyd. pol.): Neonatologia w praktyce. Medipage, Warszawa 2015.
10. Rutkowska M., Adamska E., Reško-Zachara M.: Resuscytacja noworodka. Alfa-Medica Press, Bielsko-Biała 2011.
11. Rutkowska M.: Rekomendacje dotyczące postępowania z matką oraz noworodkiem urodzonym na granicy przeżycia z uwzględnieniem aspektów etycznych. Perinatologia, Neonatologia i Ginekologia, t. 5, z. 1/2012, s. 5–13.
12. Rutkowska M., Szczepaniak S. (red): Postępowanie paliatywne w opiece perinatalnej. Praktyka kliniczna, etyka, prawo, psychologia. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2018.
13. Rybacki M., Piekarska A. (red): Zapobieganie zakażeniom krwiopochodnym u personelu medycznego. Oficyna Wydawnicza IMP, Łódź 2011.
14. Standardy opieki medycznej nad noworodkiem w Polsce – zalecenia PTN (wyd. IV). Media-Press, Warszawa 2021.
15. Świetliński J. (red.): Neonatologia. Tom I i II. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2021.
16. Wytuczne resuscytacji 2021. Polska Rada Resuscytacji, Kraków 2021, www.prc.krakow.pl.

Akty prawne (odzwierciedlające aktualny stan prawny)

1. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 16 sierpnia 2018 r. *w sprawie standardu organizacyjnego opieki okołoporodowej* (t.j. Dz. U. z 2018 r., poz. 1756 z późn. zm.).
2. Ustawa z dnia 15 lipca 2011 r. o zawodach pielęgniarstwa i położniczego (t.j. Dz. U. z 2022 r., poz. 551 z późn. zm.).
3. Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 26 lipca 2019 r. *w sprawie standardów kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu lekarza, lekarza denty, farmaceuty, pielęgniarstwa, położniczego, diagnosty laboratoryjnego, fizjoterapeuty i ratownika medycznego* (t.j. Dz. U. z 2021 r., poz. 755 z późn. zm.).
4. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 28 lutego 2017 r. *w sprawie rodzaju i zakresu świadczeń zapobiegawczych, diagnostycznych, leczniczych i rehabilitacyjnych udzielanych przez pielęgniarkę albo położniczą samodzielnie bez zlecenia lekarskiego* (t.j. Dz. U. z 2017 r., poz. 497).
5. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 29 października 2013 r. *w sprawie świadczeń gwarantowanych z zakresu opieki paliatywnej i hospicyjnej* (t.j. Dz. U. z 2022 r., poz. 262).
6. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 6 czerwca 2013 r. *w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu prac związanych z narażeniem na zranienie ostrymi narzędziami używanymi przy udzielaniu świadczeń zdrowotnych* (t.j. Dz. U. z 2013 r., poz. 696).

PYTANIA SPRAWDZAJĄCE

1. Które z poniższych stwierdzeń dotyczących krążenia płodowego jest prawidłowe?
 - a. Odtlenowana krew przepływa do łożyska przez żyłę pępowinową
 - b. Do wymiany gazowej dochodzi w pęcherzykach płucnych
 - c. Najbardziej utlenowaną krew otrzymują mózg i serce
 - d. Narządy położone poniżej przewodu tętniczego otrzymują krew o większej zawartości tlenu

2. Zmiany przystosowawcze w układzie krążenia noworodka po urodzeniu są związane:
 - a. ze zwiększeniem przepływu łożyskowego
 - b. ze zmniejszeniem oporu naczyniowego w płucach
 - c. ze zmniejszeniem przepływu płucnego
 - d. ze zwiększeniem poziomu prostaglandyn

3. Zjawiska adaptacyjne u noworodka po urodzeniu to:
 - a. zamknięcie czynnościowe otworu owalnego
 - b. przejściowa hiperglikemia spowodowana wzrostem temperatury ciała
 - c. spadek przepływu nerkowego
 - d. zmniejszenie filtracji nerkowej

4. Ocenę stanu ogólnego noworodka z użyciem skali Apgar należy wykonać:
 - a. dwukrotnie: w 1. i 5. minucie – u noworodków w stanie dobrym
 - b. dwukrotnie: w 1. i 10. minucie – u noworodków w stanie dobrym
 - c. czterokrotnie: w 1., 3., 5. i 10. minucie – u noworodków w stanie dobrym
 - d. czterokrotnie: w 1., 5., 10. i 20. minucie – u noworodków w stanie średnim

5. Do oceny zaburzeń czynności oddechowej służy skala:
 - a. Ballarda
 - b. Dubowitza
 - c. Finnegana
 - d. Silvermana

6. W pomieszczeniu, w którym sprawuje się opiekę nad noworodkiem po urodzeniu temperatura otoczenia powinna wynosić:
 - a. 19-20°C
 - b. 21-22°C
 - c. 23-25°C
 - d. powyżej 26°C

7. Kiedy należy dokonać kontroli działania sprzętu niezbędnego do resuscytacji?
 - a. Jeden raz na tydzień
 - b. Jeden raz na dzień
 - c. Przed użyciem oraz po jego użyciu przygotowując sprzęt do kolejnego wykorzystania
 - d. Według zaleceń producenta

8. Jaka jest prawidłowa kolejność wyboru naczynia do kaniulacji?
- Grzbiet dłoni
 - Przedramię
 - Żyły powierzchowne powłok czaszki
 - Dół łokciowy
9. Rekomendowana dawka adrenaliny do podaży dożyłnej dla noworodka wynosi:
- 0,5-1 mg/kg mc
 - 0,1-0,3 mg/kg mc
 - 0,05-0,1 mg/kg mc
 - 0,01-0,03 mg/kg mc
10. Ile wynosi dawka początkowa izotonicznych roztworów krystaloidów do podaży dożyłnej w przypadku występowania wstrząsu?
- 10 ml/kg mc
 - 1 ml/kg mc
 - 0,1 ml/kg mc
 - 0,01 ml/kg mc
11. W jakich odstępach czasowych należy obserwować okolicę wkłucia kaniuli dotętnicznej?
- co 12 godzin
 - co 6 godzin
 - co 3 godziny
 - co 1 godzinę
12. Jaka jest prawidłowa szerokość mankietu pomiarowego?
- 75% obwodu kończyny w miejscu pomiaru
 - 50% obwodu kończyny w miejscu pomiaru
 - 25% obwodu kończyny w miejscu pomiaru
 - 10% obwodu kończyny w miejscu pomiaru
13. Za przybliżoną wartość temperatury głębokiej ciała uznaje się:
- pomiar ciepłoty mierzonej w dole pachowym
 - pomiar ciepłoty mierzonej na czole
 - pomiar ciepłoty mierzonej w okolicy stopy
 - różnicę między pomiarem temperatury mierzonej w dole pachowym a okolicą stopy
14. Prawidłowa ilość moczu wydalanego przez noworodka w 2 dobie wynosi:
- poniżej 1 ml/kg mc
 - 1-2 ml/kg mc
 - 3-4 ml/kg mc
 - 5-6 ml/kg mc
15. Bezpośrednio po urodzeniu noworodki urodzone powyżej 32 tygodnia życia płodowego wymagające czynności resuscytacyjne należy:
- osuszyć pieluchą a następnie okryć suchą białizną
 - osuszyć pieluchą i ułożyć do polietylenowego worka do wysokości szyi
 - osuszyć pieluchą, ułożyć na suchej białiznie nie przykrywać ciała dziecka
 - bez osuszania włożyć do worka polietylenowego

16. Prawidłowa siła ssania użyta do odśluzowania wydzieliny wynosi:
- 60– 79 mmHg
 - 80– 100 mmHg
 - 101– 120 mmHg
 - 121– 140 mmHg
17. Prawidłowa wartość przedprzewodowa saturacji w 5. minucie życia wynosi:
- 65%
 - 85%
 - 90%
 - 100%
18. Aby uzyskać wysokość ciśnienia wdechowego 15-20 cmH₂O przy użyciu worka Ambu należy użyć:
- kciuka i palca wskazującego
 - kciuka, palca wskazującego i środkowego
 - kciuka, palca wskazującego, palca środkowego i palca serdecznego
 - całej dłoni
19. Masaż serca z wentylacją dodatnim ciśnieniem w cyklu 3:1 należy wykonać przez:
- 2 sekundy
 - 4 sekundy
 - 6 sekund
 - 8 sekund
20. Jakiego ciśnienia należy użyć wykonując 5 oddechów rozprężających u noworodka donoszonego?
- 20 cm H₂O
 - 25 cm H₂O
 - 30 cm H₂O
 - 35 cm H₂O
21. Czynnikiem sprzyjającym wystąpieniu ZZO jest:
- wystąpienie ZZO u rodzeństwa
 - poród drogami natury
 - pierwszy bliźniak
 - płeć żeńska
22. Do metod nieinwazyjnej wentylacji oddechowej nie zalicza się:
- CPAP
 - NIPPV
 - HFNC
 - IPPV
23. Czynnikiem ryzyka wczesnej postaci zapalenia płuc nie jest:
- odejście wód płodowych podczas porodu
 - wysoka gorączka u matki
 - zapalenie błon płodowych
 - obecność smółki w wodach płodowych

24. W przepuklinie przeponowej obserwuje się:

- a. przesunięcie narządów z klatki piersiowej do jamy brzusznej
- b. zmniejszenie szmerów oddechowych po stronie przepukliny
- c. wzdęcie brzucha
- d. brak perystaltyki jelit

25. Działania przedoperacyjne, jakie należy podjąć w przypadku przepukliny oponowo-rdzeniowej to:

- a. stosowanie jałowych, wilgotnych opatrunków
- b. ochrona noworodka przed zakażeniem
- c. ułożenie na brzuszku
- d. wszystkie odpowiedzi są prawidłowe

26. Cecha charakterystyczna wytrzewienia to:

- a. niezabezpieczone workiem przepuklinowym wypadnięte jelita
- b. wypadnięcie narządów po lewej stronie pierścienia pępowinowego
- c. wypadnięcie wątroby i śledzion
- d. wzdęty brzuch

27. W przypadku noworodka z prawidłowo określonym wiekiem ciążowym rekomendowana jest opieka paliatywna w przypadku urodzenia poniżej:

- a. 25 tygodnia ciąży
- b. 24tygodnia ciąży
- c. 26 tygodnia ciąży
- d. 27 tygodnia ciąży

28. Odpowiedź na resuscytację u noworodka urodzonego na granicy możliwości przeżycia mogą modyfikować następujące czynniki:

- a. odma opłucnowa prężna, wady wrodzone, awaria sprzętu
- b. odma opłucnowa wentylowana, wady wrodzone, awaria sprzętu
- c. hipowolemia, wady wrodzone, awaria sprzętu
- d. odma opłucnowa, hipowolemia, wady wrodzone, awaria sprzętu

29. Jeżeli podczas resuscytacji noworodka czynność serca pozostaje niewykrywalna przez ponad 10 minut od urodzenia, należy:

- a. zaprzestać działań
- b. przeanalizować czynniki kliniczne, skuteczność podjętych działań oraz opinię zespołu pod kątem zasadności dalszego prowadzenia resuscytacji
- c. przeanalizować czynniki kliniczne, skuteczność podjętych działań oraz opinię zespołu pod kątem sposobu prowadzenia resuscytacji
- d. zapytać o decyzję rodziców

30. W przypadku potwierdzonej ekspozycji na wirus HIV:

- a. procedury postępowania powinny zostać wdrożone nie później niż 24 godziny po ekspozycji
- b. procedury postępowania powinny zostać wdrożone nie później niż 72 godziny po ekspozycji
- c. profilaktyka poekspozycyjna polega na podaniu leków antyretrowirusowych najpóźniej do 24 godzin po ekspozycji
- d. profilaktyka poekspozycyjna polega na podaniu leków antyretrowirusowych najpóźniej do tygodnia po ekspozycji

Prawidłowe odpowiedzi:

1 c

2 b

3 a

4 a

5 d

6 c

7 c

8 a

9 b

10 a

11 d

12 b

13 a

14 b

15 c

16 b

17 b

18 a

19 a

20 c

21 a

22 d

23 a

24 b

25 d

26 a

27 b

28 d

29 b

30 a