

La FAV stenotica: successo della collaborazione tra SPOKE e HUB

Nefrologo in corsia

Ramona Nicotera¹, Armando Pingitore², Pietro Prunesti³, Salvatore Chiarella⁴, Cinzia Donato⁵, Giovanni Mazzitello¹, Margherita Bovino¹, Pierpaolo Cannistrà⁶

- 1 Dirigente Medico SSD Nefrologia e Dialisi, P.O. Soverato
- 2 Dirigente Medico U.O. Radiologia (Interventistica), P.O. Pugliese-Ciaccio- Catanzaro
- 3 Direttore SSD Nefrologia e Dialisi, P.O. Soverato
- 4 Direttore S.O.C. Nefrologia e Dialisi, P.O. Pugliese-Ciaccio- Catanzaro
- 5 Dirigente Medico S.O.C. Nefrologia e Dialisi, P.O. Pugliese-Ciaccio-Catanzaro
- 6 Infermiere Professionale SSD Nefrologia e Dialisi, P.O. Soverato, specializzato in accessi vascolari per emodialisi



Ramona Nicotera

Corrispondenza a:

Ramona Nicotera
SSD di Nefrologia e Dialisi
P.O. Soverato (CZ)
Via Carlo De Cardona n°98
Tel/Fax 0961912516
Cell 3408795163
E-mail: ramona.nicotera@gmail.com

ABSTRACT

La fistola artero-venosa costituisce l'accesso vascolare di prima scelta in emodialisi. Presentiamo tre casi clinici che evidenziano la risoluzione in radiologia interventistica della stenosi venosa, una delle maggiori complicanze.

Il monitoraggio clinico e la diagnostica strumentale con l'ecocolordoppler hanno prevenuto il fallimento della FAV per alto rischio di trombosi.

Gli interventi angiografici, grazie alla collaborazione tra Spoke e Hub, sono stati portati a termine senza complicanze.

PAROLE CHIAVE: emodialisi, stenosi, FAV, radiologia interventistica, ecocolordoppler, PTA

Introduzione

La fistola artero-venosa (FAV) per il paziente in dialisi costituisce l'accesso vascolare di prima scelta, in quanto meno gravato da complicanze a medio-lungo termine e per la maggiore sopravvivenza rispetto alla protesi e al catetere venoso centrale permanente [1]. L'Ecocolordoppler (ECD) ormai da anni rappresenta l'esame diagnostico meno invasivo per il mapping dei vasi pre-confezionamento FAV e per il monitoraggio delle complicanze (stenosi, trombosi, ematomi, aneurismi e pseudoaneurismi) venose e arteriose [2-6]. Sono più frequenti le stenosi venose che le stenosi arteriose [7, 8]; si distingue poi ulteriormente tra stenosi dell'inflow (vaso afferente) e stenosi dell'outflow (vaso efferente). Tra le stenosi venose, le stenosi iuxta-anastomotiche (entro i 2 cm dall'anastomosi) sono più frequenti rispetto alle stenosi distali [7, 8].

Il primum movens della stenosi venosa è l'iperplasia neointimale. Costituiscono fattori concomitanti lo stress chirurgico, lo stato pro-infiammatorio legato alla malattia renale cronica, la predisposizione genetica, le venipunture ripetute. Il processo che si determina è un'anomala proliferazione e migrazione delle cellule muscolari lisce, con espressione di citochine, chemochine, e mediatori come l'endotelina, il TGF β , l'ossido nitrico, l'osteopontina e l'apolipoproteina. Spiegherebbe la riduzione del lume vascolare anche la migrazione di fibroblasti dall'avventizia all'intima [9-11].

L'ECD attraverso il calcolo e il monitoraggio della portata ci informa sulla buona salute della fistola artero-venosa e ricerca le anomalie vasali [11, 12]. La radiologia interventistica con le tecniche di rivascularizzazione appare essere un riferimento valido per la risoluzione delle steno-ostruzioni [13-15]. Nello specifico, la procedura si attua nei seguenti punti:

- Puntura contro corrente della vena efferente o dell'arteria a favore di corrente e posizionamento dell'introduttore vascolare eco-guidato;
- Angiografia diagnostica, con reperto della lesione;
- Superamento della stenosi o dell'occlusione mediante guida idrofilica e catetere angolato;
- PTA con catetere ad alta pressione o con cutting-balloon sul versante venoso;
- Eventuale trombolisi loco regionale farmacologica (rtPA) o meccanica, tromboaspirazione.

Presentiamo tre casi clinici che documentano la nostra esperienza presso il P.O. di Soverato, SSD Nefrologia e Dialisi. Abbiamo direttamente eseguito l'ecocolordoppler della FAV (Ecografo "Esaote MylabSeven", angoli d'insonazione 0-60°; impostazione nella diagnosi di stenosi: frequenza di trasmissione B-Mode 8.0 MHz, la frequenza color-Doppler 5,0 MHz). Per indisponibilità presso lo stesso nosocomio, ci siamo avvalsi delle procedure della Radiologia Interventistica del P.O. Pugliese-Ciaccio di Catanzaro. I pazienti sono stati monitorati in corso di degenza presso la S.O.C di Nefrologia e Dialisi del P.O. Pugliese-Ciaccio di Catanzaro. In tutti i casi clinici presentati era prevista una terapia antiaggregante (Tabella 1). La diagnosi è stata stabilita sui criteri di stenosi dettati dalle Linee Guida Internazionali: riduzione del lume vascolare >50%; PSV ratio: rapporto tra il PSV nel tratto stenotico e il PSV nel tratto pre-stenotico >2; portata calcolata su arteria brachiale <500 ml/min su FAV nativa, < 600 ml/min su FAV protesica) [24, 25].

| | Urea (mg%) | Hb (g%) | PLT ($10^3/\mu\text{L}$) | Calcio (mg%) | Fosforo (mg%) | PTHi (pg%) | TERAPIA post-dialitica | TERAPIA antiaggregante |
|--------|------------|---------|----------------------------|--------------|---------------|------------|--|------------------------|
| Caso 1 | 180 | 10,5 | 130 | 7,8 | 5,7 | 210 | EPO α 6000 UI x 3/sett; Etelcalcetide 2,5 mg x 3 | ASA 100 mg/die |
| Caso 2 | 167 | 9,8 | 119 | 7,5 | 6,1 | 156 | EPO α 8000 UI x 3/sett | Clopidogrel 75 mg/die |
| Caso 3 | 175 | 11,7 | 145 | 8,2 | 5,9 | 134 | DarboEpoetina 40 mcg/sett | ASA 100 mg/die |

Tabella 1. Assetto ematochimico (stacco lungo dialitico) e terapia post-dialitica.

Caso clinico 1

Paziente di 75 anni, affetto da Insufficienza renale cronica lentamente progressiva secondaria a diabete mellito tipo 2 e ipertensione arteriosa. Confezionamento FAV omero-cefalica sinistra nel 2021. Inizia il trattamento emodialitico per uremia terminale a settembre 2021. Prima della protodialisi era stato sottoposto a valutazione ECD della FAV che documentava adeguata maturazione dell'accesso vascolare (portata calcolata su arteria brachiale circa 1200 ml/min). A sei mesi dall'inizio della terapia sostitutiva, si evidenziava difficoltà nell'attacco e alterazione dei parametri emodinamici (Tabella 2). Veniva, pertanto, subito sottoposto a esame diagnostico ecografico-ECD con evidenza di stenosi venosa iuxta-anastomotica emodinamicamente significativa (Figura 1) e portata calcolata su arteria brachiale di circa 350 ml/min. Si provvedeva, pertanto, a richiedere valutazione in radiologia interventistica con indicazione a PTA. Il paziente sottoposto a intervento, programmato in meno di un mese, recuperava piena performance della FAV, in assenza di complicanze (Figure 2-4).

| | Pressioni intradialitiche pre-PTA (Qb 250 ml/min) | Ricircolo (calcolo su rene artificiale) |
|--------|---|---|
| Caso 1 | PA -160 +220 | >21% |
| Caso 2 | PA -180 +210 | >32% |
| Caso 3 | PA -150 PV +225 | >27% |

Tabella 2. Parametri dialitici pre-PTA.



Figura 1. Reperto ecografico stenosi venosa caso 1.

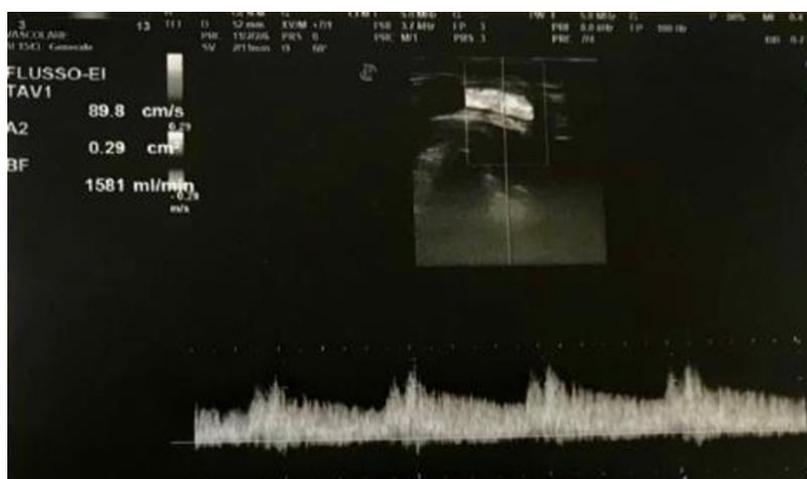


Figura 2. Portata calcolata su arteria brachiale della FAV post-PTA caso 1.



Figura 3. Angiografia pre-PTA caso 1.



Figura 4. Angiografia post-PTA caso 1.

Caso clinico 2

Donna di 67 anni, in trattamento emodialitico trisettimanale. In anamnesi: monorene congenito, diabete mellito tipo 2, cardiopatia ischemica trattata con PTCA/DES di IVA. Confezionamento FAV radio-cefalica al terzo medio dell'avambraccio sinistro a gennaio 2022, con buona performance dell'accesso ai controlli ecografici e clinici successivi (portata calcolata su arteria brachiale circa 800 ml/min). A settembre 2023 si riscontravano gravi difficoltà all'attacco e instabilità emodinamica per eccessive pressioni di rientro venoso (Tabella 2); si evidenziava anche la necessità di attuare dialisi in mono-ago. Si eseguiva, pertanto, ecografia-ECD della FAV che documentava stenosi lunga iuxta-anastomotica della vena cefalica (Figura 5), con portata calcolata su arteria brachiale 300 ml/min circa. È stata pertanto sottoposta a tempestivo intervento di PTA in radiologia interventistica con esito positivo in assenza di complicanze (Figure 6-8).

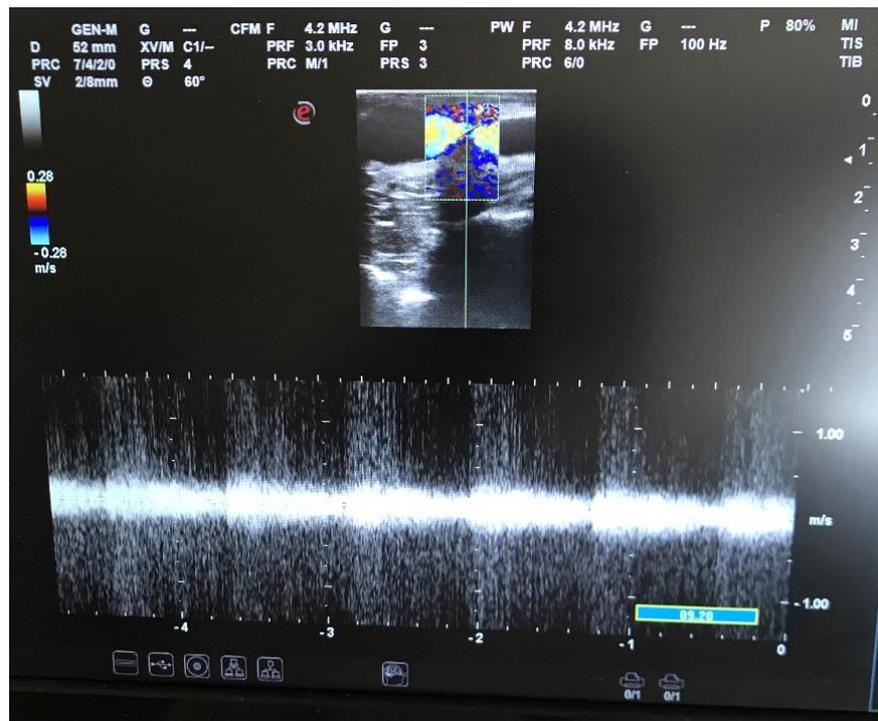


Figura 5. Reperto ecografico stenosi venosa caso 2.

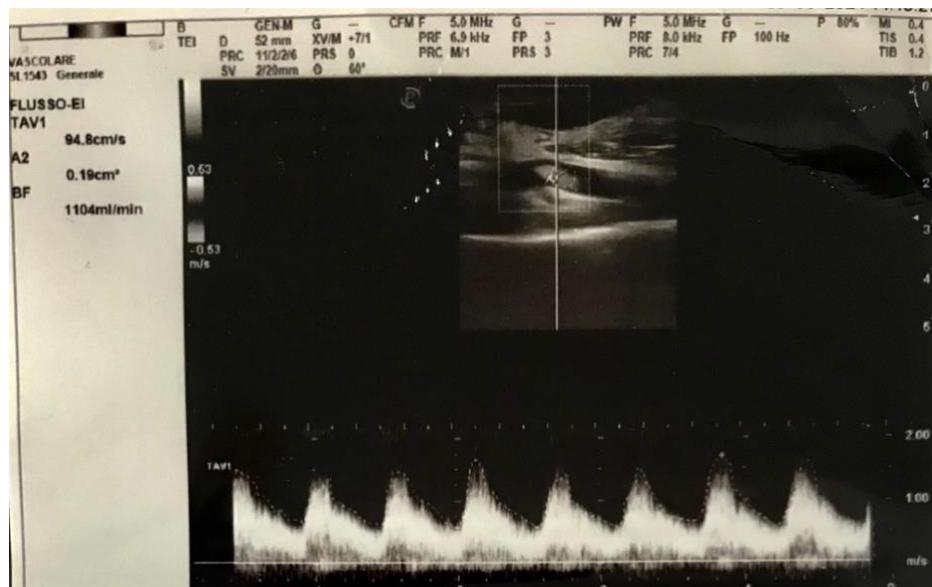


Figura 6. Portata calcolata su arteria brachiale della FAV post-PTA caso 2.

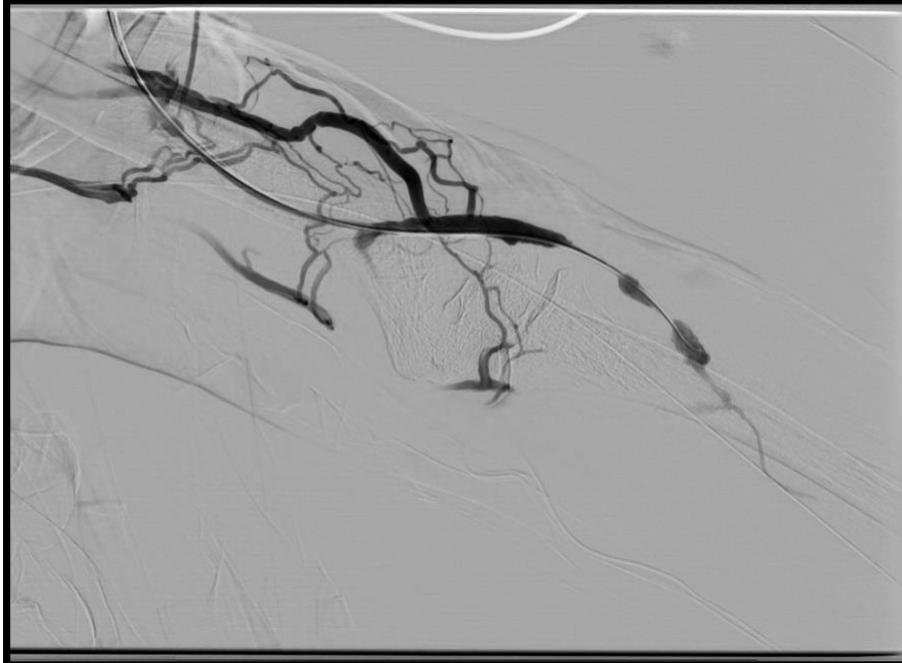


Figura 7. Angiografia pre-PTA caso 2.

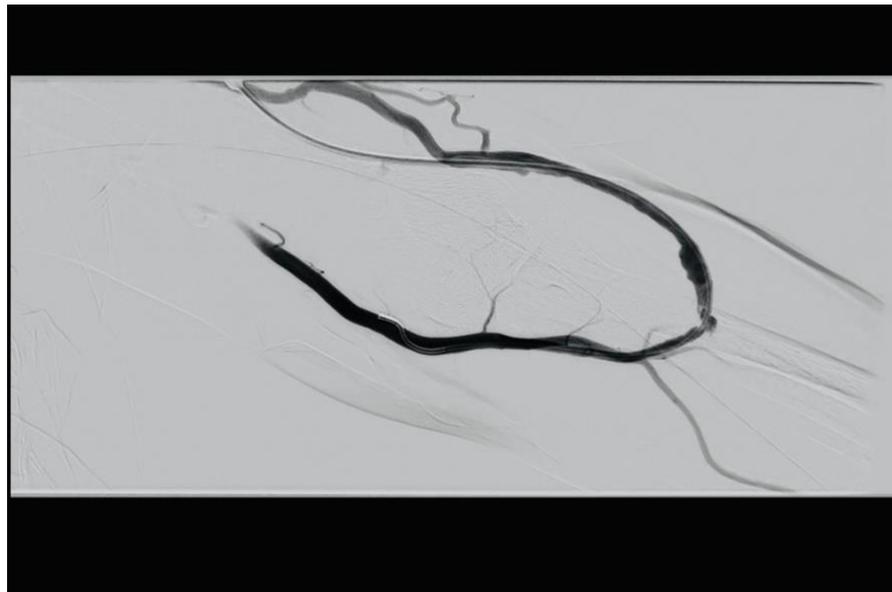


Figura 8. Angiografia post-PTA caso 2.

Caso clinico 3

Paziente di anni 77 affetto da encefalopatia ipertensiva, insufficienza renale cronica in ESRD, diabete mellito II tipo compensato e pluricomplicato. Ipertensione arteriosa essenziale con danno multiorgano, OSAS, ipertrofia prostatica benigna, obesità. Per grave progressione dell'IRC, era sottoposto a confezionamento FAV radio-cefalica sinistra al polso a luglio 2022. Veniva eseguita ecografia-ECD di controllo ogni 6 mesi e si metteva in evidenza a gennaio 2024, dopo episodi di attacco infruttuoso (Tabella 2) e necessità di dialisi in monoago, stenosi iuxta-anastomotica venosa emodinamicamente significativa (Figura 9), con portata calcolata su arteria brachiale di 200 ml/min circa. Era, pertanto, prontamente sottoposto a PTA in urgenza con soddisfacente controllo angiografico (Figure 10-12).



Figura 12. Angiografia post-PTA caso 3.

Conclusioni

Per il paziente in emodialisi la possibilità di preservare al meglio l'accesso vascolare è requisito fondamentale per una buona adeguatezza dialitica e, quindi, per il benessere generale.

In letteratura ci sono esempi di rivascolarizzazione in radiologia interventistica adoperata su FAV immature, con incoraggianti risultati. Le stesse considerazioni possono estendersi alla trombosi dell'accesso vascolare, se l'intervento è tempestivo [29-35].

Di fronte a una FAV ben funzionante, il nefrologo può garantire, attraverso un'attività di prevenzione e diagnosi precoce, la più lunga sopravvivenza possibile, con un trattamento tempestivo delle complicanze [16-23]. Le Linee Guida Internazionali indicano la necessità di monitoraggio clinico (l'esame obiettivo a ogni seduta dialitica e la valutazione delle pressioni arteriosa/venosa) e sorveglianza a cadenza mensile (test del ricircolo e calcolo della portata) [24, 25]. Il calcolo della portata viene oggi riconosciuto come il miglior metodo di sorveglianza dell'accesso vascolare in quanto valori ridotti di flusso ematico o una loro relativa diminuzione nel tempo sono predittivi di stenosi vascolare, con rischio di trombosi sia per le FAV native che per quelle protesiche [26, 27]. Tessitore e colleghi, nella loro metanalisi, evidenziano come la sorveglianza ecografica riduca significativamente il rischio di trombosi [37]. Esistono diverse metodiche per il calcolo della portata di una FAV [25]. L'ECD è un metodo non invasivo, facilmente riproducibile, per quanto operatore-dipendente, e ha il vantaggio di poter essere utilizzato per guidare la puntura. Può stabilire, ad esclusione delle porzioni venose intratoraciche (non riesce a visualizzare adeguatamente né la vena anonima né il terzo prossimale della vena succlavia), la sede e la severità di una stenosi [25, 36]. Al fine di evitare interferenze emodinamiche (ipotensione) che possono indurre una sottostima della portata della FAV, il calcolo deve essere effettuato nel giorno interdialitico o prima dell'inizio della seduta dialitica [6, 28].

Nella nostra casistica dimostriamo che un'attenta diagnostica ECD consente, fin dai primi segnali, di evidenziare precocemente le stenosi, con metodo non invasivo e riproducibile, evitando la trombosi e portando a risoluzione il problema, in un follow-up di almeno un anno dall'intervento (Tabella 3).

Ci preme sottolineare, alla luce dei limiti vissuti quotidianamente in un piccolo Spoke, che rendono complesse pratiche cliniche consolidate, l'importanza della collaborazione con l'Hub, senza la quale non avremmo ottenuto alcun risultato.

Non trascurabili, infine, i buoni risvolti psicologici per il paziente che non si trova costretto a sottoporsi a nuovo intervento chirurgico o a rischio di cateterismo. In alcuni casi, peraltro, si presenta non vantaggioso intervenire prossimalizzando un accesso vascolare distale per le possibili complicanze in termini di sovraccarico cardiaco, in quadri clinici già gravati da comorbidità severe [38].

I numeri ancora non consentono di sottolineare dei dati statistici e si necessita di campioni più ampi per meglio definire un outcome a lungo termine.

| | Accesso vascolare | Portata calcolata (media) su arteria brachiale pre-PTA | Portata calcolata (media) su arteria brachiale post-PTA |
|--------|--|---|--|
| Caso 1 | FAV omero-cefalica sinistra | 350 ml/min | 1500 ml/min |
| Caso 2 | FAV radio-cefalica al terzo medio dell'avambraccio sinistro | 300 ml/min | 1100 ml/min |
| Caso 3 | FAV radio-cefalica sinistra | 200 ml/min | 1110 ml/min |

Tabella 3. Portata dell'accesso vascolare (calcolo pre- e post-PTA).

BIBLIOGRAFIA

1. Konner K, Hulbert-Shearon TE, Roys EC, et al. Tailoring the initial vascular access for dialysis patients. *Kidney Int* 2002; 62: 329-38. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1755.2002.00436.x>.
2. Ferring M, Henderson J, Wilmink A, et al. Vascular ultrasound for the pre-operative evaluation prior to arteriovenous fistula formation for haemodialysis: review of the evidence. *Nephrol Dial Transplant* 2008; 23: 1809-15. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfn001>.
3. Wells AC, Fernando B, Butler A, et al. Selective use of ultrasonographic vascular mapping in the assessment of patients before haemodialysis access surgery. *Br J Surg* 2005; 92: 1439-43. <https://doi.org/10.1002/bjs.5151>.
4. Allon M, Lockhart ME, Lilly RZ, et al. Effect of preoperative sonographic mapping on vascular access outcomes in hemodialysis patients. *Kidney Int* 2001; 60: 2013-20. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1755.2001.00031.x>.
5. Wiese P, Nonnast-Daniel B. Colour Doppler Ultrasound in Dialysis Access. *Nephrol Dial Transplant* 2004; 19: 1956-63. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfh244>.
6. Rabbia C, Matricardi L. Eco-Color-Doppler Vascolare. Minerva Medica, III Edizione 2006.
7. Gibson KD, Gillen DL, Caps MT, et al. Vascular access survival and incidence of revisions: a comparison of prosthetic grafts, simple autogenous fistulas, and venous transposition fistulas from the United States Renal Data System Dialysis Morbidity and Mortality Study. *J Vasc Surg* 2001; 34: 694-700. <https://doi.org/10.1067/mva.2001.117890>.
8. Parmar J, Aslam M, Standfield N. Pre-operative radial arterial diameter predicts early failure of arteriovenous fistula for hemodialysis. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2007; 33: 113-5. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2006.09.001>.
9. Stracke S, Konner K, Kostlin I, Friedl R, Jehle PM, Hombach V, Keller F, Waltenberger J. Increased expression of TGF-beta1 and IGF-I in inflammatory stenotic lesions of hemodialysis fistulas. *Kidney Int* 61: 1011-1019, 2002. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1755.2002.00191.x>.
10. Weiss MF, Scivittaro V, Anderson JM. Oxidative stress and increased expression of growth factors in lesions of failed hemodialysis access. *Am J Kidney Dis* 37: 970-980, 2001. [https://doi.org/10.1016/s0272-6386\(05\)80013-7](https://doi.org/10.1016/s0272-6386(05)80013-7).
11. Davidson I, Chan D, Dolmatch B, et al. Duplex ultrasound evaluation for dialysis access selection and maintenance: a practical guide. *J Vasc Access* 2008; 9: 1-9.
12. Malovrh M. Non-invasive evaluation of vessels by duplex sonography prior to construction of arteriovenous fistulas for haemodialysis. *Nephrol Dial Transplant* 1998; 13: 125-9. <https://doi.org/10.1093/ndt/13.1.125>.
13. Ku YM, Kim YO, Kim J, et al. Ultrasonographic measurement of intima-media thickness of radial artery in pre-dialysis uremic patients: comparison with histological examination. *Nephrol Dial Transplant* 2006; 21: 715-20. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfi214>.
14. Wittenberg G, Schindler T, Tschammler A, et al. Value of color coded duplex ultrasound in evaluating arm blood vessels-arteries and haemodialysis shunts. *Ultraschall Med* 1998; 19: 22-7. <https://doi.org/10.1055/s-2007-1000454>.
15. Mendes RR, Farber MA, Marston WA, et al. Prediction of wrist arteriovenous fistula maturation with preoperative vein mapping with ultrasonography. *J Vasc Surg* 2002; 36: 460-3. <https://doi.org/10.1067/mva.2002.126544>.
16. Malovrh M. Native arteriovenous fistula: preoperative evaluation. *Am J Kidney Dis* 2002; 39: 1218-25. <https://doi.org/10.1053/ajkd.2002.33394>.
17. Malovrh M. The role of sonography in the planning of arteriovenous fistulas for hemodialysis. *Semin Dial* 2003; 16: 299-303. <https://doi.org/10.1046/j.1525-139x.2003.16069.x>.
18. Beathard GA, Arnold P, Jackson J, et al. Aggressive treatment of early fistula failure. *Kidney Int* 2003; 64: 1487-94. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1755.2003.00210.x>.
19. Rayner HC, Pisoni RL, Gillespie BW, et al. Outcomes and practice patterns study. Creation, cannulation and survival of arteriovenous fistulae: data from the Dialysis Outcomes and Practice Study. *Kidney Int* 2003; 63: 323-30. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1755.2003.00724.x>.
20. May RE, Himmelfarb J, Yenicesu M, et al. Predictive measures of vascular access thrombosis: a prospective study. *Kidney Int* 1997; 52: 1656 – 62. <https://doi.org/10.1038/ki.1997.499>.
21. Smits JH, Van der Linden J, Haegen EC, et al. Graft surveillance: venous pressure, access flow or the combination? *Kidney Int* 2001; 59: 1551-8. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1755.2001.0590041551.x>.
22. Kim YO, Yang CW, Yoon SA, et al. Access blood flow as a predictor of early failures of native arterio-venous fistulas in hemodialysis patients. *Am J Nephrol* 2001; 21: 221-5. <https://doi.org/10.1159/000046251>.
23. Planken RN, Tordoir JH, Duijm LE, et al. Current techniques for assessment of upper extremity vasculature prior to hemodialysis vascular access creation. *Eur Radiol* 2007; 17:3 001-11. <https://doi.org/10.1007/s00330-007-0662-6>.

24. NKF-K/DOQI Clinical Practice Guidelines for Vascular Access: update 2000. *Am J Kidney Dis* 2001; 37 (Suppl. 1): S137- 81.
[https://doi.org/10.1016/S0272-6386\(01\)70007-8](https://doi.org/10.1016/S0272-6386(01)70007-8).
25. NKF-K/DOQI. Clinical practice guidelines for vascular access update 2006. *Am J Kidney Dis* 2006; 48 (Suppl. 1): s176-322.
<https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2006.04.029>.
26. Napoli M. *Eco color doppler & accessi vascolari per emodialisi*. Wichtig Editore, I edizione Marzo 2010.
27. Lomonte C, Casucci F, Antonelli M, et al. Is there a place for duplex screening of the brachial artery in the maturation of arteriovenous fistulas? *Semin Dial* 2005; 18 (3): 243-6.
<https://doi.org/10.1111/j.1525-139X.2005.18320.x>.
28. Gray RJ, Sacks D, Martin LG, et al. Society of Interventional Radiology Technology Assessment Committee. Reporting standards for percutaneous interventions in dialysis access. *J Vasc Interv Radiol* 2003;14:S433-42.
<https://doi.org/10.1097/01.rvi.0000094618.61428.58>.
29. Miller GA, Goel N, Khariton A, et al. Aggressive approach to salvage non-maturing arteriovenous fistulae: a retrospective study with follow up. *J Vasc Access* 2009;10:183-91.
<https://doi.org/10.1177/112972980901000309>.
30. Roy-Chaudhury P, Lee T, Woodle B, et al. Balloon-assisted maturation (BAM) of the arteriovenous fistula: the good, the bad, and the ugly. *Semin Nephrol* 2012;32:558-63.
<https://doi.org/10.1016/j.semnephrol.2012.10.007>.
31. Clark TW, Cohen RA, Kwak A, et al. Salvage of nonmaturing native fistulas by using angioplasty. *Radiology* 2007;242:286-92.
<https://doi.org/10.1148/radiol.2421051718>.
32. Song HH, Won YD, Kim YO, et al. Salvaging and maintaining nonmaturing Brescia-Cimino haemodialysis fistulae by percutaneous intervention. *Clin Radiol* 2006;61:404-9.
<https://doi.org/10.1148/radiol.2421051718>.
33. Bavare CS, Street TK, Peden EK, et al. Stent grafts can convert unusable upper arm arteriovenous fistulas into a functioning hemodialysis access: a retrospective case series. *Front Surg* 2017;4:13.
<https://doi.org/10.3389/fsurg.2017.00013>.
34. Mallios A, Hull J, Boura B, et al. Drug eluting balloon angioplasty for assisted maturation of failing fistulae. *J Vasc Access* 2017;19:184-6.
<https://doi.org/10.5301/jva.5000819>.
35. Taurisano M., Mancini A., D'Elia F. Tripla stenosi su fistola arterovenosa brachio-basilica: utilità dell'angioplastica, case report e review della letteratura. *G Ital Nefrol* 2022 – IS S N 17 24- 599 0 – © 2022 Società Italiana di Nefrologia – Anno 39 Volume 5 n° 7.
36. W D Haire, T G Lynch, R P Lieberman, G B Lund, J A Edney. Utility of duplex ultrasound in the diagnosis of asymptomatic catheter-induced subclavian vein thrombosis. *Journal of Ultrasound in Medicine (1991) Volume 10, Issue 9 p. 493-496*.
<https://doi.org/10.7863/jum.1991.10.9.493>.
37. Tessitore N, Poli A, Pro: Vascular access surveillance in mature fistulas: is it worthwhile? *Nephrol Dial Transplant* (2019) 34: 1102-1106.
<https://doi.org/10.1093/ndt/gfz003>.
38. Syeda AZ, Rozina YC et al. Scienze traslazionali nell'insufficienza cardiaca secondaria alla fistola artero-venosa nei pazienti in emodialisi. *Ann Vasc Surg*. 2021 luglio;74:431-449.
<https://doi.org/10.1016/j.avsg.2021.01.071>.