



Kirurško postavljanje dijaliznog katetera pristupom na donju šuplju venu

Surgical placement of a dialysis catheter into the inferior vena cava

Dino Papeš^{1,3} , Vedran Premužić², Anko Antabak^{1,3}

¹ Klinika za kirurgiju, Klinički bolnički centar Zagreb

² Klinika za unutrašnje bolesti, Klinički bolnički centar Zagreb

³ Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Deskriptori

CENTRALNA VENSKA KATERIZACIJA – metode;
DONJA ŠUPLJA VENA – kirurgija;
CENTRALNI VENSKI KATERI; TRAJNI KATERI;
HEMODIJALIZA; ISHOD LIJEČENJA

Descriptors

CATHETERIZATION, CENTRAL VENOUS – methods;
VENA CAVA, INFERIOR – Surgery;
CENTRAL VENOUS CATHETERS;
CATHETERS, INDWELLING; RENAL DIALYSIS;
KIDNEY FAILURE, CHRONIC – therapy;
TREATMENT OUTCOME

SAŽETAK. Trajni centralni venski kateteri (CVK) najmanje su poželjan oblik pristupa za kroničnu hemodijalizu, no prihvatljivi su ako su svi drugi oblici kroničnog pristupa iscrpljeni. Kod bolesnika kod kojih su trombozirane velike vene ramenog obruča i zdjelice, postavljanje CVK i njegova kasnija zamjena zahtjevni su postupci. Prikazan je slučaj 32-godišnjeg bolesnika kod kojega je zbog tromboze obiju potključnih i ilijačnih vena trajni dijalizni CVK postavljen izravno u donju šuplju venu retroperitonealnim pristupom. Radi sigurnosti od slučajne ekstrakcije katetera i lakše buduće zamjene, kateter je postavljen kroz sintetski provodnik anastomoziran na donju šuplju venu. Operativni zahvat je protekao bez komplikacija, a nakon 18 mjeseci kateter je uredno prohodan i funkcionalan. Kod bolesnika s trombozom ramenih i potključnih središnjih vena trajni dijalizni CVK može se postaviti torakoskopski u gornju šuplju venu ili izravno u desni atrij ili donju šuplju venu. U prikazanom slučaju zbog deformiteta toraksa izabran je i uspješno osiguran pristup u donju šuplju venu.

SUMMARY. Permanent central venous catheters (CVCs) are the least desirable form of access for chronic hemodialysis. However, they are acceptable when all other forms of long-term vascular access have been exhausted. In patients with thrombosis of the major veins of the shoulder girdle and pelvis, CVC placement and subsequent replacement are technically demanding procedures. We present the case of a 32-year-old patient in whom, due to thrombosis of both subclavian and iliac veins, a permanent dialysis CVC was placed directly into the inferior vena cava via a retroperitoneal approach. To reduce the risk of accidental catheter dislodgement and to facilitate future replacement, the catheter was inserted through a synthetic graft anastomosed to the inferior vena cava. The procedure was completed without complications, and after 18 months the catheter remains patent and fully functional. In patients with thrombosis of the central veins of the shoulder region and subclavian veins, permanent dialysis CVCs can be placed thoracoscopically into the superior vena cava or directly into the right atrium or inferior vena cava. In the present case, due to thoracic deformity, access to the inferior vena cava was selected and successfully achieved.

Kronična hemodijaliza zahtijeva pristup krvnim žilama koji može osigurati adekvatan protok, 300 do 500 ml/min. Idealan pristup za kroničnu hemodijalizu jest arteriovenska fistula, ali zbog starenja populacije na dijalizi, sve većeg broja bolesnika s mnogobrojnim pridruženim bolestima, posebno dijabetesa i periferne vaskularne bolesti, korištenje trajnih tuneliranih centralnih venskih katetera za dijalizu (CVK) u stalnom je porastu.¹ Trajni CVK je najmanje poželjan oblik pristupa za kroničnu hemodijalizu, no prihvatljiv je ako su svi drugi oblici kroničnog pristupa iscrpljeni, ako je arteriovenska fistula ili graft kontraindiciran (npr. teško zatajenje srca), a peritonealna dijaliza nije izvediva.

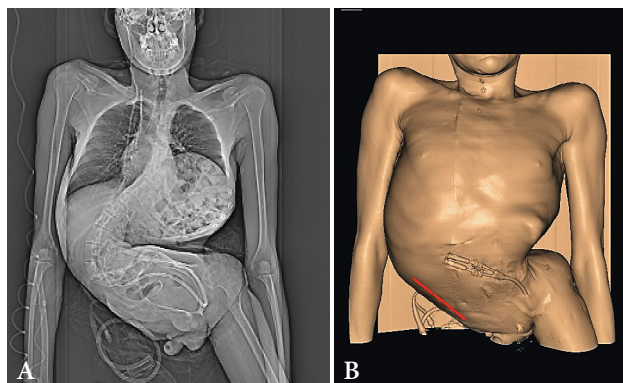
Komplikacije CVK, poput razvoja centralne venske stenoze ili tromboze, tromboze krakova katetera, infekcije mjesta ulaska katetera kroz kožu ili afunkcije katetera zbog razvoja fibrinske ovojnice, mogu se pojaviti ubrzo nakon postavljanja ili kasnije.^{2,3,4} Kada dođe do disfunkcije dijaliznog CVK, potrebno ga je zamije-

niti. Postoji korelacija između broja kanulacija centralne vene i razvoja centralne venske stenoze (CVS). Vjerojatnost CVS-a povećava se značajno (do 40% po nekim studijama) sa svakim dodatnim postavljanjem katetera.⁵ Venska kanulacija je zbog prisutnosti stranog tijela usko povezana s razvojem centralne venske stenoze i tromboze jer stvara područje oštećenja krvne žile koje tijekom zacjeljivanja dovodi do fibroze. Točke unutar krvne žile koje kateter ponavljano oštećuje svojim vrhom također mogu biti ozlijeđene i podložne nastanku fibroze.^{2,3,5} Osim toga, brzi protoci krvi povezani s hemodijalizom stvaraju područja turbulentnog protoka izvan vrha katetera, što stimulira proliferaciju

Adresa za dopisivanje:

Doc. dr. sc. Dino Papeš, <https://orcid.org/0000-0001-7241-9693>,
Klinika za kirurgiju, Klinički bolnički centar Zagreb, Kišpatićeva 12, 10000 Zagreb,
e-pošta: dino.papes@kbc-zagreb.hr

Primljeno 13. travnja 2026., prihvaćeno 29. lipnja 2026.



SLIKA 1. RENDGENSKA SNIMKA (A) I CT REKONSTRUKCIJA (B) NA KOJOJ SU VIDLJIVE IZRAŽENA SKOLIOZA I POSLJEDIČNA DEFORMACIJA KRALJEŽNICE. VIDLJIV JE I AFUNKCIONALNI DIJALIZNI CVK POSTAVLJEN LIJEVO FEMORALNO. KIRURŠKA INCIZIJA JE OZNAČENA CRVENOM LINIJOM.

FIGURE 1. PLAIN RADIOGRAPH (A) AND CT RECONSTRUCTION (B) DEMONSTRATING MARKED SCOLIOSIS WITH CONSEQUENT SPINAL DEFORMITY. A NON-FUNCTIONAL DIALYSIS CVC PLACED IN THE LEFT FEMORAL VEIN IS ALSO VISIBLE. THE SURGICAL INCISION IS INDICATED BY A RED LINE.

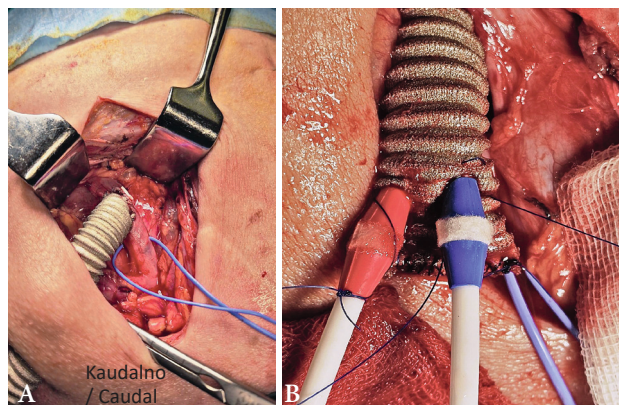
endotela (intimalna hiperplazija) i dovodi do venske stenoze.⁶ Tromboza, koja je češće muralna, ako se ne liječi adekvatno može rezultirati subtotalnom stenozom ili okluzijom vene. Čimbenici rizika za razvoj tromboze povezane s centralnim venskim kateterima mogu biti nasljedni (poremećaji koagulacije), stečeni (dob, prethodni CVK, maligna bolest, hiperkoagulabilno stanje, posebno kod hemodijaliziranih pacijenata) i povezani s kateterom (vrsta katetera, mjesto ulaska, položaj vrha, promjer katetera/lumena).^{2,3}

Vaskularna anatomija pacijenata s terminalnom bubrežnom bolešću često se mijenja, ne samo zbog prethodno postavljenih CVK, već i zbog tijeka njihove bolesti. Vrlo je važno prije postavljanja CVK klinički i slikovnim metodama procijeniti moguću prisutnost vaskularnih opstrukcija, anatomskih varijanti krvnih žila, kolateralnu cirkulaciju i kalibar krvnih žila. Za navedeno je CT venografija metoda prvog izbora.

Prvi izbor za postavljanje katetera jesu unutarnje jugularne vene, dok su potključne vene zbog većeg rizika stenoza i lošijeg protoka krvi i femoralne vene, zbog većeg rizika od razvoja infekcije, alternativni izbor. Rijetko, kada su trombozom okludirane obje potključne, femoralne i ilijačne vene potrebno je dijalizni CVK postaviti translumbalnim pristupom u donju šuplju venu ili kirurški u vene toraksa i abdomena (zajedničke ilijačne vene, donja ili gornja šuplja vena, vena azigos) ili direktno u desni atrij sternotomijom ili torakotomijom.^{7–10}

Prikaz slučaja

Muškarac star 32 godine u kroničnom je programu hemodijalize na trajni dijalizni CVK. Po rođenju je

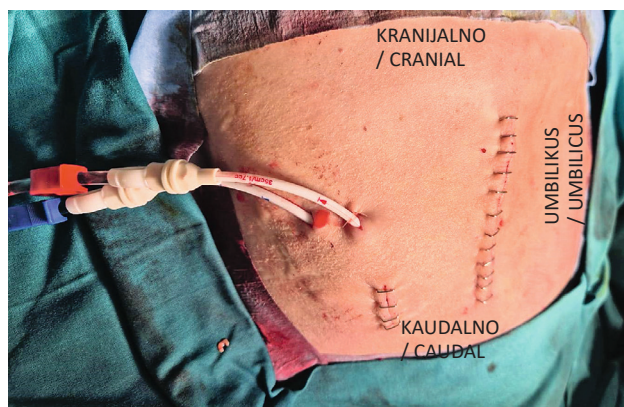


SLIKA 2. NA INTRAOPERATIVNOJ FOTOGRAFIJI VIDI SE DONJA ŠUPLJA VENA ZAOMČENA PLAVOM GUMENOM TRAKOM TE FORMIRANA LATERO-TERMINALNA ANASTOMOZA VENE I DAKRONSKE VASKULARNE PROTEZE (A).

NAKON FORMIRANJA ANASTOMOZE PROTEZA JE SKRAĆENA, A SLOBODNI KRAJ PREŠIVEN (B). KRAKOVI KATERA SU UVEDENI KROZ DVA ODVOJENA OTVORA NA PROTEZI I OSIGURANI OBODNIM ŠAVIMA. KRAKOVI NISU UVEDENI IZRAVNO KROZ SLOBODNI KRAJ PROTEZE JER BI U TOM SLUČAJU UZ KRAKOVE BILO PRISUTNO KRVARENJE. PROTEZA ZAVRŠAVA ISPOD MIŠIČNE FASCIJE.

FIGURE 2. INTRAOPERATIVE PHOTOGRAPH SHOWING THE INFERIOR VENA CAVA ENCIRCLED WITH A BLUE VESSEL LOOP AND A COMPLETED LATERO-TERMINAL ANASTOMOSIS BETWEEN THE VEIN AND A DACRON VASCULAR GRAFT (A). AFTER COMPLETION OF THE ANASTOMOSIS, THE GRAFT WAS SHORTENED AND ITS FREE END SUTURED CLOSED (B). THE CATHETER LIMBS WERE INTRODUCED THROUGH TWO SEPARATE OPENINGS IN THE GRAFT AND SECURED WITH CIRCUMFERENTIAL SUTURES. THE LIMBS WERE NOT INSERTED DIRECTLY THROUGH THE FREE END OF THE GRAFT, AS THIS WOULD HAVE RESULTED IN BLEEDING AROUND THEM. THE GRAFT TERMINATES BENEATH THE MUSCULAR FASCIA.

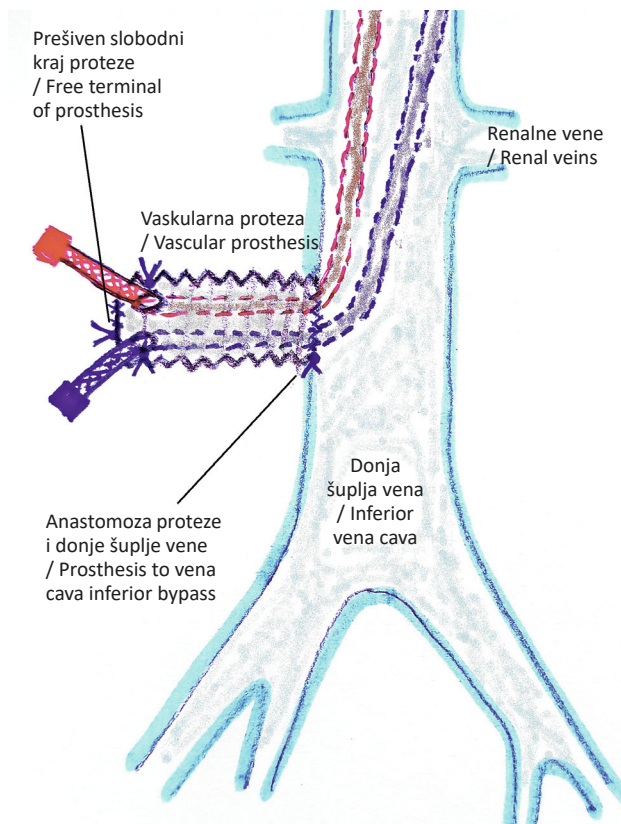
operiran zbog lumbosakralne mijelomeningokele i hidrocefalusa (plastika mijelomeningokele i V-P drenaža Pudenzovim kateterom obostrano). Posljedično prirodnoj malformaciji pacijent je paraplegičan i ima neurogeni mjehur uz uredan kognitivni razvoj. S godinu dana starosti nakon prve epizode infekcije urotrakta utvrđeni su obostrani veziko-ureteralni refluksi (IV. stupanj) i morfološko oštećenje obaju bubrega s hipofunkcijom lijevog bubrega. Nakon kirurškog liječenja više nije imao refluks, no posljedično neurogenom mjehuru i potrebi za intermitentnim kateterizacijama u više navrata je imao pijelonefritis te je došlo do gubitka funkcije lijevog, a do dvadesete godine života i desnog bubrega, zbog čega je započeta hemodijaliza kroz CVK. AV fistulu nije bilo moguće učiniti zbog neadekvatnih krvnih žila na gornjim ekstremitetima, a peritonejska dijaliza nije moguća zbog V-P drenaže. Stavljen je na listu za transplantaciju bubrega. Osim navedenog, pacijentu je u 17. godini života učinjena egzartikulacija desnog kuka zbog osteomijelitisa proksimalnog femura koji je nastao zbog dekubitusa nad velikim trohanterom.



SLIKA 3. FOTOGRAFIJA NA KRAJU KIRURŠKOG ZAHVATA PRIKAZUJE INCIZIJU ZA PRISTUP NA DONJU ŠUPLJU VENU, DODATNU ODVOJENU INCIZIJU ZA PROVLAČENJE SLOBODNOG KRAJA VASKULARNE PROTEZE I MJESTA IZLASKA KRAKOVA NA KOŽU.

FIGURE 3. END OF THE PROCEDURE PHOTOGRAPH SHOWING THE INCISION FOR ACCESS TO THE INFERIOR VENA CAVA, AN ADDITIONAL SEPARATE INCISION FOR TUNNELING THE FREE END OF THE VASCULAR GRAFT, AND THE EXIT SITES OF THE CATHETER LIMBS ON THE SKIN.

Prvi CVK (Tesio kateter) postavljen je 2015. godine u desnu unutrašnju jugularnu venu. Zbog razvoja fibrinske ovojnice s kalcifikatima 2024. godine došlo je do afunkcije katetera. Pokušana je ekstrakcija katetera, no ona nije bila moguća zbog prirastanja krakova katetera za stijenku gornje šuplje vene i desnog atrija te je kirurški odstranjen dio katetera do mjesta ulaska u jugularnu venu, dok je intraluminalni dio ostavljen. Postavljen je novi CVK lijevo femoralno koji je nakon 12 mjeseci zbog infekcije zamijenjen. Prije zamjene je CT venografijom toraksa, abdomena i zdjelice utvrđena subokluzivna stenoza gornje šuplje vene (neprohodna za postavljanje novog CVK), subokluzivna stenoza lijeve zajedničke i vanjske ilijačne vene i tromboza desne zajedničke ilijačne vene. Učinjena je dilatacija lijeve zajedničke i vanjske ilijačne vene balonima promjera 7 i 8 mm te je postavljen novi dijalizni CVK femoralno lijevo. Pokušaj prve dijalize na novi kateter bio je neuspješan zbog nemogućnosti aspiracije (propiranje je uredno). U kateter je aplicirana alteplaza, pokušana je i repozicija vrha katetera, no bez uspjeha te je hitno postavljen privremeni CVK lijevo potključno. Dijaliza na privremeni CVK otežana je sporim protocima te je sazvan konzilij nefrologa, radiologa i kirurga kako bi se razmotrila mogućnost trajnog pristupa. Razmatrano je postavljanje CVK od strane kardiokirurga u desni atrij, ali se ta mogućnost smatrala visokorizičnom zbog skolioze i smanjenoga plućnog kapaciteta. Zbog skolioze (slika 1) također se odustalo i od perkutanog translumbalnog postavljanja dijaliznog katetera u donju šuplju venu. S obzirom na navedeno, odlučeno je da se dijalizni CVK postavi direktnim kirurškim pristupom na donju šuplju venu.



SLIKA 4. SHEMATSKI PRIKAZ KIRURŠKOG ZAHVATA
FIGURE 4. SCHEMATIC REPRESENTATION OF THE SURGICAL PROCEDURE

Nakon uvođenja u opću anesteziju, pacijent je postavljen na lijevi polubok. Desnim izmjeničnim rezom proširenim prema kranijalno pristupljeno je u retroperitoneum, gdje je prepariran i zaomčen infrarenalni segment donje šuplje vene. Kontrola je uspostavljena parcijalno okludirajućom stezaljkom po Satinskom. Potom je odstranjen eliptični segment prednje stijenke vene dužine 15 mm te je učinjena latero-terminalna anastomoza s dakronskom vaskularnom protezom promjera 10 mm (slika 2A). Slobodni kraj proteze je skraćen i prešiven polipropilenskim produžnim šavom te je time formiran tzv. dimnjak (engl. chimney graft). Oblikovana su dva manja otvora na prednjoj stijenci navedene proteze kroz koje su potom u donju šuplju venu postavljena dva kraka Tesio dijaliznog katetera (slika 2B). Dakronska proteza je provučena kroz odvojeni rez na mišićnoj fasciji i fiksirana šavima za fasciju tako da završava ispod mišićne fascije. Potom su krakovi provučeni kroz potkožni tunel prema kranijalno (slika 3). Na slici 4 prikazan je shematski prikaz operacije. Nakon postavljanja, trajni dijalizni kateter stavljen je u funkciju idućeg dana uz dobre protoke krvne crpke tijekom daljnjih dijaliznih postupaka, bez porasta venskih otpora i bez znakova lokalnog krvarenja. Kontrolna rendgenska snimka pokazala je dobar položaj vrha katetera (slika 5). Pacijent je otpušten kući pet



SLIKA 5. POLOŽAJ TESIO KATETERA NA RENDGENSKOJ SNIMCI ABDOMENA (ŽUTE STRELICE). VRHOVI SE NALAZE NA PRIJELAZU DONJE ŠUPLJE VENE U DESNI ATRIJ.

FIGURE 5. POSITION OF THE TESIO CATHETER ON ABDOMINAL RADIOGRAPH (YELLOW ARROWS). THE TIPS ARE LOCATED AT THE JUNCTION OF THE INFERIOR VENA CAVA AND THE RIGHT ATRIUM.

dana nakon operativnog zahvata. Rane su uredno zarasle, a klipse su izvadene nakon 14 dana. Prilikom hospitalizacije zbog inicijalno povišenih upalnih parametara uvedena je antibiotska terapija vankomicinom i meropenemom ukupnog trajanja 14 dana, na što se pratio dobar odgovor uz pad upalnih parametara. Po otpustu nije propisana antibiotska profilaksa. Bolesnik nije primio periproceduralnu antitrombotsku terapiju, niti je na antikoagulantnoj/antiagregacijskoj terapiji, osim heparinizacije za vrijeme dijalize. Godinu i pol dana nakon zahvata kateter je uredno funkcionalan.

Rasprava

Rastom broja starijih pacijenata i bolesnika s mnogobrojnim pridruženim bolestima povećava se i broj pacijenata kod kojih su zbog iscrpljenosti svih standardnih hemodijaliznih pristupa potrebni nekonvencionalni venski putevi.

U literaturi je pored standardnih dijaliznih pristupa opisano više različitih neuobičajenih endovaskularnih i otvorenih kirurških pristupa, a zajednička je značajka svima da su invazivniji i da imaju kraću prohodnost.^{7–10}

Najčešće opisivani nekonvencionalni pristupi jesu:

- 1) translumbalna perkutana kanulacija donje šuplje vene,
- 2) transhepatalno perkutano postavljanje CVK kroz hepatalnu venu u donju šuplju venu,
- 3) perkutana kanulacija renalne vene,

- 4) perkutana ili kirurška kanulacija vene azygos u toraksu,
- 5) kirurška kanulacija desnog atrija kroz sternotomiju ili torakotomiju.

Učestalost tromboze dijaliznog CVK najviša je kod katetera postavljenih u hepatalnu venu i femoralnu venu (stope tromboza 2,4 i 1,4 na 100 kateterskih dana), dok je kod onih postavljenih u donju šuplju venu slična standardnim pristupima (0,33 u odnosu na 0,22 na 100 kateterskih dana kod standardnih pristupa).⁸

Kod pacijenta iz ovog prikaza razmatrano je više gore navedenih dijaliznih pristupa od kojih se odustalo zbog deformacije kralježnice i smanjenoga respiratornog kapaciteta te je direktan pristup na donju šuplju venu odabran je kao najsigurniji. Naime, zaključeno je da bi postavljanje CVK kroz prsište zbog deformiteta toraksa značajno ugrozilo već smanjen respiratorni kapacitet pacijenta, a zbog deformacije kralježnice i činjenice da su perkutani translumbalni, transhepatalni i renalni pristupi povezani sa značajno češćom učestalošću tromboza CVK, odustalo se od navedenih načina postavljanja.

Kada se kateter kirurški postavlja u središnju venu potrebno ga je učvrstiti obodnim šavom. Umjesto toga, odlučili smo se za postavljanje katetera kroz vaskularnu protezu anastomoziranu termino-lateralno na donju šuplju venu. Takav princip se naziva *chimney graft* (od engl. *chimney* – dimnjak) i koristi se češće u kardijalnoj kirurgiji kada je za potrebe uspostave ekstrakorporalne cirkulacije prije sternotomije potrebno kanilirati potključnu ili femoralnu arteriju. Uvođenje katetera preko vaskularne proteze izabrano je iz dva razloga:

1) ako dođe do slučajnog izvlačenja i ispadanja CVK, ono će se dogoditi na mjestu ulaska kraka katetera u protezu što se u ovom slučaju nalazi u razini mišićne fascije; krvarenje na tom mjestu bit će manje i lakše za kontrolu za razliku od krvarenja u retroperitoneum koje bi nastalo kod ispadanja CVK koji je direktno fiksiran za stijenku donje šuplje vene;

2) ako dođe do tromboze i potrebe za zamjenom dijaliznog katetera, pristup i zamjena kroz protezu lakši su od ponovnog prepariranja donje šuplje vene u retroperitoneumu.

Nedostatak je ovog pristupa mogućnost infekcije (koja bi zahtijevala uklanjanje protetskog materijala), no kako je rizik od infekcije niži od rizika disfunkcije katetera, odlučili smo se za ovakav pristup. Infekcije vaskularnih proteza su rijetke (učestalost od 0,5 – 6%), ali se smatraju teškim komplikacijama jer je potrebno kirurško odstranjenje proteze. Infekcije proteza se razvijaju izravnom bakterijskom kontaminacijom tijekom operacije, širenjem s kože ili hematogeno iz udaljenih sjela infekcija.¹¹ Kod prikazanog pacijenta pla-

nirano je učiniti kontrolnu CT venografiju s pitanjem rekanalizacije tromboze desne zajedničke ilijačne vene radi procjene mogućnosti i koristi eventualne zamjene mjesta trajnoga dijaliznog pristupa.

Zaključak

Sve veći broj pacijenata na kroničnoj hemodijalizi, od kojih mnogi nisu kandidati za transplantaciju bubrega, dovodi do iscrpljenja standardnih pristupa i potrebe za nekonvencionalnim dijaliznim pristupima kod nekih pacijenata. U takvim situacijama potreban je multidisciplinarni individualizirani pristup pacijentu.

INFORMACIJE O SUKOBU INTERESA

Autori nisu deklarirali sukob interesa relevantan za ovaj rad.

INFORMACIJA O FINANCIRANJU

Za ovaj članak nisu primljena financijska sredstva.

DOPRINOS AUTORA

KONCEPCIJA ILI NACRT RADA: DP, VP, AA

PRIKUPLJANJE, ANALIZA I INTERPRETACIJA PODATAKA: DP, VP

PISANJE PRVE VERZIJE RADA: DP, VP

KRITIČKA REVIZIJA: DP, VP, AA

LITERATURA

1. Sun P, Ming X, Song T, Chen Y, Yang X, Sun Z i sur. Global burden of chronic kidney disease in adolescents and young adults, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Front Endocrinol.* 2024;15:1389342.
2. Premuzic V, Perkovic D, Smiljanic R. The development of central venous thrombosis in hemodialyzed patients is associated with catheter tip depth and localization. *Hemodial Int.* 2018;22:454–462.
3. Premuzic V, Mihaljevic D, Pasini M, Mesar I, Luetic T, Antabak A. Durability of tunneled catheters in children is associated with catheter tip depth: A single-center report. *Ther Apher Dial.* 2021;25:490–496.
4. Lok CE, Huber TS, Lee T, Shenoy S, Yevzlin AS, Abreo K i sur. National Kidney Foundation. KDOQI Clinical Practice Guideline for Vascular Access: 2019 Update. *Am J Kidney Dis.* 2020;75(4 Suppl 2):S1–S164.
5. Beathard GA. Catheter management protocol for catheter-related central venous stenosis. *Semin Dial.* 2003;16:403–405.
6. Agarwal AK, Patel BM, Haddad NJ. Central vein stenosis: a nephrologist's perspective. *Semin Dial.* 2007;20:53–62.
7. Rahman S, Kuban JD. Dialysis Catheter Placement in Patients With Exhausted Access. *Tech Vasc Interv Radiol.* 2017;20:65–74.
8. Funaki B. Unconventional central access: catheter insertion in collateral or in recanalized veins. *Semin Intervent Radiol.* 2004;21:111–117.
9. Herscu G, Woo K, Weaver FA, Rowe VL. Use of unconventional dialysis access in patients with no viable alternative. *Ann Vasc Surg.* 2013;27:332–336.
10. Philipponnet C, Aniot J, Pereira B, Azarnouch K, Hadj-Abdelkader M, Chabrot P i sur. Systematic Review of Atrial Vascular Access for Dialysis Catheter. *Kidney Int Rep.* 2020;5:1000–1006.
11. Legout L, Sarraz-Bournet B, D'Elia PV, Devos P, Pasquet A, Cailaux M i sur. Characteristics and prognosis in patients with prosthetic vascular graft infection: a prospective observational cohort study. *Clin Microbiol Infect.* 2012;18:352–358.

