

Michał Nowicki

Klinika Nefrologii, Hipertensjologii i Transplantologii Nerek Uniwersytetu Medycznego w Łodzi

Wybór optymalnej techniki dializacyjnej

How to choose the optimal dialysis technique?

ABSTRACT

The principle goal of hemodialysis therapy is to support life of a patient with end-stage kidney disease while providing the highest available quality of his life. Besides that primary goal dialysis therapy is expected to provide an optimal treatment of the underlying disease and co-morbidities to protect a patient from the complications of dialysis itself and prepare him to kidney transplantation that remains the best available option of the renal replacement therapy. There has been a tremendous progress in the dialysis techniques in the recent years and as a result we are able to offer our patients several alternative methods to the standard thrice weekly hemodialysis therapy. The main modifications of

the hemodialysis methods include more frequent sessions, home hemodialysis on one side, and the introduction of highly efficient modalities with the use of convection (hemodiafiltration) and high-flux dialysis membranes, and low-flow techniques on the other side. Despite a scarcity of data coming from comparative clinical trials it seems quite possible that these new modalities will allow to reach the aforementioned goals of dialysis therapy in the higher proportion of patients and that their introduction will provide a greater patients' comfort, treatment tolerance and allow for the individualization of this, by definition, highly burdensome therapy.

Forum Nefrologiczne 2010, vol. 3, no 2, 121–126

Key words: hemodialysis, hemodiafiltration, home hemodialysis, quality of life

WSTĘP

Hemodializa jest obecnie najczęściej stosowaną metodą leczenia nerkozastępczego. Powodem tak częstego wykorzystania tej techniki dializoterapii jest fakt, że chociaż przeszczepienie nerki zapewnia dłuższe przeżycie chorego, większy komfort jego życia i jest mniej kosztowne, to jednak coraz więcej pacjentów nie może być kwalifikowanych do tego sposobu leczenia. Należy jednak szczególnie podkreślić, że każdego chorego kwalifikowanego do hemodializoterapii powinno się najpierw rozpatrywać jako kandydata do przeszczepienia nerki, najlepiej jeszcze w okresie przedszyłkowej niewydolności nerek i dopiero w przypadku negatywnego wyniku takiego procesu kwalifikacyjnego po-

winno mu się zaoferować program leczenia dializacyjnego, w tym metodę hemodializoterapii.

Rola hemodializoterapii we współczesnym leczeniu nerkozastępczym jest szczególnie, ponieważ jest ona co prawda oferowana większości chorych jako leczenie początkowe, ale u wielu innych stanowi ona metodę ostatniego ratunku stosowaną w razie niepowodzenia innych metod bądź wyczerpania ich możliwości technicznych, jak w przypadku chorych przenoszonych do programu hemodializ po okresie dializoterapii otrzewnowej lub chorych po zaprzestaniu funkcjonowania przeszczepionej nerki. Sytuacja tych ostatnich grup chorych jest wyjątkowa, ponieważ większość z nich jest obciążona licznymi powikłaniami stosowanych wcześniej metod leczenia i wieloma chorobami dodatkowymi. Stawia to

Adres do korespondencji:
prof. dr hab. med. Michał Nowicki
Klinika Nefrologii, Hipertensjologii
i Transplantologii Nerek Uniwersytetu
Medycznego w Łodzi
ul. Kopcińskiego 22, 90–153 Łódź
faks: (42) 6783632,
e-mail: nefro@wp.pl

►► **Standardem hemodializy są obecnie następujące zabiegi wykonywane 3 razy w tygodniu, czas trwania wynosi 4–5 godzin, z wykorzystaniem zjawiska ultrafiltracji, jak i dyfuzji, z użyciem płynu dializacyjnego z buforem wodorowęglanowym**◄◄

przed prowadzoną u nich hemodializoterapią wielkie wyzwania i stwarza potrzebę indywidualizacji terapii. Między innymi tym właśnie zadaniom próbuje sprostać dynamiczny rozwój technik dializacyjnych, jaki obserwuje się w ostatnich 2 dekadach.

CELE LECZENIA DIALIZACYJNEGO

Podstawowym celem dializoterapii jest utrzymanie chorego przy życiu — jak najdłuższym i o możliwie jak najlepszej jakości. Optymalna dializoterapia musi jednak dodatkowo umożliwiać jak najlepsze leczenie choroby podstawowej (jeśli jej aktywność nie wygasła wraz z rozpoczęciem dializ i całkowitym zaprzestaniem funkcjonowania nerek), leczenie chorób towarzyszących, uchronienie chorego przed powikłaniami samej dializoterapii (zarówno ostrymi, jak i odległymi), a także u niektórych chorych przygotowanie do przeszczepienia nerki [1].

Dializoterapia ma, oprócz wymienionych powyżej głównych celów, wiele innych zadań w pewnym stopniu wynikających ze skomplikowanej roli, jaką nerki odgrywają w organizmie, i konieczności zastąpienia ich funkcji przez — z założenia niedoskonałą — „sztuczną nerkę”. Wspomagająca rola hemodializy obejmuje jej wpływ na: leczenie innych problemów zdrowotnych (na które wybór metody dializoterapii może mieć też wpływ, np. poprzez zmianę metabolizmu leków), odżywianie i dietę (rozpatrywane głównie pod względem takich jej elementów, jak: wartość energetyczna, spożycie białek, potasu, fosforu, wapnia i tłuszczów), kontrolę ciśnienia tętniczego (leczenie nadciśnienia lub niedociśnienia, zwłaszcza śróddializacyjnego), korekcję niedokrwistości (optymalne stężenie hemoglobiny), leczenie wtórnej nadczynności przytarczyc, hiperfosfatemii i hamowanie powstawania zwapnień metastatycznych, leczenie zaburzeń lipidowych, a także zapewnienie kontroli glikemii u chorych na cukrzycę.

WYBÓR OPTIMALNEJ METODY HEMODIALIZOTERAPII

Przy wyborze techniki dializacyjnej przede wszystkim należy brać pod uwagę następujące czynniki [1–4]:

- wiek chorego;
- masę ciała;
- ogólny stan zdrowia;
- status zawodowy i wykształcenie;
- zdolność do samoobsługi;

- możliwość zapewnienia opieki w domu przez członków rodziny bądź osoby trzecie;
- stopień współpracy z personelem leczącym;
- choroby towarzyszące (zwłaszcza układu sercowo-naczyniowego);
- tolerancję danej metody hemodializ (powikłania, zwłaszcza ostre);
- koszty leczenia, także te, które będzie musiał ponieść sam chory (np. dodatkowe leki czy adaptacja pomieszczeń w domu);
- dostępność poszczególnych metod w ramach systemu opieki zdrowotnej.

Współcześnie możliwości wyboru metody hemodializ są już duże i ciągle się poszerzają [5]. Mimo że najczęściej stosowaną metodą w Polsce pozostaje standardowa hemodializa z 3 zabiegami w tygodniu (szczegółowo omówiona poniżej), istnieje wiele innych metod, z których część jest już dostępna w ramach systemu finansowania opieki zdrowotnej. Możliwości te stanowią:

- techniki przerywane (standardowe, wysoko wydajne, wolnoprzepływowe):
 - hemodializa prowadzona w czasie dnia (2–7 razy na tydzień, dializa nocna, dializa domowa);
 - hemodiafiltracja;
 - hemofiltracja;
- techniki ciągłe — ich stosowanie ze względów praktycznych i z powodu wysokich kosztów jest ograniczone do chorych z ostrym uszkodzeniem nerek.

Jak już wspomniano powyżej, zastosowanie wielu wymienionych metod napotyka ograniczenia i dlatego standardem hemodializy są obecnie następujące zabiegi: wykonywane 3 razy w tygodniu, czas trwania wynosi 4–5 godzin, z wykorzystaniem zarówno zjawiska ultrafiltracji, jak i dyfuzji (dzięki użyciu dializatorów niskoprzepuszczalnych z błon z modyfikowanej celulozy lub syntetycznych), z użyciem płynu dializacyjnego z buforem wodorowęglanowym. Taka dializa ma pewne zalety, z których najważniejsze to prostota jej prowadzenia i niskie koszty. Niestety ma ona także wiele wad, takich jak: ograniczona efektywność, niezdolność do usuwania z krwi większych cząsteczek i ograniczona zdolność do usuwania średnich cząsteczek.

Nawet ta opisana powyżej standardowa technika hemodializy może być jednak udoskonalona, co zwiększa jej przydatność przy zazwyczaj niewielkim zwiększeniu kosztów. Takie modyfikacje mogą obejmować:

- wyposażenie aparatu do hemodializy w zaawansowane możliwości kontrolne;

- funkcje bezpieczeństwa (np. odpowiednie trzymanie, monitorowanie temperatury, zmian wolemii i ciśnień itp.),
 - funkcje pozwalające na indywidualizację terapii;
- programowanie parametrów dializy.

Można stosować odmiany hemodializy umożliwiające jej dostosowanie do na przykład jakości dostępu naczyniowego u danego chorego czy stabilności jego układu krążenia.

Odmiany te to na przykład hemodializa jednoigłowa występująca w systemie jedno- lub dwupompowym. Opcje te są dostępne w zdecydowanej większości nowoczesnych aparatów do hemodializ najczęściej jako ich standardowe wyposażenie. Wskazania do zastosowania technik jednoigłowych stanowią przede wszystkim: problemy z dostępem naczyniowym — brak możliwości wkłucia dwóch igieł i niestabilność układu krążenia, zwłaszcza w przypadku przewlekłej niewydolności serca. Systemy te nie są pozbawione też wad, zwłaszcza takich jak: niższa efektywność wskutek recyrkulacji krwi (10–20%), większa możliwość uszkodzenia elementów morfotycznych krwi — wykrzepianie krwi w układzie i hemoliza.

Inną modyfikację standardowej hemodializy stanowi hemodializa sekwencyjna polegająca na rozdzieleniu w czasie procesu ultrafiltracji i dyfuzji. Najczęściej najpierw prowadzi się izolowaną ultrafiltrację (do 4 l/godz.) — bez przepływu płynu dializacyjnego, a potem już standardową hemodializę. Metoda ta jest polecana zwłaszcza u chorych niestabilnych krążeniowo ze względu na mniejsze ryzyko hipotensji śróddializacyjnej. W wielu przypadkach stosuje się tę metodę u chorych, którzy wykazują duży wzrost masy ciała pomiędzy dializami, gdyż w ten sposób można uzyskać w ramach dializy większe odwodnienie chorego.

Jedną z modyfikacji klasycznej techniki hemodializy jest powolna ciągła ultrafiltracja (SCUF, *slow continuous ultrafiltration*). Metodę tę zaleca się u chorych ze znacznym przewodnieniem, ale bez toksemii mocznicowej (zespół nerczycowy, niewydolność serca i wątroby). U chorych ze schyłkową niewydolnością nerek metoda ta może być przydatna tylko do doraźnego stosowania, nieprzewlekłego.

Obiecującą i stosowaną już w wielu współczesnych aparatach do dializ opcją jest też hemodializa z profilowaniem sodu [3]. Wskazaniem do jej stosowania jest zwłaszcza znaczna predyspozycja do hipotensji śróddializacyjnej, zwłaszcza jeśli chory wymaga dużej ultrafiltracji (znacznie się przewadnia). Pro-

filowanie sodu wprowadzono dzięki obserwacji, że spadkowi ciśnienia tętniczego w czasie dializy można skutecznie zapobiegać poprzez wzrost stężenia sodu w płynie dializacyjnym (142–148 mmol/l) i indukowanie wskutek tego hipermolalności płynu śródnaczyniowego (co zapewni większy refilling).

Część aparatów do hemodializ daje też możliwość prowadzenia hemodializy z ciągłym (*on-line*) monitorowaniem: objętości krwi krążącej (monitor objętości — BVM, *blood volume monitor*), temperatury krwi (BTM, *monitor temperature*), ciągłym monitorowaniem dawki dializy (*on-line clearance monitoring*) oraz pośredniego wyliczania Kt/V ze zmian przewodności płynu dializacyjnego (stężenia sodu).

Najczęstsze modyfikacje hemodializy polegają jednak na zmianie częstości lub pory zabiegów w czasie dnia [6, 7]. Niestety, w wielu krajach, w tym w Polsce, istnieją ograniczenia w zakresie refundacji zabiegów wykonywanych z większą (lub mniejszą) częstością niż standardowa. Modyfikacje częstości zabiegów hemodializ mogą być następujące:

- codzienna hemodializa (*quodidian HD*);
- krótka, dzienna HD (*hemeral HD*) — 5–7 razy na tydzień, przeważnie krócej niż 3 godziny:
 - wykonywana w ośrodku,
 - wykonywana w domu — dializa domowa,
 - o wydłużonym czasie trwania poszczególnych sesji (od 6 godz. do nawet 12 godz.);
- dzienna:
 - wykonywana w ośrodku,
 - wykonywana w domu — dializa domowa;
- nocna:
 - wykonywana w stacji dializ,
 - wykonywana w domu — dializa domowa.

Ponieważ nerki funkcjonują bez przerwy, panuje powszechne przekonanie, że im częstsze i dłuższe są zabiegi dializy, tym bardziej dana metoda oczyszczania krwi zbliży się do fizjologicznego modelu czynności układu moczowego. Dlatego też potencjalne korzyści z częstszych i dłuższych zabiegów hemodializy to: zmniejszenie podstawowej przyczyny „niefizjologiczności” hemodializy, którą stanowi jej nieciągłość; przy częstszych dializach korzyści są następujące: zmniejszenie przerw między dializami, a tym samym przewodnienia i niestabilności hemodynamicznej (wahań ciśnienia tętniczego), poprawa usuwania z organizmu małych cząstek; natomiast przy wydłużeniu zabiegów: poprawia się usuwanie cząstek wolno dializowanych (β_2 mi-

►► Najczęstsze modyfikacje hemodializy polegają na zmianie częstości lub pory zabiegów w czasie dnia ◀◀

kroglobulina, fosfor, substancje związane z białkami). Wszystko to skutkuje u większości chorych lepszą stabilnością hemodynamiczną uzyskaną przede wszystkim dzięki wolniejszemu przepływowi krwi przez dializator. W wielu badaniach wykazano, że potencjalne wspólne korzyści ze zwiększenia zarówno częstości zabiegów, jak i ich wydłużenia wpływają również na zmniejszenie aktywacji współczulnej towarzyszącej dializom, poprawę funkcji autonomicznego układu nerwowego, zmniejszenie nasilenia stanu zapalnego, poprawę struktury i funkcji lewej komory serca, mniejsze zużycie czynników erytropoetycznych, poprawę ogólnego samopoczucia, wydolności fizycznej i stanu odżywienia. Istotną wadą takiego sposobu dializowania jest jednak znaczne zwiększenie długości pobytu chorego w ośrodku dializ, a w razie częstych zabiegów znaczne zwiększenie łącznego czasu dojazdu do miejsca wykonywania dializ.

Jedynym sposobem uniknięcia tych niedogodności skutkujących obniżeniem jakości życia i z pewnością nie do końca kompensowanych wspomnianymi powyżej korzyściami metabolicznymi jest prowadzenie dializy w warunkach domowych, a więc wprowadzenie programu dializ domowych. Taki program dializ w wielu krajach (choć jeszcze nie w Polsce) stosuje się z dużym powodzeniem. Jest jednak oczywiste, że nie każdy chory kwalifikuje się do dializ domowych. Wybór powinien być dokonywany na podstawie następujących kryteriów. Do krótkich, ale częstych dializ w ośrodku kwalifikują się szczególnie chorzy z wieloma dodatkowymi problemami zdrowotnymi, zwłaszcza wymagającymi częstych konsultacji specjalistycznych czy leków, które można podawać tylko w warunkach szpitalnych, osoby starsze o złych warunkach domowych i bez możliwości opieki członka rodziny, chorzy z dużą tendencją do przewodnienia, z opornym na leczenie nadciśnieniem tętniczym, osoby niedożywione wymagające żywienia wspomagającego enteralnego lub parenteralnego.

Do wydłużonych, nocnych zabiegów dializ w ośrodku najlepiej kwalifikować osoby aktywne zawodowo, pracujące w czasie dnia, chorych ze znaczną hiperfosfatemią (tylko długie dializy efektywnie usuwają fosfor, który jest jonem wewnątrzkomórkowym), chorych z dużą tendencją do przewodnienia, chorych z bezdechem sennym.

Program dializy domowej, jak wspomniano, cieszy się rosnącą popularnością [7, 8]. Wiele lekarzy i pielęgniarek uważa go za lepszą metodę dializowania chorego w porównaniu

z zabiegami prowadzonymi w ośrodku. Poparciem tego przekonania jest fakt, że w badaniach prowadzonych przez Europejskie Towarzystwo Dializ i Transplantacji 35% nefrologów i pielęgniarek dializacyjnych uznało dializoterapię domową za optymalną metodę dializy [9]. Program dializy domowej w niektórych stanach Stanów Zjednoczonych, na przykład w Illinois, stosuje się już u ponad 40% chorych zamieszkałych w miastach (wg *United States Renal Data System Report 2008*, www.usrds.org). Program dializy domowej jednak ze względu na liczne ograniczenia z założenia nie jest przeznaczony dla wszystkich chorych i ponadto ma takie wady, jak większy koszt w porównaniu z dializą w ośrodku oraz mała dostępność/brak dostępu w wielu krajach. Przy wyborze dializy domowej szczególnie istotne jest też kierowanie się nie tylko opinią lekarza, ale przede wszystkim samego chorego i jego domowników. Jeśli chory nie będzie akceptował tej metody leczenia, to nie przyniesie ona sukcesu. W doświadczeniach amerykańskich i australijskich stwierdzono, że dializą domową obejmuje się najczęściej chorych młodszych i mniej schorowanych, z dobrymi warunkami domowymi i wyższym poziomem higieny [7]. Istotnym ograniczeniem metody jest natomiast niemożność jej stosowania u chorych, u których występują trudności lub przeciwwskazania do stosowania antykoagulacji [10].

Innymi modyfikacjami hemodializ, które mają obecnie ograniczone zastosowanie, są nisko wydajne (wolnoprzepływowe) techniki dializacyjne, w tym przede wszystkim wydłużona, codzienna hemodializa. Ze względu na długi czas zabiegów i ich dużą częstość (6–8 godz. do 6 razy w tygodniu) dializowanie tą metodą wiąże się z większymi kosztami i często pacjenci jej nie akceptują. W przeciwieństwie do wydłużonych codziennych dializ krótsze, ale częstsze zabiegi, a zwłaszcza dializy nocne, są częściej akceptowane przez chorych [11].

Powolna, wolnoprzepływowa, codzienna hemodializa (SLED, *sustained low-efficiency dialysis*) jest niewątpliwie wartą popularyzacji modyfikacją hemodializ [12]. Technika ta występuje w wielu modyfikacjach, takich jak standardowa hemodializa z użyciem dializatorów *low-flux* (ma już tylko znaczenie historyczne), SLED-f (hemodializa + hemofiltracja, dializator *high-flux* i dodatkowo predylycyjna hemofiltracja) — jest to metoda o dużej wydajności przy zachowaniu stabilności układu krążenia — oraz SLED z wykorzystaniem przewoźnego aparatu Genius® (<http://www.fmc-ag.com/120.htm>). Ta ostatnia meto-

da jest w praktyce stosowana u chorych niestabilnych krążeniowo, z niewydolnością wielonarządową, po zabiegach operacyjnych, z ostrym uszkodzeniem nerek. Jej przydatność jednak jest dużo większa, chociaż ograniczona przez długi łączny czas zabiegu, który jest nieakceptowany przez wielu chorych. Metodę tę stosuje się już z powodzeniem w kilku ośrodkach w Polsce.

Alternatywą dla wspomnianych powyżej technik wolnoprzepływowych są wysoko wydajne techniki dializacyjne [13]. Kiedyś była to na przykład hemodializa wysokoefektywna (HEHD, *high-efficiency hemodialysis*). Zabieg ten wymaga stosowania dializatorów o dużej powierzchni (do 2 m²). Pomimo wielkich nadziei związanych z tą metodą, w kilku badaniach nie wykazano jednak wydłużenia przeżycia chorych, a nawet obserwowano wyższą śmiertelność, co spowodowało, że ten rodzaj zabiegów ma obecnie znaczenie jedynie historyczne [13]. Innym sposobem poprawy efektywności zabiegu jest wprowadzenie dializy z użyciem dializatorów *high-flux* (HFHD, *high-flux hemodialysis*), czyli dializatorów, w których stosuje się błonę syntetyczną o zwiększonej przepuszczalności dla większych cząstek. Ten rodzaj dializy jest szczególnie przydatny u chorych z dużą masą ciała. W części badań, w których obserwowano ten rodzaj hemodializy, wykazano też poprawę stanu odżywienia, mniejsze zużycie czynników erytropoetycznych i poprawę profilu lipidowego. Przewiduje się, chociaż nie jest to potwierdzone jeszcze w badaniach, że dializa z użyciem dializatorów wysokoprzepuszczalnych może poprawiać przeżycie chorych. Wadą tego rodzaju zabiegów jest z kolei teoretyczna możliwość zwrotnego napływu do krwi oddializowanych wcześniej toksyn, zwłaszcza bakteryjnych.

Kolejną alternatywą hemodializy może też być sama hemofiltracja (HF). Obecnie jest to jednak rzadko stosowana metoda ze względu na koszty (konieczność substytucji dużych objętości kosztownego płynu) i zbyt małą zdolność do usuwania małych cząstek.

Najbardziej obiecującym alternatywnym do standardowej hemodializy sposobem prowadzenia przerywanej dializoterapii jest hemodiafiltracja (HDF) [5]. Technika ta łączy dyfuzję (HD) i konwekcję (HF). Najważniejsze różnice pomiędzy hemodializą a hemodiafiltracją przedstawiono na rycinie 1. Hemodiafiltracja występuje w licznych odmianach:

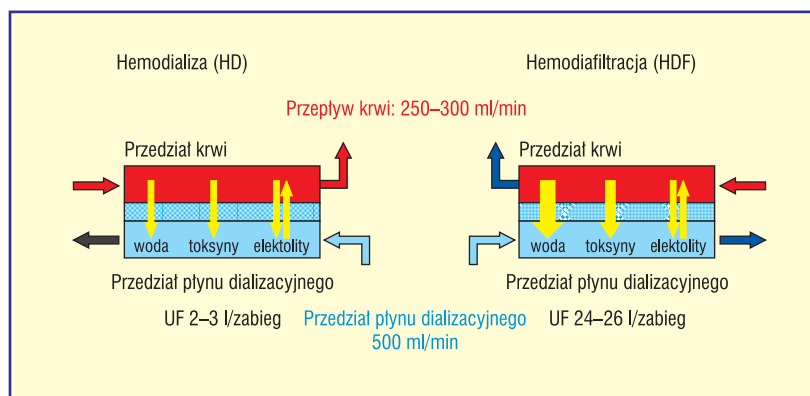
- płyn reinfuzyjny:
 - gotowy (duże koszty);

- wytwarzany z dializatu *on-line*;
- regenerowany z ultrafiltratu.
- miejsce podawania płynu reinfuzyjnego:
 - predylucja;
 - postdylucja;
 - middylucja.
- hemodializa połączona z hemofiltracją (*paired filtration dialysis*) — podwójny filtr.
- inne modyfikacje:
 - *Push-Pull* HDF;
 - wewnętrzna filtracja błonowa;
 - biofiltracja bezoctanowa (AFB, *acetate-free biofiltration*).

Hemodiafiltracja ma niewątpliwie wiele zalet stanowiących o jej przewadze nad konwencjonalną hemodializą. Przede wszystkim ten rodzaj zabiegu mniej destabilizuje układ krążenia, pozwala na skuteczniejsze usuwanie płynów, występuje mniejsze ryzyko efektu prozapalnego, co wynika z mniejszej reakcji cytokinowej. Hemodiafiltracja pozwala też na efektywne usuwanie małych cząstek (mocznik), choć nieco gorsze fosforu, efektywne usuwanie średnich cząstek oraz zapewnia lepszą kontrolę niedokrwistości i lepszą tolerancję zabiegu przez chorego. Wadą jest jej niewątpliwie większy koszt, chociaż przy nowoczesnych aparatach dializacyjnych, pozwalających na wytwarzanie płynu do reinfuzji metodą *on-line*, nie są to już duże różnice.

Jak przedstawiono powyżej — hemodiafiltracja ma z jednej strony wiele zalet, ale z drugiej strony wiąże się z większym kosztem zabiegów, dlatego też, aby ją optymalnie wykorzystać, należy dokonać odpowiedniego doboru chorych. Wydaje się, że korzyść z zamiany standardowej hemodializy na hemodiafiltrację odniosą szczególnie ci pacjenci, którzy charakteryzują się dużym ryzykiem powikłań sercowo-naczynowych (czyli głównie osoby

►► Najbardziej obiecującym alternatywnym do standardowej hemodializy sposobem prowadzenia przerywanej dializoterapii jest hemodiafiltracja ◀◀



Rycina 1. Różnice pomiędzy zabiegiem konwencjonalnej hemodializy (HD) i hemodiafiltracji (HDF)

z niewydolnością serca, cukrzycą i w podeszłym wieku). Ponadto metodę tę należy wybierać u chorych z opornym nadciśnieniem tętniczym zależnym od objętości krwi, pacjentów ze złą tolerancją standardowej hemodializy (kurcze mięśni, hipotensja śróddializacyjna), osób z oczekiwanym długim przeżyciem, ale mających przeciwwskazania do przeszczepienia nerek lub pozostających długo na liście oczekujących, chorych o dużej masie ciała, z hiperkatabolizmem. Nie ma natomiast jasnych wskazówek dotyczących przeciwwskazań do tego rodzaju zabiegów poza złą tolerancją zabiegów.

PODSUMOWANIE

Obecnie istnieje wiele różnorodnych technik dializacyjnych alternatywnych do kon-

wencjonalnej hemodializy wykonywanej 3 razy w tygodniu w ośrodku dializ.

Nowsze techniki dializacyjne, takie jak hemodiafiltracja w różnych odmianach, a także wydłużone i domowe dializy, mają wiele zalet i są lepiej dostosowane do potrzeb chorego. Z tego powodu metody te zapewniają większą możliwość indywidualizacji terapii i lepszą tolerancję zabiegów przez chorego. Chociaż zastosowanie nowoczesnych wysoko wydajnych technik dializacyjnych powoduje zauważalną poprawę wielu parametrów mogących korzystnie wpływać na częstość powikłań sercowo-naczyniowych, nie powstały do tej pory wiarygodne dane wskazujące na to, że przyczyniają się one do wydłużenia czasu przeżycia dializowanych chorych [1].

STRESZCZENIE

Podstawowym celem hemodializoterapii zawsze było i pozostanie utrzymanie chorego przy życiu i zachowanie możliwie jak najlepszej jakości jego życia. Oprócz tego podstawowego celu dializoterapia ma też zapewnić optymalne leczenie choroby podstawowej i chorób towarzyszących, uchronić chorego przed powikłaniami samych zabiegów dializ i pozwolić na przygotowanie do przeszczepienia nerki, które jest optymalną metodą leczenia nerkozastępczego. W ostatnich latach techniki hemodializ znacznie się rozwinęły i chorym coraz częściej można zaoferować metody alternatywne do standardowej przerywanej hemodializy prowadzonej 3 razy w tygodniu. Modyfikacje dotyczą zwiększenia liczby zabiegów, prowadzenia ich w godzinach

nocnych, w warunkach domowych oraz wprowadzenia z jednej strony technik wysoko wydajnych z wykorzystaniem konwekcji (hemodiafiltracja) i błon dializacyjnych o zwiększonej przepuszczalności, a z drugiej strony metod wolno przepływowych. Pomimo niewielu jeszcze dowodów pochodzących z porównawczych badań klinicznych wydaje się bardzo prawdopodobne, że nowe techniki dializacyjne pozwolą znacznie częściej realizować wymienione powyżej cele leczenia nerkozastępczego, a przy tym zwiększą komfort pacjenta poddawane go dializie i pozwolą uzyskać lepszą tolerancję oraz indywidualizację tego z założenia bardzo inwazyjnego sposobu leczenia.

Forum Nefrologiczne 2010, tom 3, nr 2, 121–126

Słowa kluczowe: hemodializoterapia, hemodiafiltracja, dializa domowa, jakość życia

Piśmiennictwo

1. Rabindranath K.S., Strippoli G.F., Daly C., Roderick P.J., Wallace S., MacLeod A.M. Haemodiafiltration, haemofiltration and haemodialysis for end-stage kidney disease. *Cochrane Library* 2006; 4: CD006258. DOI: 10.1002/14651858.CD006258.
2. National Kidney Foundation. K/DOQI clinical practice guidelines for cardiovascular disease in dialysis patients. *Am. J. Kidney Dis.* 2005; 45 (supl. 3): S1–S154.
3. Kooman J., Basci A., Pizzarelli F. i wsp. EBPG guideline on haemodynamic instability. *Nephrol. Dial. Transplant.* 2007; 22 (supl. 2): ii22–ii24.
4. Capuano A., Sepe V., Cianfrone P., Castellano T., Andreucci V.E. Cardiovascular impairment, dialysis strategy and tolerance in elderly and young patients on maintenance haemodialysis. *Nephrol. Dial. Transplant.* 1990; 5: 1023–1030.
5. Canaud B., Morena M., Leray-Moraques H., Chalabi L., Cristol J.P. Overview of clinical studies in hemodiafiltration: What do we need now? *Hemodial. Int.* 2008; 12: S29–S33.
6. Lockridge R.S., Pipkin M. Short and long nightly hemodialysis in the United States. *Hemodial. Int.* 2008; 12: S48–S50.
7. Masterton R. The advantages and disadvantages of home hemodialysis. *Hemodial. Int.* 2008; 12: S16–S20.
8. Blagg C.R. The renaissance of home hemodialysis: Where we are, why we got here, what is happening in the United States and elsewhere. *Hemodial. Int.* 2008; 12: S2–S5.
9. Ledebro I., Ronco C. The best dialysis therapy. Results from an international survey. *EDTA Survey on choice of dialysis prescription and preferences. NDT Plus* 2008; 6: 403–408.
10. Hawley C.M., Jeffries J., Nearhos J., Van Eps C. Complications of home hemodialysis. *Hemodial. Int.* 2008; 12: S21–S25.
11. Benaroya M., Pierratos A., Nesrallah G.E. A primer for the prescription of short-daily and nocturnal hemodialysis. *Hemodial. Int.* 2008; 12: 23–29.
12. Tolwani A.J., Wheeler T.S., Wille K.M. Sustained low-efficiency dialysis. *Contrib. Nephrol.* 2007; 156: 320–324.
13. Pastan S., Bailey J. Dialysis therapy. *N. Engl. J. Med.* 1998; 338: 1428–1437.