



**INCIDENCA I TIPOVI VASKULARNIH PRISTUPA KOD
BOLESNIKA LEČENIH HRONIČNOM HEMODIJALIZOM U
KLINICI ZA NEFROLOGIJU KLINIČKOG CENTRA SRBIJE**

**INCIDENCE AND TYPES OF VASCULAR ACCESSES IN
PATIENTS ON CHRONIC HEMODIALYSIS IN CLINIC FOR
NEPHROLOGY, CLINICAL CENTRE OF SERBIA**

Nikola Marić¹, Voin Brković^{1,2}

¹ Univerzitet u Beogradu, Medicinski fakultet, Beograd, Srbija

² Klinički centar Srbije, Klinika za nefrologiju, Beograd, Srbija

Correspondence: nikolamaric1994@gmail.com

Abstract

Introduction: End-stage renal disease is the last stage of chronic renal disease and it is treated with renal replacement therapy. Hemodialysis (HD) represents a type of renal replacement therapy, which requires a vascular access. Types of vascular accesses are: arteriovenous fistula (AVF), arteriovenous graft (AVG), temporary as well as permanent catheter. Because of the importance of HD, the proper function of vascular access is paramount.

Aim: To present the incidence and types of vascular accesses for hemodialysis in patients with ESRD, as well as show their complications (if any).

Material and methods: Study included 153 participants treated at Clinic of nephrology, Clinical Center of Serbia, during 2014 and 2015. Participants were admitted to create vascular access prior to hemodialysis, to immediately start hemodialysis due to uremic syndrome, and patients whose vascular access was malfunctioning. Clinical and demographic data was collected from medical records.

Results: The most often created vascular access was primary AVF (68,7%), REDO AVF was created to 11,1% while Hickman line was implanted to 15%, and AVG to 3,9% patients ($p < 0,001$). Patients with Hickman line were significantly older (72 vs. 63, $p = 0,013$) and had a higher mortality rate (17,4% vs. 3,1%, $p = 0,004$) compared to patients with AVF and AVG. Vascular access thrombosis was the most common complication (80% vs. 20%, $p < 0,001$). Central venous catheter for HD was placed in 19,6% cases, due to nonexistent vascular access, and in 23,5% CVC was used until the maturation of vascular access. Mortality rate was significantly lower in patients with prior created vascular access, than in those who had to be put on emergency dialysis via CVC (3,3% vs. 13,3%, $p = 0,026$).

Conclusion: AVF is the most common vascular access for HD. Predominant complication of vascular access is its thrombosis. Elective creation of vascular access for HD significantly affects mortality rate.

Keywords:

end-stage renal disease,
hemodialysis,
vascular access



Sažetak

Uvod: Terminalna bubrežna slabost je poslednji stadijum hronične bubrežne slabosti i leči se nekom od vidova zamene bubrežne funkcije. Hemodijaliza (HD) predstavlja vid zamene bubrežne funkcije za čije izvođenje je neophodan vaskularni pristup. Tipovi trajnih vaskularnih pristupa su: arteriovenska fistula (AVF), arteriovenski graft (AVG), privremeni dvolumenski kateter za HD i permanetni dvolumenski kateter za HD (Hickman-ov kateter). Radi adekvatnosti HD, pravilna funkcija vaskularnog pristupa je od izuzetnog značaja kod ovih bolesnika.

Cilj: Prikazati incidencu i tipove vaskularnih pristupa za hemodijalizu kod bolesnika sa terminalnom bubrežnom slabošću, kao i njihove komplikacije.

Materijal i metode: Retrospektivna opservaciona studija je obuhvatila 153 bolesnika lečenih u Klinici za nefrologiju Kliničkog centra Srbije tokom 2014. i 2015. godine. Uključeni su bolesnici sa elektivno kreiranim vaskularnim pristupom, bolesnici sa terminalnom bubrežnom slabošću kojima je bilo neophodna HD zbog uremijskog sindroma i bolesnici sa postojećim malfunkcionalnim vaskularnim pristupima. Klinički i demografski podaci o bolesnicima su dobijeni iz istorija bolesti.

Rezultati: Najčešći tip vaskularnog pristupa je bila primarna AVF (68,7%), REDO AVF je rađena kod 11,1% bolesnika, dok je Hickman-ov kateter bio plasiran kod 15%, a AVG kod 3,9% bolesnika ($p < 0,001$). Bolesnici sa Hickman-ovim kateterom su bili značajno stariji (72 vs. 63, $p = 0,013$) i smrtnost je bila značajno zastupljenija (17,4% vs. 3,1%, $p = 0,004$) u odnosu na bolesnike sa AVF i AVG. Tromboza vaskularnog pristupa je bila najčešća komplikacija vaskularnog pristupa (80% vs. 20%, $p < 0,001$). CVK za HD je bio plasiran kod 19,6% bolesnika zbog nepostojanja elektivno kreiranog vaskularnog pristupa, a kod 23,5% bolesnika CVK je korišćen kao prelazni pristup zbog nefunkcionalnosti postojećeg pristupa. Smrtnost je bila zastupljenija kod bolesnika koji nisu imali blagovremeno kreiran vaskularni pristup u odnosu na bolesnike sa elektivno kreiranim pristupom (13,3% vs. 3,3%, $p = 0,026$).

Zaključak: AVF je najčešći vid vaskularnog pristupa za HD. Dominantna komplikacija je tromboza AVF. Elektivno kreiranje vaskularnog pristupa značajno utiče na preživljavanje bolesnika.

Ključne reči:

terminalna bubrežna slabost, hemodijaliza, vaskularni pristup

Uvod

Hronična bubrežna slabost (HBS) je poremećaj strukture i/ili funkcije burbega, koji traje duže od 3 meseca, sa posledničnim uticajem na zdravlje bolesnika (1). Kod bolesnika u terminalnom stadijumu HBS neophodno je primeniti lečenje nekim od vidova zamene bubrežne funkcije koji podrazumevaju transplantaciju burbega, peritoneumsku dijalizu ili hemodijalizu (HD). Hemodijaliza predstavlja vid zamene bubrežne funkcije za čije izvođenje je neophodan adekvatan vaskularni pristup. Tipovi vaskularnih pristupa su arteriovenska fistula (AVF), arteriovenski graft (AVG), privremeni dvolumenski kateter za HD i permanetni dvolumenski kateter za HD (*Hickman-ov kateter*). Tokom korišćenja vaskularnih pristupa mogu nastati brojne komplikacije poput tromboze, aneurizmatškog proširenja i traumatske lezije krvnog suda koje predstavljaju povrede nastale usled eksploatacije vaskularnog pristupa. Prepoznavanje faktora rizika za nastanak komplikacija i pravovremena intervencija u slučaju njihove pojave povećavaju uspešnost lečenja. Blagovremeno kreiranje vaskularnog pristupa za hemodijalizu je veoma značajno jer dovodi do smanjenja morbiditeta i mortaliteta bolesnika sa terminalnom HBS i skraćuje boravak u bolnici (2).

Cilj ovog rada je prikaz incidence i tipova vaskularnih pristupa za hemodijalizu kod bolesnika sa

terminalnom bubrežnom slabošću lečenih u Klinici za nefrologiju Kliničkog centra Srbije, kao i uporedna analiza tipova vaskularnih pristupa i njihovih komplikacija shodno demografskim i kliničkim karakteristikama bolesnika.

Materijal i metode

Retrospektivna opservaciona studija je obuhvatila 153 bolesnika, lečenih u Klinici za nefrologiju Kliničkog centra Srbije, tokom 2014. i 2015. godine. U studiju su uključeni bolesnici hospitalizovani radi kreiranja vaskularnog pristupa za HD u sklopu predijalizne pripreme, bolesnici sa terminalnom bubrežnom slabošću kojima je bilo neophodno hitno započeti lečenje HD-om zbog uremijskog sindroma i bolesnici sa postojećim neefikasnim vaskularnim pristupima. Iz istorija bolesti su dobijeni podaci o polu, starosti bolesnika, dužini lečenja hemodijalizom, komorbiditetima, tipu vaskularnog pristupa, komplikacijama u vezi sa vaskularnim pristupom i smrtnom ishodu.

Tipovi vaskularnih pristupa koji su opservirani u ovoj studiji su AVF, AVG i *Hickman-ov kateter*. Razmatrani su tromboze, aneurizmatška proširenja i traumatske lezije kao komplikacije u vezi sa vaskularnim pristupom.

Statistička analiza

Homogenost raspodele kontinuiranih numeričkih obeležja posmatranja proveravana je koeficijentom

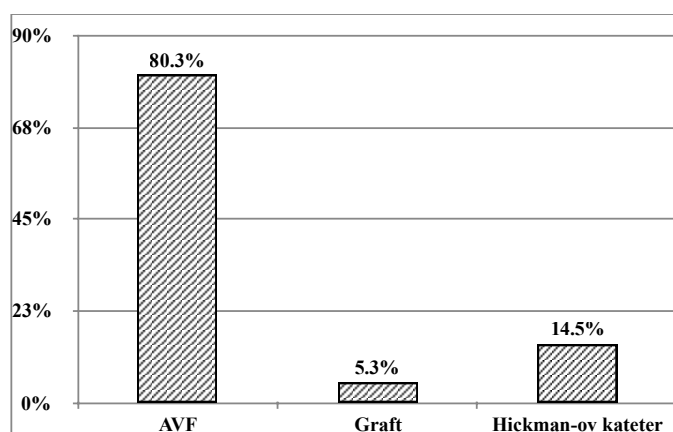
varijacije (CV) i njihove vrednosti su izražene kao aritmetička sredina \pm standardna devijacija ili medijana (interkvartilni opseg), zavisno od homogenosti raspodele. Razlike vrednosti kontinuiranih numeričkih obeležja posmatranja između dve grupe ispitanika testirana je Studentovim t testom ili Man-Vitnijevim U testom, a između više grupa ispitanika testirana je ANOVA ili *Kruskall-Wallis*, u zavisnosti od karakteristike raspodele vrednosti podataka. U *post hock* analizi korišćen je *Tukey i Mann-Whitney* test. Vrednosti kategorijskih obeležja posmatranja prikazani su kao broj slučajeva i procenat (%). Razlika učestalosti između dve grupe ispitanika analizirana je Hi kvadrat testom ili Fišerovim testom tačne verovatnoće ukoliko nisu zadovoljeni preduslovi upotrebe Hi kvadrat testa.

Nivo značajnosti za odbacivanje nulte hipoteze definisan je kao $p < 0,05$. Svi statistički proračuni rađeni su u softverskom paketu SPSS/PASW 18.0.

Rezultati

Istraživanjem je obuhvaćeno 153 bolesnika, 60,1% muškog pola i 39,9% ženskog pola. Prosečna starost bolesnika je bila $65,0 \pm 15,3$ godina, sa medijanom vremena lečenja hemodijalizom od 3 godine. Arterijska hipertenzija i dijabetes su bili dominantni uzrok hronične bubrežne slabosti (49,7%). Kontinuirana ambulantna peritoneumska dijaliza pre prelaska na hemodijalizu je bila sprovedena kod 3,9% bolesnika (**tabela 1**).

Najčešće kreiran vaskularni pristup je bila primarna AVF (80,3%). REDO AVF je rađen kod 11,1% bolesnika, Hickman-ov kateter je bio plasiran kod 15% bolesnika, AVG kod 5,3% bolesnika dok je REDO procedura AVG-a radjena kod 2 (1,3%) bolesnika ($p < 0,001$) (**grafik 1**).



Grafikon 1. Incidenca pojedinih tipova vaskularnih pristupa za hemodijalizu

Od 153 bolesnika obuhvaćenih ovom studijom, 89 bolesnika nije imalo prethodno kreirani vaskularni pristup za HD. Kod 75 (84,3%) je bila kreirana AVF, AVG je ugrađen kod 3 bolesnika (3,4%), a Hickman-ov kateter je plasiran kod 11 (12,4%) bolesnika (**grafik 2**).

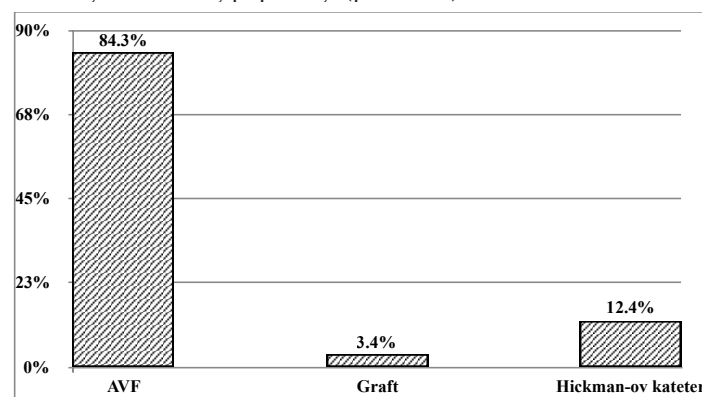
Tabela 1. Opšte karakteristike ispitivane populacije

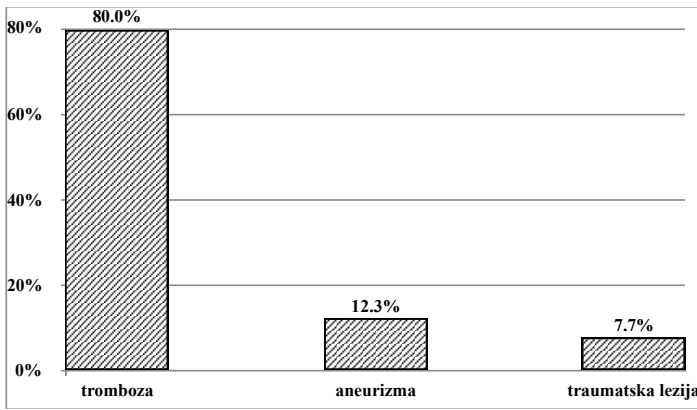
Demografske i kliničke karakteristike	n=153
Muški pol, n (%)	92 (60,1%)
Ženski pol, n (%)	61 (39,9%)
Starost, god. (mean \pm SD)	65 \pm 15,3
Hemodijalizni staž, god. (med i IKO)	3 (2)
Osnovno oboljenje bubrega, n (%)	
hipertenzija	39 (25,5%)
dijabetes	22 (14,4%)
hipertenzija i dijabetes	15 (9,8%)
glomerulonefritis	11 (7,2%)
policistivna bolest bubrega	10 (6,5%)
osptruktivna nefropatija	6 (3,9%)
ostalo	18 (11,8%)
nepoznato	32 (20,9%)
Komorbiditeti, n (%)	
hipertenzija	78 (51,0%)
dijabetes	22 (24,2%)
kardiomiopatija	57 (37,3%)
cerebrovaskularne bolesti	18 (11,8%)
malignitet	7 (4,6%)
ostalo	1 (0,7%)
Prethodna CAPD, n (%)	6 (3,9%)
Antifosfolipidni sindrom, n (%)	4 (2,6%)
Smrtni ishod, n (%)	8 (5,2%)

Legenda: N-ukupan broj ispitanika, n-broj ispitanika, god- godine, mean- srednja vrednost, SD- standardna devijacija, med-medijana, IKO- interkvartilni opseg, CAPD- kontinuirana ambulantna peritoneumska dijaliza

Među 153 opserviranih bolesnika kod 42,5% je nastala neka od komplikacije vaskularnog pristupa za hemodijalizu (**grafik 3**). Statistički najznačajnija komplikacija je bila tromboza vaskularnog pristupa (80%). Aneurizmatско proširenje sa pretećom rupturom se javilo kod 12,3% bolesnika, a traumatska povreda pristupa kod 7,7% bolesnika.

Grafikon 2. Zastupljenost primarnih vaskularnih pristupa za hemodijalizu u celjoj populaciji ($p < 0,001$)





Grafikon 3. Zastupljenost komplikacija vaskularnih pristupa za hemodijalizu ($p < 0,001$)

U **tabeli 2** su prikazani uticaji pojedinih faktora rizika na pojavu komplikacija vaskularnih pristupa za hemodijalizu. Bolesnici kod kojih je nastala aneurizma i traumatska lezija AVF i AVG su značajno duže lečeni hemo-

dijalizom ($p < 0,001$).

Bolesnici sa Hickman-ovim kateterom su bili značajno stariji (72 vs. 63, $p=0,013$) i smrtnost je bila značajno zastupljenija (17,4% vs. 3,1%, $p=0,004$) u odnosu na bolesnike sa AVF i AVG. Takođe, u toj grupi je bilo značajno više bolesnika prethodno lečenih peritoneumskom dijalizom ($p=0,014$) (**tabela 3**).

Centralni venski kateter (CVK) za HD je bio hitno plasiran kod 19,6% bolesnika zbog izostanka blagovremeno kreiranog vaskularnog pristupa u sklopu predijalizne pripreme, a kod 23,5% bolesnika je CVK korišćen kao prelazni pristup zbog nefunkcionalnosti postojećeg pristupa.

Smrtnost je bila značajno veća kod bolesnika koji nisu imali blagovremeno kreiran vaskularni pristup za HD u odnosu na bolesnike sa elektivno kreiranim pristupom (13,3% vs. 3,3%, $p=0,026$). Uočena je veća zastupljenost cerebrovaskularnih bolesti kod bolesnika bez elektivno kreiranog vaskularnog pristupa (8,1% vs. 26,7%, $p=0,005$) (**tabela 4**).

Tabela 2. Uticaj pojedinih faktora na pojavu komplikacija vaskularnih pristupa za hemodijalizu

Faktori rizika	Bez komplikacija, n = 88	Bez komplikacija, n = 88	Aneurizma, n = 8	Traumatska lezija, n = 5	p
Starost (god), mean ± SD	65 ± 15,4	65 ± 15,4	67 ± 5,3	62 ± 17,4	0,859
HD staž (god) (med i IKO)	2 (1)	2 (1)	9 (12,75)	10 (9,5)	< 0,001*
Hgb, g/L	96 ± 13,6	96 ± 13,6	95 ± 14,7	106 ± 19,4	0,453
Dijabetes, n (%)	5 (5,7%)	5 (5,7%)	0 (0%)	0 (0%)	0,817
Kardiomiopatija, n (%)	32 (36,4%)	32 (36,4%)	2 (25,0%)	2 (40,0%)	0,855
Antifosfolipidni sindrom, n (%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0,046*

Legenda: n- broj ispitanika, god.- godine, mean- srednja vrednost, SD- standardna devijacija, HD- hemodijaliza, med- medijana, IKO- interkvartilni odnos, Hgb- hemoglobin,

*- statistički značajna razlika

Tabela 3. Demografske i kliničke karakteristike bolesnika u zavisnosti od tipa vaskularnog pristupa za hemodijalizu

	Hickmanov kateter, n=23	AVF n=122	AVG, n=8	p
Starost (god.), mean±SD	72±13,6£	63±15,3£	62±17,2	0,043*
HD staž, godine (med i IKO)	5±5,6§	3±3,1#	10±8,6§#	<0,001*
Antifosfolipidni sindrom, n (%)	1 (4,3%)	3 (2,5%)	0 (0%)	0,780
Dijabetes, n (%)	1 (4,3%)	5 (4,1%)	1 (12,5%)	0,544
Kardiomiopatija, n (%)	11 (47,8%)	44 (36,1%)	2 (25,0%)	0,430
Predhodna CAPD, n (%)	3 (13,0%)&	2 (1,6%)& **	1 (12,5%)**	0,016*
Smrtni ishod, n (%)	4 (17,4%)µ	2 (2,5%)µ	1 (12,5%)	0,008*

Legenda: n- broj ispitanika, mean- srednja vrednost, SD- standardna devijacija, HD- hemodijaliza, med- medijana, IKO- interkvartilni odnos, CAPD- kontinuirana ambulantna peritoneumska dijaliza

*- statistički značajna razlika. £ $p=0,039$. § $p=0,004$. # $p<0,001$. & $p=0,006$. ** $p=0,047$. µ $p=0,002$

Tabela 4. Demografske i kliničke karakteristike bolesnika u zavisnosti od blagovremenog kreiranja vaskularnog pristupa za hemodijalizu

Demografske i kliničke karakteristike	Elektivno kreiran vaskularni pristup, n=123	Bez prethodno kreiranog vaskularnog pristupa, n=30	P
Starost, god. (mean±SD)	64,4 ± 15,6	65,6 ± 14,3	0,706
Muški pol, n (%)	75 (61,0%)	17 (56,7%)	0,666
HD staž, god. (med i IKO)	3 (2)	3 (2)	0,569
Komorbidity, n (%)			
hipertenzija	59 (48,0%)	19 (63,3%)	0,131
dijabetes	4 (3,3%)	3 (10,0%)	0,113
kardiomiopatija	42 (34,1%)	15 (50,0%)	0,107
cerebrovaskularne bolesti	10 (8,1%)	8 (26,7%)	0,005*
mlignintet	7 (5,7%)	0 (0%)	0,181
ostalo	0 (0%)	1 (3,3%)	0,196
Smrtni ishod, n (%)	4 (3,3%)	4 (13,3%)	0,026*

Legenda: n- broj ispitanika, god.- godine, mean- srednja vrednost, SD- standardna devijacija, HD- hemodijaliza, med- medijana, IKO- interkvartilni odnos

Diskusija

Hronična bubrežna slabost je bolest progresivnog toka koja u svom terminalnom stadijumu zahteva lečenje nekom od metoda zamene bubrežne funkcije. Poslednjih godina se beleži znatan porast broja ovih bolesnika. Krajem 2014. godine u Srbiji je 5858 bolesnika bolovalo od terminalne bubrežne slabosti, tj. oko 800 bolesnika/milion stanovnika (3). Dijabetes i arterijska hipertenzija su vodeći uzrok nastanka HBS u grupi ispitanika obuhvaćenih ovom studijom što je u saglasnosti sa podacima iz vodećih registara bubrežnih oboljenja (4). Našom studijom su obuhvaćeni bolesnici koji imaju značajan broj komorbiditeta, pre svega kardiovaskularnog sistema, što doprinosi većem riziku sveukupnog morbiditeta i mortaliteta.

Po važećim preporukama, AVF je najbolji vid vaskularnog pristupa za HD jer se njime obezbeđuje najbolji protok krvi tokom HD, što doprinosi efikasnijoj hemodijalizi, i povezan je sa nižom stopom komplikacija u odnosu na druge vaskularne pristupe (5, 6). Kod naših bolesnika je AVF bio najčešći oblik vaskularnog pristupa, a registrovan je i znatan broj REDO procedura sa namerom da se produži trajanje ovog vida pristupa. Relativno mali procenat AVG u odnosu na Hickman-ov kateter je posledica lakše dostupnosti Hickman-ovog katetera u ispitivanom periodu, iako se po važećim preporukama favorizuje AVG u odnosu na Hickman-ov kateter (7).

Najčešća komplikacija vaskularnih pristupa u našem istraživanju je tromboza vaskularnog pristupa, što je u saglasnosti sa podacima dobijenim u predhodnih istraživanjima (8, 9). Tromboza AVF se najčešće javlja usled dugotrajne eksploatacije sa posledničnim oštećenjem endotela krvnog suda što stvara uslove za formiranje tromba (10). Uz to, starija populacija sa kardiovaskularnim komorbiditetima je podložna epizodama hipotenzije što takođe predisponira nastanak tromboze. U studiji Elseviersa i saradnika je registrovana niža stopa tromboze AVF u odnosu na našu studiju, ali su njihovi bolesnici bili mlađe životne dobi i imali su kraći hemodijalizni staž (9).

Dužina lečenja HD se pokazala kao značajan faktor rizika za nastanak traumatske lezije i aneurizme vaskularnog pristupa. Prosečan hemodijalizni staž kod bolesnika sa traumatskom lezijom iznosi 10, a kod bolesnika sa aneurizmom 9 godina, spram 2 godine koliko traje HD kod bolesnika bez komplikacija. Veza između staža HD i nastanka traumatske lezije i aneurizme može se objasniti dugogodišnjom mikrotraumom i posledničnim slabljenjem zida vaskularnog pristupa. Antifosfolipidni sindrom, kao faktor rizika za nastanak komplikacija vaskularnog pristupa, uočava se samo kod tromboze vaskularnog pristupa, što je posledica prokoagulantne prirode osnovne bolesti (11,12).

Bolesnici sa Hickman-ovim kateterom su bili značajno stariji sa znatno većom stopom smrtnosti u odnosu na bolesnike sa AVF i AVG. Razlog tome je što stariji bolesnici imaju značajno lošiji kvalitet krvnih sudova i mogućnost kreiranja adekvatne AVF je manja. S druge strane, prilikom odluke o tipu vaskularnog pristupa prikladnom u individualnom slučaju kao značajan faktor se uzima i očekivani period preživljavanja bolesnika. Takođe, u grupi bolesnika sa Hickman-ovim kateterom je bilo značajno više bolesnika prethodno lečenih peritoneumskom dijalizom što ukazuje da su ti bolesnici verovatno inicijalno imali lošije krvne sudove i zbog čega je PD izabrana kao metoda zamene bubrežne funkcije.

Incidencija plasiranja CVK u cilju započinjanja lečenja HD kod bolesnika sa terminalnom HBI bez blagovremenog kreiranog trajnog vaskularnog pristupa je visoka (19,6%). Preporuke su da ovakav pristup bude zastupljen u manje od 10% slučajeva kako bi se izbegle komplikacije (13). I u našem istraživanju je pokazana značajno viša stopa smrtnosti kod bolesnika kod kojih je HD započeta preko CVK, bez prethodno kreiranog vaskularnog pristupa u odnosu na bolesnike sa elektivno kreiranim pristupom, iako treba napomenuti značajnu razliku u broju bolesnika sa i bez elektivno kreiranim pristupom što može dovesti do analitičkog bijasa. (14, 15).

Zaključak

Podaci dobijeni ovim istraživanjem pokazuju da je AVF najzastupljeniji tip vaskularnog pristupa. Najčešća

komplikacija vaskularnih pristupa je tromboza. Elektivno kreiranje vaskularnog pristupa za HD značajno utiče na bolje preživljavanje bolesnika lečenih HD.

References

1. Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) CKD Work Group. KDIGO 2012 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. *Kidney Inter Suppl.* 2013; 3: 1-150
2. Smart NA, Titus TT. Outcomes of early versus late nephrology referral in chronic kidney disease: a systematic review. *Am J Med* 2011; 124(11): 1073-80.e2.
3. Simić Ogrizović S. Godišnji izveštaji o lečenju dijalizama i transplantacijom bubrega u Srbiji, 2014. godine. Udruženje nefrologa Srbije. 2014.
4. ERA-EDTA Registry: ERA-EDTA Registry Annual Report 2014. Academic Medical Center, Department of Medical Informatics, Amsterdam, the Netherlands, 2016
5. Pisoni RL, Zepel L, Pork FK, Robinson BM. Trends in US Vascular Access Use, Patient Preferences, and Related Practices: An Update From US DOPPS Practice Monitor With International Comparisons. *Am J Kidney Dis* 2015; 65(6): 905-15.
6. Vascular Access 2006 Work Group. Clinical practice guidelines for vascular access. *Am J Kidney Dis* 2006; 48: S176-S247.
7. Shemesh D, Goldin I, Verstandig A, Berelowitz D, Zaghal I, Olsha O. Upper limb grafts for hemodialysis access. *J Vasc Access.* 2015; 16 Suppl 9:S34-9.
8. Al-Jaishi AA, Liu AR, Lok CE, Zhang JC, Moist LM. Complications of the Arteriovenous Fistula: A Systematic Review. *J Am Soc Nephrol* 2016; pii: ASN.2016040412.
9. Elseviers MM, Van Waelegheem JP; European Dialysis and Transplant Nurses Association/European Renal Care Association. Identifying vascular access complications among ESRD patients in Europe. A prospective, multicenter study. *Nephrol News Issues* 2003; 17(8): 61-4
10. Fokou M, Teyang A, Ashuntantang G, Kaze F, Eyenga VC, Chichom Mefire A et al. Complications of arteriovenous fistula for hemodialysis: an 8-year study. *Ann Vasc Surg* 2012; 26(5): 680-4.
11. Bick RL, Baker WF. Antiphospholipid syndrome and thrombosis. *Semin Thromb Hemost* 1999; 25(3): 333-50.
12. Mitrović D, Popović M, Stefanović D, Cirković M, Glisić B, Pavlica V et al. Antiphospholipid syndrome in systemic connective tissue diseases. *Vojnosanit Pregl* 1998; 55(2 Suppl): 29-33.
13. Schwab S, Besarab A, Beathard G. NKF-KDOQI clinical practice guidelines for hemodialysis vascular access. *Am J Kidney Dis* 1997; 30(Suppl 3): S137-S181
14. Rivara MB, Soohoo M, Streja E, Molnar MZ, Rhee CZ, Cheung AK et. al. Association of Vascular Access Type with Mortality, Hospitalization, and Transfer to In-Center Hemodialysis in Patients Undergoing Home Hemodialysis. *Clin Am Soc Nephrol* 2016; 11(2): 298-307
15. Lorenzo V, Martin M, Rufino M, Hernández D, Torres A, Ayus JC. Predialysis nephrologic care and a functioning arteriovenous fistula at entry are associated with better survival in incident hemodialysis patients: an observational cohort study. *Am J Kidney Dis* 2004; 43(6): 999-1007