

Daniel Baczyński, Stefan Antosiewicz, Bożena Pietrzak, Zofia Wańkowicz

Klinika Chorób Wewnętrznych, Nefrologii i Dializoterapii, Wojskowy Instytut Medyczny

Chory dializowany otrzewnowo z upośledzeniem ultrafiltracji

Patient on peritoneal dialysis with ultrafiltration failure

ABSTRACT

Ultrafiltration failure belongs to the most important clinical problems in peritoneal dialysis (PD). It is an indicator of inadequate PD and bad prognostic factor for its continuation. There are various causes of ultrafiltration failure mentioned in this paper. The presented case of patient with ultrafiltration failure is an example of progressive peritoneal hyperpermeability

in the course of 10 years PD program. On the base of described case, the criteria of diagnosis of ultrafiltration failure are indicated, the diagnostic methods with algorithm of procedures are presented and the spectrum of therapeutic intervention possibilities is considered.

Forum Nefrologiczne 2010, vol. 3, no 2, 101–107

Key words: peritoneal dialysis, ultrafiltration, peritoneal hyperpermeability

OPIS PRZYPADKU

Pacjentka G.S. (lat 37) ze schyłkową niewydolnością nerek w przebiegu nefropatii odpływowej, z nadciśnieniem tętniczym, po operacji z powodu wtórnej nadczynności przytarczyc, dializowana metodą hemodializy, zgłosiła gotowość do zmiany metody leczenia nerkozastępczego na dializę otrzewnową. Po siedmiu latach programu hemodializ, uwzględniając silną motywację pacjentki, wszczepiono jej cewnik Tenckhoffa i po wygojeniu się rany pooperacyjnej oraz ujścia cewnika rozpoczęto program dializy otrzewnowej techniką ciągłej ambulatoryjnej dializy otrzewnowej. W tabeli 1 przedstawiono przebieg programu dializy otrzewnowej.

U chorej wdrożono początkowo schemat leczenia obejmujący 3 wymiany dializacyjne. Uwzględniono przy tym drobną budowę i niską masę ciała pacjentki (52,5 kg) oraz jej indywidualne potrzeby wynikające z aktywności życio-

wej. W badaniach kontrolnych przeprowadzonych w 8. miesiącu trwania programu stwierdzono nieadekwatną dializę otrzewnową, wobec czego zwiększono jej dawkę (modyfikacja 1), uzyskując poprawę adekwatności. W miarę trwania programu dializy otrzewnowej obserwowano zmianę charakteru transportu przezotrzewnowego, który w 8. miesiącu był niski (L, *low transporters*), w 48. miesiącu — średnioniski (LA, *low-average transporters*), w 72. miesiącu — średniowysoki (HA, *high-average transporters*), zaś w 109. miesiącu programu dializy otrzewnowej osiągnął wartość klasyfikującą go jako wysoki (H, *high transporters*). Wzrostowi przepuszczalności otrzewnej towarzyszyło stopniowe upośledzenie jej możliwości ultrafiltracyjnych wywołujące konieczność wielokrotnej modyfikacji programu dializy otrzewnowej. Zjawiskom tym nie towarzyszyły zaburzenia związane z wpustem płynu dializacyjnego i wypustem dializatu. W badaniu radiologicznym potwierdzono prawidłowe poło-

Adres do korespondencji:

dr n. med. Daniel Baczyński
Klinika Chorób Wewnętrznych,
Nefrologii i Dializoterapii WIM
ul. Szaserów 128, 04–141 Warszawa
tel./faks (22) 681 68 11, (22) 681 68 11
e-mail: dbaczyński@esculap.pl

Tabela 1. Przebieg programu dializy otrzewnowej u pacjentki G.S. z uwzględnieniem zaburzeń ultrafiltracji i modyfikacji leczenia

Czas programu dializy otrzewnowej (miesiące)	Przebieg programu dializy otrzewnowej
0–8	Początkowy schemat ciągłej ambulatoryjnej dializy otrzewnowej: 2 wymiany w ciągu dnia płynem o stężeniu glukozy 1,36% i 3,86% + 1 wymiana w nocy płynem 1,36%, objętość wymian 2,0 l
8	Badanie przedmiotowe: uczucie osłabienia. Badanie przedmiotowe: brak objawów przewodnienia. Wskaźniki biochemiczne: niedokrwistość normocytarna (Hb 9,9 g/dl), wyrównana kwasica metaboliczna (pH 7,36, BE = -11,5 mEq/l), albuminy = 3,4 g/dl, BUN = 92 mg/dl, kreatynina = 14,3 mg/dl, hiperfosfatemia = 6,7 mg/dl. Ultrafiltracja: około 700 ml/dobę. PET: niski charakter transportu otrzewnowego (L). Kt/V = 1,2, tygodniowy klirens kreatyniny = 42 l/tydz./1,73 m ²
Modyfikacja dializy otrzewnowej (1)	Dodatkowa wymiana dzienna płynem o stężeniu glukozy 1,36%, objętość 2,0 l
9–44	Badanie przedmiotowe: brak objawów przewodnienia. Wskaźniki biochemiczne: Hb = 12,7 g/dl, BE = -8,5 mEq/l, BUN = 57 mg/dl, kreatynina = 12,4 mg/dl, fosforany = 5,2 mg/dl, albuminy = 4,0 g/dl. Ultrafiltracja: 1040–1350 ml/dobę. Kt/V 1,9–2,1
45–48	Badanie przedmiotowe: brak objawów przewodnienia. Ultrafiltracja: stopniowy spadek do 700–900 ml/dobę. PET: średnioniski transport otrzewnowy (LA) — D/P _{kreat} = 0,51. Kt/V = 2,0
49–72	Badanie przedmiotowe: brak objawów przewodnienia. Ultrafiltracja: około 700 ml/dobę, dodatni nocny bilans otrzewnowy = 400 ml; PET: średniowysoki transport otrzewnowy (HA) — D/P _{kreat} = 0,69. Kt/V w normie
Modyfikacja dializy otrzewnowej (2)	Skrócenie czasu nocnej wymiany o 60 min, czas wymian dziennych płynem o stężeniu glukozy 1,36% krótszy od czasu wymiany płynem o stężeniu 3,86%, zwiększenie objętości wymian płynem o stężeniu glukozy 1,36% do 2,5 l (łącznie dobowa podaż płynu dializacyjnego = 9,5 l)
73	Badanie przedmiotowe: brak objawów przewodnienia. Wskaźniki biochemiczne adekwatnej dializy otrzewnowej. Ultrafiltracja: 1440 ml/dobę, ujemny bilans otrzewnowy z nocnej wymiany (100 ml). Kt/V = 2,5, klirens kreatyniny = 64,8 l/tydz./1,73 m ²
74–93 do	I epizod dializacyjnego zapalenia otrzewnej. Badanie przedmiotowe: brak objawów przewodnienia. Ultrafiltracja: spadek do około 800 ml/dobę. PET: średniowysoki transport otrzewnowy (HA), stopniowy wzrost wartości D/P _{kreat}
Modyfikacja dializy otrzewnowej (3)	Zmiana metody — nocna przerywana dializa otrzewnowa — czas sesji nocnej 9,5 godziny, 4 wymiany o objętości 2,5 l mieszaniną płynów o stężeniu glukozy 1,36% i 2,27%
94	Badanie przedmiotowe: niewielki obrzęk podudzi, ciśnienie tętnicze 150/95 mm Hg. Ultrafiltracja: około 500 ml/dobę
Modyfikacja dializy otrzewnowej (4)	Zmiana techniki — ciągła cykliczna dializa otrzewnowa: w sesji nocnej zmieniono płyn o stężeniu glukozy 2,27% na płyn o stężeniu 3,86%, wymiana dzienna płynem z ikodekstryną o objętości 2,0 l
95–106	Badanie przedmiotowe: brak objawów przewodnienia. Ultrafiltracja: około 1100 ml/dobę
107–109	II epizod dializacyjnego zapalenia otrzewnej. Badanie przedmiotowe: niewielki obrzęk podudzi, ciśnienie tętnicze 140/90 mm Hg. Ultrafiltracja: 600 ml/dobę. PET: wysoki transport otrzewnowy (H) — D/P _{kreat} = 0,89
Modyfikacja dializy otrzewnowej (5)	Ciągła cykliczna dializa otrzewnowa: zwiększenie liczby wymian nocnych do 5
110–114	Badanie przedmiotowe: brak objawów przewodnienia. Ultrafiltracja: około 800 ml/dobę
115	Badanie przedmiotowe: obrzęk podudzi. Ultrafiltracja: spadek do 500 ml/dobę; brak zgody pacjentki na hemodializę
Modyfikacja dializy otrzewnowej (6)	Ciągła cykliczna dializa otrzewnowa: zwiększenie liczby wymian nocnych do 7, dodatkowa wymiana dzienna płynem o stężeniu glukozy 3,86%, objętość 2,0 l
116	Rozszerzona ocena kinetyki transportu otrzewnowego z wykorzystaniem znacznika objętości wewnątrzotrzewnowej dializatu. Wynik badania: stosowany schemat maksymalnie wykorzystuje możliwości ultrafiltracyjne otrzewnej; kontynuacja ciągłej cyklicznej dializy otrzewnowej według dotychczasowego schematu
118	III epizod dializacyjnego zapalenia otrzewnej powikłany ropniem międzypętlowym, leczenie operacyjne + usunięcie cewnika Tenckhoffa, przeniesienie na hemodializę

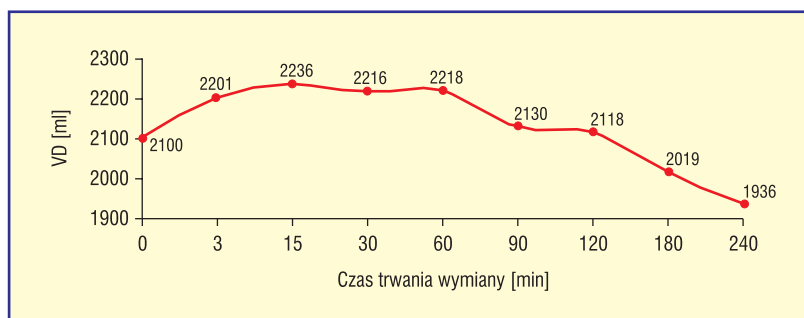
żenie cewnika otrzewnowego, co umożliwiło wykluczenie jego nieprawidłowego funkcjonowania jako przyczyny zaburzeń ultrafiltracji. Na podstawie badań podmiotowego i przedmiotowego wykluczono przeciek dializatu — kolejną możliwą przyczynę spadku ultrafiltracji. Powyższe fakty jednoznacznie wskazywały na związek upośledzenia ultrafiltracji ze zmianą charakteru transportu otrzewnowego.

Kolejne działania ukierunkowane na poprawę ultrafiltracji obejmowały:

- modyfikację czasu wymian w zależności od stosowanego płynu dializacyjnego;
- dodawanie wymian przy jednoczesnym skracaniu ich czasu trwania;
- unikanie nadmiernie długich wymian;
- stosowanie płynów hipertonicznych oraz płynu zawierającego ikodekstrynę;
- zmianę metody i techniki dializy otrzewnowej.

Należy podkreślić, że płyn dializacyjny zawierający ikodekstrynę zastosowano dopiero przy zmianie techniki automatycznej dializy otrzewnowej z nocnej przerywanej dializy otrzewnowej na ciągłą cykliczną dializę otrzewnową (modyfikacja 4). Wynikało to z faktu rozpoczęcia programu dializy otrzewnowej w latach 90. ubiegłego wieku, kiedy ten rodzaj płynu dializacyjnego nie był dostępny. Ponadto, należy zaznaczyć, że wobec narastania problemu zaburzeń ultrafiltracji chorej kilkakrotnie proponowano zmianę metody leczenia nerkozastępczego na hemodializę. Jednak wobec braku jej zgody na wdrożenie hemodializ, wynikającego z niezwykle silnej motywacji pacjentki do pozostania przy dializie otrzewnowej, wprowadzano kolejne modyfikacje schematów dializacyjnych. Rozpatrując zasadność dalszych prób optymalizacji leczenia, w końcowym okresie programu dializy otrzewnowej wykonano rozszerzoną ocenę kinetyki transportu przezotrzewnowego z wykorzystaniem znacznika objętości wewnątrzotrzewnowej dializatu (ludzka albumina znakowana izotopem jodu) [1]. W badaniu oceniono między innymi kinetykę transportu przezotrzewnowego wody podczas 4-godzinnej wymiany dializacyjnej z płynem o stężeniu glukozy 2,27%. Wyniki przedstawiono na rycinie 1.

Przyrost objętości wewnątrzotrzewnowej dializatu, co jest przejawem przewagi ultrafiltracji nad absorpcją zwrotną, obserwowano do 15. minuty wymiany dializacyjnej. Po tym czasie ustalała się faza *plateau*, która trwa około 45 minut. Od 60. minuty leżakowania dializatu w jamie otrzewnej systematycznie zmniejszała się jego objętość. Wynik badania wskazy-



Rycina 1. Objętość wewnątrzotrzewnowa dializatu u pacjentki G.S. podczas standardowej 4-godzinnej wymiany dializacyjnej płynem o stężeniu glukozy 2,27%

wał, że czas poszczególnych wymian sesji nocnej automatycznej dializy otrzewnowej nie powinien przekraczać 60 minut, zaś maksymalna ultrafiltracja możliwa do uzyskania z pojedynczej wymiany nieznacznie przekracza 100 ml. Wykazano zatem, że stosowany schemat ciągłej cyklicznej dializy otrzewnowej (modyfikacja 6) wykorzystuje — przy tych właściwościach otrzewnej — w sposób maksymalny jej możliwości ultrafiltracyjne. Kolejny, trzeci epizod dializacyjnego zapalenia otrzewnowej z towarzyszącymi powikłaniami spowodował konieczność zakończenia programu dializy otrzewnowej po 10 latach i wdrożenia leczenia hemodializą.

BILANS OTRZEWNOWY PŁYNÓW A ZABURZENIA ULTRAFILTRACJI

Analizując problem spadku ultrafiltracji, należy zwrócić uwagę na fakt, że pojęcia „nieprawidłowy bilans otrzewnowy płynów” i „zaburzenia ultrafiltracji” nie są tożsame. Pierwsze z nich jest bowiem szerokie i dotyczy dodatniego otrzewnowego bilansu wodnego — niezależnie od jego przyczyny. Drugie natomiast odnosi się do braku możliwości uzyskania u pacjenta normowolemii w wyniku niewydolności błony otrzewnowej. W tabeli 2 zestawiono przyczyny retencji płynu w dializie otrzewnowej, w tym dotyczące zaburzeń funkcji otrzewnej jako błony dializacyjnej.

ROZPOZNANIE ZABURZEŃ ULTRAFILTRACJI

W celu potwierdzenia zaburzeń ultrafiltracji konieczne jest wykonanie 4-godzinnej wymiany otrzewnowej płynem o objętości 2,0 l i stężeniu glukozy 3,86%. Ultrafiltracja netto poniżej 400 ml upoważnia do postawienia diagnozy. Należy pamiętać, że test ten nie jest specyficzny dla zaburzeń ultrafiltracji wynikających z niewydolności błony otrzewnowej. Ko-

Tabela 2. Przyczyny nieprawidłowego bilansu otrzewnowego płynów w dializie otrzewnowej

Pacjent	Brak współpracy, ograniczenia mentalne, zespół wypalenia Nieprawidłowe wykonywanie wymian Nadmiar sodu w diecie
Lekarz	Niedostosowanie metody dializy otrzewnowej, schematu wymian, rodzaju płynów do właściwości błony otrzewnowej
Cewnik dializacyjny	Migracja Zatkanie Zagięcie Oklejenie siecią
Jama otrzewnowa	Przeciek płynu dializacyjnego Zbyt mała powierzchnia otrzewnej kontaktująca się z płynem dializacyjnym (zrosty, zbyt mała objętość płynu dializacyjnego) Za duże ciśnienie hydrostatyczne (zbyt duża objętość płynu dializacyjnego)
Błona otrzewnowa	Wysoki charakter transportu przezotrzewnowego Stwardnienie otrzewnej Niewydolność akwaporyn Duża limfatyczna absorpcja zwrotna dializatu

Tabela 3. Metody diagnostyczne przyczyn zaburzeń ultrafiltracji

Przyczyna	Metoda diagnostyczna
Nadprzepuszczalna błona otrzewnowa	PET <i>Modified</i> PET
Niewydolność akwaporyn	<i>Modified</i> PET Mini-PET
Absorpcja zwrotna dializatu	Ocena kinetyki dializy otrzewnowej z zastosowaniem znacznika wewnątrzotrzewnowej objętości dializatu
Stwardnienie otrzewnej	PET Obrazowanie otrzewnej (USG, CT)

PET (*peritoneal equilibration test*) — test równoważenia otrzewnowego; *modified* PET (*modified peritoneal equilibration test*) — zmodyfikowany test równoważenia otrzewnowego; CT (*computed tomography*) — tomografia komputerowa

Tabela 4. Potencjalne przyczyny zaburzeń ultrafiltracji w zależności od wyniku PET

Charakter transportu przezotrzewnowego	Przyczyna zaburzeń ultrafiltracji
Wysoki $D/P_{\text{kreat.}} 0,81-1,0$ $D/DO_{\text{gluk.}} < 0,3$	Nadprzepuszczalna błona otrzewnowa
Średni (średnioniski + średniowysoki) $D/P_{\text{kreat.}} 0,5-0,81$ $D/DO_{\text{gluk.}} 0,3-0,5$	Nadmierna absorpcja zwrotna dializatu Niewydolność akwaporyn Przyczyny pozaotrzewnowe (np. przeciek dializatu, zaburzenia pracy cewnika)
Niski $D/P_{\text{kreat.}} 0,34-0,5$ $D/DO_{\text{gluk.}} > 0,5$	Stwardnienie otrzewnej Zrosty otrzewnej Nadmierna absorpcja zwrotna dializatu Niewydolność akwaporyn

nieczne jest wykluczenie innych przyczyn retencji płynu — związanych z jamą otrzewnową oraz z cewnikiem dializacyjnym, o których wspomniano wcześniej. Kolejny etap to diagnostyka szczegółowa zaburzeń ultrafiltracji.

ZABURZENIA ULTRAFILTRACJI — DIAGNOSTYKA SZCZEGÓŁOWA

Ustalenie przyczyny zaburzeń ultrafiltracji wymaga przeprowadzenia dodatkowych testów, które zestawiono w tabeli 3.

Test równoważenia otrzewnowego (PET)

Test PET (*peritoneal equilibration test*) wprowadzony przez Twardowskiego pod koniec lat 80. ubiegłego wieku pozostaje nadal najczęściej stosowanym badaniem oceniającym transport przezotrzewnowy [2]. Wynik badania jest wyrażany stosunkiem stężenia kreatyniny w dializacie (D) do jej stężenia w osoczu (P), co stanowi odzwierciedlenie komponentu dyfuzyjnego transportu, a także stosunkiem stężenia glukozy w dializacie w 240. (D) i zerowej minucie wymiany (D0), co jest wykładnikiem komponentu konwekcyjnego tegoż transportu. Na podstawie wyników określających stopień równoważenia kreatyniny i glukozy pacjentów dzieli się na cztery grupy transporterów: niskich (L), średnioniskich (LA), średniowysokich (HA) i wysokich (H).

Tabela 4 przedstawia potencjalne przyczyny zaburzeń ultrafiltracji w powiązaniu z charakterem transportu przezotrzewnowego. Uwzględnwszy fakt występowania analogicznych przyczyn zaburzeń ultrafiltracji w grupach LA i HA, dla uproszczenia połączono je w jedną grupę, której charakter transportu określono jako „średni”.

Zmodyfikowany test równoważenia otrzewnowego (*modified* PET)

W stosunku do standardowego testu PET, w którym stosuje się płyn o stężeniu glukozy 2,27%, modyfikacja polega na zastosowaniu płynu o większym stężeniu — 3,86% oraz wprowadzeniu dodatkowo oznaczeń stężenia sodu we krwi i w dializacie celem wyliczenia stopnia równoważenia sodu — D/P_{Na} [3, 4]. Na podstawie zmodyfikowanego testu PET ocenia się: — ultrafiltrację otrzewnową netto: wartość poniżej 400 ml po 4 godzinach leżakowania dializatu wskazuje na zaburzenia ultrafiltracji; — charakter transportu przezotrzewnowego: jak w teście PET;

- funkcję akwaporyn: $D/P_{Na} > 0,88$ w 60. minucie leżakowania dializatu wskazuje na niewydolność akwaporyn.

Mini-PET

Jest to skrócona do 60 minut wersja zmodyfikowanego testu PET [5]. Na podstawie testu mini-PET ocenia się:

- ultrafiltrację otrzewnową netto;
- stopień równoważenia stężenia kreatyniny i glukozy w 60. minucie wymiany (przybliżona ocena charakteru transportu przezotrzewnowego);
- transport przezotrzewnowy tak zwanej wolnej wody (przez akwaporyny): stosunek objętości wolnej wody do objętości ultrafiltracji otrzewnowej po 60 minutach leżakowania powinien wynosić 0,4–0,5; wartości poniżej tego zakresu wskazują na niewydolność akwaporyn.

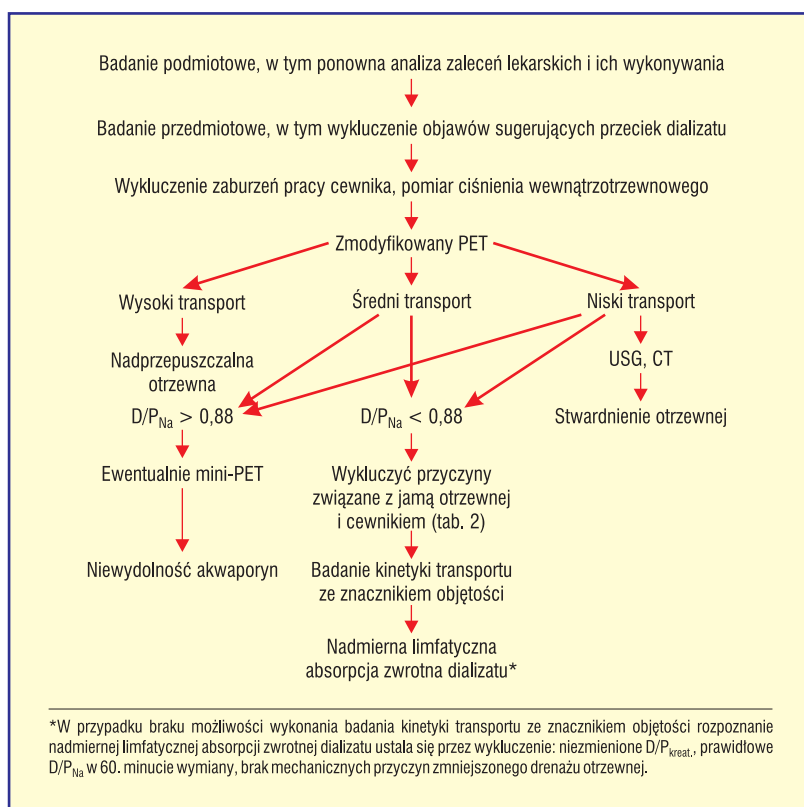
Ocena kinetyki dializy otrzewnowej z zastosowaniem znacznika wewnątrzotrzewnowej objętości dializatu

Metoda ta pozwala wyliczyć wielkość transportu przezotrzewnowego wody i substancji [1]. Dokonuje się tego na podstawie pomiarów objętości wewnątrzotrzewnowej dializatu oraz stężenia substancji w dializacie. Pomiar objętości dializatu jest możliwy dzięki zastosowaniu znacznika objętości [6]. Wykorzystuje się tu substancje wielkocząsteczkowe, takie jak: ludzka albumina znakowana izotopem (np. jodu lub technetu) bądź dekstran [7, 8]. Pomiar stężenia znacznika w płynie leżakującym w otrzewnej, przy uwzględnieniu szybkości jego zaniku z jamy otrzewnowej, pozwala na wyliczenie ultrafiltracji otrzewnowej w dowolnym czasie wymiany otrzewnowej. Szybkość zaniku znacznika jest wykładnikiem zwrotnej absorpcji limfatycznej dializatu. Jego wysoka wartość wskazuje absorpcję zwrotną jako przyczynę zaburzeń ultrafiltracji otrzewnowej. Analiza zmian objętości wewnątrzotrzewnowej dializatu w trakcie wymiany dializacyjnej pozwala ustalić optymalny czas leżakowania dializatu, tak aby uzyskany bilans otrzewnowy był ujemny.

Na rycinie 2 zestawiono w formie algorytmu etapy postępowania diagnostycznego w zaburzeniach ultrafiltracji.

POSTĘPOWANIE TERAPEUTYCZNE

Działania terapeutyczne w przypadkach zaburzeń ultrafiltracji są uzależnione od ich



Rycina 2. Algorytm postępowania diagnostycznego w zaburzeniach ultrafiltracji (modyfikacja własna)

przyczyny. W tabeli 5 przedstawiono możliwości postępowania dotyczące modyfikacji schematu wymian lub zmiany formy leczenia nerkozastępczego.

PODSUMOWANIE

Spadek ultrafiltracji jest jednym z najistotniejszych problemów klinicznych dializy otrzewnowej, wskaźnikiem nieadekwatnej dializy, w wielu przypadkach źle rokującym pod względem możliwości kontynuacji programu dializy otrzewnowej. Zaburzenia ultrafiltracji to pojęcie ogólne. W niniejszej pracy wymieniono wiele ich przyczyn — wymagają one starannej diagnostyki. Wiodącą pozycję wśród „narzędzi” oceniających funkcję otrzewnej jako błony dializacyjnej zajmuje nadal PET, który powinien być wykonywany regularnie. Jest to tym bardziej istotne u pacjentów długotrwale leczonych dializą otrzewnową, u których z czasem dochodzi do nadprzepuszczalności otrzewnej [9]. Jednak w niektórych przypadkach „rutynowe” metody diagnostyczne nie dają pełnej odpowiedzi odnośnie przyczyny zaburzeń ultrafiltracji, a co się z tym wiąże — nie umożliwiają wyboru optymalnej strategii

►► Spadek ultrafiltracji jest jednym z najistotniejszych problemów klinicznych dializy otrzewnowej, wskaźnikiem nieadekwatnej dializy ◀◀

Tabela 5. Postępowanie terapeutyczne w zaburzeniach ultrafiltracji z uwzględnieniem doświadczeń własnych

Przyczyna zaburzeń ultrafiltracji	Postępowanie
Nadprzepuszczalność otrzewnej	<ol style="list-style-type: none"> 1. Skracanie wymian: <ul style="list-style-type: none"> — w ciągłej ambulatoryjnej dializie otrzewnowej: skracanie sesji dziennej z dopasowaniem czasu trwania wymiany do stężenia glukozy w stosowanym płynie dializacyjnym (1,36% — 2–3 godz., 3,86% — 3–4 godz.) — w ambulatoryjnej dializie otrzewnowej: skracanie czasu sesji nocnej bądź zwiększanie liczby wymian w sesji (należy unikać wymian krótszych niż 90–120 minut, aby nie zwiększać przesiewania sodu) 2. Unikanie długich wymian: <ul style="list-style-type: none"> — w ciągłej automatycznej dializie otrzewnowej: wykonywanie dodatkowej wymiany nocnej za pomocą <i>night-exchange device</i> — w automatycznej dializie otrzewnowej: skracanie czasu wymiany dziennej poprzez pozostawianie na część dnia pustej otrzewnej bądź wykonywanie dodatkowej wymiany 3. Stosowanie płynów dializacyjnych z ikodekstryną do długich wymian dziennych u pacjentów dializowanych automatyczną dializą otrzewnową oraz długich wymian nocnych u pacjentów dializowanych ciągłą ambulatoryjną dializą otrzewnową 4. Stosowanie hipertonicznych płynów dializacyjnych (ograniczenie zastosowania: szkodliwy wpływ na błonę otrzewnową oraz niekorzystne działanie metaboliczne) 5. Skojarzone leczenie nerkozastępcze: dializa otrzewnowa 5–6 ×/tydzień + hemodializa 1 ×/tydzień 6. Czasowa (np. na 4 tygodnie) zmiana formy leczenia nerkozastępczego na hemodializę w celu poprawy funkcji otrzewnej
Niewydolność akwaporyn	<ol style="list-style-type: none"> 1. Postępowanie zwiększające ultrafiltrację przez małe pory: <ul style="list-style-type: none"> — stosowanie płynów z ikodekstryną — stosowanie płynów hipertonicznych (uwzględnienie ograniczeń) 2. Postępowanie zapobiegające absorpcji zwrotnej dializatu: <ul style="list-style-type: none"> — dostosowanie czasu trwania wymiany do rodzaju płynu dializacyjnego — unikanie długich wymian 3. Skojarzone leczenie nerkozastępcze 4. Czasowa zmiana formy leczenia na hemodializę
Nadmierna limfatyczna absorpcja zwrotna dializatu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Postępowanie zwiększające przezkapilarną ultrafiltrację: <ul style="list-style-type: none"> — skracanie wymian — unikanie długich wymian — dostosowanie czasu wymiany do rodzaju zastosowanego płynu dializacyjnego — stosowanie płynów hipertonicznych (uwzględnienie ograniczeń) — stosowanie płynów z ikodekstryną do długich wymian 2. Skojarzone leczenie nerkozastępcze
Stwardnienie otrzewnej	<ol style="list-style-type: none"> 1. Unikanie krótkich wymian 2. Stosowanie płynów hipertonicznych (uwzględnienie ograniczeń) 3. Skojarzone leczenie nerkozastępcze 4. Zmiana formy leczenia nerkozastępczego na hemodializę

postępowania terapeutycznego. W tego rodzaju sytuacjach właściwe wydaje się zastosowanie rozszerzonej oceny kinetyki transportu przezotrzewnowego z wykorzystaniem znacznika objętości wewnątrzotrzewnowej dializatu, co miało miejsce w opisanym przypadku. Rozpatrując postępowanie terapeutyczne, należy podkreślić, że dotyczy ono

wyłącznie dostosowania schematu bądź metody leczenia nerkozastępczego do zmienionych właściwości błony otrzewnowej, nie wpływa natomiast na istotę zaburzenia. Od wielu lat prowadzone są prace nad metodami „naprawy otrzewnej” [10], jednak nie przyniosły one dotychczas pożądanych rezultatów.

STRESZCZENIE

Spadek ultrafiltracji należy do najważniejszych problemów klinicznych dializy otrzewnowej. Jest też wskaźnikiem nieadekwatnej dializy, w wielu przypadkach źle rokującym pod względem możliwości kontynuacji tej formy leczenia nerkozastępczego. W niniejszej pracy wymieniono przyczyny zaburzeń ultrafiltracji. Przedstawiony opis przypadku zaburzeń ultrafiltracji dotyczy pacjentki pozostającej od 10 lat

w programie dializy otrzewnowej, u której z czasem rozwinęła się nadprzepuszczalność otrzewnej. Odnośząc się do opisanego przypadku, wskazano kryteria rozpoznania zaburzeń ultrafiltracji, przedstawiono metody diagnostyczne w tym zakresie i zaproponowano algorytm postępowania diagnostycznego, a także możliwości postępowania terapeutycznego.

Forum Nefrologiczne 2010, tom 3, nr 2, 101–107

Słowa kluczowe: dializa otrzewnowa, ultrafiltracja, nadprzepuszczalność otrzewnej

Piśmiennictwo

1. Baczyński D., Antosiewicz S., Waniewski J., Marciniak M., Wańkiewicz Z. Extended assessment of peritoneal transport kinetics of substances and water as an important element of integrated dialysis care. *Lecture Notes of the ICB Seminar 2004*; 65: 76–84.
2. Twardowski Z.J., Nolph K.D., Khanna R. i wsp. Peritoneal equilibration test. *Perit. Dial. Bull.* 1987; 7: 138–147.
3. Pannekeet M.M., Atasever B., Struijk D.G., Krediet R.T. Analysis of ultrafiltration failure in peritoneal dialysis patients by means of standard peritoneal permeability analysis. *Perit. Dial. Int.* 1997; 17: 144–150.
4. Pannekeet M.M., Imholz A.L., Struijk D.G. i wsp. The standard peritoneal permeability analysis: a tool for the assessment of peritoneal permeability characteristics in CAPD patients. *Kidney Int.* 1995; 48: 866–875.
5. La Milia V., Di Filippo S., Crepaldi M. i wsp. Mini-peritoneal equilibration test: a simple and fast method to assess free water and small solute transport across the peritoneal membrane. *Kidney Int.* 2005; 68: 840–846.
6. Waniewski J., Heimbürger O., Park M., Weryński A., Lidholm B. Methods for estimation of peritoneal dialysate volume and reabsorption rate using macromolecular markers. *Perit. Dial. Int.* 1994; 14: 8–16.
7. Baczyński D., Marciniak M., Weryński A. i wsp. Albumina ludzka znakowana technetem (^{99m}Tc -HSA) jako nowy marker objętości płynu wewnątrzotrzewnowego u pacjentów leczonych dializą otrzewnową. *Nefrol. Dial. Pol.* 1997; 1: 213–216.
8. Krediet R.T., Struijk D.G., Koomen G.C.M. i wsp. Peritoneal fluid kinetics during CAPD measured with intraperitoneal dextran 70. *ASAIO Trans.* 1991; 37: 662–667.
9. Wańkiewicz Z. Znaczenie fizjologiczne i kliniczne zwiększonej przepuszczalności otrzewnej. W: Więcek A., Kokot F. (red.). *Postępy w nefrologii i nadciśnieniu tętniczym. Tom III. Medycyna Praktyczna, Kraków 2004*; 201.
10. Hoff C.M., Shockley T.R. Peritoneal dialysis in the 21st Century: the potential of gene therapy. *J. Am. Soc. Nephrol.* 2002; 13: 117.