

Wojciech Marcinkowski, Teresa Rydzyńska, Małgorzata Liber

Fresenius NephroCare Polska, Poznań

Charakterystyka populacji chorych hemodializowanych w ośrodkach Fresenius NephroCare Polska

Characteristics of the population of patients hemodialyzed in Fresenius NephroCare Centers in Poland

ABSTRACT

Fresenius NephroCare Poland (FNC) is the largest private healthcare provider offering dialysis services for patients with end-stage renal failure. The first FNC hemodialysis clinic in Poland was opened in 2003. In January 2016 nearly 6 thousands patients were chronically dialyzed in 71 centers. The present paper shows selected param-

eters characterizing the population as well as biochemical and clinical data regarding the adequacy of dialysis, hydration status and treatment of anemia and disorders of calcium-phosphate metabolism in FNC patients.

Forum Nefrol 2016, vol 9, no 4, 272–277

Key words: Fresenius NephroCare, hemodialysis, population, dialysis dose, anemia, nutrition, disorders of calcium-phosphate metabolism

▶▶ W styczniu 2016 roku w 71 ośrodkach hemodializowano 5947 chorych, w tym 2545 kobiet (42,8%) i 3402 (57,2%) mężczyzn◀◀

▶▶ Średni wiek chorych wynosił 66 lat. W wieku przynajmniej 65 lat było 58%, a w wieku przynajmniej 75 lat — 30% leczonej populacji◀◀

Adres do korespondencji:

dr n. med. Wojciech Marcinkowski
Biuro Dyrektora Medycznego
Fresenius Nephrocare Polska
os. Złotej Jesieni 1, 31–826 Kraków
tel.: +48 603 968 684
e-mail:
wojciech.marcinkowski@fmc-ag.com

WSTĘP

Fresenius NephroCare (FNC), jako część grupy Fresenius Medical Care, od przeszło 30 lat prowadzi leczenie chorych na schyłkową niewydolność nerek wymagających dializoterapii. Oferuje usługi stacji dializ w ponad 30 krajach w Europie, na Bliskim Wschodzie, w Afryce i Ameryce Łacińskiej. Pierwszą placówkę otwarto w 1994 roku. Obecnie FNC dializuje 87 tys. pacjentów w ponad 860 stacjach dializ, wykonując około 13 mln zabiegów rocznie.

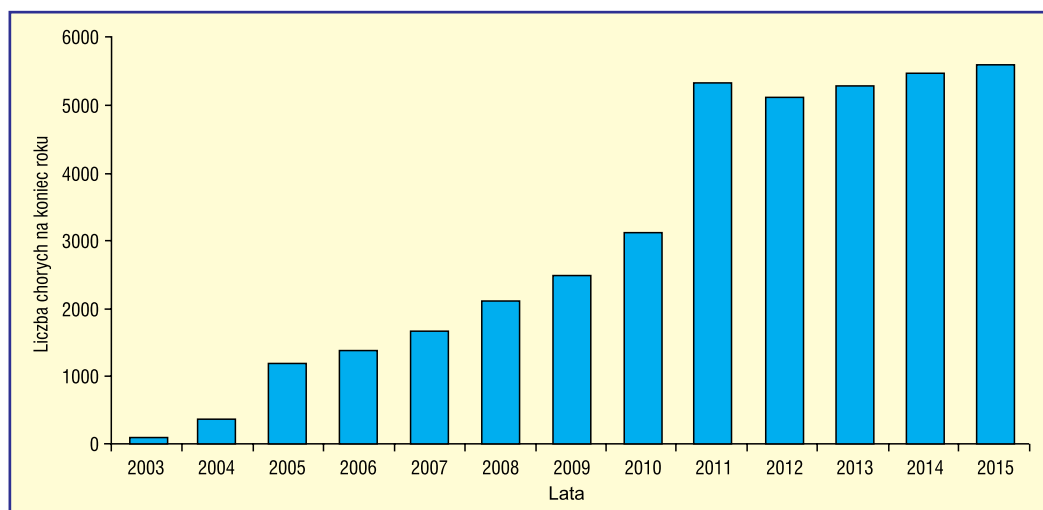
W Polsce FNC jest największym niepublicznym świadczeniodawcą oferującym usługi dializacyjne. Pierwszą stację hemodializ FNC Polska otwarto w 2003 roku; obecnie, w 2016 roku, w 72 ośrodkach przewlekle dializowanych jest prawie 6 tys. chorych na terminalną niewydol-

ność nerek (stan na styczeń 2016 r.). Liczbę chorych na schyłkową niewydolność nerek hemodializowanych w ośrodkach FNC Polska w kolejnych latach przedstawiono na rycinie 1.

POPULACJA

W styczniu 2016 roku w 71 ośrodkach hemodializowano 5947 chorych, w tym 2545 kobiet (42,8%) i 3402 (57,2%) mężczyzn. Informację o liczbie chorych leczonych w poszczególnych województwach zamieszczono w tabeli 1.

Średni wiek chorych wynosił 66 lat. W wieku przynajmniej 65 lat było 58%, a w wieku przynajmniej 75 lat — 30% leczonej populacji. Średni czas dializoterapii wynosił 58 miesięcy, przy czym średni czas dializoterapii w ośrodkach FNC — 41 miesięcy.



Rycina 1. Liczba chorych hemodializowanych w ośrodkach Fresenius NephroCare Polska w kolejnych latach

Tabela 1. Liczba chorych hemodializowanych w ośrodkach Fresenius NephroCare Polska w poszczególnych województwach

Województwo	Liczba chorych
Dolnośląskie	633
Kujawsko-pomorskie	244
Lubelskie	310
Lubuskie	71
Łódzkie	328
Małopolskie	823
Mazowieckie	676
Opolskie	0
Podkarpackie	238
Podlaskie	40
Pomorskie	199
Śląskie	635
Świętokrzyskie	151
Warmińsko-mazurskie	225
Wielkopolskie	895
Zachodniopomorskie	479

Współchorobowość w populacji chorych hemodializowanych w ośrodkach FNC przedstawiono w tabeli 2.

Najczęściej występującymi schorzeniami współistniejącymi są choroby układu krążenia oraz cukrzyca. Średni współczynnik współchorobowości Charlson [1] z uwzględnieniem wieku chorych (*aaCCSI, age adjusted Charlson Comorbidity Index Score*) wynosi 6,01; przewidywane przeżycie jednoroczne (wyliczone na podstawie aaCCIS i stężenia albumin) — 84,3%, a dwuletnie — 68,5%.

Tabela 2. Współchorobowość populacji chorych hemodializowanych w ośrodkach Fresenius NephroCare

Grupa schorzeń	Odsetek chorych
Choroba wieńcowa	27,6%
Zastoinowa niewydolność krążenia	33,2%
Choroby naczyń obwodowych	26,5%
Choroby naczyń mózgowych	9,7%
Demencja	2,8%
Przewlekłe choroby płuc	8,1%
Choroby tkanki łącznej	2,0%
Choroba wrzodowa	4,4%
Łagodne uszkodzenie wątroby	6,7%
Cukrzyca bez powikłań narządowych	4,4%
Cukrzyca z powikłaniami narządowymi	21,8%
Niedowład	1,1%
Guz nowotworowy bez przerzutów	7,9%
Umiarkowane lub ciężkie uszkodzenie wątroby	0,9%
Guz przerzutowy	0,4%

W celu określenia stopnia samodzielności chorego w ośrodkach FNC każdy pacjent jest oceniany na podstawie międzynarodowej skali Barthel określającej trzy przedziały sprawności chorego [2]. Według skali Barthel 3,5% chorych hemodializowanych w ośrodkach FNC jest całkowicie niesamodzielnych, 20,1% w jakimś stopniu potrzebuje pomocy innych przy wykonywaniu codziennych czynności, a 76,3% przy niewielkiej pomocy może funkcjonować samodzielnie.

1,8% chorych jest nosicielami wirusa zapalenia wątroby typu B, natomiast 6,8% wy-

▶▶ Według skali Barthel 3,5% chorych hemodializowanych w ośrodkach FNC jest całkowicie niesamodzielnych, 20,1% w jakimś stopniu potrzebuje pomocy innych przy wykonywaniu codziennych czynności, a 76,3% przy niewielkiej pomocy może funkcjonować samodzielnie◀◀

Tabela 3. Minimalny zakres badań biochemicznych realizowany u chorych hemodializowanych w ośrodkach Fresenius NephroCare

Czas realizacji	Parametry biochemiczne
Przy przyjęciu do ośrodka FNC	Grupa krwi, antygen powierzchniowy wirusa zapalenia wątroby typu B (HBsAg), przeciwciała HBc (anty-HBc), przeciwciała HBs (anty-HBs), przeciwciała wirusa HCV (anty-HCV), wykrywanie wirusa HCV metodą PCR (HCV-PCR), przeciwciała wirusa HIV (anty-HIV), morfologia, kreatynina, mocznik, sód (Na), potas (K), wapń (Ca), fosfor (P), glukoza, żelazo (Fe), saturacja transferyny (TSAT) Po hemodializie: Na, K, mocznik
W trakcie 1. miesiąca	Albuminy, aminotransferaza asparaginowa (AST), aminotransferaza alaninowa (ALT), fosfataza zasadowa (FZ), cholesterol, triglicerydy, ferrytyna, parathormon (PTH), białko C-reaktywne (CRP)
Co miesiąc	Morfologia, Na, K, Ca, P, mocznik Po hemodializie: mocznik
Co 3 miesiące — jak co miesiąc i dodatkowo:	AST, ALT, FZ, albuminy, Fe, TSAT
Co 6 miesięcy — jak co 3 miesiące i dodatkowo:	PTH, ferrytyna, HBsAg, anty-HBc, anty-HBs, anty-HCV
Co 12 miesięcy — jak co 6 miesięcy i dodatkowo:	HCV-PCR, elektrokardiografia (EKG), rentgen (RTG) klatki piersiowej
Co 13 tygodni	Bioimpedancja (BCM)

HCV (*hepatitis C virus*) — wirus zapalenia wątroby typu C; HIV (*human immunodeficiency virus*) — ludzki wirus niedoboru odporności; PCR (*polymerase chain reaction*) — reakcja łańcuchowa polimerazy

Tabela 4. Wybrane parametry biochemiczne i kliniczne oraz docelowe wartości określone w Fresenius NephroCare

Parametr	Docelowa wartość
Stężenie hemoglobiny	10–12 g/dl
Efektywny tygodniowy czas dializy	≥ 720 min (≥ 660 min dla chorych ≥ 85. rż.)
Efektywna tygodniowa objętość krwi oczyszczonej	≥ 240 l (≥ 220 l dla chorych ≥ 85. rż.)
Dawka dializy (spkT/V)	≥ 1,4
Dostęp naczyniowy	Przetoka tętniczo-żylna
Stan nawodnienia	Względne przewodnienie ≤ 13% dla kobiet ≤ 15% dla mężczyzn
Zabezpieczenie przed nowym zakażeniem HBV	Miano anty-HBs ≥ 10 mu/ml
Stężenie albumin	≥ 35 g/l
Stężenie fosforanów nieorganicznych	≤ 5,5 mg/dl
Aktywność protransplantacyjna	Zgłoszenie chorego do przeszczepu

HBV (*hepatitis B virus*) — wirus zapalenia wątroby typu B

kazuje serologiczne cechy zakażenia wirusem zapalenia wątroby typu C. 72,8% chorych jest dializowanych na przetoce tętniczo-żylną wytworzonej z naczyń natywnych; 25,7% — przy użyciu cewnika; 1,5% — na przetokach wytworzonych z użyciem protez naczyniowych.

W codziennej praktyce FNC dąży do spełnienia kryteriów zalecanych i wymaganych zarówno przez polskiego płatnika, jak i przez polskie oraz międzynarodowe autorytety naukowe. Cele medyczne określone dla ośrodków FNC zostały oparte na zaleceniach i rekomendacjach Narodowego

Funduszu Zdrowia, Polskiego Towarzystwa Nefrologicznego oraz *European Best Renal Practice i Kidney Disease Outcomes Quality Initiative* [3–9]. Ich realizacja odbywa się między innymi przez wnikliwą analizę kliniczną oraz comiesięczną weryfikację parametrów biochemicznych chorych. W tabeli 3 przedstawiono minimalny zakres badań biochemicznych wykonywanych regularnie u każdego pacjenta, natomiast w tabeli 4 zestawiono wybrane parametry i ich wartości, do których należy dążyć w trakcie leczenia chorego hemodializowanego.

ADEKWATNOŚĆ DIALIZY

Średni efektywny tygodniowy czas dializy wynosi 732 minuty, przy czym u 78% chorych czas ten jest nie krótszy niż 720 minut.

U 99,9% chorych zabiegi hemodializy wykonywane są przynajmniej 3 razy w tygodniu. Zlecone parametry dializy pozwalają na osiągnięcie objętości krwi oczyszczonej na poziomie przynajmniej 240 l/tydz. u 59% chorych (średnia dla całej populacji wynosi 244,7 l/tydz.).

Średni efektywny przepływ krwi wynosi 331 ml/min; u 99,9% chorych jest nie mniejszy niż 300 ml/min, natomiast u 92% chorych mieści się w przedziale 300–380 ml/min.

Średnia dostarczona dawka dializy wyrażona jednoprzeciałowym współczynnikiem kT/V ($spkT/V$, *single pool kT/V*) wynosi 1,6, a średni współczynnik redukcji mocznika (URR, *urea reduction ratio*) — 73,4%. U 80% chorych $spkT/V$ jest nie niższy niż 1,4. W ośrodkach FNC dostarczona dawka dializy jest określana również za pomocą urządzenia o nazwie *Online Clearance Monitoring* (OCM) — modułu aparatu do dializy wykorzystującego do pomiaru dane dotyczące przewodności dializatu [10]. Wykazano, że tak uzyskany kT/V ściśle koreluje z dawką dializy określaną na podstawie stężenia mocznika i odpowiada jednoprzeciałowemu kT/V [10]. W ośrodkach FNC średni OCM kT/V wynosi 1,6, a poziom nie niższy niż 1,4 osiąga 80% chorych (wartości identyczne jak w przypadku mocznikowego $spkT/V$).

LECZENIE NIEDOKRWIŚCI

Stężenie hemoglobiny w zakresie 1–12 g/dl obserwuje się u 61% chorych hemodializowanych w stacjach dializ FNC, przy czym u 80,5% chorych stężenie hemoglobiny przekracza 10 g/dl. Czynniki stymulujące erythropozę otrzymuje 76% chorych, natomiast dożylnie preparaty żelaza są stosowane u 52% pacjentów.

STAN NAWODNIENIA

Stan nawodnienia chorych dializowanych w ośrodkach FNC jest monitorowany na podstawie kilku parametrów, w tym poprzez ocenę wielkości tak zwanego przewodnienia względne przed dializą. Jest to jeden z parametrów uzyskiwanych w trakcie badania bioimpedancji, które jest wykonywane u każdego pacjenta nie rzadziej niż co 13 tygodni [11]. Względne

przewodnienie ($relOH$, *relative overhydration*) przed dializą jest to stosunek przyrostu wagi między kolejnymi sesjami dializacyjnymi (średnia 3 ostatnich zabiegów) do objętości wody zewnątrzkomórkowej, wyrażony w procentach. U kobiet $relOH$ przed dializą nie powinno przekraczać 13%, a u mężczyzn — 15%.

Oprócz $relOH$ przed dializą i po niej badanie bioimpedancji pozwala na uzyskanie szeregu parametrów charakteryzujących stan nawodnienia i odżywienia chorych, takich jak waga normowolemiczna, objętość płynu zewnątrzkomórkowego, objętość płynu wewnątrzkomórkowego, całkowita przestrzeń wodna ustroju, objętość dystrybucji mocznika, masa tkanki tłuszczowej czy masa tkanki beztłuszczowej.

Względne przewodnienie przed dializą nieprzekraczające 13% obserwuje się u 66% kobiet, natomiast $relOH$ nie wyższe niż 15% występuje u 70% mężczyzn. Średnie wartości $relOH$ przed dializą wynoszą, odpowiednio, 9,2% oraz 12,8%. Między sesjami dializacyjnymi chorzy dializowani w ośrodkach FNC przybierają na wadze średnio 2,9 kg.

Ze stanem nawodnienia bezpośrednio wiążą się ciśnienie tętnicze krwi chorych oraz występowanie powikłań w zakresie układu krążenia. Średnie ciśnienie tętnicze krwi przed dializą wynosi 134/74 mm Hg, a po dializie — 125/72 mm Hg. Chorzy otrzymują leki sercowo-naczyniowe: pojedyncze — 16% chorych; dwa — 23%; trzy — 21%; cztery i więcej — 27%. Ponadto 31% chorych otrzymuje inhibitory konwertazy i/lub inhibitory receptora angiotensyny II.

GOSPODARKA WAPNIOWO-FOSFORANOWA

Średnie stężenie parathormonu (PTH) u chorych hemodializowanych w ośrodkach FNC wynosi 405,1 pg/ml. U 27% chorych stężenie PTH znajduje się w przedziale 150–300 pg/ml; u 63% — w przedziale 100–500 pg/ml. Średnie stężenie wapnia wynosi 8,9 mg/dl, przy czym u 93% nie przekracza 10 mg/dl. Hipokalcemia (stężenie $Ca < 8,5$ mg/dl) występuje u 27% chorych. Hiperfosfatemię (stężenie fosforanów nieorganicznych powyżej 5,5 mg/dl) obserwuje się u 26% pacjentów. Średnia aktywność fosfatazy zasadowej wynosi 116,2 IU/l; u 81% chorych aktywność fosfatazy zasadowej zawiera się w przedziale 20–140 IU/l.

Wszystkie ośrodki FNC realizują program terapeutyczny w zakresie zapobiegania i leczenia wtórnej nadczynności przytarczyc (cynakalcet *p.o.* i/lub parykalcytol *i.v.*).

▶▶ Średnia dostarczona dawka dializy wyrażona jednoprzeciałowym współczynnikiem kT/V ($spkT/V$, *single pool kT/V*) wynosi 1,6, a średni współczynnik redukcji mocznika (URR, *urea reduction ratio*) — 73,4%. U 80% chorych $spkT/V$ jest nie niższy niż 1,4◀◀

▶▶ Względne przewodnienie przed dializą nieprzekraczające 13% obserwuje się u 66% kobiet, natomiast $relOH$ nie wyższe niż 15% występuje u 70% mężczyzn◀◀

▶▶ Stężenie hemoglobiny w zakresie 1–12 g/dl obserwuje się u 61% chorych hemodializowanych w stacjach dializ FNC, przy czym u 80,5% chorych stężenie hemoglobiny przekracza 10 g/dl◀◀

▶▶ U 27% chorych stężenie PTH znajduje się w przedziale 150–300 pg/ml; u 63% — w przedziale 100–500 pg/ml◀◀

STAN ODŻYWIENIA

Wskaźnik masy ciała (BMI, *body mass index*) ma wartość średnio 27 kg/m²; średnia różnica między BMI w dniu przyjęcia do ośrodka FNC a BMI osiągniętym w styczniu 2016 roku wynosi 0,72 kg/m². Średni przyrost wagi w ciągu ostatnich 3 miesięcy (listopad 2015–styczeń 2016) wyniósł 0,3 kg.

Masa tkanki beztłuszczowej wynosi 35,7 kg/m², a tkanki tłuszczowej — 27,1 kg/m². Wskaźniki masy beztłuszczowej (LTI, *lean tissue index*) i tłuszczowej (FTI, *fat tissue index*) mają wartości odpowiednio 12,7 i 13,4 kg/m².

U 12% chorych stwierdza się hipalbuminię (stężenie albuminy < 35 g/l).

ŚMIERTELNOŚĆ I CHOROBY

Śmiertelność całkowita, liczona w całej populacji chorych hemodializowanych w ośrodkach FNC, wynosi 18,44%. Wskaźnik wyliczany jest jako średnia śmiertelność z ostatnich 12 miesięcy — liczba zgonów w miesiącu podzielona przez średnią z liczby chorych dializowanych na początku i na końcu miesiąca, wyrażona w procentach. Tak uzyskany wskaźnik w dużej mierze zależy od czynników niezwiązanych z ośrodkiem dializ (późne kierowanie, stany terminalne i choroby nowotworowe kierowane z oddziałów szpitalnych). Z tego względu określana jest też śmiertelność skorygowana względem czasu dializoterapii liczona według tego samego algorytmu, ale u chorych dializowanych przynajmniej 3 miesiące. Śmiertelność skorygowana w ośrodkach FNC wynosi 12,9%.

Wskaźnik chorobowości, liczony jako liczba dni hospitalizacji w przeliczeniu na pacjentów, wynosi 11,7.

AKTYWNOŚĆ PROTRANSPLANTACYJNA

W 2015 roku przeszczepiono nerkę 268 chorym dializowanym w ośrodkach FNC Polska, co stanowi 25,3% wszystkich przeszczepów nerek (uwzględniając przeszczepy nerki i trzustki oraz przeszczepy od dawców żywych) wykonanych w tym czasie w kraju. W dniu 31 grudnia 2015 roku na krajowej liście osób oczekujących na przeszczepienie 270 pacjentów FNC oczekiwało aktywnie na przeszczep nerki (28% wszystkich oczekujących), natomiast 58 chorych było zgłoszonych do kwalifikacji w regionalnych ośrodkach kwalifikacji (ROK), co stanowiło 30% wszystkich chorych dializowanych w Polsce zgłoszonych do kwalifikacji w ROK [12].

PODSUMOWANIE

Chorzy przewlekle hemodializowani w ośrodkach FNC Polska stanowią około 30% populacji wszystkich hemodializowanych w kraju pacjentów. Pacjenci FNC są nieco starsi; odsetek osób w wieku powyżej 65 lat wynosi 55,4%, a w populacji ogólnopolskiej — 44,1%. Rozpoznaną cukrzycę ma 26% chorych hemodializowanych w ośrodkach FNC, podczas gdy odsetek ten w populacji polskiej wynosi 32,5%. Według danych z raportu konsultanta krajowego w dziedzinie nefrologii [13] pod koniec 2015 roku śmiertelność chorych dializowanych wyniosła

Tabela 5. Porównanie danych demograficznych i biochemicznych populacji Fresenius NephroCare (FNC) i populacji chorych w badaniu *Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study* (DOPPS)

Charakterystyka pacjentów	DOPPS	FNC
Liczba chorych	7226	5947
Wiek (lata)	63,6	66,0
Płeć (% mężczyzn)	60	57,2
Współczynnik masy ciała (BMI) [kg/m ²]	25,7	27
Albuminy [g/l]	37,0	39,0
Hemoglobina [g/dl]	11,1	11,0
Fosforany nieorganiczne [mg/dl]	5,2	4,7
Wapń	8,9	8,9
Ciśnienie tętnicze skurczowe przed hemodializą [mm Hg]	142,0	134,1
Jednoprzedziałowy współczynnik kT/V	1,46	1,60
Czas sesji hemodializy [min]	236	244

19,87%, a w ośrodkach FNC — 18,99%. Odsetek chorych po przeszczepie w 2015 roku był w FNC taki sam jak w populacji ogólnopolskiej — 4,3% (w ośrodkach publicznych z uwzględnieniem klinik uniwersyteckich wynosił 5%) [13].

W tabeli 5 zestawiono charakterystyki pacjentów FNC Polska oraz chorych hemodializowanych w ośrodkach biorących udział w czwartej fazie (2009–2011) badania

DOPPS (*Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study*) [14].

Z uwagi na różne okresy, z których pochodzą dane, porównanie nie ma znaczenia naukowego. Mimo to wydaje się, że porównaniu z populacją objętą programem DOPPS, chorzy FNC Polska, pomimo bardziej zaawansowanego wieku, charakteryzują się większą dostarczoną dawką dializy, lepszym odżywieniem i lepszą kontrolą ciśnienia tętniczego krwi.

STRESZCZENIE

Fresenius NephroCare Polska (FNC) jest największym w Polsce niepublicznym świadczeniodawcą oferującym dializoterapię chorym na schyłkową niewydolność nerek. Pierwszą stacją hemodializ FNC Polska otwarto w 2003 roku. W styczniu 2016 roku w 71 ośrodkach hemodializowano przewlekle blisko 6 tys. pacjentów. W pracy przedstawiono wybrane

parametry charakteryzujące populację oraz biochemiczne i kliniczne dane dotyczące adekwatności dializy, stanu nawodnienia oraz leczenia niedokrwistości i zaburzeń gospodarki wapniowo-fosforanowej.

Forum Nefrol 2016, tom 9, nr 4, 272–277

Słowa kluczowe: Fresenius NephroCare, hemodializa, populacja, dawka dializy, niedokrwistość, odżywienie, zaburzenia gospodarki wapniowo-fosforanowej

1. Charlson M.E., Pompei P., Ales K.L., MacKenzie C.R. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. *J. Chronic. Dis.* 1987; 40: 373–383.
2. Mahoney F.I., Barthel D.W. Functional evaluation: the Barthel Index. *Md. State Med. J.* 1965; 14: 61–65.
3. Więcek A., Rutkowski B. i grupa ekspertów. Stanowisko Zespołu Ekspertów dotyczące aktualnych problemów leczenia niedokrwistości nerkopochodnej. *Nefrologia i Dializoterapia Polska* 2007; 11: 87–88.
4. Rutkowski B., Małgorzewicz S., Łysiak-Szydłowska W. i grupa ekspertów. Stanowisko dotyczące rozpoznawania oraz postępowania w przypadku niedożywienia dorosłych chorych z przewlekłą chorobą nerek. *Forum Nefrologiczne* 2010; 3: 138–142.
5. Nowicki M., Rutkowski B., Czekalski S. Zalecenia Grupy Roboczej Zespołu Krajowego Konsultanta Medycznego w Dziedzinie Nefrologii dotyczące rozpoznawania i leczenia zaburzeń gospodarki wapniowo-fosforanowej u pacjentów z przewlekłą chorobą nerek — uaktualnienie 2007. *Nefrologia i Dializoterapia Polska* 2007; 11: 45–52.
6. Locatelli F., Covic A., Eckardt K.-U., Wiecek A., Vanholder R. Anaemia management in patients with chronic kidney disease: a position statement by the AnaemiaWorking Group of European Renal Best Practice (ERBP). *Nephrol. Dial. Transplant.* 2009; 24: 348–354.
7. Tattersall J., Canaud B., Heimbürger O. i wsp. High-flux or low-flux dialysis: a position statement following publication of the Membrane Permeability Outcome study. *Nephrol. Dial. Transplant.* 2010; 25: 1230–1232.
8. Goldsmith D., Covic A., Fouque D. i wsp. Endorsement of the Kidney Disease Improving Global Outcomes (KDIGO) Chronic Kidney Disease-Mineral and Bone Disorder (CKD-MBD) Guidelines: a European Renal Best Practice (ERBP) commentary statement. *Nephrol. Dial. Transplant.* 2010; 25: 3823–3831.
9. KDOQI Working Group. KDOQI Clinical Practice Guideline for Hemodialysis Adequacy: 2015 Update. *AJKD* 2015; 66: 884–930.
10. Kuhlman U., Goldau R., Samadi N. i wsp. Accuracy and safety of online clearance monitoring based on conductivity variation. *Nephrol. Dial. Transplant.* 2001; 16: 1053–1058.
11. Wabel P., Chamney P., Moissl U., Jirka T. Importance of whole-body bioimpedance spectroscopy for the management of fluid balance. *Blood Purif.* 2009; 27: 75–80.
12. Biuletyn Informacyjny Poltransplant 2015; 1 (czerwiec).
13. Raport konsultanta krajowego w dziedzinie nefrologii o stanie leczenia nerkozastępczego 2015.
14. Jassal S.V., Karaboyas A., Comment L.A. i wsp. Functional Dependence and Mortality in the International Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study (DOPPS). *Am. J. Kidney Dis.* 2016; 67: 283–292.

Piśmiennictwo