

Salvatore Morello¹ (foto)
Davide Ciclamini²
Ilaria Da Rold³
Ernesta Magistroni³
Alessandro Crosio²
Antonio D'Arienzo¹
Michele D'Arienzo¹
Bruno Battiston²

¹ Clinica Ortopedica, Università degli Studi di Palermo; ² SC Ortopedia e Traumatologia 2 ad indirizzo Chirurgia della Mano, AOU Città della Scienza e della Salute, Torino; ³ SC Medicina Fisica e Riabilitazione, AOU Città della Scienza e della Salute, Torino

Indirizzo per la corrispondenza:

Salvatore Morello

Clinica Ortopedica, Università degli Studi di Palermo

E-mail: s.quirico@virgilio.it

Il lembo interosseo posteriore nella ricostruzione delle perdite di sostanza traumatiche del dorso della mano: risultati funzionali ed estetici

Posterior interosseous artery flap in patients with traumatic dorsal hand defect: functional and aesthetic results

Riassunto

Il trattamento delle perdite di sostanza traumatiche del dorso della mano rappresenta una sfida per il chirurgo che deve mirare al ripristino delle funzioni di copertura, protezione e scorrimento dell'apparato estensore. Scopo di questo studio è l'analisi dei risultati funzionali ed estetici ottenuti con l'impiego, in tali pazienti, del lembo interosseo posteriore. Abbiamo preso in esame 7 pazienti trattati presso il Centro Traumatologico Ortopedico di Torino dal 2003 al 2017. Il follow up medio è stato di 55 mesi. Non abbiamo riportato alcun fallimento del lembo e i risultati sono soddisfacenti con un DASH score medio di 21,68, un dolore lieve in 5 casi e moderato in 2, una buona ripresa della forza, come si evince dalle prove dinamometriche, e dell'articolazione e un aspetto estetico eccellente in 2 casi, buono in 3 e discreto in 2. Grazie all'anatomia costante, alle caratteristiche tissutali simili a quelle del dorso della mano e presentando uno scarso sacrificio a livello del sito donatore, il lembo interosseo posteriore rappresenta una più che valida opzione per il trattamento delle perdite di sostanza del dorso della mano.

Parole chiave: lembo interosseo posteriore, perdite di sostanza traumatiche, regione dorsale della mano, valutazione funzionale, valutazione estetica

Summary

Management of the defects of the dorsal region of hand following complex injuries represents a challenge for the surgeon who need to preserve the coverage, protection and sliding of the extensor mechanism. The aim of our study is the analysis of functional and aesthetic report, obtained using posterior interosseous flap. The study was conducted considering 7 patients treated at Orthopedic Traumatic Center in Turin, between 2003 and 2017, and analyzing an average follow-up periods of 55 months. We did not report any flap failure. The final results have been shown as satisfactory, with a DASH medium score of 21.68, low pain in 5 patients and mild pain in 2 patients, presence of satisfactory comeback of hand strengths, as can be seen by the dynamometric tests, also even the normal articulation movements. The aesthetic aspect were considered excellent in 2, good in 3 and fair in 2 cases. The posterior interosseous flap shows a constant anatomy and provides skin with good colour and texture match to the dorsum of the hand with very low donor-site morbidity, so it's considered one of the most used option for the treatment of patients with dorsal hand defect.

Key words: posterior interosseous artery flap, traumatic soft tissue defect, dorsal region of hand, functional evaluation, aesthetic evaluation

Introduzione

La regione dorsale della mano è caratterizzata da una cute sottile ed elastica e un sottocute poco rappresentato che permettono uno scorrimento agevole sul piano dei tendini estensori grazie ad un basso coefficiente di attrito. Se da un lato tali proprietà consentono i movimenti di flessione-estensione della mano e delle dita, dall'altro fanno sì che un danno a questo livello possa procurare rilevanti

conseguenze funzionali ed estetiche. Inoltre la posizione naturale della mano, comunemente rivolta con il dorso verso l'esterno durante l'attività prensile, determina una maggiore esposizione di quest'ultimo agli agenti traumatici. Non sono pertanto rari i traumi complessi in questa regione anatomica che determinano perdite di sostanza associate o meno a lesioni tendinee e/o fratture. In queste situazioni è opportuno mirare ad una "ricostruzione funzionale" aspirando al ripristino delle funzioni di copertura, protezione e scorrimento dell'apparato estensore, preservando anche la motilità articolare¹. Lo scopo di questo studio è la valutazione dei risultati funzionali ottenuti con l'impiego del lembo interosseo posteriore nei pazienti con perdite di sostanza traumatiche del dorso della mano. È stata altresì eseguita una valutazione estetica del lembo e analizzata la qualità di vita dei pazienti.

Materiali e metodi

Dal 2003 al 2017 presso il CTO di Torino il lembo interosseo posteriore è stato utilizzato nel trattamento di 14 pazienti. Il criterio di inclusione in questo studio è stata la presenza di una perdita di sostanza traumatica del dorso della mano associata a lesioni tendinee e/o scheletriche. Abbiamo escluso dallo studio pazienti con amputazioni digitali o in cui è stato eseguito il reimpianto di uno o più

dita e pazienti con un follow up inferiore ai 6 mesi. Degli 8 pazienti rientrati nei criteri di inclusione ne sono stati valutati 7 (6 maschi e 1 femmina) in quanto un paziente è stato perso nel follow up. Il follow up medio è stato di 55 mesi (range 6-158 mesi) (Tab. I). In tutti i pazienti abbiamo utilizzato il *Total Active Motion score* (TAM score) per valutare le articolazioni metacarpofalangee e interfalangee. È stato considerato eccellente un valore sovrapponibile a al controlaterale, buono se \geq a 75%, discreto tra il 50 e il 75% e scarso $<$ 50%. Abbiamo valutato la funzionalità globale dell'arto superiore con il *Disability of Arm, Shoulder and Hand score* (DASH score) con un punteggio compreso tra 0 (nessuna limitazione) e 100 (massima limitazione). La valutazione del dolore è stata adiuvata dall'utilizzo della *Visual Analogue Scale* (VAS) considerando il dolore lieve se \leq 3, moderato se compreso tra 4 e 7 e severo se \geq 8. È stata utilizzata la scheda DN4 per la valutazione della componente neuropatica del dolore (test positivo con punteggio \geq 4). La qualità di vita dei pazienti è stata valutata attraverso il questionario SF-12. Ci siamo avvalsi dell'ausilio di un dinamometro per la valutazione della forza di presa palmare, della presa tridigitale e della presa a chiave. È stata calcolata la media aritmetica di tre misurazioni consecutive e confrontata con la mano controlaterale. La valutazione estetica è stata eseguita per ogni paziente da 3 chirurghi non coinvolti nella ricerca. Ci si è

Tabella I. Caratteristiche demografiche e cliniche dei pazienti.

Pz	Età/ Sesso	Follow up (mesi)	Lato patologico/ Lato dominante	Meccanismo traumatico	Lesioni associate	Dimensioni lembo (cm)	Complicanze e interventi successivi
1	52/M	8	Dx/Dx	Trauma da schiacciamento	Lesione tendinea	9 x 6	
2	37/M	78	Dx/Dx	Trauma da scoppio	Lesione ossea e vascolare	7 x 4	Piccola area di necrosi trattata conservativamente; exeresi cicatrice e tenolisi apparato estensore
3	52/M	62	Sn/Sn	Lesione da sega circolare	Lesione ossea	10 x 6	
4	53/M	9	Sn/Dx	Incidente stradale	Lesione ossea e tendinea	7 x 8	
5	18/F	65	Dx/Dx	Incidente stradale	Lesione tendinea	7 x 4	Exeresi cicatrice e tenolisi apparato estensore
6	45/M	6	Sn/Dx	Iniezione di cemento	Lesione ossea	9 x 6	Perdita di sostanza su base infettiva trattata con lembo locale
7	24/M	158	Dx/Dx	Trauma da scoppio	Necrosi apice pollice e indice	8 x 6	

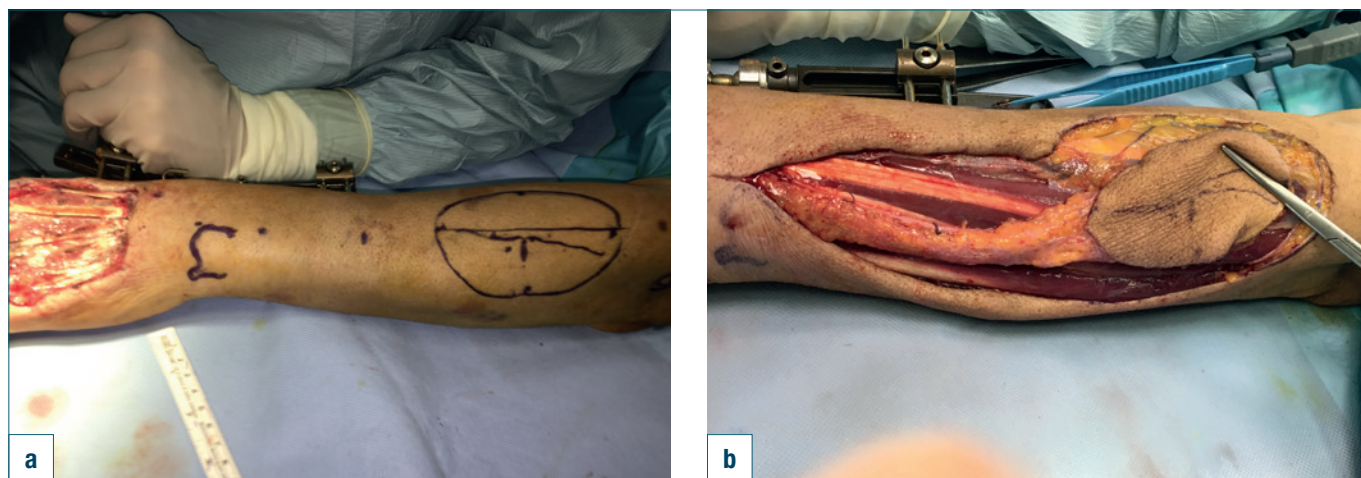


Figura 1. Immagini intra-operatorie che mostrano il planning chirurgico (a) ed il sollevamento del lembo interosseo posteriore scolpito con l'inclusione nel peduncolo di una striscia di tessuto fascio-adiposo (b).

avalsi dell'ausilio di una scala Likert nella quale sono stati considerati l'aspetto generale, i margini, il colore e la consistenza attribuendo a ciascun parametro un valore da 1 a 5. Il punteggio ottenuto dalla somma dei singoli parametri è stato valutato come scarso se compreso tra 4 e 6, sufficiente tra 7 e 9, discreto tra 10 a 13, buono tra 14 a 16 ed eccellente tra 17 e 20.

Tecnica chirurgica

La tecnica chirurgica di prelievo del lembo è stata la medesima in tutti i casi. A paziente in posizione supina con gomito flesso e ad avambraccio prono è stata tracciata sulla cute una linea tra epicondilo laterale e stiloide ulnare corrispondente all'asse del lembo. Sulla scorta delle dimensioni dell'area da coprire sono stati segnati i margini del lembo centrato in corrispondenza della sede più frequente della perforante settale più proximale originante dall'asse interosseo posteriore (ovvero solitamente all'unione tra il terzo medio e il terzo proximale della suddetta linea e a circa 9 cm dall'epicondilo laterale)² (Fig. 1a). Seguendo il planning dell'incisione cutanea si è identificato il setto intermuscolare tra estensore del mignolo e estensore ulnare del carpo ove decorre l'arteria interossea posteriore e individuato le arterie perforanti settali³ che passano attraverso l'aponeurosi profonda per raggiungere la cute. Il nervo interosseo posteriore è stato individuato e preservato a livello del bordo distale del muscolo supinatore. È stata sempre eseguita una dissezione da distale a proximale in considerazione del fatto che l'arteria nella metà distale dell'avambraccio si trova più superficiale rispetto alla metà proximale. Il lembo, scolpito con l'inclusione

nel peduncolo di una striscia di circa 3 cm di larghezza di tessuto fascio-adiposo per migliorare lo scarico venoso (Fig. 1b), è stato ruotato di 180° fino a raggiungere il dorso della mano facendo perno sul peduncolo distale a livello dell'anastomosi tra l'arteria interossea posteriore e l'arteria interossea anteriore a circa 2 cm dall'articolazione radioulnare distale. È stato eseguito il passaggio sottocutaneo del peduncolo in un solo caso, mentre negli altri 6 casi il peduncolo è stato lasciato esteriorizzato richiedendo un innesto dermoepidermico (IDE) in un secondo tempo solo in un caso. Il sito donatore è stato trattato con un IDE in 4 casi, mentre in 3 casi è stato possibile eseguire una sutura diretta. La durata dell'intervento chirurgico è stata in media di circa 3 ore.

Risultati

Nella nostra esperienza i risultati clinici sono stati soddisfacenti. Non abbiamo riportato alcun fallimento del lembo. Abbiamo riscontrato in un caso una necrosi parziale del lembo trattata con successo in maniera conservativa. In due casi è stato necessario eseguire in un secondo tempo un'exeresi della cicatrice e una tenolisi dell'apparato estensore e in un caso abbiamo riscontrato una perdita di sostanza di circa 1,5 cm su base infettiva che abbiamo trattato con un lembo locale (Tab. I). Non abbiamo riportato complicanze a carico del sito donatore. Con il TAM score abbiamo ottenuto un punteggio eccellente in 2 casi, buono in 3 casi e discreto in 2 casi. Il punteggio medio raggiunto con la compilazione del questionario DASH è stato di $21,68 \pm 12,80$. La valutazione del dolore, ricavata con l'ausilio della scala VAS, ha mostrato un dolore lieve

Tabella II. Schema riassuntivo delle schede di valutazione e delle prove funzionali.

Pz	SF12		DASH	TAM	VAS	DN4	Pres a palmare (kg)			Pres a tridigitale (kg)			Pres a chiave (kg)		
	Salute fisica	Salute mentale	%				Lato patologico	Lato sano	%	Lato patologico	Lato sano	%	Lato patologico	Lato sano	%
1	44,6	55,6	18,3	95,2	0	3	16,7	23,7	70,5	6,6	4,9	134,7	4,3	5,0	86,0
2	30,9	58,8	39,2	75,4	7	5	2,6	47,5	5,5	0,8	9,4	8,5	0,6	7,9	7,6
3	40,0	59,4	19,2	91,2	1	2	28,0	30,5	91,8	6,2	9,2	67,4	6,9	9,4	73,4
4	41,4	53,9	20,8	88,9	2	2	17,2	23,4	73,5	3,6	5,1	70,6	3,9	5,7	68,4
5	54,3	43,7	9,2	98,4	4	0	19,8	22,7	87,2	5,6	6,2	90,3	6,7	5,3	123,4
6	40,1	28,3	38,3	58,7	3	10	4,1	37,3	11,0	2,2	9,4	23,4	2,4	10,5	22,9
7	48,9	55,3	6,7	95,2	1	0	25,9	32,3	80,2	8,2	9,2	89,1	6,5	7,9	82,3

in 5 casi, moderato in 2 casi e severo in nessun caso. In 2 casi è stato riscontrato un dolore neuropatico. Il punteggio medio ottenuto con la scheda SF-12 è stato di 42,88 (range 30,90-54,30) per la salute fisica e di 50,71 (range 28,30-59,40) per la salute mentale. Le prove dinamometriche hanno mostrato una forza di presa palmare rispetto al lato controlaterale del 59,95%, di presa tridigitale del 69,14% e di presa a chiave 67,00% (Tab. II). Il risultato estetico è stato eccellente in 2 casi, buono in 3 casi e discreto in 2 casi (Tab. III).

Discussione

L'approccio e il trattamento delle lesioni complesse del dorso della mano rappresentano una sfida per il chirurgo, il quale deve scegliere la strategia che appare più idonea sia per quanto riguarda il timing della ricostruzione osteotendinea e della copertura cutanea che per la scelta tra le diverse opzioni di copertura. Si è visto che i risultati sono strettamente correlati con il timing operatorio. Il tas-

so di successo è più alto se l'intervento chirurgico viene eseguito entro le prime 72 ore dal trauma come riportato da Godina ⁴. Da qualche anno si sta sviluppando un nuovo approccio al trattamento di queste lesioni, definito "ortoplastica", ove competenze tipicamente ortopediche sui tessuti ossei si uniscono a competenze plastiche sul trattamento dei tessuti molli: solo una visione di insieme e una padronanza di entrambi gli strumenti consente un trattamento ottimale ⁵.

I principali fattori che condizionano poi la scelta ricostruttiva sono la localizzazione e la dimensione della perdita di sostanza, l'eventuale coinvolgimento dei tessuti sottostanti e l'esperienza del chirurgo.

Il lembo interosseo posteriore, descritto per la prima volta da Zancolli e Angrigiani ⁶ e da Penteado et al. ⁷, trova la sua indicazione principe nelle perdite di sostanza del polso, della mano, della prima commessura e del pollice prossimale. Si tratta di un lembo fascio-cutaneo basato sui vasi perforanti dell'arteria interossea posteriore e pertanto non richiede il sacrificio degli assi vascolari maggiori. Considerando, infat-

Tabella III. Schema riassuntivo della media dei punteggi ottenuti tramite una scala Likert sulla valutazione estetica.

Pz	Valutazione estetica				
	Aspetto generale	Margini	Colore	Consistenza	Punteggio totale
1	2,00	1,00	4,00	4,67	11,67
2	5,00	4,67	5,00	4,00	18,67
3	3,33	3,33	5,00	3,33	15,00
4	3,67	3,00	3,67	4,67	15,00
5	4,67	4,33	5,00	5,00	19,00
6	2,33	2,33	2,00	3,33	10,00
7	3,67	4,00	3,33	4,33	15,33

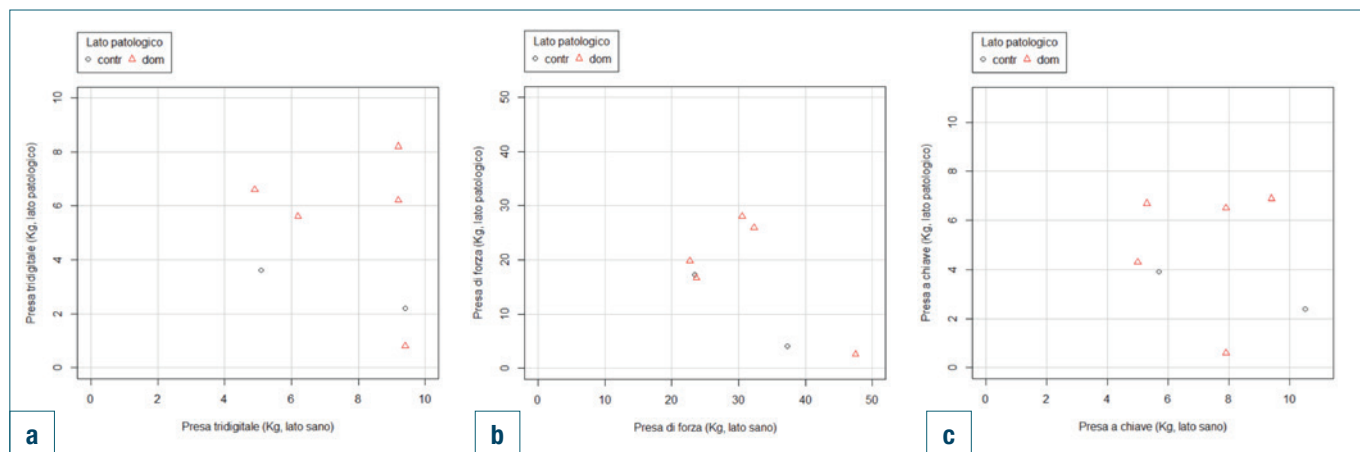


Figura 2. Grafici a dispersione che confrontano le forze di presa tridigitale (a), palmare (b) e a chiave (c) ottenuti con la mano sottoposta ad intervento chirurgico (lato patologico), specificando se dominante, con la controlaterale.

ti, che il suo apporto ematico dipende da un flusso retrogrado attraverso l'anastomosi tra arteria interossea posteriore e anteriore, questo lembo trova indicazione anche nei casi in cui sono danneggiati l'arteria radiale, l'ulnare o l'arco palmare. Un altro vantaggio è quello di non interferire con il drenaggio linfatico come accade nei lembi radiale e ulnare che sono volari⁸. Inoltre la cute dorsale dell'avambraccio è molto simile a quella del dorso della mano permettendo buoni risultati sia estetici che funzionali.

Il lembo è estremamente affidabile come dimostrato da vari Autori⁹⁻¹⁰ e l'anatomia dell'arteria interossea posteriore piuttosto costante. Nella nostra esperienza non abbiamo ritenuto utile l'impiego dell'ecodoppler preoperatorio come riportato anche da Cavadas¹¹ e Gavaskar¹² e non sono state riscontrate variazioni anatomiche. In letteratura è descritto il riscontro seppur raro di due varianti anatomiche consistenti nell'assenza dell'anastomosi distale con l'arteria interossea anteriore e nell'ipoplasia o nell'aplasia dell'arteria interossea posteriore nel terzo medio di avambraccio⁹.

Nella nostra casistica non abbiamo riportato alcun fallimento del lembo. La principale causa di fallimento descritta in letteratura è la congestione venosa, relativamente frequente nei lembi reverse. Essa si correla sostanzialmente con la larghezza del peduncolo e la tensione che si crea nel tunnel sottocutaneo attraverso cui si fa passare il peduncolo¹³. Considerando che le vene comitanti sono sottili e soggette ad inavvertiti traumi abbiamo deciso di scolpire il lembo con l'inclusione di tessuto fascio-adiposo. Per evitare la compressione del peduncolo a livello del tunnel abbiamo inciso la cute lasciando il peduncolo esteriozzato in 6 casi, mentre in 1 caso abbiamo ritenuto possibile tunnelizzare il peduncolo.

Le complicanze che abbiamo riportato sono in linea con quanto descritto in letteratura. Dogra ha riportato in 2 casi la necrosi parziale del lembo su una casistica di 12 pazienti⁸; Liu non ha riportato necrosi né totali né parziali su una casistica di 26 pazienti¹⁴. Puri ha riportato un fallimento parziale del lembo verosimilmente su base infettiva e 2 necrosi parziali¹⁵.

I risultati funzionali che abbiamo ottenuto con la valutazione clinica, con le prove dinamometriche e con le schede di valutazione sottoposte ai pazienti sono stati soddisfacenti in 5 pazienti indipendentemente dal fatto che la mano coinvolta nel trauma sia stata o meno la mano dominante (Fig. 2). La valutazione estetica ha riportato esiti buoni o eccellenti in 5 casi. In particolare tra i parametri valutati, la consistenza del lembo ha ottenuto i punteggi migliori mentre i margini i punteggi peggiori (Fig. 3). Non abbiamo riscontrato correlazione tra i risultati funzionali e i risultati estetici.

Conclusioni

Grazie alla sua anatomia costante, alla capacità di fornire un tessuto elastico con un colore cutaneo simile a quello del dorso della mano e presentando uno scarso sacrificio a livello del sito donatore il lembo interosseo posteriore rappresenta una più che valida opzione per il trattamento delle perdite di sostanza del dorso della mano. Nella nostra esperienza il suo impiego ha permesso di ottenere risultati soddisfacenti sia dal punto di vista funzionale che estetico (Fig. 4).

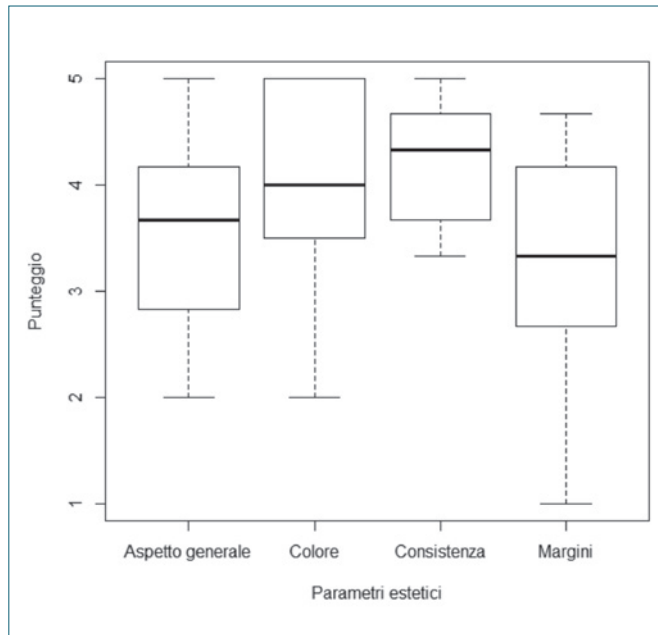


Figura 3. Il box-plot mostra la distribuzione dei punteggi relativi alla valutazione estetica per ciascun parametro.

Bibliografia

- Riccio M, Pangrazi PP, Campodonico A, et al. *I lembi ad isola reverse di avambraccio nella ricostruzione del dorso della mano*. Riv Chir Mano 2005;2:77-87.
- Agir H, Sen C, Alagoz S, et al. *Distally based posterior interosseous flap: primary role in soft tissue reconstruction of the hand*. Ann Plast Surg 2007;59:291-6.
- Blondeel PN, Van Landuyt KH, Monstrey SJ, et al. *The "Gent" consensus on perforator flap terminology: preliminary definition*. Plast Reconstr Surg 2003;112:1378-83.
- Godina M. *Early microsurgical reconstruction of complex trauma of the extremities*. Plast Reconstr Surg 1986;78:285-92.
- Ng ZY, Askari M, Chim H. *Approach to complex upper extremity injury: an algorithm*. Semin Plast Surg 2015;29:5-9.
- Zancolli EA, Angrigiani C. *Posterior interosseous island forearm flap*. J Hand Surg Br 1988;13:130-5.
- Penteado CV, Masquelet AC, Chevrel JP. *The anatomic basis of the fascio-cutaneous flap of the posterior interosseous artery*. Surg Radiol Anat 1986;8:209-15.
- Dogra BB, Singh M, Chakravarty B, et al. *Posterior interosseous artery flap for hand defects*. Med J Armed Forces India 2006;62:33-5.
- Costa H, Gracia ML, Vranich J, et al. *The posterior interosseous flap: a review of 81 clinical cases and 100 anatomical dissections - assessment of its indications in reconstruction of hand defects*. Br J Plastic Surgery 2001;54:28-33.
- Prasad R, Balakrishnan TM. *Role of interosseous recurrent artery perforators in the posterior interosseous artery flap*. J Hand Microsurg 2015;7:36-41.
- Cavadas PC, Thione A, Rubí C. *The simplified posterior interosseous flap*. J Hand Surg Am 2016;41:e303-7.
- Gavaskar AS. *Posterior interosseous artery flap for resurfacing posttraumatic soft tissue defects of the hand*. Hand (NY) 2010;5:397-402.
- Lu LJ, Gong X, Lu XM, et al. *The reverse posterior interosseous flap and its composite flap: experience with 201 flaps*. J Plast Reconstr Aesthet Surg 2007;60:876-82.
- Dong-xin Liu, Hu Wang, Xue-dong Li, et al. *Three kinds of forearm flaps for hand skin defects: experience of 65 cases*. Du Arch Orthop Trauma Surg 2011;131:675-80.
- Puri V, Mahendru S, Rana R. *Posterior interosseous artery flap, fasciosubcutaneous pedicle technique: a study of 25 cases*. J Plast Reconstr Aesthet Surg 2007;60:1331-7.



Figura 4. Paziente con perdita di sostanza del dorso della mano trattato con lembo interosseo posteriore. Controllo a 5 anni.

Gli Autori dichiarano di non avere alcun conflitto di interesse con l'argomento trattato nell'articolo.