

Dorota Markowska-Gosik, Lucyna Janicka, Agnieszka Grzebalska, Andrzej Książek

Katedra i Klinika Nefrologii Uniwersytetu Medycznego w Lublinie

Dializa otrzewnowa u pacjentów poddawanych zabiegom kardiochirurgicznym: za i przeciw

Peritoneal dialysis in patients who underwent cardiovascular surgery: pros and cons

ABSTRACT

Cardiovascular disease is the leading cause of mortality in patients with chronic kidney disease. The number of patients with end-stage renal disease on dialysis undergoing heart surgery continues to grow. Decision about optimal dialysis modality is the matter of debate. Peritoneal dialysis appears to offer advantages in perioperative period. We present 3 chronic renal failure patients undergoing heart

surgery who continued peritoneal dialysis in post-operative period. We analyzed characteristic problems that develop after cardiac surgery on dialysis patients, including fluid overload and hyperkalemia. We concluded that peritoneal dialysed patients who underwent heart surgery could probably maintain on the previous form of therapy.

Forum Nefrologiczne 2011, vol. 4, no 1, 14–19

Key words: cardiovascular disease, peritoneal dialysis, heart surgery

Na całym świecie liczba pacjentów ze sztywną niewydolnością nerek (ESRD, *end stage renal disease*) stale się zwiększa. Równocześnie można dostrzec wydłużenie czasu przeżycia chorych z ESRD wynikające z poprawy jakości opieki zdrowotnej. Jednakże umieralność z przyczyn sercowo-naczyniowych wśród pacjentów dializowanych nadal utrzymuje się na bardzo wysokim poziomie, odpowiadając za 35–50% zgonów [1]. Nawet po stratyfikacji czynników ryzyka względem wieku, płci, chorób współistniejących, w tym cukrzycy, umieralność z przyczyn sercowo-naczyniowych wśród pacjentów dializowanych jest 10–20 razy większa niż w populacji ogólnej [1, 2]. **Jak podaje Raport o stanie leczenia nerkozastępczego w Polsce, również w grupie pacjentów dializowanych otrzewnowo choroby układu sercowo-naczyniowego są odpowiedzialne za**

ponad 60% zgonów [3]. W populacji chorych z ESRD, w tym również pacjentów dializowanych otrzewnowo, występują nie tylko tradycyjne czynniki ryzyka sercowo-naczyniowego, ale również czynniki nietradycyjne, między innymi: albuminuria, niedokrwistość, stres oksydacyjny, czynniki zapalne, czynniki prozakrzepowe, zaburzenia równowagi między tlenkiem azotu a endoteliną, hiperhomocysteinemia [2, 4]. U pacjentów z ESRD stwierdzono także wysokie stężenie lipoproteiny (a), co przyczynia się do wysokiego ryzyka rozwoju miażdżycy i wystąpienia niewydolności wieńcowej u tych chorych [4]. Dodatkowo obserwowane hiperfosfatemia, wtórna nadczynność przytarczyc i podwyższony iloczyn wapniowo-fosforanowy wiążą się z progresją zwapnień naczyń wieńcowych i zastawek serca, zwiększając umieralność z przyczyn sercowo-naczynio-

Adres do korespondencji:

dr n. med. Dorota Markowska-Gosik
Katedra i Klinika Nefrologii, Uniwersytet
Medyczny w Lublinie
ul. Jaczewskiego 8, 20–954 Lublin
tel.: (81) 72 44 705
tel./faks: (81) 72 44 537
e-mail: dgosik@interia.pl

wych [2]. Co więcej, wybór optymalnej metody leczenia osób dializowanych ze współistniejącą chorobą niedokrwienną serca lub wadą zastawkową jest trudny ze względu na brak jednoznacznych zaleceń dotyczących tego aspektu opieki nad pacjentami z ESRD [2, 5–7].

Wraz ze wzrostem liczby pacjentów dializowanych oraz wydłużeniem czasu ich przeżycia zwiększa się również liczba chorych z ESRD poddawanych zabiegom kardiochirurgicznym. W grupie pacjentów zakwalifikowanych do leczenia kardiochirurgicznego wybór optymalnej metody leczenia nerkozastępczego ma niezwykle istotne znaczenie. W opublikowanych pracach oceniano przede wszystkim różne formy metod ciągłych i przerywanej hemodializy [2, 8–11]. Istnieje niewiele doniesień na temat stosowania dializoterapii otrzewnowej w populacji pacjentów poddawanych zabiegom kardiochirurgicznym [12–15], dlatego autorzy postanowili przedstawić opis 3 przypadków pacjentów z ESRD leczonych nerkozastępczo metodą dializoterapii otrzewnowej (DO), u których przeprowadzono udane zabiegi kardiochirurgiczne, a w okresie okołooperacyjnym kontynuowano DO.

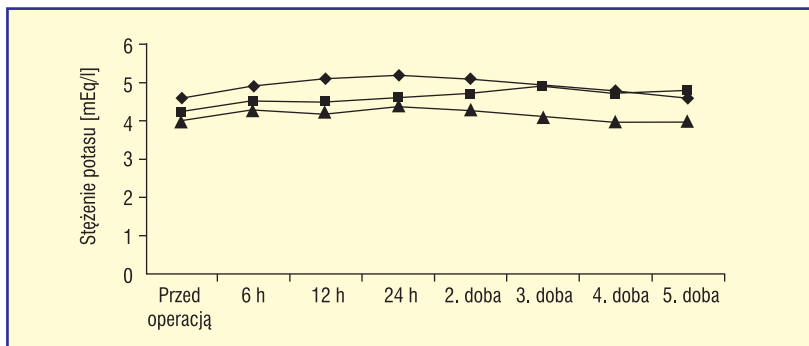
OPIS PRZYPADKÓW

Trzech pacjentów dializowanych otrzewnowo poddano zabiegom kardiochirurgicznym: 38-letnia pacjentka przeżyła zabieg perikardiektomii z powodu zaciskającego zapalenia osierdzia, u 52-letniej pacjentki dokonano implantacji mechanicznej zastawki mitralnej z powodu szybko postępującej kalcyfikacji zastawki dwudzielnej, skojarzonej z bakteryjnym zapaleniem wsierdzia, natomiast u 71-letniego pacjenta wykonano zabieg pomostowania aortalno-wieńcowego (CABG, *coronary artery bypass grafting*) z powodu trójnaczyniowej choroby wieńcowej serca. Analizowana grupa pacjentów była zróżnicowana, leczenie kardiochirurgiczne również było odmienne w każdym przypadku, ale wszyscy chorzy przez cały okres okołooperacyjny kontynuowali DO.

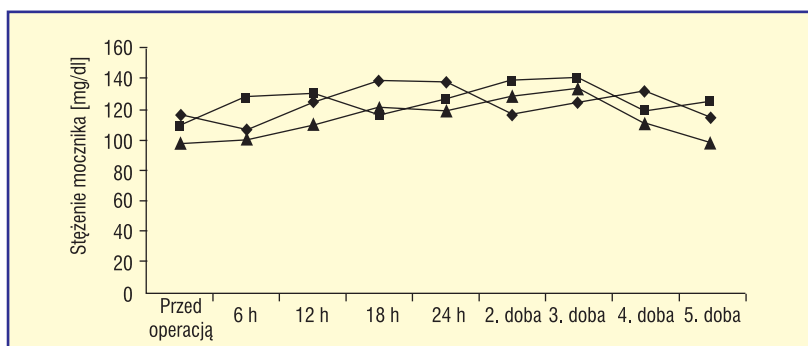
Średni czas prowadzenia DO do momentu zabiegu wynosił 3,3 roku. Dwóch pacjentów dializowano metodą automatycznej dializoterapii otrzewnowej (ADO), jedną pacjentkę — metodą ciągłej ambulatoryjnej dializoterapii otrzewnowej (CADO). U wszystkich chorych przebieg DO przed zabiegiem kardiochirurgicznym był prawidłowy; Kt/V wynosiło odpowiednio 2,24, 1,98 i 2,04. W 2 przypadkach przyczyną niewydolności nerek było kłębusz-

kowe zapalenie nerek, natomiast w jednym przypadku — nefropatia nadciśnieniowa. Wszyscy pacjenci cierpieli na nadciśnienie tętnicze, wymagające wielolekowej terapii (średnio 4 leki). Żaden z opisanych pacjentów nie chorował na cukrzycę; u wszystkich była zachowana resztkowa czynność nerek. Średnia diureza dobową wynosiła: u pierwszej pacjentki — 670 ml/dobę; u drugiej — 780 ml/dobę, u trzeciego pacjenta — 860 ml/dobę. U wszystkich chorych występowała niedokrwistość o umiarkowanym nasileniu. Stężenie hemoglobiny wynosiło odpowiednio: 10,2 g/dl, 9,8 g/dl i 10,4 g/dl. Przed zabiegiem kardiochirurgicznym u wszystkich pacjentów wykonano badanie echokardiograficzne serca. W pierwszym przypadku stwierdzono przerost lewej komory serca, pogrubienie osierdzia i niewielką ilość płynu w worku osierdziowym. W drugim przypadku w badaniu echokardiograficznym ujawniono obecność wegetacji na płatkach zastawki mitralnej i aortalnej oraz niedomykalność zastawki mitralnej III°. U trzeciego chorego w badaniu echokardiograficznym stwierdzono niewielkiego stopnia niedomykalność zastawki mitralnej. Frakcja wyrzutowa lewej komory wynosiła 56–72%, średnio 65,3%. U wszystkich pacjentów wykonano również tomografię komputerową (CT, *computed tomography*) naczyń wieńcowych z brankowaniem EKG przy użyciu ośmiorzędowego tomografu *Light-Speed VCT* (GE) z konsolą diagnostyczną *Advantage Windows 4,3* i oprogramowaniem *Cardio*. U pierwszej z opisywanych pacjentek stwierdzono pojedyncze zwapnienia w proksymalnym odcinku tętnicy wieńcowej przedniej zstępującej i niewielkie zmiany przyścienne w prawej tętnicy wieńcowej (RCA, *right coronary artery*). W badaniu CT u drugiej pacjentki wykazano masywne zwapnienia płatków i pierścienia zastawki mitralnej (wskaźnik Agatstona — 2223, wolumetryczny — 624 mm³) oraz nieznaczne pogrubienie płotka zastawki aortalnej ze zwapnieniami (wskaźnik Agatstona — 173, wolumetryczny — 134 mm³). W trzecim przypadku w badaniu CT ujawniono dość liczne zwapnienia w obrębie głównych tętnic wieńcowych — wskaźnik Agatstona wynosił 867, wolumetryczny — 679 mm³ (wymiar lewego przedsionka [LAD (*left anterior descending*) — gałąź międzykomorowa lewej tętnicy wieńcowej — 227 mm³, LCX (*left circumflex*) — gałąź okalająca — 112 mm³, RCA — 340 mm³]. Ilość wapniowo-fosforanowy wynosił u pierwszej pacjentki — 59, u drugiej — początkowo

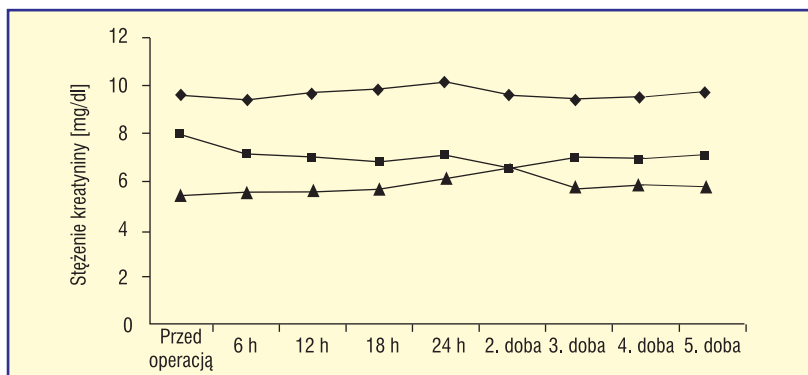
►Wraz ze wzrostem liczby pacjentów dializowanych oraz wydłużeniem czasu ich przeżycia zwiększa się również liczba chorych z ESRD poddawanych zabiegom kardiochirurgicznym◄◄



Rycina 1. Stężenia potasu w surowicy krwi u 3 pacjentów dializowanych otrzewnowo w okresie przed operacją kardiochirurgiczną i po niej



Rycina 2. Stężenia mocznika w surowicy krwi u 3 pacjentów dializowanych otrzewnowo w okresie przed operacją kardiochirurgiczną i po niej



Rycina 3. Stężenia kreatyniny w surowicy krwi u 3 pacjentów dializowanych otrzewnowo w okresie przed operacją kardiochirurgiczną i po niej

101, następnie po modyfikacji leczenia — 45, a u trzeciego pacjenta — 56. Stężenie parathormonu wynosiło: u pierwszej chorej — 273 pg/ml, u drugiej pacjentki — 272 pg/ml, u trzeciego pacjenta — 391 pg/ml. U wszystkich chorych stwierdzono podwyższone stężenie białka C-reaktywnego w surowicy krwi.

W okresie 24 godzin przed zabiegiem u wszystkich pacjentów zintensyfikowano DO w celu zapewnienia optymalnego stężenia elektrolitów i utrzymania bilansu płynów. Dializę przerywano bezpośrednio przed zabiegiem

operacyjnym, brzuch opróżniano i zabezpieczano cewnik dializacyjny. W czasie zabiegu stosowano standardowe znieczulenie, ograniczając infuzję płynów do minimum. Dializoterapię otrzewnową rozpoczynano ponownie bezpośrednio po operacji, zwiększając dawkę dializy otrzewnowej. Stężenie elektrolitów w surowicy krwi mierzono co 6 godzin w czasie pierwszej doby po zabiegu. Stężenia potasu w surowicy krwi w okresie okołoperacyjnym utrzymywały się na stabilnym poziomie (ryc. 1). U wszystkich pacjentów monitorowano objętość wydalanego moczu, która wynosiła 340–870 ml/dobę, średnio 670 ml/dobę. Uzyskiwane w okresie okołoperacyjnym objętości ultrafiltracji były satysfakcjonujące i wynosiły 1300–1890 ml/dobę, średnio 1540 ml/dobę. Codzienny pomiar stężenia mocznika i kreatyniny ujawnił jedynie niewielkie wahania azotemii w okresie okołoperacyjnym (ryc. 2, 3). U wszystkich operowanych zabiegi i gojenie się rany poperacyjnej były prawidłowe. Dwóch pacjentów wymagało w okresie okołoperacyjnym przetoczenia koncentratu krwinek czerwonych, w jednym przypadku — 1 jednostki, a w drugim — 2 jednostek.

U wszystkich pacjentów przebieg DO bezpośrednio po zabiegu operacyjnym był prawidłowy. U jednego chorego, już w czasie pobytu w Klinice Nefrologii Uniwersytetu Medycznego w Lublinie, w 17. dobie po zabiegu kardiochirurgicznym, rozwinęło się dializacyjne zapalenie otrzewnej (pleocytoza 500/ μ l). W posiewie z płynu dializacyjnego stwierdzono *Staphylococcus epidermidis coagulase-negative* wrażliwy na amikacynę, erytromycynę, gentamycynę, wankomycynę i linezolid. W leczeniu stosowano wankomycynę, cefazolin i ceftazydim przez 7 dni, uzyskując ustąpienie stanu zapalnego.

Wszyscy pacjenci po opuszczeniu szpitala czuli się dobrze i kontynuowali DO. U 2 z nich okres obserwacji wynosił ponad 2 lata. Jeden chory zmarł; przyczyną zgonu nie były powikłania sercowo-naczyniowe.

DYSKUSJA

W populacji dializowanych pacjentów umieralność okołoperacyjna utrzymuje się na wysokim poziomie mimo dużego postępu w zakresie techniki prowadzenia zabiegów kardiochirurgicznych [8, 16, 17]. Niezależnie od zwiększonego ryzyka okołoperacyjnego leczenie zabiegowe przynosi korzyści w gru-

pie dializowanych chorych. Dane pochodzące z analizy kanadyjskiego rejestru APPROACH wykazały, że krzywe przeżycia pacjentów dializowanych obejmujące 8 lat po koronarografii są istotnie lepsze w grupie osób poddanych CABG w porównaniu z leczeniem zachowawczym i przeszskórną interwencją wieńcową (PCI, *percutaneous coronary intervention*) [18]. Również porównanie dużych grup chorych objętych rejestrem stanu Nowy York wykazało przewagę leczenia chirurgicznego CABG w populacji dializowanych pacjentów [19].

Dializowani chorzy poddawani operacjom kardiologicznym stanowią niezwykle problematyczną grupę. **W porównaniu z pacjentami niedializowanymi ryzyko okołoperacyjne jest u nich 3–4 razy wyższe, niezależnie od innych chorób współistniejących** [8, 17]. W najnowszych badaniach, opartych na analizie informacji pochodzących z dużych baz danych obejmujących pacjentów długotrwale dializowanych poddawanych zabiegom chirurgicznej rewaskularyzacji mięśnia sercowego, wykazano, że umieralność okołoperacyjna wynosiła 8,6–12,1% [8–10, 17, 20]. W tej populacji chorych liczba obserwowanych powikłań jest również większa. Liu i wsp. [17] stwierdzili u pacjentów dializowanych znacznie wyższe ryzyko zapalenia śródpiersia (3,6% v. 1,2%) i udaru mózgu (4,3% v. 1,7%) w okresie okołoperacyjnym niż u chorych niedializowanych. Natomiast Charytan i Kuntz [8] zaobserwowali wyższą częstość posocznicy (5,5%), zapalenia płuc (8,1%) i udaru mózgu (5,3%). Nakayama i wsp. [21] opisali zwiększoną częstość niedokrwiennej martwicy jelit związanej prawdopodobnie ze zmniejszonym przepływem krwi i zakrzepicą naczyń trzewnych u pacjentów dializowanych po CABG, u których doszło do ostrych zaburzeń hemodynamicznych (3/114 chorych). U pacjentów dializowanych opisywano również zwiększoną liczbę powikłań infekcyjnych, w tym: posocznicy, zapalenia płuc, zapalenia śródpiersia, zakażenia sztucznej zastawki [15].

Kontynuacja DO w okresie okołoperacyjnym ma przewagę nad hemodializą lub ciągłą hemofiltracją ze względu na prostotę i wygodę metody, minimalne wymagania sprzętowe oraz brak konieczności zaangażowania wysoko wykwalifikowanego personelu. Dializoterapię otrzewnową można rozpocząć w każdym momencie w okresie okołoperacyjnym. Co więcej, dializa otrzewnowa pozwala uniknąć niestabilności hemodynamicznej

i ryzyka powikłań krwotocznych w okresie okołoperacyjnym, związanych ze stosowaniem heparyny [12, 14, 22, 23]. Kontynuacja DO obniża również ryzyko posocznicy związanej z obecnością cewnika do hemodializ.

Natomiast dane z piśmiennictwa, dotyczące stosowania DO w populacji pacjentów poddawanych zabiegom kardiologicznym, są rozbieżne. Hamada i wsp. [22] oraz Ko i wsp. [23] opisali przewagę dializoterapii metodą CADO nad hemodializą w okresie okołoperacyjnym. Również Abraham i wsp. [12] opisali 10 przypadków skutecznie prowadzonej DO po zabiegach CABG. Z kolei Zhong i wsp. [15] przedstawili analizę obejmującą 105 pacjentów, którzy w okresie co najmniej 2 miesięcy przed zabiegiem CABG byli poddawani dializoterapii, przy czym 65 pacjentów — metodą hemodializ, a 40 — dializ otrzewnowych. W grupie chorych dializowanych otrzewnowo u 10 na 40 osób zamieniono dializę otrzewnową na hemodializę lub ciągłą żylną-żylną hemodiafiltrację. Przyczyny były następujące: w 4 przypadkach — przeciek płynu dializacyjnego do jamy opłucnowej, w jednym — podejrzenie przecieku, w 3 — przewodnienie, w jednym — subtotalna kolektomia i ileostomia ze względu na martwicę jelit i w 1 — oporne na leczenie zapalenie płuc, niedożywienie i zapalenie otrzewnej. Autorzy stwierdzili największą umieralność okołoperacyjną w populacji starszych (> 70. rż.) pacjentów dializowanych otrzewnowo. Przyczynę tego zjawiska upatrywano w niedużej liczbie populacji objętej obserwacją oraz w metodyce samego badania. W populacji pacjentów dializowanych otrzewnowo poddawanych zabiegom kardiologicznym obserwowano również zwiększoną częstość przecieku płynu dializacyjnego przez przeponę, co było związane ze stosowaną techniką operacyjną [18, 24, 25]. Jednak powikłanie to nie prowadziło do zgonu pacjentów; wszystkie przecieki płynu rozpoznano bezpośrednio po rozpoczęciu dializy otrzewnowej i żaden nie wywołał dializacyjnego zapalenia otrzewnej. Koyanagi i wsp. [26] opisali technikę operacyjną pozwalającą na ograniczenie uszkodzenia przepony podczas zabiegu. Kolejnym powikłaniem opisywanym u chorych dializowanych otrzewnowo po zabiegach kardiologicznych było dializacyjne zapalenie otrzewnej. Jego częstość waha się od 4% [23] do 12,5% [15]. Opisywano również zgony w przebiegu dializacyjnego zapalenia otrzewnej u osób dializowanych otrzewnowo po operacji kardiologicznej

►►Dializa otrzewnowa pozwala uniknąć niestabilności hemodynamicznej i ryzyka powikłań krwotocznych w okresie okołoperacyjnym, związanych ze stosowaniem heparyny◄◄

▶▶ Stosowanie DO u pacjentów poddawanych zabiegom kardiologicznym budzi obawy ze względu na ryzyko niedostatecznej eliminacji potasu i usuwania płynów ◀◀

[15]. W materiale autorów dializacyjne zapalenie otrzewnej wystąpiło tylko u jednego pacjenta w odległym czasie po zabiegu i było skutecznie leczone farmakologicznie.

Stosowanie DO u pacjentów poddawanych zabiegom kardiologicznym budzi obawy ze względu na ryzyko niedostatecznej eliminacji potasu i usuwania płynów. Hiperkaliemia po zabiegach kardiologicznych może prowadzić do zagrażających życiu zaburzeń rytmu serca. Jednak Hamada i wsp. [22] nie obserwowali istotnego wzrostu wartości azotu mocznika (BUN, *blood urea nitrogen*) ani stężenia kreatyniny i mocznika u 4 pacjentów dializowanych otrzewnowo po zabiegach kardiologicznych. Również podczas obserwacji autorów stężenia mocznika, kreatyniny i potasu w okresie okołoperacyjnym pozostawały stabilne. Utrzymanie odpowiedniego bilansu płynów w okresie okołoperacyjnym jest trudne, a przewodnienie może być jedną z przyczyn zmiany metody dializoterapii z dializy otrzewnowej na hemodializę [15]. W materiale autorów u wszystkich pacjentów była zachowana resztkowa funkcja nerek, co ułatwiało utrzymanie bilansu płynów.

PODSUMOWANIE

Podsumowując, DO może być z powodzeniem stosowana u osób dializowanych otrzewnowo poddawanych zabiegom kardiologicznym, jednakże badanie autorów ma istotne ograniczenia. Po pierwsze, obserwowana grupa była bardzo mała, charakteryzowała się dość krótkim okresem dializ, zachowaną resztkową funkcją nerek, a ponadto żaden z pacjentów nie chorował na cukrzycę. Dlatego konieczne jest prowadzenie dalszych badań w celu określenia użyteczności DO u pacjentów poddawanych zabiegom kardiologicznym.

STRESZCZENIE

Schorzenie układu sercowo-naczyniowego jest główną przyczyną zgonów pacjentów ze schyłkową niewydolnością nerek. Liczba pacjentów dializowanych poddawanych zabiegom kardiologicznym stale się zwiększa. Decyzja o wyborze optymalnej metody leczenia nerkozastępczego jest przedmiotem dyskusji. Dializa otrzewnowa ma pewne zalety w okresie okołoperacyjnym. Przedstawiono opis 3 przypadków chorych z przewlekłą niewydolnością nerek, których poddano operacjom

kardiologicznym i kontynuowali dializę otrzewnową w okresie okołoperacyjnym. Zaprezentowano analizę problemów pojawiających się po zabiegu, uwzględniając przewodnienie i hiperkaliemię. Należy przypuszczać, że pacjenci dializowani otrzewnowo poddawani zabiegom kardiologicznym mogą kontynuować poprzednią metodę dializ w okresie okołoperacyjnym.

Forum Nefrologiczne 2011, tom 4, nr 1, 14–19

Słowa kluczowe: choroba układu sercowo-naczyniowego, dializa otrzewnowa, operacje kardiologiczne

Piśmiennictwo

1. Batiuk T.D., Kurtz S.B., Oh J.K. i wsp. Coronary artery bypass operation in dialysis patients. *Mayo Clin. Proc.* 1991; 66: 45–53.
2. Zoccali C., Enia G., Tripepi G. i wsp. Clinical epidemiology of major nontraditional risk factors in peritoneal dialysis patients. *Perit. Dial. Int.* 2005; 25: S84–S87.
3. Rutkowski B., Lichodziejewska-Niemierko M., Grenda R. i wsp. Raport o stanie leczenia nerkozastępczego w Polsce — 2006. Drukonsul, Gdańsk 2007.
4. Locatelli F., Bommer J., London G.M. i wsp. Cardiovascular disease determinants in chronic renal failure: clinical approach and treatment. *Nephrol. Dial. Transplant.* 2001; 16: 459–468.
5. Ivens K., Gradaus F., Heering P. i wsp. Myocardial revascularization in patients with end-stage renal disease: comparison of percutaneous transluminal coronary angioplasty and coronary artery bypass grafting. *Int. Urol. Nephrol.* 2001; 32 (4): 717–723.
6. Nevis I.F., Mathew A., Novick R.J. i wsp. Optimal method of coronary revascularization in patients receiving dialysis: systematic review. *Clin. Am. Soc. Nephrol.* 2009; 4: 369–378.
7. Rinehart A.L., Herzog C.A., Collins A.J. i wsp. A comparison of coronary angioplasty and coronary artery bypass grafting outcomes in chronic dialysis patients. *Am. J. Kidney Dis.* 1995; 25: 281–290.
8. Charytan D.M., Kuntz R.E. Risks of coronary artery bypass surgery in dialysis-dependent patients — analysis of the 2001 National Inpatient Sample. *Nephrol. Dial. Transplant.* 2007; 22: 1665–1671.
9. Cooper W.A., O'Brien S.M., Thourani V.H. i wsp. Impact of renal dysfunction on outcomes of coronary artery bypass surgery: results from the Society of Thoracic Surgeons National Adult Cardiac Database. *Circulation* 2006; 113: 1063–1070.
10. Dacey L.J., Liu J.Y., Braxton J.H.; Northern New England Cardiovascular Disease Study Group i wsp. Long-term survival of dialysis patients after coronary bypass grafting. *Ann. Thorac. Surg.* 2002; 74: 458–462.
11. Franga D.L., Kratz J.M., Crumbley A.J. i wsp. Early and long-term results of coronary artery bypass grafting in dialysis patients. *Ann. Thorac. Surg.* 2000; 70: 813–818.

12. Abraham G., Blake P., David T.E. i wsp. Decreased morbidity in peritoneal dialysis patients undergoing coronary artery bypass graft. *Perit. Dial. Int.* 1989; 9: 355–356.
13. Jagodziński P., Lichodziejewska-Niemierko M. Zabieg przeszłowania tętnic wieńcowych u chorego dializowanego otrzewnowo — opis przypadku i omówienie postępowania. *Forum Nefrol.* 2009; 3: 176–180.
14. McNamee P.T., Sombolos K.I., David T.E. i wsp. Coronary artery bypass surgery in peritoneal dialysis patients. *Perit. Dial. Bull.* 1986; 6: 128–130.
15. Zhong H., David T., Zhang A.H. i wsp. Coronary artery bypass grafting in patients on maintenance dialysis: is peritoneal dialysis a risk factor of operative mortality? *Int. Urol. Nephrol.* 2008; 41: 653–662.
16. Higashiue S., Nishimura Y., Shinbo M. i wsp. Coronary artery bypass grafting in patients with dialysis-dependent renal failure. *Artif. Organs* 2001; 25: 263–267.
17. Liu J.Y., Birkmeyer N.J., Sanders J.H.; Northern New England Cardiovascular Disease Study Group i wsp. Risks of morbidity and mortality in dialysis patients undergoing coronary artery bypass surgery. *Circulation* 2000; 102: 2973–2977.
18. Hemmelgarn B.R., Southern D., Culleton B.F. Survival after coronary revascularization among patients with kidney disease. *Circulation* 2004; 110: 1890–1895.
19. Szczech L.A., Reddan D.N., Owen W.F. i wsp. Differential survival after coronary revascularization procedures among patients with renal insufficiency. *Kidney Int.* 2001; 60: 292–299.
20. Herzog C.A., Ma J.Z., Collins A.J. Comparative survival of dialysis patients in the United States after coronary angioplasty, coronary artery stenting, and coronary artery bypass surgery and impact of diabetes. *Circulation* 2002; 106: 2207–2211.
21. Nakayama Y., Sakata R., Masashi U. Early results and characteristic problems associated with cardiac surgery in long-term dialysis patients. *Jpn. J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2001; 49: 99–102.
22. Hamada Y., Kawachi K., Nakata T. Cardiac surgery in patients with end-stage renal disease. Utility of continuous ambulatory peritoneal dialysis. *Jpn. J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2001; 49: 99–102.
23. Ko W., Kreiger K.H., Isom O.W. Cardiopulmonary bypass procedures in dialysis patients. *Ann. Thorac. Surg.* 1993; 55: 677–684.
24. Nather S., Anger H., Koall W. i wsp. Peritoneal leak and chronic pericardial effusion in CAPD patient. *Nephrol. Dial. Transplant.* 1996; 11: 1155–1158.
25. Senécal L., Cailhier J.F., Chartrand-Lefebvre C., Picard M., Roy L. Peritoneal and pericardial communication after cardiac surgery with delayed clinical manifestations. *Perit. Dial. Int.* 2002; 22: 515–518.
26. Koyanagi T., Nishida H., Kitamura M. i wsp. Comparison of clinical outcomes of coronary artery bypass grafting and percutaneous transluminal coronary angioplasty in renal dialysis patients. *Ann. Thorac. Surg.* 1996; 61: 1793–1796.