



VIA MEDICA

www.fn.viamedica.pl

Paweł Kochman¹, Tomasz Stompór²

¹III Oddział Chorób Wewnętrznych i Nefrologii, Wojewódzki Szpital Specjalistyczny we Wrocławku

²Klinika Nefrologii, Hipertensjologii i Chorób Wewnętrznych, Wydział Nauk Medycznych Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie

Dializa otrzewnowa w ostrym uszkodzeniu nerek. Omówienie zaleceń *International Society for Peritoneal Dialysis 2014*

Peritoneal dialysis in acute kidney injury. International Society for Peritoneal Dialysis 2014 Guidelines

ABSTRACT

In the year 2014 the International Society for Peritoneal Dialysis (ISPD) has published the guidelines on peritoneal dialysis in the treatment of acute kidney injury (AKI). In this paper authors discuss the key points from these guidelines, with a special atten-

tion paid on those aspects of PD in AKI, which may be of interest for clinical practice in Poland. Recommendations were developed separately for adult and pediatric patients.

Forum Nefrol 2016, vol 9, no 1, 8–16

Key words: acute kidney injury (AKI), peritoneal dialysis (PD), dialysis access, dialysis fluids

WSTĘP

Ostre uszkodzenie nerek (AKI, *acute kidney injury*) jest zespołem klinicznym obciążonym znaczną śmiertelnością. Częstość AKI jest szacowana na około 10–24% wśród pacjentów hospitalizowanych. Śmiertelność u dorosłych sięga 23%, a u dzieci — 15% (wahając się w obu grupach wiekowych w przedziale 8–50%) [1]. Różnice w dokładnym oszacowaniu częstości występowania AKI wynikają z różnych kryteriów jego rozpoznania. W 2004 roku została wprowadzona klasyfikacja RIFLE (*Risk, Injury, Failure, Loss, End-stage renal disease*), a w 2007 roku — jej zmodyfikowana wersja *Acute Kidney Injury Network (AKIN)*. Najnowsze wytyczne dotyczące rozpoznania i klasyfikacji AKI, wprowadzone w 2012 roku przez grupę ekspertów *Kidney Disease: Improving Global*

Outcomes (KDIGO), połączyły dwie poprzednie klasyfikacje [2–4].

W 2013 roku ukazały się też brytyjskie zalecenia dotyczące AKI, wydane przez *National Institute for Health and Care Excellence (NICE)* [5]. Zwracają one uwagę na identyfikację pacjentów, u których może wystąpić AKI, ocenę czynników ryzyka, rozpoznanie przyczyn oraz definiują grupę pacjentów, którzy wymagają interwencji nefrologicznej. Z dostępnych klasyfikacji wynika, że nie każdy pacjent z tym zespołem chorobowym będzie wymagał terapii nerkozastępczej (RRT, *renal replacement therapy*). Zalecenia KDIGO podkreślają, że nie należy sugerować się jedynie stężeniami kreatyniny i mocznika, lecz trzeba podejmować decyzję dotyczącą rozpoczęcia RRT w kontekście klinicznym.

Podstawowymi technikami w leczeniu zabiegowym AKI pozostają przerywane he-

Adres do korespondencji:

prof. dr hab. med. Tomasz Stompór
Klinika Nefrologii, Hipertensjologii
i Chorób Wewnętrznych
Wydział Nauk Medycznych
Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego
w Olsztynie
ul. Żołnierska 18, 10–561 Olsztyn
tel.: 89 538 62 19, faks: 89 538 65 50
e-mail: stompin@mp.pl

modializy (HD) oraz metody ciągłe leczenia nerkozastępczego („złoty standard” w leczeniu AKI na oddziałach intensywnej terapii). Opcją terapeutyczną jest także dializa otrzewnowa (DO). Rola DO jest jednak słabiej udokumentowana, ponieważ jest ona wykorzystywana przede wszystkim u dzieci oraz w słabiej rozwiniętych rejonach świata.

DIALIZA OTRZEWNOWA W LECZENIU AKI

Dializa otrzewnowa była stosowana w leczeniu pacjentów z AKI od lat 40. do lat 80. XX wieku. Została zastąpiona przez techniki zewnątrzustrojowe (ECT, *extracorporeal techniques*). Stosowana jest nadal (zwłaszcza u dorosłych), jeśli inne techniki nie są dostępne [6].

Wytyczne KDIGO podkreśla rolę dializy otrzewnowej u pacjentów niestabilnych hemodynamicznie, z zaburzeniami krzepnięcia, trudnym dostępem naczyniowym, zwiększonym ciśnieniem wewnątrzczaszkowym. Dializa otrzewnowa ma duże znaczenie także w rejonach, w których dostęp do specjalistycznego leczenia jest utrudniony [3].

Aby ułatwić środowisku nefrologicznemu korzystanie z tej metody i wspomóc standaryzację postępowania, w 2014 roku ISPD opublikowało wytyczne dotyczące leczenia AKI za pomocą dializy otrzewnowej. Podstawą tych zaleceń jest stosowany w medycynie opartej na faktach system GRADE (*Grades of Recommendation, Assessment, Development, and Evaluation*).

Zalecenia dotyczące postępowania u dorosłych i dzieci zostały omówione oddzielnie. W wielu punktach stosowano dwa rodzaje rekomendacji: zalecenia optymalne, które powinny być standardem postępowania, oraz zalecenia minimalne, które oznaczają zaakceptowanie „gorszych” metod działania, jeśli zastosowanie optymalnych nie jest możliwe. Zalecenia minimalne dotyczą głównie krajów rozwijających się, w których — jeśli zachowanie najlepszych standardów medycznych nie jest możliwe — ich zastosowanie może być jedynym sposobem ratowania życia pacjentów z AKI. Dlatego polski czytelnik może uznać je za nieprzystające do standardów opieki zdrowotnej obowiązujących w naszym kraju. Należy jednak pamiętać, że dokument ISPD ma charakter uniwersalny, a jego adresatami są również lekarze zajmujący się chorymi z AKI w krajach Trzeciego Świata.

ZALECENIA DOTYCZĄCE DOROSŁYCH

ZALECENIE A1. ZASTOSOWANIE DIALIZY OTRZEWNOWEJ W AKI U DOROSŁYCH

A1.1 Dializa otrzewnowa jest metodą ciągłej terapii nerkozastępczej przydatną u dorosłych pacjentów z ostrym uszkodzeniem nerek (1B).

Zarówno KDIGO, jak i ISPD wśród zalet DO wymieniają brak konieczności stosowania antykoagulacji oraz uzyskania dostępu naczyniowego, niższe ryzyko zespołu niewyrównania wynikające ze stopniowego usuwania toksyn oraz dobrą tolerancję hemodynamiczną. Ważnymi zaletami są także „techniczna” łatwość prowadzenia, małe wymagania infrastrukturalne i niskie koszty leczenia. Wśród wad na pierwszym miejscu wymieniane są: ryzyko zapalenia otrzewnej, ograniczona przewidywalność ultrafiltracji i klirensów substancji drobnocząsteczkowych, zwłaszcza u pacjentów hiperkatabolicznych oraz we wstrząsie. Obawy dotyczą także możliwego ograniczenia ruchomości przepony i upośledzenia wymiany gazowej, zwłaszcza u pacjentów poddawanych wentylacji mechanicznej [7]. Ostatnie doniesienia wskazują jednak, że pomimo zwiększonego ciśnienia w jamie brzusznej u pacjentów wentylowanych mechanicznie mechanika oddechowa i wymiana gazowa nie są upośledzone [8].

Chionh i wsp. [9] przeprowadzili metaanalizę 24 badań oceniających leczenie AKI dializą otrzewnową oraz porównujących zastosowanie DO i ECT. W 13 badaniach dotyczących DO w AKI opisano 597 pacjentów, z których zmarło 39,3%. W 11 badaniach porównawczych wzięło udział 392 pacjentów leczonych DO (śmiertelność 58%) i 567 leczonych ECT (śmiertelność 56,1%). Pomimo niewielkiej liczby badań (pochodzących z różnych rejonów świata, obejmujących bardzo różne grupy pacjentów z AKI i różne sposoby leczenia: zarówno DO, jak i ECT) autorzy doszli do wniosku, że obie metody leczenia obarczone są podobną śmiertelnością i mogą być z powodzeniem stosowane [9].

ZALECENIE A2. DOSTĘP I SPOSÓB PODAWANIA PŁYNU DO DIALIZY OTRZEWNOWEJ W „OSTREJ” DO U DOROSŁYCH

A2.1 W ostrej DO — w miarę dostępności — powinny być stosowane giętkie cewniki otrzewnowe (1C) (zalecenie optymalne).

►►Dializa otrzewnowa nie jest metodą z wyboru u większości pacjentów z AKI, w niektórych przypadkach może jednak pozostawać leczeniem ratującym życie◀◀

►►Techniczna łatwość prowadzenia, małe wymagania infrastrukturalne i niski koszt to główne zalety prowadzenia DO w AKI, ważne zwłaszcza w krajach rozwijających się◀◀

▶▶ Cewnik Tenckhoffa jest najbardziej optymalnym dostępem do DO, także u chorych z AKI ◀◀

A2.2 Zaleca się, aby cewniki były tunelizowane, w celu ograniczenia ryzyka zapalenia otrzewnej i zaciekania płynu (1D).

A2.3 Żadna z metod implantacji cewnika do DO nie ma znaczącej przewagi. Zalecamy, aby wybór metody implantacji wynikał ze stanu klinicznego pacjenta oraz środków, wyposażenia oraz umiejętności personelu, jakimi dysponuje ośrodek leczący (1D).

A2.4 Cewniki do dializy otrzewnowej założone przez nefrologa są równie bezpieczne i działają tak samo dobrze, jak cewniki założone metodą chirurgiczną (1B).

A2.5 Zaleca się, aby nefrolodzy byli przeszkoleni i posiadali uprawnienia do zakładania takich cewników, by zagwarantować możliwość szybkiego wykonania dializy w nagłych wypadkach (1B).

A2.6 Implantacja cewnika Tenckhoffa powinno zostać przeprowadzane w możliwie najbardziej sterylnym otoczeniu, z wykorzystaniem sterylnej techniki, przez operatora używającego sterylnych rękawiczek, fartucha i maski (1D).

A2.7 Przed założeniem cewnika Tenckhoffa zalecamy profilaktyczne podanie pacjentowi antybiotyku (1C).

A2.8 Powinno się stosować zamknięte systemy wpuszczania i drenaży płynów, z układem drenów typu Y (1A) (zalecenie optymalne).

Większość badań dotyczących implantacji cewnika do DO dotyczy pacjentów z przewlekłą chorobą nerek (PChN). Analiz dotyczących implantacji u chorych z AKI jest niewiele i dlatego większość zaleceń jest podobna do zaleceń dotyczących pacjentów poddawanych przewlekłej dializoterapii. Zasadniczą różnicą jest czas utrzymywania dostępu dootrzewnowego — w przypadku AKI kilka–kilkanaście dni.

„Złotym standardem” pozostaje giętki, tunelizowany cewnik Tenckhoffa. U pacjentów, u których funkcja nerek nie powróci, może pozostać docelowym dostępem do dializy. Jednak w AKI, jeśli cewnik Tenckhoffa nie jest dostępny, mogą zostać zastosowane (w przypadku ratowania życia) cewniki sztywne lub cewniki zwane przez ekspertów „improvizowanymi” (np. sondy żołądkowe, cewniki gumowe i tym podobne). Z zastosowaniem tych ostatnich wiąże się jednak większa liczba powikłań. Cewniki sztywne mogą częściej powodować uszkodzenia jelit czy pęcherza moczowego. Cewniki „improvizowane” są mniej

podatne na tunelizowanie, więc z ich zastosowaniem wiąże się większe ryzyko zacieku oraz infekcji [7].

W badaniach przeprowadzonych u pacjentów z PChN i porównujących implantację chirurgiczną (zarówno metodą laparotomii, jak i laparoskopii) oraz metodą przezskórną Seldingera nie wykazano znaczącej przewagi którejkolwiek techniki. W świetle niektórych analiz metoda chirurgiczna charakteryzowała się nieco większą częstością powikłań zapalnych, a metoda przezskórna była częściej powikłana zciekami płynu dializacyjnego [10]. Niektóre badania wykazują niewielką przewagę laparoskopii jako metody dającej mniej powikłań mechanicznych i lepsze „przeżycie” cewnika [11–14]. Jednak badania te nie dają dostatecznie silnych dowodów na korzyść którejkolwiek metody implantacji. Zalecenia rekomendują wybór metody zgodnej z preferencjami ośrodka i uwarunkowaniami wynikającymi ze stanu klinicznego pacjenta. Implantacji może dokonywać chirurg lub odpowiednio doświadczony w przeprowadzaniu tej procedury nefrolog. Zabieg musi być prowadzony w możliwie najbardziej jałowych warunkach, przy zachowaniu sterylnej techniki. W niektórych przypadkach, zwłaszcza u pacjentów bardzo obciążonych, zabieg może zostać przeprowadzony u pacjenta leżącego w łóżku.

Zgodnie z zaleceniami przed implantacją cewnika należy podać pacjentowi profilaktyczną dawkę antybiotyku. Nie zapobiegnie to infekcji, jeśli zabieg nie zostanie przeprowadzony w warunkach jałowych. Wybór antybiotyku powinien być zgodny z doświadczeniami i lokalnymi uwarunkowaniami ośrodka; swoim spektrum antybiotyków powinien obejmować przede wszystkim Gram-dodatnie bakterie pochodzenia skórnoego.

Jeśli wymiana płynu przeprowadzana będzie ręcznie, preferowane są fabryczne zestawy z dołączonym na stałe systemem drenażowym typu Y. Dopuszcza się jednak zastosowanie płynów dostarczanych w szklanych czy plastikowych butelkach podłączanych przez osobny zestaw drenów. Po wymianie płynu dializacyjnego cewnik powinien zostać zabezpieczony odpowiednim korkiem. Jeśli korka nie ma, zaleca się pozostawianie podłączonych drenów do czasu następnej wymiany. W leczeniu AKI zalecane jest stosowanie cyklorów do wymiany automatycznej (ADO, automatyczna dializa otrzewnowa), w przypadku których schemat wymian i leczenia z zastosowaniem objętości zalegającej (tryb *tidal*) jest bardziej elastyczny,

i które wymagają mniejszego zaangażowania personelu. Pomimo postulowanej redukcji ryzyka zapaleń otrzewnej nie wykazano jednoznacznie przewagi stosowania ADO. Użycie cyklierów może w krajach rozwijających się być utrudnione ze względu na dodatkowe koszty i konieczność przeszkolenia personelu nadzorującego pracę tych urządzeń [7].

ZALECENIE A3. PŁYNY DO DIALIZY OTRZEW- NOWEJ

A3.1 U pacjentów we wstrząsie lub z niewydolnością wątroby powinny być stosowane płyny dializacyjne buforowane wodorowęglanem (1B) (zalecenie optymalne).

A3.2 Jeżeli stężenie potasu w surowicy krwi spadnie poniżej 4 mmol/l, do płynu dializacyjnego — przy zachowaniu sterylności systemu — powinien być dodawany potas (1D).

A3.3 Stężenie potasu powinno być oznaczane codziennie (1D) (zalecenie optymalne).

A3.4 Należy stosować gotowe (produkowane komercyjnie) płyny dializacyjne (1C) (zalecenie optymalne).

Stosowane w standardowych płynach dializacyjnych mleczań są przekształcane w wątrobie i w mięśniach w wodorowęglany. U pacjentów we wstrząsie, z niewydolnością wątroby, kwasica mleczanowa czy hipoperfuzja tkanek proces ten może być upośledzony i prowadzić do nasilenia kwasicy metabolicznej [7]. W takiej sytuacji autorzy wytycznych ISPD zalecają zastosowanie płynów buforowanych wodorowęglanem sodu jako rozwiązanie optymalne, dopuszczając jednak jako zalecenie minimalne dializę z zastosowaniem płynów buforowanych mleczanem. Zalecenia te oparte są między innymi na badaniu przeprowadzonym w Chinach przez Bai i wsp. [15], w którym porównano 20 pacjentów z AKI, u których stosowano płyn mleczanowy lub wodorowęglanowy. Nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic w śmiertelności, choć stężenie mleczanów i wodorowęglanów oraz pH krwi różniły się znacząco między grupami wśród pacjentów we wstrząsie. U chorych bez wstrząsu stwierdzono tylko różnice w stężeniu mleczanów [15].

Płyn dializacyjny nie zawiera potasu, dlatego pacjentów przewlekłe leczonych DO rzadko dotyczą typowe dla chorych hemodializowanych restrykcje dotyczące podaży potasu w diecie. U chorych leczonych DO z powodu AKI ryzyko rozwoju hipokaliemii jest dość

duże, zwłaszcza jeśli stosowana jest duża objętość płynu dializacyjnego, a liczba wymian jest zwiększona. Hipokaliemia jest czynnikiem ryzyka zwiększonej śmiertelności. Może także zwiększać częstość zapalenia otrzewnej [16, 17]. Dlatego zalecane jest codzienne oznaczanie stężenia potasu w surowicy, a jeśli jego stężenie zmniejszy się poniżej 4 mmol/l – jego suplementacja (dodanie 3,5–5 mmol potasu/1 l płynu dializacyjnego).

Wytyczne zalecają stosowanie płynów dializacyjnych produkowanych komercyjnie. Są one przygotowywane w ściśle określonych warunkach, przy zachowaniu sterylności. Dodatkową ich zaletą są fabrycznie dołączone dreny z połączeniem typu Y. Jeśli jednak nie są dostępne, w ostrej DO wytyczne dopuszczają zastosowanie płynów przygotowywanych w ośrodku, w którym prowadzone jest leczenie, pod warunkiem zachowania przy ich przygotowywaniu wszelkich możliwych standardów zapobiegających ich kontaminacji. Płyny powinny być przygotowywane w lokalnej aptece (najczęściej na bazie dożylnych płynów infuzyjnych). Im mniej składników jest dodawane w procesie przygotowywania, tym mniejsze ryzyko zakażenia. Pamiętać należy, że czas ich przydatności do użycia jest bardzo krótki [7].

ZALECENIE A4. ZASADY PROWADZENIA „OSTREJ” DO

A4.1 Jeśli jest to możliwe, osiągnięcie docelowego tygodniowego Kt/V mocznika 3,5 pozwala na uzyskanie wyników leczenia porównywalnych z codzienną HD. Wyższe dawki docelowe nie poprawiają wyników (1B). Uzyskanie takiej dawki dializy może nie być konieczne u wszystkich chorych z AKI; za wystarczające można uznać docelowe tygodniowe Kt/V 2,1 (2D).

A4.2 Podczas pierwszych 24 godzin leczenia czas kolejnych cykli powinien być dostosowany do sytuacji klinicznej. Krótki czas cykli (1–2 godziny) może być konieczny, by osiągnąć korektę hiperkaliemii i kwasicy metabolicznej oraz redukcję stopnia przewodnienia. Później czas cykli można wydłużyć do 4–6 godzin, zależnie od sytuacji klinicznej (1D).

A4.3 Niezwykle ważne jest unikanie przewodnienia, a ultrafiltracja może być zwiększana za pomocą zwiększania stężenia dekstrozy i/lub skrócenia długości cykli. U pacjentów prawidłowo nawodnionych stężenie dekstrozy i czas cykli powinny być tak dobrane, aby zapewnić neutralny bilans płynowy (1B).

A4.4 Klirens leków (np. antybiotyków) może wzrastać u pacjentów leczonych „ostrą” DO, dlatego zaleca się, aby dawki modyfikować, a jeśli to możliwe – monitorować stężenie leków (1D).

Na śmiertelność pacjentów z AKI w zasadniczy sposób wpływają hiperkalemia, kwasica i stopień przewodnienia, a nie wysokie stężenie mocznika lub kreatyniny. Jednak wytyczne dotyczące przepisanej dawki DO za główny wskaźnik jakości terapii uznają Kt/V (klirens mocznika w przeliczeniu na objętość jego dystrybucji). Zalecenia oparte są głównie na badaniu porównującym wysokoobjętościową DO z codziennymi HD, w którym Gabriel i wsp. porównali pacjentów z tych dwóch grup, uzyskując w grupie DO Kt/V 3,59. Grupy DO i HD nie różniły się pomiędzy sobą stopniem wyrównania kwasicy, stężeniem azotu mocznika ani wskaźnikami przeżycia [18]. Ci sami autorzy porównali też dwie grupy leczone DO bardziej lub mniej intensywnie: jedna osiągnęła Kt/V 4,13, a druga — 3. Nie różniły się stopniem wyrównania metabolicznego ani śmiertelnością [19].

Na podstawie nowych doniesień i metaanaliz Chionh i wsp. [9, 20] sugerują, aby minimalnym standardem tygodniowego Kt/V dla ostrej DO u większości chorych była wartość 2,1. Taką wartość przyjęło ISPD w swoich wytycznych, utrzymując jednak dążenie do wartości Kt/V 3,5, jeśli jest to możliwe.

Należy zwrócić uwagę, że intensyfikacja dializy, związana ze wzrostem objętości płynu dializacyjnego, a co za tym idzie — z liczbą wymian, skraca czas zalegania, ponieważ coraz więcej czasu zajmuje wpływ i drenaż. Paradoksalnie może to skutkować zmniejszeniem wydajności metody. Znacząco zmniejsza się klirens średnich i dużych cząstek. Zaleca się, aby czas wymian dostosować do warunków klinicznych, a zastosowanie krótkich 1-, 2-godzinnych wymian ograniczyć do sytuacji zagrożenia znaczną hiperkaliemią i/lub kwasicą czy przewodnienia. Po 24 godzinach należy wydłużyć czas cykli do 4–6 godzin.

Właściwy bilans płynowy jest bardzo ważny, zwłaszcza u pacjentów leczonych na oddziałach intensywnej terapii. W przypadku „ostrej” DO zastosowanie płynów zawierających glukozę w stężeniu 4,25% pozwala na ultrafiltrację około 1 litra w ciągu 4-godzinnej wymiany. Choć w przewlekłej DO zaleca się unikanie płynów o takim stężeniu glukozy, u chorych z AKI ryzyko związane z ich stosowaniem przez krótki czas jest znikome.

Podczas intensywnej DO zwiększają się nie tylko klirensy toksyn, lecz i eliminacja leków. Wytyczne zalecają dostosowanie dawek leków, zwłaszcza antybiotyków, i monitorowanie ich stężenia we krwi.

Poniższy algorytm (ryc. 1) przedstawia sposób dobrania właściwej dawki dializy.

ZALECENIA DOTYCZĄCE DZIECI

ZALECENIE P1. ZASTOSOWANIE DIALIZY OTRZEWNOWEJ W AKI U DZIECI

P1.1 Dializa otrzewnowa jest metodą ciągłej terapii nerkozastępczej przydatną do zastosowania u dzieci z ostrym uszkodzeniem nerek (1C).

Dializa otrzewnowa może być, według zaleceń ISPD, z powodzeniem stosowana u dzieci z AKI, jednak siła tego zalecenia jest nieco słabsza (1C) niż w przypadku dorosłych (1B). Jej podstawą są badania obserwacyjne porównujące DO i metody ciągłej hemofiltracji (CVVH, *continuous venovenous hemodiafiltration*), opublikowane w latach 1995–2005. Nie ma jednak badań randomizowanych dotyczących tego zagadnienia. W cytowanych badaniach nie wykazano przewagi którejkolwiek metody w odniesieniu do przeżycia. W dwóch badaniach wykazano przewagę CVVH w zakresie kontroli przewodnienia, ultrafiltracji i skuteczności u pacjentów hiperkatabolicznych, u których AKI spowodowane było posocznicą. Późniejsze badania potwierdziły skuteczność i efektywność DO u dzieci i wskazały, że rokowanie u dzieci z AKI leczonych tą metodą jest dobre. Podkreśla się, że DO jest odpowiednią metodą leczenia AKI zwłaszcza w ubogich regionach świata [21–23].

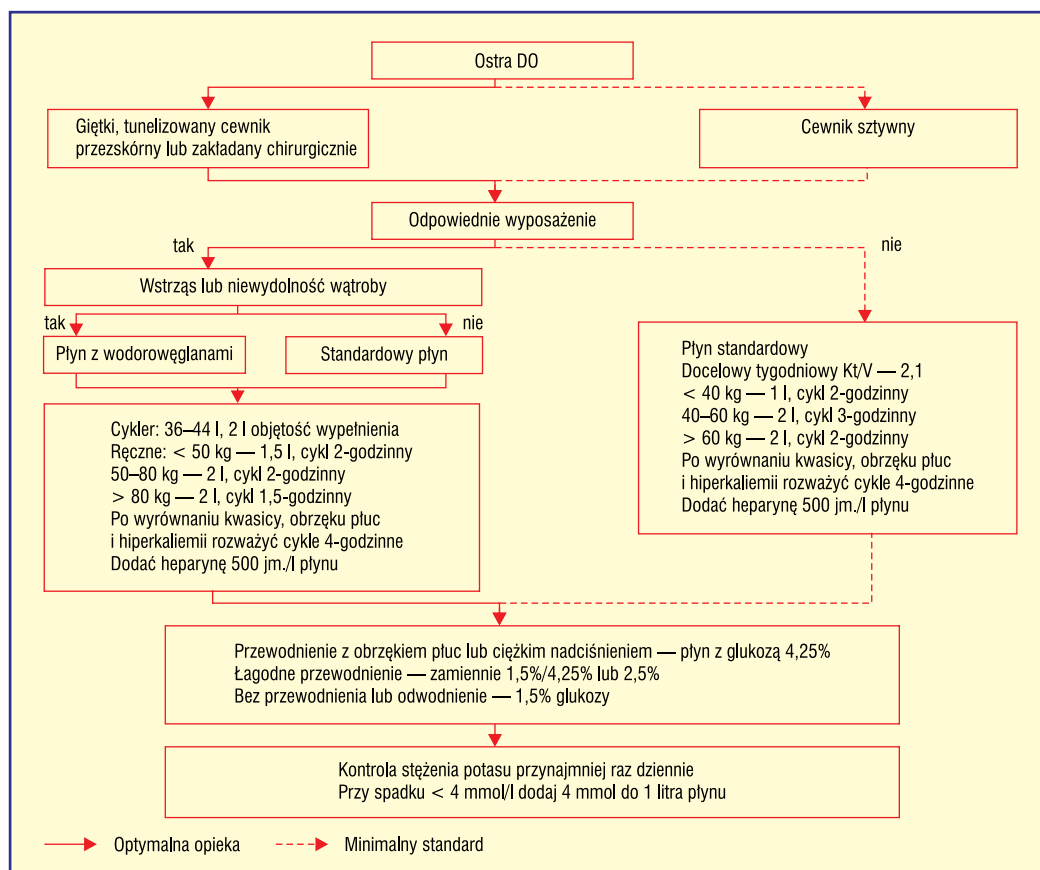
ZALECENIE P2. DOSTĘP I SPOSÓB PODAŻY PŁYNU W „OSTREJ” DO U DZIECI

P2.1 Zaleca się cewnik Tenckhoffa, zakładany przez chirurga w sali operacyjnej jako optymalny dostęp do „ostrej” DO (1B) (zalecenie optymalne).

P2.2 Podczas ręcznej wymiany DO należy stosować zamknięte systemy wyposażone w urządzenie umożliwiające precyzyjny pomiar objętości wpustu i drenażu (1C) (zalecenie optymalne).

P2.3 Automatyczna DO może być stosowana w AKI u dzieci (z wyjątkiem noworodków o niskiej masie ciała przy urodzeniu, u których zalecana objętość wpustowa jest zbyt mała dla cyklera) (1D).

Podobnie jak w przypadku dorosłych najlepszym cewnikiem do „ostrej” DO



Rycina 1. Sugerowany algorytm doboru dawki ostrej dializy otrzewnowej u dorosłych z AKI [7]

u dzieci jest cewnik Tenckhoffa. Wytyczne różni jednak zalecenie, by u dzieci cewnik był implantowany metodą chirurgiczną, najlepiej laparoskopową. Jeśli sala operacyjna nie jest dostępna, dopuszcza się zakładanie cewnika metodą Seldingera przy łóżku chorego. Sztywne cewniki nie są zalecane. Dopuszcza się ich stosowanie tylko jeśli założenie cewnika metodą chirurgiczną lub Seldingera nie jest możliwe.

U małych dzieci zalecane są komercyjne, zamknięte systemy z urządzeniami do kontroli objętości, umożliwiającymi dokładne określenie ilości podawanego i drenowanego płynu. U starszych dzieci mogą być stosowane standardowe dwuworkowe zestawy zawieszane na wadze. Jeśli gotowe systemy nie są dostępne, można zastosować zestawy łączone zawierające płyn, zestaw kroplówkowy połączony z cewnikiem otrzewnowym przez trójnik i pusty pojemnik na dializat. Dobrą i wygodną opcją jest ADO. Można ją stosować z powodzeniem u większości dzieci z wyjątkiem noworodków i małych niemowląt (nie można ustawić objętości wpustu mniejszej niż 100 ml) [7].

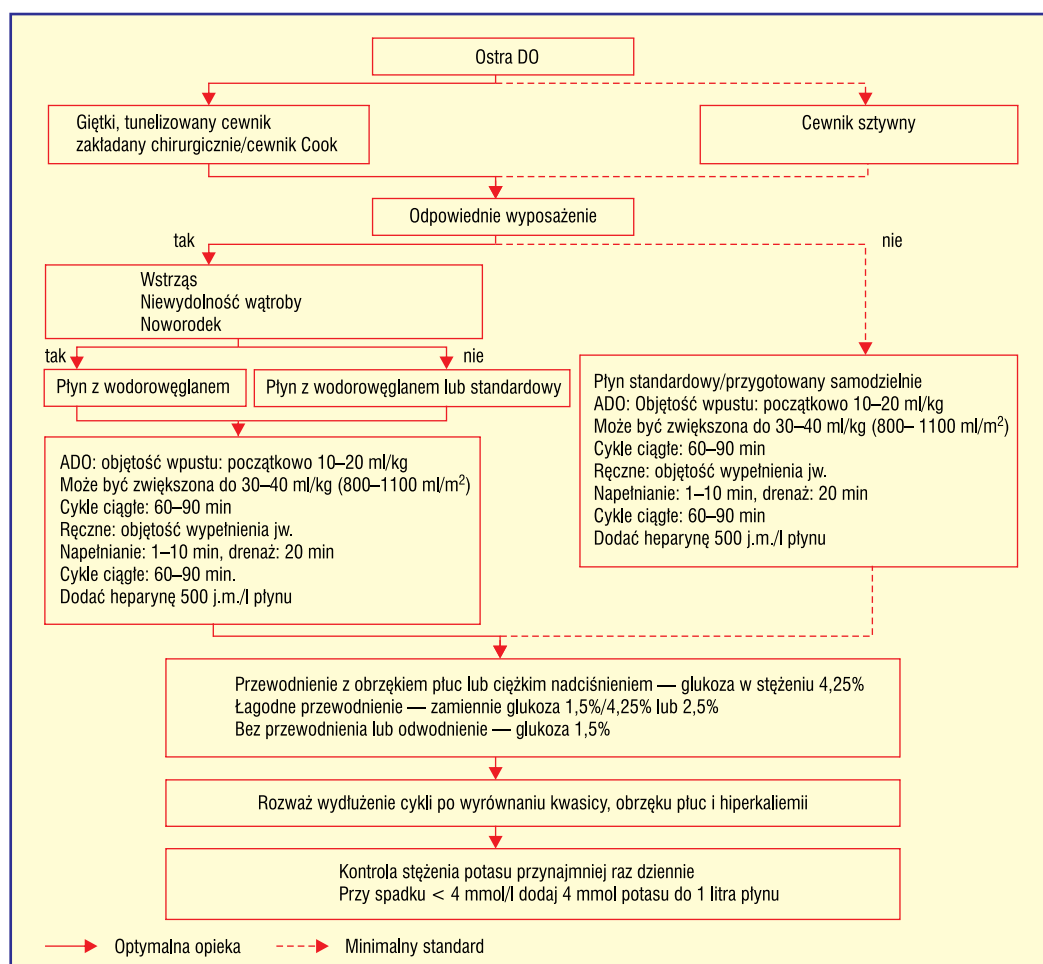
ZALECENIE 3. PŁYNY DO „OSTREJ” DO U DZIECI

P3.1 Płyn dializacyjny do „ostrej” DO powinien zawierać dekstrozę w stężeniu, które pozwoli osiągnąć zakładaną ultrafiltrację (1D).

P3.2 Stężenie elektrolitów w osoczu powinno być oznaczane co 12 godzin w ciągu pierwszych 24 godzin, a po ustabilizowaniu stanu klinicznego raz dziennie (1D) (zalecenie optymalne).

Aby osiągnąć efektywną ultrafiltrację, unikając zacieku, zaleca się stosowanie początkowo płynu zawierającego glukozę w stężeniu 2,5%. Następnie, w miarę potrzeby, można modyfikować osmolarność stosowanych płynów, pamiętając, że stosowanie wyższych stężeń może skutkować hiperglikemią i koniecznością wdrożenia insulinoterapii. Jeśli będzie to konieczne, można dodać insulinę do płynu dializacyjnego.

Aby wyrównać kwasicę, można dodać do płynu wodorowęglanu lub użyć gotowych płynów buforowanych wodorowęglanem. Zalecane są one zwłaszcza u dzieci z niewydolnością wątroby, niestabilnych hemodynamicznie i z utrzymującą się kwasicą metaboliczną.



Rycina 2. Sugerowany algorytm doboru dawki ostrej dializy otrzewnowej u dzieci z AKI [7]

Podobnie jak u dorosłych pacjentów należy zwrócić uwagę na stężenie potasu we krwi. Należy je monitorować początkowo częściej niż u dorosłych (co 12 godzin), a po jego wyrównaniu — co 24 godziny, nie zapominając o suplementacji potasu do płynu dializacyjnego, tak by jego stężenie nie było niższe niż 4 mmol/l [7].

ZALECENIE P4. „OSTRA” DO U DZIECI

P4.1 Początkowo objętość wpustu nie powinna przekraczać 10–20 ml/kg, aby zminimalizować ryzyko zacieku płynu dializacyjnego. Później można stopniowo zwiększać objętość pojedynczych wymian do 30–40 ml/kg (800–1100 ml/m²), jeśli są dobrze tolerowane przez pacjenta (1D).

P4.2 Początkowy czas wymiany, obejmujący wpust, zaleganie i drenaż, to 60–90 minut. Stopniowo można wydłużać czas zalegania, jeśli zostanie osiągnięta zakładana skuteczność usuwania płynu i toksyn (1D). U noworodków i niemowląt cykle mogą wymagać skrócenia, aby osiągnąć adekwatną ultrafiltrację.

P4.3 Należy dokładnie monitorować podaż i usuwanie płynów, by utrzymać normotensję i euwolemie (1B).

P4.4 „Ostra” DO powinna być prowadzona bez przerw (dializa ciągła) przez pierwsze 24–72 godziny leczenia (1C).

P4.5 Klirens leków (np. antybiotyków) może wzrosnąć u pacjentów leczonych „ostrą” DO, dlatego zaleca się odpowiednie modyfikowanie ich dawek, a jeśli to możliwe — monitorowanie ich stężenia (1D).

Zaraz po założeniu cewnika zaleca się stosowanie małych objętości wpustu: 10–20 ml/kg masy ciała. Przy większych objętościach, powiększonych o ultrafiltrację, ciśnienie wewnątrzotrzewnowe rośnie, zwiększając ryzyko powikłań oraz absorpcji drogą naczyń limfatycznych. Jeśli nie występuje zaciek, można stopniowo zwiększać objętość podawanego płynu. U małych dzieci (poniżej 2. roku życia) nie zaleca się objętości przekraczających 800 ml/m², a u starszych — 1100 ml/m².

Czas trwania cyklu wymian i zalegania to początkowo 60–90 minut. Przy 5–10 minutach wpustu i 10–20 minutach drenażu to 30-, 40-minutowe zaleganie. Pozwala na szybką eliminację nadmiaru wody i jonów. Można skrócić czas cykli pamiętając jednak, że skraca się w ten sposób czas zalegania. W krótkich wymianach poprawia się usuwanie wolnej wody, czego skutkiem może być hipernatremia.

Dzieci z AKI są często przewodnione, co samo w sobie zwiększa chorobowość i śmiertelność, wymagają podaży leków i żywienia w postaci roztworów: dlatego zapewnienie odpowiedniej ultrafiltracji jest kluczowe, aby wyrównać stan nawodnienia i utrzymać odpowiedni bilans płynowy [24]. Zapewnić to mogą hipertoniczne roztwory dializacyjne oraz częste wymiany wykonywane zwłaszcza na początku leczenia DO. Biorąc pod uwagę możliwość szybkiego odwodnienia, bilans płynów powinien być podsumowywany co 2–3 godziny: na jego podstawie należy dokonywać ewentualnych modyfikacji leczenia dializacyjnego.

Do czasu wyrównania stanu pacjenta dializa powinna być wykonywana w trybie ciągłym. Po uzyskaniu stabilizacji można stopniowo wydłużyć czas zalegania lub prowadzić dializę tylko przez część doby.

Schemat postępowania w ostrej DO u dzieci przedstawia rycina 2.

ZALECENIE P5. DIALIZA OTRZEWNOWA CIĄGŁEGO PRZEPŁYWU

P5.1 CFPD powinna być rozważana jako opcja DO, kiedy potrzebne jest zwiększenie klirensu toksyn i ultrafiltracji, a cele te nie mogą zostać osiągnięte za pomocą standardowej „ostrej” DO. Terapia tą metodą powinna być uważana za eksperymentalną z powodu nielicznych dotychczasowych doświadczeń (nieklasyfikowane).

P5.2 CFPD może być rozważana u dzieci z AKI, jeśli niezbędne jest stosowanie bardzo małych objętości płynów w pojedynczej wymianie (np. u dzieci z wysokim ciśnieniem oddechowym podawanym z respiratora) (nieklasyfikowane).

W części dotyczącej zaleceń pediatrycznych wytyczne proponują zastosowanie dializy otrzewnowej ciągłego przepływu (CFPD,

continuous flow peritoneal dialysis). Zalecenia te nie są klasyfikowane w GRADE. Opierają się na nielicznych doniesieniach dotyczących zwykle grup liczących kilku pacjentów. Choć zalecenia dotyczą dzieci, większość opisywanych przypadków dotyczy dializowania metodą CFPD dorosłych. Dwa znaczące badania poświęcone tej metodzie dotyczyły dzieci — obejmowały 12 pacjentów [25, 26].

Dializa otrzewnowa ciągłego przepływu jest metodą polecaną z względu na 3–8-krotnie większy klirens substancji rozpuszczonych i znacząco większą ultrafiltrację w porównaniu ze standardową DO [27]. Dlatego metoda ta jest zalecana u pacjentów, u których nie udaje się osiągnąć spodziewanych celów leczenia. Dzięki ciągłemu wpływowi i drenażowi płynu udaje się uniknąć nadmiernego wzrostu ciśnienia wewnątrzbrzusznego, co jest korzystne u małych dzieci poddawanych sztucznej wentylacji.

Taką dializę wykonuje się przez 2 cewniki dootrzewnowe lub cewnik dwudrożny. Zaleca się objętość płynu 10–20 ml/kg i przepływ 100 ml/1,73 m²/min. Można stosować płyn zawierający glukozę w stężeniu 1,5%, który zazwyczaj pozwala osiągnąć odpowiednie wartości ultrafiltracji. Zabieg trwa początkowo 6–8 godzin. Dializa ta wymaga bardzo ścisłego monitorowania ultrafiltracji, ciśnień napływu i odpływu, parametrów wentylacyjnych, ciśnienia krwi oraz stężenia potasu w surowicy krwi.

PODSUMOWANIE

Dializa otrzewnowa jest skuteczną opcją terapeutyczną, którą można wykorzystać w leczeniu pacjentów z AKI. W Polsce DO nie jest stosowana często u chorych z AKI, gdyż dużo jest ośrodków hemodializ, a oddziały intensywnej terapii są wyposażone w urządzenia do ciągłych metod terapii pozaustrojowej. Należy o niej jednak pamiętać w przypadku pacjentów z trudnym dostępem naczyniowym, między innymi u najmniejszych dzieci, u których dostęp do dużego naczynia może być niemożliwy. Dializa otrzewnowa może być wówczas równie skuteczna, jak metody pozaustrojowego oczyszczania krwi.

STRESZCZENIE

W 2014 roku ukazały się zalecenia *International Society for Peritoneal Dialysis* (ISPD) dotyczące leczenia ostrej niewydolności nerek dializą otrzewnową. W poniższym artykule autorzy przedstawili główne

zależenia zaleceń, uwzględniając te, które mogłyby zostać zastosowane w naszym kraju. Przedstawiono zalecenia dotyczące osób dorosłych i dzieci.

Forum Nefrol 2016, tom 9, nr 1, 8–16

Słowa kluczowe: ostre uszkodzenie nerek, dializa otrzewnowa, dostęp do dializy, płyny dializacyjne

Piśmiennictwo

1. Susantitaphong P., Cruz D.N., Cerda J. i wsp. World incidence of AKI: a meta-analysis. *Clin. J. Am. Soc. Nephrol.* 2013; 8: 1482–1493.
2. Thomas M.E., Blaine C., Dawney A. i wsp. The definition of acute kidney injury and its use in practice. *Kidney Int.* 2014; 87: 62–73.
3. KDIGO Clinical Practice Guideline for Acute Kidney Injury. *Kidney Int. Suppl.* 2012; 2: 1–141.
4. Khwaja A. KDIGO clinical practice guidelines for acute kidney injury. *Nephron Clin. Pract.* 2012; 120: c179–c184.
5. Ftouh S., Thomas M. Acute kidney injury: summary of NICE guidance. *BMJ.* 2013; 347: f4930.
6. Finkelstein F.O., Smoyer W.E., Carter M. i wsp. Peritoneal dialysis, acute kidney injury, and the Saving Young Lives program. *Perit. Dial. Int.* 2014; 34: 478–480.
7. Cullis B., Abdelraheem M., Abrahams G. i wsp. Peritoneal Dialysis for Acute Kidney Injury. *Perit. Dial. Int.* 2014; 34: 494–517.
8. Almeida C.P., Ponce D., de Marchi A.C., Balbi A.L. Effect of Peritoneal Dialysis on Respiratory Mechanics in Acute Kidney Injury Patients. *Perit. Dial. Int.* 2014; 34: 544–549.
9. Chionh C.Y., Soni S.S., Finkelstein F.O. i wsp. Use of peritoneal dialysis in AKI: a systematic review. *Clin. J. Am. Soc. Nephrol.* 2013; 8: 1649–1660.
10. Perakis K.E., Stylianou K.G., Kyriazis J.P. i wsp. Long-Term Complication Rates and Survival of Peritoneal Dialysis Catheters: The Role of Percutaneous Versus Surgical Placement. *Semin. Dial.* 2009; 22: 569–575.
11. Crabtree J.H., Fishman A. A Laparoscopic Method for Optimal Peritoneal Dialysis Access. *Am. Surg.* 2005; 71: 135–143.
12. Strippoli G.F.M., Tong A., Johnson D. i wsp. Catheter-Related Interventions to Prevent Peritonitis in Peritoneal Dialysis: A Systematic Review of Randomized, Controlled Trials. *J. Am. Soc. Nephrol.* 2004; 15: 2735–2746.
13. Hagen S.M., Lafranca J.A., Steyerberg E.W. i wsp. Laparoscopic versus Open Peritoneal Dialysis Catheter Insertion: A Meta-Analysis. *PLoS ONE* 2013; 8: e56351.
14. Cox T.C., Blair L.J., Huntington C.R. i wsp. Laparoscopic versus open peritoneal dialysis catheter placement. *Surg. Endosc.* 2016; 30: 899–905.
15. Bai Z.G., Yang K., Tian J.H. i wsp. Bicarbonate versus lactate solutions for acute peritoneal dialysis. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2014; 7: CD007034.
16. Góes C.R., Berbel M.N., Balbi A.L., Ponce D. Approach to the Metabolic Implications of Peritoneal Dialysis in Acute Kidney Injury. *Perit. Dial. Int. J. Int. Soc. Perit. Dial.* 2015; 35: 397–405.
17. Chuang Y.-W., Shu K.-H., Yu T.-M. i wsp. Hypokalaemia: an independent risk factor of Enterobacteriaceae peritonitis in CAPD patients. *Nephrol. Dial. Transplant.* 2009; 24: 1603–1608.
18. Gabriel D.P., Caramori J.T., Martin L.C. i wsp. Continuous peritoneal dialysis compared with daily hemodialysis in patients with acute kidney injury. *Perit. Dial. Int. J. Int. Soc. Perit. Dial.* 2009; 29 Suppl 2: S62–S71.
19. Ponce D., Brito G.A., Abrão J.M.G., Balb A.L. Different prescribed doses of high-volume peritoneal dialysis and outcome of patients with acute kidney injury. *Adv. Perit. Dial.* 2011; 27: 118–124.
20. Chionh C.Y., Ronco C., Finkelstein F.O. i wsp. Acute peritoneal dialysis: what is the “adequate” dose for acute kidney injury? *Nephrol. Dial. Transplant.* 2010; 25: 3155–3160.
21. Esezobor C.I., Ladapo T.A., Lesi F.E. Peritoneal Dialysis for Children with Acute Kidney Injury in Lagos, Nigeria: Experience with Adaptations. *Perit. Dial. Int.* 2014; 34: 534–538.
22. Mishra O.P., Gupta A.K., Pooniya V. i wsp. Peritoneal Dialysis in Children with Acute Kidney Injury: A Developing Country Experience. *Perit. Dial. Int.* 2012; 32: 431–436.
23. Yildiz N., Erguven M., Yildiz M. i wsp. Acute Peritoneal Dialysis in Neonates with Acute Kidney Injury and Hypernatremic Dehydration. *Perit. Dial. Int.* 2013; 33: 290–296.
24. Askenazi D. Evaluation and Management of Critically Ill Children with Acute Kidney Injury. *Curr. Opin. Pediatr.* 2011; 23: 201–207.
25. Raaijmakers R., Schröder C.H., Gajjar P. i wsp. Continuous Flow Peritoneal Dialysis: First Experience in Children with Acute Renal Failure. *Clin. J. Am. Soc. Nephrol.* 2011; 6: 311–318.
26. Sagy M., Silver P. Continuous flow peritoneal dialysis as a method to treat severe anasarca in children with acute respiratory distress syndrome. *Crit. Care. Med.* 1999; 27: 2532–2536.
27. Amerling R., Winchester J.F., Ronco C. Continuous flow peritoneal dialysis: update 2012. W: Ronco C., Rosner M.H., Crepaldi C. (red.). *Peritoneal Dialysis — State-of-the-Art 2012*. Basel: Karger; 2012: 205–215.