FRESENIUS KABI
caring for life

mp.pl/plynoterapia

kwartalnik

numer 3/2023 (7)

Wstęp

Co nowego w płynoterapii?

lek. Michał Długaszek
Oddział Anestezjologii i Intensywnej Terapii, Zespół Szpitali Miejskich w Chorzowie

Drogi Czytelniku,
w Twoje ręce trafia kolejny już biuletyn „Płynoterapia – Medycyny Praktycznej". Można w nim przeczytać przede wszystkim relację z wykładu, który dotyczył płynoterapii u pacjentów w sepsie. Jednak niech nie niepokoi omawianie kolejny raz tego zagadnienia – w dziedzinie resuscytacji płynowej nadal jest wiele do zrobienia i powiedzenia. Profesor Jean-Louis Vincent jest światowym autorytetem w leczeniu wstrząsu septycznego i współtworzy najważniejsze wytyczne leczenia sepsy. Z wykładu wygłoszonego podczas konferencji Intensywna Terapia 2023, przygotowaliśmy skrót najważniejszych informacji.

Przedstawiamy również opracowanie badania, które być może zmieni postrzeganie leczenia płynami kwasicy ketonowej u pacjentów ze zdekompensowaną cukrzycą. Postępując zgodnie z obecnie obowiązującymi wytycznymi, należy prowadzić resuscytację płynową za pomocą 0,9% roztworu NaCl. Jednak skład elektrolitowy tego roztworu jest wysoce niefizjologiczny i już niejednokrotnie wykazano, że może prowadzić do hiperchloremii. Zatem, czy użycie zbilansowanych krystaloidów w tej grupie pacjentów jest bezpieczne i skuteczne?

Zebranie wszystkich wartych przedstawienia materiałów jest niezwykle trudne, ale zgodnie z sugestiami czytelników postaraliśmy się, aby w tym wydaniu nie zabrakło dwóch ważnych artykułów dotyczących płynoterapii u dzieci. Znajdą się tu odpowiedzi na pytania, jak prowadzić płynoterapię podczas leczenia odwodnienia, a także podczas opieki okołooperacyjnej.

Serdecznie zapraszamy do odwiedzenia serwisu mp.pl/plynoterapia, gdzie znaleźć można wiedzę opartą na EBM, wykłady oraz opinie ekspertów.

Intensywna terapia 2023

Resuscytacja płynowa w sepsie wg Jeana-Louisa Vincenta

lek. Michał Długaszek
Oddział Anestezjologii i Intensywnej Terapii, Zespół Szpitali Miejskich w Chorzowie

Relacja z wykładu prof. Jeana-Louisa Vincenta wygłoszonego podczas konferencji Intensywna Terapia 2023

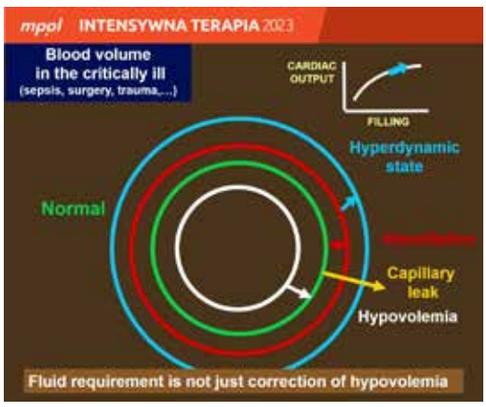
Podczas tegorocznej konferencji Intensywna Terapia 2023 odbyło się szereg sesji, podczas których debatowano nad leczeniem pacjentów najciężej chorych. Jednym z pierwszych mówców był prof. Jean-Louis Vincent z Oddziału Intensywnej Terapii Erasme University Hospital Université Libre de Bruxelles. Co ważne, prof. Vincent jest współtwórcą wytycznych leczenia sepsy i współautorem wielu badań naukowych z tego zakresu. W sesji dotyczącej sepsy prof. Vincent wygłosił wykład *Optymalna płynoterapia we wstrząsie septycznym*.

Profesor rozpoczął swoje wystąpienie od stwierdzenia, że u pacjentów ze wstrząsem septycznym musimy balansować pomiędzy hipowolemią i hiperwolemią, ze wszystkimi skutkami tych stanów (ryc. 1).

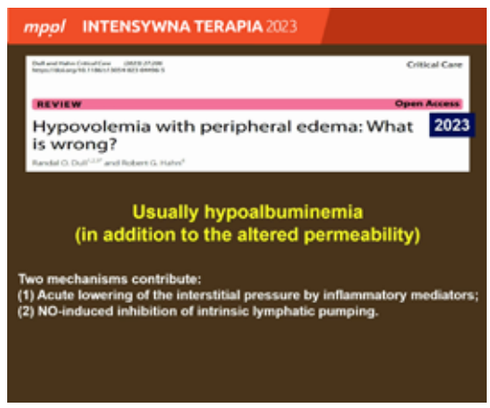
Według prof. Vincenta to, ile płynów należy przetoczyć, stanowi podstawowe pytanie, jakie musimy sobie zadać. Nie istnieje żadna formuła, za pomocą której wyliczymy objętość płynów jaką należy przetoczyć. Tłumaczy to złożonością zagadnienia objętości krwi krążącej u pacjentów krytycznie chorych. Mamy do czynienia nie tylko z rozszerzeniem łożyska naczyniowego, ale także z przesączaniem naczyniowym i krążeniem hiperkinetycznym (ryc. 2). Tym samym podkreśla, że resuscytacja płynowa w przypadku sepsy polega na zrozumieniu, że to nie jest jedynie korekcja hipowolemii.

ciąg dalszy na stronie 2

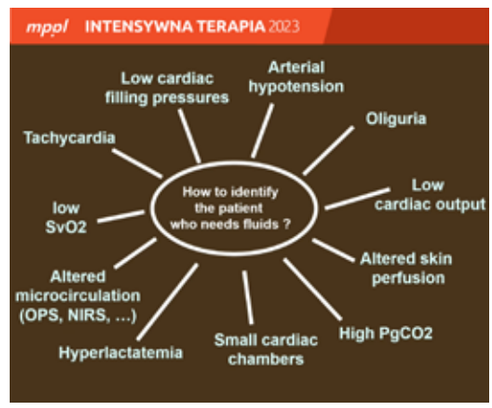
© Medycyna Praktyczna, Kraków 2023 | **Zespół redakcyjny:** lek. Michał Długaszek, Urszula Buszewska, Grażyna Stuczyńska, Joanna Herniczek | **DTP:** Joanna Myśliwiec | **Redakcja:** Cholerzyn 445, 32-060 Liszki, tel. 12 29 34 000
Wydrukowano na papierze ekologicznym



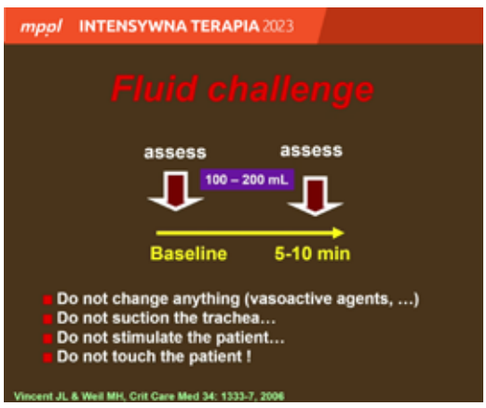
Ryc. 1. źródło: Wykład Optimal fluid therapy in septic shock wygłoszony podczas IX Krajowej Konferencji Naukowo-Szkoleniowej Intensywna terapia 2023



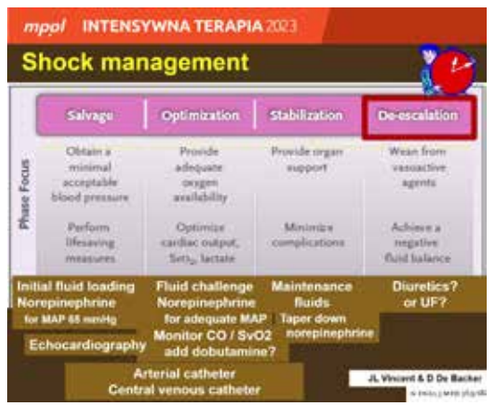
Ryc. 2. źródło: Wykład Optimal fluid therapy in septic shock wygłoszony podczas IX Krajowej Konferencji Naukowo-Szkoleniowej Intensywna terapia 2023



Ryc. 3. źródło: Wykład Optimal fluid therapy in septic shock wygłoszony podczas IX Krajowej Konferencji Naukowo-Szkoleniowej Intensywna terapia 2023



Ryc. 4. źródło: Wykład Optimal fluid therapy in septic shock wygłoszony podczas IX Krajowej Konferencji Naukowo-Szkoleniowej Intensywna terapia 2023



Ryc. 5. źródło: Wykład Optimal fluid therapy in septic shock wygłoszony podczas IX Krajowej Konferencji Naukowo-Szkoleniowej Intensywna terapia 2023

Ryc. 6. źródło: Wykład Optimal fluid therapy in septic shock wygłoszony podczas IX Krajowej Konferencji Naukowo-Szkoleniowej Intensywna terapia 2023

Następnie prof. Vincent poruszył temat restrykcyjnego modelu płynoterapii w przypadku sepsy. Przytoczył przykłady badań naukowych, których wyniki wskazują, że ograniczenie w płynoterapii niekoniecznie wiąże się z poprawą rokowań. Dodał również, że jeśli leczymy wstrząs septyczny, to nie unikniemy obrzęków u pacjentów.

Idąc dalej, ekspert wyjaśnił, że w płynoterapii u pacjentów we wstrząsie nie należy się kierować obecnością obrzęków obwodowych. Pacjenci z obrzękami mogą równie dobrze być odwodnieni z „pustym łożyskiem naczyniowym". Wynika to zazwyczaj z hipoalbuminemii oraz wpływu mediatorów stanu zapalnego na ciśnienie śródtkankowe (ryc. 3).

Zatem czym się kierować? Według prof. Vincenta musimy wziąć pod uwagę szereg zmiennych, które określają stopień oksygenacji, wypełnienia łożyska naczyniowego i jam serca czy wreszcie objawy w badaniu przedmiotowym (ryc. 4).

Wyróżniamy 4 fazy leczenia płynami we wstrząsie septycznym. W pierwszej fazie, kiedy prowadzimy resuscytację, musimy polegać na badaniu, echokardiografii, pomiarze stężenia mleczanów i ocenie rzutu serca którąkolwiek z metod. Następnie jest optymalizacja, kiedy zaleca się poleganie na dynamicznych testach oceniających podatność na płynoterapię (PPV/SVV, test obciążenia płynami czy test biernego unoszenia nóg). Deficyty płynowe powinniśmy wyrównywać bolusami płynowymi, a nie przetaczaniem płynów przez dłuższy okres. Powinniśmy skupiać się jedynie na osiąganiu celów płynoterapii, a unikać sytuacji, kiedy toczymy płyny bez żadnego pozytywnego efektu. Może bowiem zdarzyć się tak, że płacimy tylko cenę (wypełnienie serca) bez żadnych korzyści (rzut serca) (ryc. 5). Dlatego ważne jest, aby przetaczać płyny w małych objętościach (100–200ml) i w krótkim czasie (5–10 minut), a następnie przeprowadzić ocenę. W trzeciej fazie wchodzimy z pacjentem w okres stabilizacji i należy obawiać się nadmiernej kumulacji płynów, ponieważ wykazano, że utrzymywanie dodatniego bilansu płynowego >24 godzin pogarsza rokowanie. W związku z tym prof. Vincent podjął temat diuretyków i terapii nerkozastępczej. Do tej pory nie wiadomo, jak powinna wyglądać ultrafiltracja w pierwszych dobach sepsy, ale w fazie stabilizacji i deeskalacji należy unikać nadmiernej płynoterapii i raczej skłaniać się w stronę diuretyków.

Profesor Vincent podsumował swoje wystąpienie zaleceniem, że powinniśmy stosować płynoterapię tylko wtedy, jeśli spowoduje to zwiększenie rzutu serca i poprawę oksygenacji tkankowej. Przypomniał również, żeby respektować 4 fazy leczenia wstrząsu (ryc. 6).

Patofizjologia płynoterapii

Porównanie skuteczności i bezpieczeństwa zbilansowanych krystaloidów i 0,9% roztworu NaCl u pacjentów z kwasicą ketonową w przebiegu cukrzycy

Opracowali: lek. Michał Długaszek, Karolina Moćko

Omówienie wyników retrospektywnego badania kohortowego opublikowanego na łamach „Annals of Pharmacotherapy"

Skróty: AKI – ostre uszkodzenie nerek, CI – przedział ufności, RR – ryzyko względne

* RR obliczone przez autorów opracowania na podstawie rzeczywistej liczby punktów końcowych podanej przez autorów badania

Obecne wytyczne dotyczące resuscytacji płynowej u pacjentów z kwasicą ketonową zalecają stosowanie 0,9% roztworu NaCl, ale te zalecenia oparte są na słabej jakości danych naukowych. Wyniki aktualnych badań dotyczących leczenia ostrych powikłań w przebiegu cukrzycy wskazują raczej na korzyść zbilansowanych krystaloidów.

Metodyka: jednoośrodkowe retrospektywne badanie kohortowe przeprowadzone na podstawie danych zgromadzonych od pacjentów przyjętych do szpitala uniwersyteckiego w Nowym Meksyku między 1.06.2017 r. a 30.09.2020 r.

Populacja: 326 dorosłych chorych (wiek śr. 44 lata, mężczyźni 58%) z kwasicą ketonową w przebiegu cukrzycy (typ 1 u śr. 49% chorych), którzy wymagali resuscytacji płynowej; AKI przy przyjęciu do szpitala u śr. 82%, aktywne zakażenie u śr. 29%, nadciśnienie tętnicze u śr. 31% chorych

W zależności od pierwotnie zastosowanego płynu resuscytacyjnego, w ciągu 48 h od przyjęcia do szpitala w celu leczenia kwasicy ketonowej, wyodrębniono 2 grupy:

Grupa badana: chorzy, którzy otrzymali zbilansowany krystaloid (mleczan Ringera)

Grupa kontrolna: chorzy, którzy otrzymali 0,9% roztwór NaCl

Zgodnie z protokołem leczenia kwasicy ketonowej, stosowanym w szpitalu, resuscytację płynową rozpoczynano od podania początkowego bolusa 2–4 l krystaloidu z szybkością 20 ml/kg/h, a następnie infuzji z szybkością 500 ml/h przez 2 h, a następnie 125 ml/h, aż stężenie glukozy we krwi spadnie poniżej 250 mg/dl. Następnie płyny zmieniono na 5% dekstrozę i 0,45% chlorek sodu do czasu ustąpienia kwasicy ketonowej (luka anionowa <14, stężenie wodorowęglanów w surowicy >14 mmol/l i pacjent żywiony dojelitowo). Zlecone płyny można było zmieniać w zależności od czynników, takich jak stan nawodnienia pacjenta lub stężenie elektrolitów w surowicy, według uznania lekarza.

Wyniki: U chorych z kwasicą ketonową w przebiegu cukrzycy zastosowanie zbilansowanego krystaloidu w porównaniu ze stosowaniem 0,9% roztworu NaCl wiązało się ze zmniejszeniem ryzyka wystąpienia hiperchloremii (64,2% *vs* 74,4%; RR* 0,86; 95% CI: 0,74–1,00; wynik na granicy istotności statystycznej).

Ponadto u pacjentów, u których stosowano zbilansowane krystaloidy w porównaniu z grupą, w której stosowano 0,9% roztwór NaCl, stwierdzono większe zmniejszenie stężenia kreatyniny w surowicy po 48 h (–0,15 mg/dl *vs* –0,04 mg/dl; różnica między grupami 0,11; 95% CI: 0,03–0,19).

Rodzaj stosowanego płynu nie wpływał na częstość występowania AKI, śmiertelność wewnątrzszpitalną czy czas trwania hospitalizacji.

► Wnioski

U chorych z kwasicą ketonową w przebiegu cukrzycy zastosowanie w resuscytacji płynowej zbilansowanych krystaloidów w porównaniu ze stosowaniem 0,9% roztworu NaCl zmniejszyło ryzyko wystąpienia hiperchloremii (wynik na granicy istotności statystycznej) i przyspieszyło normalizację stężenia kreatyniny w surowicy.

Płynoterapia w leczeniu ostrej biegunki u dzieci

prof. dr hab. n. med. Hanna Szajewska[1], dr n. med. Magdalena Mierzewska-Schmidt

[1] Klinika Pediatrii WUM; [2] Klinika Anestezjologii i Intensywnej Terapii Dziecięcej, Warszawski Uniwersytet Medyczny

Ostra biegunka infekcyjna stanowi istotny problem kliniczny, ponieważ niewłaściwie leczona w krótkim czasie może doprowadzić do ciężkiego odwodnienia.

Jakie płyny doustne są polecane w leczeniu ostrej biegunki u dzieci?

prof. dr hab. n. med. Hanna Szajewska

Dzieci z objawami ostrej biegunki wymagają podawania dodatkowych płynów od chwili wystąpienia biegunki i/lub wymiotów, tak aby nie dopuścić do odwodnienia. Oprócz doustnych płynów nawadniających (DPN) stosować można również inne płyny, takie jak np. woda, herbata, jogurty, mus i kompot jabłkowy, lekko osolona zupa. Podawanie rozcieńczonego soku jabłkowego dzieciom chorym na ostrą biegunkę, które nie wykazują objawów odwodnienia lub są odwodnione w minimalnym stopniu, jest równie skuteczne jak podawanie DPN. Należy natomiast unikać napojów o dużej zawartości cukru (np. stężonych soków, słodkich napojów gazowanych, napojów typu cola), ponieważ są hiperosmolarne i mogą spowodować biegunkę osmotyczną, prowadząc do dalszych strat wody ze stolcem.

Podstawowym sposobem leczenia ostrej biegunki, w przebiegu której doszło do odwodnienia, jest nawadnianie doustne (w tym enteralne przez zgłębnik nosowo-żołądkowy) DPN lub dożylne (w zależności od stopnia odwodnienia)[2].

Europejskie Towarzystwo Gastroenterologii, Hepatologii i Żywienia Dzieci (ESPGHAN) zaleca dla dzieci w krajach europejskich DPN o osmolarności 50/60 mmol/l. WHO zaleca do powszechnego stosowania hipoosmolarny DPN o proporcjonalnie zmniejszonym stężeniu sodu i glukozy (75 mmol/l), który zmniejsza ryzyko niepowodzenia nawadniania doustnego (wynikającego z przejściowej nietolerancji glukozy). DPN dostępne w Polsce spełniają wymagania ESPGHAN lub WHO[2].

Nawadnianie doustne obejmuje dwie fazy:

- rehydratacji (uzupełnienia oszacowanego niedoboru w ciągu pierwszych 3–4 h; **średnio** w tym czasie należy podać 75 ml/kg mc.)
- leczenia podtrzymującego (>4 h; zaspokojenie podstawowego zapotrzebowania na płyny i uzupełnianie bieżącej utraty).

Nie ma przeciwwskazań do podania większej objętości DPN, chyba że wystąpią objawy przewodnienia (np. obrzęk powiek). Zaleca się unikanie podawania samej wody lub izotonicznych napojów dla sportowców.

Jak określić bieżące straty w płynach w ostrej biegunce u dzieci?

Ostra biegunka u dzieci może prowadzić do straty płynów i elektrolitów. Zbierając wywiad, lekarz powinien zapytać o:

- wiek dziecka
- czynniki ryzyka występujące u dziecka
- aktualny wywiad chorobowy
- długość występowania dolegliwości
- częstość wymiotów i oddawania stolca
- możliwość przyjmowania płynów doustnie
- objętość wydalanego moczu.

Powszechnie uznanym złotym standardem w ocenie stopnia odwodnienia jest procentowy ubytek masy ciała. Polega on na porównaniu masy ciała w momencie zgłoszenia się dziecka do lekarza z masą ciała tuż sprzed zachorowania. W codziennej praktyce dane takie są rzadko dostępne. Stopień odwodnienia próbuje się oszacować na podstawie objawów klinicznych. Wydłużony czas powrotu kapilarnego, nieprawidłowe napięcie skóry oraz nieprawidłowy tor oddychania mają największą wartość diagnostyczną. W praktyce najczęściej się stosuje: skalę Światowej Organizacji Zdrowia (World Health Organization – WHO) lub Kliniczną Skalę Odwodnienia (Clinical Dehydration Scale – CDS) (zalecana w wytycznych ESPGHAN)[2].

Nawadnianie dożylne – kiedy i komu?

Wskazania do nawadniania dożylnego dziecka chorego na ostrą biegunkę to:

- wstrząs
- odwodnienie z zaburzeniami świadomości lub ciężką kwasicą
- pogarszanie się odwodnienia lub brak poprawy mimo nawadniania doustnego lub przez sondę
- uporczywe wymioty, mimo odpowiedniego nawadniania doustnego lub przez sondę
- ciężkie wzdęcie brzucha lub niedrożność przewodu pokarmowego.

PIŚMIENNICTWO

1. Freedman S.B., Willan A.R., Boutis K., Schuh S.: Effect of Dilute Apple Juice and Preferred Fluids vs Electrolyte Maintenance Solution on Treatment Failure Among Children With Mild Gastroenteritis: A Randomized Clinical Trial. JAMA. 2016 May 10; 315(18):1966–1974. doi: 10.1001/jama.2016.5352. PMID: 27 131 100.
2. Guarino A., Ashkenazi S., Gendrel D. i wsp.: European Society for Pediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition/European Society for Pediatric Infectious Diseases evidence-based guidelines for the management of acute gastroenteritis in children in Europe: update 2014. J. Pediatr. Gastroenterol. Nutr. 2014; 59: 132–152.
3. Friedman J.N., Goldman R.D., Srivastava R. i wsp.: Development of a clinical dehydration scale for use in children between 1 and 36 months of age. J. Pediatr. 2004; 145: 201–207.
4. World Health Organization [homepage on the internet]. The treatment of diarrhoea: A manual for physicians and other senior health workers. 2005. Dostępne na stronie: http://apps.who.int/iris/bitstream/10 665/43 209/1/9 241 593 180.pdf. [Kwiecień 2020]

Tabela. Kliniczna skala odwodnienia (Clinical Dehydration Scale – CDS)

	0	1	2
stan ogólny	prawidłowy	dziecko spragnione, niespokojne lub senne, ale drażliwe przy dotknięciu	dziecko senne, wiotkie, skóra zimna lub spocona, ± śpiączka
oczy	prawidłowe	nieznacznie zapadnięte	znacznie zapadnięte
błony śluzowe	wilgotne	klejące	suche
łzy	normalna objętość	zmniejszona objętość	brak

Punktacja

Ubytek masy ciała [%]	Punkty	Stopień odwodnienia
<3	0	brak odwodnienia
3–6	1–4	łagodne
≥6	5–8	umiarkowane lub ciężkie

Jakie płyny wybrać do nawadniania dożylnego?

dr n. med. Magdalena Mierzewska-Schmidt

W przypadku konieczności zastosowania płynoterapii dożylnej należy stosować krystaloidy izotoniczne, tj. płyny o zawartości sodu zbliżonej do osocza (przyjmuje się, że są to płyny zawierające 130–155 mmol/l). W niedawno opublikowanych wytycznych Europejskiego Towarzystwa Intensywnej Terapii Pediatrycznej i Neonatologicznej (European Society of Paediatric and Neonatal Intensive Care – ESPNIC) zalecenie to otrzymało najwyższy stopień rekomendacji „A", jako poparte wysokiej jakości badaniami naukowymi oraz wysoki stopnień zgodności wśród ekspertów[1]. Warto zauważyć, że praktycznie było to jedyne zalecenie o tak wysokiej sile rekomendacji w tych wytycznych. Jednocześnie jest ono spójne z wcześniej opublikowanymi zaleceniami Amerykańskiej Akademii Pediatrii[2].

Wśród krystaloidów izotonicznych można wybierać pomiędzy wcześniej zalecanym 0,9% roztworem NaCl i płynami na nim opartymi (np. płyn Ringera) a krystaloidami zbilansowanymi. Te ostatnie charakteryzują się zbliżonym do fizjologicznego stężeniem chlorków, ponadto w swym składzie mają aniony organiczne, m.in. mleczan, octan, jabłczan, cytrynian, glukonian, które są metabolizowane do wodorowęglanów, dzięki czemu mają one w pewnym stopniu działanie alkalizujące. Z kolei wiadomo, że przetaczanie dużych objętości 0,9% roztworu NaCl może prowadzić do hiperchloremicznej kwasicy metabolicznej[3]. W populacji dzieci hospitalizowanych na OIT hiperchloremia i/lub zwiększenie stężenia jonów Cl były niezależnym czynnikiem śmiertelności[4]. Ponadto dane z badań w populacji dorosłej, a także u dzieci wskazują, że kwasica hiperchloremiczna może się wiązać z zaburzeniami czynności nerek[5,6,7].

Wykazano także, że w przypadku stosowania krystaloidów izotonicznych zbilansowanych czas hospitalizacji dzieci był istotnie krótszy niż w przypadku płynów opartych na 0,9% roztworze NaCl. Dlatego wytyczne ESPNIC, podobnie jak wiele innych ostatnio opublikowanych zaleceń dotyczących płynoterapii (m.in. wytyczne płynoterapii okołooperacyjnej, sepsy[8,9] oraz Europejskiej Rady Resuscytacji 2021 – Wytyczne resuscytacji u dzieci[10]) wskazują, że w przypadku dostępności krystaloidów zbilansowanych należy preferować podanie ich niż 0,9% roztworu NaCl (stopień zaleceń B, silny konsensus). Jednocześnie eksperci podkreślili, że w przypadku objawów wstrząsu bądź dysfunkcji wątroby należy zrezygnować z płynów zawierających mleczany, gdyż w przeciwieństwie do np. octanów są one metabolizowane wyłącznie w wątrobie (Wytyczne ESPNIC). Ponieważ stężenie kwasu mlekowego wykorzystuje się w codziennej praktyce klinicznej, jako wykładnik metabolizmu beztlenowego (a tym samym ocenia się stopień nasilenia wstrząsu), zastosowanie płynów z dodatkiem mleczanów mogłoby tę ocenę zaburzać.

Podsumowując: w płynoterapii dziecka z ostrą biegunką bezwzględnie wskazane są krystaloidy izotoniczne, najlepiej zbilansowane. Do płynów zbilansowanych niezawierających glukozy, dostępnych w Polsce zaliczają się m.in. Optylite, Sterofundin-Iso, Plasmalyte, a także zawierające mleczan – mleczan Ringera i Sterfundin. Te dwa ostatnie należy stosować jedynie w ostateczności w przypadku najciężej chorych dzieci. Jedynym zbilansowanym izotonicznym krystaloidem zawierającym glukozę jest Benelyte, jednakże stężenie glukozy w nim zawarte jest małe (1%).

Czy podawanie płynów z glukozą jest uzasadnione w nawadnianiu dożylnym w ostrej biegunce u dzieci?

Należy podkreślić, że **w przypadku resuscytacji płynowej**, stosowanej u dzieci we wstrząsie hipowolemicznym, zawsze się **stosuje płyny niezawierające glukozy** (preferencyjnie zbilansowane, 0,9% roztwór NaCl stanowi dopuszczalną alternatywę). Zdarza się, że dziecko we wstrząsie ma hipoglikemię – wówczas należy hipoglikemię wyrównać poprzez podanie 10% NaCl 3 ml/kg w bolusie dożylnym lub doszpikowym, a następnie zaplanować odpowiednią zawartość glukozy w płynoterapii podtrzymującej.

Natomiast w płynoterapii podtrzymującej płyn powinien zawierać odpowiednie stężenie glukozy, aby zapobiec hipoglikemii, a jednocześnie uniknąć hiperglikemii. (Wytyczne ESPNIC – GCP). Zalecenie to wskazuje na konieczność monitorowania stężenia glukozy przynajmniej 1×/24 h. Niestety 1% stężenie glukozy w jedynym, wg wiedzy autorki, dostępnym na polskim rynku płynie izotonicznym zbilansowanym, tj. Benelyte zazwyczaj jest niewystarczające u najmłodszych pacjentów. W celu realizacji wytycznych można w warunkach jałowych dostrzyknąć 40% glukozę do wybranego płynu izotonicznego bezglukozowego, aby uzyskać większe jej stężenie – w większości przypadków ok. 4–5%. Noworodki wymagają zwykle jeszcze większych stężeń glukozy – ok 10%.

PIŚMIENNICTWO

1. Brossier D. W.: ESPNIC clinical practice guidelines: intravenous maintenance fluid therapy in acute and critically ill children- a systematic review and meta-analysis Intensive Care ed. m2022 Dec; 48(12): 1691–1708. doi: 10.1007/s00134-022-06882-z. Epub 2022 Oct 26.
2. Feld L.G., Neuspiel D.R., Foster B.A. i wsp.: Clinical practice guideline: maintenance intravenous fluids in children. Pediatrics. 2018; 142:e20183083. doi: 10.1542/peds.2018–3083.
3. Bulfon A.F., Alomani H.L., Anton N. i wsp.: Intravenous fluid prescription practices in critically Ill children: a shift in focus from natremia to chloremia? J. Pediatr. Intensive Care. 2019; 8: 218–225. doi: 10.1055/s-0039-1692413.
4. Barhight M.F., Brinton J., Stidham T. i wsp.: Increase in chloride from baseline is independently associated with mortality in critically ill children. Intensive Care Med. 2018 44: 2183–2191. https://doi.org/10.1007/s00134-018-5424-1
5. Chowdhury A.H., Cox E.F., Francis S.T., Lobo D.N.: A Randomized, Controlled, Double-Blind Crossover Study on the Effects of 2-L Infusions of 0.9% Saline and Plasma-Lyte® 148 on Renal Blood Flow Velocity and Renal Cortical Tissue Perfusion in Healthy Volunteers. Ann. Surg. 2012; 256:18–24. https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e318256be72
6. Lobo D.N., Awad S.: Should chloride-rich crystalloids remain the mainstay of fluid resuscitation to prevent 'pre-renal' acute kidney injury?: con. Kidney Int. 2014; 86:1096–1105. https://doi.org/10.1038/ki.2014.105
7. Semler M.W., Wanderer J.P., Ehrenfeld J.M. i wsp.: Balanced Crystalloids versus Saline in the Intensive Care Unit. The SALT Randomized Trial. Am. J. Respir. Crit. Care Med. 2017; 195: 1362–1372. https://doi.org/10.1164/rccm.201607-1345OC
8. Sümpelmann R., Becke K., Brenner S. i wsp.: Perioperative intravenous fluid therapy in children: guidelines from the Association of the Scientific Medical Societies in Germany. Pediatr. Anesth. 2017; 27: 10–18. https://doi.org/10.1111/pan.13007
9. Weiss S.L., Peters M.J., Alhazzani W. i wsp.: Surviving Sepsis Campaign International Guidelines for the Management of Septic Shock and Sepsis-Associated Organ Dysfunction in Children. Pediatr. Crit. Care Med. J. Soc. Crit. Care Med. World Fed. Pediatr. Intensive Crit. Care Soc. 2020; 21:e52–e106. https://doi.org/10.1097/PCC.0000000000002198]
10. https://www.prc.krakow.pl/wytyczne2021/rozdz10.pdf

Infografika

Płynoterapia w leczeniu ostrej biegunki u dzieci

Dzieci z objawami ostrej biegunki wymagają podawania dodatkowych płynów od chwili wystąpienia biegunki i/lub wymiotów. Oszacuj stopień odwodnienia wg tabeli poniżej.

Tabela. Kliniczna skala odwodnienia wg ESPGHAN

	0	1	2
stan ogólny	prawidłowy	dziecko spragnione, niespokojne lub senne, ale drażliwe przy dotknięciu	dziecko senne, wiotkie, skóra zimna lub spocona, ± śpiączka
oczy	prawidłowe	nieznacznie zapadnięte	znacznie zapadnięte
błony śluzowe	wilgotne	klejące	suche
łzy	normalna objętość	zmniejszona objętość	brak

Punkty	**Ubytek masy ciała [%]**	**Stopień odwodnienia**
0	<3	brak odwodnienia
1–4	3–6	łagodne
5–8	≥6	umiarkowane lub ciężkie

CDS – Clinical Dehydration Scale

Jakie płyny stosować?

Podstawowym sposobem leczenia ostrej biegunki jest nawadnianie doustne za pomocą doustnych płynów nawadniających (DPN), ale również wody, herbaty, jogurtów, musów, kompotów jabłkowych i soku jabłkowego. Wykazano,że rozcieńczony sok jabłkowy jest tak samo skuteczny w nawadnianiu jak DPN.

Należy unikać napojów o dużej zawartości cukrów, takich jak stężone soki, słodkie napoje gazowane, napoje typu cola.

- Europejskie Towarzystwo Gastroenterologii, Hepatologii i Żywienia Dzieci (ESPGHAN) zaleca dla dzieci w krajach europejskich doustny płyn nawadniający (DPN) o osmolarności 50–60 mmol/l).
- WHO zaleca do powszechnego stosowania hipoosmolarny DPN o proporcjonalnie obniżonych stężeniach sodu i glukozy (75 mmol/l).

Kiedy stosować płynoterapię pozajelitową?

Stosuj w przypadku:

- wstrząsu
- odwodnienia z zaburzeniami świadomości lub ciężką kwasicą
- pogarszania się odwodnienia lub braku poprawy mimo nawadniania doustnego lub przez sondę
- uporczywych wymiotów, mimo odpowiedniego nawadniania doustnego lub przez sondę
- ciężkiego wzdęcia brzucha lub niedrożności przewodu pokarmowego

KRYSTALOIDY IZOTONICZNE, NAJLEPIEJ ZBILANSOWANE!

Płynoterapia u dzieci

Płynoterapia okołooperacyjna u dzieci

dr n. med. Magdalena Mierzewska-Schmidt
Klinika Anestezjologii i Intensywnej Terapii Dziecięcej, Samodzielny Publiczny Dziecięcy Szpital Kliniczny w Warszawie

Jakie rodzaje płynów dożylnych należy stosować w czasie znieczulenia u dzieci?

W trakcie znieczulenia u dzieci rutynowo stosuje się krystaloidy izotoniczne (tj. zawierające 130–155 mmol/l jonów sodu, stężenie zbliżone do osocza). Obecnie preferuje się krystaloidy izotoniczne zbilansowane, 0.9% roztwór NaCl stanowi dopuszczalną alternatywę.

W jakich ilościach należy przetaczać płyny podczas znieczulenia u dzieci?

Płyny przetaczane w czasie znieczulenia u dzieci powinny uwzględniać:

- deficyt przedoperacyjny (nie powinien występować w przypadku operacji planowych, jeżeli respektowane są aktualne zasady postu przedoperacyjnego),
- zapotrzebowanie podstawowe
- straty bieżące – tym większe, im „większy" jest zabieg
- ewentualną zmianę napięcia naczyń związaną z zastosowanym znieczuleniem, wpływającą na pojemność łożyska naczyniowego oraz przemieszczenie płynu poza łożysko naczyniowe.

Czy płyny zawierające glukozę są bezpieczne podczas znieczulenia u dzieci?

Podczas znieczulenia u dzieci rutynowo nie ma potrzeby stosowania płynów zawierających glukozę. Wyjątkiem od powyższego są szczególne przypadki kliniczne m. in.:

- noworodki, w szczególności przedwcześnie urodzone
- dzieci niedożywione
- dzieci poddane bardzo długim, wielogodzinnym operacjom, jeżeli zastosowano skuteczną analgezję regionalną (wytłumienie hormonalnej reakcji stresowej)
- pacjenci, którzy przed operacją byli żywieni pozajelitowo (objętość wlewu PPN/TPN – *partial/total parenteral nutrition* należy zredukować na czas znieczulenia do 30–50%, pozostałe zapotrzebowanie płynowe realizuje się poprzez równoległą podaż krystaloidu izotonicznego bez glukozy, preferencyjnie zbilansowanego)
- inni chorzy ze zwiększonym ryzykiem hipoglikemii (m.in. chorzy z *insulinoma*, niektórymi wrodzonymi wadami metabolizmu, leczeni β-blokerami).

W okresie okołooperacyjnym niebezpieczne jest stosowanie płynów hipotonicznych (tj. zawierających stężenie Na <130 mmol/l) m.in 5% roztworu glukozy, mieszanek 5% roztworu glukozy i 0,9% roztworu NaCl w stosunkach 4:1, 2:1, 1:1. U dziecka w okresie okołooperacyjnym może dojść do nieadekwatnego wydzielania hormonu antydiuretycznego (ADH), który jest jednym z hormonów stresu. W efekcie nie jest ono w stanie wydalić nadmiaru wolnej wody, która zostanie mu przetoczona pod postacią płynów hipotonicznych. W konsekwencji dochodzi do ostrej hiponatremii, której najgroźniejszym powikłaniem jest obrzęk mózgu. W przypadku braku rozpoznania tego powikłania może dojść do uszkodzenia mózgu, a nawet śmierci dziecka. Dlatego stosowanie płynów hipotonicznych w okresie okołooperacyjnym jest przeciwwskazane.

Jeżeli konieczne jest zastosowanie płynu z glukozą u chorego z dużym ryzykiem hipoglikemii najbezpieczniej jest wstrzyknąć 40%roztwór glukozy do płynu izotonicznego, tak by uzyskać potrzebne stężenie glukozy np. 4–5%. Wówczas płyn ten stosuje się z prędkością pokrywającą zapotrzebowanie podstawowe. Pozostałe straty uzupełnia się płynem izotonicznym, niezawierającym glukozy, optymalnie zbilansowanym. Jedynym dostępnym fabrycznie płynem izotonicznym zawierającym glukozę jest Benelyte, jednak ze względu na małe stężenie glukozy (1%)- może być ono niewystarczające dla najmłodszych pacjentów w okresie pooperacyjnym (śródoperacyjnie zwykle będzie ono wystarczające).

Kiedy nie należy stosować płynów zawierających glukozę w okresie okołooperacyjnym?

Bezwzględnie nie należy stosować płynów zawierających glukozę w przypadku konieczności resuscytacji płynowej i podawania bolusów płynowych – wówczas podajemy izotoniczny krystaloid, najlepiej zbilansowany, niezawierający glukozy – 10–20 ml/kg na bolus. Po podaniu bolusa płynowego konieczna jest ponowna ocena dziecka:

- czy stwierdzamy korzyść z zastosowanej terapii (np. redukcja tachykardii, poprawa ciśnienia tętniczego, normalizacja powrotu włośniczkowego)
- upewniamy się, że nie ma objawów przewodnienia.

Jakimi parametrami należy kierować się podczas płynoterapii śródoperacyjnej u dzieci?

Przy drobnych zabiegach – często płynoterapia śródoperacyjna jest zbędna – dziecko powinno pić płyny klarowne do 1 h przed znieczuleniem, gdy się obudzi, można wznowić pojenie. Im większa operacja, tym więcej płynów może wymagać chory i tym większe trudności można napotkać.

Dziecko z deficytem płynowym przedoperacyjnie może wymagać resuscytacji płynowej (podania bolusa/bolusów *i.v./i.o.*) przed indukcją znieczulenia. Resuscytacja płynowa może być również konieczna śródoperacyjnie w przypadku dużej utraty/przemieszczeń płynów. Szczególnie u najmłodszych dzieci w przypadku ich niestabilności hemodynamicznej niekiedy stosuje się koloid naturalny – 5% roztwór albuminy.

Stosując płynoterapię śródoperacyjną, można kierować się parametrami hemodynamicznymi (z uwzględnieniem faktu, że u dziecka hipotensja może być późnym objawem wstrząsu, ale znieczulenie, zaburzając mechanizmy kompensacyjne, może jej sprzyjać). Niekiedy indukcja znieczulenia „ujawnia" wstrząs – po podaniu leków pojawia się hipotensja. W przypadku rozległych operacji wskazane jest założenie kaniuli centralnej (pozwala na monitorowanie ośrodkowego ciśnienia żylnego – jakkolwiek nie jest to optymalny parametr do monitorowania, obserwacja trendu może być pomocna; ponadto można mierzyć $SvcO_2$), kaniuli tętniczej – co umożliwia natychmiastowe dostrzeżenie problemu, jeżeli się pojawi, oraz cewnika moczowego, dzięki któremu możliwy jest ciągły pomiar diurezy. W przypadku pacjentów w ciężkim stanie i/lub bardzo rozległych zabiegów pomocne mogą być metody umożliwiające monitorowanie rzutu serca.

Płynoterapia śródoperacyjna u dzieci poniżej 3. roku życia – jakie są odmienności w postępowaniu?

Zasadniczo brak odmienności, z wyjątkiem noworodków i wcześniaków, które mogą wymagać wlewu roztworów zawierających glukozę lub przynajmniej monitorowania glukozy w okresie okołooperacyjnym. Warto również dodać, że w przypadku noworodków i niemowląt ich tolerancja na błędy płynoterapii jest mniejsza, ponieważ mają one ograniczoną zdolność zarówno do zagęszczania, jak i do rozcieńczania moczu.

Co nowego w płynoterapii?

Ważyć czy liczyć? Oto jest pytanie

lek. Michał Długaszek
Oddział Anestezjologii i Intensywnej Terapii, Zespół Szpitali Miejskich w Chorzowie

W codziennej praktyce klinicznej bilans płynowy jest dość trudno obliczyć ze względu na wiele niewiadomych i zmiennych. Czy wobec rozwiniętej diagnostyki obrazowej i pomiarów hemodynamicznych poleganie na bilansie płynowym ma jeszcze sens?

Jak wynika z badań retrospektywnych w grupie pacjentów krytycznie chorych dodatni bilans płynowy i przeładowanie płynami niekorzystnie wpływają na czas hospitalizacji i zwiększają śmiertelność wewnątrzszpitalną. W następstwie kumulacji płynów może dojść do nasilenia niewydolności serca, obrzęków obwodowych i narządów wewnętrznych. Dodatkowo, ostre uszkodzenie nerek, które towarzyszy często pacjentom w stanie krytycznym zwiększa akumulację płynów.

Jeśli w początkowym okresie leczenia na OIT stosuje się często duże objętości płynów w celu resuscytacji płynowej, to w późniejszym czasie należy prowadzić deeskalację leczenia płynami. W tym celu, a także w celu określenia ilości przyjmowanych i wydalanych przez pacjenta płynów, na OIT posługujemy się obliczaniem bilansu płynowego oraz prowadzimy seryjne pomiary masy ciała pacjentów – jeśli są do tego warunki. Poszukujemy parametru za pomocą którego jesteśmy w stanie decydować o płynoterapii, diuretykach lub terapii nerkozastępczej. W świetle nowych badań obserwacyjnych kwestionuje się kliniczne znaczenie zmian w bilansie płynów lub masie ciała. Wydaje się, że pomiary pozanaczyniowej wody wewnątrzpłucnej i obciążenia wstępnego serca są bardziej istotne dla określenia konieczności stosowania płynoterapii lub odwrotnie – terapii diuretykami lub leczenia nerkozastępczego.

Pomiar masy ciała – jakie znaczenie ma dla płynoterapii?

Przyjmuje się, że przez pierwsze kilka dni pobytu na OIT (5–7 dni) wahania masy ciała pacjentów wynikają ze zmian w składzie płynowym. Z kolei po tygodniu hospitalizacji dochodzi do utraty masy mięśniowej, tkanki tłuszczowej oraz stopniowej demineralizacji kości. Dlatego zmiany masy ciała po tygodniu raczej nie zależą już tak prostolinijnie od zmian w zawartości płynów. Ważenie pacjentów powinno być również wystandaryzowane, czyli o stałej porze, w tych samych warunkach (np. przed podłączeniem żywienia, przed podaniem rano leków itd.). Niestety nie zawsze na OIT dostępne są łóżka z wbudowanymi wagami. Należy pamiętać o tarowaniu takich łóżek przed przyjęciem pacjenta. Ważenie pacjentów jest metodą tanią i powtarzalną, w której ryzyko popełnienia błędu jest niewielkie. Przydatność pomiarów masy ciała pacjentów ma na pewno znaczenie w leczeniu dekompensacji układu krążenia z zastojem w układzie żylnym. W badaniu obserwacyjnym, rejestrującym masę ciała przez pierwsze 7 dni pobytu na OIT, istotny przyrost masy ciała w pierwszym tygodniu wiązał się ze wzrostem śmiertelności.

Bilans płynowy – jakie znaczenie ma dla płynoterapii?

Obliczanie bilansu płynowego stanowi rutynę codziennej praktyki intensywistycznej. Niestety, z powodu wielu zmiennych i niektórych wartości niemierzalnych bilans płynowy obarczony jest dużym ryzykiem błędu. Aby bilans płynowy był dokładny, należy określić wszystkie płyny, które pacjent przyjął – łącznie z rozpuszczalnikami leków (często to nawet 30% wszystkich przyjętych płynów!) i żywieniem, a także uwzględnić ile pacjent wydala – w tym biegunki, drenaże, parowanie oraz utrata przez drogi oddechowe. Należy jednak pamiętać, że bilans płynów ma większe zastosowanie w terapii niewydolności krążenia, kiedy znaczenie ma restrykcja płynowa niż w w przypadku innych chorób leczonych na OIT. Ujemny bilans płynowy nie oznacza przecież, że dany pacjent musi otrzymać płyny. Dopiero pacjent w hipowolemii z obniżonym obciążeniem wstępnym oraz niskim rzutem serca powinien otrzymać płyny – ale w celu potwierdzenia należy się posłużyć ultrasonografią. Dodatni bilans płynowy nie oznacza również, że u danego chorego należy prowadzić terapię diuretykami lub ograniczyć płynoterapię. W tym celu znowu można posłużyć się ultrasonografią oraz pomiarami parametrów hemodynamicznych. Dodatni bilans płynowy będzie występować w pierwszych godzinach lub dniach leczenia sepsy. Opublikowano wiele badań obserwacyjnych, których autorzy komentują błędy w obliczaniu bilansu płynowego. Niemniej jednak dodatni bilans płynów (szczególnie przez pierwsze 2 dni pobytu na OIT) istotnie się wiąże ze zwiększeniem śmiertelności wewnątrzszpitalnej na OIT i dłuższym czasem hospitalizacji.

W retrospektywnej analizie danych błędy w obliczaniu bilansu płynowego sięgały od 500 do 2000 ml. W innym z badań, które dotyczyło pacjentów po operacjach kardiochirurgicznych w ponad ¾ przypadków popełniono błędy w obliczeniach szacowane na więcej niż 1000 ml. Z kolei autorzy innego badania doszli do wniosku, że obliczanie bilansu płynowego jest najdokładniejsze w grupach pacjentów, którzy poddawani są terapii nerkozastępczej.

Najbardziej problematyczne w obliczaniu bilansu płynowego jest określenie ilości płynów, które pacjent traci, a nie można tego obiektywnie zmierzyć. Parowanie jest trudne do określania, zwłaszcza u pacjentów krytycznie chorych. W piśmiennictwie zaproponowano kilka formuł obliczania niewidocznej utraty płynów (głównie parowanie i przez drogi oddechowe):

1. 800 + 20% × 800 × (maksymalna temperatura – 37°C) (suma podzielona przez 2, jeśli pacjent jest zaintubowany)
2. 10 ml/kg masy ciała/dobę + 500 ml, jeśli pacjent gorączkuje (>37,8°C)
3. 350 ml (skóra) + 350 ml (płuca) + 100 ml (pocenie się) + 100ml (jeśli temperatura >38°C);
4. 170 ml/m^2 powierzchni ciała + 500ml jeśli temperatura >39,5°C.

PIŚMIENNICTWO

1. Diacon A., Bell J.: Investigating the recording and accuracy of fluid balance monitoring in critically ill patients. Southern African Journal of Critical Care 2014; 30(2): 55–57.
2. Eastwood, G. M.: Evaluating the reliability of recorded fluid balance to approximate body weight change in patients undergoing cardiac surgery. Heart and Lung 2006; 35(1): 27–33.
3. Perren A., Markmann M., Merlani G. i wsp.: Fluid balance in critically ill patients: Should we really rely on it? Minerva Anestesiologica 2011; 77(8) 802–811.
4. Schneider A.G., Baldwin,I., Freitag, E. i wsp.: Estimation of fluid status changes in critically ill patients: Fluid balance chart or electronic bed weight? Journal of Critical Care 2012 27(6); 745.e7–745.e12.
5. Roos A.N., Westendorp R.G.J., Frolich M., Meinders A.E.: Weight changes in critically ill patients evaluated by fluid balances and impedance measurements. Critical Care Medicine 1993; 21(6): 871–877.
6. Schneider A.G., Thorpe C., Dellbridge K. i wsp.: Electronic bed weighing vs daily fluid balance changes after cardiac surgery. Journal of Critical Care 2013; 28(6), 1113.e1– 1113.e5.
7. Kelm D.J., Perrin J.T., Cartin-Ceba R. i wsp.: Fluid overload in patients with severe sepsis and septic shock treated with early goal-directed therapy is associated with increased acute need for fluid-related medical interventions and hospital death. Shock 2015; 43(1): 68–73

Co nowego w płynoterapii?

Transfuzje krwi a zaburzenia elektrolitowe

lek. Michał Długaszek
Oddział Anestezjologii i Intensywnej Terapii, Zespół Szpitali Miejskich w Chorzowie

Leczenie krwią służy głównie uzupełnieniu bieżących strat i oprócz korzyści może wiązać się z działaniami niepożądanymi. Jakie zaburzenia elektrolitowe są najczęstsze w związku z przetaczaniem krwi?

Jak transfuzje krwi i preparatów krwiopochodnych wpływają na zaburzenia elektrolitowe?

Transfuzje krwi w okresie okołooperacyjnym mają wpływ na zaburzenia elektrolitowe zależnie od ilości przetoczonych preparatów, stanu klinicznego pacjenta, temperatury preparatów oraz długości trwania transfuzji. Jednym z zaburzeń elektrolitowych, które wynikają z transfuzji koncentratów krwinek czerwonych może być **hiperkaliemia**. Krwinki czerwone w czasie magazynowania preparatu uwalniają potas w wyniku swojej lizy, więc dłużej przechowywane preparaty, w porównaniu z krócej przechowywanymi, zawierają większe stężenie jonów potasu. Z kolei stosowanie cytrynianów do stabilizacji preparatów krwi może skutkować wiązaniem kationów, zwłaszcza potasu, wapnia i magnezu.

Środowisko beztlenowe podczas magazynowania preparatów krwi prowadzi do produkcji kwasu mlekowego, który nie może być dalej metabolizowany. Szacuje się, że transfuzja 1 jednostki koncentratu krwinek czerwonych wiąże się z dostarczeniem 15 mEq jonów kwasowych (suma cytrynianu i kwasu mlekowego). W warunkach fizjologicznych dostarczenie takiego ładunku jonów kwasowych nie powoduje istotnych zaburzeń gospodarki kwasowo-zasadowej ze względu na prawidłowo działające mechanizmy kompensacyjne. Natomiast w przypadku masywnych transfuzji, zwłaszcza jeśli przetaczane produkty są w niewłaściwej temperaturze, obserwuje się zaburzenia elektrolitowe w połączeniu z zaburzeniami równowagi kwasowo-zasadowej.

Zaburzenia elektrolitowe występują również po przetoczeniu krwi autologicznej z urządzeń do odzyskiwania krwi np. z pola operacyjnego. Krew jest zbierana, przemywana, a następnie przetaczana pacjentowi. Proces przemywania redukuje zawartość jonów potasu oraz mleczanów, dlatego przetaczanie krwi autologicznej może się wiązać z hipokaliemią.

PIŚMIENNICTWO

1. Smith H.M., Farrow S.J., Ackerman J.D., i wsp.: Cardiac arrests associated with hyperkalemia during red blood cell transfusion: a case series. Anesth. Analg. 2008; 106:1062.
2. Mount D.B., Zandi-Nejad K.: Disorders of potassium balance.[W:] Brenner B.M. (red.), Brenner and Rector's: The Kidney. WB Saunders, Philadelphia 2004:.997.
3. Vraets A., Lin Y., Callum J.L.: Transfusion-associated hyperkalemia. Transfus. Med. Rev. 2011; 25:184.
4. Yamada C., Edelson M., Lee A. i wsp.:. Transfusion-associated hyperkalemia in pediatric population: Prevalence, risk factors, survival, infusion rate, and RBC unit features. Transfusion 2021; 61:1093.
5. hyperkalemia in noncrush trauma: a prospective, observational study. Clin. J. Am. Soc. Nephrol. 2007; 2: 313.
6. Cid J., Villegas V., Carbassé G. i wsp.: Transfusion of irradiated red blood cell units with a potassium adsorption filter: A randomized controlled trial. Transfusion 2016; 56:1046.

interdyscyplinarne
i nowoczesne spojrzenie
na leczenie płynami

płynoterapia
nowy serwis dla lekarzy

kompendium wiedzy o płynoterapii

- poznaj aktualne wytyczne postępowania
- płynoterapia w opiece okołooperacyjnej
- indywidualizacja leczenia płynami
- płynoterapia na oddziałach internistycznych
- wywiady z ekspertami
- płynoterapia u krytycznie chorych pacjentów
- zadaj pytanie ekspertom w dziedzinie płynoterapii
- webinaria dla lekarzy

mp.pl

medycyna praktyczna dla lekarzy

mp.pl/plynoterapia

partner serwisu FRESENIUS KABI caring for life

Współczesne wytyczne płynoterapii podkreślają, że tak zwany „fizjologiczny roztwór soli", niewiele ma wspólnego z fizjologią i stosowanie go w płynoterapii niesie ze sobą więcej zagrożeń niż pożytku.

Do najważniejszych należą[1]:

- zbyt duża ilość jonów sodu i chloru prowadzi do wzrostu oporu w naczyniach nerkowych i obniżenia aktywności układu renina-angiotensyna-aldosteron (podobnie jak sprawiają to Inhibitory konwertazy angiotensyny), co prowadzi do paradoksalnego spadku ciśnienia po wlewie dożylnym krystaloidu,
- poza jonami sodu i chloru w roztworze nie ma innych jonów, które występują we krwi,
- brak wodorowęglanów lub ich prekursorów oraz kwaśne pH roztworu może prowadzić do kwasicy.

Nowoczesne, zbilansowane krystaloidy, zbliżone składem do fizjologicznego składu osocza, są pozbawione wad najstarszych płynów osoczozastępczych[2].

- Zapewniają przewidywalny efekt wolemiczny
- Dostarczają elektrolitów występujących we krwi
- Zawierają prekursory wodorowęglanów
- Mają odpowiednie pH

Optilyte - najbliżej osocza

- **fizjologiczny poziom jonów Cl - mniejsze ryzyko wystąpienia kwasicy hiperchloremicznej**
- **zawartość jonów Ca, Mg i K - korzystny wpływ na równowagę elektrolitową**
- **zawartość octanów i cytrynianów - korzystny wpływ na stałość pH ustroju**

Produkt leczniczy	Na^+ (mmol/l)	Cl^- (mmol/l)	K^+ (mmol/l)	Ca^{2+} (mmol/l)	Mg^{2+} (mmol/l)	octany (mmol/l)	cytryniany (mmol/l)	osm. (mOsmol/l)	Inne
Osocze	135 - 145	95 - 105	3,5 - 5,3	2,2 - 2,6	0,8 - 1,2			275-295	24-32
Optilyte®	**141**	**109**	**5**	**2**	**1**	**34**	**3**	**295**	
0,9% NaCl	154	154						308	

1) Jankowski M.: Dożylne leczenie płynami osób dorosłych w szpitalu: podsumowanie wytycznych brytyjskich (National Institute for Health and Care Excellence). Med. Prakt., 2014; 10: 64-72
2) Płynoterapia Przewodnik kliniczny, redakcja naukowa Mirosław Czuczwar, Makmed 2018

FRESENIUS KABI
caring for life

Fresenius Kabi Polska Sp. z o. o.
Al. Jerozolimskie 134, 02-305 Warszawa
+48 22 345 67 89
info.poland@fresenius-kabi.com

Dowiedz się więcej na naszej stronie
www.fresenius-kabi.com/pl/

BS/OPT/01/08/23

FRESENIUS KABI
caring for life

OPTILYTE

najbliżej osocza