

PERKUTÁNNÍ LÉČBA STEAL SYNDROMU RUKY S A-V ZKRATEM

PERCUTANEOUS TREATMENT OF STEAL SYNDROME OF HAND WITH A-V SHUNT

kazuistika

Jan Kaván¹
 Jiří Křivánek¹
 Marcela Slavíková²
 Andrea Kmentová¹

¹Radiodiagnostická klinika 1. LF UK a VFN, Praha

²II. chirurgická klinika kardiiovaskulární chirurgie 1. LF UK a VFN, Praha

Přijato: 18. 4. 2013.

Korespondenční adresa:

MUDr. Jan Kaván
 Radiodiagnostická klinika 1. LF UK a VFN
 U Nemocnice 2, 128 08 Praha 2
 e-mail: jan.kavan@vfn.cz

Konflikt zájmů: Autoři neuvádějí žádný konflikt zájmů.

SOUHRN

Kaván J, Křivánek J, Slavíková M, Kmentová A. Perkutánní léčba steal syndromu ruky s A-V zkratem

Cíl. Referujeme tři vybrané kazuistiky pacientů s ischemií ruky vzniklou v souvislosti s dialyzačním a-v zkratem, která byla léčena embolizací distální a. radialis.

Metoda. Na našem pracovišti jsme za roky 2009–2012 provedli embolizaci a. radialis distálně od anastomózy dialyzačního zkratu celkem u čtyř pacientů se steal syndromem. Jednalo se o tři ženy a jednoho muže, průměrný věk byl 69 let. Všem pacientům jsme implantovali embolizační spirály do a. radialis distálně od anastomózy A-V zkratu.

Výsledky. U všech pacientů došlo k vymizení příznaků steal syndromu, tři pacienti jsou od té doby bez příznaků. U jedné pacientky došlo po 14 dnech od embolizace ke spontánní rekanalizaci embolizované části tepny a po 5 měsících k recidivě klinických příznaků steal syndromu, po reembolizaci Amplatz plugem došlo k trvalému vymizení klinických příznaků.

Závěr. Embolizace a. radialis distálně od a-v anastomózy dialyzačního zkratu je účinný způsob léčby steal syndromu způsobených přítomností zkratu. Je ale nutné si uvědomit, že se jedná většinou o trvalý uzávěr a. radialis, a hrozí tedy riziko ischemie ruky v případě uzávěru ostatních tepen zásobujících ruku.

Klíčová slova: dialyzační zkrat, embolizace, ischemie ruky, steal fenomén, steal syndrom.

SUMMARY

Kaván J, Křivánek J, Slavíková M, Kmentová A. Percutaneous treatment of steal syndrome of hand with A-V shunt

Aim. We present three cases of patients with hand ischemia which was associated with dialysis arteriovenous fistula and which was treated by embolization of distal radial artery.

Methods. During years 2009–2012 in our department we performed embolization of radial artery distal to the anastomosis of dialysis fistula in 4 patients with steal syndrome. These were three women and one man, average age 69 years. In all cases we implanted embolization spirals to radial artery distal to the anastomosis of arteriovenous fistula.

Results. In all patients the symptoms of steal syndrome disappeared, three patients are symptom-free until now. In one patient a spontaneous recanalization of the treated part of the artery occurred 14 days after the embolization and clinical symptoms of steal syndrome returned after 5 months. Permanent result in this case with no clinical symptoms was achieved by re-embolization by Amplatz plug.

Conclusion. The embolization of radial artery distal to the arteriovenous anastomosis of dialysis fistula is an effective way to treat steal syndrome caused by the presence of the shunt. However we need to consider that this is a permanent closure of radial artery and there is a risk of hand ischemia in case of occlusion of the other arteries supplying hand.

Key words: dialysis fistula, embolization, hand ischemia, steal phenomenon, steal syndrome.

ÚVOD

Většina pacientů s chronickým selháním ledvin odkázaných na dialýzu má arteficiálně vytvořený zkrat na horní končetině. Jedná se o vysokoprůtokový zkrat, což s sebou přináší některé specifické komplikace. Jednou z nich je ischemie ruky. V části tepny distálně od a-v anastomózy dochází k obrácení toku krve. Tento steal fenomén je přítomný až u 70 % pacientů, kteří mají zkrat našitý na a. radialis a až u 90 % pacientů, kteří ho mají našitý na a. brachialis (1). A-V zkrat našitý na a. radialis je tedy částečně živený z tepen palmárního oblouku, a krade tím krev pro výživu ruky, která je přiváděna cestou a. ulnaris. U drtivé většiny pacientů je tento steal asymptomatický, i když dochází k poklesu tlaku na prstech. U většiny pacientů se distální průtok zlepšil díky kompenzatorním mechanismům (2). Jen u malé části pacientů se rozvine steal syndrom. Označuje se jako DASS (Dialysis Access Steal Syndrom). Poprvé ho popsal Storey et al. v roce 1969 a je definovaný jako cévní nedostatečnost z důvodu založení nativního zkratu (AVF) nebo zkratu s protézou (AVG) (3). Incidence DASS na horní končetině s AVG a AVF je referovaná od 1 do 20 %, nejčastěji však okolo 5 % (2, 4, 5).

MATERIÁL A METODIKA

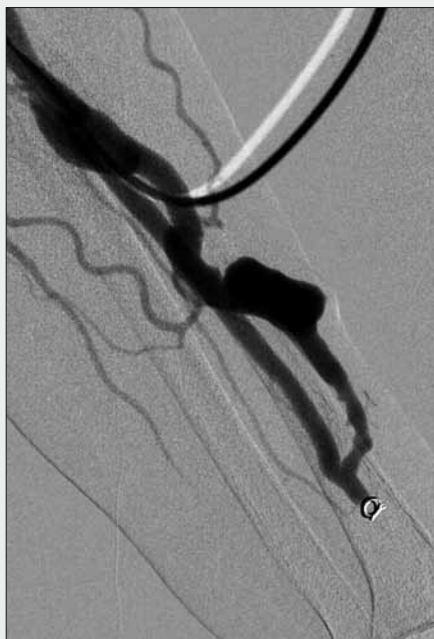
DASS je možné léčit miniinvasivně, a to embolizací a. radialis distálně od anastomózy A-V zkratu, čímž dojde k vyloučení steal fenoménu. Na angiografickém oddělení RDG kliniky VFN Praha jsme za roky 2009–2012 provedli embolizaci a. radialis distálně od anastomózy dialyzačního A-V zkratu celkem u čtyř pacientů s DASS. Jednalo se o tři ženy a jednoho muže, průměrný věk byl 69 let. V tomto článku chceme prezentovat tři vybrané kazuistiky.

KAZUISTIKA 1

Jednalo se o pacientku ve věku 69 let, s neléčenou hypertenzí, která vedla k chronické renální insuficienci na podkladě vaskulární nefrosklerózy. Z osobní anamnézy dále uvádíme: hyperlipidémie, nikotinismus, obezita, ICHS, ICHDK a hypertenzní retinopatie. Pacientka je v chronickém dialyzačním programu od listopadu 2007, nejdříve přes permanentní katétr, pak 12. prosince 2007 byl založen první radiocefalický (RC) zkrat ve fossa radialis na LHK. Tento se nedostatečně rozvíjel, proto bylo v dubnu 2008 indikováno a provedeno přesazení zkratu výše. Dne 7. dubna 2008 při ambulantní kontrole byly zjištěny chladné prsty LHK. Od května 2008 se objevují parestázie v prstech a je přítomný steal fenomén. Od července 2008 se zhoršily obtíže, křeče v prstech, ale prsty nebyly studené, proto byl prozatím indikován konzervativní postup; 5. března 2009 bylo provedeno vyšetření periferních tlaků, ty byly nižší, okolo 100 mm Hg, index prsty/paže 0,56, proto byl indikován podvaz a. radialis distálně od anastomózy, eventuálně její perkutánní embolizace. Nakonec bylo rozhodnuto provést embolizaci, která byla provedena 23. března 2009. Byl implantován coil 5 × 60 mm, s dobrým efektem, tok v a. radialis distálně od anastomózy byl přerušen. Při ambulantní kontrole 2. dubna 2009 se ukázalo, že obtíže v souvislosti se steal fenoménem vymizely. Při další ambulantní kontrole 30. dubna 2009 si pacientka stěžovala na křeče ve 3. až 5. prstu LHK, které jsou ale teplé, zkrat průchodný, a. ulnaris hmatná. Bylo vysloveno podezření na syndrom karpálního tunelu a indikováno neurologické vyšetření (výsledek neurologického vyšetření se nepodařilo dohledat). Dne 29. září 2009 pacientka přichází k PTA anastomózy a odvodné žíly zkratu, který jinak zůstává průchodný, embolizovaná část a. radialis zůstává uzavřená, pacientka je bez ischemických obtíží LHK. Dne 2. listopadu 2010 pacientka přichází k PTA brachiocefalické žíly vlevo, zkrat zůstává dále průchodný, embolizovaná část a. radialis nadále uzavřená, pacientka stále bez ischemických obtíží LHK.



▲ Obr. 1



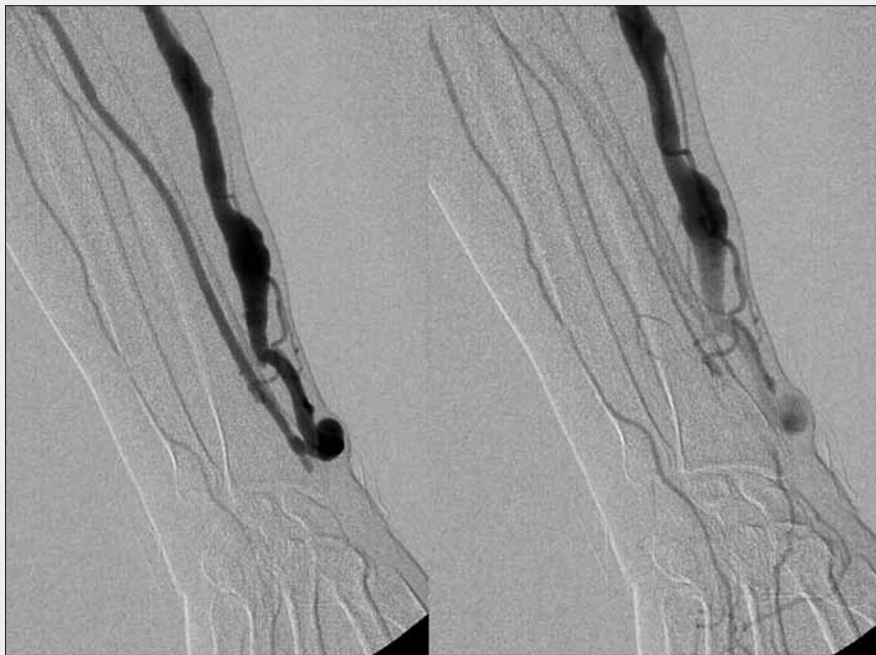
▲ Obr. 2

Obr. 1. Kazuistika 1. Angiogram RC zkratu na distálním předloktí LHK se steal fenoménem – retrográdní tok v a. radialis distálně od anastomózy

Fig. 1. Case 1. Angiography of RC fistula on left distal forearm with steal phenomenon – retrograde flow in radial artery distal to anastomosis

Obr. 2. Kazuistika 1. Angiogram RC zkratu na distálním předloktí LHK po embolizaci a. radialis distálně od A-V anastomózy, vymizení steal fenoménu

Fig. 2. Case 1. Angiography of RC fistula on left distal forearm after embolization of radial artery distal to arteriovenous anastomosis, disappearance of steal phenomenon



▲ Obr. 3



▲ Obr. 4

Obr. 3. **Kazuistika 2. Angiogram RC zkratu na zápěstí LHK se steal fenoménem, kdy ve druhé fázi se plní distální část a. radialis retrográdně**
 Fig. 3. **Case 2. Angiography of RC fistula on left wrist with steal phenomenon, the distal part of radial artery filled by retrograde flow in second phase**

Obr. 4. **Kazuistika 2. st.p. embolizaci pouze jedné větve palmárního oblouku**
 Fig. 4. **Case 2. After a limited embolization of only one branch of palmar arch**

KAZUISTIKA 2

Opět se jednalo o pacientku, tentokrát ve věku 57 let, s chronickou renální insuficiencí, nefrosklerózou, DM 2. typu, ICHS, st.p. IM a st.p. amputaci LDK ve stehně. V červnu 2009 měla založený svůj první dialyzační zkrat, jednalo se o radiocefalický zkrat na zápěstí LHK. Od prosince 2009 se u ní začalo objevovat modráání prstů LHK. Po provedení PTA stenotické odvodné žíly zkratu 19. března 2010 balónkem šíře 5 mm došlo ke zhoršení modráání prstů a objevovaly se občasné parestézie prstů. Při kontrole 17. května 2010 byla indikována embolizace a. radialis distálně. Allenův test byl negativní a a. ulnaris byla dobře hmatná. Dne 18. června 2010 přichází pacientka k výkonu. Dle provedené angiografie jsou tepny LHK dobře průchodné, byl prokázán steal fenomén – obrácený tok krve v a. radialis distálně od anastomózy. Přístupem do a. brachialis v kubitě byl zaveden prográdně sheath a přes katétr obvyklým způsobem implantován coil 3 × 50 mm do radiální tepny distálně od anastomózy. Tok v tepně se nezastavil, proto byl implantován druhý coil 3 × 50 mm, po kterém již došlo k zástavě toku v embolizované části tepny. Nástřik obou tepen předloktí ukázal, že byla embolizována pouze jedna větev palmárního oblouku, ve druhé větvi přetrvával retrográdní tok, tedy steal fenomén. Výkon byl ukončen s tím, že alespoň v jedné větvi palmárního oblouku došlo k zástavě retrográdního toku, tedy k částečnému omezení steal fenoménu. Při ambulantní kontrole 28. června 2010 bylo potvrzeno vymizení obtíží stran steal fenoménu.

KAZUISTIKA 3

V poslední kazuistice zmíníme pacientku ve věku 88 let, s chronickou renální insuficiencí, ICHS a DM na inzulinu v pravidelném dialyzačním programu. Nejprve byla dialyzována na permanentní katétr, 11. ledna 2011 byl založen radiocefalický zkrat ve fossa radialis PHK. Dne 14. března 2011 byla zjištěna stenóza anastomózy zkratu a provedena její PTA. Zkrat byl nadále špatně funkční, proto v červnu 2011 byl zkrat operačně zrušen a přesazen na radiální arterii výše. Od listopadu 2011 se objevily bolesti prstů, sonograficky byl prokázán steal fenomén, a. ulnaris byla dobře hmatná a Allenův test byl negativní, proto byla indikována embolizace distální a. radialis. Ta byla provedena 21. listopadu 2011. Angiograficky byla prokázána dobrá průchodnost tepen PHK a potvrzen steal fenomén. Přístupem přes odvodnou žílu zkratu (v. cephalika) byl zaveden retrográdně sheath a přes katétr implantován coil 5 × 30 mm do a. radialis distálně od anastomózy. Bohužel nedošlo ke správnému svinutí coilu, který zůstal v tepně natažený. I přesto došlo k rychlé trombóze a zástavě toku v a. radialis distálně od anastomózy, a tím k vymizení steal fenoménu. Ještě byla doplněna PTA stenotické anastomózy balónkem šíře 4 mm a PTA odvodné žíly (v. cephalika) za anastomózou balónkem šíře 5 mm s dobrým efektem a výkon byl ukončen i s vědomím vysoké pravděpodobnosti, že může dojít ke spontánní rekanalizaci tepny. Dne 5. prosince 2011, tedy 2 týdny po embolizaci, pacientka přichází na kontrolní angiografii, kde byla skutečně zjištěna rekanalizace embolizované a. radialis, ale pacientka byla subjektivně bez obtíží. Teprve v dubnu 2012, tedy po 5 měsících, se opět objevily bolesti prstů PHK při dialýze a v noci. Proto byla indikována reembolizace.



▲ Obr. 5



▲ Obr. 6



▲ Obr. 7



▲ Obr. 8

Obr. 5. Kazuistika 3. Angiogram RC zkratu na zápěstí PHK s retrográdním tokem v distální části a. radialis a se stenózou v začátku odvodné žíly (v. cephalika)

Fig. 5. Case 3. Angiography of RC fistula on right wrist with retrograde flow in distal part of radial artery with stenosis in the beginning of draining vein (cephalic vein)

Obr. 6. Kazuistika 3. st.p. nedokonale embolizaci a. radialis distálně od A-V anastomózy, kdy přesto došlo k nasednutí trombózy na embolizační spirálu

Fig. 6. Case 3. An incomplete embolization of radial artery distal to arteriovenous anastomosis, yet a thrombus was formed on embolization spiral

Obr. 7. Kazuistika 3. Kontrolní angiogram 14 dní po embolizaci, kdy došlo ke spontánní rekanalizaci distální a. radialis a obnovení steal fenoménu, prozatím bez klinických příznaků

Fig. 7. Case 3. A check-up angiography 14 days after embolization, where a spontaneous recanalization of distal radial artery is seen with recurrence of steal phenomenon, so far without clinical symptoms

Obr. 8. Kazuistika 3. st.p. reembolizaci a. radialis, implantován Amplatz plug, vymizení steal fenoménu

Fig. 8. Case 3. After re-embolization of radial artery, Amplatz plug implanted, steal phenomenon disappeared

zace a. radialis. Ta byla provedena 18. dubna 2012, tentokrát na jiném pracovišti, kde byl perkutánně přístupem přes odvodnou žílu (v. cephalika) implantován Amplatzův plug 4 mm do distální a. radialis vedle původně implantovaného coilu. Pacientka přichází na kontrolu do ambulance 3. května 2012, je bez bolestí, fyzikálně bez známek steal fenoménu. V dubnu 2013 přichází pacientka na naše pracoviště k PTA stenotické odvodné žíly zkratu, distální část radiální tepny zůstává uzavřená, tedy bez známek steal fenoménu a pacientka je bez ischemických obtíží.

DISKUSE

Rizikové faktory pro vznik DASS jsou: věk nad 60 let, ženské pohlaví, hypertenze, kouření, ICHS, AVG (oproti AVF), zkrat našitý na a. brachialis (oproti zkratu na a. radialis), zkraty na horní končetině (oproti dolní končetině), vícečetný

předchozí žilní přístup a nízký poměr tlaku prsty/paže (1, 2, 4, 6). Několik z těchto faktorů predisponuje k aterosklerotickému postižení tepen předloktí a ruky, což zhoršuje přítok krve do ruky a omezuje vznik kolaterálního řečiště (1).

Patofyziologie vzniku DASS je založená především na změnách lokálního průtoku krve, kdy dochází k odtoku krve do žilního systému a obrácení toku krve distálně od A-V zkratu (4), což ale nalezneme u většiny pacientů, jak bylo zmíněno výše. Proč tedy DASS vzniká jen u malého procenta pacientů? Příčiny vzniku jsou čtyři a mohou se vzájemně kombinovat: 1. okluzivní choroba tepen HK (při normálním průtoku zkratem), 2. chybní arteriální adaptace a kolaterálního oběhu (důvodem může být arterioskleróza tepen), 3. hypertrofie a. radialis, která odvede množství krve z a. ulnaris a a. interossea, 4. vysoký průtok zkratem (> 1000 ml/min) u pacientů s normálními periferními tepnami, kdy zkrat odvede krev z distální a. radialis a palmarního oblouku, je označován jako PASS (palmar arch shunt steal) a je popisován především u zralých zkratů (2, 7). DASS

se typicky může vyvinout po PTA arteriální anastomózy, ale může být i potenciální komplikací PTA prováděné u zkratů s poruchou maturace. Proto je PTA zkratu kontraindikováno při známkách ischemie ruky a PTA arteriální anastomózy zkratu je možné provádět balónkem šíře maximálně 4mm. Výjimkou jsou fistule lokalizované na zápěstí u pacientů bez DM a arteriosklerózy tepen HK, kde můžeme pro PTA arteriální anastomózy použít balónek šíře 5mm.

Diagnostika DASS je především klinická. Příznaky DASS mohou být jen lehké, jako je bledá kůže periferie ruky, cyanóza, studená končetina a chybějící nebo slabý pulz na předloktí nebo ruce, ale mohou se rozvinout i těžké příznaky – ulcerace, gangréna nebo ischemická senzitivní nebo motorická neuropatie, která vede sekundárně k perzistující bolesti, v extrémních případech může dojít až k destrukci tkáně a ztrátě i celé končetiny (1, 4). Příznaky se mohou objevit ihned po našíti zkratu, ale i po letech. Ischemická neuropatie vzniká na podkladě arteriosklerózy vasa nervorum a objevuje se bezprostředně po našíti zkratu (1). Existuje malé procento pacientů, u nichž příznaky DASS vymizí po vyvinutí kolaterálních cév (4). Diagnózu podporuje snížení prstového tlaku a pulzu. (1) Diagnózu potvrdí vymizení příznaků při kompresi zkratu. (4) Vhodnou pomocnou neinvazivní zobrazovací metodou je duplexní ultrazvuk, kterým snadno můžeme prokázat steal fenomén, měřit průtok zkratem a lze i zobrazit případné stenózy. Management požaduje zobrazení fokálních stenóz a případnou nemoc tepen distálně i proximálně od zkratu, od aorty až po ruku (1). Zde máme dvě možnosti vyšetření: klasickou angiografii nebo CT angiografii.

Standardní metodou léčby DASS je chirurgické podvázání zkratu, které ale znamená jeho ztrátu. Jsou možné i chirurgické postupy, které zkrat zachovávají. Mezi ně patří: 1. Banding – znamená vytvoření arteficiální stenózy, zde je ale riziko trombózy; 2. RUDI (revision using distal inflow); 3. DRIL (distal revascularization with interval ligation); 4. PAI (proximalization of the arterial inflow); 5. podvaz arteria radialis distálně od anastomózy. Rozhodnutí o způsobu léčby je závislé na příčině DASS (2, 6, 7, 11).

V posledních několika letech se u některých pacientů dává přednost léčbě perkutánní, která poskytuje dvě možnosti: 1. PTA stenotických tepen, které zásobují ruku, 2. embolizace a. radialis distálně od anastomózy A-V zkratu.

Indikace pro první možnost se zdají být jasné. Zamani et al. (1) je shrnuje do těchto tří bodů: 1. jakákoli porucha přítoku proximálně s nízkým průtokem fistulí, 2. bolest, svalová slabost nebo nekróza ruky, 3. ischemická neuropatie. Raynaud et al. publikoval případ těžké ischemie ruky s radiocefalickou fistulí, kterou úspěšně léčil PTA a. ulnaris (9).

Embolizace a. radialis distálně od anastomózy je výkon velmi vzácný, neboť má přísná indikační kritéria. Jsou to: 1. prokázaný steal fenomén, 2. parestézie, 3. hmatná a. ulnaris, 4. negativní Allenův test. Je nutné ověřit průchodnost ulnární tepny a palmárního oblouku, což provádíme těsně před embolizací. Následuje test, zda a. ulnaris dostatečně zásobuje ruku. Tento je pozitivní, když se na angiogramu ruky dobře zobrazí tepny palce a ukazováku při okluzi distální a. radialis (10). Jako první publikoval embolizaci a. radialis v léčbě DASS Plumb et al. v roce 2008, a to u pacienta s RC zkratem. Perkutánním přístupem implantoval coil do distální části a. radialis a embolizoval rovněž kolaterální větve. Na výsledném angiogramu nebyl již steal fenomén patrný (8).

ZÁVĚR

Embolizace a. radialis distálně od A-V anastomózy dialyzačního zkratu je účinný způsob léčby DASS. Je ale nutné si uvědomit, že se jedná většinou o trvalý uzávěr a. radialis s rizikem ischemie ruky v případě uzávěru ostatních tepen zásobujících ruku. Proto soudíme, že není chybou provést embolizaci neúplnou či nedokonalou s možností spontánní rekanalizace tepny, protože i takový výkon může vést k ústupu klinických příznaků. Navíc se jedná o výkon, který lze v případě potřeby snadno opakovat.

LITERATURA

- Zamani P, Kaufman J, Kinlay S. Ischemic steal syndrome following arm arteriovenous fistula for hemodialysis. *Vasc Med* 2009; 14(4): 371–376.
- Callaghan CJ, Mallik M, Sivaprakasam R, Iype S, Pettigrew GJ. Treatment of dialysis access-associated steal syndrome with the “revision using distal inflow” technique. *J Vasc Access* 2011; 12(1): 52–56.
- Storey BG, George CR, Stewart JH, et al. Embolic and ischemic complications after anastomosis of radial artery to cephalic vein. *Surgery* 1969; 66(2): 325–327.
- Whittaker L, Bakran A. Prevention better than cure. Avoiding steal syndrome with proximal radial or ulnar arteriovenous fistulae. *J Vasc Access* 2011; 12(4): 318–320.
- Reifsnnyder T, Amaoutakis GJ. Arterial Pressure Gradient of Upper Extremity Arteriovenous Access Steal Syndrome: Treatment Implications. *Vasc Endovascular Surg* 2010; 44(8): 650–653.
- Gupta N, Yuo TH, Konig G, Dillavou E, Leers SA. Treatment strategies of arterial steal after arteriovenous access. *J Vasc Surg* 2011; 54(1): 162–167.
- Malik J, Tuka V, Kasalova Z, Chytilova E, Slavikova M, Clagett P, Davidson I, Dolmatch B, Nichols D, Gallieni M. Understanding the dialysis access steal syndrome. A review of the etiologies, diagnosis, prevention and treatment strategies. *J Vasc Access* 2008; 9(3): 155–166.
- Plumb TJ, Lynch TG, Adelson AB. Treatment of steal syndrome in a distal radiocephalic arteriovenous fistula using intravascular coil embolization. *J Vasc Surg* 2008; 47(2): 457–459.
- Raynaud A, Novelli L, Rovani X, et al. Radiocephalic fistula complicated by distal ischemia: treatment by ulnar artery dilatation. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2010; 33(1): 223–225.
- Shukla PA, Contractor S, Huang JT, Curi MA. Coil embolization as a treatment alternative for dialysis-associated steal syndrome. *Vascular and Endovascular Surgery* 2012; 46(7): 546–549.
- Mwipatayi BP, Bowles T, Balakrishnan S, et al. Ischemic steal syndrome: a case series and review of current management. *Curr Surg* 2006; 63(2): 130–135.