

BÓL NOWORODKA- OCENA NATEŻENIA, ZAPOBIEGANIE I LECZENIE. KONTAKT „SKÓRA DO SKÓRY”.

Wykładowca: mgr M.Kleczewska

- Ból- wg Międzynarodowego Towarzystwa Leczenia Bólu to subiektywnie przykre i negatywne wrażenie zmysłowe i emocjonalne powstające pod wpływem bodźców uszkadzających tkankę, lub grożących jej uszkodzeniem. Nieleczony ostry ból może prowadzić do rozwinięcia się stanu bólu przewlekłego.

- ◎ Historyczne podejście do zagadnienia bólu u noworodka
 - Do lat 80. XX wieku uważano, że noworodki nie odczuwają bólu
 - Przełom- 1989-1995 rok Anand i Fitzgerald- odkrycie dróg przewodnictwa bólowego noworodków i negatywnych skutków niestosowania terapii przeciwbólowej.

- ◎ Wytyczne WHO z 2012 roku :
 - Ból należy leczyć dwustopniowo (jako łagodny i umiarkowany do ostrego)
 - Leki przeciwbólowe powinny być podawane w regularnych odstępach czasu
 - Powinny być podawane najbardziej efektywną i najmniej bolesną drogą
 - Leczenie noworodka powinno być dostosowane do jego wieku, rodzaju bólu oraz jego etiologii

- ◎ Podstawowe zasady zapobiegania bólowi u noworodka oraz jego kontroli:
 - Umiejętność rozpoznania bólu
 - Planowanie procedur
 - Znajomość wczesnych i późnych skutków stymulacji bólowej
 - Pamiętać, że sedacja nie należy do działań przeciwbólowych
 - Traktować ból jako 5 parametr życiowy

◎ Skale oceny bólu:

- NFCS (Neonatal Facial Coding Scale)
- CRIES (Cry, Requiresoxygen, Increasedvitalsigns, Expresion, Sliplessness)
- PIPP- (Premature Infant Pain Profile)
- Skala opracowana przez Hodgkinsona w 1994- skoncentrowana na fizjologicznych i behawioralnych reakcjach na ból

Skala Hodgkinsona

Ułożenie ciała/napięcie	Wygina się, sztywnieje/wzmożone napięcie	2
	Swobodne napięcie	1
Sen	Niespokojny/zaburzony sen	2
	Zrelaksowany	0
Mimika twarzy	Grymas	2
	Marszczenie brwi	1
Płacz	Tak	2
	Nie	0
Kolor powłok skórnych	Błada/szara/zaczerwieniona	2
	Zaróżowiona/prawidłowa	0
Oddech	Bezdechy	2
	Oddech przyspieszony	1
Saturacja SpO ₂	Spadki saturacji	2
Akcja serca	Fluktuacje	1
	Tachykardia	2
Ciśnienie tętnicze krwi	W normie	0
	Obniżone/podwyższone	2
Ocena percepcyjna pielęgniarki	Brak bólu	0
	Ból	2
Wynik		

- ⦿ Reakcja noworodka na ból objawia się:
 - Spadkiem saturacji
 - Wzrost częstości akcji serca
 - Wzrost stężenia adrenaliny
 - Zmniejszona aktywność
 - Bezdech wzrost ciśnienia śródczaszkowego

◎ Postępowanie przeciwbólowe u noworodka

- Zminimalizowanie ilości bolesnych procedur
- Minimal handling
- Zasada dwukrotnej próby pobierania krwi przez osobę z małym doświadczeniem
- Grupowanie procedur
- Czynności pielęgnacyjne co najmniej po godzinie od bolesnej procedury
- Bolesne procedury przeprowadzane przez 2 pielęgniarki
- Toaleta dróg oddechowych w systemie zamkniętym
- Zastępowanie inwazyjnych , bolesnych procedur, nieinwazyjnymi i bezbolesnymi

- ⦿ Kangurowanie jako bezpieczny sposób zapobiegania bólowi u noworodka
- ⦿ Nieodżywcze ssanie smoczka
- ⦿ Glukoza i sacharoza jako niefarmakologiczne metody łagodzenia bólu
- ⦿ Karmienie piersią
- ⦿ Zastosowanie preparatów do usuwania samoprzylepnych opatrunków



**ON-OIN/I/007 INSTRUKCJA OCENY I SKUTECZNEGO LECZENIA BÓLU
U NOWORODKÓW**

OP 6

2. Zasady oceny bólu

- Ból jest piątym parametrem życiowym (po czynności serca, ciśnieniu tętniczym, saturacji krwi i temperaturze ciała) i powinien być regularnie oceniany przez pielęgniarkę/położną.
- Ocena bólu co 3 godziny wraz z oceną innych parametrów życiowych na Intensywnej Opiece Noworodka
- Ocena bólu co 12 godzin u każdego noworodka na Ciągłej i Pośredniej Opiece Noworodka
- Ocena po zabiegu operacyjnym- przez pierwsze 3 doby co 4 godziny, następnie co 8 godzin chyba, że punktacja NIPS > 4 punktów wtedy kontynuować ocenę co godziny
- Zawsze przy podejrzeniu bólu, jeżeli nastąpiła zmiana stanu ogólnego pacjenta
- Ból należy również oceniać podczas i po bolesnych zabiegach – zakładanie linii centralnej, drenaż opłucnej, nakłucie lędźwiowe, intubacja, kontakt żylny

3. Leczenie niefarmakologiczne:

W przypadku bólu o niewielkim nasileniu należy stosować metody niefarmakologiczne. Pielęgniarki/położne według ON-OIN/S/033 Standard postępowania – ocena bólu, zapobieganie i leczenie.

Najlepszy efekt daje łączenie kilku metod [2-6]:

- ▶ Ograniczenie hałasu, światła, otulanie, układanie i dotyk, ssanie nie związane z karmieniem, słodkie roztwory (efekt przeciwbólowy 20% sacharozy i 20% glukozy jest porównywalny [7]), stymulacja multisensoryczna, kangurowanie (skin to skin contact), karmienie piersią, mleko matki, muzyka.

Procedura podawania 20% glukozy

- Stosować strzykawkę, podawać bezpośrednio na przednią część języka (kubki smakowe odpowiedzialne za słodki smak znajdują się na przedniej części).
- Podawać 2 minuty przez zabiegiem.
- Dawkowanie dla 20% glukozy: 0,1 ml (24-26 tygodnia wieku postkonceptyjnego), 0,25ml (27-31tydz.), 0,5ml (32-36tyg), 1ml (37-44 tydz.), 2ml (45-60 tydz.) [8].
- Jeżeli zabieg jest długi (>5 min) należy rozważyć kolejną dawkę - maksymalnie 3 dawki.
- Przeciwwskazania:
 - Noworodki nie karmione enteralnie (brak perystaltyki, NEC, niedożyczenie).
 - Wrodzona nietolerancja fruktozy.
 - Atrezja przełyku, przetoka tchawiczo-przełykowa.
 - Noworodki, których matka otrzymuje/ jest uzależniona od methadonu.
 - Skrajnie ciężki stan ogólny (sedacja, nadciśnienie płucne).

4. Leczenie farmakologiczne

5.1. **EMLA** (2,5% lidokaina i 2,5% prilocaina):

- 0,5-1g nałożyć i przykryć opatrunkiem na 45-60 min przed zabiegiem.
- Maksymalnie 4 razy dziennie.
- Redukuje ból przy ukłuciu żyły, tętnicy, nakłuciu lędźwiowym [9].
- Nie stosować przy pobieraniu krwi z pięty (prilocaina powoduje skurcz naczyń i silniej trzeba uciskać piętę).
- Skutki uboczne - podrażnienie skóry, met hemoglobinemia.



**ON-OIN/I/007 INSTRUKCJA OCENY I SKUTECZNEGO LECZENIA BÓLU
U NOWORODKÓW**

OP 6

- 5.2. **Lidokaina**- Stosowana do miejscowego znieczulenia, wstrzykiwana miejscowo (ostrzyknięcie) jako 0,5% roztwór (5mg/ml) lub 1% roztwór (10mg/ml), maksymalnie 3-5mg/kg [10].
- 5.3. **Paracetamol (Perfalgan)** - leczy ból o niewielkim nasileniu, ma również działanie przeciwgorączkowe.
- Doustnie - 10-15mg/kg co 6-8 godzin, doodbytniczo - 20-25mg/kg co 6-8 (nie przekroczyć dawki 75mg/kg/dobę), dożylnie - dawka nasycająca 20 mg/kg, następnie 10mg/kg (do 15mg/kg) co 6 godzin,
 - ostrożnie u skrajnych wcześniaków (hepatotoksyczność).
 - Dawki dobowe w zależności od dojrzałości - 24-30 tygodni: 20-30mg/kg/dobę, 31-36 tygodni: 35-50mg/kg/dobę, 37-42 tygodni: 50-60mg/kg/dobę, 1-3 miesięcy: 60-75 mg/kg/dobę.
- 5.4. **Morfina** - silne działanie przeciwbólowe, uspokajające, stosowana również w uzależnieniu od narkotyków.
- Dawka 0,1 (0,05-0,2) mg/kg co 2-4 godziny IV, IM, SC.
 - Wlew ciągły - 100-150mcg/kg przez godzinę, następnie 10-20mcg/kg/godz. (W ciężkich sytuacjach do 40mcg/kg/godz, a nawet do 100mcg/kg/godz.). W sytuacjach paliatywnych - do uzyskania efektu.
 - Może powodować depresję układu oddechowego, zaleganie moczu, hipotensję (szczególnie u skrajnych wcześniaków), zaburzenia ze strony przewodu pokarmowego, uzależnienie.
 - Dawka doustna jest 3-5 razy większa od dawki dożylnej (w zespole uzależnienia zaczyna się od 0,5mg/kg/dobę w 4 dawkach)[11].
- 5.5. **Fentanył** – silne działanie przeciwbólowe i uspokajające, stosowany również w znieczuleniu ogólnym.
- Dawka przeciwbólowa i uspokajająca 1-4mcg/kg co 2-4 godz. IV (powoli) lub SC lub jako wlew 1-5 mcg/kg/godz [11].
 - Dawka stosowana w znieczuleniu 10-50mcg/kg IV przez 2-10 min.
 - Może powodować depresję układu oddechowego, bradykardię, sztywność klatki piersiowej, rzadziej niż morfina powoduje hipotensję i ma mniejszy wpływ na jelita, uzależnienie (szybciej niż w przypadku morfiny- nawet po kilku dniach).
 - Zalecany w znieczuleniu pooperacyjnym, po zabiegach kardiochirurgicznych.
 - Łatwiej dochodzi do tolerancji i uzależnienia.
- 5.6. **Ketamina**- jedyny lek przeciwbólowy, który powoduje głęboką sedację i niepamięć, nie powodując depresji układu oddechowego, poprawiając wydolność hemodynamiczną.
- Powoduje wzrost ciśnienia śródczaszkowego.
 - IV- 0,5-2mg/kg.
 - U noworodków z wrodzonymi wadami serca, przepukliną przeponową.
- 5.7. **Benzodiazepiny i barbiturany** – nie mają działania przeciwbólowego i nie są rutynowo zalecane jako leki sedacyjne u wentylowanych noworodków.

ON-OIN/I/007 INSTRUKCJA OCENY I SKUTECZNEGO LECZENIA BÓLU
U NOWORODKÓW

OP 6

Skala oceny bólu

NIPS (Neonatal Infat Pain Scale) opiera się na wskaźnikach zachowania. Powstała ze skali CHEOPS w Children's Hospital of Eastern Ontario
6 wskaźników: 5 ocenianych 0 lub 1, tylko płacz 0, 1 lub 2. Całkowita liczba punktów wynosi 0 - 7.

<2 punktów - lekki ból - brak interwencji

3-4 punkty - lekki lub średni ból - leczenie nefarmakologiczne, ponowna ocena po 30 minutach

>4 punktów - leczenie nefarmakologiczne i farmakologiczne, ponowna ocena po 30 minutach

Parametr	Objaw	Punkty
Mimika twarzy	Zrelaksowana	0
	Grymas	1
Płacz	Brak	0
	Kwilenie	1
	Intensywny płacz	2
Oddech	Prawidłowy	0
	Zmiana w oddechu	1
Ręce	Spokojne	0
	Przygięte, wyprostowane	1
Nogi	Spokojne	0
	Przygięte, wyprostowane	1
Stan aktywności	Sen, aktywny	0
	Kapryśny	1

Opis objawów:

- zrelaksowana twarz - spokojna twarz, neutralny wygląd
- grymas - napięte mięśnie twarzy, ścignięte brwi
- brak płaczu - spokojny, nie płacze
- kwilenie - łagodny płacz, okresowo
- intensywny płacz - głośny, narastający płacz, stały (jeżeli dziecko jest zaintubowane możemy obserwować niemy płacz)
- oddech prawidłowy - typowy dla noworodka
- zmiana w oddechu - wciąganie, nieregularny, szybszy niż zwykle, wstrzymywanie oddechu
- spokojne ręce i nogi - brak napięcia mięśniowego, okazjonalne swobodne ruchy
- Przygięte, wyprostowane - napięte, proste, sztywne i/lub nagle wyprosty i zgięcia
- Sen, aktywny - spokojny i śpiący lub obudzony, spokojny
- Kapryśny - niespokojny

Ocena

1. Ocena bólu co 3 godziny wraz z oceną innych parametrów życiowych na Intensywnej Opiece Noworodka
2. Ocena bólu co 12 godzin u każdego noworodka na Ciągłej i Pośredniej Opiece Noworodka
3. Ocena po zabiegu operacyjnym - przez pierwsze 3 doby co 4 godziny, następnie co 8 godzin chyba, że punktacja NIPS > 4 punktów wtedy kontynuować ocenę co godzinę
4. Zawsze przy podejrzeniu bólu, jeżeli nastąpiła zmiana stanu ogólnego pacjenta
5. Ból należy również oceniać podczas i po bolesnych zabiegach – zakładanie linii centralnej, drenaż opłucnej, nakłucie lędźwiowe, intubacja, kontakt żylny.

- PIELĘGNIARKI I POŁOŻNE ODPOWIADAJĄ ZA WYKONYWANIE WIĘKSZOŚCI PROCEDUR U NOWORODKA (RÓWNIEŻ INWAZYJNYCH), DLATEGO W DUŻYM STOPNIU OD NICH ZALEŻY DOBÓR POSTĘPOWANIA PRZECIWBÓLOWEGO

- Skin- to –skin- Kontakt skóra do skóry

polega na ułożeniu nowonarodzonego, nagiego noworodka, jeszcze przed odpeęnieniem na nagim ciele matki.

- ⦿ Korzyści wynikające z kontaktu „skóra do skóry”
 - Pomaga dziecku w szybszej adaptacji do nowych warunków
 - W regulacji temperatury ciała
 - Kolonizuje noworodka florą bakteryjną matki
 - Uruchamia odruch ssania
 - Wpływa na właściwą interakcję matka-dziecko

⦿ Korzyści cd.

- Wpływa korzystnie na procesy behawioralne
- Pomaga matce dojść do formy po porodzie
- Ciepło i zapach matki zapewniają dziecku spokój i poczucie bezpieczeństwa

- ◎ Procedura opóźnionego odpeępnienia i przetaczania pępowinowego.
 - Poród o czasie
 - Poród przedwczesny

Przetaczanie pępowinowe- przetaczanie krwi zalegającej w pępowinie w kierunku noworodka

Przeciwwskazania:

- Poród przed 32 tygodniem ciąży
- Ciężą wielopłodowa jednokosmówkowa
- Wrodzone zespoły wad i poważne wrodzone wady serca
- Uogólniony obrzęk płodu

- Procedura przetaczania pępowinowego
- Kierunki zmian w Polsce

Gospodarka wodno- elektrolitowa

- ⦿ Noworodki donoszone – zawartość wody w organizmie- 78%
- ⦿ Wcześnieśnik- noworodek urodzony w 24 tyg.cięży- 86%

Gospodarka wodno- elektrolitowa

⦿ Funkcja nerek:

- **Utrzymanie bilansu wodno – elektrolitowego**
- **Regulacja gospodarki kwasowo- zasadowej**
- Resorbcja i zatrzymanie w organizmie niezbędnych produktów przemiany materii
- funkcja endokrynnna

Zagęszczanie moczu- wcześniak do **550 mOsm/L** a noworodek donoszony do **700 mOsm/L**.

Gospodarka wodno- elektrolitowa

- ⦿ Endokrynną kontrola płynów u noworodka sprawują:
 - przysadka przez ADH- hormon antydiuretyczny, produkowany przez tylną część przysadki
 - Kora nadnerczy- aldosteron
 - Przytarczyce- parathormon(regulacja stężenia jonów wapnia)

Gospodarka wodno- elektrolitowa

● Funkcja skóry:

- ochrona przed zew.pochodnymi szkodliwymi czynnikami
- udział w regulacji cieplnej
- udział w czynności wydzielniczej i regulacji równowagi wodno-elektrolitowej**
- udział w czynnościach resorbcyjnych**
- udział w przemianie wodnej, mineralnej, białkowej, węglowodanowej, witaminowej
- udział w procesach odporności
- środek wyrazu i odbioru emocji

Gospodarka wodno- elektrolitowa

- **Niewidzialna utrata wody przez skórę wynosi 70%, a przez płuca 30%. Ma na to wpływ wiele czynników: szybkość i głębokość oddechów, temperatura i wilgotność otoczenia, uszkodzenia skóry, promieniowanie ciepła, aktywność ruchowa, płacz, sposób ubrania i rodzaj tkaniny.**

Gospodarka wodno- elektrolitowa

- Różnice w rozmieszczeniu wody w przestrzeniach organizmu wcześniaka i noworodka donoszonego:

Wcześnieśnik- więcej wody w przestrzeni pozakomórkowej , co zwiększ straty wody przez skórę na skutek parowania, przez nerki w postaci moczu i przez układ pokarmowy- w postaci stolców, wymiotów i soku żołądkowego.

Gospodarka wodno- elektrolitowa

⦿ **Zapotrzebowanie na kalorie**

Zapotrzebowanie energetyczne noworodka zależy od:

- masy ciała i jej przyrostu
- temperatury otoczenia
- aktywności noworodka
- aktywności układu endokrynnego
- wielkość i dojrzałość narządów

Gospodarka wodno- elektrolitowa

⦿ **Zapotrzebowanie na kalorie c.d.**

Noworodki przebywające w temperaturze niższej niż neutralna zwiększają zużycie energii o 7-8 kcal/kg/dobę.

Dzienna podaż energii większa o 10kcal/kg/dobę jest niezbędna aby pokryć straty związane z przypadkową utratą ciepła.

Gospodarka wodno- elektrolitowa

- Szacunkowe zużycie energii u rosnącego wcześniaka

Spoczynkowe zużycie energii	47kcal/kg/dobę
Aktywność minimalna	4kcal/kg/dobę
Zużycie zw. z wydalaniem	15kcal/kg/dobę
Przyrost masy ciała 45kcal/kg/dobę	
Przypadkowa utrata ciepła	10kcal/kg/dobę
Ogółem: 121kcal/kg/dobę	

Gospodarka wodno- elektrolitowa

⦿ **Gospodarka sodowo –potasowa**

Z przemianą Na ściśle wiąże się przemiana K i regulacja równowagi kwasowo- zasadowej. Oba jony wydalane są z moczem.

Jony sodu służą do utrzymania stałej osmolarności środowiska oraz do wydalania reszt kwasowych. Jony potasu oprócz tych funkcji, są aktywatorami wielu enzymów wewnątrzkomórkowych.

Gospodarka wodno- elektrolitowa

Gospodarka sodowo –potasowa

Normy stężenia sodu- 130-145 mmol/l.

Wartości 125-150 mmol/l są dobrze tolerowane.

Zapotrzebowanie na sód u noworodka wynosi

2-3 mmol/kg/dobę.

Gospodarka wodno- elektrolitowa

Gospodarka sodowo –potasowa

- ⊙ **Hiponatremia**- występują 2 rodzaje hiponatremii: z rozcieńczenia i rzeczywisty niedobór sodu.

Objawy kliniczne hiponatremii(stężenie $\text{Na} < 125$ mmol/l):

- Obniżenia napięcia
- Niedrożność porażenna
- Obniżone ciśnienie tętnicze
- -drgawki.

Gospodarka wodno- elektrolitowa

Gospodarka sodowo- potasowa

Leczenie hiponatremii – zależy od przyczyny, patomechanizmu i tego w jakim miejscu następuje utrata sodu.

Gospodarka wodno- elektrolitowa

Gospodarka sodowo- potasowa

- **Hipernatremia-** rozwija się przy nadmiernej utracie wody z organizmu noworodka lub przy nadmiernej podaży sodu.

Gospodarka wodno- elektrolitowa

Gospodarka sodowo- potasowa

Objawy kliniczne **hipernatremii-**
(stężenie sodu >150 mmol/l):

- objawy uszkodzenia CUN(na skutek zmian w rozmieszczeniu płynu wewnątrzmoźgowego)

Gospodarka wodno- elektrolitowa

Gospodarka sodowo- potasowa

Leczenie hipernatremii:

- unikanie przegrzania
- ograniczenie dożylniej podaży sodu w formie leków
- utrzymanie równowagi płynowej
- zminimalizowanie przezskórnej utraty wody
- gdy utrata mc. przekracza 3%- podajemy płyny nie zaw. Na. A gdy utrata mc. 1-3%- monitorujemy stężenie Na i unikamy nadmiernego obciążania płynami

Gospodarka wodno- elektrolitowa

Gospodarka sodowo- potasowa

Potas- K- prawidłowe stężenie między 3,5 a 5,5 mmol/l. Noworodki dobrze tolerują poziomy od 3- 6,5 mmol/l.

Zapotrzebowanie na K wynosi 1-3 mmol/kg/dobę.

Rola K- wpływ na czynność skurczową mięśni a zwłaszcza serca, na perystaltykę jelit.

Gospodarka wodno- elektrolitowa

Gospodarka sodowo- potasowa

Hipokaliemia- objawy:

- osłabienie siły skurczowej mięśni
- niedrożność porażenna jelit
- zaburzenia świadomości

Gospodarka wodno- elektrolitowa

Gospodarka sodowo- potasowa

Hiperkaliemia- objawy:

- arytmia serca
- migotanie komór
- zatrzymanie akcji serca(dochodzi przy poziomie K 8-9 mmol/l)

Gospodarka wodno- elektrolitowa

Gospodarka sodowo- potasowa

Leczenie hiperkaliemii:

- podaż dożylna salbutamolu
- podaż 10% Ca
- podaż 8,4 % NaHCO₃
- infuzja roztworu glukozy z insuliną

Gospodarka wodno- elektrolitowa

Gospodarka wapniowo- fosforowa

Wapń- Ca- główny składnik strukturalny kości. Jest niezbędny w:

- przewodnictwie nerwowo-mięśniowym
- procesach krzepnięcia krwi
- reakcji antygen- przeciwciało
- wiązaniu dopełniacza i produkcji insuliny

Gospodarka wodno- elektrolitowa

⦿ **Gospodarka wapniowo- fosforowa**

Fosfor-P- składnik mineralizacji kości i zębów, wraz z Ca .

Rola P:

- składnik puryn i cząsteczki DNA
- składnik fosfolipidów
- składnik bogatego w energię ATP
- mineralizacja kości

Gospodarka wodno- elektrolitowa

● **Gospodarka wapniowo- fosforowa**

Mechanizmy regulacyjne wpływające na stężenie Ca i P:

- Parathormon
- wit.D
- Kalcytonina

Całkowite stężenie wapnia to suma Ca związanego z białkami i wolnego zjonizowanego Ca- wynosi ono 2,2-2,6 mmol/l.

Gospodarka wodno- elektrolitowa

Gospodarka wapniowo- fosforowa

Hipokalcemia- objawy:

- drżenia
- nadpobudliwość
- drgawki
- sinica
- wymioty
- nietolerancja karmienia
- krzyk o wysokich tonach

Gospodarka wodno- elektrolitowa

Gospodarka wapniowo- fosforowa

Czynniki predysponujące do wystąpienia noworodkowej hipokalcemii:

- poród wczesną wiosną
- płeć męska
- niedotlenienie ok.porodowe
- kwasica metaboliczna
- choroby- ZZO, uraz OUN, hipoglikemia, posocznica
- transfuzja wymienna(gdy krew zawiera cytryniany)
- cukrzyca u matki

Gospodarka wodno- elektrolitowa

Gospodarka wapniowo- fosforowa

Czynniki etiologiczne noworodkowej hipokalcemii:

- niedoczynność przytarczyc
- przemijająca wczesna noworodkowa hipokalcemia (pierwsze 2 dni)
- przemijająca późna noworodkowa hipokalcemia(5-7 dzień)
- nadczynność przytarczyc u matki
- zespół Di Georga
- inne schorzenia genetyczne

Gospodarka wodno- elektrolitowa

Gospodarka wapniowo- fosforowa

Hiperkalcemia- (3-3,5 mmol/l)- dotyczy głównie noworodków z ekstremalnie małą masą ciała i z niedoborami fosforanów. Leczenie polega na suplementacji fosforanami w dawce 2-3 mmol/kg/dobę.

Gospodarka wodno- elektrolitowa

Równowaga kwasowo- zasadowa –

oceniaamy ciśnienie parcjalne tlenu(PaO_2), saturacja (SpO_2), ciśnienie parcjalne dwutlenku węgla($PaCO_2$), odczyn pH, niedobór zasad (BE), standardowe wodorowęglany (HCO_3).

W momencie porodu zdrowego noworodka stwierdza się lekką **kwasicę oddechowo-metaboliczną**. $PaCO_2$ wynosi ok. 60 mmHg. Kwasicca metaboliczna pośrednio wiąże się z przenikaniem kwasu mlekowego od matki, a w części pochodzi od płodu przez nasilenie przemian beztlenowych związanych z niedotlenieniem okołoporodowym.

Gospodarka wodno- elektrolitowa

⦿ Równowaga kwasowo- zasadowa

nieprawidłowe wartości parametrów gazometrii w przebiegu różnych zaburzeń

Krew	pH	PaCO ₂	PaO ₂	BE	HCO ₃
Kwasica oddech. z hipoksją	7,25	56	38	-2	23
Kwasica metaboliczna	7,25	34	68	-11	15
Kwasica mieszana z hipoksją	7,20	53	45	-7	19
Zasadowica oddechowa	7,50	26	90	-2	22
Zasadowica metaboliczna	7,50	38	68	+6	30

Gospodarka wodno- elektrolitowa

⦿ **Regulacja ciśnienia krwi.**

Do głównych czynników regulujących poziom ciśnienia tętniczego krwi należą reakcje odruchowe z baroreceptorów, które znajdują się w łuku aorty, ścianach zatoki tętnicy szyjnej, tętnicy podobojczykowej i tętnicy płucnej. Podobne receptory znajdują się również w ścianach serca i dużych żył.

Gospodarka wodno- elektrolitowa

Regulacja ciśnienia krwi

Ciśnienie tętnicze krwi zależy od:

- wieku ciążowego noworodka
- wieku po urodzeniu
- urodzeniowej masy ciała

Gospodarka wodno- elektrolitowa

- **Regulacja ciśnienia krwi**

- Ciśnienie tętnicze krwi zależy od:

- rzut serca

- oporu naczyniowego

Na rzut serca wpływają:

- kurczliwość mięśnia sercowego

- objętość krwi krążącej

- częstość akcji serca

Gospodarka wodno- elektrolitowa

● Regulacja ciśnienia krwi

Opór naczyniowy determinowany jest przez:

- napięcie ścian naczyń
- lepkość krwi

Normy- noworodek donoszony-

- skurczowe-65-95 mmHg
- rozkurczowe-30-69 mmHg

Gospodarka wodno- elektrolitowa

⦿ Regulacja ciśnienia krwi

Normy- noworodki z bardzo małą masą ciała- w pierwszej dobie życia- wart.średniego ciśnienia krwi wynosi tyle ile wiek ciążowy wyrażony w tygodniach. Następnie w ciągu 72 godz. wzrasta > 30 mmHg.

Średnie ciśnienie- ciśnienie rozkurczowe + $\frac{1}{3}$ różnicy między ciśnieniem skurczowym i rozkurczowym.

Gospodarka wodno- elektrolitowa

⦿ Regulacja ciśnienia krwi

Pomiar ciśnienia tętniczego:

- Metoda inwazyjna- stały pomiar przez tętnicę pępkową lub obwodową
- Metoda nieinwazyjna- oscylometryczna(mankiet)- większa możliwość błędu.

Gospodarka wodno- elektrolitowa

⦿ Regulacja ciśnienia krwi

Hipotensja- przyczyny:

- hipowolemia
- wstrząs kardiogeny
- wstrząs septyczny
- zaburzenia endokrynologiczne

Leczenie:

- zwiększenie obj.krwi krążącej
- leki wazoaktywne
- kortykosteroidy

Gospodarka wodno- elektrolitowa

⦿ Regulacja ciśnienia krwi

Hipertensja- przyczyny:

nerkowe

- Zwężenie lub hipoplazja tętnicy nerkowej
- Wrodzona wada nerek

sercowe

- Koarktacja aorty
- Zwężenie lub atrezja aorty brzusznej

endokrynologiczne

- Wrodzona hiperplazja nadnerczy

Gospodarka wodno- elektrolitowa

⦿ Regulacja ciśnienia krwi

Leczenie nadciśnienia-

- Unikać nadmiernej podaży płynów
- Opanować ból
- Odstawić leki zwiększające ciśnienie krwi

Farmakoterapia:

- Betablokery
- Inhibitory enzymu konwertującego angiotensynę
- Blokery kanału wapniowego i diuretyki

Gospodarka wodno- elektrolitowa

⦿ Regulacja objętości krwi krążącej

Objętość krwi zależy od całkowitej zawartości Na^+ i wody w organizmie. Substancje te są regulowane przez nerki. Aktywacja odruchu z baroreceptorów w wyniku zmniejszenia MAP, prowadzi do skurczu tętniczek nerkowych. To powoduje redukcję ciśnienia perfuzji nerkowej, która hamuje wydalanie Na^+ i wody z mocz. Stymulacja współczulna aktywuje także układ renina –angiotensyna-aldosteron(układ RAA) i produkcję angiotensyny II. Angiotensyna II stymuluje produkcję aldosteronu w korze nadnerczy, który promuje resorbcję jonów Na^+ w nerkach. Skutkiem tego jest retencja wody i Na^+ oraz wzrost objętości krwi.

Gospodarka wodno- elektrolitowa

- **Obliczanie dobowego zapotrzebowania na płyny i skład podawanych płynów**

Podaż płynów należy rozpocząć od podawania 60-80 ml/kg/dobę w 1 dniu a następnie zwiększać o ok. 20 ml/kg/dobę do wartości maksymalnej 150 ml/kg/ dobę.

Gospodarka wodno- elektrolitowa

Płyny ml/kg	1 doba	2 doba	3 doba
<1500g	80-90	100-110	120-130
>1500g	60-80	80-100	100-130
n. donoszony	60-120	80-120	100-130

Gospodarka wodno- elektrolitowa

- **Obliczanie dobowego zapotrzebowania na płyny i skład podawanych płynów**

W pierwszych dobach życia należy dostarczyć noworodkowi taką ilość płynów aby uzyskać diurezę od 1-3 ml/kg/godz. a ciężar właściwy moczu od 1.008-1.012. Kontrolujemy również obecność białka i cukru w moczu i stopień utraty masy ciała (nie większy niż 10-15% urodzeniowej m.c lub mniej dla noworodków z bardzo małą urodzeniową m.c.)

Gospodarka wodno- elektrolitowa

- **Obliczanie dobowego zapotrzebowania na płyny i skład podawanych płynów**

Powikłania leczenia płynami

Zaopatrzenie w zbyt dużą objętość płynów (160-180 ml/kg/dobę) nie zapobiega utracie masy ciała a zwiększa ryzyko przetrwania drożności przewodu tętniczego, krwawienia dokomorowego, dysplazji oskrzelowo- płucnej i martwiczego zapalenia jelit.

Gospodarka wodno- elektrolitowa

● **Obliczanie dobowego zapotrzebowania na płyny i skład podawanych płynów**

Ocena dziennego zapotrzebowania noworodka na płyny uwzględnia nieuchwytnie straty wody przez:

- układ oddechowy
- skórę
- układ moczowy
- cewniki drenujące założone do jam ciała.

Gospodarka wodno- elektrolitowa

- **Obliczanie dobowego zapotrzebowania na płyny i skład podawanych płynów**

Ile **glukozy** należy podawać w żywieniu parenteralnym?

Pierwsza doba życia- 5-8mg/kg m.c./min
tj.8-10g glukozy/kg m.c./dobę a następnie zwiększa się jej dawkę w ciągu tygodnia, aby osiągnąć wartość ok. 16g/kg m.c./dobę.

Gospodarka wodno- elektrolitowa

- **Obliczanie dobowego zapotrzebowania na płyny i skład podawanych płynów**

Węglowodany

1g= 3,4kcal

10% glukoza- 1ml=0,34kcal

5% glukoza- 1ml=0,17kcal

20% glukoza- 1ml=0,68kcal

Gospodarka wodno- elektrolitowa

- **Obliczanie dobowego zapotrzebowania na płyny i skład podawanych płynów**

Białka- funkcja budulcowa i stanowią istotne struktury czynnościowe(enzymy, nośniki, hormony)

Gospodarka wodno- elektrolitowa

- **Obliczanie dobowego zapotrzebowania na płyny i skład podawanych płynów**

Białka-dobowa dawka

Noworodki <1000g- 3g/kg m.c. w 1.d.ż. a następnie podaż zwiększa się do 4-4,5g/kg m.c. /dobę.

Noworodki donoszone- rozpoczynamy od 1,5g/kg m.c./dobę i zwiększamy do 3,5g/kg m.c./dobę.

Gospodarka wodno- elektrolitowa

- **Obliczanie dobowego zapotrzebowania na płyny i skład podawanych płynów**

Roztwory aminokwasów stosowane u noworodków:

10% Primene oraz 10% Aminoven Infant

Gospodarka wodno- elektrolitowa

- **Obliczanie dobowego zapotrzebowania na płyny i skład podawanych płynów**

Tłuszcze- istotne źródło energii dla procesów metabolicznych. Wchodzi w skład struktury błon komórkowych a jego niektóre metabolity są odpowiedzialne za pobudzenie lub ograniczenie reakcji zapalnej.

Gospodarka wodno- elektrolitowa

- **Obliczanie dobowego zapotrzebowania na płyny i skład podawanych płynów**

Tłuszcze- dawka dobowa

Rozpoczynamy od 1g/kg m.c./dobę a następnie zwiększamy o 0,5-1g/kg m.c./dobę. Całkowita podaż tłuszczów powinna wynosić 3-3,5g/kg m.c./dobę.

Gospodarka wodno- elektrolitowa

- **Obliczanie dobowego zapotrzebowania na płyny i skład podawanych płynów**

Białko

1g=4kcal

10% Primene-1ml=0.4 kcal

Lipidy

1g=9kcal

20% lipidy-1 ml=2kcal

Gospodarka wodno- elektrolitowa

- **Obliczanie dobowego zapotrzebowania na płyny i skład podawanych płynów**

Techniki infuzji

Dostęp naczyniowy:

- żyła pępowinowa
- tętnica pępowinowa
- naczynia centralne
- naczynia żyłne obwodowe