

LA TRASPOSIZIONE ROTATORIA VASCOLARIZZATA DEL TRAPEZOIDE NEL TRATTAMENTO DELLA RIZOARTROSI GRAVE

A. MESSINA¹, J.C. MESSINA²

¹Centro di Chirurgia della Mano, Clinica Fornaca di Sessant - Torino

²COS - Istituto Ortopedico G. Pini - Milano

Vascularized rotatory transfer of the trapezoid for the treatment of the severe degenerative arthritis of the thumb

SUMMARY

Purpose: *This new surgical technique represents an advanced reconstructive solution for severe cases of degenerative osteoarthritis of the Trapezio-Metacarpal (TM) joint. Rotatory transfer of the Trapezoid-Metacarpal/Trapezio-Metacarpal bi-articular complex (TZM-TM), in its entirety, was achieved, preserving intrinsic ligaments and their vascularity. The goal of this study is to propose an innovative procedure, which is really capable of restoring the TM joint and painless functions of the thumb. Materials and Methods:* Our anatomical, bio-mechanical and surgical studies on the radial compartment of the wrist confirmed that the anatomical conformation of the Trapezoid-Metacarpal Joint (TZM) corresponds to a mechanical universal joint (in Physics) allowing a movement in two axes (flexion-extension/adduction-abduction) which even includes an oblique movement corresponding to the thumb opposition function. Between January 1998 and December 2002, twenty-four patients were operated through the rotatory transposition technique of the Trapezoid-Trapezio-Metacarpal bi-articular complex (TZM-TM). **Results and Conclusions:** *Results, with an average follow-up of 2 years and 4 months (range from 6 month to 4 years) have been excellent in 14 cases (58.4%) and showed painless complete motion of the thumb; stability of the 1st metacarpal ray due to the bone length reconstruction; disappearance of the deformity; restored pinch and grip strength and complete satisfaction of the patients. Good results were reported in 10 cases (41.6%), due to X-ray evidence of bone resorption and a mild osteoarthritis of the bi-articular TZM-TM, in contrast to an excellent, painless, function of the thumb and of the hand. From our experience, the vascularized rotatory transposition of the bi-articular TZM-TM is an innovative procedure which is really able to achieve a reconstruction of thumb TM joint, destroyed by degenerative osteoarthritis or severe trauma. This procedure is appropriate in middle aged and in older but active persons. In these cases the usual procedures are not able to give a functional warrant with sure grip, stability of the pinch, to ensure the disappearance of the deformity and of the persistent and intractable pain of the thumb. Riv Chir Mano 2003; 3: 207-220*

KEY WORDS

CMC joint arthritis, biomechanic of the wrist, osteoarthritis, joint transplantation, severe fractures of trapezio-metacarpal joint.

RIASSUNTO

Scopo: *Questa tecnica chirurgica innovativa rappresenta un metodo avanzato di ricostruzione dell'articolazione Trapezio-Metacarpale (TM), gravemente distrutta dall'artrosi degenerativa o da gravi traumi destruenti. Abbiamo a questo scopo sostituito l'articolazione TM con l'articolazione Trapezoide-Metacarpale (TZM) e viceversa, mediante la trasposizione rotatoria "in blocco" delle due articolazioni TZM-TM, preservandone tutti i legamenti intrinseci e la loro vascolarizzazione. Lo scopo di questo lavoro è quello di proporre una tecnica chirurgica realmente ricostruttiva dell'articolazione TM e, in assenza di dolore, ottenere il ripristino delle funzioni del pollice. Materiali e Metodi:* Le nostre ricerche anatomo-chirurgiche e bio-meccaniche del compartimento radiale del polso hanno evi-

Arrived: 31 January 2003

Accepted: 26 March 2003

Correspondence: Dr. Antonino Messina, via Monte Rosa, 20 - 10098 Rivoli (TO) - Tel. 011-9587263;

E-mail: messinaantonino@interfree.it

denziato che la conformazione anatomica dell'articolazione TZM è di tipo "cardanico". Essa consente, quindi, un movimento bi-assiale di flessione-estensione/adduzione-abduzione, comprendente anche un movimento obliquo, corrispondente alla funzione di opposizione del pollice. Da Gennaio 1998 a Dicembre 2002, 24 pazienti sono state operate con la tecnica di trasposizione rotatoria del complesso bi-articolare Trapezoide-Trapezio-Metacarpale (TZM-TM). **Risultati e Conclusioni:** I risultati, con follow-up medio di 2a, 4m (max. 4a. - min. 6 m.) sono stati: eccellenti in 14 casi (58,4%) in cui sono stati ripristinati i movimenti completi del pollice, in assenza di dolore; la stabilità del I raggio metacarpale (dovuto alla ricostruzione della lunghezza dei vari segmenti ossei), la forza della pinza, la presa della mano e si è avuta la scomparsa della deformità alla base del pollice con completa soddisfazione dei pazienti. I risultati buoni sono stati 10 (41,6%), in essi è stato messo in evidenza un iniziale riassorbimento osseo e un processo osteoartritico del complesso bi-articolare TZM-TM, in presenza, però, di una funzione eccellente e indolore; della stabilità della colonna del I raggio metacarpale; di una pinza e presa forte del pollice e della mano. Secondo la nostra esperienza, quindi, l'intervento di trasposizione rotatoria vascolarizzata del complesso bi-articolare TZM-TM rappresenta oggi un valido metodo chirurgico, realmente innovativo e ricostruttivo della articolazione TM del pollice, distrutta dalla rizoartrosi degenerativa o da un grave trauma. Esso trova indicazione sia nei pazienti di media età, che in persone in età più avanzata ma attive, dove le altre metodologie chirurgiche non danno rassicurante certezza funzionale, sicurezza della presa e risoluzione del dolore persistente del pollice.

PAROLE CHIAVE

Rizoartrosi, biomeccanica del polso, osteoartrite degenerativa, trasposizione articolare, fratture destruenti articolazione trapezio-metacarpale.

INTRODUZIONE

L'articolazione Trapezio-Metacarpale (TM) del pollice, distrutta dalla patologia artrosica degenerativa cronica (primitiva o secondaria) o da postumi di gravi lesioni traumatiche, è stata oggetto recentemente di innumerevoli trattamenti chirurgici che in vario modo hanno cercato di ripristinare la funzionalità perduta, di sopprimere il dolore continuo, ribelle alle cure e di migliorare le condizioni di disabilità del pollice della mano (1-6) (Fig. 1).

Recentemente, però, numerose casistiche hanno evidenziato con le tecniche più utilizzate, risultati funzionali a distanza, spesso deludenti:

1. La trapeziectomia parziale o totale, da sola o seguita da artroplastica (con interposizione e stabilizzazione tendinea, con ricostruzione legamentosa, ecc.), dopo l'intervento, può spesso presentare postumi con dolore, deformità, sublussazione, instabilità, debolezza della pinza e della presa della mano, (2-7).

2. L'osteotomia correttiva del primo metacarpo, nel III e IV stadio di gravità di Eaton e Littler, si è rivelata non risolutiva sia nel trattamento specifico della patologia degenerativa che per la instabilità residua dell'articolazione TM del pollice (1, 5).

3. L'artrodesi è nota per essere un intervento

amputativo dell'articolazione TM del pollice con conseguente abolizione di 6 movimenti essenziali: la flessione-estensione, l'adduzione-abduzione e la pronosupinazione del I raggio metacarpale. Questi movimenti e il dolore continuo, dalla TM vengono trasferiti, poco dopo, sull'articolazione Scafo-Trapezio-Trapezoide (STT) con grave artrosi algica, deformità, instabilità aggiuntiva del pilastro radiale del polso, debolezza della presa e disabilità del pollice e del polso (1, 7).

4. Nessun modello di spaziatore protesico sintetico (spacer), utilizzato per rimpiazzare il trapezio, dopo la sua asportazione chirurgica, conserva una stabilità affidabile nel tempo. Dopo qualche mese dalla sua inserzione, l'impianto protesico sintetico tende a divenire instabile, a sublussarsi e a degenerare, sia a causa di una contenzione capsulo-legamentosa carente (dovuta a lassità delle strutture fibrose per precedenti artrosinoviti), sia a causa della mancanza di una perfetta conformità e aderenza anatomica alle ossa carpali contigue. Residua, quasi sempre, dopo qualche tempo, debolezza della presa, dolorabilità, mobilità continua dello spaziatore, sublussazione e deformità della base del pollice (3, 6, 7).

5. L'artroprotesi (30% di complicazioni funzionali) comporta problemi differenti a seconda dell'età del paziente: nell'età adulta la protesi quasi co-



Figura 1. Rizoartrosi grave del pollice (Stadio III - IV di Eaton e Littler), riduzione dello spazio articolare, collasso parziale e sublussazione della base del primo metacarpo; l'articolazione TZM invece appare integra e lo spessore del trapezoide, conservato; assenza di artrosi peritrapeziale.

stantemente si lussa a causa della compressione longitudinale e tangenziale che si esercita durante la presa, essendo il pollice posizionato in flessione e opposizione. Nell'età avanzata, il trofismo osseo precario, diffuso, del trapezio (in aggiunta alla trazione longitudinale esercitata, durante la funzione, su un pollice debole e instabile) spesso è causa di frattura e frammentazione dell'osso e di lussazione della protesi. Di conseguenza, si rendono necessari lunghi periodi riabilitativi, seguiti da interventi molto complessi (con interessamento chirurgico diretto dello scafoide), necessari a risolvere la perdita dell'articolazione basale del pollice e l'accorciamento del primo raggio metacarpale, causa certa (in un pollice divenuto flottante) di instabilità, e di debolezza estrema della pinza (8, 9).



Figura 2. Conformazione di tipo "cardanico" dell'articolazione TZM, funzionalmente simile all'articolazione TM del pollice.

La ricerca di una soluzione veramente ricostruttiva della stabilità della colonna del I raggio metacarpale ci ha fatto considerare idonea la trasposizione articolare autologa (10-12) che, vascolarizzata, riesce meglio a proteggersi dall'usura funzionale del tempo (13-17).

D'altra parte le nostre ricerche sulla conformazione anatomo-chirurgica e bio-meccanica del complesso bi-articolare Trapezio-Trapezoide-Metacarpale (TM-TZM), ci hanno portato ad osservare che la struttura anatomica dell'articolazione Trapezoide-Metacarpale (TZM) corrisponde esattamente al modello fisico di "giunto cardanico", realmente simile all'articolazione TM contigua, distrutta (Fig. 2). Questa conformazione permette, in effetti, un movimento in due direzioni



Figura 3. *La tecnica di trasposizione rotatoria vascolarizzata del complesso bi-articolare TZM-TM viene realizzata con un approccio chirurgico dorso-radiale del polso.*

assiali (flessione-estensione/adduzione-abduzione) che comprendono funzionalmente anche il movimento aggiuntivo, obliquo, di opposizione del pollice (1, 18).

Abbiamo osservato, poi, che l'articolazione TZM si ritrova, a 50, 60, 70 anni, sempre integra e disponibile perchè è posta nella zona stabile e immobile del polso: una vera e propria banca per l'articolazione TM, spesso distrutta dalla patologia artrosica e traumatica (Fig. 1). Quando la TZM viene trasposta alla base della colonna del pollice, è obbligata a muoversi secondo i movimenti attivi dei muscoli intrinseci (opponente, abducente breve, flessore breve e adduttore del pollice) ed estrinseci presenti (flessore lungo, estensore breve e lungo, lungo abducente). Applicando questi principi abbiamo realizzato una trasposizione rotatoria, sostituendo l'articolazione TM, patologica, dolorosa e instabile, con la TZM integra e stabile (Fig. 1-3).

La trasposizione rotatoria del complesso bi-articolare Trapezoide-Trapezio-Metacarpale (TZM-TM) viene effettuata "in blocco", conservando i le-

gamenti intrinseci delle due articolazioni e la loro vascolarizzazione, assicurata dalla branca dorsale dell'arteria radiale (Figg. 4, 5). Quest'arteria, isolata nella tabacchiera anatomica e al suo ingresso nel I spazio interdigitale, dopo la rotazione insieme al complesso bi-articolare, viene a trovarsi in posizione palmare, acquisendo un tragitto più corto e più diretto di prima. Tale condizione favorevole consente una torsione di 180° del suo lume, senza alterazione del flusso ematico, come è stato accertato durante l'intervento (eseguito senza tecnica microchirurgica) (Fig. 5). Lo scopo di questo trattamento chirurgico è di: a) proporre un intervento realmente ricostruttivo dell'articolazione basale del pollice, ripristinando il movimento cardanico articolare, preservando le strutture fibrose e capsulo-legamentose del complesso articolare TM, TZM, TT, STT (TT = articolazione Trapezio-Trapezoide); b) ripristinare la pinza del pollice e la presa valida e forte della mano; c) abolire il dolore continuo e resistente alle cure.

I principi, la tecnica chirurgica e i risultati a distanza vengono presentati e discussi.

MATERIALI E METODI

Da Gennaio 1998 a Dicembre 2002 abbiamo sostituito in 24 pazienti, affette da rizoartrosi degenerative, grave del pollice, l'articolazione TM con l'articolazione TZM e viceversa (Figg. 1, 2, 6). La trasposizione rotatoria del complesso bi-articolare TZM-TM è stata realizzata su pazienti di sesso femminile, di età compresa fra 55 a 78 anni (65,7 di media) che pre-operatoriamente si lamentavano, da almeno tre anni, di dolore continuo, resistente alle cure e deformità alla base del pollice; esse accusavano anche debolezza estrema e grave deficit della pinza, della presa e delle funzioni del pollice che impedivano lo svolgimento delle normali attività giornaliere.

L'esame radiologico pre-operatorio ci ha permesso di valutare la gravità della rizoartrosi che corrispondeva al III e al IV stadio della classificazione di Eaton e Littler (2), la conformazione anatomica dell'articolazione TZM, la sua situazione trofica, il possibile coinvolgimento artrosico peri-

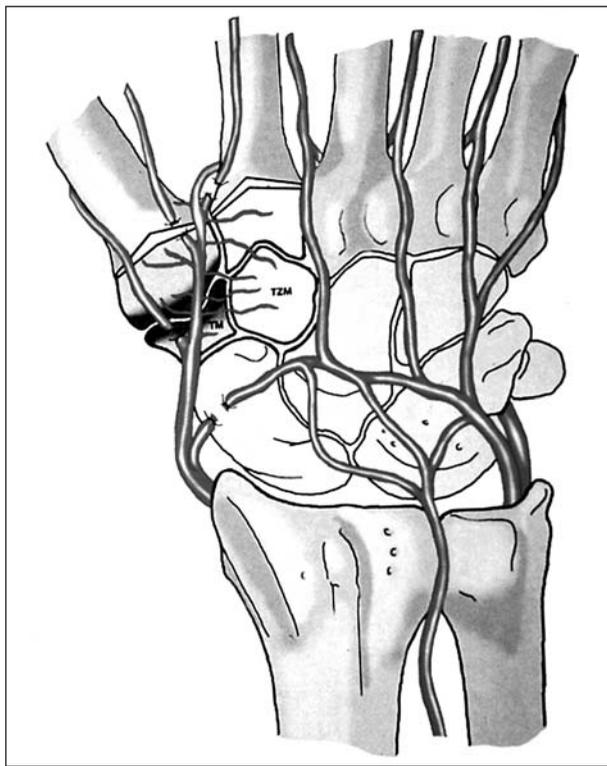


Figura 4. Nel disegno del versante dorsale del polso è evidenziata la sezione e la legatura del ramo trasversale medio-carpale e dei rami dorsali digitali della branca dorsale dell'arteria radiale; l'osteotomia curvilinea della metafisi prossimale del I e II metacarpo viene eseguita appena al di sotto dell'inserzione tendinea.

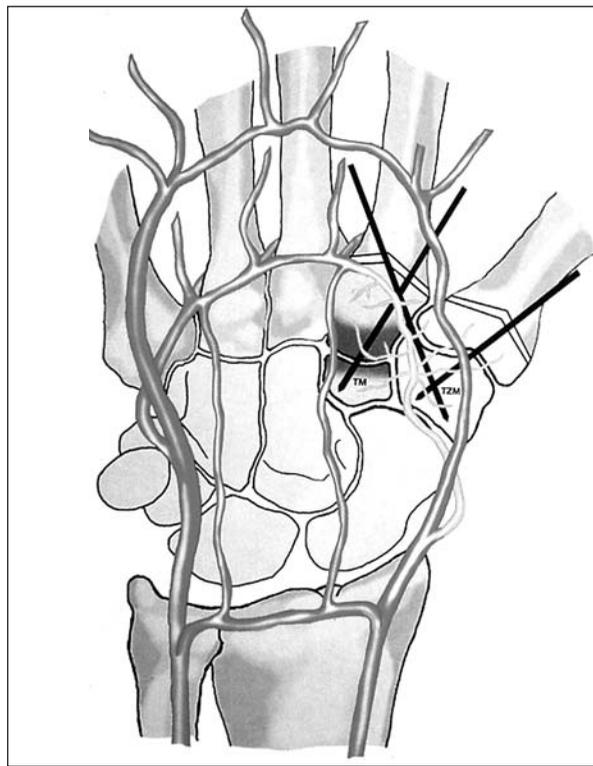


Figura 5. Nel disegno del versante palmare del polso, dopo la trasposizione rotatoria, si può notare la nuova collocazione palmare della branca dorsale dell'arteria radiale che ruotando insieme al complesso bi-articolare assume un percorso più diretto e più breve; l'arteria diventa in conseguenza più lunga e più lassa e consente una torsione di 180 gradi senza alterazione del flusso ematico; la realizzazione è attuata senza tecnica microchirurgica. Sintesi delle osteotomie metacarpali e del complesso bi-articolare mediante fili di Kirschner.

trapeziale. Nelle radiografie standard, in alcuni casi, l'artrosi appariva di norma più estesa e diffusa di ciò che in realtà era (Fig. 1). Però, le radiografie in stress (e con lieve derotazione) in proiezione postero-anteriore del pollice hanno sempre evidenziato le articolazioni TSM, TT e STT, normali e senza degenerazione artrosica. L'osservazione è stata poi confermata mediante stratigrafia in proiezione antero-posteriore e ulteriore controllo Rx standard con lieve derotazione della mano per evitare la sovrapposizione dell'osteofitosi intermetacarpale sulle superfici articolari TSM e TT (Fig. 1).

Diciannove pazienti sono state operate alla mano destra dominante; 5 alla sola mano sinistra dominante. Le patologie associate riscontrate nella

mano operata, sono state: 6 sindromi del tunnel carpale (STC); 3 pollici a scatto; 4 sindromi di De Quervain. Tre casi di STC si sono attenuate spontaneamente subito dopo la trasposizione articolare. Le sindromi di De Quervain e 3 casi di STC sono state operate prima della trasposizione rotatoria; i pollici a scatto sono stati operati tre mesi dopo.

Prima dell'intervento è stato redatto un protocollo clinico della patologia esistente e della sua gravità, valutando l'inabilità funzionale della mano, i vari livelli del dolore accusato, la funzionalità del pollice nell'attività giornaliera, la motilità attiva, la stabilità e la forza del pollice, la sensazione di debolezza e di rigidità soggettiva del dito, l'atrofia esistente dei muscoli tenari, la deformità della base

del pollice.

Le pazienti con grave artrosi peritrapeziale sono state escluse dall'indicazione a questo intervento.

Valutazione pre-operatoria dei parametri clinici e funzionali della mano

1. Il dolore presente al pollice é stato valutato con una scala di tre livelli: 0 - nessun dolore, nessuna limitazione funzionale oppure lieve dolore dopo utilizzazione con sforzo del pollice. 1 - lieve dolore, di tipo irregolare, nell'uso quotidiano del pollice con o senza qualche limitazione funzionale; oppure durante l'inattività. 2 - dolore continuo, marcata limitazione funzionale e disabilità della mano. Pre-operatoriamente in tutti i casi il dolore é stato valutato a livello 2.

2. La funzionalità del pollice nello svolgimento dell'attività giornaliera è stata valutata considerando la capacità ad eseguire 9 funzioni specifiche come: scrivere, tagliare il cibo, girare un chiavistello, fare la maglia, tenere una bottiglia, stringere un foglio di carta, prendere una moneta, svitare il coperchio di un barattolo, strizzare un panno. Ogni funzione è stata valutata con una scala di punti da 1 a 10 e il totale diviso per la somma delle funzioni esaminate: funzione completa (8-10 punti); lievemente ridotta (4-7 punti); molto ridotta (0-3 punti).

3. La mobilità attiva del pollice é stata valutata preoperatoriamente considerando i gradi del movimento di abduzione palmare (esso viene effettuato con pollice esteso, abducendolo perpendicolarmente al piano dei quattro metacarpi delle dita lunghe); del movimento di abduzione radiale (esso viene effettuato con pollice esteso, abducendolo radialmente sullo stesso piano dei quattro metacarpi della mano); la mobilità dell'abduzione palmare o radiale è stata considerata essere "completa" se misurava da 40 a 50 gradi; "migliorata" da 30 a 39 gradi; "uguale a prima" o "peggiolata" da 15 a 29 gradi. L'opposizione del pollice (è stato misurato in cm considerando la distanza tra il polpastrello e la piega di flessione palmare metacarpofalangea (MF) del mignolo). L'opposizione del pollice era "completa" se

la distanza era 0 e il polpastrello toccava la cute della piega di flessione MF del mignolo; "migliorata" se il polpastrello arrivava fino a 1,5 cm o se migliorava la distanza esistente prima dell'intervento; "uguale a prima" o "peggiolata" se la valutazione era tale, rispetto al parametro pre-operatorio. Pre-operatoriamente in tutti i casi l'abduzione palmare e radiale é stata valutata a 28 (range 2-5); l'opposizione da 1,5 a 3 cm.

4. Il grado di stabilità del primo raggio metacarpale non era valutabile pre-operatoriamente per la presenza di dolore, lassità patologica, sublussazione della base del metacarpo e instabilità grave del pollice (la stabilità delle articolazioni TZM, TM e STT è stata esaminata durante i controlli clinici post-operatori per mezzo di Rx standard, controllo stratigrafico, tests clinici sublussanti e mobilità passiva in stress, senza anestesia locale) (Figg. 7, 8). La valutazione globale della stabilità è stata effettuata secondo tre parametri: articolazione stabile = eccellente; stabile o lievemente instabile = buono; rigida o instabile = cattivo. Pre-operatoriamente in tutti i casi essa é stata valutata instabile.

5. La forza del Pinch, del key-pinch e della presa della mano non erano valutabili pre-operatoriamente a causa del dolore e della instabilità del pollice che limitavano la maggior parte delle funzioni; il paragone con l'altra mano non era utile perché l'articolazione TM controlaterale era anch'essa affetta (in grado differente) dalla degenerazione artrosica. La valutazione della forza del Pinch e del key-pinch è stata distinta in forte (da 7 kg in su); migliorata o buona (da 3 a 6 kg); nulla o non modificata (da 0 a 2 kg). La presa della mano è stata definita debole o nulla da 0 a 3 kg; migliorata o buona da 4 a 11 kg e forte da 12 in su. Pre-operatoriamente in tutti i casi la forza del Pinch, del key-pinch e del grip è stata valutata debole o nulla.

6. La sensazione soggettiva di rigidità del pollice é stata valutata con tre parametri: assente, lieve, moderata. Pre-operatoriamente in tutti i casi essa è stata valutata moderata.

7. La debolezza soggettiva del pollice è stata valutata con tre parametri: assente, moderata, grave; in tutte le pazienti pre-operatoriamente era grave.

8. Esisteva in tutti i casi trattati un'atrofia di gra-

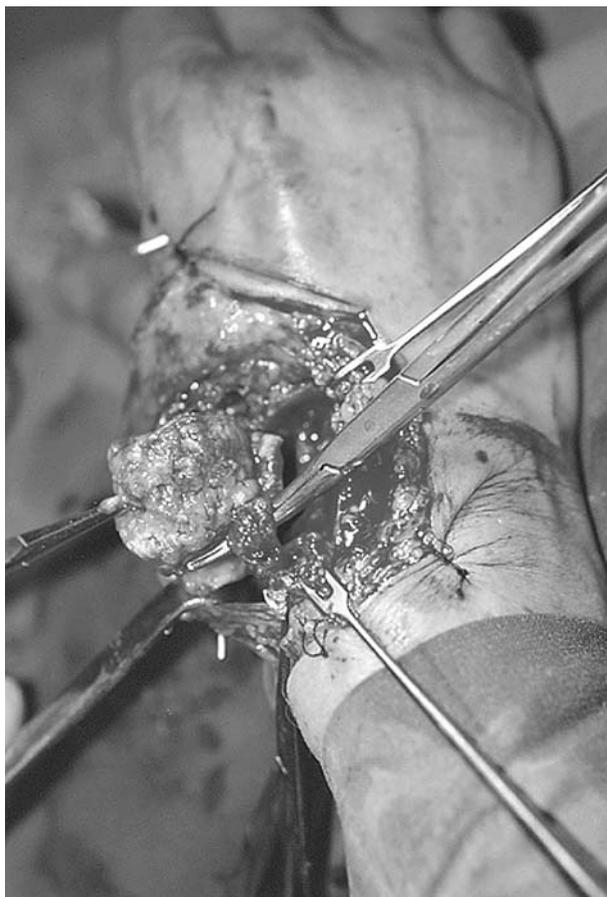


Figura 6. *Reperto intra-operatorio. La trasposizione rotatoria viene effettuata "in blocco". Ciò permette di preservare integre le strutture legamentose intrinseche e di mantenere fortemente unite le due articolazioni assicurando la stabilità della colonna del pollice. Si può notare la nuova collocazione palmare della branca dorsale dell'arteria radiale che ruota insieme al complesso bi-articolare. Il controllo della normale vascolarizzazione viene effettuato osservando il sanguinamento delle superfici osteotomiche metacarpali e delle superfici cruente capsulo-legamentose della STT, dopo il rilascio del tourniquet.*

do medio dei muscoli tenarici, dovuta al dolore continuo e alla riduzione dell'attività funzionale del pollice.

9. Infine, all'osservazione clinica pre-operatoria è stata riscontrata, a livello dell'articolazione TM, una deformità molto accentuata della base del pollice con lieve postura in adduzione del primo metacarpo ma, con assenza di deformità in iperestensione della articolazione MF.

TECNICA CHIRURGICA

L'approccio chirurgico al complesso bi-articolare TM-TZM viene realizzato mediante incisione cutanea a forma di U sul versante dorso-radiale del polso; l'incisione inizia a livello della metafisi basale del terzo metacarpo e si dirige prossimalmente fino alla piega di flessione dorsale dell'articolazione radio-carpale. A questo punto l'incisione curva e prosegue trasversalmente lungo la piega di flessione trasversa dorsale del carpo, fino a raggiungere (sul versante radio-palmare del polso) il tendine flessore radiale breve del carpo (FCRB). Da questo punto l'incisione si curva di nuovo e prosegue distalmente per 1-2 cm fino alla metafisi prossimale del primo osso metacarpale (Figg. 2, 3).

a) Tempo vascolare.

Dopo isolamento e protezione di alcune vene dorsali e dei rami sensitivi cutanei dorsali del nervo radiale, si reperta e si isola la branca dorsale dell'arteria radiale a livello della tabacchiera anatomica. L'arteriolisi di questa porzione dell'arteria permette ad essa di essere ruotata di 180 gradi insieme al complesso bi-articolare TM-TZM, senza subire alterazione del flusso ematico (Figg. 4-6). Si isola poi il segmento distale del ramo dorsale dell'arteria radiale nel tratto corrispondente alla sua entrata nel primo spazio commissurale; esso viene liberato come descritto in precedenza. Il ramo trasversale, dorsale, dell'arteria radiale (che irrorava insieme al ramo interosseo posteriore dell'avambraccio l'area medio-carpale dorsale) e i rami digitali dorsali del pollice e del lato radiale dell'indice vengono legati e sezionati (Fig. 4). Il complesso bi-articolare TM-TZM dispone ora di una vascolarizzazione autonoma.

b) Tempo osseo.

Un filo di Kirschner viene introdotto trasversalmente a livello della metafisi distale del secondo e terzo osso metacarpale (per preservare la rotazione dell'indice e stabilizzare la lunghezza del secondo osso metacarpale, dopo l'osteotomia basale dello stesso). Si esegue poi l'apertura delle pulegge dorso-radiali, la tenolisi e la divaricazione dei tendini estensore radiale lungo del carpo (ECRL), estensore lungo e breve del pollice (EPL, EPB) e abdotto-re lungo del pollice (APL) ivi contenuti. Si procede

quindi eseguendo un'osteotomia curvilinea metafisaria prossimale del I e II osso metacarpale, appena sotto l'inserzione tendinea esistente (Figg. 4, 5).

c) Trasposizione rotatoria del complesso bi-articolare TZM-TM.

Il complesso bi-articolare TM-TZM può ora essere isolato totalmente; con cura si seziona il legamento intermetacarpale dorsale, la capsula articolare fra la base del II e III metacarpo e fra l'osso trapezoide e il grand'osso (Fig. 6). Il complesso capsulo-legamentoso anzidetto e quello di tutta l'articolazione STT (includente le fibre del legamento "radiato" dorsale e del legamento scafo-capitato per il trapezio e il trapezoide) viene isolato e aperto creando lembi periostali capsulo-legamentosi (utili alla stabilità post-operatoria dell'articolazione STT). Il legamento scafo-trapeziale (ritenuto importante per la stabilità del polo distale dello scafoide) viene disinserito dal trapezio e protetto fino alla sua successiva reinserzione sul lato radiale dell'osso trapezoide, trasposto nella nuova sede. Il complesso bi-articolare TM-TZM può ora venire mobilizzato radialmente o ulnarmente e ruotato insieme al ramo dorsale dell'arteria radiale (Figg. 5, 6).

Si esegue quindi la disinserzione periostale accurata della capsula palmare dell'articolazione STT (creando lembi capsulo-legamentosi periostali, utili, dopo la rotazione del complesso bi-articolare, per la successiva ricostruzione), l'apertura del canale sinoviale palmare del Tendine Flessore Radiale Breve del Carpo (FCRB) e infine la disinserzione delle fibre del legamento trasverso anteriore del carpo che si inseriscono sul tubercolo palmare del trapezio. Si effettua, ora, la trasposizione rotatoria del complesso bi-articolare TZM-TM insieme al suo peduncolo vascolare arterioso (il tratto prossimale e distale del ramo dorsale dell'arteria radiale viene ancora controllato e liberato per quanto necessario a permettere la rotazione di 180 gradi, senza determinare alterazione del flusso ematico) (Fig. 6). Riduzione e stabilizzazione dell'articolazione TZM con il I metacarpo mediante un filo di Kirschner obliquo (Fig. 5). (Questa sintesi viene effettuata per prima per facilitare la riduzione e la stabilizzazione del complesso bi-articolare e della articolazione STT, dato che il I osso metacarpale, do-



Figura 7. *Controllo radiografico post-operatorio a 6 settimane dall'intervento. La radiografia evidenzia l'eccellente struttura anatomica dell'articolazione TZM trasposta; le faccette articolari sono perfettamente conservate.*

po la sua osteotomia metafisaria è completamente mobile e fluttuante). Poi, si stabilizza l'articolazione TM trasposta mediante 2 fili di Kirschner incrociati, infissi nella metafisi basale del II metacarpo. Uno di questi viene passato anche attraverso l'osso trapezoide trasposto per stabilizzare adeguatamente tutto il complesso bi-articolare (compresa l'articolazione TT e la STT). Questa stabilizzazione è ritenuta particolarmente utile e necessaria specialmente durante il movimento attivo, bi-assiale, del pollice, autorizzato dopo 4 settimane dall'intervento, che trova l'articolazione TZM trasposta, ancora immobile e rigida (Figg. 5, 7). Si consiglia un controllo Rx intra-operatorio per verificare il corretto posizionamento delle sintesi, della perfetta riduzione delle osteotomie e dell'articolazione STT.

d) Ricostruzione capsulo-legamentosa.

Si procede poi eseguendo la reinserzione del legamento scafo-trapeziale sui tessuti capsulo-legamentosi del versante radiale dell'osso trapezoide trasposto. I lembi capsulo-legamentosi prima pre-



Figura 8. Tomografia a 3 mesi dall'intervento. Si nota la perfetta ricostituzione dell'articolazione basale del pollice ottenuta mediante la trasposizione rotatoria vascolarizzata dell'articolazione TZM. Si può osservare l'ottimo trofismo e conservazione delle faccette articolari; la rima articolare della STT è perfettamente affrontata e conservata. Da notare anche l'artrosi spontanea dell'articolazione TM trasposta sul II raggio metacarpale e precedentemente distrutta dall'artrosi degenerativa.

servati, il legamento intermetacarpale dorsale fra la base del II e III metacarpo e la capsula fra l'articolazione TM trasposta e il grand'osso vengono accuratamente ricostruiti e ben suturati. Si regolarizza il tubercolo del Trapezio (ora situato dorsalmente); si pone un drenaggio tipo Redon, e si sutura accuratamente il sottocutaneo e il lembo cutaneo dorsale. Un'adeguata protezione antibiotica è consigliata per alcuni giorni nel periodo post-operatorio.

Il pollice e il primo raggio metacarpale sono immobilizzati in una doccia gessata con abduzione palmare e radiale di 30 gradi per 4 settimane. Dopo controllo Rx della avvenuta consolidazione dell'osteotomia si rimuove l'immobilizzazione gessata e il filo di Kirschner del I metacarpo; la paziente viene autorizzata ad utilizzare attivamente e libera-

mente il pollice e le viene prescritta la riabilitazione attiva e passiva assistita del I raggio metacarpale. L'indice e il II metacarpo, posti in posizione funzionale di riposo nella stessa doccia gessata che conteneva anche il pollice e il I metacarpo fino al 1/3° distale dell'avambraccio, conservano l'immobilizzazione e i fili di Kirschner fino a 6 settimane; dopo controllo Rx, sarà autorizzato l'uso e la riabilitazione attiva e passiva di tutta la mano (Fig. 7).

RISULTATI

Nessuna intolleranza ai fili di sutura, né flogosi secondarie sono state rilevate nei controlli post-operatori; un esame radiografico è stato eseguito a 2, 4, 6 settimane dall'intervento; in alcuni casi una tomografia è stata eseguita a 6 settimane e un anno dopo, per il controllo del decorso della metodologia (Fig. 8).

Nei primi mesi del post-operatorio alcune pazienti hanno accusato un senso di intorpidimento cutaneo e disestesie nel territorio a valle dell'incisione chirurgica.

Nei controlli a distanza, Dicembre 2002 (follow-up medio 2 a, 4 m con range da 4 a. a 6m), i risultati sono stati eccellenti in 14 casi (58,4 %); in essi è stato messo in evidenza, in assenza di dolore (livello 0), il movimento attivo, completo, del pollice (abduzione palmare, range fra 40°-50°; abduzione radiale, range fra 35°-53°) con opposizione (distanza 0 cm) e funzionalità complete (8-10 punti). La stabilità del I raggio metacarpale era del 100% (dovuta alla ricostruzione della lunghezza dei vari segmenti ossei e alla conformazione cardanica della TZM). Si è ottenuto il recupero completo della forza del Pinch e del key-pinch (range 6-7 kg); della presa della mano (range 13-25 kg); la scomparsa della deformità e l'aumentato trofismo dei muscoli tenarici con intera soddisfazione dei pazienti (Fig. 11). I risultati buoni sono stati 10 (41,6%); in essi, radiologicamente, è stato messo in evidenza un modesto riassorbimento osseo dell'articolazione trasposta e una minima degenerazione osteoartritica di tutto il complesso bi-articolare con lieve deformità in iperestensione dell'articolazione MF e

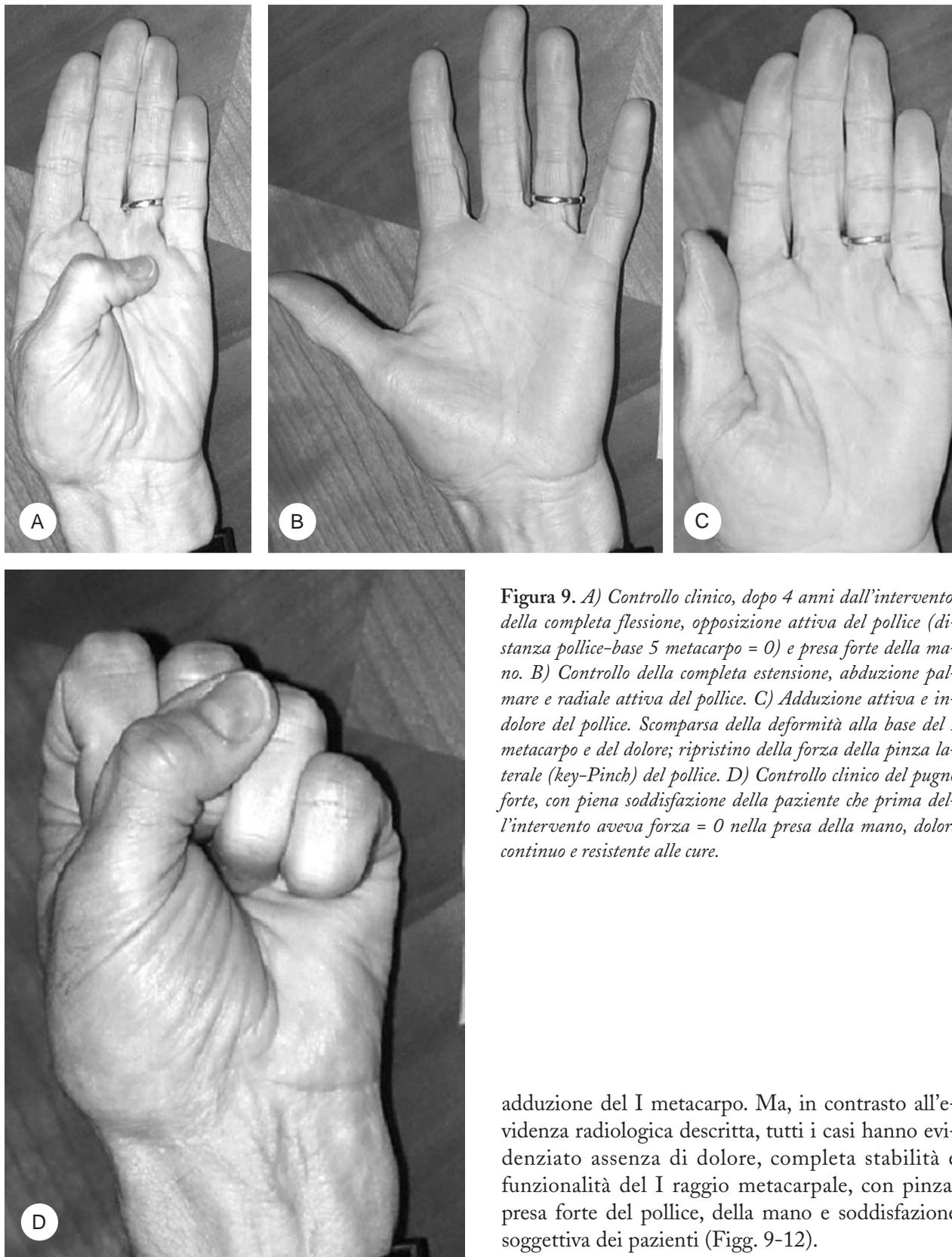


Figura 9. *A) Controllo clinico, dopo 4 anni dall'intervento, della completa flessione, opposizione attiva del pollice (distanza pollice-base 5 metacarpo = 0) e presa forte della mano. B) Controllo della completa estensione, abduzione palmare e radiale attiva del pollice. C) Adduzione attiva e indolore del pollice. Scomparsa della deformità alla base del I metacarpo e del dolore; ripristino della forza della pinza laterale (key-Pinch) del pollice. D) Controllo clinico del pugno forte, con piena soddisfazione della paziente che prima dell'intervento aveva forza = 0 nella presa della mano, dolore continuo e resistente alle cure.*

adduzione del I metacarpo. Ma, in contrasto all'evidenza radiologica descritta, tutti i casi hanno evidenziato assenza di dolore, completa stabilità e funzionalità del I raggio metacarpale, con pinza, presa forte del pollice, della mano e soddisfazione soggettiva dei pazienti (Figg. 9-12).

DISCUSSIONE

Nella cura dell'artrosi grave e degli esiti destruenti dei traumi dell'articolazione basale del pollice, nessun trattamento chirurgico proposto fino ad oggi può essere considerato soddisfacente e ricostruttivo della funzione della TM. In persone relativamente giovani e attive ogni risultato a distanza delle tecniche in uso è, tutt'oggi, discutibile a causa dei risultati a lungo termine poco affidabili.

Dalla disamina della letteratura non risulta fin'ora descritto alcun vero intervento ricostruttivo dell'articolazione TM del pollice, capace di restaurare tutte le funzioni della colonna del I raggio metacarpale, nè su basi strutturali anatomiche, nè biomeccaniche. Tutti gli interventi proposti fino ad oggi rappresentano solo un tentativo di compensazione delle prerogative anatomico-funzionali perdute dall'articolazione TM a causa della patologia degenerativa o traumatica. Con gravi limitazioni, essi tentano di ovviare al dolore persistente e, parzialmente, alla presa nulla, residua, del pollice. I risultati ottenuti con la nostra tecnica hanno invece dimostrato di poter procurare la scomparsa completa del dolore, la stabilità del I raggio metacarpale e la ricostituzione delle funzioni del pollice. Ulteriori aggiustamenti tecnici migliorativi e correzioni individuali nel corso di più consistenti esperienze personali possono essere applicati dai Chirurghi che utilizzeranno questa metodologia. Infatti questa nuova via costituisce solo la base fondamentale per la sostituzione di un'articolazione così importante e speciale come la TM con un'altra simile, autologa e vascolarizzata (Fig. 6). In questa tecnica si è cercato di riunire tutte le migliori condizioni possibili per recuperare la funzionalità del pollice e della mano (articolazione TZM contigua e disponibile, situazione anatomico-topografica particolare, integrità articolare conservata dopo 60 anni, conformazione biomeccanica e possibilità di movimenti nei tre piani, strutture capsulo-legamentose rispettate nel complesso bi-articolare trasposto "in blocco", vascolarizzazione diretta mediante la branca dorsale dell'arteria radiale ecc.). Alcuni elementi di tecnica e i risultati ottenuti vengono ora più particolarmente discussi:

1. Scomparsa del dolore e ricostruzione articolare vascolarizzata.

In tutti i casi trattati si è ottenuto la scomparsa completa del dolore; ottenuto, probabilmente, anche per effetto della conseguente denervazione chirurgica. La scelta di utilizzare l'articolazione TZM, contigua all'articolazione TM, è dovuta al fatto che essa, a causa della sua favorevole collocazione anatomico-topografica nel polso, non ha subito nel tempo una mobilità attiva o passiva di tipo usurante; essa, infatti, assieme all'articolazione grand'osso-metacarpale, è situata nella porzione stabile e fissa della mano (Figg. 1, 2). Questa particolare situazione ci permette di disporre di un'articolazione non logorata, sana e funzionante, rimasta inattiva per 50, 60, 70 anni (una vera banca per l'articolazione TM contigua e sempre distrutta!) (Figg. 1, 7, 8). L'irrorazione arteriosa è assicurata dal ramo dorsale dell'arteria radiale che passa, dorsalmente, a cavallo del complesso bi-articolare TM-TZM, e provvede alla sua nutrizione in modo diretto. La trasposizione rotatoria del complesso bi-articolare consente al ramo dorsale dell'arteria radiale di acquisire una collocazione palmare che presenta un tragitto anatomico più breve e diretto, di quello dorsale. Ciò permette all'arteria di poter subire una rotazione di 180 gradi senza accusare alterazione del flusso ematico; questo è stato accertato, al tavolo operatorio alla rimozione del tourniquet, constatando il sanguinamento delle superfici di osteotomia e dei tessuti molli pericapsulari, sezionati, del complesso bi-articolare (Fig. 6). Il poter conservare la completa vascolarizzazione articolare, anche dopo la trasposizione rotatoria dell'articolazione TZM, dovrebbe poter preservare, nel tempo, buone condizioni trofiche delle sue superfici cartilaginee (13-17). Tuttavia, nei casi trattati e classificati come buoni, è stato notato un certo riassorbimento osseo, dovuto probabilmente a un deficit vascolare momentaneo oppure a un'eccessiva forza compressiva provocata dalla tensione muscolare sull'articolazione TZM trasposta. In questi casi, un accorciamento aggiuntivo di alcuni mm del I metacarpo deve essere preso in considerazione durante l'intervento, specialmente quando esiste pre-operatoriamente un notevole schiacciamento del trapezio o

un'artrosi destrutturante ed erosiva della TM, una grave deformità a Z, o la presenza di uno o più tendini sovranumerari del lungo abducente APL, che consigliamo di sopprimere. Ciò alleggerisce le tensioni dinamiche sulla TZM e sulla STT, che post-operatoriamente necessitano, invece, di una cauta e delicata riabilitazione funzionale; queste forze potrebbero determinare, in seguito, anche una postura in adduzione, in iperestensione della MF o deformità a Z del I raggio metacarpale.

2. *Biomeccanica e stabilità del pollice.*

Il ripristino della lunghezza anatomica del I raggio metacarpale (con conseguente redistribuzione delle forze lungo il suo asse) consente il recupero della stabilità del pollice, della forza della pinza e della presa della mano. Queste funzioni sono state ripristinate grazie anche alla conformazione "cardanica" dell'articolazione TZM che, trasposta nella sua nuova collocazione, è sollecitata a muoversi a seconda della mobilità attiva dei tendini e muscoli presenti e funzionanti nel pollice. Questa mobilità, principalmente bi-direzionale, corrisponde esattamente al "modello fisico del cardano" che comprende in realtà anche un movimento obliquo, rappresentato dal movimento di opposizione del pollice (1, 18) (Figg. 2, 8, 9). Qualche grado di movimento rotatorio aggiuntivo (prono-supinazione del pollice) può essere ulteriormente acquisito durante la presa:

- con la rotazione assiale dell'articolazione metacarpo-falangea del pollice (da 3 a 5 gradi);
- con la mobilità concessa dall'articolazione STT (Taleisnik afferma che il polo distale dello scafoide non è "mantenuto fermamente" dal sistema capsulo-ligamentoso scafo-trapezio-trapezoide (7));
- con la mobilità dell'articolazione Trapezio-Trapezoide (TT) che permette una minima rotazione assiale (da 1 a 3 gradi) poiché secondo noi essa gioca un ruolo di cerniera durante i movimenti di pronosupinazione del pollice. Questo speciale movimento è stato studiato ed evidenziato clinicamente e radiograficamente dopo la trasposizione bi-articolare TZM-TM (Figg. 7, 8).

3. *Conservazione dei legamenti intrinseci.*

I legamenti intrinseci: dorsale, palmare, il legamento ulnare intermetacarpale e tutte le strutture

capsulo-fibrose del complesso bi-articolare vengono rispettati dalla trasposizione rotatoria "in blocco". Lo spessore integro del trapezoide, assicura il ripristino della lunghezza, la stabilità e la ricostituzione della continuità della catena ossea del I raggio metacarpale e del compartimento radiale del polso (Figg. 6, 7). Viene segnalato, nei controlli tomografici a distanza, che l'articolazione TM trasposta, trovandosi nella nuova sede, in assenza di movimento, si anchilotizza o si artrodesizza spontaneamente e diviene stabile e indolore (Fig. 8). Si segnala, però, che, nei casi classificati come buoni, l'artrodesi spontanea della TM trasposta in alcuni casi non è stata evidenziata; si raccomanda, quindi, di cruentare e artrodesizzare sempre la superficie di contatto fra il grand'osso e la faccia radiale del trapezio trasposto. Questa artrodesi, dopo l'esperienza dei casi trattati, da noi è ritenuta di particolare importanza poiché serve ad evitare la mobilità anormale del complesso bi-articolare (durante i primi movimenti attivi del pollice) che contribuisce a determinare i fenomeni di riassorbimento osteoarticolare e degenerazione osteoartritica del complesso bi-articolare trasposto, già citati nei risultati.

4. *Stabilità dell'articolazione STT.*

La funzionalità dell'articolazione STT è dovuta in primo luogo al perfetto affrontamento, "in blocco", del complesso bi-articolare TZM-TM, con il polo distale dello scafoide (Figg. 7, 8). Le superfici articolari appaiono combacianti ed esattamente affrontate sia durante l'ispezione nel campo operatorio sia nei controlli Rx dopo l'intervento, sia infine al controllo tomografico a distanza. La stabilità, senza dolore, è stata anche verificata soggettivamente durante l'uso giornaliero della mano e oggettivamente durante i controlli clinici a distanza, mediante i tests diagnostici sublussanti dell'articolazione TZM e STT.

Dal punto di vista tecnico-operatorio, la stabilità dell'articolazione STT è stata ottenuta mediante l'azione differente e combinata di due fili di Kirschner, posizionati in modo particolare (Figg. 5, 7). Il primo è stato infisso trasversalmente attraverso la metafisi distale del II e III metacarpo. Esso assicura la posizione e la stabilità rotatoria del II raggio metacarpale, dopo la sua osteotomia e durante la

trasposizione rotatoria dell'articolazione TZM (Fig. 7). Il secondo viene infisso obliquamente dalla metafisi prossimale del II metacarpo fino all'osso trapezoide trasposto (Figg. 5, 7); esso assicura la stabilità della base del secondo metacarpo durante il periodo della consolidazione e la stabilità dell'osso trapezoide durante la mobilizzazione attiva bi-assiale del pollice. Questa speciale collocazione del filo di Kirschner obliquo permette di stabilizzare anche il complesso bi-articolare, facendo sì che il movimento bi-direzionale del pollice (che inizia 4 settimane dopo l'operazione) sia situato, a quel momento, esclusivamente sull'articolazione TZM trasposta (Figg. 5, 7). Per mezzo di questa sintesi obliqua anche la stabilità dell'articolazione STT viene protetta dalle sollecitazioni attive del pollice, sia durante il movimento di adduzione/abduzione, sia durante quello di flessione/estensione, sia infine durante il movimento di opposizione (le sollecitazioni rotatorie vengono bloccate sinergicamente anche dal primo filo di Kirschner posto distalmente e trasversalmente fra il II e III metacarpo) (Figg. 5, 7). Questa stabilità è ulteriormente assicurata da un accurato reinserimento del legamento scafo-trapeziale, dalla ricostruzione dorsale dei lembi capsulo-legamentosi, dall'artrodesi TM-grand'osso appena citato e infine dall'apparecchio gessato post-operatorio che viene mantenuto per l'indice, il II metacarpo e il polso, per 6 settimane.

5. Ricostruzione capsulo-legamentosa.

Il legamento scafo-trapeziale che assicura parzialmente la stabilità dello scafoide, viene disinserito dal trapezio prima della trasposizione bi-articolare e accuratamente reinserito sul versante radiale dell'osso trapezoide trasposto. Alcune fibre marginali (trapeziali e trapezoidee) del legamento "radiato" dorsale e del legamento scafo-capitalo vengono disinserite insieme alla capsula, formando lembi capsulo-legamentosi, durante l'isolamento della STT e reinserite dopo la trasposizione rotatoria solo sul versante dorsale. La componente principale del legamento "radiato" e scafo-capitalo rimane intatta. Ciò preserva la stabilità dello Scafoide e dell'articolazione medio-carpale; sono infatti necessarie lesioni legamentose più complesse per determinare instabilità dello scafoide (19). Anche i legamenti importanti come quelli formanti la V

dorsale e palmare del carpo vengono rispettati dall'intervento. L'intervento di trasposizione rotatoria vascolarizzata del complesso bi-articolare TZM-TM rappresenta oggi un nuovo metodo chirurgico realmente ricostruttivo della articolazione TM del pollice, distrutta dalla rizoartrosi degenerativa o da un grave trauma. A tutt'oggi il trattamento ha pienamente soddisfatto soggettivamente i pazienti operati; esso trova indicazione sia in quelli di media età, che in persone in età più avanzata ma attive, dove le altre metodologie chirurgiche non danno rassicurante certezza funzionale del pollice, sicurezza della presa e risoluzione del dolore resistente alle cure (20, 21).

BIBLIOGRAFIA

1. Eaton RG, Littler W. A study of the basal joint of the thumb. *J Bone Joint Surg* 1969; 51A: 661-68
2. Eaton RG. Ligament reconstruction for the painful thumb carpo-metacarpal joint. *J Bone Joint Surg* 1973; 55A: 1657-66
3. Eaton RG. Replacement of the trapezium for arthritis of the basal articulations. *J Bone Joint Surg* 1979; 61A: 76-82
4. Davis TRC, Brady O, Barton NJ, Lunn PG, Burke FD. Trapeziectomy alone, with tendon interposition or with ligament reconstruction? *J Hand Surg* 1997; 22B: 689-94
5. Dell PC, Muniz RB. Arthroplastie avec interposition pour arthrose trapézo-métacarpienne. In Saffar Ph.: *La rizarthrose*. Paris: Expansion Scientifique Française, 1990; 102-8
6. Bezwada HP, Sauer ST, Hankins ST, Webber JB. Long-term results of trapeziometacarpal silicone arthroplasty. *J Hand Surg* 2002; 27A: 409-17
7. Taleisnik J. *The wrist*. New-York: Churchill Livingstone, 1985
8. Alnot JY, Lafosse L. L'arthroplastie totale trapézo-métacarpienne Guepar. In Saffar Ph.: *La rizarthrose*. Paris: Expansion Scientifique Française, 1990; 149-53
9. Caffinière Y. (de la). Prothèse totale trapézo-métacarpienne. In Saffar Ph.: *La rizarthrose*. Paris: Expansion Scientifique Française, 1990; 144-8
10. Messina A. Technique chirurgicale de réparation des ligaments dans l'instabilité post-traumatique de l'articulation trapézo-métacarpienne du pouce. *Acta Orthop Belg* 1975; 41: 684-8
11. Messina A. Sui trapianti articolari autoplastici in chirurgia ricostruttiva della mano. Indicazioni chirurgiche e casistica. *Riv Chir Mano* 1980; XVII: 127-32
12. Messina A. Transplantations articulaires autoplasti-

- ques du pied à la main. *Ann Chir Main* 1986; 5: 315-22
13. Bunke HJ, Daniller AI, Schultz WP, Chase RA. The fate of autogenous whole joints transplanted by microvascular anastomoses. *Plast Reconstr Surg* 1967; 39: 333-41
 14. Tsai JM, Jupiter JB, Kutz JE, Kleinert HE. Vascularized autogenous whole joint transfer in the hand. A clinical study. *J Hand Surg* 1982; 7A: 335-42
 15. Foucher G, Lenoble E, Sammut D. Transfer of a composite island homodigital distal interphalangeal joint to replace the proximal interphalangeal joint. *Ann Hand Upper Limb Surg* 1990; IX: 369-75
 16. Imamura K, Nagatani Y, Hirano E. Vascularized toe-to-finger joint transplantation. *Acta Orthop Scand* 1992; 63: 457-61
 17. Chen SH, Wei FC, Hentz VR, Chuang DC, Yeh MC. Vascularized toe joint transfer to the hand. *Plast Reconstr Surg* 1996; 98: 1275-84
 18. Kapandji A. Biomécanique des articulations trapézo-métacarpienne et scapho-trapézienne. In Saffar Ph: *La rizarthrose*. Paris: Expansion Scientifique Française, 1990; 33-48
 19. Herren DB, Lehmann O, and Simmen BR. Does trapeziectomy destabilize the carpus? *J Hand Surg* 1998; 23B: 676-9
 20. Messina A, Messina JC. Trasposizione rotatoria vascularizzata del complesso bi-articolare trapezoide-trapezio-metacarpale per il trattamento della rizoartrosi grave del pollice. *GIOT* 1999; XXV: 163-81
 21. Messina A. Rotation chirurgicale vascularisée du complexe bi-articulaire trapézoïde-trapézo-métacarpienne pour le traitement de la rizarthrose grave du pouce. *Chir Main* 2000; 19: 134-40