

# TECNICHE RICOSTRUTTIVE NELLE AMPUTAZIONI DIGITALI DELLA MANO. INDICAZIONI E REVISIONE DELLA CASISTICA

R. MELE, P.L. MERLO

U.O. di Chirurgia della Mano, Microchirurgia e Traumatologia  
Ospedale Civile di Pordenone

---

## *Reconstruction techniques for digital amputations: indications and review*

### SUMMARY

**Introduction:** *A critical review of digital replantations done to date revealed a certain problematic and allows making various considerations. Surgical treatment requires skillful techniques, long operative interventions and active collaboration on behalf of the patient and may be encumbered with immediate (thrombosis, spasm) and delayed (stiffness, anesthesia) complications. Best results occur with distal digital amputations involving the PIP joint, however with a higher incidence of thrombosis and therefore failure.* **Purpose:** *Replantation is the treatment of choice for anatomical and functional reconstruction of digital amputations. It is necessary to identify the injury's local conditions and the patient's general status (age, level, profession) to determine and immediately offer the best surgical approach or salvage treatment. If it is necessary and compulsory to attempt replantation for the thumb, the same is not necessarily true for a single long finger, at any phalangeal level; only in multiple long finger amputations is replantation attempted, even in distal injuries since the overall damage is large.* **Materials and methods:** *After reviewing 140 digital replantations, it came to light that the level of the amputation (at the proximal, middle or distal phalanx) best dictates the treatment approach to undertake. At a proximal level, replantation is warranted but it is later aggravated by a high rate of articular stiffness; in reverse, intermediate level amputations obtain better functional outcomes but require more difficult surgical techniques and hold more frequent thrombosis complications. A good salvage technique is to cover the amputated stump with a composite graft using a metacarpal dorsal flap. Distal lesions require elevated surgical precision faced with insidious local conditions and can be easily treated with local pedunculated flaps and composite grafts; in other cases it is preferred to use eponichial flaps, as described by Bakhach.* **Results:** *The percentage of vascular survival decreases as the level of amputation becomes more distal and as the microsurgical technique becomes more difficult. The percentage at which useful range of motion (30°) is obtained in proximal replantations of long fingers is similar to that of intermediate replantations, owing to subsequent intervention of teno-arthrolysis in 40% of proximal replantations. The return of fine sensation (Weber + test) occurs in a low percentage of cases in relation to the number of nerve repairs done during the primary surgery. Thumb interphalangeal joint stiffness can be compensated most often by trapezio-metacarpal joint and metacarpal-phalangeal joint mobility, if these are unaffected. However, the primary discriminating criterion for surgical intervention choice remains the evaluation of the patient, favoring young adults without any particular associated pathology, in particular children and workers belonging in the "fine motor and precision" category. Anatomic integrity restoration is the main goal of replantation only if associated with a good prognosis of functional recovery; when this is not foreseen, numerous alternative reconstructive solutions, such as composite grafts, represent a good therapeutic compromise. Toe-to-finger transfers find limited indications, preferring to contain the trauma to a single body part. When dealing with multiple digit amputations, we also consider using the precious "spare part surgery" approach in order to guarantee a functional tri-digital pinch.* Riv Chir Mano 2005; 1: 26-37

### KEY WORDS

Replantation, cover flaps, composite graft

Arrived: 23 February

Accepted: 16 March 2005

Correspondence: Dott. Ruggero Mele, U.O. di Chirurgia della Mano e Microchirurgia, Ospedale Civile di Pordenone, via Montereale 24 - Tel. 0434-399406 - Fax 0434-399836 - E-mail: chirurgia.mano@aopn.fvg.it

**RIASSUNTO**

**Introduzione:** Il riesame critico dei reimpianti digitali finora effettuati mette in luce alcune problematiche ed offre lo spunto per diverse considerazioni. L'atto chirurgico richiede capacità tecniche non indifferenti, lunghi tempi operatori, collaborazione attiva del paziente ed è gravato da complicanze immediate (trombosi, spasmi) e tardive (rigidità, anestesia); i migliori risultati funzionali si ottengono nelle amputazioni distali alla interfalangea prossimale, caratterizzate però da maggiori complicanze trombotiche e quindi da insuccesso. **Scopo del lavoro:** Individuare preventivamente le condizioni locali e generali di eseguibilità, offrendo da subito al paziente la migliore soluzione terapeutica. Se un tentativo di ricostruzione è d'obbligo per il pollice, lo stesso non riveste indicazione assoluta per un dito lungo isolato, a qualsiasi livello; solo nelle pluridigitali il reimpianto va eseguito, anche per segmenti molto distali, perché il danno è massimale. **Materiali e metodi:** Il riesame critico di 140 casi di reimpianti digitali porta alla considerazione che il livello di amputazione (alla falange prossimale, intermedia o distale) condiziona la condotta terapeutica: il livello prossimale beneficia di un reimpianto ma è gravato da un alto tasso di rigidità articolare; viceversa un reimpianto intermedio ha un risultato funzionale migliore ma la tecnica chirurgica è più difficile e le complicanze trombotiche più frequenti; una buona tecnica di salvataggio è rappresentata dall'allestimento di un innesto composito con lembo dorsale metacarpale per la copertura del moncone amputato. Le lesioni distali richiedono elevata precisione a fronte di condizioni locali insidiose e possono essere agevolmente sostituite dall'esecuzione di lembi locali pedunculati ed innesti compositi; in altri casi la ricostruzione è affidata all'associazione di lembi di avanzamento volari con il lembo di scivolamento dorsale di eponichio descritto da Bakbach. **Risultati:** La percentuale di sopravvivenza vascolare dei segmenti reimpiantati diminuisce all'aumentare del livello dell'amputazione (prossimale-distale) ed al crescere della difficoltà tecnica microchirurgica. L'arco utile di movimento (30°) è raggiunto, nei reimpianti prossimali, per le dita lunghe in una percentuale quasi sovrapponibile a quelli intermedi, grazie ad un successo intervento, nel 40% dei casi, di teno-artrosi nei reimpianti prossimali. Il recupero di una sensibilità fine (test di Weber +) si ha in una bassa percentuale di casi in relazione soprattutto al numero di riparazioni nervose effettuate in acuto. Il pollice compensa la rigidità articolare della IF, molto frequente, con la motilità della trapezio-metacarpale e metacarpofalangea se integra. L'esame del paziente deve restare comunque il primo criterio discriminante la nostra scelta chirurgica, candidando le persone giovani-adulte senza particolari patologie associate, in particolare i bambini e quelle categorie di lavoratori dedite ad attività fini e di precisione. Scopo principale del reimpianto deve essere il ripristino della integrità anatomica solo se associato a garanzia di ripresa funzionale; nel caso contrario le numerose soluzioni ricostruttive alternative, come ad esempio gli innesti compositi, rappresentano un buon compromesso terapeutico. I trasferimenti digitali dal piede trovano limitate indicazioni, preferendo comunque contenere il danno alla sola parte traumatizzata. Consideriamo infine il concetto di "dito banca" molto prezioso e lo applichiamo nei casi multidigitali per garantire il recupero di una valida pinza almeno tridigitale.

**PAROLE CHIAVE**

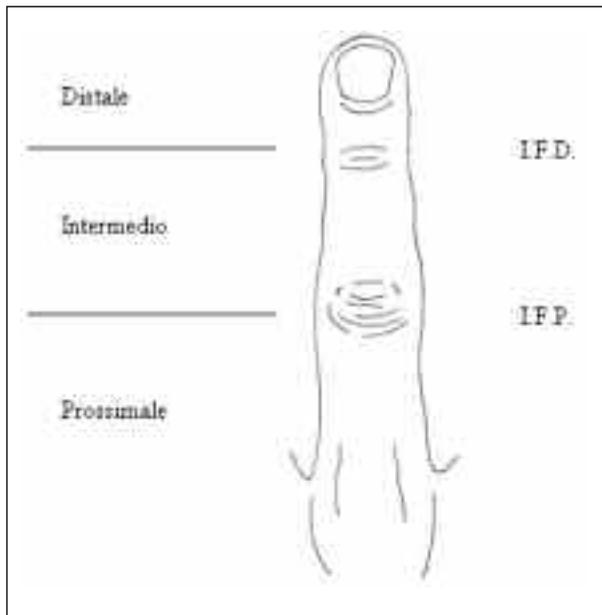
Reimpianto, lembi di copertura, innesti compositi

**INTRODUZIONE**

Il reimpianto rappresenta l'atto chirurgico che riconnette il segmento amputato sia sul piano anatomico sia su quello funzionale. Proprio questi due aspetti non vanno sempre d'accordo, talché sovente un dito reimpiantato può presentare un'estetica gradevole ma essere completamente compromesso dal punto di vista funzionale e pertanto inservibile.

Viceversa si può verificare una sufficiente funzione ma con importante danno estetico e perdita degli annessi ungueali. Da qui la necessità di individuare le condizioni locali e generali di eseguibilità, le indicazioni al tipo di tecnica applicabile, gli eventuali trattamenti palliativi.

I criteri che regolano la reimpiantabilità di un segmento sono ampiamente documentati nella letteratura al riguardo e riassunti nelle linee guida che



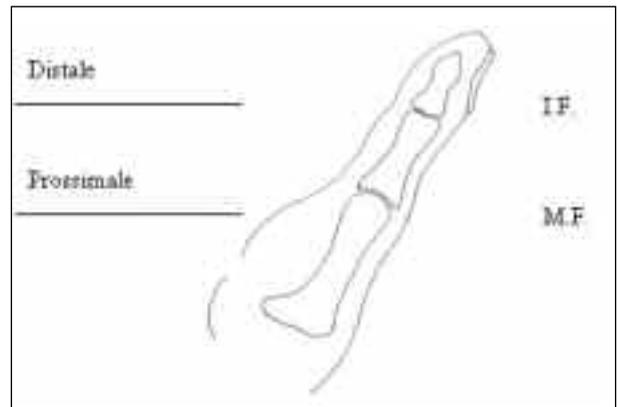
**Figura 1.** Livelli di amputazione digitale per dita lunghe (tratto da tesi personale).

raccolgono gli aspetti emersi con il questionario europeo di consenso sui reimpianti di arto superiore (1-3).

Pertanto diamo sempre indicazione al reimpianto microchirurgico di un pollice anche con avulsione e delle dita lunghe per lesioni nette, poco contaminate, in persone giovani-adulte senza particolari patologie annesse; la presenza di lesioni multiple deve incoraggiare la ricostruzione di almeno una pinza tridigitale anche utilizzando i concetti del "dito banca"; non consideriamo strettamente necessario il reimpianto isolato di un dito ed in particolare delle dita limitanti (indice e mignolo) per gli scarsi vantaggi funzionali che esso arreca, tranne casi eccezionali di particolari professioni.

Se da un lato le tecniche microchirurgiche hanno progredito e permesso l'ampliamento delle indicazioni, dall'altro lo sviluppo ed il perfezionamento di soluzioni ricostruttive alternative, come gli innesti compositi, hanno consentito di aumentare la gamma delle possibilità terapeutiche per il paziente (4).

Pertanto è necessario individuare accanto al livello della lesione anche il trattamento più appropriato, che dipenderà da fattori locali e generali (5).



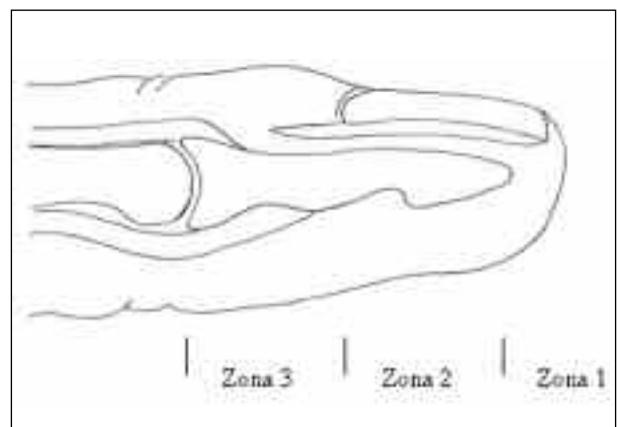
**Figura 2.** Livelli di amputazione per il pollice (tratto da tesi personale).

### CLASSIFICAZIONE

Formuliamo una classificazione semplice, anatomica, che rapporta il livello di amputazione con la tecnica chirurgica preferenziale, sempre rispettando le indicazioni di base per il reimpianto.

Per le dita lunghe (Fig. 1) distinguiamo tre livelli di amputazione cui corrispondono altrettanti livelli di reimpianto o ricostruzione in senso lato: proximale, intermedio, distale. I limiti sono rappresentati dalle articolazioni interfalangea prossimale (IFP) ed interfalangea distale (IFD).

La conservazione delle inserzioni della bandelletta centrale del tendine estensore e delle bandellette del tendine flessore superficiale delle dita rappresenta un fattore prognostico positivo legato alla



**Figura 3.** Livelli di amputazione distale (tratto da tesi personale).

funzionalità dell'articolazione interfalangea prossimale.

Per il pollice (Fig. 2) consideriamo due medesimi livelli relativi alle articolazioni metacarpo-falangea (MCF) ed interfalangea (IF), nei quali è la conservazione della MCF a condizionare il livello della lesione, la prognosi funzionale, in virtù delle importanti inserzioni della muscolatura tenere e l'indicazione di tecnica chirurgica (6).

Detta classificazione considera aspetti comuni di precedenti suddivisioni presentate da Tamai, Foucher ed Hirasè (7, 8) nelle quali l'amputazione prossimale all'inserzione del flessore superficiale o del flessore breve è di solito correlata ad un difficile recupero funzionale a fronte di una tecnica chirurgica meno complessa, mentre la distale è caratterizzata dalla richiesta di una maggiore abilità chirurgica ed è accompagnata da lunghi tempi operatori ma gratificata da una migliore ripresa funzionale. Se amputazioni prossimali ed intermedie possono beneficiare di tecniche microchirurgiche di reimpianto sostanzialmente simili, lo stesso non possiamo dire per le distali, dove le ridotte dimensioni dei vasi (al di sotto del millimetro) e le frequenti

complicanze trombotiche post-operatorie fanno preferire tecniche alternative, anche primariamente, al reimpianto e che si caratterizzano per il livello interessato.

Pertanto, in accordo con la classificazione proposta da Hirasè, distinguiamo le amputazioni distali (Fig. 3) in tre zone: la 3 prossimale alla base ungueale, la 2 interessante il corpo ungueale e la 1 francamente distale o apicale. Per ognuna descriviamo una tecnica chirurgica di preferenza (9).

## MATERIALE E METODO

*L'amputazione prossimale* di un dito lungo e ancor più di un pollice beneficia di un reimpianto microchirurgico, salvo restando il rispetto delle linee guida di reimpiantabilità (Fig. 4).

Candidiamo solo le lesioni nette da taglio, poco contaminate, con segmento ben conservato, in persone giovani o adulte, motivate ed in buone condizioni generali di salute. Il pollice ha la priorità, seguito, nei casi multidigitali, dalla necessità di reimpiantare le dita meno danneggiate ed in posizione più favorevole, cioè opponendone almeno due al

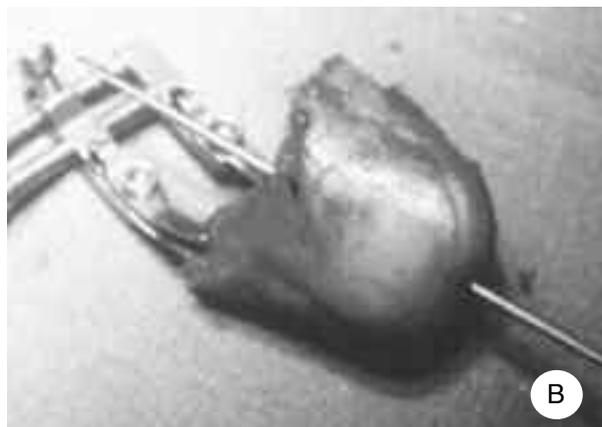


Figura 4. A, B) Amputazione distale di pollice e C) suo reimpianto microchirurgico.



Figura 5. A, B) Amputazione prossimale di indice e C) suo reimpianto microchirurgico.

pollice per garantire la presa a pinza.

L'utilizzo di parti diverse di segmenti non reimpiantabili per la ricostruzione di un asse digitale funzionale (dito banca) viene attuato ogniqualvolta se ne presenti la possibilità (10, 11).

Un dito singolo diverso dal pollice non è candidato al reimpianto, tranne che nei bambini, per le evidenti ripercussioni future e nei casi di motivata richiesta individuale – professionale (Fig. 5) (12).

Eccezione può fare il quinto dito al quale si deve riconoscere, anche se rigido in flessione, una certa importanza nella presa sferica e cilindrica per tutte le persone.

Tecnicamente le fasi chirurgiche sono standardizzate e consistono, nella nostra pratica, dopo l'opportuna disinfezione, nella recentazione delle parti molli e nell'accorciamento osseo, nella osteosintesi con fili di Kirschner, endomidollari e possibilmente extrarticolari e nella tenorrafia del flessore

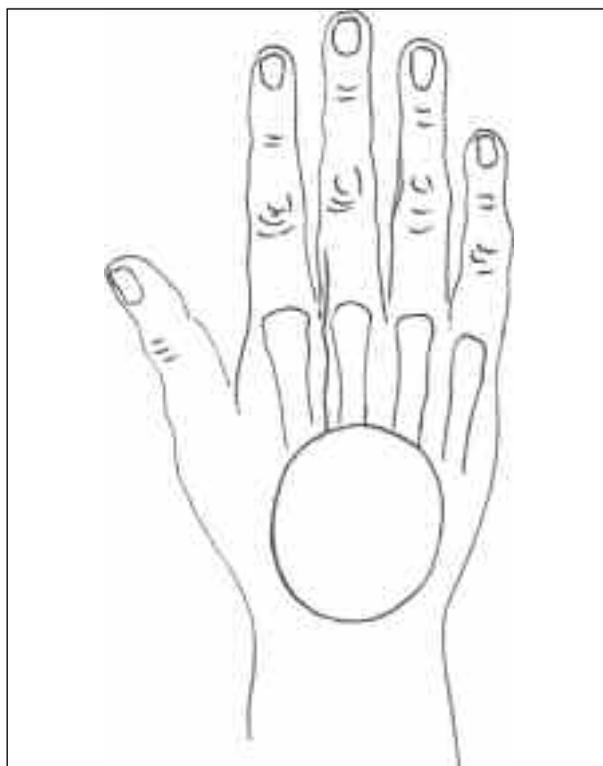


Figura 6. Lembo intermetacarpale allargato.



**Figura 7.** A) Amputazione digitale distale e B) reimpianto microchirurgico.

profondo per le dita lunghe con suture perdute tipo Kessler e solo occasionalmente del flessore lungo del pollice, preferendo una sua tenodesi; la tenorrafia degli estensori è rapida con alcuni punti di imbastitura ad U. La neurorrafia è epineurale di preferenza dal lato corrispondente alla pinza e deve riuscire senza tensione, altrimenti viene tralasciata a successive tecniche di innesto o tubulizzazione in vena; la arteriorrafia è seguita almeno da due venorrafie (13, 14).

Da sottolineare che per il pollice l'amputazione prossimale alla MCF è una lesione devastante, compromettendo in modo irreversibile la muscolatura tenare e richiedendo talora il ricorso a tecniche alternative di trasposizione digitale.

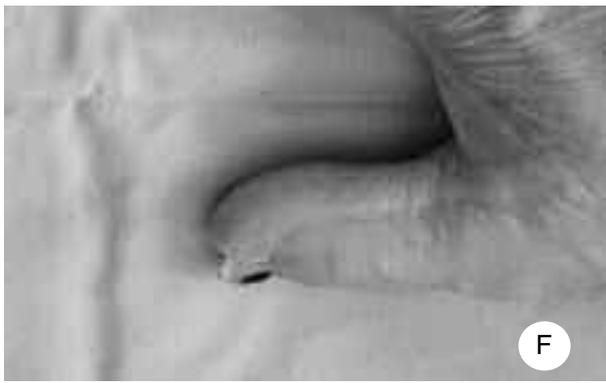
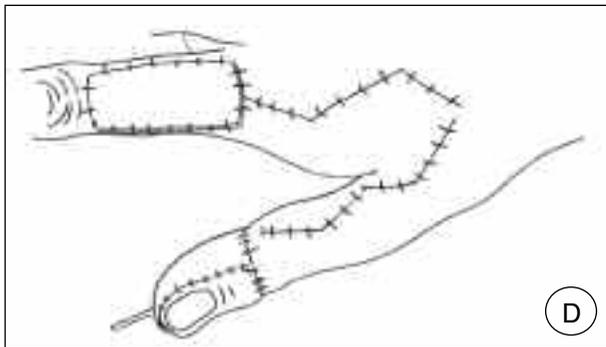
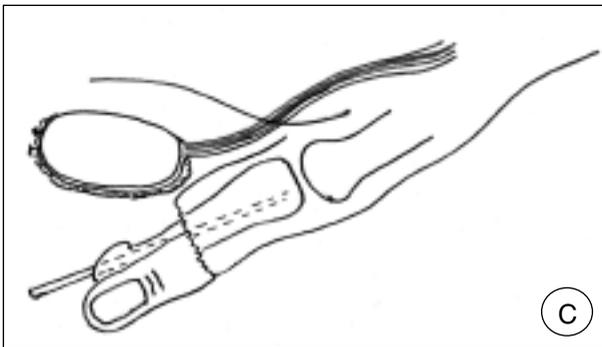
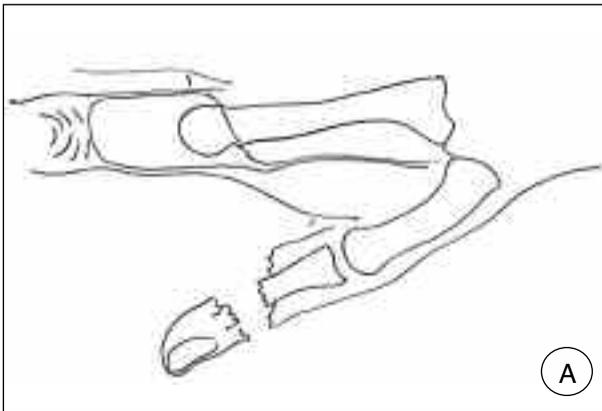
Nel caso di fallimento o nella impossibilità di eseguire un reimpianto in prima battuta, restano aperte tutte le altre opzioni chirurgiche ampiamente documentate nella letteratura; una buona tecnica di salvataggio per le dita lunghe (Fig. 6) può essere rappresentata da un innesto composito con lembo pedunculato fascio-cutaneo dorsale della mano (15). La procedura chirurgica prevede il riposizionamento della parte osteo-tendinea e la sua copertura con un lembo fascio-cutaneo del dorso della mano a peduncolo vascolare distale centrato sull'arteria interossea dorsale e sostenuto dalla rete vaso-

lare sopra e/o sotto-fasciale e dalle sue numerose anastomosi con il sistema arterioso intermetacarpale profondo (16, 17).

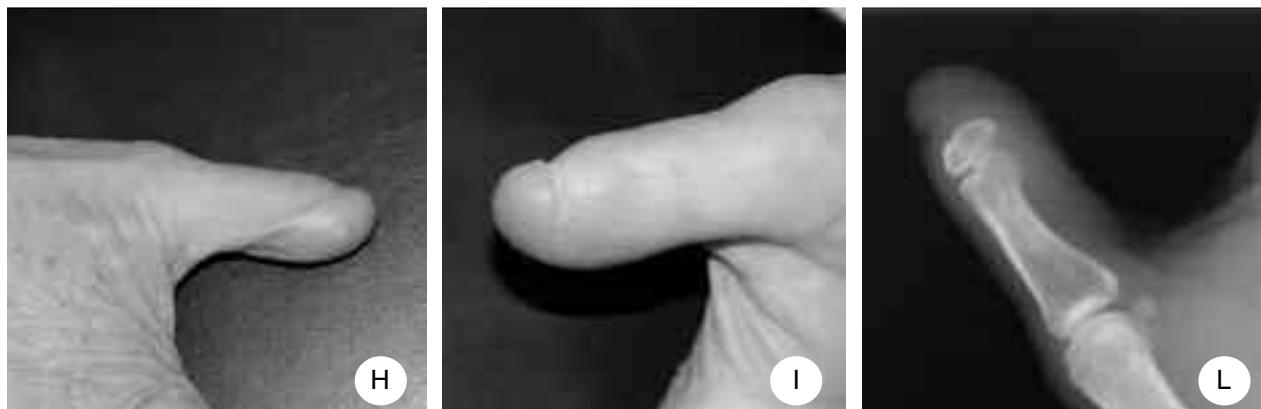
Detto lembo può estendersi fino alla regione carpale e garantire la copertura dell'apparato osteo-articolare e tendineo almeno fino alla base della terza falange. La zona donatrice è chiusa per prima intenzione o altrimenti con innesto cutaneo libero e a pieno spessore.

Per il pollice questa procedura ricostruttiva non è attuabile e pertanto ricorriamo a tecniche tradizionali che costituiscono ancora soluzioni accettabili, come la copertura cutanea del primo metacarpale e successivo allungamento per distrazione con fissatore esterno; la ricostruzione osteo-cutanea con innesto tubulare osseo e le tecniche di apertura-approfondimento della prima commissura associate o meno all'allungamento metacarpale (18).

*Né l'amputazione intermedia* di un dito lungo richiede tecniche microchirurgiche gravate da maggiore difficoltà, dato il calibro decrescente dei vasi, ma presenta una migliore prognosi funzionale se distale alle inserzioni tendinee. Uno sforzo va compiuto per ripristinare la sensibilità almeno dal lato prensile e per evitare anche i possibili disturbi legati all'intolleranza al freddo. Un intervento di salva-



**Figura 8.** Amputazione distale del pollice (A, B). Area di prelievo del lembo peduncolato dorsale dell'indice, innesto osteo-cutaneo del pollice con filo di K e suo rivestimento con il lembo preparato. Copertura dell'area donatrice con innesto cutaneo dal polpastrello del pollice amputato (C-E). Controllo a 3 mesi (F, G): è evidente la distrofia ungueale; buona evoluzione del lembo volare con recupero della capacità di presa (segue).



**Figura 8.** (continuazione) Controllo a 1 anno (H, I): perdita della tavoletta ungueale; lembo volare soffice e ben rimodellato; la sensibilità è solo grossolana, non discriminativa; il paziente continua a riferire la sensibilità della parte come appartenente al secondo dito (n. radiale). Ha ripreso il proprio lavoro di agricoltore. Controllo radiologico a 1 anno (L): riassorbimento e rimodellamento della falange ungueale.

taggio negli insuccessi è rappresentato ancora dalla copertura del segmento con lembo fascio-cutaneo dorsale metacarale.

*L'amputazione digitale distale* (Fig. 7) pone difficoltà tecniche microchirurgiche non indifferenti, sia sul versante arterioso che soprattutto su quello venoso, sottoponendo il paziente ad un lungo iter operatorio e post-operatorio, per cui le nostre scelte si indirizzano talora verso altre soluzioni alternative.

La zona 3 presenta vasi di calibro estremamente ridotto, al di sotto del millimetro e la necessità di effettuare la sutura a livello dell'arcata anastomotica arteriosa, a fronte di un versante venoso spesso inconsistente; la stessa sutura dell'arteria centrale pulpare non garantisce da sola il buon esito finale. Nemmeno l'asportazione dell'unghia o l'uso di sanguisughe mette al riparo da risultati scadenti.

Pertanto preferiamo allestire un innesto composito (19) mediante riposizionamento osseo con superficie cutanea dorsale e tavoletta ungueale, stabilizzato con filo di K; la parte pulpare viene ricostruita con un lembo tradizionale eterodigitale tipo "cross finger" o, per il pollice, con un lembo neurovascolare dorsale "allargato" dalla MCF ed F1 dell'indice, centrato sull'arteria prima interossea dorsale, tipo "aquilone" ed innervato da una branca sensitiva del n. radiale.

Gli annessi ungueali vanno solitamente incontro a processi involutivi, tipo distrofie e discromie, corretti successivamente da interventi secondari.

Per l'articolazione interfalangea distale scegliamo un'artrodesi, se non è già stata effettuata una tenodesi del flessore (Fig. 8).

La zona 2 si presta alla metodica di Hirasè (20, 21) che prevede il riposizionamento della parte amputata ed il suo raffreddamento con borsa di ghiaccio per 72 ore ed oltre, ritardando, in questo modo, il catabolismo cellulare e consentendo la neoangiogenesi. Un adeguato protocollo farmacologico a base di antiaggreganti e vasoattivi aiuta nella riuscita di questa metodica. Altri trattamenti, al di fuori della regolarizzazione del moncone con plastica cutanea di copertura, non hanno trovato indicazione nella nostra esperienza.

Fa eccezione il lembo di scivolamento dorsale di eponichio descritto da Bakhach (22, 23) che consideriamo un intervento di tipo estetico per ridare alla tavoletta ungueale il suo aspetto originario, mediante l'esposizione della parte più prossimale dell'unghia residua per scorrimento disto-prossimale di un rettangolo cutaneo di eponichio e rimozione di un'analogo superficie cutanea prossimale di circa 0,3 cm. Due incisioni paraungueali laterale e mediale permetteranno lo scivolamento in senso disto-prossimale del lembo così ottenuto, rispettando la rete vascolare propria sottostante.

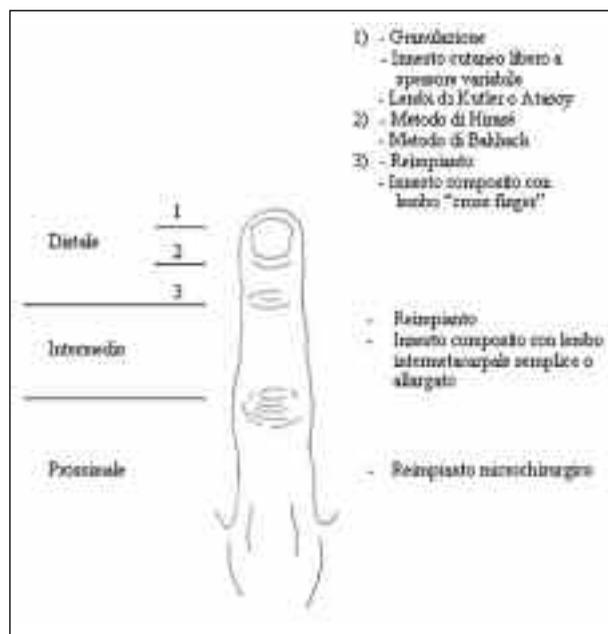


Figura 9. Tecniche di trattamento per livello di amputazione (tratto da tesi personale).

L'associazione di questa metodica per il recupero dell'aspetto dorsale con un lembo d'avanzamento volare tipo Tranquilli-Leali può, in molti casi, rappresentare la soluzione migliore e più rapida per le amputazioni di questo livello.

La zona 1 o delle parti molli si presta a diversi trattamenti, dal più semplice e sbrigativo come la granulazione spontanea, all'innesto cutaneo libero fino ai lembi di avanzamento tipo Tranquilli-Leali o Kutler. Francamente la scelta dipende dalla interazione paziente-operatore tenendo presente che la cicatrizzazione naturale con conseguente ripitelizzazione deve tener conto dei fenomeni iperplastici prima, con possibilità di formazione di cheloide e di rimodellamento poi, con produzione di cicatrice retraente che può rappresentare, in un apice digitale, un esito insoddisfacente; l'innesto cutaneo libero dermo-epidermico autologo, posto a dimora a processo infettivo spento, è senza dubbio un buon trattamento ma lascia come residuo un'area di anestesia-ipoestesia locale per le difficoltà intrinseche di reinnervazione; se la perdita di parti molli pulpari è abbondante, fino all'esposizione del piano osseo, il trattamento di scelta deve essere una plastica di copertura per avanzamento di un lembo locale, volare

o latero-laterale al fine di garantire la corretta guarigione della parte (Fig. 9).

I lembi ad isola neuro-vascolari eterodigitali a flusso diretto o inverso, hanno trovato, nella nostra pratica, poche applicazioni per la necessità di evitare il sacrificio di altre parti digitali (24).

## PROTOCOLLO FARMACOLOGICO

Il protocollo farmacologico per i reimpianti prevede l'utilizzo per via generale di "plasma expander", unitamente ad eparine a basso peso molecolare per via sottocutanea, salicilati "per os" e paracetamolo per il controllo del dolore. La terapia antibiotica è necessariamente a largo spettro, per via endovenosa, meglio se guidata da un antibiogramma.

Il monitoraggio delle condizioni generali del paziente, la temperatura ambientale, l'abolizione di fattori di rischio come il fumo e l'assunzione di caffè completeranno l'osservazione "generale" del paziente.

## RISULTATI

Il riesame critico della nostra casistica (Tab. 1) dal 1983 al 2003 (20 anni) comprende il controllo di 140 casi di reimpianti digitali (follow up minimo di 1 anno, età da 6 a 76 anni) che ci permette di trarre alcune considerazioni basate sulla valutazione dei parametri classici come sopravvivenza vascolare del segmento, ripresa della funzionalità (range articolare di almeno 30° alla I.F.P.) e recupero sensitivo (test di Weber) ma anche sulla necessità di ulteriori interventi, costo sociale e soddisfazione stessa del paziente.

Naturalmente i risultati ci sono stati là dove erano rispettate le indicazioni locali e generali al reimpianto, ma quello che più ci ha coinvolto è stato considerare l'intervento più opportuno per livello di amputazione alla luce dei risultati ottenuti, tenendo conto dei tempi chirurgici, degli aspetti economici-aziendali, dell'abilità chirurgica richiesta e delle aspettative del paziente.

Tabella 1. Risultati globali in percentuale.

	Sopravvivenza vascolare		Range articolare (30° IFP o IF)		Riprese sensitiva fine	
	D.L.	P.	D.L.	P.	D.L.	P.
R.P.	84%	66%	32%*	#	20%	30%
R.I.	38%		30%		10%	#
R.D.	33%	57%	#	#	5-10%	5-10%

Legenda: R.P.: Reimpianti Prossimali (37 per le dita lunghe e 14 per il pollice); R.I.: Reimpianti Intermedi (44 per le dita lunghe); R.D.: Reimpianti Distali (31 per le dita lunghe e 14 per il pollice); D.L.: Dita Lunghe; P.: Pollice

\* Valore raggiunto con successiva artroliresi-tenolisi nel 40% dei casi

Commento: Come si può notare dalla tabella la percentuale di sopravvivenza vascolare dei segmenti reimpiantati diminuisce all'aumentare del livello dell'amputazione (prossimale-distale) ed al crescere della difficoltà tecnica microchirurgica. L'arco utile di movimento (30°) è raggiunto per le dita lunghe in una percentuale quasi sovrapponibile grazie ad un successivo intervento, nel 40% dei casi, di teno-artroliresi nei reimpianti prossimali. Il recupero di una sensibilità fine (test di Weber +) si ha in una bassa percentuale di casi in relazione soprattutto al numero di riparazioni nervose effettuate in acuto. Il pollice infine compensa la rigidità articolare della IF con la motilità della trapezio-metacarpale e metacarpo-falangea se integra.

Pertanto abbiamo constatato che nei reimpianti prossimali la sopravvivenza vascolare si è avuta nella gran parte dei casi trattati ma a prezzo di una notevole rigidità articolare che ha condizionato il risultato funzionale. La necrosi del reimpianto si è verificata nel 16% dei casi per le dita lunghe, imputabile alla trombosi arteriosa e soprattutto venosa nella quasi totalità dei pazienti; rara la complicità infettiva. La valutazione dei gradi di movimento articolare ha evidenziato un recupero solo nel 32% di un "range" medio di circa 30° all'IFP, valore raggiunto grazie ad una successiva artroliresi e tenolisi nel 40% dei casi.

Per il pollice la percentuale di necrosi è salita al 34%, mentre la valutazione dell'articolazione è stata condizionata dal trattamento preferenziale con tenodesi o artrodesi all'IF, dato che la tenorrafia del flessore lungo non ha apportato, alla fine, significative variazioni.

La ripresa sensitiva, valutata con il test discriminativo di Weber, ha dimostrato, complessivamente, un recupero nel 60% di una certa sensibilità grossolana, ma solo nel 20% di una capacità a discriminare due punti distanti tra loro circa 10 mm. Risultati scarsi, dovuti anche al "risparmio" della neurografia in diversi casi, ma che ci fanno riflettere sulla necessità di effettuarla solo in determinate condizioni, con parti ben conservate e riavvicinabili senza tensione, altrimenti è preferibile confidare nel po-

tenziale "intrinseco" della reinnervazione o demandare a tecniche successive di tubulizzazione.

Complessivamente la soddisfazione del paziente c'è stata, tranne che per i lavoratori manuali per i quali la sola sopravvivenza di un dito reimpiantato non può essere considerata un successo, stante il persistente impedimento alle funzioni della mano causato dalla presenza di un dito rigido ed insensibile.

Pertanto se non vi è dubbio sull'utilità di un reimpianto multiplo a questo livello, molto resta da discutere in un caso monodigitale, salvo che per il pollice.

I reimpianti intermedi sono stati caratterizzati da una maggior percentuale di complicanze trombotiche e scarsa ripresa sensitiva, sia per le difficoltà tecniche locali che per l'esiguità delle strutture da riparare; i casi favorevoli (38%) hanno presentato una migliore ripresa funzionale, con valori uguali o superiori ai 30° di range articolare medio alla IFP, senza necessità di ulteriori interventi di teno-artroliresi.

I lembi pedunculati metacarpali retrogradi, semplici o allargati, si sono dimostrati utili nel trattamento chirurgico di copertura del moncone, sia nel caso di impossibilità al reimpianto, sia come modalità di salvataggio di un insuccesso, a livello prossimale ed intermedio, garantendo, nel 75% dei casi, la sopravvivenza del segmento delle dita lunghe;

volendo distinguere tra risultato funzionale ed estetico, è doveroso evidenziare una progressiva rigidità dell'apparato articolare e tendineo digitale, che causa l'immobilizzazione necessaria per l'attecchimento del lembo, con valori di range articolare medio intorno a 40° per la MCF e 20-25° per la IFP. Il risultato estetico è stato complessivamente accettabile per la somiglianza della cute dorsale della mano con quella digitale, anche se di minor consistenza, specie dal lato volare.

I reimpianti distali trattati con tecnica microchirurgica sono stati coronati da successo in non molti casi (33% per le dita lunghe e 57% per il primo dito) e comunque caratterizzati da scarsa ripresa della sensibilità fine (10%); l'atto chirurgico fondamentale è stato la realizzazione della anastomosi arteriosa, dato che il versante venoso e la componente nervosa-sensitiva non si prestavano, per dimensioni e consistenza, agevolmente alla sutura. I casi trattati hanno richiesto notevole impegno da parte degli operatori, lunghi tempi chirurgici e disagio per il paziente costretto ad ospedalizzazione e terapie mediche prolungate.

Valutando il rapporto costi-beneficio ci sentiamo di restringere notevolmente le indicazioni a pazienti motivati sul profilo professionale e dell'età cronologica per i quali risulti indispensabile il reimpianto.

La tecnica dell'innesto composito per le amputazioni distali si è rivelata la vera alternativa (20 casi di cui 6 per il pollice), rivelandosi di esecuzione abbastanza semplice e rapida, prevedibile nel risultato, con minori costi operatori e di impegno professionale; non equivale naturalmente ad un reimpianto ma vi sopperisce nei casi difficilmente eseguibili. Nell'80% dei casi si è verificato l'attecchimento dell'innesto con sopravvivenza vascolare del lembo.

La perdita dell'unghia e la necrosi iniziale della parte cutanea dorsale, evidenti per la maggior parte, sono state successivamente vicariate dalla ricrescita spontanea della tavoletta ungueale, anche se con distrofia, dalla granulazione dei tessuti vicini o colmate con innesti cutanei. In tutti i casi si è preferito eseguire una artrodesi in posizione funzionale. Il recupero sensitivo è stato di tipo protopatico, grossolano.

La metodica di Hirasè sta, nella nostra esperienza, acquistando valenza, considerando i dieci casi finora svolti che, nel 50%, hanno ottenuto la rivascolarizzazione: la percentuale di insuccesso resta ancora da addebitare o ad una discutibile validità del metodo o ad una tacita inosservanza, da parte del paziente, delle prescrizioni mediche del caso. Pertanto ci riserviamo di porre delle considerazioni conclusive.

Nulla da aggiungere a quanto già scritto in letteratura a riguardo dei lembi di scorrimento locali per la copertura delle perdite di sostanza nelle amputazioni distali apicali: la loro validità è comprovata dai numerosi casi trattati con esito favorevole. Il ripristino della sensibilità con questa tecnica è un fattore di scelta preferenziale rispetto un innesto libero o un esito cicatriziale per granulazione.

L'associazione con un lembo di scorrimento di eponichio per l'esposizione dell'unghia realizza spesso un'estremità digitale morfologicamente simile a quella perduta.

## DISCUSSIONE

Il riesame critico dei reimpianti digitali finora eseguiti ha selezionato le indicazioni all'applicazione di tecniche microchirurgiche, che noi riserviamo ai casi di amputazione prossimale, dove condizioni locali e fattori generali lo consentono, in particolare al pollice, solo in casi particolari per le dita lunghe se monodigitali; nell'interessamento pluridigitale ricerchiamo la ricostruzione di una pinza a tre dita con il pollice.

Estendiamo questi concetti ai reimpianti intermedi se multipli, per la necessità di ripristinare la maggior parte del patrimonio digitale; se isolato l'indicazione viene discussa caso per caso.

Nelle forme distali resta invariato il nostro impegno microchirurgico per il primo dito, riservando, per gli altri segmenti, maggiore attenzione alla possibilità di eseguire innesti compositi o tecniche alternative come la metodica di Hirasè o l'associazione lembo volare di scorrimento – lembo dorsale di eponichio.

Consideriamo una notevole risorsa il trattamento chirurgico di copertura del moncone amputato mediante l'esecuzione di lembi locali di copertura, solitamente a peduncolo arterioso; eccezionalmente siamo ricorsi all'uso di lembi a distanza (inguinali) motivato dall'impossibilità di eseguire quelli locali.

I trasferimenti digitali dal piede trovano, nella nostra esperienza, limitate indicazioni, preferendo contenere il danno alla sola parte traumatizzata.

Infine ricordiamoci che non è disonorevole ricorrere all'indicazione di una protesi, sia essa estetica o funzionale, per pazienti cui un ulteriore atto chirurgico rappresenterebbe solamente un accanimento terapeutico in nome della ricostruzione a tutti i costi.

## BIBLIOGRAFIA

1. Boulas HJ. Amputations of the fingers and hand: indications for reimplantation. *J Am Acad Orthop Surg* 1998; 6: 100-5.
2. Weiland AJ, Raskin KB. Philosophy of replantation 1976-1990. *Microsurgery* 1990; 11: 223-8.
3. Busa R, Vercilli F, Innocenti M, Borella P, Landi A. Questionario Europeo di Consenso sui reimpianti di arto superiore. *Riv Chir Mano* 1999; 36: 165-6.
4. Mantero R, Bertolotti P. Le cross finger et reimplantation des extremités digitales. *Ann Chir* 1975; 29: 1019-23.
5. Merle M, Dap F, Bour C. The microsurgical replantation of fingers. In: *Textbook of microsurgery*. Masson Ed., Milano-Parigi, 1988; 491-7.
6. Aziz W, Noojin F, Arakaki A, Kutz JE. Avulsion injuries of the thumb: survival factors and functional results of replantation. *Orthopedics* 1998; 21: 1113-7.
7. Foucher G, Norris RW. Distal and very distal digital replantation. *Br J Plast Surg* 1992; 45: 199-203.
8. Moutet F, Corcella D, Guinard D. Reimpianti distali. *Riv Chir Mano* 1999; 36: 125-9.
9. Hirasè Y. Salvage of fingertip amputated at nail level: new surgical principles and treatments. *Ann Plast Surg* 1997; 38: 151-7.
10. Foucher G, Braun F, Merle M, Michon J. Bank finger in complex trauma of hand. *Ann Chir* 1980; 34: 693-8.
11. Elliot D, Henley M, Sammut D. Selective replantation with ulnar translocation in multidigital amputations. *Br J Plast Surg* 1994; 47: 318-23.
12. Julve JGG. Indications for isolated finger replantation. *Riv Chir Mano* 1999; 36: 121-4.
13. Mele R, Chiandussi D, Grandi A. Reimpianti e rivascolarizzazioni. Revisione clinica di 118 casi. *Atti SERTOT* 1991; XXXIII (2): 30-5.
14. Chiandussi D, Vivaldi R, Mele R. I reimpianti del pollice - Revisione clinica. *Atti SERTOT* 1992; XXXIV (1): 15-20.
15. Mele R, Nespolo R, Merlo PL. La ricostruzione mediante lembi microchirurgici negli insuccessi dei reimpianti e rivascolarizzazioni digitali. *Riv Chir Mano* 2001; 38: 133-8.
16. Oberlin C, Sarcy JJ, Alnot JY. Apport artériel cutané de la main. Application à la réalisation des lambeaux en ilot. *Ann Chir Main* 1988; 7: 122-5.
17. Kuhlmann N. Contribution à l'étude de la vascularisation du dos de la main. Son intérêt pratique. *Ann Chir Main* 1978; 32: 587-91.
18. Merle M, Dautel G. Advances in digital replantations. *Clin Plast Surg* 1997; 24: 87-105.
19. Cohen BE, Cronin ED. An innervated cross-finger flap for finger tip reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 1983; 72: 688-97.
20. Hirasè Y. Free composite graft to claw nail deformity using the ice water cooling method. *Tech Hand Upper Extrem Surg* 1998; 2: 47-9.
21. Adani R, Tarallo L, Marcoccio I. La metodica di Hirasè per il trattamento delle amputazioni digitali distali. *Riv Chir Mano* 2002; 39: 222-7.
22. Bakhach J. Le lambeau d'éponychium. *Ann Chir Plast Estet* 1998; 43: 259-63.
23. Adani R, Marcoccio I, Tarallo L. Il salvataggio dell'unghia nelle amputazioni digitali distali. *Riv Chir Mano* 2002; 39: 228-36.
24. Brunelli F, Mathoulin C. Digital island flaps. In: A Gilbert, AC Masquelet, RV Hentz (eds), *Pedicle Flaps of the Upper Limb*. Martin Dunitz, London and Little, Brown, Boston, 1992; 169.