

---

**Primer iz klinične prakse**

---

**Case report**

---

# Kradež z ishemičnimi zapleti pri bolniku s hemodializno arteriovensko fistulo: prikaz primera

---

## Steal with ishaemic complications in a patient with an arteriovenous fistula for hemodialysis: case report

---

**Izvleček**

Kradežni sindrom je po umetno napravljeni arterio-venski fistuli za dializo na zgornjem udu redek pojav, a lahko povzroči hudo klinično simptomatiko. Zelo redek je pri fistulah v področju zapestja, pogostejši pa pri fistulah na nadlaktu. Prikazan je primer bolnika, kjer se je pojavil kradežni sindrom z gangreno prstov roke po tem, ko je bila narejena arterio-venska fistula v komolčni jamici. Kirurška poprava je bila narejena s postopkom podvezave in dodatnega obvoda. Simptomi so izginili, fistula pa je ostala ohranjena.

**Abstract**

Dialysis-associated steal syndrome occurring after creation of arteriovenous fistula for hemodialysis is an uncommon but disturbing and often debilitating complication of upper extremity arteriovenous fistulas. It is decidedly rare with radiocephalic fistulas and more common with proximal arm fistula. We describe a patient who developed a symptomatic steal with finger gangrene after brachiocephalic fistula creation. Flow to the limb was reestablished with the ligation-bypass technique. Vascular access for dialysis remained intact.

Vojko Flis,  
Božidar Mrdža,  
Barbara Štirn,  
Milotič Franko

Splošna bolnišnica Maribor,  
Oddelek za žilno kirurgijo,  
Ljubljanska 5,  
2000 Maribor

**Ključne besede:**

hemodializa, arterio-venska fistula, kradež, ishemični zapleti, arterijski obvod s podvezavo, gangrena

**Key words:**

hemodialysis, arteriovenous fistula, steal, ishaemic complications, ligation-bypass technique, gangrene

## Uvod

Hemodializa je še vedno najbolj razširjena metoda nadomestnega zdravljenja pri akutni in kronični odpovedi ledvic (1). Ta metoda zdravljenja zahteva dostop v bolnikov krvotok. Dostop je lahko začasen (denimo pri bolnikih z akutno odpovedjo ledvic) ali trajen. Zdravljenje bolnikov s končno odpovedjo ledvic praviloma zahteva trajni dostop (2). Takšen dostop, četudi redko, potrebujejo tudi nekateri hemofiliki (3).

Vse izpeljanke sodobnih trajnih dostopov izhajajo iz zamisli, ki sta jo leta 1966 uresničila Cimino in Brescia s sodelavci (4, 5). Napravili so anastomozo med arterijo radialis in veno cefaliko v zapestju. Takšna umetno ustvarjena arterio-venska fistula (AVF) povzroči neobičajno razširitev vene z zadostnimi pretoki za hemodializo. Razširjena vena omogoča varno večkratno zbadanje (»večkratne dostope«) s sorazmerno majhnim odstotkom zapletov.

Pretok skozi dostop ne sme biti manjši od 300 ml/min, optimalni pretoki pa znašajo okoli 500 ml/min (2, 6). Običajno se pri umetno ustvarjeni arterio-venski fistuli bojimo premajhnih pretokov, tromboze in vnetja (7). Redko (pri okoli 1,6 % vseh bolnikov s hemodializno arterio-vensko fistulo (8,9)) pa je pretok skozi fistulo na zgornjem udu lahko veliko večji od 500 ml/min in lahko povzroči kradežni sindrom z ishemičnimi posledicami distalno od fistule.

## Prikaz bolnika

61-letnega bolnika smo v naši ustanovi prvič pregledali aprila 2004. Povedal je, da že 15 let hodi na nadomestno zdravljenje s hemodializo. Končno odpoved ledvic je povzročil kronični glomerulonefritis. Ob tem ima šte-



Slika 1. Pri bolniku s kradežem zaradi AVF v komolčni jamici se je pričela razvijati huda oteklina dlani z razjedami na hrbtišču. Na bazi nohta so se pričeli kazati nekrotični otočki (puščica).

vilne spremljajoče bolezni. Spremlja ga težak sekundarni hiperparatiroidizem in huda kronična miokardiopatija, ki jo je težko urediti.

Bolnika so tedensko hemodializirali trikrat po štiri ure. V petnajstih letih so bile opravljene arterio-venske fistule na obeh podlaktih. V našo ustanovo je bil poslan po nekajkratnih popravkih tromboze radiocefalične arterio-venske fistule levo in desno.

Zaradi trajno okvarjenih ven na obeh podlaktih smo se konec julija 2004 odločili, da naredimo arterio-vensko fistulo v desni komolčni jamici. Metodološki pristop pri ustvaritvi hemodializne arterio-venske fistule vedno določa kvaliteta vene, nikoli arterije. Ker je bila vena bazilika makroskopsko dobro ohranjena in zaradi preteklih fistul izjemno dobro prehodna, smo jo povezali z arterijo brahialis. Napravili smo spoj stran s stranjo (latero-lateralna anastomoza). Zaklopke na podlaktu (torej na distalnejšem delu vene glede na fistulo) smo onesposobili. Tako smo omogočili punktiranje vene na podlaktu.

Po opisanem kirurškem spoju arterije in vene se je pojavil brenčeči in tresoči se šum. Takšno stanje klinično pomeni zadosten (za dializo) volumski pretok skozi fistulo. Takšno stanje klinično opišemo kot »brenčečo« fistulo, kar naj bi bila označba dobro delujoče arterio-venske fistule.

Arterio-venska fistula potrebuje nekaj časa, da se »razvije«. Običajno traja to obdobje štiri tedne. Po tem času jo je moč pričeti nabadati. Ko so pri našem bolniku pričeli fistulo nabadati, so v dokumentaciji njegove ustanove zapisali, da med dializo opažajo sindrom kradeža. Bolnika je med dializo bolela dlan s prsti, ki so pomodreli in postali hladni. Sredi junija so se pojavile obsežne ishemične razjede na hrbtišču dlani desne roke, dlan je pričela otekati (dodatna venska hipertenzija!), na konicah prstov pa so se pričele pojavljati točkaste nekroze (slika 1).

Po opravljenih meritvah z doplersko sonografijo se je izkazalo, da gre za hud kradežni sindrom. Skorajda ves pretok iz arterije brahialis je tekkel v veno baziliko (slika 2). Arterija radialis in arterija ulnaris sta dobili manj kot 20% pretoka.

Stanje smo popravili s postopkom podvezave arterije distalno od AVF in avtovenskim obvodom (slika 3). Stanje dlani ter prstov desne roke se je takoj pričelo popravljati. Preiskava z doplerjevo sonografijo je pokazala normalne hitrosti pretokov skozi arterijo radialis in arterijo ulnaris.

Za vmesno obdobje smo uporabili začasni dostop do krvotoka. V desno veno subklavijo je bil nastavljen posebni kateter za začasno dializo.

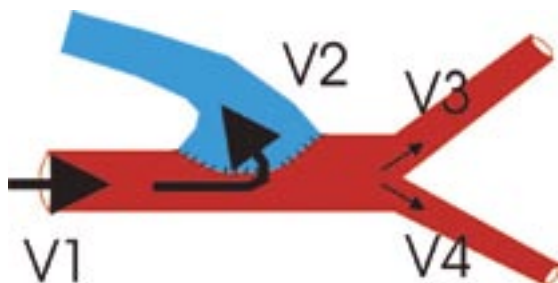
## Razprava

Bolniki, ki so na dializi, predstavljajo posebno skrb. Če jim ni mogoče pomagati s presaditvijo organa, so do konca življenja odvisni od dializnega stroja. Povsem so odvisni od trajnega dostopa do krvotoka. Če traja dializa celo življenje, je treba napraviti več različnih dostopov, saj prvotni dostopi počasi odmirajo, pogosto se ne razvijejo ali pa so povezani s številnimi sekundarnimi posegi (8, 9). Tako so potrebni večkratni, pogostokrat zapleteni žilni posegi (4, 5).

To zahteva usklajeno menjavo začasnih in trajnih dostopov. Ko prvotni trajni dostop odpove, je treba v vmesnem obdobju napraviti začasni dostop. Vmesno obdobje pomeni načrtovanje in ustvaritev novega trajnega dostopa. Pri bolnikih, ki so dolgo na dializi in so imeli napravljenih že več dostopov, je to lahko trd oreh. Običajno je primerno žilje zgornjih udov že hudo prizadeto in največkrat uničeno.

Kateterizacija velike vene (centralni venski dostop) nam služi kot začasna rešitev pri tistih bolnikih, kjer čakamo, da bo nova arterio-venska fistula »dozorela« ali kjer moramo napraviti novo fistulo zaradi odpovedi stare. Začasen dostop je prav tako zelo pomemben pri bolnikih z akutno odpovedjo ledvic, kjer ne pričakujemo dolgotrajne dialize. Običajno nabodemo vene zgornjega trupa (vena subklavija, vena jugularis interna); zelo redko, takrat, ko drugih možnosti več ni ali niso sprejemljive, izberemo veno femoralis (10).

Pri bolnikih, kjer potrebujemo trajni dostop do krvotoka, napravimo arterio-vensko fistulo prvič vedno v predelu zapestja (11). Običajno jo napravimo med arterijo radialis in primerno spremljajočo veno. Za spoj arterije z veno so v rabi številne tehnike (2, 12). Pri tehnično neoporečno izvedenem posegu izbor metode ne vpliva bistveno na dolgoročno prehodnost fistule ali na zaplete (13, 14). Klasično mesto, kjer običajno napravimo prvo



Slika 2. Če je fistula napravljena neposredno na *a. radialis*, se zaradi velikega padca perifernega upora (vena!) skorajda ves volumski pretok skozi *a. radialis* (V1) preusmeri skozi fistulo (V2). Obe distalni arteriji ostaneta praktično brez pretokov krvi (V3, V4).

AVF, je fistula med arterijo radialis in cefalično veno v področju zapestja. Če katera koli izmed žil v zapestju ni ustrežna, se premaknemo v komolčno jamico. Ena izmed možnosti je, da na tem mestu napravimo povezavo med *a. brachialis* in *v. mediano cubiti*. Šele kadar ni mogoče napraviti fistule z bolnikovo lastno veno, uporabimo protezo. Praviloma skušamo AVF za dializo napraviti na zgornjem ud. Spodnji ud izberemo izjemoma, običajno takrat, ko so druge možnosti izčrpane, saj je tveganje za zaplete (okužba) na spodnjih udih bistveno večje.

Pri bolnikih, ki potrebujejo stalni žilni dostop za dializo, se pri tvorbi AVF skušamo držati vrstnega reda in priporočil (tako imenovana DOQI priporočila), ki jih je sprejela ameriška narodna ustanova za bolezni ledvic (15) (*United states national kidney foundation*):

1. AVF v zapestju – povezava med *a. radialis* in *v. cephalico*
2. AVF v komolčni jamici – povezava med *a. brachialis* in *v. cephalico*
3. AVF z rabo žilne proteze (proteza iz PTFE ima prednost pred ostalimi materiali)
4. AVF s transpozicijo *a. in v. brachialis*

Rabe centralnih venskih katetrov za trajno dializo omenjena priporočila ne spodbujajo.

Distalne avtologne AVF na zgornjih udih imajo sorazmerno majhna pogostnost zapletov (8, 16). Priporočila DOQI svetujejo konstrukcijo avtologne AVF pri vsaj 50% bolnikov. Čas, ki je potreben za polno razvitje avtologne AVF, se pri bolnikih razlikuje. Vendar je strokovno neprimerno uporabljati avtologno AVF v prvih štirih tednih po konstrukciji (16). Prezgodnja raba avtologne AVF lahko povzroči trombozo še nedozorele vene. Njena stena



Slika 3. Pri postopku podvezave arterije distalno od fistule z obodom fistulo ohranimo, pretočne razmere pa bistveno spremenimo. Tudi v tem primeru bodo volumski pretoki skozi fistulo veliki (V2). Toda na novo nastalo razcepišče (obvod) bo povzročilo delitev pretoka V1. Večji kot bo pretok skozi fistulo (V2), večji bo pretok skozi *a. radialis* (V1) in večji bo pretok skozi obvod. Povečava pretoka skozi fistulo dejansko preko obvoda poveča tudi pretok skozi obe arteriji distalno od razcepišča (V3, V4).

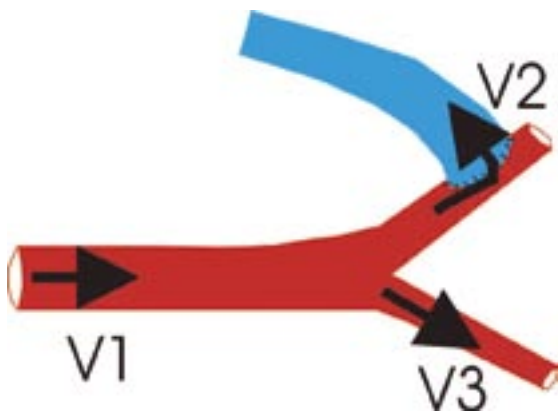
je še preveč šibka in hematomi, nastali zaradi vbadanja, jo z lahkoto stisnejo.

AVF, narejene z žilno protezo (PTFE), dozoriijo hitreje. Lahko jih prično uporabljati **14 dni po konstrukciji**. V tem obdobju se običajno razvije tudi fibrozna ovojnica okoli proteze, ki pomaga pri zapiranju vbodnih ran. Nabiranje pred tem rokom lahko povzroči raztrganino stene žilne proteze ter posledične obsežne hematome in vnetja. AVF, narejena z žilno protezo, je nasploh primerna za nabiranje takrat, ko izgine pooperativna oteklina in je protezo mogoče otipati pod kožo.

Klinično ocenjujemo stanje fistule po šumenju in brnenju. Nizkofrekventne vibracije so znak hitrih in turbulentnih pretokov. Zaznamo jih lahko kot tresočje se šume in šume brenčanja, ki jih je moč občutiti tudi s tipanjem. Na anastomozo postavimo prste in pri delujoči fistuli takoj začutimo živahno drhtenje in valovanje. Natančnejše podatke nam da doplerjeva sonografija, včasih pa potrebujemo tudi angiografijo.

Najpogostejši zgodnji zaplet po umetno napravljeni fistuli v zapestju je tromboza (8, 12). Pogosta je tudi nezmožnost razvitja fistule. Venska hipertenzija se pri fistulah v zapestju v zgodnjem obdobju pojavlja redko. Enako velja za sindrom kradeža in morebitno gangreno prstov. Minutni volumski pretoki krvi skozi fistulo v predelu zapestja so premajhni, da bi lahko v zgodnjem obdobju nastala tako huda zapleta, kot sta kradež ali gangrena. Tudi v poznem obdobju (več kot leto dni) po operaciji se slednja zapleta pri zapestni fistuli pojavljata sila redko.

Ker je zbirna (kumulativna) štiriletna prehodnost zapestne fistule le okoli 65%, je skorajda tretjini bolnikov, včasih celo večim, po štirih letih (nekaterim tudi



Slika 4. Načelo, predstavljeno na sliki 3 (delitev pretokov na razcepišču proksimalno od fistule) lahko uporabimo že pri primarni rekonstrukciji. Fistulo napravimo distalno od razcepišča. Tako zmanjšamo možnost nastanka kradeža na najmanjšo možno mero.

prej!) treba napraviti drugo fistulo. Če smo novo fistulo prisiljeni napraviti v predelu komolčne jamice ali celo višje (16), se srečamo z žiljem, kjer so možni sorazmerno visoki minutni volumski pretoki in kjer zapleti prav zaradi njih skokovito narastejo. Obstajajo številne tehnične izpeljanke arterio-venskih fistul v predelu komolca ali na nadlaktu (2, 14, 16) in v predelu stegna (13). Na tem mestu jih ne bomo natančneje opisovali.

Tromboza fistule je tudi pri tej skupini bolnikov najpogostejši zaplet, vendar pa je takoj na drugem mestu sindrom kradeža s posledično ishemijo (8). Pogosta je tudi venska hipertenzija. Slednja zapleta se pri omenjeni skupini bolnikov lahko pokažeta že v zelo zgodnjem pooperativnem obdobju (do trideset dni po operaciji).

Venska hipertenzija se v polni klinični sliki kaže kot izrazita oteklina uda z močno nabrekli venami, s hiperpigmentacijo kože in pojavljanjem venskih razjed, podobnih onim, ki jih lahko najdemo v tretjem stadiju kronične venske insuficience spodnjih udov (17). Pogost spremljevalec venske hipertenzije je vnetje.

Kradež krvi se pojavi pri več kot 90% AVF, narejenih z arterijsko anastomozo na *a.brachialis* (18, 19). Pri bolnikih z AVF v predelu zapestja je odstotek bolnikov s kradežem zanemarljiv (8) – manj kot 0.25%. Pri večini bolnikov z arterijsko anastomozo na *a.brachialis* je kolateralni obtok zadosten za vzdrževanje metaboličnih potreb tkiv distalno od fistule in znaki ishemije se klinično ne pokažejo (19). Ocenjuje se (18), da se blagi klinični znaki ishemije dlani pojavijo pri okoli 10% takih bolnikov. Koža dlani je hladnejša, dlan dreveni. Takšni blagi simptomi ishemije običajno izginejo v štirih tednih (18). Hujši znaki ishemije se v tej skupini bolnikov pojavijo pri 2 - 5 % bolnikov (18, 19). Simptomi so zelo raznoliki. Segajo od parestezij in izgube občutka za dotik preko bolečine v mirovanju, ki se poslabša med dializo, do atrofije mišičja, pojava razjed in gangrene prstov (20). Nastopnje ishemije dodatno vplivajo aterosklerotične spremembe, ki so pri bolnikih na dializi lahko zelo izrazite (8) in okvare žilja zaradi morebitnih ostalih spremljajočih bolezni, predvsem diabetesa.

Večina poročil navaja, da je odločitev za kirurško popravo kradeža odvisna zgolj od kliničnih simptomov. Nizki segmentalni tlaki, izmerjeni z doplerskim ultrazvokom distalno od AVF, sami zase ne zadoščajo za odločitev o kirurški popravi. Prav tako na odločitev za kirurško popravo kradeža ne vpliva odsotnost arterijskih utripov distalno od AVF. Tako stanje je namreč značilno za več kot tretjino bolnikov z arterijsko anastomozo na *a.brachialis* (19). Kirurška poprava kradeža je indicirana pri hudih znakih ishemije v prvih štirih tedih po konstrukciji AVF

(bolečina v mirovanju, cianoza prstov, ohromelost radialnega živca s spuščnim zapetjem). Kirurška poprava kradeža je indicirana tudi pri dolgotrajnih znakih blage ishemije, ki sčasoma privedejo do nepopravljive okvare živcev podlakti (ishemična monomelična nevropatija (20)). Angiografija pred kirurško popravo kradeža običajno ni potrebna (8).

Fistulo je mogoče na venski strani preprosto podvezati in jo zapreti. Tak postopek bo takoj vplival na izboljšanje pretokov v roki, a bolnik bo ostal brez dostopa za dializo. Le v redkih primerih se stanje izboljša s podvezovanjem stranskih venskih odcepov. Ta postopek ne poveča upora pretoku krvi in le redko zmanjša minutni volumski pretok (6).

Kot najbolj ustrezen postopek se je izkazala tehnika s podvezavo arterije distalno od AVF in dodatnim ob-

vodom (21,22). V izogib pomembnemu kradežu, povzročajočemu ishemične zaplete, pa je vsekakor najbolj ustrezen postopek taka konstrukcija AVF, ki že ob primarnem posegu ustvari pretočne razmere, ki pomembno zmanjšajo ali v celoti odpravijo možnost ishemičnih zapletov (23). Že pri primarnem posegu je potrebno arterijsko anastomozo napraviti distalno od razcepišča a.brachialis (na proksimalni del ene izmed arterij podlakti). Pri taki konstrukciji fistule povečan pretok krvi skozi fistulo samodejno poveča tudi pretok krvi skozi preostalo arterijo podlakti (23).

Običajno se pri ishemičnih zapletih po ustrezni korekciji fistule dlan in prsti popolnoma pozdravijo in le redko je potrebna amputacija (24). A vendarle: če z zaprtjem fistule, ki povzroča hud sindrom kradeža, predolgo odlašamo, lahko pride tudi do amputacije okončine (24)!

## Literatura

1. Buturovič-Ponikvar J. Zdravljenje s hemodializo in drugimi ekstrakorporalnimi metodami. In: Kocijančič A, Mrevlje F, eds. *Interna medicina*. Ljubljana: DZS, 1993: 807-12.
2. Malourh M. Pristopi do cirkulacije za zdravljenje odpovedi ledvic. In: Drinovec J, ed. *Dializno zdravljenje*. Ljubljana: Univerzitetna nefrološka klinika, 1989: 33-44.
3. Goldenberg HS, Golberg EM, Kerstein MD. The arteriovenous fistula. Its construction in the management of hemophilia. *Arch Surg* 1980; 115: 857-66.
4. Brescia MJ, Cimino JE, Appel K et al. Chronic hemodialysis using venapuncture and surgically created arteriovenous fistula in regular dialysis treatment. *N Engl J Med* 1966; 275: 1089-92.
5. Bell PRF, Wood RFM. *Surgical aspects of haemodialysis*. Edinburgh: Churchill, 1983: 1-124.
6. Sumner DS. Hemodynamics and pathophysiology of arteriovenous fistulae. In: Rutherford RB, ed. *Vascular surgery*. Philadelphia: Saunders, 1984: 858-88.
7. Chapman JR, Allen RD. *Dialysis and transplantation*. In: Morris PJ, ed. *Kidney transplantation. Principles and practice*. Philadelphia: Saunders, 1988: 37-69.
8. Berman SS, Gentile AT. Impact of secondary procedures in autogenous arteriovenous fistula maturation and maintenance. *J Vasc Surg* 2001;34:866-71.
9. Lazarides M, Tzilalis V. Acute ischaemia of the upper extremity following graft arteriovenous fistula. V. Geroulakos G, Van Urk H, Hobson RW, Calligaro K eds. *Vascular surgery. Cases, questions and commentaries*. London: Springer, 2002;95-99.
10. Burri C, Ahnefeld FW. *The caval catheter*. Berlin: Springer-Verlag 1978, 41.
11. Reilly DT, Wood RFM, Bell PRE. Prospective study of dialysis fistulas: problem patients and their treatment. *Br J Surg* 1982; 69: 549-53.
12. Hertzner RN. Circulatory access for hemodialysis. In: Rutherford RB, ed. *Vascular surgery*. Philadelphia: Saunders, 1984: 923-47.
13. Kimmaert P, Vereerstraeten P, Toussaint C et al. Saphenous vein loop fistula in the thigh for maintenance haemodialysis. *World J Surg* 1979; 3: 95-8.
14. Berman J, Celonia G, Garb J. Upper arm arteriovenous bridge grafts for hemodialysis. *Vasc Surg* 1992; 26: 85-92.
15. NKF-DOQI. Clinical practice guidelines for vascular access. *Am J Kidney Dis* 1997 (Suppl 3); 30:S150-89.
16. Feldman HI, Kobrin S, Wasserstein A. Hemodialysis vascular access morbidity. *J Am Soc Nephrol* 1996;7:523-35.
17. Flis V. Zdravljenje bolnikov s kronično vensko insuficienco. In: Poredoš P, ed. *Kronična venska insuficienca*. Med Razgl 1993; 32: Suppl 2: 75-88.
18. Lazarides MK, Staramos DN, Panagopoulos GN et al. Indications for surgical treatment of angioaccess-induced arterial steal. *J Am Coll Surg* 1998;187:422-6.
19. Wilson SE. Complications of vascular access. V Wilson SE eds. *Vascular access, principles and practice*. St Louis: Mosby, 1996;212-24.
20. Hye RJ, Wolf YG. Ischemic monomelic neuropathy: an under-recognized complication of hemodialysis access. *Ann Vasc Surg* 1994;8:578-82.
21. Katz S, Kohl RD. The treatment of hand ischemia by arterial ligation and upper extremity by-pass after angioaccess surgery. *J Am Coll Surg* 1996;183:239-42.
22. Berman SS, Gentile AT, Glickam MH et al. Distal revascularization-interval ligation for limb salvage and maintenance of dialysis access in ischemic steal syndrome. *J Vasc Surg* 1997;26:393-404.
23. Ehsan O, Bhattacharya D, Darwish A, Al-khafar H. Extension technique: a modified technique for brachio-cephalic fistula to prevent dialysis access-associated steal syndrome. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2005;29:324-327.
24. Mactier RA, Stewart WK, Parham DM et al. Acral gangrene attributed to calcific azotaemic arteriopathy and the steal effect of an arteriovenous fistula. *Nephron* 1990; 54: 347-50.