

MODUŁ VII

Opieka nad noworodkiem w stanach zagrożenia życia

Mgr Joanna Musiał

Leczenie bólu u noworodka

Informacje podstawowe

- Leczenie bólu w okresie noworodkowym jest trudne między innymi z powodu:
 - dużego narażenia na bodźce bólowe
 - trudności oceny nasilenia bólu
 - trudności oceny skuteczności terapii
 - niedojrzałości układu nerwowego
 - niedojrzałości narządów metabolizujących leki.

Percepcja bólu u noworodka i jego monitorowanie

- W 24 tygodniu życia płodowego obwodowe nerwy czuciowe są wykształcone, choć nie w pełni zmielinizowane. Przez wiele tygodni nie tylko włókna C, ale także włókna A i B dochodzą do warstwy I i II rogów tylnych. To podwójne unerwienie powoduje, że nawet lekkie bodźce dotykowe (przewodzone przez włókna A β) wywołują typową reakcję bólową.
- U noworodka niedojrzały jest również proces modulacji bólu. Dopiero w 40 tygodniu życia płodowego dojrzewa endogenne układy hamowania bólu. U wcześniaków istnieje przewaga neurotransmiterów działających pobudzająco (NMDA – pobudzające receptory N-metylo-D-asparaginianowe) nad hamującymi (GABA – postsynaptyczne hamujące receptory kwasu γ -aminomasłowego). Prowadzi to do nasilenia odczuwania bodźców bólowych, czyli wzrostu natężenia bólu.

Percepcja bólu u noworodka i jego monitorowanie

Reakcja na ból

W odpowiedzi na bodziec bólowy u noworodka występuje:

- • spadek saturacji
- • wzrost częstości akcji serca
- • wzrost stężenia adrenaliny
- • zmniejszona aktywność
- • bezdech
- • wzrost ciśnienia śródczaszkowego.

Podobne objawy mogą jednak sugerować potrzeby fizjologiczne, takie jak głód, pragnienie, zimno, wzdęcie, jak również poważne stany chorobowe, np. sepsę.

Percepcja bólu u noworodka i jego monitorowanie

Ocena natężenia bólu

Ocena nasilenia bólu u noworodków jest bardzo trudna. Należy pamiętać, że brak behawioralnej odpowiedzi nie oznacza braku bólu, gdyż dziecko może przestać się poruszać lub mieć bezdech z powodu bólu.

Najczulszymi wskaźnikami natężenia bólu są:

- • zmiana wyrazu twarzy (mimika noworodka >25 tygodnia życia płodowego jest porównywalna z mimiką dzieci starszych i dorosłych)
- • częstość akcji serca
- • saturacja.

Zalecane jest stosowanie skal oceny natężenia bólu, np.:

- • skala PIPP (Premature Infant Pain Profile)
- • skala NIPS (Neonatal Infant Pain Scale)
- • skala CRIES (Children's Revised Impact of Event)
- • skala COMFORT
- • skala FLACC (Face, Legs, Activity, Cry and Consolability)
- • skala NFCS (Neonatal Facial Coding Scale)
- • inne.

Percepcja bólu u noworodka i jego monitorowanie

- Mnogość tych skal świadczy o tym, że nie ma jednej dobrej, pozwalającej w sposób pewny i łatwy ocenić natężenie odczuwania bólu przez noworodka.
- Skale oceny bólu opracowano na podstawie obserwacji reakcji dzieci na ostry bodziec bólowy (najczęściej nakłucie piętą). Nie uwzględniają one bólu przewlekłego. Ciągła nieprzerwana ekspozycja noworodka na bodziec bólowy powoduje:
 - hiperalgezę (zwiększoną odpowiedź na bodziec bólowy)
 - allodynię (odczuwanie bólu po zadziałaniu bodźca normalnie niewywołującego bólu).

Skala PIPP

Skala PIPP (tab. 1) jest stosowana do pomiaru natężenia bólu i oceny skuteczności leczenia u wcześniaków i noworodków donoszonych. Ocenia 7 parametrów:

- • wiek od poczęcia
- • zachowanie się
- • częstość akcji serca
- • saturację krwi
- • uniesienie brwi
- • zaciskanie oczu
- • pogłębienie bruzdy nosowo-wargowej.

SKALA PIPP	Wskaźnik	0	1	2	3
	Wiek ciążowy	≥36 hbd	32-35 hbd i 6 dni	28-31 hbd i 6 dni	<28 hbd
Obserwacja przez 15 s	Zachowanie	Aktywne /obudzone oczy otwarte mimika zachowana	Ciche /obudzone Oczy otwarte brak mimiki	Aktywne /śpiące oczy zamknięte mimika zachowana	Ciche /śpiące Oczy zamknięte brak mimiki
Obserwacja przez 30 s	Maksymalna częstość akcji serca	Wzrost o 0-4	Wzrost o 5-14	Wzrost o 15-24	Wzrost o 25 lub więcej
	Saturacja	Spadek o 0-2,4%	Spadek o 2,5-4,9%	Spadek o 5-7,4%	Spadek o 7,5% i więcej
	Uniesienie brwi	0-9% czasu	10-39% czasu	40-69% czasu	70% czasu lub więcej
	Zaciskanie oczu	0-9% czasu	10-39% czasu	40-69% czasu	70% czasu lub więcej
	Pogłębienie bruzdy nosowo-wargowej	0-9% czasu	10-39% czasu	40-69% czasu	70% czasu lub więcej

Percepcja bólu u noworodka i jego monitorowanie

Pacjent jest nagrywany na wideo przez 45 s. Co 3 s w tym czasie zapisuje się parametry fizjologiczne, a następnie dokonuje analizy zapisu wideo.

Maksymalna liczba punktów możliwa do uzyskania to 21:

- • 0–6 – dziecko nie odczuwa bólu
- • 6–12 – ból o umiarkowanym natężeniu
- • >12 – ból o dużym natężeniu.

Percepcja bólu u noworodka i jego monitorowanie

- **Skala NIPS**
- Skalę NIPS przedstawia tabela 2.

Tab. 2 Skala NIPS

	Nie boli	Trochę boli	Bardzo boli
Twarz	Spokojna	Grymas	Ból
Płacz	Brak	Popłakuje	Krzyczy
Oddech	Spokojny	Przyspieszony	Wysilony
Ręce	Swobodne	Zgięte	Wyprostowane
Nogi	Swobodne	Zgięte	Wyprostowane
Stan świadomości	Śpi	Nie śpi	Pobudzony

Skala CRIES

- Skala CRIES (tab. 3) została zrewalidowana zarówno dla wcześniaków, jak i noworodków w różnych sytuacjach klinicznych. Dziesięć punktów oznacza maksymalne natężenie bólu, 0 brak odczuwania bólu. Środki przeciwbólowe podaje się, gdy pacjent otrzyma więcej niż 3 z 10 możliwych punktów.

Tab. 3 Skala CRIES

	0	1	2
Płacz (crying)	Brak	Daje się uspokoić	Nie daje się uspokoić
Zapotrzebowanie na dodatkową podaż tlenu w celu uzyskania SaO₂ > 95% (requirement for oxygen)	Nie wymaga	< 30%	> 30%
Wzrost częstości akcji serca (increased heart rate)	Brak	< 20%	≥ 20%
Wyraz twarzy (expression)	Spokojny	Grymas	Grymas + stękanie
Bezsennaść (sleeplessness)	Brak	Częste budzenie się	Stale czuwa

Skala COMFORT

- Skala COMFORT (tab. 4) została pierwotnie zaprojektowana do oceny dobrostanu dzieci wentylowanych mechanicznie. Następnie zrewalidowano ją do oceny bólu u dzieci niewentylowanych.

Tab. 4 Skala COMFORT

	1	2	3	4	5
Czuwanie	Śpi głęboko	Śpi płytko	Śpiący	Czuwa	Pobudzony
Nastrój	Spokojny	Lekko zaniepokojony	Niespokojny	Bardzo niespokojny	Panika
Reakcje na oddech respiratorowy	Nie kaszle Nie wykazuje spontanicznej aktywności oddechowej	Spontaniczna wentylacja z brakiem reakcji lub niewielką reakcją na oddech respiratorowy	Okresowo kaszel lub sprzeciwianie się oddechowi respiratorowemu	Aktywne oddechy przeciw oddechowi respiratorowemu lub regularny kaszel	Walka z oddechem respiratorowym Kaszel lub dławienie się
Poruszanie się	Nie porusza się	Okresowe niewielkie ruchy	Częste niewielkie ruchy	Energiczne ruchy ograniczone do kończyn	Energiczne poruszanie całym ciałem
Napięcie mięśni	Wiotki Brak napięcia mięśni	Obniżone	Prawidłowe	Wzmożone zgięcie palców dłoni i stóp	Skrajna sztywność Zgięcie palców dłoni i stóp

Skala COMFORT c. d.

	1	2	3	4	5
Mimika	Mięśnie twarzy zrelaksowane	Normalny tonus mięśni twarzy	Widoczne napięcie w niektórych mięśniach twarzy	Napięcie widoczne we wszystkich mięśniach twarzy	Twarz wykrzywiona w grymasie
MAP (w stosunku do wartości przeciętnych)	Niższe	W normie	Wzrasta o >15% 1-3 razy w ciągu obserwacji	Wzrasta o >15% ponad 3 razy w ciągu obserwacji	Stale podwyższone o 15%
HR (w stosunku do wartości przeciętnych)	Niższe	W normie	Wzrasta o >15% 1-3 razy w ciągu obserwacji	Wzrasta o >15% ponad 3 razy w ciągu obserwacji	Stale podwyższone o 15%

MAP – średnie ciśnienie tętnicze

HR- tętno

- **Skala FLACC**
- Skala FLACC (tab. 5) została zaprojektowana do oceny natężenia bólu pooperacyjnego. Pierwotnie była zalecana dla dzieci powyżej 2 m.ż., ostatnio jednak znalazła zastosowanie także u noworodków.

Tab. 5 Skala FLACC

	0	1	2
Wyraz twarzy (face)	Twarz bez szczególnego wyrazu lub uśmiechnięta	Okresowe grymasy, marszczenie brwi, twarz markotna niezainteresowana	Częste lub stałe grymasy Drżąca broda
Ułożenie nóg (legs)	Swobodne Zrelaksowane	Niespokojne Napięte	Kopanie Podciąganie nóg
Aktywność (activity)	Leży cicho w normalnej pozycji Porusza się łatwo	Wierci się Przesuwa do przodu/do tyłu Wzmożone napięcie mięśniowe	Wygina się Sztywnieje Szarpie się
Płacz (cry)	Nie płacze	Popłakuje Jęczy Kwili	Płacze cały czas Łka Krzyczy
Możliwość ukojenia (consolability)	Spokojne i zadowolone	Dziecko niespokojne ale daje się utulić głaskaniem, przytulaniem, mówieniem do niego	Trudno utulić

Leczenie

Metody niefarmakologiczne

Do metod niefarmakologicznych zaliczają się (tab. 6):

- • opieka psychologiczna
- • metody behawioralne
- • metody środowiskowe

Tab. 6 Metody nefarmakologiczne

Kontakt z matką:

- Dotykanie**
- Przytrzymywanie**
- Kołysanie dziecka w ramionach matki**
- Kangurowanie (kangaroo-care)**
- muzyka**

Metody nieodżywcze – ssanie (NNS non nutritive sucking)
umieszczanie smoczka w ustach dziecka

Mleko lub pokarm kobiecy – ssanie piersi

12-24% roztwór glukozy:

- 27-31 hbd 0,5 ml
- 32-36 hbd 1,0 ml
- ≥37 hbd 1,5 ml

Opieka psychologiczna

- U dzieci opieka psychologiczna zmniejsza stres w trakcie procedur medycznych i tym samym eliminuje rozwój spirali strach – ból. Jest to zauważalne także u noworodków, dlatego zaleca się np. w trakcie pobierania krwi z pięty u wcześniaka ułożenie dziecka w tzw. pozycji spokojnego kangura (na klatce piersiowej matki lub ojca), co zmniejsza odczuwanie bólu. Po zakończonej procedurze zalecane jest np. uruchomienie pozytywki z melodią, która jest dziecku znana i kojarzy się z pozytywnymi doznaniem. Mogą to być dźwięki słyszane przez noworodka jeszcze przed urodzeniem.

Metody behawioralne

- Podczas każdej procedury powodującej ból zaleca się stosowanie metod behawioralnych, np. podanie smoczka posmarowanego glukozą, czy technik odwracania uwagi.

Percepcja bólu u noworodka i jego monitorowanie

Metody środowiskowe

- W przypadkach planowanych procedur, takich jak pobieranie próbek krwi lub zakładanie dostępu naczyniowego, należy przed rozpoczęciem procedury uzyskać optymalny stan spokojnego czuwania. Dziecko powinno być zawinięte w ciepły ręcznik lub koc. Jeśli to tylko możliwe, zabieg nie powinien przerywać snu. Należy go zaplanować z dala od pór karmienia oraz od innych bolesnych zabiegów inwazyjnych. Kolejny zabieg można przeprowadzić nie wcześniej niż za 2 godziny.
- Procedury trzeba wykonywać w atmosferze spokoju i relaksu, redukując nieprzyjemne dla noworodka bodźce (światło i hałas). Podczas procedury trzeba monitorować natężenie bólu, ponieważ ułatwia to precyzyjne dobranie środków przeciwbólowych. Monitorowanie należy prowadzić aż do powrotu parametrów do stanu wyjściowego.

Percepcja bólu u noworodka i jego monitorowanie

Leczenie farmakologiczne

Zalecane u noworodków dawki leków przeciwbólowych podaje tabela 7.

- **Uwaga!** Stosowanie petydyny (pochodna morfiny) nie jest zalecane u noworodków ze względu na ryzyko wywołania drgawek. Powtarzane dawki petydyny mogą prowadzić do kumulacji nie tylko leku, ale również jej aktywnego metabolitu – norpetydyny, co może wywoływać objawy pobudzenia ośrodkowego układu nerwowego. Czas połowicznego rozpadu norpetydyny u noworodka to 60 godzin. W przypadku zatrucia (wystąpienia drgawek) norpetydyną podanie naloksonu może nasilić drgawki.

Tab. 7

Leki miejscowo znieczulające	Dawka	Względy bezpieczeństwa
EMLA (5% lidokaina z pryllokainą)	0,5 – 1 g opatrunek okluzyjny na 60 minut przed procedurą	Co 15 minut należy sprawdzać czy nie ma niepożądanych reakcji miejscowych
4% lidokaina postać liposomalna krem	1g opatrunek okluzyjny na 30 min przed procedurą	
1% lidokaina	2-4 mg/kg zbuforowana dwuwęglanem sodu w proporcji 1:10 (na jedną objętość dwuwęglanu 10 objętości lidokainy)	Dawka maksymalna 5mg/kg
0,4% oksybuprokaina i 1% tetrakaina, krople do oczu	1 kropla do każdego oka	

Percepcja bólu u noworodka i jego monitorowanie

Analgezja dożylna	Dawka pojedyncza	Wlew ciągły
Morfina	30-100 µg/kg i.v. co 4 h	10-40 µg/kg/h
Fentanyl	1-2 µ/kg i.v. co 2-4 h	1-2 µ/kg/h
Sufentanyl	0,2 µ/kg i.v. przez 20 min	kontynuacja 0,05 µg/kg/h
Paracetamol	7,5 mg/kg i.v. podawać przez 15 min -<32 tc co 12h -32-35 tc co 8 h ->52 tyg co 6 h -Można podawać doodbytniczo lub doustnie	
Leki sedatywne(nie działają p/bólowo)	Dawka pojedyncza	Wlew ciągły
Midazolam	25-100 µg/kg we wlewie dożylnym przez 15-30 minut	10-75 µg/kg/h
Propofol	2-2,5 mg/kg	0,5-4 mg/kg/h

Percepcja bólu u noworodka i jego monitorowanie

W leczeniu bólu, który towarzyszy drobnym procedurom medycznym, zaleca się stosowanie metod niefarmakologicznych. Gdy pomimo to noworodek odczuwa ból, konieczna jest farmakoterapia. Leki przeciwbólowe należy stosować na stałe w regularnych odstępach czasu lub w ciągłym wlewie, tak aby zapewnić stałe stężenie terapeutyczne leku..

Percepcja bólu u noworodka i jego monitorowanie

- Leki przeciwbólowe powinny być podane przed wystąpieniem bodźca bólowego (tzw. analgezja z wyprzedzeniem), aby zwiększyć efektywność terapii. Generalną zasadą jest stosowanie tzw. analgezji multimodalnej.
- Polega ona na łączeniu leków z różnych grup w celu spotęgowania działania przeciwbólowego, a jednocześnie ograniczenia działań niepożądanych

Percepcja bólu u noworodka i jego monitorowanie

- **Uwaga!** Farmakokinetyka leków znieczulających, głównie opioidów, jest różna i często nieprzewidywalna, zwłaszcza u noworodków przedwcześnie urodzonych. Tym samym nie ma bezpiecznej dawki i istnieje ryzyko ciężkich powikłań: depresji oddechowej i hemodynamicznej, zaburzeń neurologicznych, śpiączki. Przy dłuższym stosowaniu (czasem mniej niż 4 dni) może się rozwinąć gwałtownie tolerancja na opioidy z objawami zespołu abstynencyjnego..

Percepcja bólu u noworodka i jego monitorowanie

- Przerwanie podawania leków sedacyjnych i przeciwbólowych prowadzi często do objawów odstawienia, charakteryzujących się u noworodków brakiem snu, czuwaniem, ziewaniem, drgawkami, zaburzeniami pasażu jelitowego. Najczęściej objawy te obserwuje się po zbyt długim stosowaniu wysokich dawek midazolamu, ale również po odstawieniu opioidów. Należy kontrolować dawkę leku podaną w czasie całej kuracji