

*Originalni članci/
Original articles*

ANTROPOMETRIJSKI I METABOLIČKI
PARAMETRI KAO PREDIKTORI
MORTALITETA KOD BOLESNIKA
NA PERITONEUMSKOJ DIJALIZI

ANTROPOMETRIC AND METABOLIC
PARAMETERS AS PREDICTOR MORTALITY
IN PERITONEAL DIALYSIS PATIENTS

Correspondence to:

Doc.dr sc. med. Radojica Stolić,
Milana Nikolića 3,
34000 Kragujevac, Srbija
Tel.: +381-638372624;
fax: +381-28423512

E-mail: radojica.stolic@med.pr.ac.rs

Radojica Stolić¹, Goran Trajković², Dragica Stolić³,
Vladan Perić¹, Aleksandar Jovanović¹, Saša Sovtić¹,
Maja Šipić¹, Slavica Pajović¹, Gordana Šubarić-
Gorgieva¹

¹Medicinski fakultet, Interna klinika, Priština/Kosovska Mitrovica
²Medicinski fakultet, Institut za medicinsku statistiku i informatiku,
Priština/Kosovska Mitrovica
³Dom zdravlja Priština

Key words

metabolic syndrome, malnutrition, body mass index, waist girth, mortality, peritoneal dialysis;

Ključne reči

metabolički sindrom; malnutricija; indeks telesne mase, obim struka, mortalitet; peritoneumska dijaliza;

Apstrakt

Uvod/Cilj. Velike su dileme i nepoznanice o značaju antropometrijskih parametara i metaboličkih promena na mortalitet bolesnika na peritoneumskoj dijalizi. Cilj ovog istraživanja bio je da se utvrdi stopa mortaliteta i značajne determinante preživljavanja bolesnika na peritoneumskoj dijalizi. *Metode.* U periodu od četiri godine analiziran je ishod kliničkog lečenja kod 177 bolesnika lečenih peritoneumskom dijalizom. U radu se utvrđuju demografske karakteristike bolesnika, komorbiditeti, trajanje dijalize, pušenje, verifikuje se postojanje metaboličkog sindroma i malnutricije, meri se obim struka, izračunava se indeks telesne mase i određuju laboratorijski parametri nutritivnog statusa. *Rezultati.* U ispitivanom periodu umro je 61 (65,5%) bolesnik. Kod tri četvrtine ispitanika uočeni su metabolički poremećaji, sa skoro podjednako zastupljenošću i metaboličkog sindroma i malnutricije. Između grupe bolesnika koji su umrli i grupe ispitanika koji su završili ispitivanje postignuta je statistički značajna razlika u odnosu na indeks telesne mase ($p = 0,007$), obim struka ($p = 0,04$) i dužine dijaliziranja ($p = 0,04$). Grupa bolesnika sa letalnim ishodom imala je statistički značajno veći nivo glikemije, u odnosu na grupu bolesnika koji su završili studiju ($5,9 \pm 2,26$ vs. $5,8 \pm 1,74$ mmol/L, $p = 0,01$). Koncentracija kreatinina ($580 \pm 283,3$ vs. $705 \pm 264,6$ μ mol/L, $p = 0,037$), serumski albumini ($32 \pm 5,3$ vs. $35 \pm 5,2$ g/L, $p = 0,04$), ukupni holesterol ($3,8 \pm 1,1$ vs. $5,15 \pm 0,96$ mmol/L, $p = 0,01$) i trigliceridi ($1,5 \pm 0,76$ vs. $1,76 \pm 0,87$ mmol/L, $p = 0,01$) imaju značajno niže vrednosti kod bolesnika koji su umrli. Indeks telesne mase (Beta 0,067, $p = 0,031$) i obim struka (Beta 0,023, $p = 0,032$) su značajni prediktori mortaliteta u našoj studiji. *Zaključak.* Bolesnici čiji je ishod letalno okončan su imali duži dijalizni staž. Indeks telesne mase i obim struka su prediktivni parametri preživljavanja u našoj studiji.

UVOD

U poslednje tri decenije broj pacijenata u svetu koji zahtevaju dijalizu kao metodu izbora u lečenju terminalne faze bubrežne insuficijencije je u stalnom porastu, pretpostavlja se da je 2004. godine bilo blizu 1,3 miliona pacijenata koji su zahtevali ovaj oblik terapije [1,2]. U Sjedinjenim

Američkim Državama (SAD) udeo peritoneumske dijalize (PD) u lečenju bubrežne insuficijencije nikada nije premašio 15-16%. Ovakav trend nedovoljnog interesovanja za ovu vrstu terapije postoji i u Australiji, Novom Zelandu i pojedinim državama Evrope [3], za razliku od Hong-Konga gde se PD leči do 80% bolesnika sa terminalnom bubrežnom insuficijencijom.

Velike su dileme i kontradiktornosti o značaju antropometrijskih parametara i metaboličkih promena na mortalitet bolesnika na PD. Neke oficijelne studije utvrdile su da metabolički poremećaji ishrane i antropometrijski parametri nemaju direktan uticaj na ishod bolesnika koji se leče PD-om [4]. Naime, Aslam i sar. [5] i Paniagua i sar. [6] nisu pronašli značajnu razliku u stopi preživljavanja PD bolesnika u odnosu na nivo uhranjenosti. Stack i sar. [7] su kod 1672 bolesnika na hemodijalizi (HD) i 1662 bolesnika na PD u SAD-u, sa indeksom telesne mase (ITM) većim od 30 kg/m², utvrdili značajno veću stopu preživljavanja kod bolesnika na HD ali ne i kod pacijenata lečenih PD.

Cilj ovog istraživanja bio je da se utvrdi stopa mortaliteta i značajne determinante preživljavanja bolesnika na peritoneumskoj dijalizi, sa akcentom na antropometrijske i metaboličke faktore rizika.

METODE

Istraživanje je sprovedeno u Centru za nefrologiju i dijalizu, Kliničkog centra „Kragujevac“ u periodu 2006 - 2009. godine na uzorku od 177 bolesnika lečenih PD-om. Prema polnoj strukturi bilo je 93 (52,5%) muškarca i 84 (47,4%) žena, srednje životne dobi od 70 ± 11,9 godina i prosečnog dijaliznog staža 6 ± 12,7 meseci.

Program lečenja PD obuhvatao je, u najvećem broju, bolesnike na kontinuisanoj ambulatornoj PD, sa 4 - 6 dnevnih izmena, zanemarljiv borj bolesnika lečen je programom intermitentne PD. Ostvarena dnevna ultrafiltracija kod ovih bolesnika je između 1000 - 1200 ml sa komercijalnim rastvorima za PD (2000 - 2,500 ml), koncentracije glikoznog monohidrata između 1,36 - 3,86 g/dl.

Laboratorijske pretrage kojima se procenjuju nutritivni parametri i metabolički profil, odrađivane su u sredini nedelje, izjutra, nakon izlivanja, pre inicijalne izmene. Od demografsko-kliničkih parametara, verifikovan je pol, starost, dužina dijaliziranja izražena u mesecima i pušenje cigareta (samo aktivni pušači). Svim ispitanicima je utvrđivano postojanje različitih formi kardiovaskularnih bolesti (KVB) i diabetes mellitusa. Od antropometrijskih parametara a nakon izlivanja dijalizne tečnosti, bolesnicima je izmeren obim struka i izračunavan ITM, prema formuli: količnik između telesne težine izražene u kg i kvadrata telesne visine izražene u m². Od metaboličkih poremećaja ishrane verifikovana je malnutricija i metabolički sindrom. Bolesnike sa malnutricijom karakterisala je vrednost ITM ispod 18 kg/m², niska koncentracija kreatinina, ukupnih proteina, albumina i holesterola. Grupa bolesnika sa metaboličkim sindromom imala je karakteristike koju je predložila National Cholesterol Education Program o postojanju najmanje tri, od sledećih pet kriterijuma: nivo jutarnje glikemije >6,1 mmol/l; serumski trigliceridi >1,7 mmol/l; serumski HDL holesterol <1,04 mmol/l; krvni pritisak >130/85 mmHg; obim struka ≥102 cm za muškarce i ≥88 cm za žene [7,8]. U četvorogodišnjem periodu su zabeleženi svi letalni ishodi, sa utvrđenom dužinom preživljavanja kao parametrom procene stope mortaliteta.

STATISTIKA

Statistička analiza je bila izvedena programom Instat (GraphPad Software Inc. San Diego, USA). Za testiranje hipoteza korišćeni su Studentov t-test i χ^2 test. Za korelaciju preživljavanja bolesnika sa metaboličkim sindromom i mal-

nutricijom korišćena je analiza preživljavanja i Cox regresioni model. Testiranje statističkih hipoteza obavljeno je na nivou značajnosti $p < 0,05$.

REZULTATI

Od 177 bolesnika na hroničnom programu PD, u četvorogodišnjem periodu umrlo je 116 (65,6%) ispitanika, 63 (54,3%) muškarca i 53 (45,7%) žene, srednje životne dobi 71 ± 11,6 godine, koji su se prosečno dijalizirali 10,5 ± 12,6 meseci. Indeks telesne mase kod ispitanika čiji je klinički ishod u navedenom periodu letalno okončan bio je 21,8 ± 3,22 kg/m² a obim struka 102 ± 9,2 cm. Pušača je u grupi ispitanika sa smrtnim ishodom bilo 20 (17,2%), polovina bolesnika koji su umrli ima neki oblik KVB a 42% diabetes mellitus. Više od trećine bolesnika (34,5%) završilo je studiju, među njima je bilo 30 (49%) muškaraca i 31 (51%) žena, prosečne starosti 69 ± 12,6 godina i dijaliznog staža od 7 ± 14,1 meseci. Od antropometrijskih parametara prosečna vrednost ITM je 20,4 ± 3,16 kg/m² a obim struka 100 ± 10,6 cm. Više od polovine ispitanika (55,7%) koji su završili studiju imalo je neku od aktivnih formi KVB, dok je jedna trećina imala diabetes mellitus. Statistički značajna razlika između grupe bolesnika koji su letalno egzistirali i grupe ispitanika koji su završili ispitivanje postignuta je u odnosu na ITM ($p = 0,007$), obim struka ($p = 0,04$) i dužine dijaliziranja ($p = 0,04$), tabela 1.

Bolesnici koji su letalno egzistirali imali su statistički značajno veću koncentraciju glikemije u odnosu na grupu bolesnika koji su završili studiju (5,9 ± 2,26 vs. 5,8 ± 1,74 mmol/L; $p = 0,01$). Koncentracije kreatinina (580 ± 283,3 vs. 705 ± 264,6 μ mol/L; $p = 0,037$), albumina (32 ± 5,3 vs. 35 ± 5,2 g/L; $p = 0,04$), ukupnog holesterola (3,8 ± 1,1 vs. 5,15 ± 0,96 mmol/L; $p = 0,01$) i triglicerida (1,5 ± 0,76 vs. 1,76 ± 0,87 mmol/L; $p = 0,01$) su statistički značajno nižih vrednosti kod bolesnika čije se lečenje letalno završilo, u odnosu na pacijente koji su završili ispitivanje, tabela 2.

U ispitivanoj populaciji bolesnika utvrđeno je da 63 (36%) pacijenta ima izražen metabolički sindrom, 68 (38%) je pothranjeno a 46 (26%) ispitanika nema ni jedan metabolički poremećaj. Medijana preživljavanja bolesnika bez izraženih metaboličkih promena je 8 meseci, interval poverenja 95%CI 4,5 - 11,5. Medijana preživljavanja bolesnika sa metaboličkim sindromom je 15 meseci, interval poverenja 95%CI 8,4 - 21,6. Medijana preživljavanja bolesnika sa metaboličkim sindromom je 17 meseci, interval poverenja 95%CI 2,6 - 11,5. U odnosu na prisustvo metaboličkih poremećaja, razlika nije bila statistički značajna ($p = 0,082$), grafikon 1.

Cox regresionim modelom je utvrđeno da su ITM (Beta 0,067; $p = 0,031$) i obim struka (Beta 0,023; $p = 0,032$) statistički značajni prediktori smrtnog ishoda. U stvari, veće vrednosti ITM i obima struka udružene su sa kraćim preživljavanjem ovih bolesnika, tabela 3.

DISKUSIJA

Uopredna analiza rezultata preživljavanja kod 107.700 bolesnika, lečenih jednim od dva modela dijaliznih procedura u SAD-u, pokazala je da je godišnja stopa smrtnosti kod bolesnika lečenih PD 19% veća u odnosu na HD bolesnike [1]. U Hong-Kongu stopa preživljavanja bolesnika na PD za dve godine posmatranja iznosila je 83%, dok se u Evropi kretala između 68-79% [9]. Rezultati istraživanja među

našom populacijom ispitanika ukazuju da je u četvorogodišnjem periodu ukupna stopa preživljavanja 34,5%, što je u korelaciji sa navedenim podacima.

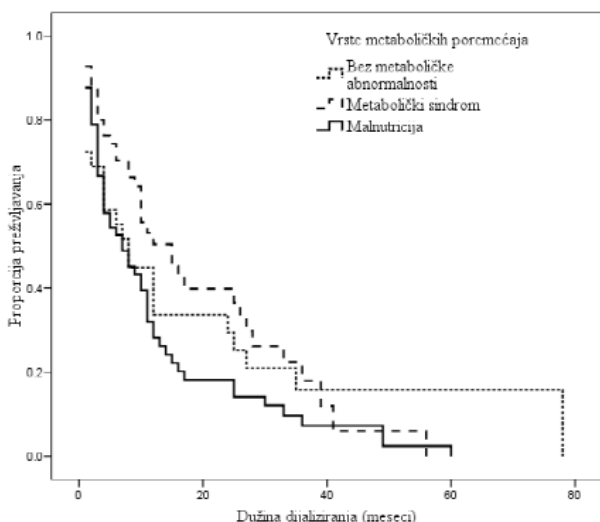
Dugotrajno lečenje PD, posebno kod starijih osoba, povećava stopu mortaliteta [10]. Rezultati našeg istraživanja su pokazali da su bolesnici koji su umrli u proseku bili stariji za dve godine od pacijenata koji su završili studiju, međutim starost ne predstavlja značajnu determinantu mortaliteta među populacijom naših ispitanika. Sa druge strane, bolesnici koji su umrli imali su značajno duži dijalizni staž, što dužinu dijaliziranja svrstava u faktore rizika za mortalitet bolesnika na PD u našoj studiji.

Prevalenca metaboličkog sindroma kod bolesnika na PD-u kreće se između 50-53,3%. Neke studije su pokazale da svako povećanje mišićne mase za 1%, smanjuje smrtnost pacijenata na PD za 10%. Ipak, u dobro dizajniranim studijama nema upečatljivih dokaza da smanjenje težine poboljšava preživljavanje ove grupe bolesnika [11]. Mora se istaći da metabolički sindrom kod bolesnika na PD ima svoje specifičnosti zbog određenih paradoksa, kako pri samom određivanju antropometrijskih parametara, tako i u činjenici da su pacijenti na programu PD mnogo više izloženi povećanom riziku od disregulacije metabolizma glukoze, čiji poremećaj predstavlja značajan parametar

Tabela 1. Bazični rezultati demografskih i kliničko-antropometrijskih parametara

Parametri	Završili studiju (n=61)	Umrli (n=116)	P
Starost (godine) [mean ±SD]	69±12.6	71±11.6	0.14
Pol (m/ž)	30/31	63/53	0.31
ITM (kg/m ²) [mean ±SD]	20.4±3.16	21.8±3.22	0.007*
Obim struka (cm) [mean ±SD]	100±10.6	102±9.2	0.04*
Dužina dijaliziranja (meseci) [mean ±SD]	7±14.1	10.5±12.6	0.04*
Pušači (da/ne)	7/54	20/96	0.3
KVB (da/ne)	34/27	58/58	0.285
Diabetes mellitus (da/ne)	21/40	49/67	0.198

*statistički značajni rezultati



Sl. 1 - Kaplan-Meierova kriva preživljavanja bolesnika na peritoneumskoj dijalizi u odnosu na metaboličke karakteristike

metaboličkog sindroma. Naime, Raffaitin i sar. su utvrdili da se 60-80% ulivenog šećera u peritoneumsku duplju absorbuje, što odgovara 100-300 gr glukoze dnevno [12]. Rezultati našeg istraživanja utvrdili su značajno veću koncentraciju glikemije kod bolesnika sa letalnim ishodom.

Malnutricija je veoma rasprostranjen metabolički poremećaj u dijaliznoj populaciji, međutim, postoji malo podataka o uticaju proteinsko-kalorijske pothranjenosti na smrtnost bolesnika na PD. Ipak, preovladava stav da bi poboljšanje malnutricije povećalo stopu preživljavanja kod ovih bolesnika [13]. U našoj studiji pothranjeno je 38% pacijenata. Rezultati našeg istraživanja utvrdili su statistički značajno niže biohemijske parametre malnutricije kod bolesnika koji su letalno egzistirali, što pokazuje da je malnutricija važan metabolički poremećaj kod bolesnika koji su umrli.

Medijana preživljavanja bolesnika koji nisu imali ispoljene metaboličke promene bila je 8 meseci, bolesnici sa metaboličkim sindromom imali su medijanu preživljavanja 15 meseci, dok je srednja vrednost preživljavanja bolesnika sa malnutricijom 17 meseci. U odnosu na izražene metaboličke poremećaje postignuta razlika je bila blizu statističke značajnosti, što može da ukaže na njihov pojedinačan ili zajednički uticaj na smrtnost bolesnika koji se

Tabela 2. Značajni biohemijski parametri nutriticije i metaboličkog profila

Parametri (mean ± SD)	Završili studiju (n=61)	Umrli (n=116)	P
Glikemija mmol/L	5.8±1.74	5.9±2.26	0.01*
Urea mmol/L	16.2±5.6	16.1±4.7	0.1
Kreatinin μmol/L	705±264.6	580±283.3	0.037*
Ukupni proteini g/L	61±6.1	61±6.3	0.47
Albumini g/L	35±5.2	32±5.3	0.04*
Ukupni holesterol mmol/L	5.15±0.96	3.8±1.1	0.01*
Trigliceridi mmol/L	1.76±0.87	1.5±0.76	0.01*

*statistički značajni rezultati

Tabela 3. Cox regresioni model preživljavanja ispitivanih bolesnika

Varijable	Hazard ratio (CI)	P
Metabolički sindrom	-0.169	0.52
Malnutricija	0.279	0.27
ITM	0.067	0.031*
Obim struka	0.023	0.032*
Pušenje	0.001	0.998
Albumini	-0.010	0.64
KVB	-0.103	0.32
Diabetes mellitus	-0.007	0.97
Pol	0.005	0.98
Starost	0.016	0.072

leče PD-om. Međutim, analiza preživljavanja Cox regresionim modelom nije potvrdila prediktivni značaj metaboličkih promena.

Veliki broj studija ukazuje da je ITM prilično stabilan antropometrijski marker nutricionije, s obzirom na dokazane relacije koje govore da posle dve godine lečenja PD-om, nakon početnog povećanja, dolazi do smanjenja obima struka [14]. McDonald i sar. ukazuju da je gojaznost kod bolesnika na PD u Australiji i Novom Zelandu, povezana sa znatno lošim preživljavanjem, što se može pripisati činjenici da je proces difuzije i osmoze manje efikasan kod gojaznih bolesnika. Ovakav nalaz je u kontrastu sa rezultatima prethodnih studija koji su pokazali pozitivan ili eventualno neutralan efekat povećane telesne težine na ishod lečenja ovih pacijenata [15]. Piraino i sar. su kod 228 bolesnika na PD-u utvrdili da svakih 5 kg/m² porasta ITM za 7% povećava rizik za nastanak peritonitisa. Učestale pojave zapaljenja peritoneuma, sa svoje strane, smanjuju efikasnost i kvalitet depuracionog procesa kod gojaznih osoba, što može predstavljati jedan od faktora povećanog mortaliteta kod ovih bolesnika [16]. Lowrie i sar. procenjujući uticaj najčešćih kliničkih parametara na preživljavanje dijaliznih bolesnika, potvrdili su vezu između niskog ITM i povećane stope smrtnosti [17]. Dalja analiza podataka pokazala je da povećanje ITM za svaku jedinicu, smanjuje mortalitetni rizik za 10%. Međutim, sada se pojavljuju novi podaci, pri dužem vremenskom praćenju, koji ukazuju da pacijenti koji značajno gube na telesnoj težini, imaju veću stopu mortaliteta. Iako je dokazana jasna veza između većeg ITM i boljeg preživljavanja kod HD bolesnika, u ovom trenutku nije dovoljno jasno da li postoji isti odnos kod PD bolesnika. Neka ranija istraživanja utvrdila su da bolesnici na PD sa

većim ITM imaju trogodišnju stopu preživljavanja od 71%, u odnosu na normalno uhranjene kod kojih je zabeleženo 31% preživljavanje. Kasnija istraživanja i ADEMEKS studija, nisu utvrdile povećan mortalitetni rizik kod gojaznih bolesnika na PD [18]. Nedavne epidemiološke studije [19,20] su doprinele narastajućoj konfuziji i među lekarima uneli dilemu da li lečiti ili ne lečiti navedene faktore rizika jer su rezultati jednog broja studija ukazali na inverzan odnos između ITM i mortaliteta. Ipak, najveća epidemiološka studija koja je uključila oko 46.000 pacijenata na PD nije potvrdila gojaznost kao prediktivan parametar preživljavanja ovih bolesnika. Indeks telesne mase ($21,8 \pm 3,22$ kg/m²) je kod naših ispitanika bio značajno veći kod pacijenata koji su letalno egzistirali, ali je ona ispod vrednosti ITM (26 kg/m²) koji se u literaturi navodi [21] da pozitivno korelira sa stopom smrtnosti. Cox regresionim modelom preživljavanja bolesnika na PD-u, u našem istraživanju, nije potvrđen prediktivni značaj metaboličkih promena, ali su zato ispitivani antropometrijski parametri značajni faktori mortaliteta.

ZAKLJUČAK

U četvorogodišnjem istraživanju stopa preživljavanja bolesnika na PD je 34,5%. Više od polovine bolesnika koji su umrli imali su neki oblik KVB. Dužina dijaliziranja jedan je od značajnih mortalitetnih faktora rizika kod bolesnika na PD. Indeks telesne mase i obim struka su prediktivni parametri preživljavanja u našoj studiji.

Abstract

Introduction/Aim. Great are the dilemmas and contradictions of the importance of anthropometric parameters and metabolic changes in mortality in patients on peritoneal dialysis. The aim of this study was to determine the rate of mortality and significant determinants of survival in patients on peritoneal dialysis. **Methods.** In the four years analyzed the clinical outcome of treatment in 177 patients treated by peritoneal dialysis. The research defines the demographic characteristics of patients, comorbidity, duration of dialysis, smoking, existence of the metabolic syndrome and malnutrition, measured by waist circumference, calculated body mass index and laboratory parameters determine the nutritional status. **Results.** In the examined period died of 61 (65.5%) patients. With three-quarters of respondents identified as metabolic disorders, with nearly equal representation and the metabolic syndrome and malnutrition. Among the group of patients who died and the group of respondents who completed the examination achieved a statistically significant difference in body mass index ($p = 0.007$), waist ($P = 0.04$) and duration of dialysis ($p = 0.04$). The group of patients with lethal outcome had significantly higher levels of glucose, compared to a group of patients who completed the study (5.9 ± 2.26 vs. 5.8 ± 1.74 mmol/L, $p = 0.01$). The concentration of creatinine (580 ± 283.3 vs. 705 ± 264.6 mmol/L, $p = 0.037$), serum albumin (32 ± 5.3 vs. 35 ± 5.2 g/L, $p = 0.04$), total cholesterol (3.8 ± 1.1 vs. 5.15 ± 0.96 mmol/L, $p = 0.01$) and triglycerides (1.5 ± 0.76 vs. 1.76 ± 0.87 mmol/L, $p = 0.01$) had significantly lower values in patients who have died. Body mass index (Beta 0.067, $p = 0.031$) and waist girth (Beta 0.023, $p = 0.032$) were significant predictors of mortality in our study. **Conclusion.** Patients who died had a longer duration of dialysis. Body mass index and waist girth were predictive parameters of survival in our study.

LITERATURA

1. Khawar O, Kalantar-Zadeh K, Lo W K, Johnson D, Mehrotra R. Is the declining use of long-term peritoneal dialysis justified by outcome data? *Clin J Am Soc Nephrol* 2007; 2: 1317-28.
2. Winkelmayer WC, Glynn RJ, Mittleman MA, Levin R, Pliskin JS, Avorn J. Comparing mortality of elderly patients on hemodialysis versus peritoneal dialysis: A propensity score approach. *J Am Soc Nephrol* 2002; 13: 2353-62.
3. Chia-Chu C, Ching-Hui H, Hung-Lin C, Kai-Lin H, Ching-Yuang L. Peritoneal transport characteristics and dwelling time significantly impact ghrelin clearance in peritoneal dialysis patients. *Nephrol Dial Transplant* 2007; 22(1): 224-8.
4. Johnson DW. What is the optimal fat mass in peritoneal dialysis patients? *Perit Dial Int* 2007; 27(2): 250-4.
5. Aslam N, Bernardini J, Fried L, Piraino B. Large body mass index does not predict short-term survival in peritoneal dialysis patients. *Perit Dial Int* 2002;22: 191-6.
6. Paniagua R, Amato D, Vonesh E, Correa-Rotter R, Ramos A, Moran J, et al. Effects of increased peritoneal clearances on mortality rates in peritoneal dialysis: ADEMEX, a prospective, randomized, controlled trial. *J Am Soc Nephrol* 2002;13: 1307-20.
7. Stack AG, Murthy BV, Molony DA. Survival differences between peritoneal dialysis and hemodialysis among "large" ESRD patients in the United States. *Kidney Int* 2004;65: 2398-408.
8. Executive Summary of The Third Report of The National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, And Treatment of High Blood Cholesterol In Adults (Adult Treatment Panel III). *JAMA* 2001; 285:2486-2497.
9. van Biesen W, Veys N, Lameire N, Vanholder R. Why less success of the peritoneal dialysis programmes in Europe? *Nephrol Dial Transplant* 2008; 23(5): 1478-1481.
10. Vonesh EF, Moran J. Mortality in end-stage renal disease: a reassessment of differences between patients treated with hemodialysis and peritoneal dialysis. *J Am Soc Nephrol* 1999;10: 354-5.
11. Kam-Tao Li P, Ching-Ha Kwan B, Szeto CC, Tin-Choi Ko G. Metabolic syndrome in peritoneal dialysis patients. *NDT Plus* 2008; 1(4): 206-14.
12. Raffaitin C, Lasseur C, Chauveau Ph, Barthe N, Gin H, Combe C et al. Nutritional status in patients with diabetes and chronic kidney disease: a prospective study. *Am J Clin Nutr* 2007; 85(1): 96-01.
13. Paul FA, Neal M, Rajdeep G, Jyotiprakash Ch, Daniel B, Robert M, et al. Malnutrition and inflammation in peritoneal dialysis patients. *Kidney Int* 2003; 64:87-1.
14. Garcia-Lopes MG, Agliussi RG, Avesani CM, Manfredi SR, Bazanelli AP, Kamimura MA, et al. Nutritional status and body composition after 6 months of patients switching from continuous ambulatory peritoneal dialysis to automated peritoneal dialysis. *Braz J Med Biol Res* 2008; 41(12): 1116-22.
15. McDonald SP, Collins JF, Johnson DW. Obesity is associated with worse peritoneal dialysis outcomes in the Australia and New Zealand patient populations. *J Am Soc Nephrol* 2003; 14: 2894-01.
16. Piraino B, Bernardini J, Centa PK, Johnston JR, Sorkin MI. The effect of body weight on CAPD related infections and catheter loss. *Perit Dial Int* 1991; 11: 64-8.
17. Lowrie EG, Lew NL. Death risk in hemodialysis patients: the predictive value of commonly measured variables and an evaluation of death rate differences between facilities. *Am J Kidney Dis* 1990; 15:458-82.
18. Tattersall J. Is it really better to start dialysis as late as possible? *Nephrol Dial Transplant* 2009; 24(10): 2972-74.
19. Kalantar-Zadeh K, Abbott KC, Salahudeen AK, Kilpatrick RD, Horwich TB. Survival advantages of obesity in dialysis patients. *Am J Clin Nutr*, 2005; 81(3): 543-54.
20. Axelsson J. The emerging biology of adipose tissue in chronic kidney disease: from fat to facts. *Nephrol Dial Transplant* 2008; 23(10): 3041-46.
21. Inrig JK, Sun JL, Yang Q, Briley LP, Szczech LA. Mortality by dialysis modality among patients who have end-stage renal disease and are awaiting renal transplantation. *Clin J Am Soc Nephrol* 2006; 1: 774-9.