

VALUTAZIONE A DISTANZA CON ANGIO-RM DI INNESTI DI VENA PRO RIVASCOLARIZZAZIONE DIGITALE

F. BASSETTO, L. SARTORE, M. ZUCCHETTO, A. RAMPAZZO, B. BASSIRI GHARB,
F. CORBETTI¹, C. TIENGO

Dipartimento di Specialità Medico-Chirurgiche, Clinica di Chirurgia Plastica, Università degli Studi di Padova

¹U.O. Radiologia 1^a, Azienda Ospedaliera di Padova

Long-term Angio-MRI outcome of vein grafts in finger revascularization

SUMMARY

Introduction: *In severe hand traumas causing finger ischemia, in addition to direct suture and/or vessel transposition, revascularization foresees use of vein or artery grafts. Interposition of a vein graft between the traumatized arterial stumps is a simple and easy technique. Numerous reports have been published on the survival and function of the reperfused segments, but the long-term pervious quality of the vein grafts has not been thoroughly investigated.* **Materials and Methods:** *We reviewed 6 patients who underwent revascularization of the digital arteries, with a mean age of 33.6 years and with a mean follow-up of 18.6 months (range 10–31 mths). The pervious quality of the vein graft was evaluated with Angio-MRI.* **Results:** *In one patient the graft was pervious, in one case the pervious state was partial and in the remaining 4 cases the grafts were occluded.* **Conclusion:** *The vein grafts proved to be a reliable technique for emergency repairs, with immediate excellent pervious quality. Partial pervious states and complete occlusion of the grafts can be the result of a “window” period during which collateral blood flow develops and maintains vascularisation despite the graft occlusion.* Riv Chir Mano 2008; 1: 77–83

KEY WORDS

Autologous vein grafts, digital artery revascularization, Angio-MRI

RIASSUNTO

Introduzione: *Nei gravi traumi della mano con ischemia delle dita, la rivascolarizzazione, in aggiunta alla sutura diretta e/o alla trasposizione di vasi, prevede l'utilizzo di innesti venosi o arteriosi. L'interposizione di un segmento venoso fra due capi arteriosi lesi è una modalità di ricostruzione semplice e facilmente realizzabile. In letteratura, nonostante siano numerosi gli studi sulla funzionalità e sopravvivenza dei segmenti ripperfusi, le valutazioni strumentali sulla pervietà a distanza degli innesti venosi sono state prese poco in considerazione.* **Materiale e metodi:** *Abbiamo considerato 6 pazienti, trattati in urgenza per rivascolarizzazione delle arterie digitali, con età media di 33.6 anni, follow-up medio di 18.6 mesi (range, 10–31 mesi). È stata valutata la pervietà nella sede dell'innesto mediante uno studio morfologico con Angio-RM.* **Risultati:** *In 1 paziente l'innesto è risultato pervio, in 1 caso la pervietà era parziale, i restanti 4 sono risultati occlusi.* **Conclusioni:** *Gli innesti venosi si sono rivelati un mezzo sicuro per il riparo in urgenza, con ottima pervietà nell'immediato post-operatorio. Il riscontro di pervietà parziale o occlusione ipotizza un periodo “finestra” durante il quale si formano dei circoli collaterali vicarianti, che mantengono la vascolarizzazione anche quando l'innesto è occluso.*

PAROLE CHIAVE

Innesti venosi autologhi, rivascolarizzazioni arterie digitali, Angio-RM

INTRODUZIONE

Traumi interessanti le arterie digitali, con devascularizzazione delle dita della mano, sono un evento lesivo dovuto a forze che esercitano un danno localizzato o esteso ad un'ampia superficie cutanea, che si diffonde in profondità (1). Il danno arterioso che ne consegue (trombosi o interruzione del flusso) può richiedere tecniche riparatrici dirette, trasposizione di vasi vicini o l'interposizione di graft venosi o arteriosi (2-5). L'innesto arterioso, dal punto di vista emodinamico, sarebbe da preferirsi a quello venoso poiché consente una ricostruzione migliore sia dal punto di vista anatomico che fisiologico, senza discrepanza di calibro e con minime alterazioni del flusso. Il minor utilizzo degli innesti arteriosi in questo settore della microchirurgia è da attribuirsi verosimilmente alla maggiore complessità del prelievo, alla più importante morbidità, ai tempi chirurgici prolungati.

In letteratura sono descritti i prelievi dell'a. temporale superficiale, dell'a. toraco-dorsale (6), dell'a. metatarsale dorsale, dell'a. sottoscapolare con l'a. circonflessa della scapola e l'a. toraco-dorsale (7) e dell'a. interossea posteriore (8). L'utilizzo di un innesto venoso nella pratica clinica è una procedura semplice e sicura, per rivascolarizzare segmenti di arto, dal momento che presenta minore morbidità, tempi chirurgici ridotti ed una maggiore facilità di prelievo, essendo le vene reperibili nella superficie volare dell'avambraccio (9, 10).

Nonostante questo, l'innesto venoso non ripristina la continuità anatomica; inoltre presenta incongruenze di calibro poiché deve essere ribaltato di 180° considerando la localizzazione delle valvole. In questo modo il flusso sanguigno all'interno dell'innesto venoso sarà prodromico e quindi senza interferenza valvolare; ma maggiore sarà la diversità dei lumi, poiché la parte prossimale dell'innesto venoso deve essere anastomizzata con il segmento distale di diametro sensibilmente inferiore.

In letteratura sono stati condotti numerosi studi in merito alla funzionalità e sopravvivenza del segmento corporeo rivascolarizzato, grazie all'interposizione degli innesti venosi (11-22). Minore attenzione è stata posta alla valutazione strumentale del-

la pervietà o meno degli innesti stessi. In questo lavoro è stata eseguita una valutazione radiologica, di tipo morfologico, mediante Angio-RM, in modo da visualizzare la pervietà e la sede dell'eventuale occlusione in arterie di calibro ridotto come le a. digitali.

MATERIALI E METODI

Sono stati considerati 6 pazienti, trattati in urgenza, per rivascolarizzazione delle arterie digitali comuni o proprie, che non presentassero controindicazioni all'esame radiologico. In tutti era stato utilizzato un graft venoso prelevato dalla regione volare dell'avambraccio per il riparo di un gap arterioso. I meccanismi traumatici sono stati molteplici (da taglio, da schiacciamento, da scoppio, da sguantamento e misti) riportati tutti in seguito ad infortunio lavorativo. I pazienti, tutti di sesso maschile, presentavano un'età media di 33.6 anni (range, 18-48 anni), un follow-up medio di 18.6 mesi (range, 10-31 mesi). In 3 pazienti la mano compromessa era la destra, dominante. Le arterie coinvolte sono state in 4 pazienti le a. digitali comuni delle dita lunghe ed in 2 casi l'a. princeps pollicis. In tutti i casi sono state eseguite anastomosi microchirurgiche con l'utilizzo del microscopio operatorio. In 3 casi l'innesto venoso è stato suturato mediante anastomosi T-T tra arcata palmare superficiale e le a. digitali comuni; in 1 caso è stata eseguita doppia anastomosi sia T-T tra a. Ulnare e la a. digitale comune, che T-L tra innesto e la digitale comune. In 2 pazienti si è utilizzato un innesto venoso a Y, in 1 caso tra arcata palmare superficiale e a. digitali comuni; in un altro caso tra a. digitale comune e a. proprie (Tab. 1).

In tutti i casi si è notata un'immediata riperfusione del dito ischemico.

A fronte della sopravvivenza del segmento corporeo è stata eseguita, retrospettivamente, una valutazione della pervietà dell'innesto venoso utilizzando come tecnica strumentale di imaging l'Angio-RM (magnete da 1 Tesla Siemens, Harmony, con gradiente da 23 mT/m/msec e slew rate di circa 50 T/m/sec). Questa tecnica è una valida alter-

Tabella 1. *Caratteristiche trauma e tipologia riparo*

Paziente	Età	Tipo trauma	Tipo riparo
A. F.	25	Recisione a. digitale comune 2°-3°	Innesto a Y tra arcata palmare superficiale e a. digitale comune 2°-3° dito
K. V.	41	Recisione a. digitale comune 2°-3° e 4°-5°	Innesto tra a. ulnare e a. digitale comune 2°-3° e a. digitale comune 4°-5°
C. P.	41	Recisione a. princeps pollicis	Innesto tra a. radiale e digitale propria
T. C.	48	Recisione a. digitale comune 3°-4° dito	Innesto a Y tra a. digitale comune e propria 4°-5° dito
B. L.	29	Amputazione 3° dito. Segmento distale pro 1°	Innesto tra a. radiale e a. digitale propria 3° pro 1° dito
D. D.	18	Recisione a. digitale comune 2°-3° dito	Innesto sull'a. digitale comune 2°-3° dito

Tabella 2. *Pervietà degli innesti e sopravvivenza dita*

Paziente	Vasi coinvolti	Dita coinvolte	Pervietà	Sopravvivenza
A. F.	Digitale comune	2°-3°	no	si
K. V.	Digitale comune	2°-3°	no	si
C. P.	Digitale propria	1°	no	si
T. C.	Digitale comune	4°-5°	si, no	si, parziale
B. L.	Digitale propria	1°	no	si
D. D.	Digitale comune	2°-3°	si	si

nativa alla tradizionale Arteriografia, in quanto si avvale di un m.d.c. (mezzo di contrasto) paramagnetico (non ionico, il Gadolinio) iniettato per via endovenosa da un accesso periferico; offre immagini di alta qualità e visualizza in modo valido anche i vasi distali di calibro minore. Questa tecnica non determina vasocostrizione da stimoli dolorosi, da catetere e da m.d.c. come invece può verificarsi con l'arteriografia. I vasi iniettati sono evidenziati con elevato contrasto rispetto ai tessuti limitrofi. L'esame è quindi meno invasivo della tradizionale angiografia, non è gravato da eventuali rischi nefrotossici dovuti a m.d.c. e non richiede il ricovero ospedaliero eliminando costi aggiuntivi (23-28).

RISULTATI

Tutti i pazienti hanno ripreso la loro attività lavorativa (manuale), e non lamentano importanti modificazioni dello stile di vita, perché probabilmente è determinante sia la motivazione che la percezione di aver ottenuto comunque un buon risultato.

I risultati dello studio radiologico evidenziano che solo in 1 paziente l'innesto era pervio, nei restanti 5 casi nonostante l'evidenza della sopravvivenza del dito rivascolarizzato, l'innesto venoso appariva occluso all'Angio-RM. Si è notato che, pur in presenza di innesto occluso, le dita rivascolarizzate erano sopravvissute in tutti i casi e presentavano buona perfusione. Solo un paziente, in cui un innesto ad Y era stato anastomizzato all'arteria digitale propria del 4° e 5° dito ischemici, ha successivamente all'intervento sviluppato la perdita del 4° dito per verosimile trombosi settica della digitale propria corrispondente, con sopravvivenza del dito viciniore (Tab. 2).

Il solo paziente che ha riportato la pervietà in sede di graft venoso presenta un follow-up più corto, di 10 mesi (Fig. 1).

Dal punto di vista radiologico, in tutti i pazienti, che presentavano l'occlusione del graft vascolare, si visualizza come compenso circolatorio una fine rete collaterale vicariante, che origina spesso da rami provenienti dalle arcate palmari (Fig. 2-4).

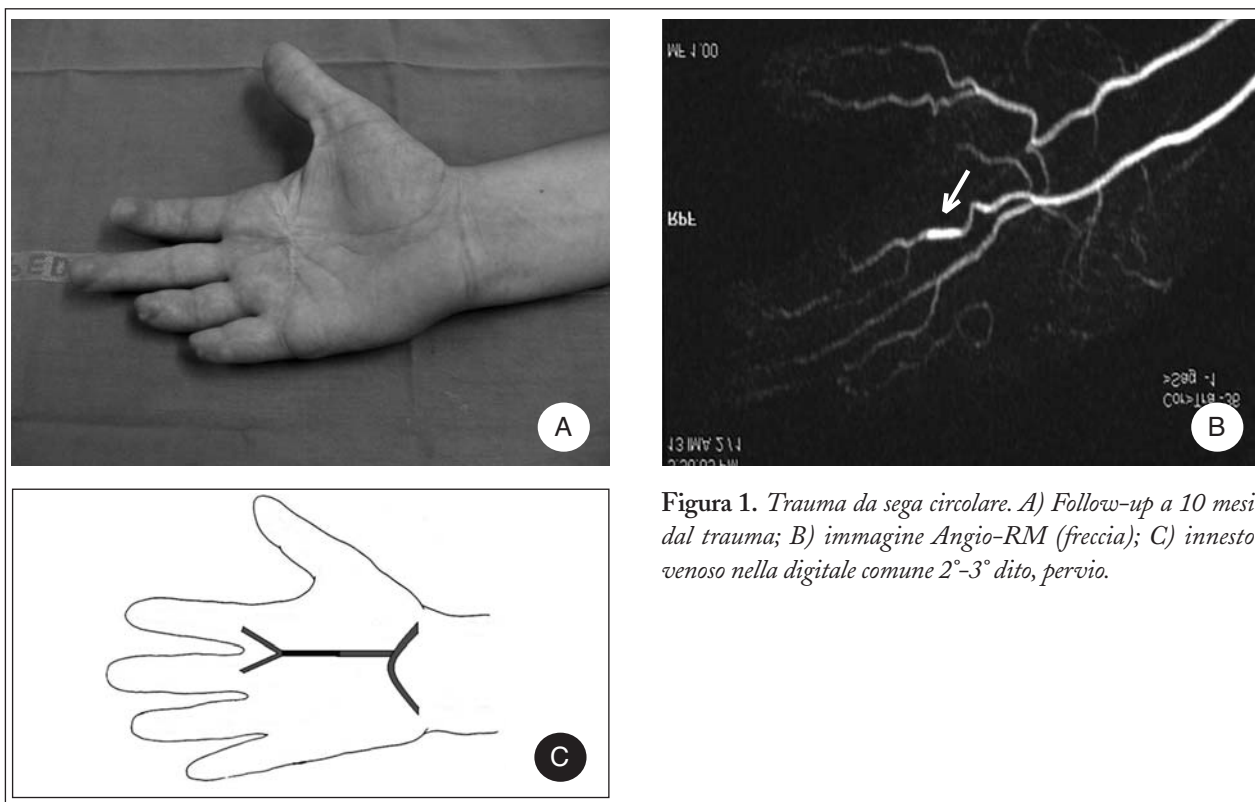


Figura 1. Trauma da sega circolare. A) Follow-up a 10 mesi dal trauma; B) immagine Angio-RM (freccia); C) innesto venoso nella digitale comune 2°-3° dito, pervio.

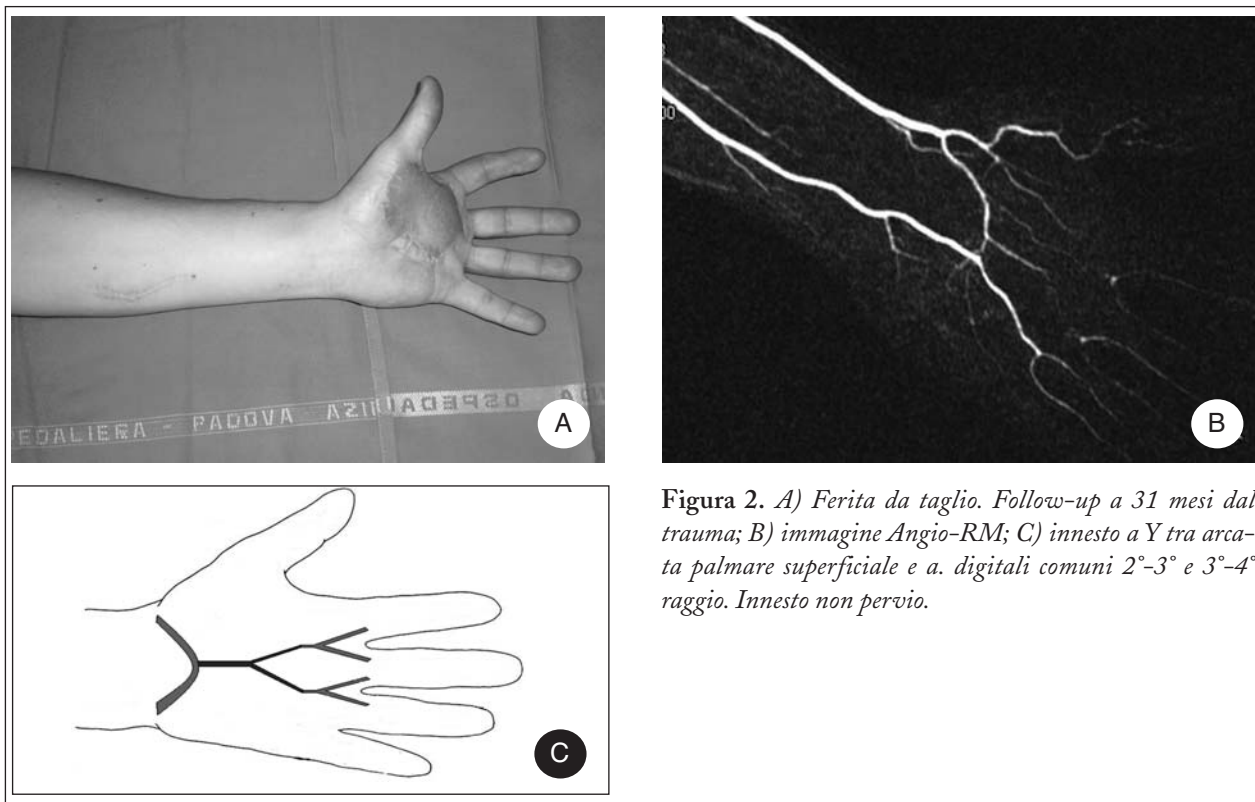
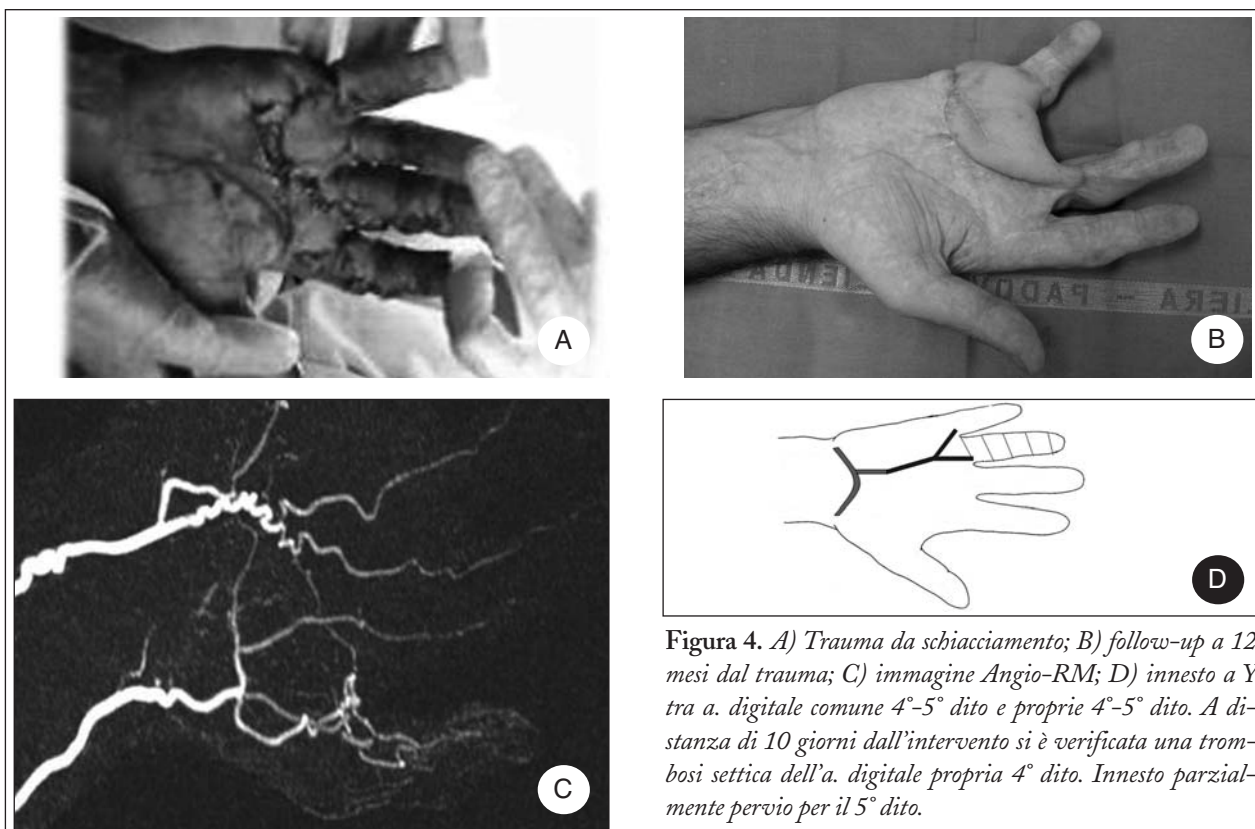
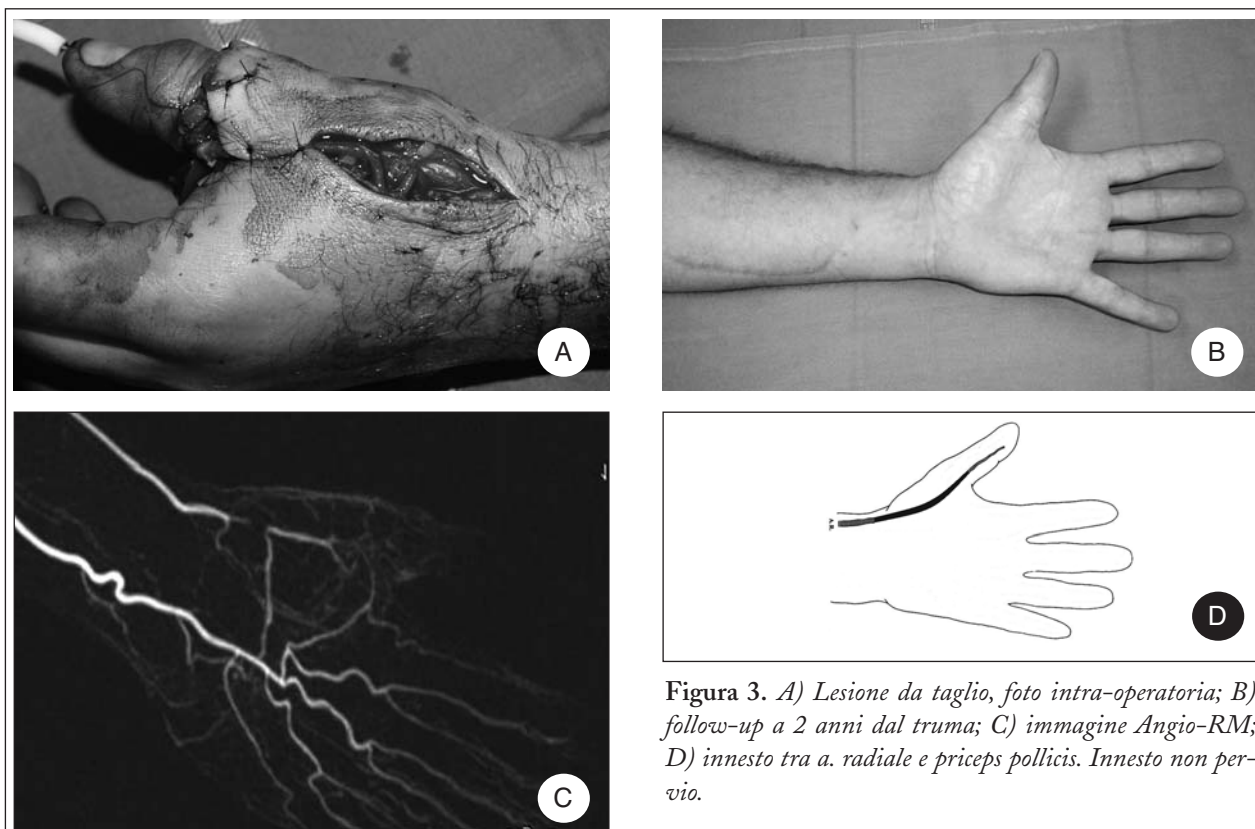


Figura 2. A) Ferita da taglio. Follow-up a 31 mesi dal trauma; B) immagine Angio-RM; C) innesto a Y tra arcata palmare superficiale e a. digitali comuni 2°-3° e 3°-4° raggio. Innesto non pervio.



DISCUSSIONE

Gli innesti venosi si sono rivelati una strategia chirurgica sicura e valida nel riparo di gap arteriosi in urgenza. La pervietà nel post-operatorio è ottimale, i segmenti ripersi sono sopravvissuti e non presentano segni di sofferenza ischemica, sono inoltre caratterizzati da una soddisfacente funzionalità, con anamnesi negativa riguardo al dolore e all'ipotermia.

I risultati del controllo Angio-RM a distanza evidenziano che nonostante l'innesto venoso interposto sia occluso, il segmento anatomico riperso è sopravvissuto, in quanto, in tempi non ancora ben definibili, si sono formati dei circoli collaterali viciari che hanno permesso la sopravvivenza delle dita rivascolarizzate, ed hanno acquisito prevalenza emodinamica, a spese dell'innesto stesso, andato in occlusione. Alla luce dei nostri risultati si presume esista un periodo "finestra" durante il quale prendano vita dei circoli collaterali in grado di mantenere vascolarizzate le dita riperse.

Sarà interessante valutare con esami ripetuti nel tempo, se esiste un comportamento univoco, con tempi sovrapponibili fra casi diversi, in cui allo sviluppo di circoli collaterali coincide l'occlusione dell'innesto.

Riteniamo che gli innesti venosi siano una scelta operatoria relativamente semplice e senza complicanze per il paziente (1, 29); l'efficacia è massima nell'urgenza e nel post-operatorio, anche se a distanza pare verificarsi una verosimile interruzione e chiusura dell'innesto con compenso garantito da vasi collaterali.

BIBLIOGRAFIA

- Bassetto F, Azzena B, Sartore L, Tiengo C, Rampazzo A, Mazzoleni F. Amputazioni e devascularizzazioni traumatiche dell'arto superiore: l'esperienza padovana. In: *La Chirurgia Plastica nelle grandi emergenze*; ed. La Garangola, 2004: 81-7.
- Bassetto F, Sartore L, Azzena B, Mazzoleni F. Trombectomia mediante catetere di Fogarty in microchirurgia d'urgenza e di elezione. *Atti 48° Congresso Nazionale SICPRE* 1999; 479-81.
- Rampazzo A, Bassiri Gharb B, Bassetto F. Preservation of digital palmar vein to avoid venous congestion in heterodigital arterialized flaps. *Plast Reconstr Surg* 2007; 119 (7): 2321-2.
- Schiavon M, Fraccalanza E, Bassetto F, Mazzoleni F. Successful revascularization of two fingers after 42 hours of warm ischemia. *Clinical and Experimental Plastic Surgery* 2000; 32: 165-8.
- Rampazzo A, Bassiri Gharb B, Bassetto F. Exteriorized pedicle technique in dorsal reverse adipofascial flap for nail complex reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 2007; 119 (4): 1388-90.
- Godina M. Arterial autografts in microvascular surgery. *Plast Reconstr Surg* 1986; 78: 293.
- Lister GD, Arnez ZM. The arterial T and Y grafts. *Plast Reconstr Surg* 1991; 88: 319.
- Arnez ZM, Lister GD. The posterior interosseous arterial graft. *Plast Reconstr Surg* 1994; 1: 202-6.
- Sartore L, Rampazzo A, Bassiri Gharb B, Azzena B, Bassetto F. Microvascular anastomosis timing in digital replantations. *Plast Reconstr Surg* 2006; 117 (4): 1363-4.
- Schiavon M, Azzena B, Bassetto F, Mazzoleni F. Microsurgical techniques in reconstructive and reparative surgery. In: *Microsurgery Scientific Reports*; Ed. B. Braun-SSC, 1988 (6): 24-7.
- Dorweiler B, et al. Limb trauma with arterial injury: long term performance of venous interposition grafts. *Thorac cardiov Surg* 2003; 51: 67-72.
- Richard R, et al. Autogenous vein graft repair of injured extremity arteries: early and late results with 134 consecutive patients. *J of Vascular Surgery* 1991; 13: 664-8.
- Nehler MR, Dalman RL, Harris J, et al. Upper extremity arterial bypass distal to the wrist. *J Vasc Surg* 1992; 16: 633-42.
- Sukop A, Tvrdok M, Kufa R. The primary use of venous grafts in thumb replantation. *Acta Chir Plast* 2005; 47 (4): 103-6.
- Akyurek M, Safak T, et al. Ring avulsion replantation by extended debridement of the avulsed digital artery and interposition with long venous grafts. *Plast Reconstr Surg* 2002; 48 (6): 574-81.
- Hattory J, Doi K, Ejeri S, et al. Replantation of very distal thumb amputations with pre-osteosynthesis interpositional vein graft. *J Hand Surg* 2001; 26B: 105-7.
- Kim W, Lim J, Han S. Fingertip replantation: clinical evaluation of 135 digits. *Plast Reconstr Surg* 1995; 98: 470-5.
- Foucher G, Norris RW. Distal and very distal digital replantations. *Brit J Plast Surg* 1992; 45: 199-203.
- Monsivais JJ. Microvascular grafts: effect of diameter discrepancy on patency rates. *Microsurgery* 1990; 11(4): 285-7.
- Elliot D, Meyer M. The use of the veins of the thenar

- eminence in digital revascularization and replantation. *J Hand Surg* 1993; 18B: 163-4.
21. Keen RR, Meyer JP, Durham JR, et al. Autogenous vein graft repair of injured extremity arteries: early and late results with 134 consecutive patients. *J Vasc Surg* 1991; 13 (5): 664-8.
22. Mehlhoff TL, Wood MB. Ulnar artery thrombosis and the role of interposition vein grafting: patency with microsurgical technique. *J Hand Surg* 1991; 16A: 274-8.
23. Kransdorf MJ, Turner SS, Merritt WH. Magnetic resonance angiography of the hand and wrist: evaluation of patients with severe ischemic disease. *J Reconstr Microsurg* 1998; 14 (2): 77-81.
24. Vivian L, Howard L, Rofsky N. Magnetic Resonance Angiography of the hand. *Investigative Radiology* 1998; 33 (9): 687-8.
25. Sclafani SJ, Cooper R, Shaftan GW, et al. Arterial trauma: diagnostic and therapeutic angiography. *Radiology* 1986; 161: 165-72.
26. Connell DA, Koulouris G, Thorn DA, et al. Contrast-enhanced MR Angiography of the hand. *Radiographics* 2002; 22: 583-99.
27. Joseph D, Kevin C, Fouad G, et al. Efficacy of magnetic resonance angiography in the evaluation of vascular malformations of the hand. *Plast Reconstr Surg* 1997; 99(1): 136-44.
28. Goldfarb J, Hochman MG, Duck SK, et al. Contrast-enhanced MR Angiography and perfusion imaging of the hand. *A J of Roentgenology* 2001; 177: 1177-82.
29. Sartore L, Azzena B, Tiengo C, Rampazzo A, Bassetto F. Cause di insuccesso nei trapianti e nelle rivascularizzazioni. In: *La Chirurgia Plastica nelle grandi emergenze*; ed. La Garangola, 2004: 105-12.