

Centar za bubrežne bolesti, KBC Zvezdara, Beograd

Originalni naučni rad
Original studyUDK 616.13-004.6:616.61-78
616.1:314.42]:616.61-78**DIJALIZA KAO FAKTOR RIZIKA ZA NASTANAK ATEROSKLEROZE***DIALYSIS MODALITIES AS RISK FACTORS IN THE DEVELOPMENT OF ATHEROSCLEROSIS***Tatjana DAMJANOVIĆ i Nada DIMKOVIĆ**

Sažetak - Ateroskleroza predstavlja značajan uzrok povećanog kardiovaskularnog morbiditeta i mortaliteta kod bolesnika na dijalizi. Kada se prvi klinički simptomi bolesti pojave, aterosklerotske promene na krvnim sudovima mogu biti u već razvijenom stadijumu. Cilj ove studije je ultrazvučno određivanje debljine intime medije karotidnih arterija kod bolesnika lečenih dijalizom kao i korelacija debljine intime medije sa određenim faktorima rizika za nastanak ateroskleroze. Debljina intime medije merena je kod 45 bolesnika lečenih dijalizom koji nisu imali ispoljene kliničke znake kardiovaskularnih oboljenja (15 bolesnika na peritoneumskoj i 30 na hemodijalizi) i 20 ispitanika koji su činili kontrolnu grupu. Prosečna debljina intime medije bila je statistički značajno veća kod bolesnika na dijalizi nego u kontrolnoj grupi. Debljina intime medije bila je statistički značajno veća kod bolesnika lečenih peritoneumskom dijalizom u odnosu na bolesnike lečene hemodijalizom. U grupi bolesnika na peritoneumskoj dijalizi postojala je statistički značajna pozitivna korelacija debljine intime medije sa vrednostima ukupnog i LDL holesterola. U grupi bolesnika lečenih hemodijalizom statistički značajna pozitivna korelacija debljine intime medije postignuta je sa vrednostima indeksa telesne mase, dijasistolnog krvnog pritiska i brojem godina pušenja. Iako se aterosklerotska kardiovaskularna oboljenja još uvek nisu klinički manifestovala, kod bolesnika na dijalizi intima medija karotidnih arterija, kao rani marker ateroskleroze, može biti značajno deblja. Kod bolesnika na peritoneumskoj dijalizi faktori rizika od najvećeg uticaja na debljinu intime medije su lipidni poremećaji a kod bolesnika na hemodijalizi hipertenzija, pušenje i gojaznost.

Ključne reči: Arterioskleroza + etiologija; Kardiovaskularne bolesti + etiologija; Peritonealna dijaliza + metode; Faktori rizika

Uvod

Kardiovaskularni mortalitet je 5-15 puta veći kod dijaliznih bolesnika, nego u opštoj populaciji [1]. Faktori rizika odgovorni za visok kardiovaskularni morbiditet i mortalitet mogu se podeliti na opšte faktore rizika i faktore rizika vezane za bubrežno oboljenje i metod lečenja.

Iako ateroskleroza nije jedini uzrok kardiovaskularnog morbiditeta i mortaliteta, ona predstavlja glavni faktor rizika za kardiovaskularne komplikacije kod bolesnika lečenih kako peritoneumskom dijalizom tako i hemodijalizom. Kada se prvi klinički simptomi bolesti pojave, aterosklerotske lezije mogu biti već u odmaklom stadijumu [2,3]. Promene strukture karotidnih arterija mogu se smatrati "ogledalom" sistemske ateroskleroze [4,5].

Podaci o tome koji je dijalizni tretman odgovorniji za nastanak kardiovaskularnih komplikacija nedostaju u literaturi. Prema jednoj američkoj studiji iz 1995. godine, godišnja smrtnost od kardiovaskularnih komplikacija je 42,5% kod bolesnika lečenih hemodijalizom (HD), 41,7% kod bolesnika lečenih peritoneumskom dijalizom (PD), a 31,1% kod transplantiranih [6].

Cilj ovog istraživanja bio je da se utvrdi da li dijalizna metoda utiče na debljinu intime-medije karotidnih arterija kao indikatora ateroskleroze kod bolesnika sa terminalnom bubrežnom insuficijencijom. Takođe, ispitivana je korelacija vrednosti debljine intime medije na karotidnim arterijama sa

faktorima rizika za nastanak ateroskleroze kod bolesnika na PD i HD.

Materijal i metode

U studiju je uključeno 45 bolesnika odabranih metodom slučajnog izbora koji se nalaze na hroničnom programu lečenja dijalizom u centru za bubrežne bolesti KBC Zvezdara najmanje šest meseci. Od toga 15 bolesnika (grupa I) na kontinuiranoj ambulatornoj peritoneumskoj dijalizi - CAPD a 30 bolesnika (grupa II) na hemodijalizi. Bolesnici nisu imali simptome i znake ishemijske bolesti srca, cerebrovaskularnih oboljenja ni periferne bolesti krvnih sudova.

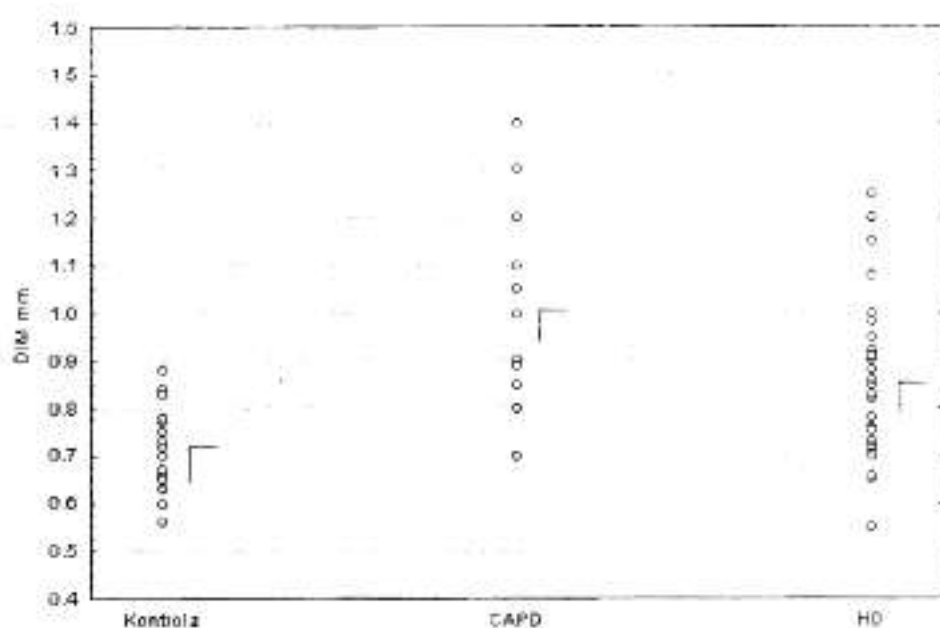
Kontrolnu grupu činilo je 20 zdravih osoba, srodnih po godinama starosti i po polu sa grupom bolesnika na dijalizi. Osobe koje su sačinjavale kontrolnu grupu bile su upućene u ciljeve i tok istraživanja, nisu imale hiperlipidemiju, ishemijsku bolest srca, diabetes mellitus, cerebrovaskularna oboljenja, perifernu bolest krvnih sudova ni hipertenziju.

Ultrasonografski pregled karotidnih arterija vršen na aparatu ALOCA SSD2000 pri čemu je utvrđivana debljina intime medije (DIM), definisana kao rastojanje između glavne ivice koja spaja površine lumena arterije i intime do glavne ivice koja spaja površine medije i adventicije. Merenje je vršeno na zadnjem zidu zajedničke karotidne arterije 4 cm distalo od bulbusa i u nivou bulbusa. Prosečna vrednost debljine intime medije u

Skraćenice

HD	- hemodijaliza
PD	- peritoneumska dijaliza
CAPD	- kontinuirana ambulatorna peritoneumska dijaliza
DIM	- debljina intime medije
BMI	- body mass index
SKP	- sistolni krvni pritisak
DKP	- dijastolni krvni pritisak
SP	- srednji pritisak
HDL	- lipoproteini velike gustine
VLDL	- lipoproteini vrlo male gustine
LDL	- lipoproteini male gustine

kontrolnoj grupi (0,720 mm) definisana je kao normalna vrednost. Vršena je korelacija DIM sa faktorima rizika od uticaja na razvoj ateroskleroze: opštim podacima (godine starosti, etiologija hronične bubrežne insuficijencije, dužina trajanja dijaliznog tretmana-meseci), lipidnim parametrima, parametrima nutritivne, parametrima koji ukazuju na poremećaj metabolizma kalcijuma i fosfora, pušenjem (broj godina pušenja i broj popušanih cigareta), arterijskom hipertenzijom (sistolni, dijastolni i srednji krvni pritisak), infekcijom (zastupljenost infekcije hepatitisom C i B kao i *Helicobacter pylori*). Uz to, ispitivani su i faktori specifični za dijalizni tretman koji su mogli imati uticaja na debljinu intime medije: broj hipertoničnih izmena kod bolesnika na CAPD (standardni dvolitarski rastvor sadrži 15,0g glukoze, osmolalnosti 358mOsm a hipertoni 45,0g, osmolalnosti 511 mOsm) kao i broj sati dijalize kod bolesnika na HD.



Grafikon 1. Prosečne vrednosti debljine intime medije u kontrolnoj grupi, kod bolesnika na peritoneumskoj dijalizi i hemodijalizi

Fig. 1. Average values of intima-media thickness in control group and patients on peritoneal dialysis and hemodialysis

Legenda: DIM - debljina intime medije/Intima media thickness; CAPD- kontinuirana ambulatorna peritoneumska dijaliza/CAPD - continuous ambulatory peritoneal dialysis; HD- hemodijaliza/HD - hemodialysis; Kontrola group

Za obradu dobijenih podataka korišćene su sledeće statističke metode: Hi-kvadrat test, Studentov

T-test, Pearson koeficijent korelacije. Obradeni podaci i dobijeni rezultati su prikazani grafički.

Rezultati

Ispitanici sve tri grupe su sličnih karakteristika po polu. Postoji statistički značajna razlika u godinama starosti: bolesnici grupe I su stariji od bolesnika grupe II ($p < 0,05$) i od kontrolne grupe ($p < 0,05$).

Tabela 1. Faktori rizika za nastanak ateroskleroze

Table 1. Risk factors for atherosclerosis

Pušenje <i>Smoking</i>	Kontrola <i>Control group</i>	Grupa I (CAPD) <i>Group I</i>	Grupa II (HD) <i>Group II</i>
	X±SD	X±SD	X±SD
Broj pušača <i>Number of smokers</i>	9 (45,0)	6 (40)	10 (33)
Broj godina pušenja <i>Years of smoking</i>	27 ±8,2	27±8,4	20,5±6,7
Broj cigareta dnevno <i>Number of cigarettes per day</i>	22,1±5,0	22 ±6,4	15,5±4,7
Krvni pritisak/ <i>Blood pressure</i>			
Sistolni <i>Systolic mm Hg</i>	116,9±7,0	160,7±27,4**	134,8±10,7
Dijastolni <i>Diastolic mmHg</i>	77,4±5,2	97,3±14,5**	82,9±4,4
Srednji/ <i>Mean mmHg</i>	88,7±6,2	117,8±15,4**	99,9±5,9
Laboratorija/ <i>Laboratory</i>			
Kalcijum/ <i>Calcium</i> (mmol/l)	2,4±0,1	2,3±0,1	2,2±0,1*
Fosfor/ <i>Phosphorus</i> (mmol/l)	1,0±0,2	1,6±0,2*	1,8±0,4*
Alkalna fosfataza <i>Alkaline phosphatase</i> (U/L)	66,0±15,5	92,5±23,6*	135,9±73,8*
Parathormon <i>Parathormone</i> (ng/L)	32,8±8,1	/	225,7±214,4*
Hemoglobin <i>Hemoglobin</i> (g/dl)	13,1±0,9	8,2±1,3*	7,9±1,3*
Albumini/ <i>Albumins</i> (G/L)	41,8±1,6	32,7±1,6**	36,6±2,3*
Body mass index (kg/m ²)	23,6±2,7	25,1±3,1	23,6±3,4
Holesterol/ <i>Cholesterol</i> (mmol/l)	5,7±0,6	6,0±1,1	5,6±0,9
Trigliceridi <i>Triglycerides</i> (mmol/l)	1,4±0,4	2,4±1,1*	2,3±0,8*
HDL/ <i>High density lipoproteins</i> (mmol/l)	1,3±0,2	1,4±0,4	1,3±0,4
VLDL/ <i>Very low density lipoproteins</i> (mmol/l)	1,0±0,3	1,4±0,6*	1,0±0,4
LDL/ <i>Low density lipoproteins</i> (mmol/l)	2,9±0,5	3,6±0,9*	3,4±0,9*

**Statistička značajnost u odnosu na grupu II ($p < 0,05$). *Statistička značajnost u odnosu na kontrolnu grupu ($p < 0,05$). **Statistical significance regarding group II ($p < 0,05$). Statistical significance regarding control group ($p < 0,05$)

0,05). Dužina lečenja bolesnika grupe - II veća je od dužine lečenja bolesnika iz grupe - I ($p < 0,0001$). Nije bilo statistički značajne razlike između

ispitivanih grupa po pitanju etiologije bubrežnog oboljenja.

Ultrasonografski je određena DIM u sve tri grupe ispitanika. Prosečna DIM u kontrolnoj grupi bila je $0,720 \pm 0,090$ mm, u grupi na CAPD $1,002 \pm 0,203$ mm a u grupi na HD $0,852 \pm 0,170$ mm. DIM je statistički značajno veća kod bolesnika na CAPD u odnosu na kontrolnu grupu ($p < 0,01$), kao i kod bolesnika na HD u odnosu na kontrolu ($p < 0,05$). Takođe, između bolesnika na HD i CAPD postoji razlika (bolesnici na CAPD imaju veću DIM - $p < 0,05$) (Grafikon 1).

Pušenje, vrednosti krvnog pritiska i biohumoralnih parametara u grupama I, II i u kontrolnoj grupi prikazani su Tabelom 1. Kontrolna grupa, grupa I i grupa II se ne razlikuju po broju pušača, broju godina pušenja i broju popušanih cigareta dnevno. Iz prikazane tabele se vidi da bolesnici iz grupe I imaju značajno više vrednosti sistolnog ($p < 0,01$), srednjeg i dijastolnog ($p < 0,001$) arterijskog pritiska od bolesnika grupe II (Tabela 1). Praćenjem vrednosti biohumoralnih parametara koji utiču na DIM utvrđeno je da između ispitanika grupe I i II postoji statistički značajna razlika samo u vrednostima albumina (statistički značajno niže vrednosti u grupi I - $p < 0,0001$).

U grupi I, statistički značajna pozitivna korelacija DIM utvrđena je sa ukupnim i LDL holesterolom. Sa ostalim parametrima (opštim parametrima, parametrima koji određuju poremećaj metabolizma kalcijuma i fosfora, parametrima nutricije, pušenjem, krvnim pritiskom i infekcijom) nije postignuta značajna korelacija. U grupi II, utvrđena je statistički značajna pozitivna korelacija DIM sa brojem godina pušenja dijastolnim pritiskom i indeksom telesne mase (BMI) (Tabela 2).

Tabela 2. Korelacija faktora rizika sa debljinom intime medije

Table 2. Correlation of risk factors with intima-media thickness

	Grupa I/Group I		Grupa II/Group II	
	r	p	r	p
Parametri nutricije				
Parameters of nutrition				
Body mass index	-0,291	0,29	0,612*	0,000*
Lipidni parametri/Lipid parameters				
Ukupni holesterol				
Total cholesterol	0,669*	0,007*	-0,05	0,81
Lipoproteini niske gustine				
Low density lipoproteins	0,627*	0,002*	0,03	0,89
Pušenje/Smoking				
Broj godina pušenja				
Years of smoking	0,638	0,17	0,391*	0,016*
Krvni pritisak/Blood pressure				
Dijastolni/Diastolic	0,091	0,75	0,435*	0,016*

* statistički značajna korelacija sa debljinom intime medije

* statistically significant correlation with intima-media thickness

Diskusija

Dosadašnje, doduše malobrojne studije, pokazale su da je određivanje debljine intime medije siguran način utvrđivanja ranih promena u arterijskom zidu [5,7, 8].

Promene na krvnim sudovima karotidnih arterija mogu biti indikatori kako koronarne tako i generalizovane ateroskleroze [3,9,10].

Korišćenjem navedene dijagnostičke metode i na osnovu rezultata dobijenih poređenjem vrednosti DIM između bolesnika na CAPD, bolesnika na HD i kontrolne grupe, utvrđeno je da je debljina intime medije statistički značajno veća kod bolesnika sa terminalnom bubrežnom insuficijencijom nego u kontrolnoj grupi. To znači da kod pacijenata na dijalizi postoji poseban rizik za nastanak ateroskleroze i njenih komplikacija. Navedeni rezultati su u skladu sa nalazima Halenke i saradnika kao i Rahna i saradnika koji su potvrdili statistički značajnu razliku u DIM između bolesnika sa terminalnom bubrežnom insuficijencijom i kontrolne grupe [5,7].

Prikazani rezultati ukazuju na to da bolesnici lečeni peritoneumskom dijalizom imaju statistički značajno veću DIM u odnosu na bolesnike lečene hemodijalizom ($p < 0,05$). Objašnjenje se može naći u činjenici da su bolesnici na CAPD značajno stariji a takođe i da primenom te metode dolazi do većeg opterećenja glukozom i gubitka proteina, što objašnjava i veću zastupljenost lipidnih poremećaja kao dominantnog faktora rizika za nastanak ateroskleroze [11].

Povezanost faktora rizika sa DIM ispitivana je u okviru grupa I i II.

Prosečan broj godina starosti bio je značajno veći u grupi I u odnosu na grupu II. I pored statistički značajne razlike u godinama starosti između bolesnika u grupi I i II, nije bilo statistički značajne korelacije godina starosti sa DIM u okviru ispitivanih grupa. Ovaj nalaz nije u skladu sa literaturnim podacima. U radovima određenih autora u opštoj populaciji godine starosti značajno su korelirale sa DIM na karotidnim arterijama [12]. Literaturni podaci takođe ukazuju na značajan uticaj starosnog doba na DIM i kod bolesnika sa terminalnom bubrežnom insuficijencijom [2]. Kod bolesnika starije životne dobi lečenih hemodijalizom verifikovane su veće vrednosti DIM nego u kontrolnoj grupi zdravih, srodnoj po godinama starosti, što znači da ne samo godine starosti već i drugi faktori rizika karakteristični za uremijski milje i način lečenja mogu uticati na nastanak ateroskleroze [2].

Proučavan je uticaj dužine aktivnog lečenja na DIM u ispitivanim grupama. Statistički značajno veća dužina lečenja bila je u grupi II ($p < 0,0001$). Nije utvrđena statistički značajna korelacija dužine lečenja sa DIM ni u jednoj grupi bolesnika. Ovi radovi se razlikuju od radova drugih autora kojima je pokazano da dužina aktivnog lečenja može pred-

stavljati faktor rizika za razvoj i napredovanje ateroskleroze [13,14]. Nema literaturnih podataka o tome da li dužina pojedinih dijaliznih tretmana (HD i PD) utiče na vrednost DIM.

U grupi I nije bilo značajne korelacije pušenja sa DIM. U grupi II nađena je statistički značajna korelacija sa brojem godina pušenja.

Poređenjem vrednosti arterijskog pritiska registrovane su statistički značajno veće sve tri vrednosti krvnog pritiska u grupi I. Međutim, statistički značajna pozitivna korelacija nađena je samo između DIM i dijastolnog arterijskog pritiska u grupi II.

U grupi I je utvrđena statistički značajna pozitivna korelacija DIM sa vrednostima ukupnog holesterola i LDL holesterola. Ovi rezultati su u skladu sa studijama koje su se bavile proučavanjem uticaja lipidnih poremećaja na razvoj ateroskleroze [13,15].

Nije utvrđena statistički značajna korelacija parametara nutricije sa DIM. Savage i saradnici navode podatak da nivo serumskih albumina statistički značajno negativno korelira sa DIM kao i sa prisustvom karotidnog plaka [12]. U studiji Stenvikela i saradnika [16,17] vrednosti serumskih albumina nisu korelirale sa DIM.

Statistički značajna pozitivna korelacija DIM utvrđena je sa BMI u grupi II, što ukazuje na gojaznost kao faktor rizika koji utiče na razvoj ateroskleroze kod bolesnika lečenih ovim dijaliznim tretmanom. Gojaznost je definisana kao opšti faktor rizika za nastanak ateroskleroze. Za sada nisu poznati literaturni podaci o njenom uticaju na DIM kod bolesnika na dijalizi.

U ispitivanim grupama nije utvrđena statistički značajna korelacija DIM sa vrednostima kalcijuma, fosfora, alkalne fosfataze. Vrednosti parathormona praćene samo u grupi bolesnika na hemodijalizi nisu

značajno korelirale sa DIM. Ovi nalazi nisu u skladu sa literaturnim podacima gde se opisuje uticaj poremećenog metabolizma kalcijuma i fosfora na razvoj ateroskleroze u bolesnika na HD i PD [11, 18].

Zaključak

Iako ateroskleroza nije jedini uzrok kardiovaskularnog morbiditeta i mortaliteta, ona ipak dominira kod bolesnika sa terminalnom bubrežnom insuficijencijom lečenih dijalizom. Ultrasonografija karotidnih arterija sa merenjem debljine intime medije kao metoda ima velike prednosti za rano otkrivanje aterosklerotskih promena i pre nego što se klinički simptomi bolesti pojave, sa ciljem prevencije aterosklerotskih kardiovaskularnih komplikacija.

Korišćenjem navedene dijagnostičke metode utvrđeno je da bolesnici na hroničnom programu lečenja dijalizom imaju značajno veću debljinu intime medije karotidnih arterija u odnosu na kontrolnu grupu. Takođe je utvrđeno da bolesnici na peritoneumskoj dijalizi imaju veću debljinu intime medije u odnosu na bolesnike na hemodijalizi.

Faktori rizika koji utiču na debljinu intime medije razlikuju se kod bolesnika lečenih peritoneumskom i hemodijalizom. Kod bolesnika lečenih peritoneumskom dijalizom najznačajnije faktore rizika predstavljaju lipidni poremećaji a kod bolesnika lečenih hemodijalizom - hipertenzija, pušenje i gojaznost.

Imajući u vidu učestalost ateroskleroze kod bolesnika na dijalizi kao i različite faktore rizika za njen nastanak, potrebno je sprovoditi blagovremene i specifične mere prevencije kod bolesnika koji se leče kako peritoneumskom dijalizom tako i hemodijalizom.

Literatura

1. Foley RN, Parfrey PS, Harnet JD. Clinical and echocardiographic disease in patients starting end-stage disease therapy. *Kidney Int* 1995;47:186-92.
2. Oda H, Keane WF. Lipid abnormalities in end stage renal disease. *Nephrol Dial Transplant* 1998;13 Suppl 1: 45-9.
3. Kawagishi T, Nishizawa Y, Konishi T. High resolution B-mode ultrasonography in evaluation of atherosclerosis in uraemia. *Kidney Int* 1995;48:826-38.
4. Takeda K, Harada A, Okuda S. Sudden death in chronic dialysis patients. *Nephrol Dial Transplant* 1997;12 (5):952-5.
5. Adams MR, Celermajer DS. Detection of presymptomatic atherosclerosis: a current perspective. *Clin Sci (Colch)* 1999; 97(5): 615-24.
6. Halenka M. Noninvasive measurement of early atherosclerosis by high resolution B-mode ultrasonography. *Acta Univ Palacki Olomuc Fac Med* 1999;142:7-11.
7. Rahn KH, Barenbrock M, Hausberg M. Wessel wall alterations in patients with renal failure. *Hypertens Res* 2000 Jan;23(1):3-6.
8. Saloven JT, Saloven R. Ultrasound B-mode imaging in observational studies of atherosclerotics progression. *Circulation* 1993 Mar;87(3 Suppl):1156-65.
9. Jungers P, Massy ZA, Khoa TN. Incidence and risk factors of atherosclerotic cardiovascular accidents in predialysis renal patients: a prospective study. *Nephrol Dial Transplant* 1997 Dec;12(12): 2597-602.
10. Vrtovec B, Keber I, Gadziev A. Carotid intima media thickness of young coronary patients. *Coron Artery Dis* 1999; 10(6): 407-11.
11. Kawaguchi Y, Kubo H, Yamamoto S, Nakayama M, Yokoyama K, Shigematsu T, et al. Is atherosclerosis accelerated by CAPD? *Perit Dial Int* 1996;16 Suppl 1:S223-30.
12. Savage T, Clarke AL, Giles M, Tomson CR, Raine AE. Calcified plaque is common in the carotid and femoral arteries of dialysis patients without clinical vascular disease. *Nephrol Dial Transplant* 1998;13:2004-12.

13. Burdick L, Periti M, Salvaggio A, Bertoli S, Mangiarotti R, Castagnone D, et al. Relation between carotid artery atherosclerosis and time on dialysis: non-invasive study in vivo. Clin Nephrol 1994;42:121-6.

14. Herzog CA. Acute myocardial infarction in patients with end-stage renal disease. Kidney Int 1999;56 (Suppl 71): 130-3.

15. Blankestijn PJ, Joles JA, Koomans HA. Does the modality of haemodialysis treatment affect lipoprotein composition? [editorial comments]. Nephrol Dial Transplant 1996; 14-6.

16. Stenvinkel P, Heimbürger O, Paulter F, Diczfalussy U, Wang T, Berglund L, et al. Strong association between malnu-

trition, inflammation, and atherosclerosis in chronic renal failure. Kidney Int 1999;55:1899-911.

17. Malatino LS, Benedetto FA, Mallamaci F, Tripepi G, Zoccali C, Parlongo S, et al. Smoking, blood pressure and serum albumin are major determinants of carotid atherosclerosis in dialysis patients. CREED Investigators. Cardiovascular Risk Extended Evaluation in Dialysis patients. J Nephrol 1999 Jul-Aug;12(4):256-60.

18. Kostas C, Siamopoulos ME. Is CAPD atherogenic? Perit Dial Int 1997;17 Suppl 3:227-31.

Summary

Introduction

Atherosclerosis is a major risk factor for increased cardiovascular morbidity and mortality in dialysis patients. First clinical symptoms are usually associated with initial atherosclerotic changes of blood vessels.

The aim of this study was ultrasound evaluation of intima media thickness (IMT) of carotid arteries in dialysis patients and its correlation with certain risk factors.

Patients and methods

IMT was measured in 45 dialysis patients with no signs of cardiovascular diseases: 15 continuous ambulatory peritoneal dialysis (CAPD) patients, 30 hemodialysis (HD) patients and in 20 healthy controls. IMT was correlated with certain risk factors for atherosclerosis (general parameters - age, gender, duration of dialysis, cause of renal diseases, parameters of nutrition, pa-

rameters of calcium and phosphorus metabolism, lipid parameters, blood pressure and smoking).

Results

The mean carotid artery IMT was significantly higher in dialysis patients than in the control group ($p < 0.05$). In addition, the mean IMT was statistically significantly higher in PD than in HD patients ($p < 0.05$). In CAPD patients there was a significant correlation between IMT and total and LDL cholesterol. In the second group (HD patients) IMT significantly correlated with diastolic blood pressure, BMI and smoking.

Conclusion

Although atherosclerotic cardiovascular disease may not manifest in dialysis patients, IMT of carotid arteries significantly increases. Major risk factors affecting IMT are lipid disturbances in patients on peritoneal dialysis and hypertension, obesity and smoking in HD patients.

Key words: Arteriosclerosis + etiology; Cardiovascular Diseases + etiology; Peritoneal Dialysis + methods; Risk Factors

Rad je primljen 7. III 2002.

Prihvaćen za štampu 11. IX 2002.

BIBLID.0025-8105(2003):LVI:1-2:17-21.