

Michał Chmielewski

Klinika Nefrologii, Transplantologii i Chorób Wewnętrznych, Gdański Uniwersytet Medyczny

# Powikłania sercowo-naczyniowe u dializowanych otrzewnowo

## — wybrane aspekty aktualnych zaleceń Międzynarodowego Towarzystwa Dializy Otrzewnowej (ISPD)

### Cardio-vascular complications in peritoneal dialysis patients

#### — selected aspects of the International Society of Peritoneal Dialysis guidelines

#### ABSTRACT

Cardio-vascular complications constitute the major cause of mortality among patients treated with peritoneal dialysis. Effective screening, prevention, treatment of risk factors as well as of the complications themselves have the potential to improve the outcome in this group of patients. In 2015, guide-

lines by the International Society of Peritoneal Dialysis were published, being a set of recommendations and suggestions concerning this issue of renal replacement therapy. The present article aims at presenting the major aspects of this work.

**Forum Nefrol 2016, vol 9, no 3, 149–154**

**Key words: peritoneal dialysis, cardio-vascular risk**

#### WSTĘP

Schorzenia sercowo-naczyniowe są główną przyczyną zgonów zarówno w populacji ogólnej, jak i wśród pacjentów dializowanych. Jednak w przebiegu dializoterapii schorzenia te pojawiają się znacząco wcześniej i mają o wiele szybszy przebieg w porównaniu z populacją z zachowaną funkcją nerek. O ile śmiertelność ogólna i ta z przyczyn sercowo-naczyniowych jest porównywalna dla pacjentów hemodializowanych i dializowanych otrzewno-

wo, o tyle profil ryzyka sercowo-naczyniowego różni się pomiędzy tymi dwiema grupami chorych. Z jednej strony stabilizacja elektrolitowa i hemodynamiczna wynikająca z ciągłego charakteru dializy otrzewnowej zmniejsza ryzyko powikłań w tej grupie w porównaniu z pacjentami hemodializowanymi. Zmniejszeniu ryzyka sercowo-naczyniowego sprzyja też dłuższe utrzymanie resztkowej funkcji nerek i mniejsze zapotrzebowanie na leki stymulujące erytropoetę chorych dializowanych otrzewnowo. Z drugiej zaś metaboliczny wpływ płynów dia-

▶▶O ile śmiertelność ogólna i z przyczyn sercowo-naczyniowych jest porównywalna dla pacjentów hemodializowanych i dializowanych otrzewnowo, o tyle profil ryzyka sercowo-naczyniowego różni się pomiędzy tymi dwiema grupami chorych◀◀

**Adres do korespondencji:**  
dr hab. n. med. Michał Chmielewski  
Klinika Nefrologii, Transplantologii  
i Chorób Wewnętrznych  
Gdański Uniwersytet Medyczny  
ul. Dębinki 7, 80–952 Gdańsk  
e-mail: chmiel@gumed.edu.pl

lizacyjnych, zwłaszcza tych opartych na gluko-  
zie, problemy ze skutecznym odwodnieniem  
pacjentów w niewydolności ultrafiltracji, a tak-  
że trudności z efektywną kontrolą ciśnienia  
tętniczego noszą ze sobą podwyższenie ryzyka  
śmiertelności w dializoterapii otrzewnowej.  
Te i inne różnice w profilu ryzyka sercowo-  
naczyniowego między dializą otrzewnową  
i hemodializą stały się główną przyczyną wyda-  
nia zaleceń Międzynarodowego Towarzystwa  
Dializy Otrzewnowej (ISPD, *International So-  
ciety of Peritoneal Dialysis*) do oceny i terapii  
czynn timeru ryzyka zdarzeń i powikłań sercowo-  
naczyniowych w dializie otrzewnowej [1, 2].

Zalecenia podzielono na dwie sekcje,  
zawarte w dwóch oddzielnych artykułach.  
Pierwszą poświęcono czynnikom ryzyka ser-  
cowo-naczyniowego pacjentów dializowanych  
otrzewnowo, ich ocenie, postępowaniu pre-  
wencyjnemu i terapii [1].

## **MONITOROWANIE, PREWENCJA I TERAPIA CZYNNIKÓW RYZYKA SERCOWO-NACZYNIOWEGO**

### **MODYFIKACJA STYLU ŻYCIA**

Siła zaleceń dotyczących modyfikacji stylu  
życia nie jest wysoka. Wynika to z dramatyczne-  
go wręcz braku badań dotyczących wpływu zmia-  
ny stylu życia na rokowanie pacjentów dializowa-  
nych otrzewnowo. Z tych nielicznych obserwacji  
klinicznych, jak również z własnych obserwacji  
wiadomo, że aktywność fizyczna pacjentów jest  
z reguły na bardzo niskim poziomie [3]. Dane  
z populacji ogólnej, jak również z badań prowa-  
dzonych u pacjentów z przewlekłą chorobą nerek  
(PChN) w stadium I–IV wskazują na korzystny  
wpływ regularnej aktywności fizycznej na popra-  
wę profilu metabolicznego, wydolności fizycznej  
i stanu ogólnego [1, 4]. Dlatego autorzy wytycz-  
nych ISPD zalecają regularną aktywność fizycz-  
ną dostosowaną do wydolności, co najmniej pięć  
razy w tygodniu po 30 minut.

Modyfikacja stylu życia wiąże się również  
z zaleceniami dietetycznymi. Szczególną uwa-  
gę zwrócono na ograniczenie spożycia soli poni-  
żej 5 g chlorku sodu dziennie. Zalecenie to  
oparto na wiedzy znanej z populacji ogólnej,  
jak również z badań prowadzonych u pacjen-  
tów hemodializowanych [5, 6]. Ograniczenia  
sodowe mają korzystny wpływ na ciśnienie  
tętnicze, a wśród dializowanych pacjentów  
bez resztkowej funkcji nerek przyczyniają się  
do utrzymania prawidłowego stanu nawod-  
nienia, które — jak wiadomo — ma kluczowe

znaczenie w rokowaniu pacjentów leczonych  
nerkozastępczo. Rozdział poświęcony mody-  
fikacjom stylu życia autorzy wytycznych zamy-  
kają zaleceniem zaprzestania palenia tytoniu.  
Ich wpływ na śmiertelność w populacji ogólnej  
jest powszechnie znany, a badania obserwacyj-  
ne wskazują na podobne powiązania w grupie  
pacjentów dializowanych otrzewnowo [7].

## **RESZTKOWA FUNKCJA NEREK**

Resztkowa funkcja nerek stanowi uznany  
czynnik zmniejszający ryzyko sercowo-naczy-  
niowe pacjentów dializowanych [8]. W trakcie  
dializoterapii stopniowo się ona zmniejsza,  
przede wszystkim na skutek choroby podsta-  
wowej i samego leczenia nerkozastępczego.  
Dlatego konieczna jest regularna ocena resz-  
tkowej czynności nerek, nie rzadziej niż w od-  
stępach 6-miesięcznych. W związku z tym, że  
klirens kreatyniny zawyża rzeczywistą filtrację  
kłębuszkową, natomiast klirens mocznika ją  
zanizuje, autorzy wytycznych proponują wyzna-  
czenie średniej z obu klirensów, aby otrzymać  
wynik najbliższy do rzeczywistego. Dializote-  
rapia otrzewnowa jest metodą, która pozwala na  
dłuższe utrzymanie resztkowej funkcji nerek  
w porównaniu z hemodializą [8]. Mniejsze wa-  
hanie stanu nawodnienia i ładunku osmotycz-  
nego, przekładające się na większą stabilizację  
hemodynamiczną organizmu, a także „bio-  
zgodność” błony otrzewnowej w stosunku do  
błon stosowanych w dializatorach, to główne  
czynn timeru odpowiadające za dłuższe utrzyma-  
nie funkcji nerek u pacjentów dializowanych  
otrzewnowo. Dodatkowo, w tej grupie chorych  
można wydłużać czas do anurii przez dbanie  
o prawidłowe nawodnienie pacjentów, unika-  
nie leków i środków nefrotoksycznych, a także  
dzięki stosowaniu leków hamujących aktyw-  
ność układu renina–angiotensyna–aldosteron  
(RAA) czy użyciu biozgodnych płynów dializa-  
cyjnych. Wpływ leków interferujących w układ  
RAA na utrzymanie resztkowej funkcji nerek  
w dializie otrzewnowej potwierdzono w ran-  
domizowanych badaniach klinicznych [9, 10].  
Dowody na korzyści wynikające z zastosowa-  
nia biozgodnych płynów są słabiej udokumen-  
towane. Jednak metaanaliza dotychczasowych  
badań wskazuje na związek między resztkową  
funkcją nerek a długotrwałym, co najmniej  
12-miesięcznym stosowaniem płynów biozgod-  
nych [11].

## **PRZEWODNIENIE I NADCIŚNIENIE TĘTNICZE**

Spadek resztkowej funkcji nerek, a także  
kłopoty z uzyskaniem adekwatnej ultrafiltracji,

spowodowane przebudową błony otrzewnowej w toku długotrwałej dializoterapii, przekładają się na przewodnienie pacjentów, które jest bardzo istotnym czynnikiem ryzyka sercowo-naczyniowego. Pacjenci, u których nie udaje się utrzymać normowolemii, czy to z powodu zmniejszenia ilości oddawanego moczu, czy deficytu ultrafiltracji, charakteryzują się znacznym pogorszeniem rokowania [12, 13]. Dlatego kliniczna ocena stanu nawodnienia i określenie ultrafiltracji powinny być dokonywane w czasie każdej wizyty ambulatoryjnej. W celu adekwatnego odwodnienia przewodnionych pacjentów autorzy wytycznych zachęcają do stosowania ikodekstryny raz dziennie jako korzystnej alternatywy dla płynów o dużej zawartości glukozy. Dowody na jej skuteczność dotyczą przede wszystkim pacjentów z szybkim i średnio-szybkim transportem przezotrzewnowym [14]. Z kolei według niektórych badań stosowanie płynów biozgodnych może się wiązać z bardziej nasilonym przewodnieniem spowodowanym zmniejszeniem ultrafiltracji [15]. U pacjentów z zachowaną, chociażby częściowo, resztkową funkcją nerek warto stosować diuretyki pętlowe. Nie wydłużają one czasu do anurii, ale zwiększając ilość wydalanego moczu, pomagają utrzymać normowolemie.

Stan nawodnienia nieodłącznie wiąże się z wartościami ciśnienia tętniczego u dializowanych pacjentów. Problem nadciśnienia dotyczy nawet 80% chorych dializowanych otrzewnowo [16]. Choć związki nadciśnienia z powikłaniami sercowo-naczyniowymi i rokowaniem pacjentów leczonych dializą otrzewnową są znacznie słabiej udokumentowane niż w populacji ogólnej, to zasady leczenia są podobne, z docelowymi wartościami ciśnienia poniżej 140/90 mm Hg. Wśród chorych dializowanych otrzewnowo opisuje się, analogiczne do hemodializy, zjawisko odwróconej epidemiologii — niskie ciśnienie tętnicze wiąże się z podwyższonym ryzykiem zgonu pacjentów leczonych nerkozastępczo. Wydaje się jednak, że jest to związek pozorny, wynikający z niewydolności krążenia pacjentów z niskimi wartościami ciśnienia [17].

### **HIPERGLIKEMIA I INNE**

Kolejne zalecenie dotyczy monitorowania glikemii u pacjentów cierpiących na cukrzycę. Mimo że na stężenie hemoglobiny glikowanej (HbA<sub>1c</sub>) w dializoterapii otrzewnowej mają wpływ: skrócone przeżycie krwinek czerwonych, niedobór żelaza i erytropoetyny, przetoczenia krwi, kwasica nieoddechowa i płyny

dializacyjne, to jednak ten parametr jest rekomendowany w wytycznych jako najlepszy do długofalowego monitorowania glikemii u dializowanych chorych. Zgodnie z zaleceniami *National Kidney Foundation* [18] autorzy wytycznych sugerują dążenie do HbA<sub>1c</sub> równej 7% i unikanie niższych stężeń u chorych z ryzykiem hipoglikemii. Zgadza się również z wytycznymi *American Diabetic Association* [19], aby u starszych pacjentów leczonych dializami docelową wartość HbA<sub>1c</sub> podnieść do 8,5%. W celu ograniczenia ekspozycji na glukozę sugerują użycie ikodekstryny w jednej z wymian na dobę.

Końcowe zalecenia tej części wytycznych dotyczą monitorowania, zapobiegania i leczenia pozostałych czynników ryzyka sercowo-naczyniowego: niedokrwistości, dyslipidemii, zaburzeń elektrolitowych i wapniowo-fosforanowych. W większości pokrywają się z wcześniej publikowanymi wytycznymi *Kidney Disease: Improving Global Outcomes* (KDIGO) [1].

## **POWIKŁANIA SERCOWO-NACZYNIOWE U PACJENTÓW DIALIZOWANYCH OTRZEWNOWO**

O ile pierwsza część wytycznych skupia się na czynnikach ryzyka sercowo-naczyniowego, druga dotyczy terapii powikłań sercowo-naczyniowych wśród osób dializowanych otrzewnowo. Powikłania te stanowią główną przyczynę zgonów dializowanych pacjentów. Choroba wieńcowa, przerost lewej komory mięśnia sercowego, niewydolność krążenia są powszechne u chorych ze schyłkową niewydolnością nerek, leczonych dializami. Dlatego właściwe leczenie tych powikłań ma ogromne znaczenie dla rokowania pacjentów.

### **CHOROBA WIEŃCOWA**

Mimo że stężenie troponin jest zazwyczaj podwyższone w schyłkowej niewydolności nerek, stanowią one podstawę do laboratoryjnej weryfikacji ostrych zespołów wieńcowych i powinny być seryjnie oznaczane u pacjentów z objawami dławicy piersiowej i/lub charakterystycznymi zmianami w zapisie EKG. Jako istotny czynnik powinien być traktowany wzrost stężenia o co najmniej 20% w ciągu 4–6 godzin i/lub wzrost powyżej 99 centyla. Wydaje się, że nie ma klinicznie istotnej różnicy między oznaczaniem troponiny T i troponiny I. W prewencji ostrych zespołów wieńcowych wskazane jest stosowanie leków przeciwplatekcyjnych zgodnie z zasadami obowiązującymi dla populacji ogólnej.

## PRZEROST LEWEJ KOMORY SERCA I NIWYDOLNOŚĆ SERCA

Przerost lewej komory mięśnia sercowego jest powikłaniem dotyczącym większości pacjentów dializowanych otrzewnowo i zdecydowanie pogarsza ich rokowanie [20]. Skurczowa niewydolność serca również wiąże się ze zwiększonym ryzykiem zgonu [20]. Dlatego autorzy wytycznych zalecają, aby każdy pacjent rozpoczynający leczenie nerkozastępcze metodą dializy otrzewnowej miał wykonane badanie echokardiograficzne. Zalecenia dotyczące terapii przerostu lewej komory i niewydolności serca nie odbiegają znacząco od zaleceń dla populacji ogólnej, są bowiem w głównej mierze oparte na badaniach prowadzonych wśród pacjentów z wydolnymi nerkami. Wynika to stąd, że badań dotyczących powikłań sercowo-naczyniowych u pacjentów dializowanych, zwłaszcza leczonych dializą otrzewnową, po prostu nie ma. Dotyczy to chociażby stosowania leków blokujących układ RAA. Ich pozycja w leczeniu tych powikłań w populacji ogólnej jest niepodważalna. W schyłkowej niewydolności nerek natomiast istnieją jedynie nieliczne badania, w dodatku w większości prowadzone wśród pacjentów hemodializowanych [21–23]. Dlatego w omawianych wytycznych znalazła się jedynie sugestia ich zastosowania. Podobnie sugerowana jest terapia spironolaktonem, dodawanym do leku hamującego konwertazę angiotensyny (ACEI, *angiotensin converting enzyme inhibitors*) lub do sartanu, choć w tym przypadku dowodem na jego skuteczność w dializie otrzewnowej jest praca, w której stwierdzono wolniejszy przerost lewej komory i poprawę frakcji wyrzutowej w porównaniu z pacjentami nieotrzymującymi spironolaktonu [24]. Również sugestie dotyczące leczenia beta-adrenolitykami dializowanych otrzewnowo chorych z przerostem lewej komory, kardiomiopatią rozstrzeniową czy niewydolnością serca oparte są na badaniach w populacji ogólnej i wśród pacjentów hemodializowanych [25].

## UDAR

Ryzyko udaru, zarówno krwotocznego, jak i niedokrwiennego, jest podwyższone u pacjentów dializowanych otrzewnowo w porównaniu z populacją ogólną [26]. W wytycznych ISPD zaleca się wykonanie badania dopplerowskiego tętnic szyjnych u wszystkich dializowanych otrzewnowo pacjentów z przemijającym atakiem niedokrwiennym i/lub udarem w wywiadzie. Jednak w przeciwieństwie do populacji ogólnej nie powinno się stosować

leków przeciwplatekcyjnych w prewencji pierwotnej udaru. Wynika to z metaanalizy badań prowadzonych wśród dializowanych pacjentów, w której stwierdzono podwyższone ryzyko krwawień przy nieistotnym wpływie leczenia na ryzyko udaru [27]. Podobnie dotychczas nie przedstawiono przekonujących dowodów na skuteczność antagonistów witaminy K w zapobieganiu udarom będących powikłaniem migotania przedsionków u dializowanych chorych [28]. Dlatego brakuje wytycznych i zaleca się indywidualne podejście do prewencji incydentów zakrzepowo-zatorowych w migotaniu przedsionków pacjentów leczonych dializą otrzewnową.

## CHOROBA TĘTNIC OBWODOWYCH

Choroba tętnic obwodowych jest kolejnym powikłaniem naczyniowym, którego częstość wśród pacjentów dializowanych otrzewnowo, zwłaszcza wśród chorych z nefropatią cukrzycową, jest wyższa od obserwowanej w populacji ogólnej [29]. Autorzy wytycznych ISPD sugerują wykorzystanie wskaźnika kostkowo-ramiennego w diagnostyce tego schorzenia. Opierają się głównie na badaniach w populacji ogólnej, a przydatność tego wskaźnika, z punktem odcięcia poniżej 0,9 dla rozpoznania choroby tętnic obwodowych, potwierdzono także wśród pacjentów hemodializowanych [30]. Nie ma praktycznie żadnych badań dotyczących leczenia choroby tętnic obwodowych u pacjentów dializowanych otrzewnowo. Dlatego też słabe rekomendacje odnośnie do ćwiczeń fizycznych i terapii przeciwplatekowej opierają się wyłącznie na badaniach i obserwacjach pacjentów bez niewydolności nerek.

## ARYTMIE I NAGŁA ŚMIERĆ SERCOWA

Migotanie przedsionków występuje u kilkunastu procent pacjentów dializowanych otrzewnowo i choć jest to odsetek niższy niż obserwowany wśród chorych hemodializowanych, to schorzenie to stanowi poważny problem obciążający rokowanie [31]. Dlatego też u każdego pacjenta rozpoczynającego dializoterapię otrzewnową należy wykonać 12-odprowadzeniowe EKG. Chorzy z niską frakcją wyrzutową, przewlekłym podwyższonym stężeniem troponiny, N-końcowym propeptydem natriuretycznym typu B i tachyarytmią w wywiadzie powinni być traktowani jako zagrożeni nagłą śmiercią sercową. U takich pacjentów istnieją przesłanki, oparte głównie na badaniach wśród osób hemodializowanych, do zastosowania

beta-adrenolityków w prewencji pierwotnej [32]. W ramach prewencji wtórnej autorzy wytycznych sugerują rozważenie wszczęcia kardiowertera-defibrylatora (ICD, *implantable cardioverter-defibrillator*), zalecenia opierają na badaniach w populacji ogólnej, jak również na obserwacjach prowadzonych u pacjentów hemodializowanych [33].

## PODSUMOWANIE

Schorzenia sercowo-naczyniowe znacząco obciążają rokowanie pacjentów dializowanych otrzewnowo. Liczne czynniki ryzyka przekładają się na powikłania, których częstość występowania znacznie przekracza obserwowaną w populacji ogólnej. Wytyczne ISPD to zbiór zaleceń i sugestii dotyczących monito-

rowania, zapobiegania i leczenia czynników ryzyka sercowo-naczyniowego, a także terapii powikłań sercowo-naczyniowych w populacji chorych poddawanych dializoterapii otrzewnowej. Jest to obszar wciąż mało znany z racji niewielkiej liczby badań przeprowadzanych na małych grupach pacjentów. Dlatego większość wytycznych ma jedynie siłę sugestii, opiera się bowiem na ekstrapolacji badań prowadzonych w populacji ogólnej lub wśród pacjentów hemodializowanych. Rekomendacje ISPD, reasumujące stan wiedzy dotyczący powikłań sercowo-naczyniowych u chorych dializowanych otrzewnowo, stanowią wskazówkę do projektowania przyszłych badań klinicznych, a przede wszystkim systematyzują praktyczne możliwości ograniczenia śmiertelności w tej grupie pacjentów.

▶▶ Rekomendacje ISPD stanowią wskazówkę do projektowania przyszłych badań klinicznych, a przede wszystkim systematyzują praktyczne możliwości ograniczające śmiertelność pacjentów dializowanych otrzewnowo ◀◀

## STRESZCZENIE

Powikłania sercowo-naczyniowe stanowią główną przyczynę zgonów pacjentów dializowanych otrzewnowo. Skuteczne monitorowanie, prewencja, leczenie czynników ryzyka i samych powikłań sercowo-naczyniowych mają szansę poprawić rokowanie w tej grupie chorych. W 2015 roku ukazały się wytyczne

Międzynarodowego Towarzystwa Dializy Otrzewnowej (ISPD, *International Society of Peritoneal Dialysis*) stanowiące zbiór zaleceń i sugestii dotyczących tego obszaru leczenia nerkozastępczego. Niniejszy artykuł ma na celu przybliżenie ich głównych aspektów.

Forum Nefrol 2016, tom 9, nr 3, 149–154

**Słowa kluczowe:** dializa otrzewnowa, ryzyko sercowo-naczyniowe

▶▶ Powikłania sercowo-naczyniowe stanowią główną przyczynę zgonów dializowanych pacjentów ◀◀

1. Wang A.Y., Brimble K.S., Brunier G. i wsp. ISPD Cardiovascular and Metabolic Guidelines in Adult Peritoneal Dialysis Patients Part I — Assessment and Management of Various Cardiovascular Risk Factors. *Perit. Dial. Int.* 2015; 35: 379–387.
2. Wang A.Y., Brimble K.S., Brunier G. i wsp. ISPD Cardiovascular and Metabolic Guidelines in Adult Peritoneal Dialysis Patients Part II — Management of Various Cardiovascular Complications. *Perit. Dial. Int.* 2015; 35: 388–396.
3. Cobo G., Gallar P., Gama-Axelsson T. i wsp. Clinical determinants of reduced physical activity in hemodialysis and peritoneal dialysis patients. *J. Nephrol.* 2015; 28: 503–510.
4. Heiwe S., Jacobson S.H. Exercise training in adults with CKD: a systematic review and meta-analysis. *Am. J. Kidney Dis.* 2014; 64: 383–393.
5. He F.J., Li J., Macgregor G.A. Effect of longer term modest salt reduction on blood pressure: Cochrane systematic review and meta-analysis of randomised trials. *BMJ* 2013; 346: f1325.
6. Mc Causland F.R., Waikar S.S., Brunelli S.M. Increased dietary sodium is independently associated with greater mortality among prevalent hemodialysis patients. *Kidney Int.* 2012; 82: 204–211.
7. Braatvedt G.D., Rosie B., Bagg W., Collins J. Current and former smoking increases mortality in patients on peritoneal dialysis. *N. Z. Med. J.* 2006; 119: U1977.
8. Ryta A., Chmielewski M., Lichodziejewska-Niemierko M. Znaczenie resztkowej funkcji nerek w dializoterapii otrzewnowej. *Forum Nefrologiczne* 2015; 8: 14–20.
9. Li P.K., Chow K.M., Wong T.Y. i wsp. Effects of an angiotensin-converting enzyme inhibitor on residual renal function in patients receiving peritoneal dialysis. A randomized, controlled study. *Ann. Intern. Med.* 2003; 139: 105–112.
10. Suzuki H., Kanno Y., Sugahara S. i wsp. Effects of an angiotensin II receptor blocker, valsartan, on residual renal function in patients on CAPD. *Am. J. Kidney Dis.* 2004; 43: 1056–1064.
11. Cho Y., Johnson D.W., Craig J.C. i wsp. Biocompatible dialysis fluids for peritoneal dialysis. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2014; 3: CD007554.
12. Bargman J.M., Thorpe K.E., Churchill D.N. Relative contribution of residual renal function and peritoneal clearance to adequacy of dialysis: a reanalysis of the CANUSA study. *J. Am. Soc. Nephrol.* 2001; 12: 2158–2162.
13. Ates K., Nergizoglu G., Keven K. i wsp. Effect of fluid and sodium removal on mortality in peritoneal dialysis patients. *Kidney Int.* 2001; 60: 767–776.
14. Qi H., Xu C., Yan H., Ma J. Comparison of icodextrin and glucose solutions for long dwell exchange in peritoneal dialysis: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Perit. Dial. Int.* 2011; 31: 179–188.

## Piśmiennictwo

15. Lichodziejewska-Niemierko M., Chmielewski M., Dudziak M. i wsp. Hydration Status of Patients Dialyzed with Biocompatible Peritoneal Dialysis Fluids. *Perit. Dial. Int.* 2016; 36: 257–261.
16. Ortega L.M., Materson B.J. Hypertension in peritoneal dialysis patients: epidemiology, pathogenesis, and treatment. *J. Am. Soc. Hypertens.* 2011; 5: 128–136.
17. Afshinnia F., Zaky Z.S., Metireddy M., Segal J.H. Reverse Epidemiology of blood pressure in peritoneal dialysis associated with dynamic deterioration of left ventricular function. *Perit. Dial. Int.* 2016; 36: 154–162.
18. Chapter 3: Management of progression and complications of CKD. *Kidney Int. Suppl.* (2011) 2013; 3: 73–90.
19. American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes — 2014. *Diabetes Care* 2014; 37 (Supl. 1): S14–S80.
20. Wang A.Y., Wang M., Woo J. i wsp. Inflammation, residual kidney function, and cardiac hypertrophy are interrelated and combine adversely to enhance mortality and cardiovascular death risk of peritoneal dialysis patients. *J. Am. Soc. Nephrol.* 2004; 15: 2186–2194.
21. Zannad F., Kessler M., Lehter P. i wsp. Prevention of cardiovascular events in end-stage renal disease: results of a randomized trial of fosinopril and implications for future studies. *Kidney Int.* 2006; 70: 1318–1324.
22. Takahashi A., Takase H., Toriyama T. i wsp. Candesartan, an angiotensin II type-1 receptor blocker, reduces cardiovascular events in patients on chronic haemodialysis — a randomized study. *Nephrol. Dial. Transplant.* 2006; 21: 2507–2512.
23. Cice G., Di Benedetto A., D'Isa S. i wsp. Effects of telmisartan added to angiotensin-converting enzyme inhibitors on mortality and morbidity in hemodialysis patients with chronic heart failure a double-blind, placebo-controlled trial. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2010; 56: 1701–1708.
24. Ito Y., Mizuno M., Suzuki Y. i wsp. Long-term effects of spironolactone in peritoneal dialysis patients. *J. Am. Soc. Nephrol.* 2014; 25: 1094–1102.
25. Cice G., Ferrara L., D'Andrea A. i wsp. Carvedilol increases two-year survival in dialysis patients with dilated cardiomyopathy: a prospective, placebo-controlled trial. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2003; 41: 1438–1444.
26. Wang H.H., Hung S.Y., Sung J.M. i wsp. Risk of stroke in long-term dialysis patients compared with the general population. *Am. J. Kidney Dis.* 2014; 63: 604–611.
27. Palmer S.C., Di Micco L., Razavian M. i wsp. Antiplatelet agents for chronic kidney disease. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2013; 2: CD008834.
28. Zimmerman D., Sood M.M., Rigatto C. i wsp. Systematic review and meta-analysis of incidence, prevalence and outcomes of atrial fibrillation in patients on dialysis. *Nephrol. Dial. Transplant.* 2012; 27: 3816–3822.
29. Saha H.H., Leskinen Y.K., Salenius J.P., Lahtela J.T. Peripheral vascular disease in diabetic peritoneal dialysis patients. *Perit. Dial. Int.* 2007; 27 (supl. 2): S210–214.
30. Adragao T., Pires A., Branco P. i wsp. Ankle-brachial index, vascular calcifications and mortality in dialysis patients. *Nephrol. Dial. Transplant.* 2012; 27: 318–325.
31. Abbott K.C., Trespalacios F.C., Taylor A.J., Agodoa L.Y. Atrial fibrillation in chronic dialysis patients in the United States: risk factors for hospitalization and mortality. *BMC Nephrol.* 2003; 4: 1.
32. Tangri N., Shastri S., Tighiouart H. i wsp. Beta-blockers for prevention of sudden cardiac death in patients on hemodialysis: a propensity score analysis of the HEMO Study. *Am. J. Kidney Dis.* 2011; 58: 939–945.
33. Herzog C.A., Li S., Weinhandl E.D. i wsp. Survival of dialysis patients after cardiac arrest and the impact of implantable cardioverter defibrillators. *Kidney Int.* 2005; 68: 818–825.