

# Chirurgia della Mano

CHIRURGIA E RIABILITAZIONE DELLA MANO DELL'ARTO SUPERIORE E MICROCHIRURGIA

**Organo ufficiale della Società Italiana di Chirurgia della Mano**

  
*Edizioni Medico Scientifiche*

Storia del reparto di chirurgia della mano e microchirurgia di Modena

Frattura d'avulsione dell'estensore radiale breve del carpo: case report e review della letteratura

Un caso di tumore glomico del 4° dito della mano a localizzazione pulpare

Osteoblastoma o osteoma osteoide? Considerazioni su una infrequente localizzazione alla falange basale del secondo dito della mano

Le complicanze dell'osteosintesi interna nelle fratture dell'estremità distali del radio: review della letteratura ed esperienza personale 2006-2018

Trattamento delle lesioni capsulo-ligamentose a livello i.F.P. Delle dita lunghe con la tecnica del "pull-out paratendineo" negli sportivi

Osteotomia cupuliforme del radio modificata nel trattamento della deformità di Madelung. Studio retrospettivo

Nuove frontiere nel trattamento chirurgico della spasticità dell'arto superiore: la neurectomia iperselettiva

Le malformazioni del gomito

Esiti dei traumi del gomito pediatrico





# Rivista Italiana di Chirurgia della Mano

CHIRURGIA E RIABILITAZIONE DELLA MANO DELL'ARTO SUPERIORE E MICROCHIRURGIA

Organo ufficiale della Società Italiana di Chirurgia della Mano

## DIREZIONE GENERALE

*Direttore Generale*

Fabrizio Schieroni

## DIREZIONE EDITORIALE

*Editing Manager*

Gianpiero Garnero

*Editing*

Federica Cau

*Redazione Tecnica*

Creative Mouse

## MARKETING E PUBBLICITÀ

*Direzione Marketing*

Gianpiero Garnero

*Responsabile Area ECM*

Federica Cau

## Abbonamento annuo

Italia privati € 25,00

Estero privati € 35,00

Istituzioni Italia € 30,00

Estero Istituzioni € 40,00

Fascicolo singolo € 15,00

Fascicolo arretrato € 22,00

online

www.cgems.it - Fax 011/3852750

Ufficio abbonamenti 011/375738

©2014 by C.G. Edizioni

Medico Scientifiche s.r.l. con socio  
unico - Torino

Autorizzazione del Tribunale

di Padova - n. 890 del 14-05-1985



*C.G. Edizioni Medico Scientifiche*

Via Brissogne, 11 - 10142 Torino

Tel. 011338507 - Fax 0113852750

e-mail: cgems.redazione@cgems.it

## COMITATO DI REDAZIONE

*Direttore Responsabile*

Luciano Cara

*Responsabile Redazione Scientifica*

Pierluigi Tos

## COMITATO DI REDAZIONE

Teresa Benigno

Michele Rosario Colonna

Riccardo Luchetti

Andrea Monticelli

Alessia Pagnotta

## ITALIAN SCIENTIFIC BOARD

Roberto Adani

Franco Bassetto

Bruno Battiston

Massimo Corain

Michele D'Arienzo

Augusto Marcuzzi

Giorgio Pajardi

Sandra Pfanner

Pierluigi Tos

## INTERNATIONAL SCIENTIFIC BOARD

C. Dumontier, Francia

R. Giunta, Germania

M. Wustner, Germania

C. Leclercq, Francia

A.V. Georgescu, Romania

T. Stamate, Romania

P.C. Amadio, Stati Uniti

M. Rizzo, Stati Uniti

D. Warwick, Gran Bretagna

D. Lalonde, Canada

M. Merle, Lussemburgo

## REDAZIONE

Inviare i lavori al seguente indirizzo:

Redazione "Chirurgia della Mano"

c/o C.G. Edizioni Medico Scientifiche s.r.l.

Via Brissogne, 11 - 10142 Torino

cgems.redazione@cgems.it

www.cgems.it

## CONSIGLIO DIRETTIVO SICM

*Presidente*

Nwckpq'Ectc

*Vicepresidente*

Cnrlgtvq'Nc| | gtlpk

*Past President*

Dtwpq'Dcwkrqp"

*Segreteria Presidente*

Ucixcvqtg'Dwtck

*Consiglieri*

O cuuko q'Cdcvg"

Maf f crgpc'Dgtvrlpk

Ftcpegueq'Ecppeç¼

Gptleq'Cctk»

Cnrlgtvq'F g'O cu

Cpftgc'Nw'Ceekctq

Ej kctc'P qxgmk

Rlgt'Rcqm'Rcpi tc| k

*Tesoriere*

Kpc| kq'Mctequekq

*Segretario*

Giancarlo Caruso

*Proviviri*

Cwi wuq'Matew| k

O atk'Pctcewqm"

Ucpf tc'Rhcppgt"

*Revisori dei Conti*

Nwvc'O ctvlpk'

Uko qpc'Qf gmc"

Francescq'O cteq'Mquqtku

*Delegato F.E.S.S.H.*

Michele Riccio

*Delegato I.F.S.S.H.*

Pierluigi Tos



Member of the Federation of the European Societies for Surgery  
of the Hand (FESSH)



Member of the International Federation of Societies for Surgery  
of the Hand (IFSSH)

# Ringraziamenti

---

La Società Italiana di Chirurgia della Mano desidera ringraziare la C.G. Edizioni Medico Scientifiche prezioso partner editoriale SICM dal 2014.

In particolare un importante ringraziamento al direttore generale Fabrizio Schieroni, al direttore editoriale Gianpiero Garnero, a Federica Cau, editing.

*Il presidente SICM, direttore responsabile*

*Luciano Cara*

*Il responsabile della direzione editoriale*

*Pierluigi Tos*

# Sommario

---

## STORIA

- 3 STORIA DEL REPARTO DI CHIRURGIA DELLA MANO E MICROCHIRURGIA DI MODENA  
*Roberto Adani*

## CASI CLINICI

- 10 FRATTURA D'AVULSIONE DELL'ESTENSORE RADIALE BREVE DEL CARPO:  
CASE REPORT E REVIEW DELLA LETTERATURA  
*Massimo Rigoni, Elisa Luminari, Fabrizio Cortese*
- 16 UN CASO DI TUMORE GLOMICO DEL 4° DITO DELLA MANO A LOCALIZZAZIONE  
PULPARE  
*Gregorio Greco, Alessio Cristiano, Gaetano Gentile*
- 21 OSTEOLASTOMA O OSTEOMA OSTEODE? CONSIDERAZIONI SU UNA INFREQUENTE  
LOCALIZZAZIONE ALLA FALANGE BASALE DEL SECONDO DITO DELLA MANO  
*Siro Grassi, Giovanni Vitale, Lucio Cotticelli, Gaetano D'Amelio, Guido Auricchio*

## TRAUMATOLOGIA

- 28 LE COMPLICANZE DELL'OSTEOSINTESI INTERNA NELLE FRATTURE DELL'ESTREMITÀ  
DISTALI DEL RADIO: REVIEW DELLA LETTERATURA ED ESPERIENZA PERSONALE  
2006-2018  
*Alessandro Tomarchio, Andrea Leti Acciaro, Davide Greco, Antonella Giusi Gulisano, Lucio Piovani*
- 47 TRATTAMENTO DELLE LESIONI CAPSULO-LIGAMENTOSE A LIVELLO I.F.P. DELLE DITA  
LUNGHE CON LA TECNICA DEL "PULL-OUT PARATENDINEO" NEGLI SPORTIVI  
*Cesare Badoino*

## MALFORMAZIONI

- 54 OSTEOTOMIA CUPULIFORME DEL RADIO MODIFICATA NEL TRATTAMENTO  
DELLA DEFORMITÀ DI MADELUNG. STUDIO RETROSPETTIVO  
*Andrea Leti Acciaro, Debora Lana, Silvana Sartini, Antonio Landi, Roberto Adani*

## CORSO D'ISTRUZIONE CONGRESSO SICM 2019

- 60 NUOVE FRONTIERE NEL TRATTAMENTO CHIRURGICO DELLA SPASTICITÀ DELL' ARTO  
SUPERIORE: LA NEURECTOMIA IPERSELETTIVA  
*Laura Martini, Paolo Panciera, Antonio Azzarà, Fabrizio Balestrieri, Nathalie Bini, Caroline Leclercq*
- 69 LE MALFORMAZIONI DEL GOMITO  
*Massimo Ceruso, Irene Felici*
- 75 ESITI DEI TRAUMI DEL GOMITO PEDIATRICO  
*Landino Cugola*

# STORIA DEL REPARTO DI CHIRURGIA DELLA MANO E MICROCHIRURGIA DI MODENA

**Roberto Adani**

SC di Chirurgia della Mano e Microchirurgia, AOU Modena

Referente:

Roberto Adani – SC di Chirurgia della Mano e Microchirurgia, AOU Modena, Policlinico Largo del Pozzo 71

E-mail: adani.roberto@aou.mo.it

## *THE HISTORY OF THE MODENA HAND AND MICROSURGERY DEPARTMENT*

### **SINTESI**

La storia della chirurgia della mano di Modena inizia parecchi anni fa grazie ad Augusto Bonola, uno dei pionieri italiani di chirurgia della mano. Bonola creò a Modena un centro per la chirurgia della mano con il primo programma di insegnamento in Europa. Nel 1975 fu attivata dall'Università degli Studi di Modena la prima scuola di specialità in Italia. Alla morte improvvisa di Bonola avvenuta nel 1976, Paolo Bedeschi prese il suo posto. Nel 1986 nacque, indipendente dalla Clinica Ortopedica, l'UO di chirurgia della mano la cui direzione fu affidata ad Alessandro Caroli. L'attuale attività della SC di chirurgia della mano consta di 18 sale operatorie a settimana, 4000 interventi all'anno, 9 ambulatori a settimana, a cui si devono aggiungere gli ambulatori dedicati alla tetraplegia-spasticità, alle deformità congenite e alle patologie reumatiche.

**Parole chiave:** Chirurgia Mano Modena, Storia Modena, SICM Modena.

### **SUMMARY**

The history of Hand Surgery in Modena begins several years ago. Modena's Hand Surgery was started by Augusto Bonola, one of the Italian pioneers in hand surgery. Bonola created a Centre for hand surgery in Modena with the first hand surgery training program in Europe. In 1975, the first school of specialization in hand surgery was activated in Modena University. Following the sudden death of Bonola, which occurred in 1976, Paolo Bedeschi took his place. In 1986 "The Hand Surgery Unit" was established, independent of Orthopedic Surgery, and Alessandro Caroli, became Director. The activity of Hand and Microsurgery Department at the University Hospital in Modena consists in 18 Operating rooms a week 4,000 surgeries a year, 9 out-patient clinics a week. There are also three dedicated clinics for Tetraplegic and Spastic Upper Extremity, Congenital Hand Deformity and Rheumatoid disease.

**Keywords:** Hand Surgery Modena, Modena History, SICM Modena.

La storia della chirurgia della mano di Modena inizia parecchi anni fa.

### **LE ORIGINI**

La Chirurgia della Mano nacque a Modena e il suo pioniere fu Augusto Bonola, la cui attività clinica e

chirurgica ebbe inizio presso l'Istituto Ortopedico Rizzoli di Bologna, sotto la guida di due grandi Maestri dell'Ortopedia Italiana dell'epoca, il Prof. Putti e il Prof. Delitalia.

Nel 1928 il dirigibile "Italia" con 16 membri di equipaggio e il cane Titina aveva invano tentato di

raggiungere il Polo Nord, precipitando prima di arrivare alla meta; sei uomini restarono intrappolati nel dirigibile e scomparvero con esso ma gli altri 10 caddero sul pack, dove costruirono la famosa "Tenda Rossa". Nove di essi vennero salvati dopo 45 giorni. Un anno dopo il disastro si decise di organizzare la spedizione "Albertini", da inviare al Polo Nord alla ricerca dei dispersi. Il gruppo era composto da sette uomini e Augusto Bonola (Fig. 1) era uno di loro, aveva solo 23 anni ed era ancora studente di Medicina e Chirurgia all'Università di Bologna; questa avventura avrà un forte impatto sulla sua vita.

Viaggiarono per 4 mesi attraverso l'Artico alla ricerca disperata dei possibili sopravvissuti, camminando per oltre 700 km attraverso il pack, ma non trovarono né i resti del dirigibile né tracce di sopravvissuti.

Questa esperienza modificò lo spirito della sua vita futura con alcuni principi che Augusto Bonola trasferì nella sua vita professionale: *continuiamo a cercare, possiamo imparare da tutti, nessuno deve restare indietro*.

Da questa incredibile spedizione resta un magnifico lungometraggio in bianco e nero, spesso proiettato durante la cerimonia di apertura dei corsi di Chirurgia della Mano Modenesi.

Durante la Seconda Guerra Mondiale, Augusto Bonola comprese l'importanza di uno dei principi fondamentali della futura chirurgia della mano: *"l'importanza di una precoce copertura cutanea nei gravi traumatismi degli arti, mano inclusa, al fine di evitarne l'amputazione"*.

Nel 1946, non ancora quarantenne, divenne Professore di Clinica Ortopedica dell'Università di Modena e in quello stesso anno si sposò con Eugenia.



**Figura 1.** Augusto Bonola all'età di 23 anni in partenza per il Polo Nord con la spedizione Albertini nel 1929.

Il viaggio di nozze fu quasi un giro intorno al mondo che gli permise anche di visitare il Children Hospital di Città del Messico, il St Mary Hospital e la Mayo Clinic di Rochester, Minnesota, l'Hospital for Special Surgery e il Mount Sinai Hospital di New York, sempre accompagnato dalla signora Eugenia, compagna di tutta la sua vita.

Un rilevante apporto alla preparazione del Prof. Bonola deve essere riconosciuto agli insegnamenti del Prof. Sanvenero Rosselli, pioniere della Chirurgia Plastica Ricostruttiva in Italia.

Quando intorno agli anni '50 (l'economia italiana si trasformò da artigianale e contadina quale era stata fino al dopoguerra, in una nuova economia a carattere prevalentemente industriale) cominciarono ad aumentare le lesioni traumatiche della mano, Augusto Bonola fu tra i primi a comprendere che un nuovo capitolo si sarebbe dovuto aprire nella pratica chirurgica.

## LO SVILUPPO

Sono passati oltre 55 anni dal primo Congresso Nazionale di Chirurgia della Mano organizzato in Firenze nel 1962 da un piccolo gruppo di chirurghi sotto la guida del Prof. Augusto Bonola (Fig. 2). Nasce la SICM: Società Italiana di Chirurgia della Mano. La Società Italiana è da sempre considerata tra le più importanti, solo quella Americana (1947) e Scandinava (1950) furono fondate prima. Nel Gennaio 1964 apparve il primo numero della Rivista di Chirurgia della Mano. Prima Rivista di Chirurgia della Mano in Europa e seconda nel mondo. L'IFSSH venne fondata nel 1966 a Chicago durante il Congresso dell'ASSH e la SICM fu immediatamente inclusa come membro. Il primo delegato IFSSH fu Augusto Bonola a cui venne affidato il compito di coordinare il gruppo di ricerca sulle lesioni della mano in ambito lavorativo. Intanto nel 1963 la Clinica Ortopedica dell'Università di Modena si era trasferita nel nuovo Policlinico (Fig. 3), dove tuttora risiede.

Nel 1964 fu attivata la Scuola di Specializzazione in Ortopedia e Traumatologia e sempre nello stesso anno si svolse a Modena il 1° Corso di Aggiornamento sulla Chirurgia della Mano con il primo "Hand Surgery Training Program" in Europa (Fig. 4). Durante gli svariati corsi di chirurgia della mano, che si tenevano con cadenza annuale, molti furono i chirurghi della mano invitati provenienti da tutto il mondo: Tubiana, Vainio, Pulvertaft, Kaplan, Michon, Cantero, Allieau, Colson, Harrison, Nara-



**Figura 2.** Una delle prime riunioni della SICM nella segreteria della Clinica Ortopedica a Modena: di spalle V. Salvi a seguire E. Morelli, L. Gui, A. Bonola e A. De Negri.



**Figura 3.** Immagine del Policlinico di Modena inaugurato nel 1963.



**Figura 4.** Corso di Aggiornamento sulla Chirurgia della Mano tenutosi a Modena dal 20 al 24 Aprile del 1964.

kas... Nel 1967, il Prof. Millesi (Fig. 5) fu invitato a Modena e con la sua lettura dimostrò l'importanza dell'uso del microscopio operatorio per la ricostruzione e la riparazione dei nervi periferici. L'anno successivo il Policlinico di Modena acquistò il suo primo microscopio operatorio.

L'intensa attività di quegli anni è dimostrata dalla pubblicazione di tre importanti opere monografiche: nel 1971 viene pubblicato *“Eziologia e Prevenzione degli infortuni della Mano”* di A. Bonola e M. Monteleone e nel 1972 *“Le Deformità congenite della Mano ed il loro trattamento”* e *“La Ricostruzione tegumentaria della Mano”* entrambe ad opera di A. Bonola e E. Morelli, a testimonianza della stretta collaborazione tra due importanti scuole, quella modenese e quella di Legnano. Oggi si parla tanto di ortoplastica, e Augusto Bonola già scriveva, precorrendo i tempi: *la chirurgia della mano è una chirurgia di superficie e di profondità: ortopedica, traumatologica, plastica e neurochirurgica.*

Nel 1975 il Prof. Bonola riuscì a far attivare presso l'Istituto di Clinica Ortopedica dell'Università di Modena la prima Scuola di Specializzazione in



**Figura 5.** Millesi e Bonola durante il corso del 1967.

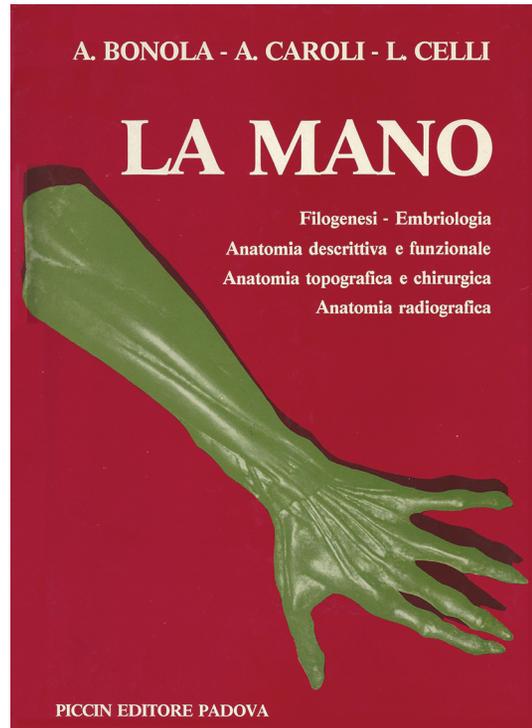
Chirurgia della Mano in Italia e in Europa. I primi cinque specialisti in chirurgia della mano furono i dottori L. Celli, A. Landi, M. Monteleone, A. Mingione e A. Vaccari, Poco dopo furono attivate altre analoghe scuole a Firenze, Pavia e Napoli.

Il 9 dicembre 1976, il Prof. Bonola morì improvvisamente lasciando in tutti i suoi allievi un vuoto incalcolabile e il Prof. Paolo Bedeschi subentrò alla Direzione della Clinica Ortopedica dell'Università di Modena (Fig. 6).



**Figura 6.** Bonola e Bedeschi ritratti insieme prima della prematura scomparsa del Prof. Bonola nel 1976.

Nella riunione dell'IFSSH del 1977 a Edimburgo, il Prof. Bedeschi propose che l'IFSSH organizzasse dei Congressi triennali. Il suo suggerimento fu accolto e nel 1980 si tenne il primo congresso a Rotterdam. Nello stesso anno il Prof. Bedeschi organizzò a Modena il 12° Corso di Aggiornamento sulla Chirurgia della Mano, il primo intitolato alla memoria di Augusto Bonola. Sono gli anni in cui si effettuarono i primi reimpianti, il primo perone vascolarizzato e i primi casi di ricostruzione microchirurgica del pollice, mentre la chirurgia del Plesso Brachiale continuava a svilupparsi. Nell'ottobre del 1981 il Prof. Bedeschi realizzò a Modena il 19° Congresso della SICM avente per tema: "Gli insuccessi in Chirurgia della Mano". In quell'occasione fu presentata la monografia "La Mano" (Fig. 7) scritto da Augusto Bonola con i suoi allievi Alessandro Caroli e Luigi Celli. La Mano è ancora oggi considerato uno dei migliori testi di Anatomia Clinica, sfortunatamente mai tradotto in inglese.



**Figura 7.** Copertina della monografia "La Mano".

### LA REALIZZAZIONE

Nel 1985 il Prof. Bedeschi propose con successo all'Università di Modena e all'Assessorato alla Sanità della Regione Emilia Romagna di realizzare, nell'ambito della struttura della Clinica Ortopedica del Policlinico, un Reparto autonomo di Chirurgia della Mano. Il reparto vide la luce nel 1986: il Prof. Alessandro Caroli ne fu il primo Direttore e i dottori G. Cristiani e G. Pancaldi gli Aiuti; nel 1988 si aggiunsero come Assistenti i dottori R. Adani e C. Castagnetti (Fig. 8). Alcuni anni più tardi il gruppo fu completato con l'arrivo del Dott. A. Marcuzzi. Nel 1989, il Prof. Caroli organizzò a Taranto il 1° Congresso Europeo di Chirurgia della Mano, evento che sarà punto di partenza per la creazione della *Federation of European Society for Surgery of the Hand* (Fig. 9,10).

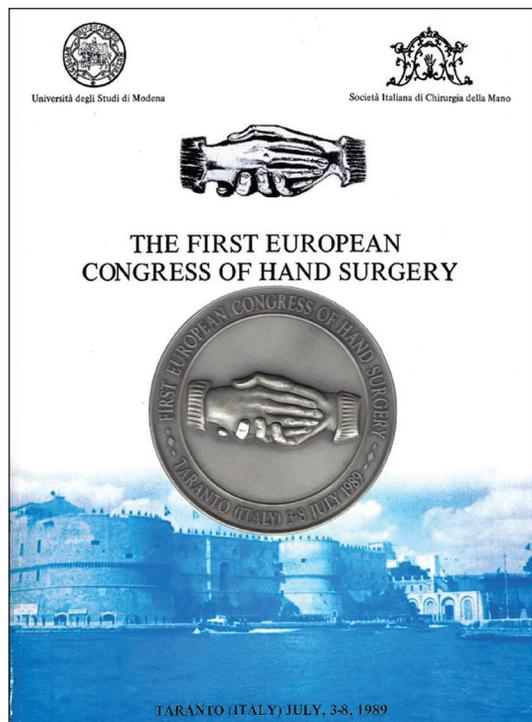
All'inizio degli anni '90 la Scuola triennale di Specializzazione in Chirurgia della Mano fu disattivata dal Ministero della Pubblica Istruzione e dell'Università; 82 medici, nel periodo compreso tra il 1978-1991, conseguirono il titolo di specialista in Chirurgia della Mano presso l'Università di Modena.



**Figura 8.** Foto del primo team della UO di Chirurgia della Mano: seduto al centro G. Pancaldi, alle sue spalle C. Castagnetti, R. Adani e G. Cristiani.

Per alcuni anni fu poi avviata una Scuola quinquennale di Specializzazione in Ortopedia e Traumatologia con indirizzo in Chirurgia della Mano e Microchirurgia. Alla fine degli anni novanta, anche questa possibilità di fornire un'adeguata preparazione teorica e pratica ai laureati in Medicina e Chirurgia desiderosi di diventare dei Chirurghi della Mano venne annullata dal Ministero della Pubblica Istruzione e dell'Università.

Il congresso FESSH venne poi ufficialmente realizzato dal Dott. A. Landi a Bologna dal 15 al 18 giugno del 1997 (Fig. 11). Nello stesso anno il Dott. Landi subentrò al Prof. Caroli nella direzione della UO di Chirurgia della Mano. Nascono in quel periodo le intense collaborazioni con il Centro di Riabilitazione dell'Ospedale San Giorgio di Ferrara e con il Montecatone Rehabilitation Centre. Lo scopo, già allora era quello di offrire, all'interno di un unico dipartimento, una nuova forma di progetto assistenziale in grado di trattare le molteplici patologie traumatiche e complesse dell'arto superiore quali la spasticità e la tetraplegia. In questa ottica vennero successivamente attivati l'ambulatorio dedicato alle patologie reumatiche e l'ambulatorio delle malformazioni congenite, quest'ultimo coinvolgente professionisti di diversa estrazione (chirurgo della mano, ortopedico, pediatra, radiologo, genetista, fisiatra e fisioterapista) e nel 2002 fu avviata la convenzione con il centro Protesi INAIL di Vigorso di Budrio. Nel 2004 nacque a Modena il primo pronto soccorso di chirurgia della mano con accesso diretto.



**Figure 9 e 10.** Caroli inaugura il I Congresso Europeo di Chirurgia della Mano a Taranto nel luglio del 1989.



**Figura 11.** Caroli e Landi durante la cerimonia inaugurale del 5° Congresso FESSH a Bologna nel 1997.

## IL PRESENTE

Dal novembre 2015 la SC di Chirurgia della Mano dell'Azienda Ospedaliera Universitaria di Modena è diretta dal Dott. R. Adani, tornato a Modena dopo 7 anni trascorsi a dirigere l'UO di Chirurgia della Mano dell'Azienda Ospedaliera Universitaria Integrata di Verona.

L'organigramma attuale della SC è fatto di un direttore e 11 medici. Ne fanno parte i dottori: A. Maruzzi (si dedica alla patologia del polso), G. Caserta (continua il percorso sulla tetraplegia e spasticità), R. Busa (svolge, oltre alla normale attività assistenziale, un prezioso lavoro gestionale), A. Leti Acciari (a lui si deve l'organizzazione del Master di Chirurgia della Mano), N. della Rosa (si dedica alla chirurgia del polso open e artroscopica), M. Lando (si dedica con grande disponibilità ai piccoli pazienti con particolare riguardo a quelli affetti da deformità congenite), P. Mariano (la traumatologia rappresenta la sua passione), G. Kantunakis (segue in modo minuzioso i rapporti e le patologie provenienti dal centro INAIL di Vigorso di Budrio), C. Gagliano (responsabile delle infezioni), G. Petrella (segue la parte oncologica e ricostruttiva) e infine D. Tosi, che rappresenta la new-entry del gruppo (di estrazione plastica ma desideroso di apprendere la complessa chirurgia del polso).

L'attuale attività consta di 18 sale operatorie settimanali, di cui 10 dedicate alla chirurgia maggiore; una sala settimanale è riservata alle malformazioni congenite, due sale mensili sono destinate al trattamento dei pazienti tetraplegici e affetti da spasticità. Sono presenti 9/10 ambulatori settimanali a cui si devono aggiungere gli ambulatori specialistici per le malformazioni congenite, per la tetraplegia-spasticità e per le patologie reumatiche complesse della mano e del polso. È attivo, dal lunedì al venerdì, il Pronto Soccorso di chirurgia della Mano. Sono tuttora presenti

le convenzioni con il Centro Protesi di Vigorso di Budrio, con il Montecatone Rehabilitation Center, con la fisioterapia dell'Ospedale S. Giorgio di Ferrara e con l'Istituto Ortopedico Rizzoli. La SC di Chirurgia della Mano è dal 2009 uno dei centri italiani accreditati dalla FESSH come "Hand Trauma Centre"; è inoltre riconosciuto centro IBRA (*International Bone Research Association*) con specifici compiti per la chirurgia della mano e del polso. Dal 2005 è presente, il Master Universitario di 2° livello Chirurgia della Mano della durata complessiva di un anno accademico.

Nel 2017, il congresso nazionale SICM è stato riportato ad opera del Dott. Adani a Modena registrando il più alto numero di iscritti per un congresso nazionale circa 600, e con tanti ospiti stranieri

Nello stesso anno il dottor Adani ha avuto il privilegio al 72° *Annual Meeting of ASSH* in San Francisco della "Guest Lecture", per la prima volta concessa ad un relatore italiano (Fig. 12). Adani ha scelto come titolo della sua lettura una frase di Isaac Newton "High Vision. If I have seen further it is by standing upon the shoulder of giants". Questa citazione ben interpreta lo spirito della Chirurgia della Mano di Modena, rivolto a "guardare avanti", così come è stato insegnato e tramandato dal Prof. Augusto Bonola e dai suoi allievi. Nel corso degli anni si è cercato di conservare questa eredità, trasmettendola alle nuove generazioni.

IFSSH ha riconosciuto Augusto Bonola come *Giants of Hand Surgery* e Paolo Bedeschi (nel 2001) e Alessandro Caroli (nel 2010) come *Pioneer in Hand Surgery*. La scuola di Modena ha dato 7 Presidenti alla SICM: Augusto Bonola, Paolo Bedeschi, Alessandro Caroli, Oliviero Soragni, Antonio Landi, Riccardo Luchetti e Roberto Adani.



**Figura 12.** Adani insieme al G. Rayan, Presidente della Società Americana di Chirurgia della Mano, durante il congresso della ASSH a San Francisco nel 2017.

# FRATTURA D'AVULSIONE DELL'ESTENSORE RADIALE BREVE DEL CARPO: CASE REPORT E REVIEW DELLA LETTERATURA

Massimo Rigoni\*, Elisa Luminari\*, Fabrizio Cortese\*\*

\* Dirigente medico U.O. Ortopedia e Traumatologia Ospedale di Rovereto (TN)

\*\* Responsabile U.O. Ortopedia e Traumatologia Ospedale di Rovereto (TN)

Referente:

Massimo Rigoni – Ospedale S. Maria del Carmine Rovereto (TN), Corso Verona 4 – E-mail: massimo.rigoni@apss.tn.it

## **AVULSION FRACTURE OF EXTENSOR CARPI RADIALIS BREVIS INSERTION: CASE REPORT AND LITERATURE REVIEW**

### **SINTESI**

Le basi del II e III metacarpo sono dotate di elevata stabilità capsulo-legamentosa ed ossea ed è per tale motivo che le lesioni descritte in letteratura medica a carico di tale distretto sono rare e limitate a soli case report. Nel presente articolo riportiamo un caso di frattura d'avulsione della base del III metacarpo, inizialmente misconosciuta, sottoposta a riduzione chirurgica aperta ed osteosintesi con vite interframentaria. La presentazione del case report ha lo scopo inoltre, attraverso una review della letteratura riguardante questa rara lesione, di evidenziarne la valutazione clinica, radiologica ed il suo trattamento ottimale.

**Parole chiave:** frattura delle basi metarpali, fratture d'avulsione, avulsione dell'estensore radiale breve del carpo.

### **SUMMARY**

Bases of the index and long finger metacarpals have remarkable stability which is provided by the strong capsuloligamentous attachments and the unique bony architecture, for these reasons injuries to that metacarpal bases are unusual and rarely reported in medical literature. In the present article, we report an avulsion fracture of the III metacarpal base, initially underestimated, treated with open reduction and internal fixation with anatomic repair of the extensor radialis brevis. Furthermore, with the aim of highlighting clinical and radiological evaluation given the rare nature of these injuries, a review of the literature is presented.

**Keywords:** metacarpal base fracture, avulsion fracture, extensor carpi radialis brevis avulsion.

## **INTRODUZIONE**

Le fratture a carico delle basi del II e III metacarpo sono rare. Ciò è in gran parte dovuto all'intrinseca stabilità ossea e capsulo-legamentosa di questa regione del carpo. Un particolare tipo di frattura d'avulsione riportata in letteratura medica come case report è l'avulsione dell'estensore radiale breve (ECRB) o lungo del carpo (ECRL) dalla base del III e II metacarpo rispettivamente.

Circa 15 casi di avulsione del ECRL e 9 casi d'avulsione del ECRB sono riportati in letteratura medica. Considerata la rarità della lesione, non vi è consenso sul trattamento ottimale e vi è il rischio di non riconoscere la lesione se la descrizione del meccanismo traumatico non è dettagliata ed esaustiva e se l'esame clinico e radiografico non sono eseguiti correttamente.

## CASE REPORT

Un paziente di 42 anni giunge alla nostra osservazione 8 giorni dopo essere caduto accidentalmente con la mountain bike riportando un trauma in iperflessione del polso destro suo arto dominante.

Il paziente era stato già nella giornata del trauma visitato presso il locale pronto soccorso, ove aveva eseguito un esame radiografico della mano (Fig. 1) che non evidenziava fratture o altre lesioni ossee; per tale motivo il medico in servizio non aveva ritenuto necessaria una valutazione clinica specialistica.

A causa della persistenza dei sintomi, tumefazione e difficoltà all'estensione del polso, il paziente si rivolgeva nuovamente, 8 giorni dopo il trauma, presso il locale pronto soccorso dove nel corso di un nuovo esame radiografico (Fig. 2) veniva riscontrata la frattura d'avulsione della base del III metacarpo. A questo punto il paziente veniva inviato a consulenza ortopedica che rilevava l'intenso dolore alla base del III metacarpo e una notevole tumefazione.

Il paziente lamentava inoltre difficoltà all'estensione del polso che risultava altresì possibile ma dolente e con considerevole riduzione della forza.

Dopo aver informato il paziente sulla natura della lesione, considerando sia il tempo trascorso dal trauma sia l'interessamento dell'arto dominante in paziente giovane ed attivo, si raccoglieva il consenso informato per intervento chirurgico di reinserzione del frammento osseo avulso.

A 12 giorni dal trauma il paziente veniva sottoposto a riduzione cruenta in anestesia plessica del frammento osseo e successiva stabilizzazione con vite in compressione interframmentaria da 1,5mm (Fig. 3). L'inserzione tendinea dell'ECRB al frammento osseo si presentava integra (Fig. 4)

Nel post-operatorio il paziente veniva immobilizzato in tutore gessato con polso a 30° d'estensione per 4 settimane. Successivamente, dopo aver valutato l'esame radiografico di controllo, veniva posizionato tutore termoplastico rimovibile per iniziare mobilizzazione attiva assistita del polso con un terapeuta.



**Figura 1.** Radiografia del polso in 2 proiezioni ove non è possibile identificare la frattura d'avulsione della base del III metacarpale.



**Figura 2.** Radiografia in laterale ove è evidente la frattura d'avulsione della base metacarpale.

A 6 settimane dall'intervento il tutore veniva rimosso definitivamente per iniziare blande attività lavorative, dopo aver accertato la consolidazione ossea del frammento reinserito (Fig. 5).

Al controllo clinico a circa 8 settimane l'estensione e la flessione del polso destro si presentavano complete sia attivamente che passivamente (Fig. 6).

### DISCUSSIONE

L'avulsione dell'estensore breve del carpo è una lesione rara, causata da traumi in iper-flessione del polso<sup>1</sup>. A causa della rarità della lesione le fratture della base del II e III metacarpo hanno ricevuto molto meno attenzione dalla letteratura medica rispetto alle ben più comuni fratture della base di pollice e V metacarpo<sup>2,3</sup>.

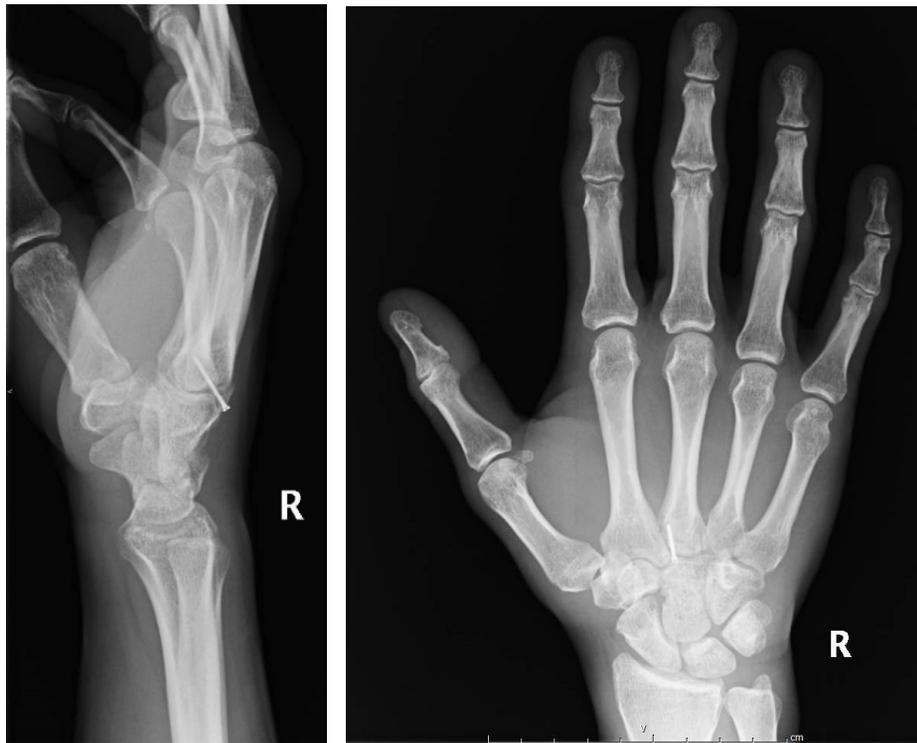
Il meccanismo traumatico è di norma una caduta sul polso iperflesso, la base del III metacarpo è mante-



**Figura 3.** Stabilizzazione provvisoria del frammento con filo di Kirschner per mantenere la riduzione.



**Figura 4.** L'avulsione ossea mantiene integra l'inserzione dell'estensore radiale breve del carpo.



**Figura 5.** Frammento osseo consolidato a circa 6 settimane dall'intervento.

nuta rigidamente nella sua posizione dalle strutture ossee e legamentose circostanti che ne prevengono la lussazione dorsale. La conseguente contrazione dell'ECRB determina l'avulsione del frammento osseo alla base metacarpale<sup>4</sup>.

La presentazione clinica, come nel caso descritto, ha come caratteristiche salienti la tumefazione e il dolore acuto alla digitopressione delle basi metacarpali. L'estensione del polso si presenta inoltre dolorosa e con forza ridotta.

L'esame radiografico è necessario per finalizzare il sospetto diagnostico. Come il nostro caso avvalora, è decisivo ottenere delle proiezioni radiografiche corrette, in particolare una radiografia in laterale per visualizzare il frammento osseo avulso. Le radiografie in antero-posteriore ed in proiezione obliqua non permettono una corretta valutazione dell'avulsione del frammento osseo confondendo il processo diagnostico<sup>2,5</sup> a causa della sovrapposizione di trapezio, trapezoide e delle altre basi metacarpali. Non sono necessari studi radiografici avanzati se le proiezioni radiografiche base sono eseguite correttamente.

La base del III metacarpo si articola con 4 differenti ossa: la faccia ulnare della base del II metacarpo,

quella radiale del IV metacarpo, il trapezoide ed il capitato. Quattro legamenti interossei legano le basi metacarpali tra di loro, tra questi il più importante è il legamento tra la base del II ed il III metacarpo localizzato appena prossimalmente all'articolazione inter-metacarpale.

Due legamenti dorsali e 2 volari ispessiscono la capsula articolare e collegano il trapezio ed il trapezoide con le basi di II e III metacarpo ed allo stesso modo al capitato.

ECRL e ECRB si attaccano dorso-radialmente alle basi di II e III metacarpo. Questa struttura capsulo-legamentosa unita all'architettura ossea consente solo piccoli movimenti alle articolazioni carpo-metacarpali ed in passato alcuni autori ipotizzavano solo una minima disabilità conseguente al trattamento non chirurgico delle fratture d'avulsione di II e III metacarpo<sup>6,7</sup>.

Brand *et al.*<sup>8</sup> riporta però come l'ECRL e soprattutto l'ECRB hanno un impatto significativo nella forza di presa della mano specialmente a polso esteso. Crichtlow *et al.*<sup>6</sup> presentando i risultati di 3 pazienti sottoposti a trattamento non chirurgico per l'avulsione dell'ECRL riportano come un paziente presentasse



**Figura 6.** Recupero funzionale a 8 settimane.

ridotta forza del polso alla dorsiflessione, mentre un altro paziente lamentasse la presenza di una prominenza ossea in sede d'avulsione che necessitò in seguito dell'asportazione chirurgica.

In considerazione dell'esiguità dei casi descritti non sono presenti in letteratura casistiche che dimostrino i migliori risultati dell'intervento chirurgico rispetto al trattamento in apparecchio gessato<sup>9</sup>; dalla revisione della letteratura emerge però come la riduzione chirurgica aperta e la fissazione interna ristabiliscano la funzione di un importante estensore del polso, riducano in maniera anatomica una frattura intra-articolare e prevengano la possibilità di lesioni secondarie a carico dei tendini estensori causate dalla formazione di prominenze ossee alla base dei metacarpi<sup>10-15</sup>.

Il trattamento chirurgico che ottiene i migliori risultati funzionali dalla revisione della letteratura è la riduzione chirurgica open del frammento osseo avulso e la sua osteosintesi con fili di Kirschner o miniviti<sup>16</sup>. Alcuni autori riportano come fondamentale la reinserzione del tendine con ancora ossea quando questo risulta essere a sua volta avulso dal frammento osseo<sup>10,17</sup>.

Nel caso da noi descritto abbiamo notato come sia particolarmente difficoltosa la diagnosi di queste fratture d'avulsione in quanto l'esame radiografico, specie se non eseguito con le proiezioni corrette, può portare fuori strada anche il medico più esperto.

A fronte di queste difficoltà strumentali, l'esame clinico diventa fondamentale per orientare il sospetto diagnostico<sup>18</sup>. A ciò si aggiunge la rarità di queste lesioni che spesso sono sconosciute anche ai clinici esperti.

Il trattamento chirurgico, che anche nel nostro caso ha conseguito ottimi risultati funzionali, non mostra particolari difficoltà tecniche se si presta la dovuta attenzione all'inserzione tendinea verificando l'effettiva presenza del tendine ECRB sul frammento osseo avulso. In caso contrario è fondamentale associare all'osteosintesi del frammento la reinserzione del tendine con ancora ossea.

Gli Autori dichiarano l'assenza di conflitto di interessi.

## BIBLIOGRAFIA

1. Breeze SW, Ouelette T, Mays MM: Isolated avulsion fracture of the extensor carpi radialis brevis insertion due to a boxer's injury. *Orthopedics*. 2009 Mar;32(3):210.
2. Jessa KK, Hodge JC: Avulsion fracture of tendon of extensor carpi radialis longus: unknown mechanism. *Handchir Mikrochir Plast Chir*. 2000 Mar;32(2):112-4.
3. Cobbs KF, Owens WS, Berg EE: Extensor carpi radialis brevis avulsion fracture of the long finger metacarpal: a case report. *J Hand Surg Am*. 1996 Jul;21(4):684-6.
4. Najefi A, Jeyaseelan L, Patel A et al.: Avulsion Fractures at the Base of the 2(nd) Metacarpal Due to the Extensor Carpi Radialis Longus Tendon: A Case Report and Review of the Literature. *Arch Trauma Res*. 2016 Jan 23;5(1).
5. Jena D, Giannikas K A, Din R: Avulsion fracture of the extensor carpi radialis longus in a rugby player: a case report *Br J Sports Med* 2001;35:133-135.
6. Crichlow TPKR, Hoskinson J: Avulsion fracture of the index metacarpal base: three case reports *J Hand Surg (Br)* 1988; 13: 212-4.
7. Rothman MB, Pruitt DL: Avulsion fracture of the extensor radialis brevis insertion. *J Hand Surg (Am)* 1993; 18: 511-3.
8. Brand PW, Beach RB, Thompson DE: Relative tension and potential excursion of muscles in the forearm and hand. *J Hand Surg (AM)* 1981; 6:209-19.
9. Beutel BG, Melamed E: Repair of Chronic Concomitant Avulsion Fractures of the Extensor Carpi Radialis Longus and Brevis. *J Hand Surg Asian Pac Vol*. 2019 Mar;24(1):100-104.
10. Tsiridis E, Kohls-Gatzoulis J, Schizas C: Avulsion fracture of the extensor carpi radialis brevis insertion *J Hand Surg Br* 2001 Vol 26B n. 6:596-598.
11. Cassel OC, Vidal P: An unreported cause of rupture of the extensor pollicis longus tendon. *J Hand Surg* 1996;21B: 640-641.
12. Ansele G, Healy J, Lee J: Extensor pollicis longus tendon rupture following avulsion fracture of the third metacarpal. *Skeletal Radiology* Vol 38; 1: 81-84 January 2000.
13. Beutel BG, Melamed E: Repair of Chronic Concomitant Avulsion Fractures of the Extensor Carpi Radialis Longus and Brevis. *J Hand Surg Asian Pac Vol*. 2019 Mar;24(1):100-104.
14. Vandeputte G, De Smet L: Avulsion of both extensor carpi radialis tendons: a case report. *J Hand Surg Am*. 1999 Nov;24(6):1286-8.
15. Clark D, Amirfeyz R, McCann P et al. : Extensor carpi radialis longus avulsion: a literature review and case report. *Hand Surg*. 2008;13(3):187-92.
16. Höcker K, Spitz H: Osseous avulsion injury of the extensor carpi radialis brevis tendon from the base of the 3rd metacarpal bone. *Handchir Mikrochir Plast Chir*. 2000 Mar;32(2):112-4.
17. Anthony E, Johnson MC: Avulsion of the extensor radialis brevis insertion: a case report and review of the literature *Military Medicine* 171, 2:136 2006.
18. Cattelan M, Meier R: Bony avulsion of the extensor carpi radialis longus tendon from the base of the second metacarpal: A rare injury. *Unfallchirurg*. 2015 Sep;118(9):812-6. doi: 10.1007/s00113-014-2684-2.

# UN CASO DI TUMORE GLOMICO DEL 4° DITO DELLA MANO A LOCALIZZAZIONE PULPARE

Gregorio Greco\*, Alessio Cristiano°, Gaetano Gentile°

\* Dirigente medico Direttore Unità Operativa Semplice Chirurgia della Mano e Microchirurgia-UOC Ortopedia-Traumatologia - P.O. "Annunziata" - AO di Cosenza, via Migliori 1, Cosenza

° Dirigente medico 1 livello-UOC Ortopedia-Traumatologia- P.O. "Annunziata" - AO di Cosenza, via Migliori 1, Cosenza

Referente:

Gregorio Greco – Via A. Volta 36, 87036 Rende – Tel. +39 340-8071276 – E-mail: grecogregorio1@gmail.com

## ***GLOMUS TUMOR ON THE PULP OF FOURTH FINGER OF THE HAND: CASE REPORT***

### **SINTESI**

Il tumore glomico è una rara neoplasia benigna di tipo amartomatoso ad origine dal corpo glomico che regola la termoregolazione della struttura cutanea micro vascolare. I tumori glomici rappresentano dall'1 al 5% di tutti i tumori della mano. La forma che interessa la mano è quella solitaria e di solito colpisce la falange ungueale. Il sesso più frequentemente colpito è quello femminile e la localizzazione più tipica è quella sub ungueale (90% dei casi sec. Vashist). La localizzazione pulpale è riportata in letteratura in circa il 10% dei casi.

Il caso che presentiamo è quello di un tumore glomico della F3 del 4° dito a localizzazione pulpale ancora più rara in un giovane maschio. La diagnosi è stata effettuata, alla prima osservazione, sulla base dell'esame clinico e strumentale e confermata dall'esame istologico con relativa immunohistochimica.

Il paziente è stato sottoposto ad intervento di escissione della neoplasia con invio della stessa per esame istologico. Si è assistito ad una completa e immediata remissione della sintomatologia, fortemente invalidante, preesistente all'atto operatorio.

Vengono discussi gli aspetti epidemiologici, quelli clinico diagnostici, strumentali, terapeutici oltre che le caratteristiche anatomopatologiche ed immunohistochimiche.

**Parole chiave:** tumore glomico, mano, polpastrello, caso clinico.

### **SUMMARY**

Glomus tumor is a rare benign hamartomatous neoplasma that arises in the glomus body involved in thermal regulation of cutaneous microvascular structures.

Glomus tumor represents 1 to 5% of all hand tumors. Solitary glomus tumors are far more common than multiple ones, usually located in the distal phalanx of the fingers. They are more frequent in women and generally located in the subungual region (90% of the cases, Vashist). 10% of the cases reported in literature are found in the pulp area.

This case report presents the a glomus tumor F3, 4th finger, located in the pulp area, quite unusual in a young male. diagnosis was made based on clinical and diagnostic examinations and confirmed by histological exams as well as immunohistochemistry. After complete surgical excision of the neoplasma, and its histological exams, the patient had complete and immediate relief of severe pre-operative symptoms. Epidemiological aspects as well as clinical, diagnostic and therapeutic are discussed together with anatomopathologic and immunohistochemistry.

**Keywords:** glomus tumor, hand, finger pulp, case report.

## INTRODUZIONE

Si definisce tumore glomico una rara neoplasia benigna, secondo alcuni amartomatosa, ad origine dal corpo glomico.

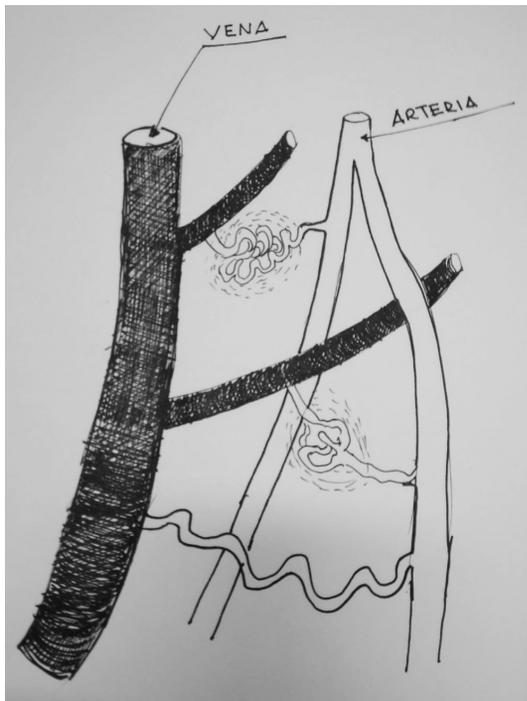
Il corpo glomico è un recettore dermoepidermico contrattile neuro-mio arterioso che interviene nel controllo pressorio e, principalmente, nella termoregolazione del microcircolo cutaneo, attraverso la regolazione del flusso ematico periferico.

Nella sua componente vascolare è un tipo particolarmente aggrovigliato di anastomosi arterovenosa. (Fig. 1).

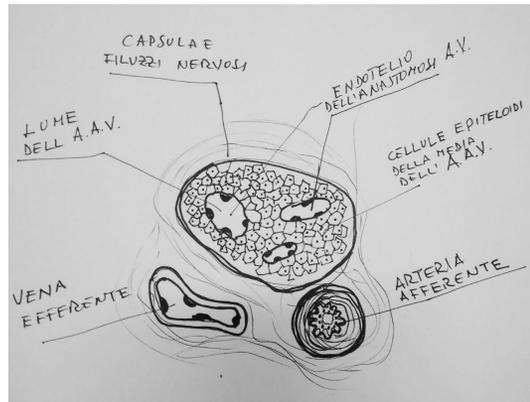
Presenta un'arteriola afferente che gradualmente si assottiglia, trasformandosi in un condotto, detto di Hoyer-Sucquet<sup>1</sup>, con parete sottile e lume irregolare (Fig. 2).

Guardando in sezione il glomo si riscontra il lume irregolare, le cellule rigonfie, le fibre muscolari periferiche, l'involucro costituito da lamelle di tessuto collagene, vasi e nervi.

Fu descritto per primo nel 1812 da Wood e successivamente, nel 1924, da Masson per cui ha anche come eponimo quello di nodulo di Wood o di Masson.



**Figura 1.** Il glomo neuro vascolare è un tipo particolare di anastomosi arterovenosa.



**Figura 2.** Anastomosi arterovenosa. In questo schema vengono illustrate le caratteristiche del glomo con l'arteriola afferente che gradualmente si riduce nella sua sezione, trasformandosi in un canale con pareti sottili e lume irregolare detto canale di Hoyer-Sucquet. Tale anastomosi arterovenosa è circondata da cellule endoteliali cuboidali. La struttura intera è circondata da fibre muscolari disposte longitudinalmente e circolarmente. L'anastomosi drena in una serie di vene efferenti con parete sottile. Il glomo è avvolto da tessuto connettivo in cui sono immersi nervi sottili e vasellini.

Nelle dita esposte al freddo l'apertura delle anastomosi arterovenose permette l'arrivo di maggiori quantità di sangue a 37° a guisa, quasi, di un termostato, con un ruolo, anche, sul ritorno venoso.

Il tumore glomico è caratterizzato dalla iperplasia, in forma variabile, a seconda se si tratti di tumore glomico vero e proprio o di glomangioma, delle sue componenti cellulari, che sono quelle muscolari, epiteliali, vascolari e neuronali.

Incerta è la sua eziopatogenesi: la teoria microtraumatica sembrerebbe maggiormente accreditata rispetto a quella congenita, riconducibile ad amartoma. Rappresenta dal 1 al 5% di tutti i tumori della mano. Di solito il tumore è solitario, la falange ungueale è quella elettivamente colpita. È più frequente nel sesso femminile e la localizzazione tipica è quella sub ungueale (nel 90% secondo Vashist<sup>2</sup>), mentre la localizzazione polpale si presenta nel 10% dei casi. La grandezza media è di 3,5 mm.

La sintomatologia clinica è tipicamente costituita da una triade: i sintomi più aspecifici sono la rigidità della interfalangea distale ed il dolore, mentre un sintomo tipico, quasi patognomonico, è dato dall'intolleranza alle variazioni termiche.

Tra i tests strumentali ricordiamo l'*ice cube test* ovvero il test nel corso del quale si ha un aumento del dolore a contatto col ghiaccio, lo *Rx test* rappresentato dall'immagine a scodella sulla falange ungueale, il *love's pin test* cioè la riduzione del dolore acuto se la zona viene compressa da uno strumento appuntito, lo *Hildreth's test* allorquando il dolore aumenta quando si rilascia un tourniquet previamente gonfiato e posizionato alla radice dell'arto, oppure il *cold sensitivity test* allorquando il dolore aumenta quando la mano viene immersa nell'acqua fredda<sup>3,4</sup>.

### MATERIALI E METODO

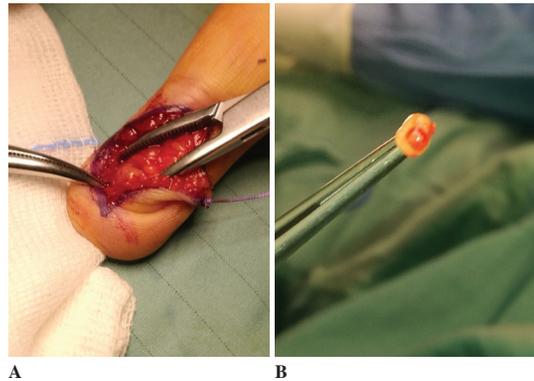
Il caso giunto alla nostra osservazione è stato quello di un maschio appartenente alla 3° decade con localizzazione alla F3 del 4 dito della mano destra con insorgenza da circa 1 anno e a sede pulpare.

La diagnosi, presunta sulla base della sintomatologia clinica, si è avvalsa dell'esame ecografico che evidenziava "al margine interno della falange distale del 4 dito in sede sottocutanea una formazione ovoide ipo-anecogena di cm. 1 x 0,4" e di un esame radiografico che, tuttavia, non era molto significativo (Fig. 3A,3B).



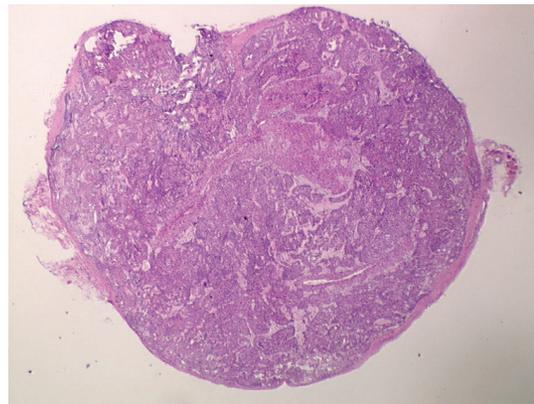
**Figura 3A,B.** L'esame Rx non evidenzia particolari alterazioni morfostrutturali.

Si optava per l'escissione della neoformazione, che si sospettava trattarsi di un tumore glomico, mediante un accesso volare tipo Brunner, in anestesia tronculare con ischemia del dito (Fig. 4A, 4 B).



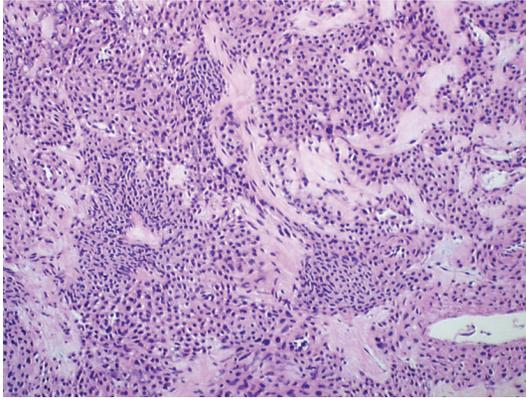
**Figura 4.** Evidenza della neoformazione dopo incisione tipo Brunner e suo aspetto macroscopico.

La neoformazione escissa veniva inviata ad esame istologico: a piccolo ingrandimento si evidenziava in E.E. una lesione nodulare bordata da esile tessuto fibrotico capsulare (Fig. 5).

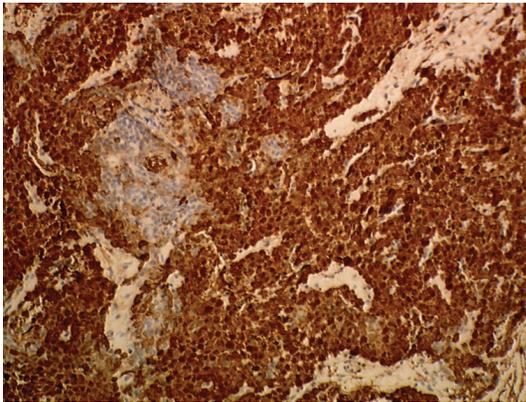


**Figura 5.** Esame istologico a piccolo ingrandimento che mostra una lesione nodulare circondata da una sottile capsula fibrosa (ematossilina-eosina).

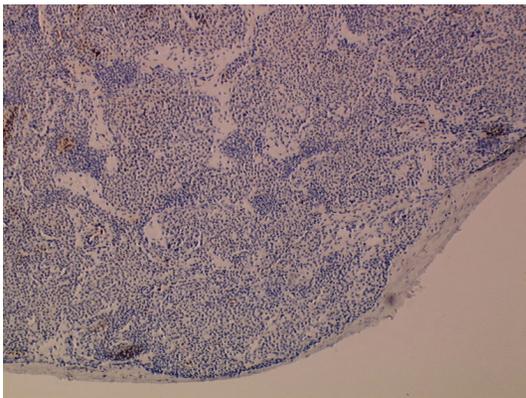
Ad ingrandimento maggiore si notava la presenza di isolotti ben circoscritti, immersi in una rete, di cellule glomiche, con nucleo tondeggiante e pallido citoplasma, nettamente demarcato, e con presenza di modica componente vascolare (Fig. 6). Inoltre la positività per l'actina muscolo liscio (AML) testimonia l'origine muscolare della neoformazione, mentre la negatività della citocheratina AE1 e AE3, oltre che della proteina S100 escludono l'origine epiteliale della neoformazione (Fig. 7, Fig. 8, Fig. 9).



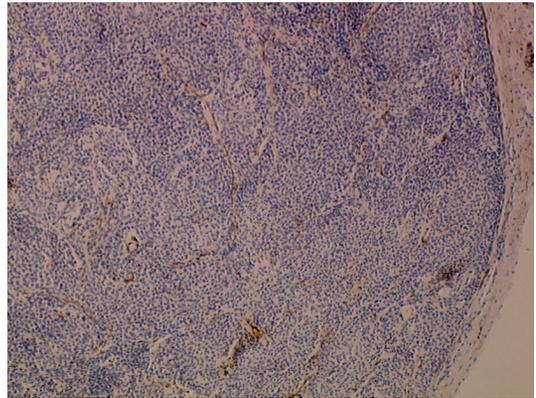
**Figura 6.** Evidenza di isole di cellule glomiche molto piccole, immerse in una rete, caratterizzata dalla monotonia cellulare con nucleo ovoidale o rotondo e citoplasma pallido, chiaramente definito e con presenza di vasi sanguigni.



**Figura 7.** Positività alla actina-muscolo liscio che conferma l'origine muscolare della lesione.



**Figura 8.** Negatività alla citocheratina AE1/AE3 e proteina S100 che esclude l'origine epiteliale.



**Figura 9.** Negatività alla citocheratina AE1/AE3 e proteina S100 che esclude l'origine epiteliale.

### RISULTATI

Il risultato consiste in una completa e immediata remissione della sintomatologia, fortemente invalidante, preesistente all'atto chirurgico, con ottimo risultato estetico. (Fig. 10).



**Figura 10.** L'aspetto della cicatrizzazione della ferita.

### DISCUSSIONE

Il tumore glomico digitale è una patologia non frequente. La localizzazione polpale rende tale presentazione quasi eccezionale e per questo abbiamo ritenuto il caso meritevole di "report".

La diagnosi, allorquando la clinica concorda col quadro strumentale, in particolare, ecografico<sup>5</sup>, consente

di procedere, senza indugi, all'escissione chirurgica. Per lesioni  $\leq$  ai 2 mm<sup>6</sup> in cui l'ecografia non è esame affidabile o per casi clinici dubbi vi è, a nostro avviso, indicazione a indagine ulteriore mediante RMN<sup>7</sup> o, in subordine, TC.

La via chirurgica utilizzata ci è sembrata molto utile per la visualizzazione e l'escissione della neoformazione ed ottima dal punto di vista estetico, pur essendo descritte in letteratura anche incisioni di tipo trasversale.

L'escissione chirurgica restituisce il paziente ad un immediato completo benessere<sup>8</sup> rispetto ad una situazione pregressa altamente invalidante.

### CONCLUSIONI

Il tumore glomico digitale è una patologia non frequente.

L'eccezionale localizzazione polpale ci ha convinto a presentarlo come "case report"

La diagnosi, allorquando la clinica, tipica, concorda col quadro ecografico, consente di procedere all'escissione chirurgica.

Allorquando, per lesioni  $<$  2 mm l'ecografia non è utile e/o per casi clinici dubbi, vi è indicazione ad un ulteriore approfondimento diagnostico (Tc, Rmn) La via chirurgica volare tipo Brunner ha consentito un ottimo risultato estetico e trofico.

L'escissione chirurgica determina la scomparsa di una sintomatologia altamente invalidante.

Si ringrazia il dr. Giannotta, dirigente medico della UOC di Anatomia ed Istologia Patologica dell'Azienda Ospedaliera di Cosenza per il contributo sull'aspetto istologico.

Gli Autori dichiarano l'assenza di conflitto di interessi.

### BIBLIOGRAFIA

1. Goodman: Fine structure of the cells of the Suquet-Hoyer canal The Journal of Investigative Dermatology vol. 59.num.5, pag.363-369, 1972.
2. Vashist B, Watson HK, Joseph E et al.: Digital glomus tumors: a 29-year experience with a lateral subperiosteal approach. *Plast Reconstr Surg* 2004 NOV; 114 (6): 1486-9.
3. Van Geertruyden J, Lorea P, Goldschmidt D et al.: Glomus tumors of the hand. A retrospective study of 51 cases. *J Hand Surg Br* 1996 Apr; 21 (2): 257-60.
4. Won Lee, Soon Beom Kwon, Sang Hun Cho et al.: Glomus tumor of the hand. *Arch Plast Surg* 2015 May; 42(3): 295-301.
5. Fornage BD: Glomus tumors in the fingers: diagnosis with US. *Radiology* 1988 Apr; 167 (1): 183-5.
6. Marchadier A, Cohen M, Legre R: Subungual glomus tumors of the fingers : ultrasound diagnosis. *Chir Main* 2006 Feb; 25(1) 16-21.
7. Kim D. H.: Glomus Tumor of the finger tip and MRI appearance: *Iowa Orthop J*. 1999; 19: 136-38.
8. Babbi L, Ghermandi R, Barbanti-Brodano G. et al.: Tumore glomico della mano: report di una lunga storia clinica *GIOT* dicembre 2012; 38: 273-75.

# OSTEOBLASTOMA O OSTEOMA OSTEODE? CONSIDERAZIONI SU UNA INFREQUENTE LOCALIZZAZIONE ALLA FALANGE BASALE DEL SECONDO DITO DELLA MANO

*Siro Grassi, Giovanni Vitale, Lucio Cotticelli, Gaetano D'Amelio, Guido Auricchio*

*Clinica Santa Rita – Atripalda (AV)*

*Reparto di Ortopedia e Traumatologia*

## Referente:

Siro Grassi – Clinica Santa Rita, Reparto di Ortopedia, Via Appia, 83042 – Avellino

Tel.: + 39 0825 62 95 01 – E-mail: sirograssi@gmail.com

## **OSTEOBLASTOMA OR OSTEOID OSTEOMA? REMARKS ON A RARE SECOND FINGER BASAL PHALANGEAL HAND LOCATION**

### **SINTESI**

L'osteoma osteoide e l'osteoblastoma sono tumori benigni che determinano la formazione di tessuto osseo. La differenziazione tra le due forme è difficoltosa ma importante perchè possono avere una storia naturale differente. Soprattutto occorre riconoscere le forme di osteoblastoma aggressivo che meritano precauzioni particolari.

Gli autori riferiscono su una rara localizzazione di lesione osteoproliferativa con un quadro misto tra osteoma osteoide e osteoblastoma, anche con aspetti istologicamente "aggressivi", alla falange basale del II dito della mano. La storia clinica, il tipo di localizzazione e le difficoltà nell'inquadramento istologico hanno spinto alla descrizione del caso ed a trarne alcune considerazioni.

**Parole chiave:** osteoblastoma, osteoma osteoide, tumori della mano.

### **SUMMARY**

The Osteoid Osteoma and Osteoblastoma are benign tumors which cause the formation of bone. Differential diagnosis is difficult but important as natural history of their development can be different. The more aggressive forms of Osteoblastoma must be given particular attention.

The Authors report upon a rare location of a bone proliferating lesion, characterised by a mixed profile of Osteoid Osteoma and Osteoblastoma, combined with histologically aggressive aspects, located at the first phalanx of the second finger. Clinical history, the type of location and difficulty of histological profiling merit our description and push us to make a several conclusions.

**Keywords:** osteoblastoma, osteoid osteoma, hand tumors.

### **INTRODUZIONE**

L'osteoma osteoide e l'osteoblastoma sono tumori benigni che determinano la formazione di tessuto osseo. Nonostante la diagnosi differenziale tra le due lesioni sia spesso difficile per la somiglianza dell'aspetto istologico, è necessario giungere ad una

diagnosi precisa in quanto possono avere una diversa evoluzione. Recentemente sono state descritte forme aggressive di osteoblastoma che richiedono precauzioni particolari e controlli ripetuti nel tempo. Mentre è caratteristica la loro localizzazione alle ossa lunghe, al bacino ed alla colonna vertebrale,

sono quasi sconosciuti alla mano, ed in questo caso pongono notevoli problemi di diagnosi e di trattamento. Abbiamo avuto modo di osservare una rara localizzazione di lesione osteoproliferativa con un quadro misto tra osteoma osteoide e osteoblastoma, anche con aspetti istologicamente “aggressivi”, alla falange basale del II dito della mano. La storia clinica, il tipo di localizzazione e le difficoltà nell’inquadramento istologico ci hanno spinto alla descrizione del caso ed a trarne alcune considerazioni.

### MATERIALI E METODI

Maschio di 23 anni. Riferiva da circa tre anni dolore al II dito della mano destra, dopo aver dato un pugno. Aggravandosi la sintomatologia dolorosa si recava presso un altro Reparto Ortopedico dove veniva effettuata una biopsia della guaina dei tendini estensori e veniva dimesso con la diagnosi istologica di “neurinoma”. Persistendo la sintomatologia eseguiva cicli di FKT ed ozonoterapia senza alcun risultato. Tormentato dal dolore, ormai continuo ed insopportabile, giungeva alla nostra osservazione richiedendo l’amputazione del dito.

Il paziente riferiva intensissimo dolore soprattutto a livello della IFP, costante sia di giorno che di notte e che recedeva parzialmente mettendo il dito sotto l’acqua fredda e si aggravava al movimento ed alle variazioni climatiche. All’esame clinico il II dito della mano destra appariva notevolmente rigonfio a livello della IFP, soprattutto ventralmente, e di colorito rosaceo. La flessione-estensione della IFP era impossibile per l’intenso dolore, mentre era limitata a livello della MF e della IFD. L’esame radiografico mostrava una lesione osteolitica della testa della falange basale del II dito, circondata da abbondante sclerosi e che erodeva la corticale volare (Fig. 1). L’esame scintigrafico eseguito con tecnica trifasica a livello delle mani mostrava “incremento di flusso e distribuzione in fase blood pool (5’) ad una falange del II dito della mano destra.” Il total body non mostrava alterato accumulo del tracciante nei restanti segmenti ossei esaminati (Fig. 2). All’esame RM era evidente una alterazione morfostrutturale dell’estremo distale della falange prossimale e dell’estremo prossimale della falange media del II raggio per evidenza a tale livello di un tessuto di segnale disomogeneamente elevato in T1, che incrementava nelle immagini in T2, e che inglobava nel suo contesto le strutture muscolari e tenoligamentose adiacenti. Tale formazione si disponeva “a manicotto” attorno all’IFP, determinando fenomeni di rimaneggiamento



Figura 1. Esame radiografico preoperatorio.



Figura 2. Particolare dell’esame scintigrafico.

strutturale osseo a carico della testa della falange, il cui profilo corticale appariva parzialmente interrotto. Era presente versamento libero intraarticolare nel contesto del cavo articolare in esame (Figg. 3, 4). Si decideva per intervento di asportazione della neoformazione in anestesia loco-regionale (plesso



**Figura 3.** RMN Preoperatoria.

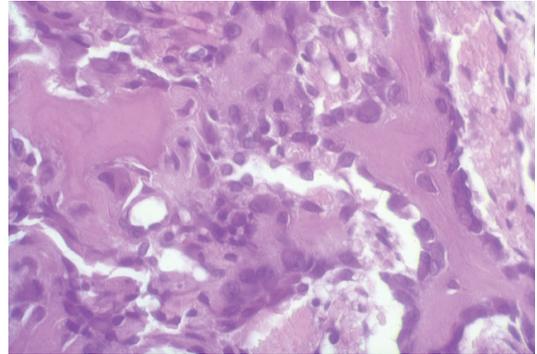


**Figura 4.** RMN Preoperatoria.

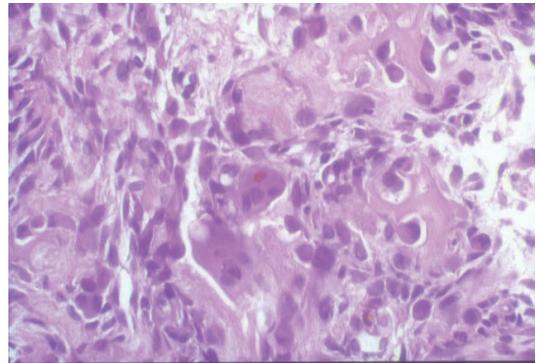
brachiale). Eseguita la via di accesso volare con incisione sec. Brunner, si repertava notevolissima tenosinovite dei flessori che veniva asportata. Aperte la puleggia A2, divaricati i tendini flessori, staccata e ribaltata distalmente la placca volare, si repertava a livello della testa della falange basale una neoformazione grigio-rossastra, della grandezza di un pisello, che aveva completamente eroso la testa della falange e che sporgeva nel canale di scorrimento dei flessori.

Si eseguiva l'asportazione di tutta la neoformazione con accurato courettage.

L'esame istologico mostrava a fianco di tipici aspetti di osteoma osteoide, atipie cellulari per cui veniva posta diagnosi di osteoblastoma aggressivo (Fig. 5 e 6). Venivano quindi eseguiti gli opportuni controlli post-operatori clinici e radiografici ed a circa cinque anni, persisteva l'assenza del dolore con una modesta riduzione della mobilità della IFP (Fig. 7 e 8).



**Figura 5.** Esame Istologico (Ematossilina/Eosina).



**Figura 6.** Esame Istologico (Ematossilina/Eosina).

## DISCUSSIONE

Alcuni Autori [1,2], hanno distinto tre forme di lesioni osteoblastiche: l'osteoma osteoide, l'osteoblastoma e l'osteoblastoma aggressivo. Campanacci [3,4] ricorda che esistono anche delle forme intermedie di difficile caratterizzazione. La revisione della letteratura evidenzia la difficoltà della differenziazione tra le tre forme. [5,6] Da un punto di vista epidemiologico (Tab. 1) gli unici dati differenziali sono la localizzazione, più periferica per l'osteoma osteoide e più assiale per l'osteoblastoma, e la possibilità di

**Tabella 1.** Diagnosi differenziale dati epidemiologici e sintomatologia.

	<b>Osteoma Osteoide</b>	<b>Osteoblastoma</b>	<b>Osteoblastoma aggressivo</b>
<b>Età</b>	Seconda decade	Prime tre decadi	?
<b>Sesso</b>	M:F = 3:1	M:F = 2:1	?
<b>Localizzazione</b>	Ossa lunghe (femore, tibia)	Scheletro assiale, ossa corte	?
<b>Localizzazione alla mano</b>	Carpo	Carpo	?
<b>Recidiva</b>	No se asportato il nidus	15%	Possibile
<b>Trasformazione maligna</b>	No	Possibile	Possibile
<b>Sintomatologia</b>	Intenso, notturno sensibile ai salicilati		

recidiva e trasformazione maligna, descritta e possibile per l'osteoblastoma, soprattutto nella sua forma aggressiva. Da un punto di vista sintomatologico il dolore è il sintomo principale (Tab. 1) non sembra possibile differenziare le tre forme, spesso l'aspecificità della sintomatologia può portare ad un ritardo della diagnosi.

Da un punto di vista strumentale, Gli esami radiologici (radiografia, stratigrafia, TC) possono in qualche modo fornire maggiori informazioni (Tab. 2). Il primo approccio dovrebbe essere un radiografia della regione interessata dal dolore. Tuttavia un esame TC può essere utile per meglio definire i margini della lesione e la sua invasività in previsione di un trattamento chirurgico, inoltre l'esame Tc può meglio caratterizzare la lesione identificando la presenza del nidus e la matrice di mineralizzazione [7,8]. La scintigrafia mostra una ipercaptazione del tracciante in tutte e tre le forme, non è specifica e non dà mol-

to aiuto nella diagnosi differenziale con altre lesioni caratterizzate da accumulo di tracciante (Tab. 2). La RM è d'aiuto all'identificazione della lesione ed alla sua estensione e spesso risulta superiore alla TC specialmente nella definizione dei tessuti molli [9].

La grandezza del nidus rappresenta per quasi tutti gli autori un fondamentale fattore differenziale indicando quando minore di 1-3 cm l'osteoma osteoide, mentre propendendo per un osteoblastoma se maggiore di tale limite [2, 4, 10,11]. Anche la presenza di reazione ossea rappresenta un criterio differenziale importante: abbondante nell'osteoma osteoide, quasi assente nell'osteoblastoma. Nelle forme aggressive è spesso presente l'interruzione della corticale.

La diagnosi istologica è importante soprattutto per differenziare le forme aggressive (Tab. 3). Queste sono infatti caratterizzate da atipie cellulari ed in particolare da osteoblasti citologicamente atipici, abbondanti e ipertrofici con nuclei rigonfi, ipercro-

**Tabella 2.** Diagnosi differenziale per aspetti strumentali.

	<b>Osteoma Osteoide</b>	<b>Osteoblastoma</b>	<b>Osteoblastoma aggressivo</b>
<b>Scintigrafia ossea</b>	Intensamente ipercaptante		
<b>Area litica (nidus)</b>	Piccolo, < 1-2,5 cm	Grande, > 1-2,5 cm	Grande, > 1-2,5 cm
<b>Reazione ossea</b>	Abbondante	Scarsa, ma presente	Scarsa, con interruzioni
<b>Interuzioni/espansioni cortic.</b>	Assenti	Possibili	Frequenti
<b>Calcificazioni/Ossificazioni</b>	Possibili		

**Tabella 3.** Diagnosi differenziale per aspetti istologici.

	Osteoma Osteoide	Osteoblastoma	Osteoblastoma aggressivo
<b>Grandezza nidus</b>	Piccolo, < 1-2,5 cm	Grande, > 1-2,5 cm	Grande, > 1-2,5 cm
<b>Cellularità nidus</b>	Alta		
<b>Vascularizzazione nidus</b>	Alta		
<b>Osso immaturo nidus</b>	Presente		
<b>Tessuto osteoide nidus</b>	Presente		
<b>Riass osteoclastico nidus</b>	Può essere presente		
<b>Calcificazioni/Ossificazioni</b>	Possibili		
<b>Osso reattivo perinidus</b>	Abbond., maturo, Havers.	Scarso	Scarso
<b>Reazione sinoviale</b>	Scarso	?	?
<b>Atipie cellulari</b>	Scarso	Assenti	Presenti

mici, pleomorfi, e nucleoli prominenti associate alla presenza di abbondante tessuto osteoide ed osso trabecolato. Il pattern trabecolare ordinato può essere parzialmente assente, specie nella zona con osteoblasti atipici. Vi è scarsa presenza di cellule in fase mitotica, mentre sono assenti mitosi atipiche. Sono presenti cellule giganti di tipo osteoclastico associate ad un lasso strato fibrovascolare. È presente ai bordi del tumore il passaggio da un tipo di tessuto osso “*Blue spiculated bone*” ad un tessuto più organizzato composto da trabecole eosinofile [12]. La diagnosi differenziale con l’osteosarcoma si pone in questi casi per l’assenza di necrosi, di mitosi atipiche e di tessuto cartilagineo maligno. Da un punto di vista genetico sono state osservate mutazioni del gene p53 all’esone 5 in un paziente affetto da osteoblastoma maligno ed è stata evidenziata un’altra mutazione all’esone 7 in un paziente affetto da “osteoblastoma-like osteosarcoma”. Luca *et al.* hanno riscontrato in precedenza anomalie sull’esone 10 del gene p53 di pazienti affetti da osteosarcoma, suggerendo che l’esone 10 è essenziale per la funzione della proteina p53. Riarrangiamenti coinvolgenti cromosomi multipli 2, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 16, 18, 19, 21, X e traslocazioni tra i cromosomi 4, 7 e 14 sono state riscontrate nella variante aggressiva dell’osteoblastoma [13,14]. Un tipico osteoblastoma aggressivo si caratterizza quindi di solito per la localizzazione

allo scheletro assiale, un nidus maggiore di 1-3 cm, assenza di reazione ossea, interruzione della corticale, aspetti istologici atipici caratteristici.

Da un punto di vista terapeutico la maggior parte degli autori consigliano una resezione allargata e controlli periodici anche del torace perché sono descritte metastasi a tale livello.

Per quanto riguarda la localizzazione, quella alla mano è davvero rara [15-18]. Altri siti riportati sono ossa dei piedi e caviglie, cranio, ossa faciali, rachide, sterno, coste, pelvi, clavicole, rotule. Vi sono solo due casi in letteratura di localizzazione alle falangi delle mani [19, 20]. Il tumore colpisce con più frequenza i maschi rispetto alle femmine e prevalentemente soggetti durante le prime tre decadi di vita anche se si può manifestare a qualsiasi età.

Il caso da noi descritto pone notevoli problemi da un punto di vista diagnostico. Da una parte alcuni fattori fanno propendere la diagnosi verso l’osteoma osteoide, ed in particolare l’abbondante reazione ossea, la grandezza in assoluto del nidus e la localizzazione. Verso una diagnosi di osteoblastoma aggressivo induce l’erosione ossea, la grandezza del nidus relativamente alla grandezza della falange e l’aspetto istologico.

Benchè simili istologicamente, l’osteoma osteoide e l’osteoblastoma hanno una potenzialità clinica differente. L’osteoma osteoide tende ad essere un pro-



**Figura 7.** Controllo radiografico a cinque anni.



**Figura 8.** Controllo radiografico a cinque anni.

blema essenzialmente di dolore e non presenta problematiche oncologiche. L'osteoblastoma presenta un comportamento imprevedibile, soprattutto nella forma aggressiva. Può erodere l'osso localmente, recidivare, dare metastasi o trasformarsi in un osteosarcoma. Per questa ragione dovrebbe essere trattato come una lesione potenzialmente maligna, con una asportazione chirurgica adeguata e controlli ripetuti nel tempo.

### CONCLUSIONI

In conclusione il caso ci è sembrato interessante da descrivere per la rarità della localizzazione alla falange della mano, per l'aspetto istologico singolare che ci ha permesso di approfondire le problematiche della diagnosi differenziale tra osteoma osteoide, osteoblastoma e osteoblastoma aggressivo. Esiste solo un'altra descrizione in letterature di localizzazione di osteoblastoma o osteoblastoma aggressivo alle falangi delle dita lunghe. Infine ci ha molto colpito il ritardo nella diagnosi preoperatorie e ci sembra giusto sottolineare il successo del trattamento da noi eseguito.

Gli Autori dichiarano l'assenza di conflitto di interessi.

### BIBLIOGRAFIA

1. Dorfman HD, Weiss SW. Borderline osteoblastic tumors: problems in the differential diagnosis of aggressive osteoblastoma and low-grade osteosarcoma. *Semin Diagn Pathol* 1984; 1: 215-34.
2. Gitelis S, Schajowicz F. Osteoid Osteoma and Osteoblastoma. *Orthopedic Clinics of North America* 1989 Jul; 20(3): 313-25.
3. Campanacci M. Tumori delle ossa e delle parti molli. Aulo Gaggi ed., Bologna, 1981, pag 301-310.
4. Campanacci M, Ruggieri P. Tumeurs osseuses à histogenèse osseuse. Editions Techniques. *Encycl. Méd. Chir. (Paris - France), Appareil locomoteur, 14030 D10, 1992, 29p.*
5. Schajowicz F, Lemos C. Osteoid Osteoma and Osteoblastoma. Closely related entities of osteoblastic derivation. *Acta Orthop Scand*, 1970 41: 272-91.
6. Negri G, Capasso D, Borrelli L, Gambardella R, Negri C. Considerazioni su un caso di osteoblastoma del collo-femore. *Atti e Memorie della S.O.T.I.M.I.* 1991 Vol. LIV n°1-2: 259-71.
7. Chakrapani SD, Grim K, Kaimaktchiev V, Anderson JC. Osteoblastoma of the spine with discordant magnetic resonance imaging and computed tomography imaging features in a child. *Spine*. 2008; 33(25):968-70.
8. González-Sistal A, Baltasar Sánchez A. A complementary method for the detection of osteoblastic

- metastases on digitized radiographs. *J Digit Imaging*. 2006 Sep;19(3):270-5.
9. Shaikh MI, Saifuddin A, Pringle J, Natali C, Sherazi Z. Spinal osteoblastoma: CT and MR imaging with pathological correlation. *Skeletal Radiol*. 1999; 28(1):33-40.
  10. Byers PD. Solitari benign osteoblastic lesions of bone: Osteoid Osteoma and benign osteoblastoma. *Cancer*, 1968, 22: 43.
  11. McLeod RA, Dhalin DC, Beabout JW. The spectrum of osteoblastoma. *AJR* 1976, 126: 321-35.
  12. Aggressive Osteoblastoma of the Maxilla: A Case Report and Review of the Literature Christine Harrington, Brent T. Accurso, John R. Kalmar, Obiajulu H. Iwenofu, Amit Agrawal, Carl M. Allen, Marino E. Leon. *Head and Neck Pathol* (2011) 5:165-170.
  13. Giovanna Giannico, Ginger E Holt, Kelly C Homlar, Joyce Johnson, Jeffrey Pinnt and Julia A Bridge. Osteoblastoma characterized by a three-way translocation: report of a case and review of the literature. *Cancer Genetics and Cytogenetics*. 2009; 195(2):168-171.
  14. Park YB, Kim HS, Oh JH, Lee SH. The co-expression of p53 protein and p-glycoprotein is correlated with a poor prognosis in osteosarcoma. *Int J Surg Pathol*. 2010 Jun;18(3):219-24.
  15. Xarchas KC, Leviet D. Osteoblastoma in the carpal scaphoid: frequency and treatment. *Acta Orthop Belg*. 2002 Dec;68(5):532-6.
  16. Ragois P, Leclerc P, Hallonet D. Aggressive osteoblastoma of the carpal scaphoid bone. *Rev Chir Orthop*. 2000; 86:94-97.
  17. Meade RA, Allende CA, Tsai TM. Osteoblastoma of the scaphoid: a case report. *J Surg Orthop Adv*. 2005 Fall;14(3):125-8.
  18. Jamshidi K, Jafari D, Mazhar FN, Modarresnejad H. Osteoblastoma of the scaphoid bone - A rare case report. *J Res Med Sci*. 2009 Mar;14(2):135-8.
  19. Herrera Tenorio JG, Núnuez Fernández AI, Mendoza Quiroga JJ, Sesma Villalpando RA Benign osteoblastoma in the proximal phalanx. A case report. *Acta Ortop Mex*. 2009 Sep-Oct;23(5):298-301.
  20. Chaise F, Witvoet J. Benign osteoblastoma of the hand. A case report. Review of the literature *Sem Hop*. 1984 Jan 12;60(1):49-51.

# LE COMPLICANZE DELL'OSTEOSINTESI INTERNA NELLE FRATTURE DELL'ESTREMITÀ DISTALI DEL RADIO: REVIEW DELLA LETTERATURA ED ESPERIENZA PERSONALE 2006-2018

Alessandro Tomarchio<sup>1</sup>, Andrea Leti Acciaro<sup>3</sup>, Davide Greco<sup>1</sup>, Antonella Giusi Gulisano<sup>2</sup>, Lucio Piovani<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Azienda Sanitaria Ospedaliera Santa Croce e Carle, U.O.C. Ortopedia e Traumatologia, Via M.Coppino 26, Cuneo

<sup>2</sup> Casa di cura "Stella del Mattino", Fondazione Orizzonte Speranza, Via Mellana 7, Boves (Cn)

<sup>3</sup> Azienda Ospedaliera Universitaria "Policlinico" di Modena, S.C. di Chirurgia della Mano, Via Pozzo 71 Modena

Referente:

Alessandro Tomarchio – Via Pantelleria 63, 97010 Ragusa – Tel. +39 320 60 14 935

E-mail: alessandro.tomarchio@libero.it

## *THE COMPLICATIONS AFTER OPEN REDUCTION AND INTERNAL FIXATION IN DISTAL RADIUS FRACTURES: LITERATURE REVIEW AND PERSONAL EXPERIENCE (2006-2018)*

### SINTESI

Le fratture di polso sono lesioni di comune riscontro nel pronto soccorso ortopedico rappresentando circa un sesto di quelle dell'arto superiore; appaiono estremamente variabili per tipologia anatomica, per la complessità della frammentazione, per le lesioni legamentose associate ed in particolare l'interessamento dell'articolazione radio ulnare distale.

Tradizionalmente il chirurgo ortopedico che si trovava di fronte a tali fratture sceglieva spesso il trattamento pensando più all'eventualità, alquanto rara, di una pseudoartrosi piuttosto che ad ottenere il ripristino dell'anatomia garantendo una ripresa funzionale precoce e/o trattare eventuali lesioni associate. In passato, infatti, tali fratture venivano trattate quasi universalmente con immobilizzazione in apparecchio gessato o sintesi percutanee con un'evoluzione spesso insoddisfacente. Nel corso degli ultimi anni, grazie a numerosi studi riguardanti la biomeccanica del polso e la diagnostica per immagini in parallelo con l'introduzione di nuovi mezzi di sintesi l'approccio terapeutico più diffuso è quello chirurgico mediante osteosintesi interna. Tuttavia con l'espandersi della tecnica e con l'allargamento delle indicazioni assistiamo anche ad un aumento di complicanze di tale procedura.

L'esame radiografico rappresenta soltanto un aspetto strumentale della lesione del paziente; pertanto ogni frattura merita una considerazione appropriata in relazione alle proprie caratteristiche intrinseche, alle condizioni locali del segmento lesio ed alle condizioni generali del paziente.

In questo lavoro è stata analizzata l'esperienza chirurgica maturata tra il 2006 ed il 2018 utilizzando la metodica di riduzione a cielo aperto (mediante approccio volare, dorsale o combinato) ed osteosintesi interna: in particolare è stata eseguita l'analisi delle complicanze osservate ed un'ampia analisi della letteratura internazionale.

Analizzando i dati della letteratura, le complicanze non risultano prevedibili: in ogni caso vengono dimostrate percentualmente poche complicanze rispetto all'aumentato utilizzo di placche volari. Tra queste risultano prevalenti le complicanze nervose. Inoltre si evidenzia una riduzione percentuale delle complicanze nelle casistiche degli ultimi anni rispetto a quelle tra il 2002 ed il 2009: ciò probabilmente dovuto all'aumentata esperienza nell'utilizzo dei mezzi di sintesi e dell'attività chirurgica oltre che all'innovazione degli stessi mezzi di sintesi anche se non c'è uniformità di giudizio sui vari "device". È stato eseguito uno studio di coorte valutando 644 pazienti trattati mediante tecnica ORIF, di cui 441 mediante accesso volare, 85 mediante accesso dorsale e 118 pazienti mediante accesso combinato osservando n°33

eventi avversi (5,12%). In 23 casi si trattava di complicanze maggiori (69,7%), cioè condizioni che hanno necessitato di ulteriore intervento chirurgico.). Le complicanze osservate risultano percentualmente basse e spesso non determinanti problematiche maggiori. Non sono stati considerati i pazienti che si sono presentati con complicanze dopo trattamento chirurgico eseguito presso altra sede. Difficoltosa risulta la valutazione dei singoli fattori di rischio per lo sviluppo di complicanze e ci si deve affidare anche ai dati di letteratura: pattern di frattura tipo C3 con eventuali lesioni ossee o legamentose associate, l'esperienza del chirurgo ortopedico che esegue l'intervento, l'età del paziente al momento del trauma e le condizioni generali, il tempo intercorso tra la frattura e l'intervento chirurgico poiché si è visto influenzare la qualità della riduzione della frattura e di conseguenza il buon posizionamento dei mezzi di sintesi. Dall'esperienza personale posso affermare che determinate possibili complicanze "specifiche" possono dipendere anche dal tipo di accesso e dai mezzi di sintesi utilizzati.

**Parole chiave:** epifisi distale di radio, placca a stabilità angolare, accesso dorsale, accesso volare, complicanze.

### SUMMARY

Wrist fracture occur frequently during our work in accident and emergency department. These fractures represent about a sixth of all fractures of the upper limb: they appear to be extremely variable by anatomic type, by the complexity of intra articular fragmentation, by the associated ligament lesions and in particular by the involvement of the distal ulnar radio joint.

Traditionally, in the past, the orthopedic surgeon to treat a fracture of the distal radius often chose treatment thinking more about the rare possibility of a pseudoarthrosis rather than obtaining the restoration of the anatomy to guarantee an early functional recovery and / or treat any associated injuries. In the past, in fact, these fractures were almost universally treated with immobilization in plaster cast or percutaneous synthesis with an evolution often unsatisfactory, especially those with joint involvement.

Over the last few years the most widespread therapeutic approach is the surgical one using internal osteosynthesis, thanks to numerous studies concerning the biomechanics of the wrist and the diagnosis of images in parallel with the introduction of new hardware. However, with the increase in indications and use of the technique, we are also witnessing an increase in complications of this procedure.

The x-ray represents only an instrumental aspect of the patient's injury; therefore every fracture deserves an appropriate and particular consideration in relation to its intrinsic characteristics, to the local conditions of the injured segment and to the general conditions of the patient.

This article analyzed the surgical experience gained between 2006 and 2018 using the open reduction and internal fixation technique (using a volar, dorsal or combined approach): the analysis of the observed complications and a wide analysis of the international literature were performed.

Analyzing the international literature, the complication rate is not predictable: in any case few complications are shown compared to the increased use of volar plates.

Among these, nerve complications are prevalent. Furthermore, there is a percentage reduction in complications in the cases of recent years compared to those between 2002 and 2009. This is likely due to increased experience in the use of the hardware and of the surgical procedures as well as innovation of the same fixation devices even if there is no uniformity of opinion on various "devices".

A cohort study was performed evaluating 644 patients treated using the ORIF technique, of which 441 via volar access, 85 via dorsal access and 118 patients via combined access. We observed 33 adverse events (5.12%). In 23 cases, these were major complications (69.7%), ie conditions that required further surgery. Evaluation of the individual risk factors for the development of complications is difficult and the literature data must also be used: fracture pattern type C3 with any associated bone or ligamentous lesions, the experience of the orthopedic surgeon performing the operation, the patient's age at the time of the trauma and the general conditions, the time elapsed between the fracture and the surgical treatment because it is seen to influence the quality of fracture reduction and consequently the good positioning of plate and screws.

**Keywords:** distal radius, wrist plating, volar access, dorsal access, complications .

## INTRODUZIONE

Le fratture dell'estremità distali del radio, isolate o associate, sono tra le più comuni<sup>1-3</sup> rappresentando circa il 15% delle fratture dell'intero scheletro. Nonostante l'elevata incidenza non è presente in letteratura un consenso uniforme riguardo la strategia di trattamento. Le principali alternative terapeutiche includono l'immobilizzazione in apparecchio gessato, eventualmente associato all'utilizzo di sintesi percutanea con fili di K, sintesi endomidollare, fissazione esterna e diverse modalità di riduzione a cielo aperto e fissazione interna (ORIF)<sup>4-8</sup>. Tale lavoro mira a valutare le possibili complicanze del trattamento ORIF, analizzando un'ampia casistica personale e la letteratura internazionale, proponendo strategie atte a ridurre i rischi. Anche se nessuna review sistematica né linee guida nella pratica clinica abbiano dimostrato la superiorità di una singola tecnica<sup>83,84</sup>, tra le varie alternative terapeutiche la riduzione a cielo aperto e la fissazione interna con placche è la più utilizzata negli ultimi anni poiché permette di ottenere una riduzione anatomica, la fissazione stabile della frattura, una migliore riduzione radiografica e di conseguenza un recupero più veloce e completo. Tra queste in particolare l'utilizzo dell'accesso volare nel trattamento di fratture instabili o scomposte. È stata eseguita una "Computer based search", analizzando in particolare EMBASE, PUBMED/MEDLINE, SCOPUS DATABASE. Le parole chiave cercate sono: «*complications*», «*plate fixation*», «*locking plate*», «*distal radius fracture*» «*open reduction and internal fixation*», «*volar plating*», «*dorsal plating*». Sono state estratte le Analisi di *systematic review* e le pubblicazioni che evidenziavano complicanze (tendinee, nervose o prominenza delle viti...). Nelle "systematic review" analizzate venivano considerati periodi differenti, ad esempio 2000-2013 e 2006-2016, identificando percentuali di complicanze ben differenti: più basse in quelle recenti. Il tasso di complicanze a lungo termine associato all'utilizzo di placche e viti in tali fratture non è del tutto noto; basta considerare che l'utilizzo di tale metodica è iniziato da circa 15 anni e si è sempre più diffuso nel corso degli anni (la descrizione della prima applicazione di osteosintesi mediante placca volare in fratture dell'estremità distale del radio risale al 2000-2002 ad opera di Orbay e Fernandez). Riferendoci all'anatomia è ormai noto che l'adattamento dei mezzi di sintesi alla regione volare dell'epifisi distale è meglio tollerata rispetto alla superficie dorsale per il maggior spazio ed il minor

contatto tra la corticale radiale ed i tendini<sup>40</sup>. Per complicanza si intende l'identificazione di un evento avverso; anche se in letteratura vengono differenziate in minori e maggiori non vi è comunque uniformità di definizione: in genere vengono definite complicanze maggiori quelle che necessitano nuovo intervento chirurgico. Le principali complicanze descritte in letteratura possono essere suddivise nelle seguenti categorie: interessamento nervoso, tendineo o collegato ai mezzi di sintesi. Tra le complicanze nervose, la più frequente è l'interessamento del nervo mediano. Quando la parestesia persiste dopo la riduzione, la diagnosi differenziale include: contusione del nervo mediano, sindrome acuta del tunnel carpale, sindrome compartimentale all'avambraccio o esacerbazione di sindrome del tunnel carpale idiopatico. Gli studi sulla neuropatia del mediano, tuttavia, non permettono di distinguere le neuroaprassie, le sindromi acute del tunnel carpale o pre-esistenti quadri di tunnel carpale idiopatico. Per tale motivo il controllo clinico è fondamentale: quando il quadro sensitivo non è ingravescente ma presente si considera il release chirurgico del canale carpale tutte le volte che si porta il paziente in sala operatoria per la riduzione e sintesi della frattura dell'estremità distale del radio. Quando il paziente riporta un notevole peggioramento progressivo della sensibilità a distanza di ore dopo la riduzione viene indicato il release del canale carpale e la stabilizzazione della frattura in urgenza per sindrome compartimentale dell'avambraccio<sup>96</sup>. I tendini considerati a rischio di lesioni iatrogene sono sia gli estensori che i flessori<sup>75,76</sup>; in particolare il tendine estensore lungo del pollice, il tendine estensore comune delle dita, il tendine estensore dell'indice<sup>8,9</sup>; il tendine flessore lungo del pollice, il tendine flessore profondo delle dita<sup>11</sup>. Tra le complicanze principali collegate ai mezzi di sintesi ricordiamo: mobilizzazione o prominenza delle viti oltre la corticale ossea, perdita di riduzione della frattura e malunion. Tra le altre complicanze: infezioni, ematomi, deiscenza di ferite chirurgiche. In letteratura diversi studi hanno quantificato la percentuale di complicanze, nell'approccio chirurgico volare, non fornendo dati omogenei, individuando complicanze tra il 9 ed il 60%<sup>4,6,7,11-47</sup>. Aldilà della classificazione a seconda delle strutture interessate occorre considerare la gravità della stessa. Tra le complicanze maggiori vengono annoverate: alterato posizionamento dei mezzi di sintesi, malunion, infezioni profonde che richiedono drenaggio chirurgico o rimozione mezzi di sintesi, rotture tendinee, sin-

drome del tunnel carpale, rimozione di placche o viti sintomatiche. Tra le complicanze minori: infezioni superficiali, perdita di riduzione, neuriti, *Complex Regional Pain Syndrome* (CRPS). In realtà in letteratura la definizione della gravità della complicanza è arbitraria: ad esempio la CRPS può portare a complicanze severe, ma spesso si risolve senza lasciare sequele. Riguardo la definizione di complicanze, per esempio Mellastrand *et al.* eseguendo un trial randomizzato comparavano il tasso di complicanze a seguito di riduzione a cielo aperto e sintesi con fissazione interna (ORIF) mediante accesso volare e fissazione esterna descrivendo rispettivamente il 50,7% di complicanze ed il 44,6%. In realtà soltanto uno di questi pazienti sviluppò la sindrome del tunnel carpale e fu trattato chirurgicamente; nello stesso lavoro il 36,9% dei pazienti presentava “disfunzioni nervose”. In realtà la sindrome del tunnel carpale si può definire una patologia comune ed endemica nella popolazione e si è visto essere in genere associata (7-15%) alla frattura dell'estremità distale del radio indipendentemente dal trattamento<sup>49</sup>. In genere non sembra correlato al posizionamento di osteosintesi interna ma all'entità del trauma o alla successiva guarigione con eventuali prominenza ossee in sede di pregressa frattura o malunion. Altra puntualizzazione riguarda il concetto di “malunion”: in letteratura i parametri radiografici che portano a tale definizione sono: tilt dorsale >5-10°, tilt volare >20°, inclinazione radiale <15°, accorciamento radiale >2-5mm, gap della superficie articolare >1-2mm. Analizzando diversi studi di “systematic review”, sempre riferiti all'approccio volare, il tasso di complicanze identificate è di circa il 15%<sup>10</sup>. Di queste circa il 5% hanno richiesto un nuovo intervento chirurgico. La complicanza descritta più diffusa è la disfunzione nervosa (sindrome del tunnel carpale post operatorio, 5,7%), lesioni tendinee (3,7%) e mobilizzazione/rotture dei mezzi di sintesi (1,6%). Tra le altre complicanze vengono citate: infezioni, problematiche cutanee, rifrattura o perdita di riduzione (3,9%). Le lesioni dei tendini estensori (rotture 1% e tenosinoviti 0,6%) risultano ben più comuni delle lesioni tendinee dei flessori (rotture 0,3% e tenosinoviti 0,7%). Tra le complicanze ritenute rare: morbo di De Quervain, dito a scatto: 0,03%. Diversi Autori hanno provato ad identificare i fattori di rischio per le rotture tendinee dopo posizionamento di placche volari. È noto che il posizionamento delle placche volari distalmente alla “watershed line” può causare complicanze tendinee in regione flessoria, così come la mancata ricostruzione anche parziale del muscolo

pronatore quadrato<sup>11,59</sup>. Per ridurre tale rischio spesso si fa riferimento a parametri radiografici<sup>77</sup> ed alla classificazione di Soong<sup>78</sup>.

*Soong grading system*; Grado 0 placca prossimale alla watershed line, Grado 1 placca posizionata tra la watershed line e la superficie articolare, Grado 2 placca posizionata oltre la superficie articolare.

A volte la necessità di posizionare la placca “troppo” distalmente è resa necessaria dalla necessità di supporto alla frattura particolarmente distale mediante viti o *pegs*<sup>60</sup> o dalla presenza di una qualità ossea non adeguata che può determinare una perdita di tilt volare specialmente in pazienti anziani<sup>61</sup>. In questi casi è da considerare la rimozione del sistema a guarigione ossea ottenuta. Le tenosinoviti o le rotture dei tendini estensori che risultano predominanti sono spesso determinate dall'attrito dei tendini estensori con viti sporgenti oltre la corticale dorsale. Il dolore persistente dorsale, secondario a prominenza delle viti, non deve essere sottovalutato e può richiedere una revisione chirurgica o la rimozione dei mezzi di sintesi. In letteratura, in realtà, sono presenti lavori che indicano la presenza di rotture del tendine estensore lungo del pollice nel 5% di tutte le fratture EDR trattate conservativamente<sup>86</sup>. Occorre quindi evitare la fuoriuscita delle viti oltre la superficie corticale dorsale utilizzando anche adeguate immagini radiografiche intraoperatorie. Oltre la visione in antero-posteriore e latero-laterale che è indispensabile per valutare la corretta riduzione della frattura ed il posizionamento della placca, è opportuno eseguire anche la valutazione obliqua supinata e pronata a 45°<sup>91</sup> per meglio apprezzare la posizione delle viti, anche se sappiamo che “protrusioni di viti” sopra i 2mm possono rimanere sconosciute<sup>92</sup>. Molti autori hanno evidenziato i limiti delle proiezioni standard nella valutazione della sporgenza delle viti corticali dorsali<sup>97-100</sup>. Pertanto, negli anni, sono state descritte proiezioni mirate per valutare tali evenienze: “Dorsal Horizon”<sup>93</sup>, “tangential”<sup>94</sup> o la “skyline view”<sup>62</sup>, la “Hoya view”<sup>95</sup>. La *Hoya view* (Fig. 1) permette di evidenziare la sporgenza di viti corticali dorsali nella fissazione mediante placca volare: si posiziona il gomito flesso a 90° con spalla abdotta, avambraccio a 20° in rotazione esterna ed il polso flesso tra 30 e 90°, il raggio diretto alla superficie dorsale del polso. Tale proiezione permette una presentazione assiale del margine dorsale distale del radio, simile all'immagine assiale evidenziata alla TAC. Tra le ultime descritte la proiezione “Carpal shoot through”<sup>87</sup> (Fig. 2) per evidenziare l'eventuale prominenza di

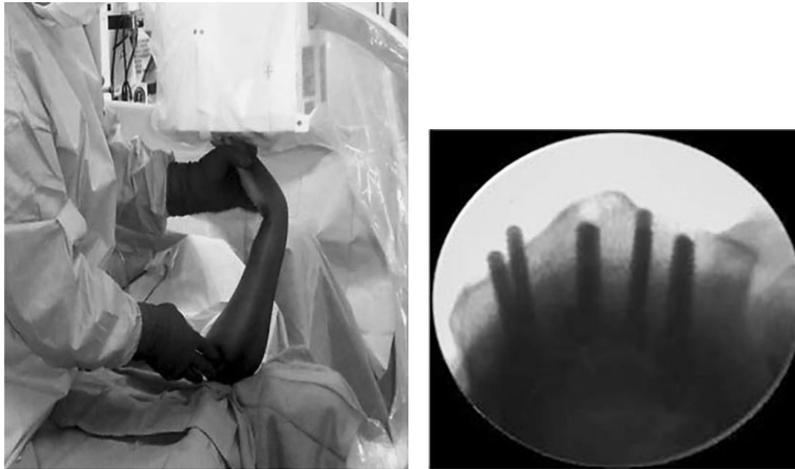


Figura 1. Hoya view.



Figura 2. Carpal shoot through.

viti nel comparto dorsale o nell'articolazione radio ulnare distale: avambraccio supinato, gomito flesso a circa 70°, polso in dorsiflessione, laser dell'intensificatore di brillantezza mirato all'eminanza tenare.

In realtà anche il “*drill-bit*” necessario al posizionamento delle viti, può essere causa di danno iatrogeno ai tendini estensori in caso di fissazione volare<sup>88-90</sup> anche se la rottura completa è alquanto rara. Altri Autori hanno suggerito che lasciando “vuoto” lo spazio della vite in corrispondenza del terzo canale dei tendini estensori si riduce il rischio di rottura del tendine estensore proprio del pollice. Pochi lavori in letteratura, sono presenti negli ultimi anni riguardo le complicanze in seguito ad ORIF utilizzando l'accesso dorsale. Yu *et al.*<sup>74</sup> hanno dimostrato che la nuova generazione di placche, a basso profilo dorsale, non aumentano il tasso di complicanze se paragonate alle placche volari (al contrario delle placche dorsali tra-

dizionali). La vera prevalenza delle rotture tendinee in seguito ad ORIF rimane sconosciuta, così come il tempo necessario per il verificarsi di tali lesioni; vengono descritti casi avvenuti 3 mesi dopo la procedura così come altri dopo 10 anni<sup>81,82</sup>. Una spiegazione per la rottura tardiva del FLP è che la pressione da contatto aumenta in flessione di polso a 60°<sup>83</sup> e l'irritazione meccanica continua produce una progressiva degenerazione tendinea. Conseguentemente diversi autori sottolineano l'importanza di ricostruire il muscolo pronatore quadrato per ridurre il contatto placca – tendini<sup>84,85</sup>. In presenza di rotture tendinee i trattamenti più frequentemente utilizzati sono l'innesco di palmare gracile, transfer tendinei (più diffusi nei tendini estensori che flessori come ad esempio EPI pro ELP), suture termino – terminali, artrodesi interfalangee e grafting tendinei<sup>79</sup>. Per quanto riguarda le complicanze correlate ai mezzi di sintesi, che

in letteratura presentano tassi di prevalenza di 1,6%: malunion 0,6%, prominenza della placca 0,1%, mobilizzazione delle viti 0,3%, viti intra articolari 0,2%, viti prominenti 0,1%. Riferendoci ai mezzi di sintesi molti studi, come quello di Limthongthang *et al.*, hanno dimostrato che il design delle placche con profilo prominente possono essere correlate a lesioni tendinee. Tale correlazione, così come la richiesta degli operatori, è stata la principale promotrice allo sviluppo di mezzi di sintesi sempre più sottili e con design atti ad evitare l'attrito meccanico con le componenti tendinee. Tra le complicanze definite "maggiori": CPRS (1,4%), sindrome del tunnel carpale, rimozione del sistema richiesta dal paziente. Nella review sistematica di Azzi *et al.*<sup>48</sup> è stata riportata una minor incidenza di complicanze tendinee in seguito a sintesi con placca volare: in particolare 4,5% di tenosinoviti e 1,4% di rotture in accesso volare, 7,5% di tenosinoviti e 1,7% di rottura tendinee dopo accesso dorsale. Altri analoghi studi come quello di Wichlas *et al.* hanno evidenziato un'incidenza minore di complicanze nell'osteosintesi per via volare rispetto a quella dorsale: rispettivamente 3,6% e 11,7%. Questi ultimi hanno riportato un'incidenza di sindrome del tunnel carpale del 0,44% e nessuna complicanza tendinea nell'osteosintesi per via volare; 6,7% di rimozione mezzi di sintesi a causa di dolore, edema (irritazione dei tendini flessori) o richiesta del paziente. Hanno inoltre evidenziato maggiori complicanze in seguito a prominenza delle viti o mobilizzazione delle stesse. Nel 2017 Abe Y, pubblica un confronto tra le complicanze riportate nella sintesi di fratture articolari mediante accesso volare e dorsale<sup>63</sup>. L'approccio volare non viene considerata una panacea e viene ribadita l'indicazione, in alcuni casi, all'utilizzo dell'accesso dorsale (totale casi 112: in 38 indicato accesso dorsale). Nel lavoro si sostiene che il tasso di complicanze, nell'accesso dorsale, particolarmente alto riscontrato in passato (tenosinoviti e rotture dei tendini estensori<sup>64-67</sup>) è stato attualmente ridotto dallo sviluppo di placche a basso profilo. Infatti, recentemente sono stati pubblicati una serie di casi che mostrano eccellenti risultati senza complicanze<sup>68-74</sup>. Si ribadisce altresì l'indicazione assoluta all'utilizzo di accesso dorsale nelle seguenti fratture: 1) fratture a scivolamento dorsale, 2) fratture con *die-punch* dorsale o non riducibili per via volare, 3) frattura con associata lesione del legamento scafolunato. Nello specifico è stata riportata una percentuale più alta di complicanze nell'osteosintesi per via volare (17,6%) rispetto a

quella per via dorsale (7,9%). È stata descritta una rottura del tendine flessore lungo del pollice nell'accesso volare anche se funzionalmente un recupero minore con riduzione della flessione del polso nei casi trattati mediante accesso dorsale. In realtà il maggiore limite di tutti questi studi, come spesso ammesso dagli Autori stessi, è l'eterogeneità dei dati: differenti approcci chirurgici, mezzi di sintesi e tecniche, esperienza chirurgica dei vari operatori. Esistono infatti molteplici mezzi di sintesi con design e materiali diversi. Tra i vari studi si evidenzia a volte anche il minimo follow up che può portare a non identificare determinate possibili complicanze come la rottura tendinea. Probabilmente da ulteriori valutazioni riguardo i vari mezzi di sintesi potranno essere comprese le differenze dei tassi di incidenza delle complicanze, soprattutto se verrà confermato il trend di utilizzo a lungo termine della tecnica "ORIF"<sup>80</sup>. Da tali dati di letteratura le complicanze non risultano prevedibili: in ogni caso vengono dimostrate percentualmente poche complicanze rispetto all'aumentato utilizzo di placche volari. Tra queste risultano prevalenti le complicanze nervose<sup>4,6</sup>. Inoltre si evidenzia una riduzione percentuale delle complicanze nelle casistiche degli ultimi anni rispetto a quelle tra il 2002 ed il 2009: ciò probabilmente dovuto all'aumentata esperienza nell'utilizzo dei mezzi di sintesi e dell'attività chirurgica oltre che all'innovazione degli stessi mezzi di sintesi<sup>50,54-56</sup> anche se non c'è uniformità di giudizio sui vari "device". I fattori che possono aumentare il rischio di complicanze sono i seguenti: il tipo di frattura (tipo C3), l'esperienza del chirurgo ortopedico che esegue l'intervento, l'età del paziente al momento del trauma e le condizioni generali, il tempo intercorso tra la frattura e l'intervento chirurgico poiché si è visto influenzare la qualità della riduzione della frattura<sup>50,51</sup> e di conseguenza il buon posizionamento dei mezzi di sintesi. Le fratture complesse (tipo C3 o con lesioni ossee/legamentose associate) sono associate ad un maggior tasso di complicanze e peggior outcomes radiografici: occorre quindi spiegare al paziente la necessità di follow up ravvicinati ed i possibili problemi post operatori<sup>58</sup>.

## MATERIALI E METODI

Viene presa in considerazione la casistica attinente l'esperienza personale, in genere maturata come primo o secondo operatore, tra il 2006 ed il 2018. I pazienti sono stati trattati complessivamente da 7 chirurghi ortopedici, compreso lo scrivente: 210

pazienti tra il 2006 ed il 2012 mediante accesso volare presso la Clinica ortopedica e traumatologica dell'A.O.U. Policlinico-Vittorio Emanuele di Catania, 308 pazienti mediante accesso volare, dorsale o combinato presso il dipartimento di chirurgia della mano del Chelsea and Westminster Hospital di Londra tra il 2006 ed il 2012. Tra il 1° gennaio 2013 ed il 31 ottobre 2018 sono stati trattati chirurgicamente 123 pazienti mediante accesso volare e 3 mediante accesso dorsale presso l'ospedale Guzzardi di Vittoria, ASP 7 RG (1° gennaio 2013 – 4 ottobre 2017) e l'ASO Santa Croce e Carle di Cuneo (5 ottobre 2017 – 31 ottobre 2018). Non sono stati considerati i pazienti che si sono presentati direttamente alla mia osservazione avendo precedentemente eseguito trattamento chirurgico presso altra sede. I pazienti trattati presso la Clinica Ortopedica e Traumatologica dell'Università degli Studi di Catania (identificati nel gruppo A), presentano un'età media di 41 anni, con un range tra i 17 ed i 71 anni; i maschi erano 144 (68,57%), le femmine 66 (31,43%). L'indicazione chirurgica e gli interventi stessi sono stati eseguiti da due ortopedici "strutturati". Il follow-up medio è stato di 19 mesi con un range tra 3 e 60 mesi. Il 60% dell'intero gruppo è stato valutato in media a 27 mesi. Per quanto riguarda la gravità di tali fratture queste sono state raggruppate utilizzando la classificazione AO (Mueller 1995): 31 rientrano nel gruppo A, 110 nel gruppo B, 69 nel gruppo C. Abbiamo ritrovato in alcuni casi lesioni associate alle fratture dell'epifisi distale di radio: 5 casi di fratture dello scafoide carpale di cui 2 trattate chirurgicamente mediante microvite, 81 fratture della stiloide ulnare di cui 8 casi trattati contestualmente mediante fili di Kirschner, 3 casi di instabilità della RUD evidenziata dopo l'esecuzione della tecnica ORIF di cui una trattata chirurgicamente. Non si riporta nessun caso di frattura bilaterale dell'epifisi distale di radio. Sono stati utilizzati diversi tipi di sistemi; in 25 casi la riduzione e osteosintesi è stata eseguita utilizzando placche di I generazione (placca a "T" e placca  $\pi$ ), in 84 la placca Hand Innovation DVR-A, in 31 casi la placca Medartis: Aptus (2,5 mm), in 72 casi la placca *Synthes Locking Distal Radius System 2.4*. In 29 casi sono stati utilizzati altri sistemi come ad esempio l'*Aculoc Acumed*. Nell'82% dei casi è stata eseguita una via d'accesso volare secondo Orbay, nei restanti casi quella secondo Henry; la sutura cutanea è stata rimossa, in media, a 14 giorni. In tutti i casi è stata posizionata ed utilizzata, per la durata del trattamento chirurgico, la fascia ischemizzante tipo

Tourniquet ed è stata sempre eseguita una profilassi anti trombo embolica con eparina a basso peso molecolare per un periodo medio di 21 giorni. Al completamento dell'intervento chirurgico è stato sempre posizionato un drenaggio chirurgico in aspirazione mantenuto 24-48h. Subito dopo la procedura chirurgica l'arto superiore trattato è stato sempre immobilizzato con stecca gessata antibrachio - metacarpale per un periodo medio di 14 giorni in caso di frattura isolata dell'EDR, per un periodo maggiore (circa 30-40 giorni) in presenza di lesioni associate. I controlli clinico-radiografici sono stati effettuati, in genere a tempo 0 (alla diagnosi della frattura in Pronto Soccorso), subito dopo l'intervento chirurgico, dopo un mese, dopo 3 e 12 mesi; infine, almeno un controllo a distanza variabile tra i 18 ed i 60 mesi. In 38 casi è stata eseguita una valutazione TAC preoperatoria ed un successivo controllo a circa 12 mesi. Presso l'unità di chirurgia della mano del Chelsea and Westminster Hospital di Londra (Gruppo B) tra il 2006 ed il 2012 sono stati trattati chirurgicamente 308 pazienti: 108 pazienti mediante accesso volare, 82 mediante accesso dorsale, 118 pazienti mediante accesso combinato. In particolare, per quanto riguarda quest'ultimo: 40 riguardavano la regione volare e la stiloide radiale, 21 sono state trattate mediante una placca dorsale ed una alla stiloide radiale, 47 casi associando una placca volare ed almeno una placca dorsale.

L'età media dei pazienti trattati è stata di 39 anni, con un range tra i 16 ed i 75 anni; i maschi erano 217 (70,46%), le femmine 91 (29,54%). Il follow-up medio è stato di 25 mesi con un range tra 2 e 60 mesi. Anche in questo caso la gravità di tali fratture è stata valutata utilizzando la classificazione AO: 22 rientrano nel gruppo A, 151 nel gruppo B, 135 nel gruppo C. Nell'83% dei casi è stato coinvolto l'arto dominante. Abbiamo ritrovato delle lesioni associate alle fratture dell'epifisi distale di radio: 12 casi di fratture dello scafoide carpale trattate contestualmente mediante microvite, 11 fratture della stiloide o della testa ulnare trattate contestualmente mediante fili di Kirschner o placche ad uncino, 3 instabilità della RUD trattate contestualmente o dopo la sintesi ORIF, 22 lesioni del legamento scafo lunato trattate contestualmente o a distanza poiché inizialmente sconosciute, 6 sindrome del tunnel carpale trattate contestualmente. In tutti i casi sono state utilizzate i mezzi di sintesi *Synthes*. I controlli clinico-radiografici sono stati effettuati, in genere a tempo 0 (diagnosi di pronto soccorso), subito dopo

l'intervento chirurgico, poi dopo 15 giorni, 3, 6 e 12 mesi; un controllo a distanza variabile entro 60 mesi. In tutti i casi di frattura classificati ad interessamento articolare parziale o completo è stata eseguita una valutazione TAC preoperatoria, in 22 casi è stato seguito un controllo TAC post operatorio per valutare la posizione delle componenti utilizzate, in 11 casi ecografia muscolo scheletrica con fase doppler (per valutare i rapporti dei mezzi di sintesi con le strutture tendinee ed i relativi processi flogistici). In 20 casi si è reso necessario un ulteriore controllo TAC dopo 3-6 mesi l'intervento chirurgico per ulteriori decisioni terapeutiche. La valutazione TAC eseguita a distanza ha sempre riguardato fratture del gruppo C2-C3. In tutti i casi è stata posizionata ed utilizzata per la durata del trattamento chirurgico la fascia ischemizzante tipo Tourniquet, ma non è mai stata eseguita una profilassi anti tromboembolica con eparina a basso peso molecolare. Nel 60% dei casi non è stato posizionato un drenaggio chirurgico, eseguita terapia riabilitativa per riduzione dell'edema dal giorno successivo l'intervento chirurgico. Subito dopo la procedura chirurgica l'arto superiore trattato è stato sempre immobilizzato con tutore confezionato su misura antibrachio-metacarpale per un periodo medio di 7-14 giorni in caso di frattura isolata dell'EDR, per un periodo maggiore (circa 30-40 giorni) in presenza di lesioni associate. L'incisione cutanea è stata naturalmente variabile a seconda della sintesi eseguita: per quanto riguarda l'accesso volare è stato utilizzato, nelle fratture extra articolari, quello secondo Henry; in presenza di fratture della stiloide radiale l'incisione è stata quella longitudinale volare mirata alla stiloide radiale, mentre nell'accesso dorsale è stata eseguita in corrispondenza del I/II e/o IV spazio dei tendini estensori. In tutti i casi, indipendentemente dalla sede, la sutura cutanea è stata rimossa in media, a 10 giorni. L'approccio dorsale "puro" è stato utilizzato nei casi che presentavano una frattura recente dell'EDR con dislocazione e frammenti ossei dorsali; la maggior parte di questi trattamenti si è verificato negli anni 2006-2008. Negli anni seguenti il ricorso a tale metodica si è ridotto notevolmente. L'età media al momento della frattura era di 29 anni, con un range tra i 18 ed i 65 anni, principalmente interessato il sesso maschile (81,25%). Il follow-up medio è stato di 25 mesi con un range tra 7 e 58 mesi. Nel 75% dei casi è stato coinvolto l'arto dominante. Per quanto riguarda i pazienti, inseriti nel gruppo C, trattati tra il 2013 ed il 2018 il follow-up medio è stato di 19

mesi con un range tra 1 e 60 mesi. Il 60% dell'intero gruppo è stato valutato in media a 24 mesi. Per quanto riguarda la gravità di tali fratture queste sono state raggruppate utilizzando la classificazione AO (Mueller 1995): 11 rientravano nel gruppo A, 70 nel gruppo B, 45 nel gruppo C. Abbiamo ritrovato in alcuni casi lesioni associate alle fratture dell'epifisi distale di radio: 1 caso di frattura dello scafoide carpale trattata chirurgicamente mediante microvite, 12 fratture della stiloide ulnare, 2 casi di instabilità della RUD evidenziata dopo l'esecuzione della tecnica ORIF di cui una trattata chirurgicamente. In un caso era presente la frattura bilaterale dell'epifisi distale di radio (uno trattato chirurgicamente, l'altro in maniera conservativa). Sono stati utilizzati diversi sistemi di sintesi: Synthes 2,4 ad angolo variabile con sistema di viti poliassiali e pre-orientate, sistema APTUS Medartis 2,5. Sono stati esclusi dalle casistiche i pazienti trattati inizialmente mediante altra tecnica e successivamente sottoposti ad ORIF. Nella valutazione a distanza dei pazienti è stato utilizzato il questionario DASH (*Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand*), il PRWE (*The Patient - Rated Wrist Evaluation*), eseguite radiografie del polso seriate nelle proiezioni standard oltre naturalmente ad un attento esame clinico. È stata altresì eseguita la valutazione del ROM del polso (prono supinazione, flessione estensione), e delle dita lunghe nonché della forza.

## RISULTATI

È stato eseguito uno studio di coorte valutando 644 pazienti trattati mediante tecnica ORIF, di cui 441 mediante accesso volare, 85 mediante accesso dorsale e 118 pazienti mediante accesso combinato osservando n°33 eventi avversi (5,12%). In 23 casi si trattava di complicanze maggiori (69,7%), cioè condizioni che hanno necessitato di ulteriore intervento chirurgico. Al follow up medio a 18 mesi sono stati valutati 451 pazienti (70%). Diverse sono le complicanze osservate a seconda della via d'accesso eseguita: tenosinoviti dorsali predominanti nell'accesso dorsale ma presenti anche in quello volare; le tenosinoviti e le rotture dei flessori tipiche dell'accesso volare così come la rigidità articolare ed il posizionamento di viti intrarticolari. In 6 casi è stato eseguito l'intervento chirurgico di decompressione del canale carpale (18% di tutti gli eventi avversi) che può essere comunque considerato un gesto chirurgico accessorio concomitante al trattamento chirurgico ORIF: tale indicazione chirurgica probabilmente

non sarebbe stata posta in presenza di trattamento in-cruento. In un caso abbiamo assistito a neuroaprassia in territorio del nervo mediano (Fig. 3) in seguito ad incisione chirurgica eccessivamente mediana (di-resi per piani ulnare al tendine flessore radiale del carpo) con aderenze a carico del nervo stesso trattata successivamente mediante neurolisi e così risoltasi.



**Figura 3.** Neurolisi del mediano in neuroaprassia post chirurgica.

Nella nostra casistica abbiamo assistito a sei casi di “sindrome dolorosa regionale complessa” (*Complex Regional Pain Syndrome*, CRPS) di tipo I. La CRPS indica una condizione dolorosa cronica che segue una lesione locale (frattura) sproporzionata, per entità e durata, rispetto alla causa stessa. Tale condizione spesso preclude la funzione motoria. Risultano assolutamente indispensabili un’ottima gestione del dolore e protocolli riabilitativi adeguati, oltre al supporto di natura psicologica. Noi abbiamo trattato tali casi mediante trattamento farmacologico con clodronato 200mg i.m. e colecalciferolo ad alte dosi, PEA 600mg per circa 60 giorni, diclofenac cpr 50 o 100 mg die per un periodo di circa 7-15 giorni terapia riabilitativa cauta e progressiva, ausilio di campi elettromagnetici pulsati. Tutti i casi sono stati risolti, clinico radiograficamente, in circa 60 giorni. Da sottolineare che nessun paziente dei tre gruppi ha presentato complicanze legate all’uso o meno di terapia anti trombo embolica. Soltanto un paziente, trattato mediante accesso volare, ha presentato problematiche collegate all’utilizzo di drenaggio intra operatorio in aspirazione: al momento della rimozio-

ne si è presentata un sindrome emorragica lieve a causa della lesione parziale dell’a. radiale da contatto del drenaggio stesso, risolta dopo la valutazione intraoperatoria. Un’altra paziente prima dell’accesso chirurgico, appena posizionata ed attivata la fascia ischemica a 250mmHg, ha manifestato un cambiamento del colorito cutaneo con intenso arrossamento a valle del laccio stesso sino all’estremità distale (Fig. 4). Ciò ha fatto cambiare la scelta chirurgica intraoperatoria optando per la sintesi mediante fissazione esterna e fili di K e rimuovendo la fascia ischemica.



**Figura 4.** Sindrome ischemica transitoria

Abbiamo assistito a due casi di rottura atraumatica del tendine flessore lungo del pollice: entrambi i pazienti, lavoratori manuali, trattati chirurgicamente mediante accesso volare rispettivamente 13 e 16 mesi prima. In entrambi i casi non era stato possibile suturare il muscolo pronatore quadrato (riferimento registro operatorio e confronto con il chirurgo operatore); uno dei due riferiva comparsa di sintomatologia algica estesa dal polso al I raggio da circa 3 settimane prima della rottura manifestata con impotenza funzionale (Fig. 5).



**Figura 5.** Immagine intra operatoria di lesione del tendine flessore lungo del pollice e controllo clinico.

In entrambi i casi abbiamo eseguito la tenorrafia mediante innesto di palmare gracile e sutura tipo Pulvertaft.

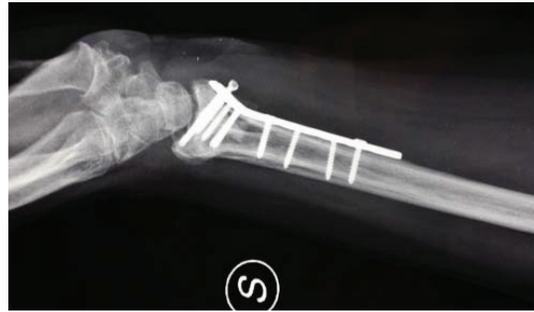
In casistica riportiamo un caso di mobilizzazione del sistema con perdita di riduzione della frattura (Fig. 6).



**Figura 6.** Mobilizzazione del sistema placca e viti.

In Fig. 7 un caso di mobilizzazione isolata delle viti così come da esami radiografici riportati.

In sei casi abbiamo riscontrato viti prominenti oltre la corticale dorsale dopo osteosintesi volare con sintomatologia algica: pertanto abbiamo provveduto a rimozione delle viti o dell'intero sistema a consoli-



**Figura 7.** Mobilizzazione isolata vie di bloccaggio distale.

dazione ottenuta. In Fig. 8 il controllo radiografico di un caso precedentemente trattato mediante ORIF con placca e viti "preorientate": abbiamo provveduto alla rimozione di 2 viti "sporgenti" 3 mesi dopo l'intervento chirurgico a causa di algia riferita in sede dorsale.

In un caso (Fig. 9) abbiamo osservato il posizionamento di una vite fuori dal radio per non adeguato posizionamento della placca volare (posizione in colonna radiale): tale vite è stata rimossa 35 giorni dopo l'intervento.

Segni di artrosi post traumatica precoce è stata osservata in 4 casi con inizio già al controllo radiografico eseguito a 12 mesi.

Abbiamo rimosso il sistema "placca- viti" in 5 casi su richiesta dei pazienti senza apparente giustificazione clinico - radiografica (eseguito controllo clinico, radiografico o TAC ed ecografico mirato): pertanto non conteggiati nei casi di complicanze.



**Figura 8.** A sinistra rx post operatoria (AP e LL), a destra dopo rimozione viti prominenti (AP e LL).



**Figura 9.** Vite posizionata fuori dalla porzione ossea della stiloide radiale.

Nessuna complicanza da segnalare in seguito a tali rimozioni.

In Tabella 1 il riepilogo delle complicanze osservate nella nostra casistica.

Valutando, nello specifico, la casistica dei pazienti trattati mediante placche e viti introdotte con accesso dorsale è d'obbligo innanzitutto analizzare l'utilizzo temporale della suddetta metodica: questa si diffuse a partire dal 2006 ed una diminuzione negli anni successivi: tale andamento temporale può essere correlato senza dubbio al riscontro di complicanze (conoscenza tecnica parziale e disponibilità di impianti non a basso profilo) ed all'evoluzione dell'accesso volare. Considerando la totalità dei pazienti trattati mediante accesso dorsale diversi sono stati i pazienti che presentavano tenosinoviti degli estensori sottoposti a rimozione del sistema; prima di ciò sono stati effettuati gli opportuni approfondimenti diagnostici come ad esempio l'ecografia, l'elettromiografia e/o la TAC (in media tale rimozione è avvenuta dopo 4 mesi circa il loro impianto). Negli anni successivi con l'introduzione di placche a basso profilo l'accesso dorsale ha ripreso spazio per determinate fratture ed anche le complicanze tendinee riportate sono in diminuzione.

In tutte le casistiche oggetto di studio sono stati considerati i risultati clinici obiettivi e soggettivi. Il que-

stionario PRWE misura il dolore e la disabilità (o funzionalità) del polso durante le attività quotidiane. In particolare esso risulta composto da 15 "items" così suddivisi: 5 riguardanti il dolore, 6 riguardanti le attività specifiche, 4 le attività usuali. I punteggi finali vengono ricavati dalle somme espresse in valori da 0 a 100, derivanti dalle somme dell'item sul dolore (range 0-50) ed i due item delle attività (range 0-50). Un punteggio elevato indica dolore e disabilità, al contrario un valore di 0 indica nessuna disabilità. Il questionario DASH è composto da due parti: la prima sulla disabilità e sui sintomi (30 items con punteggi da 1 a 5) e la seconda "opzionale" riguardante l'attività sportiva, la musica e l'attività lavorativa (4 items con punteggi da 1 a 5). La somma di tali punteggi viene opportunamente trasformata in valori numerici che vanno da 0 a 100; per ottenerli si esegue la somma dei punteggi e si sottrae 1, il risultato ottenuto viene diviso per il numero di risposte ottenute, quest'ultimo valore si moltiplica per 25. È stata eseguita la valutazione soggettiva ai pazienti giunti al follow up di 12 mesi (n°451) mediante la somministrazione dei questionari PRWE e DASH; sommando i pazienti dei tre gruppi si evidenziano i seguenti risultati: molto soddisfatti (46,11%), soddisfatti (33,89%), parzialmente insoddisfatti (15,56%), insoddisfatti (4,44%). La valutazione, da parte dei

**Tabella 1.** Riepilogo delle complicanze osservate.

COMPLICANZA	MECCANISMO	FREQ. ASSOLUTA (N°)	FREQ. ASSOLUTA (%)	FREQ. RELATIVA (%)
Tendine estensore	Tenosinoviti	3 (placca dorsale)	(0,47%)	(9,09%)
		6 (viti sporgenti da approccio volare)	(0,94%)	(18,18%)
	Rottura ELP	0		
Tendine flessore	Tenosinoviti	2 (placca volare)	(0,31%)	(6,06%)
	Rottura FLP	2 (placca volare)	(0,31%)	(6,06%)
Perdita di riduzione	Mobilizzazione del sistema e delle viti	1	(0,15%)	(3,03%)
	Mobilizzazione viti	1	(0,15%)	(3,03%)
Rigidità articolare	Inadeguata riduzione	1	(0,15%)	(3,03%)
	Viti in articolazione	2	(0,31%)	(6,06%)
CRPS	Algodistrofia	6	(0,94%)	(18,18%)
Interessamento nervoso	Sindrome compressiva nervo mediano	6	(0,94%)	(18,18%)
	Cicatrice n. mediano	1	(0,15%)	(3,03%)
Problematiche circolatorie locali	Posizionamento tourniquet	1	(0,15%)	(3,03%)
	Emorragia modesta a. radiale per lesione parziale da drenaggio	1	(0,15%)	(3,03%)
TOTALE COMPLICANZE		N° 33	(5,12%)	100%

chirurghi operatori, oggettiva dei controlli radiografici (considerato il quadro ad un mese post intervento) indica il ripristino, in circa 86% dei casi, dei principali indici radiografici. Questo risultato si può correlare con la valutazione clinica in quanto soltanto il 10% dei pazienti controllati presentava dolore e/o un lieve deficit della prono supinazione e della flessione estensione (in particolare il deficit riguardava la flessione); il 4% dei pazienti insoddisfatti erano stati sottoposti ad ulteriore intervento chirurgico o presentavano dolore, un deficit severo del ROM e/o deficit di forza. I peggiori risultati clinico-radiografici sono stati ottenuti nelle fratture complesse in cui si associavano altre lesioni ossee e/o scheletriche ed in alcuni casi per errori di tecnica con posizionamento

di una o più viti in articolazione. Per quanto riguarda i parametri radiografici ai controlli a distanza è stato osservato un lieve accorciamento radiale in AP nel 7% dei casi. Inoltre, sempre valutando le immagini radiografiche si evince che il miglior ripristino della congruenza articolare è stato reso possibile dall'utilizzo degli ultimi sistemi presenti sul mercato: quelli cioè che dispongono di placche a stabilità angolare, delle viti poliassiali ed ancora meglio quelle che permettono la "fissazione frammento specifica" mediante placche dedicate. Le viti poliassiali possono essere fissate alla placca con un angolazione variabile di circa 15°, permettendo di richiamare frammenti dislocati, in taluni casi anche dorsalmente. I risultati clinici obiettivi, l'interpretazione delle immagini

radiografiche e la valutazione soggettiva (follow medio ad 1 anno) effettuata mediante questionari ha dato ottimi risultati in tutti i casi in cui non si sono verificate complicanze tali da determinare un'ulteriore procedura chirurgica: il 62,5% dei pazienti in media 35 giorni dopo l'intervento chirurgico ha ripreso le normali attività quotidiane.

## DISCUSSIONE

Chen e Jupiter in uno studio di revisione del 2007 segnalano che vi è carenza di una rigorosa ricerca prospettica randomizzata, che indichi una chiara superiorità biomeccanica di una modalità di trattamento rispetto ad un'altra. Tuttavia continua ad esserci una forte spinta, data sia dal mercato sia dalle sensazioni pratiche del chirurgo, verso una riduzione aperta ed una stabilizzazione volare delle fratture con l'utilizzo di placche a stabilità angolare. Valutando, infatti, le casistiche nazionali ed internazionali degli ultimi 20 anni si può comprendere l'evoluzione avuta nel trattamento delle fratture dell'epifisi distali di radio. Nonostante la gestione non chirurgica delle fratture dell'epifisi distale di radio sia ancora la più diffusa, il ricorso all'attività chirurgica è notevolmente aumentata negli ultimi anni<sup>101</sup>. Le esigenze funzionali dei singoli pazienti e le aspettative della società in cui viviamo sono profondamente cambiate negli ultimi decenni, così che risultati poco soddisfacenti sono sempre meno accettati nella Chirurgia della Mano moderna. Già nel 2003 come si evince in una pubblicazione di Simic e Weiland l'80% delle fratture di radio con indicazione chirurgica veniva trattato con placche, solitamente applicate per via volare. È palese come ai giorni nostri le aziende, grazie all'evoluzione tecnologica, permettano di disporre di una vasta gamma di mezzi di sintesi che si adattano ad ogni tipologia di frattura. In determinati casi, di fronte a fratture "limite" con condizioni generali scadenti del paziente l'applicazione di una metodologia semplice come la sintesi percutanea o la fissazione esterna, piuttosto che la contenzione in apparecchio gessato, può costituire a mio avviso un'indicazione oculata, cercando di ottenere una buona riduzione preliminare e un buon ripristino della superficie articolare. La combinazione di una sintesi interna (ORIF) ed esterna (FE) ha l'obiettivo di minimizzare gli effetti indesiderati di una e dell'altra tecnica e di massimizzare gli effetti positivi dell'utilizzo isolato di ciascuna metodica di stabilizzazione anche se a volte ciò non si verifica aumentando altresì tali rischi. Come sappiamo da

numerosi studi la sola stabilizzazione esterna con fissatore a ponte può comportare delle complicanze, specialmente se la metodica viene utilizzata in maniera non corretta: insufficiente riduzione anatomica (in particolare nelle fratture volari), eccessiva distrazione sia dell'articolazione sia del focolaio di frattura con conseguente reazione algodistrofica e/o mancata consolidazione, insufficiente stabilizzazione nel tempo con perdita di riduzione anche a distanza di mesi, problemi cutanei e neurologici legati alle fiches, rigidità articolare. In genere conoscere ed identificare i fattori di rischio può evitare le complicanze nei pazienti a rischio; le comorbidità individuali descritte in letteratura includono l'ipertensione arteriosa, il diabete, le patologie polmonari cronico ostruttive, le patologie vascolari periferiche, infarto del miocardio, scompenso cardiaco, TIA ed ictus, patologie circolatorie. In caso di metodica ORIF, a prescindere dalla via di accesso, si possono identificare due gruppi di complicanze: quelle specifiche che includono le lesioni tendinee, nervose, inadeguata riduzione o perdita della stessa, la mobilizzazione dei mezzi di sintesi, le infezioni e quelle generali collegate a rischi medici, come l'anestesia o l'attività chirurgica. Tra queste ultime ricordiamo le complicanze cutanee, respiratorie, cardiache, renali, neurologiche, ematologiche e sistemiche (infarto del miocardio, embolia polmonare, ictus, insufficienza renale acuta). Sono stati descritti anche dei rari casi di morte in seguito a tale procedura probabilmente dovute a sepsi. In presenza di trattamento ORIF la complicanza più grave, viene considerato, il ritorno in sala operatoria a causa di perdita di riduzione, lesioni tendinee o nervose, necessità di rimozione di viti posizionate intra articolari o sporgenti oltre la corticale. Valutando la letteratura internazionale e basandosi anche sull'esperienza personale si può definire il trattamento ORIF come il *gold standard* nel trattamento delle fratture tipo B e C secondo la classificazione AO di Mueller del 1995. Tale tecnica, così come le altre, può presentare delle possibili complicanze anche se queste in realtà rappresentano una percentuale relativamente bassa. I dati evidenziati in letteratura potrebbero essere sotto stimati in quanto spesso vengono considerati gruppi non omogenei con tipi di fratture non univoche associate o meno ad altre lesioni e spesso vengono eseguiti controlli con follow up non a lungo termine. Dall'esperienza quotidiana sappiamo che in alcuni casi il paziente, in presenza di complicanze post chirurgiche o di "insoddisfazione personale", preferisce cercare risposte

presso altri sanitari. In tal modo una parte di pazienti che non si presenta ai follow up potrebbero nascondere in realtà delle complicanze. Difficoltosa risulta la valutazione dei singoli fattori di rischio per lo sviluppo di complicanze e ci si deve affidare anche ai dati di letteratura: pattern di frattura tipo C3 con eventuali lesioni ossee o legamentose associate, l'esperienza del chirurgo ortopedico che esegue l'intervento, l'età del paziente al momento del trauma e le condizioni generali, il tempo intercorso tra la frattura e l'intervento chirurgico poiché si è visto influenzare la qualità della riduzione della frattura e di conseguenza il buon posizionamento dei mezzi di sintesi. Dall'esperienza personale posso affermare che determinate complicanze "specifiche" possono dipendere anche dal tipo di accesso e dai mezzi di sintesi utilizzati. Quando si ravvisano dei fattori di rischio occorre quindi spiegare al paziente la necessità di follow up ravvicinati ed i possibili problemi post operatori oltre che eventuali ulteriori interventi chirurgici. Concludendo, nonostante si siano considerati in tale casistica gruppi di pazienti non omogenei, trattati chirurgicamente da più operatori con mezzi sintesi ed approcci chirurgici spesso diversi tra loro, si può definire come la metodica ORIF permetta un recupero funzionale spesso completo da parte del paziente in limiti di tempo relativamente brevi anche se non è una tecnica scevra da rischi (così come le altre metodiche cruenta ed incruenta). Le complicanze osservate risultano percentualmente basse e spesso non determinanti problematiche "maggiori". Analizzando la nostra casistica abbiamo osservato che i migliori risultati clinico-radiografici e proporzionalmente la riduzione delle complicanze ottenute negli ultimi anni sono correlabili con la maggiore conoscenza anatomica e biomeccanica di tali fratture, con la maggiore esperienza chirurgica e l'evoluzione dei mezzi di sintesi a disposizione. Nel corso degli anni sono state sviluppate placche con basso profilo e disegno anatomico con possibile applicazione della placca al di sopra o al di sotto della linea spartiacque (*watershed line*) riducendo il conflitto tra placca e tendini flessori. Quasi tutti i sistemi attuali presentano una doppia filiera di viti nella parte distale della placca che determina un ottimo sostegno per l'osso sub condrale e per i frammenti articolari con "effetto mensola". L'ultima evoluzione è stata quella ha permesso di fissare le viti alla placca con un'angolazione variabile (viti poliassiali) per richiamare frammenti di frattura dislocati non solo volarmente. Da non trascurare i progressi dei materiali che assicura-

no una migliore tollerabilità dei sistemi di sintesi da parte dei tessuti circostanti, anche se ulteriori progressi saranno necessari per rendere più agevole l'eventuale rimozione del sistema, poiché spesso abbiamo osservato quasi una "fusione" tra l'osso ed il mezzo di sintesi in titanio. Indicazioni corrette e tecniche chirurgiche accurate sono comunque essenziali per ottenere dei buoni risultati funzionali e radiologici. Alla luce di ciò l'indicazione attuale dell'accesso dorsale è rappresentata da casi in cui si rende impossibile la riduzione di frammenti dorsali per via volare o in presenza di lesioni associate. Talvolta tale accesso può essere utilizzato soltanto nella fase della riduzione mentre la sintesi può avvenire utilizzando la via volare. Al fine di una scelta chirurgica adeguata per ridurre i rischi di complicanze è molto importante esaminare le immagini radiologiche eseguite al momento del trauma prima di aver effettuato una riduzione manuale temporanea. Infatti la morfologia iniziale della frattura, il tipo di dislocazione, l'eventuale perdita di sostanza forniscono una previsione per la possibile instabilità e la sua conseguente scomposizione secondaria. Per stabilire l'esatta indicazione terapeutica risulta indispensabile, specialmente in presenza di fratture complesse, eseguire e valutare anche l'esame TAC con acquisizione 3D. Sarebbe importante eseguire tale indagine anche nel post operatorio per valutare il corretto ripristino dell'anatomia e valutare eventuali complicanze: è così possibile ottenere risposte ad interrogativi quali la necessità di utilizzo di placche dorsali o sintesi combinate. L'accesso volare rappresenta la scelta primaria e di più facile esecuzione anche se non si può pensare che tutte le fratture del radio distale possano essere trattate con un unico approccio chirurgico. Ritengo che il chirurgo che tratta questo tipo di fratture debba conoscere gli aspetti positivi e quelli negativi di tali trattamenti ed essere in grado di adottare eventuali tecniche alternative. L'esperienza del chirurgo ortopedico permette di ridurre il rischio di complicanze. Da sottolineare alcuni aspetti relativi al trattamento chirurgico: risulta fondamentale posizionare ed utilizzare la fascia ischemizzante tipo Tourniquet, mentre non è necessaria la profilassi antitromboembolica così come l'utilizzo del drenaggio post chirurgico previa opportuna emostasi. Assolutamente da eseguire la protezione, mediante stecca gessata o tutore, della regione trattata chirurgicamente per un tempo variabile dipendente dalla stabilità della sintesi (circa 10-14 giorni) e dalla guarigione dei tessuti molli. Recentemente è stata

posta grande enfasi e importanza alla faccetta articolare dorsale lunata facente parte del blocco articolare che include la fossetta sigmoidea articolare per l'ulna: la mancata riduzione e stabilizzazione di tale zona porta al fallimento della sintesi ed allo sviluppo di complicanze

Il principale problema nel trattamento delle lesioni del radio distale è il ripristino corretto dell'articolazione radioulnare, infatti sappiamo che la causa maggiore di disabilità e di complicanze è data da questa articolazione. È pertanto sempre necessaria una valutazione di tale zona anatomica mediante accertamenti diagnostici e valutazione clinica in sede operatoria. Tutto ciò sottolinea l'importanza del trattamento chirurgico di eventuali lesioni associate, da eseguire possibilmente nella stessa seduta operatoria e la disponibilità recente sul mercato di placche ed uncini dedicate alla sintesi di tale zona.

### RINGRAZIAMENTI

Un sentito ringraziamento va a Mr. R. Eckersley ed al Dottor G. Bruno, specialisti nell'ambito della chirurgia della mano e del polso per i loro insegnamenti durante la frequenza presso "Unità di Chirurgia della Mano" del Chelsea and Westminster Hospital e la "Clinica ortopedica e traumatologica" dell'A.O.U. Vittorio Emanuele – Policlinico di Catania.

Gli Autori dichiarano l'assenza di conflitto di interessi.

### BIBLIOGRAFIA

1. Court – Brown CM, Caesar B. Epidemiology of adult fractures: a review. *Injury* 2006; 37(08):691-697.
2. Karl JW, Olson PR, Rosenwasser MP. The Epidemiology of upper extremity fractures in the United States, 2009. *J Orthop Trauma* 2015; 29 (08): e242-e244.
3. Arora R, Gabl M, Gschwentner M, Deml C, Krappinger D, Lutz M; A comparative study of clinical and radiologic outcomes of unstable Colles type distal radius fracture in patients older than 70 years: non operative treatment versus volar locking plating. *J Orthop Trauma* 2009; 23(04): 237-242.
4. Bales JG, Stern PJ. Treatment strategies of distal radius fractures. *Hand Clin* 2012;28(02):177-184.
5. Roh YH, Lee BK, Baek Jr, Noh Jh, Gong HS, Baek GH. A randomized comparison of volar plate and external fixation for intra-articular distal radius fractures. *J Hand Surg Am* 2015; 40(01):34-41.
6. Schnependahl J, Windolf J, Kaufmann RA. Distal radius fractures: current concepts. *J Hand Surg Am* 2012;37 (08):1718-1725.
7. Zenke Y, Sakai A, Oshige T, et al. Extensor pollicis longus tendon ruptures after the use of volar locking plates for distal radius fractures. *Hand Surg* 2013; 18 (02): 169-173.
8. Asadollahi S, Keith PP. Flexor tendon injuries following plate fixation of distal radius fractures: a systematic review of the literature. *J Orthop Traumatol* 2013; 14(04):227-234.
9. Zhao HL, Wang GB, Jia YQ, Zhu SC, Zhang FF, Liu HM. Comparison of risk of carpal tunnel syndrome in patients with distal radius fractures after 7 treatments. *Med Sci Monit* 2015;21:2837-2844.
10. Alter TH, Sandrowski K, Gallant G, Kwok M, Ilyas AM. Complications of volar plating of distal radius fractures: a systematic review. *J Wrist Surg* DOI: 10.1055/s-0038-1667304.
11. Arora R, Lutz M, Hennerbichler A, Krappinger D, Espen D, Gabl M. Complications following internal fixation of unstable distal radius fracture with a palmar locking-plate. *J Orthop Trauma* 2007;21 (05):316-322.
12. Brennan SA, Kiernan C, Beecher S, et al. Volar plate versus k-wire fixation of distal radius fractures. *Injury* 2016;47(02):372-376.
13. Chung KC, Squitieri L, Kim HM. Comparative outcomes study using the volar locking plating system for distal radius fractures in both young adults and adults older than 60 years. *J Hand Surg Am* 2008;33(06):809-819.
14. Chung KC, Watt AJ, Kotsis SV, Margaliot Z, Haase SC, Kim HM. Treatment of unstable distal radial fractures with the volar locking plating system. *J Bone Joint Surg Am* 2006;88(12):2687-2694.
15. Figl M, Weninger P, Jurkowitsch J, Hofbauer M, Schauer J, Leixnering M. Unstable distal radius fractures in the elderly patient—volar fixed-angle plate osteosynthesis prevents secondary loss of reduction. *J Trauma* 2010;68(04):992-998.
16. Figl M, Weninger P, Liska M, Hofbauer M, Leixnering M. Volar fixed-angle plate osteosynthesis of unstable distal radius fractures: 12 months results. *Arch Orthop Trauma Surg* 2009;129 (05):661-669.
17. Gruber G, Gruber K, Giessauf C, et al. Volar plate fixation of AO type C2 and C3 distal radius fractures, a single-center study of 55 patients. *J Orthop Trauma* 2008;22(07):467-472.
18. Gereli A, Nalbantoglu U, Kocaoğlu B, Turkmen M. Comparative study of the closed reduction percutaneous cannulated screw fixation and open reduction palmar locking plate fixation in the treatment of AO type A2 distal radius fractures. *Arch Orthop Trauma Surg* 2014;134(01):121-129.
19. Gereli A, Nalbantoglu U, Kocaoğlu B, Türkmen M. Comparison of palmar locking plate and K-wire augmented external fixation for intra-articular and comminuted distal radius fractures. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2010;44(03):212-219.

20. Goehre F, Otto W, Schwan S, Mendel T, Vergroesen PP, Lindemann-Sperfeld L. Comparison of palmar fixed-angle plate fixation with K-wire fixation of distal radius fractures (AO A2, A3, C1) in elderly patients. *J Hand Surg Eur Vol* 2014;39(03):249–257.
21. Gogna P, Selhi HS, Singla R, et al. Osteosynthesis with long volar locking plates for metaphyseal-diaphyseal fractures of the distal radius. *Chin J Traumatol* 2013;16(06):339–343.
22. Gradl G, Gradl G, Wendt M, Mittlmeier T, Kundt G, Jupiter JB. Nonbridging external fixation employing multiplanar K-wires versus volar locked plating for dorsally displaced fractures of the distal radius. *Arch Orthop Trauma Surg* 2013;133(05):595–602.
23. Grewal R, MacDermid JC, King GJW, Faber KJ. Open reduction internal fixation versus percutaneous pinning with external fixation of distal radius fractures: a prospective, randomized clinical trial. *J Hand Surg Am* 2011;36(12):1899–1906.
24. Gruber G, Zacherl M, Giessauf C, et al. Quality of life after volar plate fixation of articular fractures of the distal part of the radius. *J Bone Joint Surg Am* 2010;92(05):1170–1178.
25. Hollevoet N, Vanhoutie T, Vanhove W, Verdonk R. Percutaneous Kwire fixation versus palmar plating with locking screws for Colles' fractures. *Acta Orthop Belg* 2011;77(02):180–187.
26. Karantana A, Downing ND, Forward DP, et al. Surgical treatment of distal radial fractures with a volar locking plate versus conventional percutaneous methods: a randomized controlled trial. *J Bone Joint Surg Am* 2013;95(19):1737–1744.
27. Kawasaki K, Nemoto T, Inagaki K, Tomita K, Ueno Y. Variable-angle locking plate with or without double-tiered subchondral support procedure in the treatment of intra-articular distal radius fracture. *J Orthop Traumatol* 2014;15(04):271–274.
28. Khamaisy S, Weil YA, Safran O, Liebergall M, Mosheiff R, Houry A. Outcome of dorsally comminuted versus intact distal radial fracture fixed with volar locking plates. *Injury* 2011;42(04): 393–396.
29. Knight D, Hajducka C, Will E, McQueen M. Locked volar plating for unstable distal radial fractures: clinical and radiological outcomes. *Injury* 2010;41(02):184–189.
30. Konstantinidis L, Helwig P, Strohm PC, Hirschmüller A, Kron P, Südkamp NP. Clinical and radiological outcomes after stabilisation of complex intra-articular fractures of the distal radius with the volar 2.4 mm LCP. *Arch Orthop Trauma Surg* 2010;130(06):751–757.
31. Kubaraci M, Kucuk L, Karapinar L, Kurt C, Coskunol E. Retrospective comparison of external fixation versus volar locking plate in the treatment of unstable intra-articular distal radius fractures. *Eur J Orthop Surg Traumatol* 2014;24(02):173–178.
32. Kwan K, Lau TW, Leung F. Operative treatment of distal radial fractures with locking plate system—a prospective study. *Int Orthop* 2011;35(03):389–394.
33. Lattmann T, Dietrich M, Meier C, Kilgus M, Platz A. Comparison of 2 surgical approaches for volar locking plate osteosynthesis of the distal radius. *J Hand Surg Am* 2008;33(07):1135–1143.
34. Lattmann T, Meier C, Dietrich M, Forberger J, Platz A. Results of volar locking plate osteosynthesis for distal radial fractures. *J Trauma* 2011;70(06):1510–1518.
35. Lee YS, Wei TY, Cheng YC, Hsu TL, Huang CR. A comparative study of Colles' fractures in patients between fifty and seventy years of age: percutaneous K-wiring versus volar locking plating. *Int Orthop* 2012;36(04):789–794.
36. Marlow WJ, Singhal R, Dheerendra S, Ralte P, Fischer J, Waseem M. Distal radius volar locking plates: does a variable angle locking system confer a clinical advantage? *Acta Orthop Belg* 2012;78 (03):309–316.
37. Matschke S, Wentzensen A, Ring D, Marent-Huber M, Audigé L, Jupiter JB. Comparison of angle stable plate fixation approaches for distal radius fractures. *Injury* 2011;42(04):385–392.
38. Mellstrand Navarro C, Ahrengart L, Törnqvist H, Ponzer S. Volar locking plate or external fixation with optional addition of Kwires for dorsally displaced distal radius fractures: a randomized controlled study. *J Orthop Trauma* 2016;30(04):217–224.
39. Minegishi H, Dohi O, An S, Sato H. Treatment of unstable distal radius fractures with the volar locking plate. *Ups J Med Sci* 2011; 116(04):280–284.
40. Osada D, Kamei S, Masuzaki K, Takai M, Kameda M, Tamai K. Prospective study of distal radius fractures treated with a volar locking plate system. *J Hand Surg Am* 2008;33(05):691–700.
41. Phadnis J, Trompeter A, Gallagher K, Bradshaw L, Elliott DS, Newman KJ. Mid-term functional outcome after the internal fixation of distal radius fractures. *J Orthop Surg* 2012;7:4.
42. Plate JF, Gaffney DL, Emory CL, et al. Randomized comparison of volar locking plates and intramedullary nails for unstable distal radius fractures. *J Hand Surg Am* 2015;40(06):1095–1101.
43. Rampoldi M, Palombi D, Tagliente D. Distal radius fractures with diaphyseal involvement: fixation with fixed angle volar plate. *J Orthop Traumatol* 2011;12(03):137–143.
44. Rozental TD, Blazar PE, Franko OI, Chacko AT, Earp BE, Day CS. Functional outcomes for unstable distal radial fractures treated with open reduction and internal fixation or closed reduction and percutaneous fixation. A prospective randomized trial. *J Bone Joint Surg Am* 2009;91(08):1837–1846.
45. Sonderegger J, Schindele S, Rau M, Gruenert JG. Palmar multidirectional fixed-angle plate fixation in distal radius fractures: do intra-articular fractures have

- aworse outcome than extraarticular fractures? Arch Orthop Trauma Surg 2010;130(10):1263–1268.
46. Souer JS, Ring D, Matschke S, Audige L, Maren-Hubert M, Jupiter J. Comparison of functional outcome after volar plate fixation with 2.4-mm titanium versus 3.5-mm stainless-steel plate for extraarticular fracture of distal radius. J Hand Surg Am 2010;35(03):398–405.
  47. Azzi AJ, Aldekhayel S, Boehm KS, Zadeh T. Tendon rupture and tenosynovitis following internal fixation of distal radius fractures: a systematic review. Plast Reconstr Surg 2017;139(03):717e–724e.
  48. Wichlas F, Haas NP, Disch A, Machó D, Tsitsilonis S. Complication rates and reduction potential of palmar versus dorsal locking plate osteosynthesis for the treatment of distal radius fractures. J Orthop Traumatol 2014;15(04):259–264.
  49. Bentohami A, De Burlet K, De Korte N, Van Den Bekerom MPJ, Goslings JC, Schep NWL. Complications following volar locking plate fixation for distal radial fractures: a systematic review. J Hand Surg Eu 2014; 39E(7) 745-754.
  50. Mignemi ME, Byram IR, Wolfe CC, et al. Radiographic outcomes of volar locked plating for distal radius fractures. J Hand Surg Am. 2013;38:40-48.
  51. Rozental TD, Blazar PE, Franko OI, et al. Functional outcomes for unstable distal radial fractures treated with open reduction and internal fixation or closed reduction and percutaneous fixation. A prospective randomized trial. J Bone Joint Surg Am. 2009;91:1837-1846.
  52. Ruch DS, Papadonikolakis A. Volar versus dorsal plating in the management of intra-articular distal radius fractures. J Hand Surg Am. 2006;31:9-16.
  53. Soong M, Earp BE, Bishop G, et al. Volar locking plate implant prominence and flexor tendon rupture. J Bone Joint Surg Am. 2011;93:328-335.
  54. Soong M, van Leerdam R, Guittou TG, et al. Fracture of the distal radius: risk factors for complications after locked volar plate fixation. J Hand Surg Am. 2011;36:3-9.
  55. Tanaka H, Hatta T, Sasajima K, et al. Comparative study of treatment for distal radius fractures with two different palmar locking plates. J Hand Surg Eur. 2016;41: 536-542.
  56. White BD, Nydich JA, Karsky D, et al. Incidence and clinical outcomes of tendon rupture following distal radius fracture. J Hand Surg Am. 2012;37:2035-2040.
  57. Wilcke MK, Abbaszadegan H, Adolphson PY. Patient-perceived outcome after displaced distal radius fractures. A comparison between radiological parameters, objective physical variables, and the DASH score. J Hand Ther. 2007;20:290-298.
  58. Wilson J, Viner JJ, Johal KS, Woodruff MJ. Volar locking plate fixation for displaced distal radius fractures: an evaluation of complications and radiographic outcome. Hand 2018, Vol.13(4) 466-472.
  59. Cross AW, Schmidt CC. Flexor tendon injuries following locked volar plating of distal radius fractures. J Hand Surg Am. 2008;33A:164-167.
  60. Buzzell JE, Weikert DR, Watson JT, et al. Precontoured fixed-angle volar distal radius plates: a comparison of anatomic fit. J Hand Surg Am. 2008;33:1144-1152.
  61. Orbay JL, Fernandez DL. Volar fixed-angle plate fixation for unstable distal radius fractures in the elderly patient. J Hand Surg Am. 2004;29:96-102.
  62. Riddick AP, Hickey B, White SP. Accuracy of the skyline view for detecting dorsal cortical penetration during volar distal radius fixation. J Hand Surg Eur. 2011;37:407-411.
  63. Abe Y, Tokunaga S, Moriya T. Management of intra-articular distal radius fractures: volar or dorsal locking plate – Which has fewer complications? Hand 2017, Vol.12(6) 561-567.
  64. Kambouroglou GK, Axelrod TS. Complications of the AO/ASIF titanium distal radius plate system (pi plate) in internal fixation of the distal radius: a brief report. J Hand Surg Am. 1998;23(4):737-741.
  65. Rozental TD, Beredjikian PK, Bozentka DJ. Functional outcome and complications following two types of dorsal plating for unstable fractures of the distal part of the radius. J Bone Joint Surg Am. 2003;85-A(10):1956-1960.
  66. Ruch DS, Papadonikolakis A. Volar versus dorsal plating in the management of intra-articular distal radius fractures. J Hand Surg Am. 2006;31(1):9-16.
  67. Suckel A, Spies S, Müntz P. Dorsal (AO/ASIF) pi-plate osteosynthesis in the treatment of distal intraarticular radius fractures. J Hand Surg Br. 2006;31(6):673-679.
  68. Chou YC, Chen AC, Chen CY, et al. Dorsal and volar 2.4-mm titanium locking plate fixation for AO type C3 dorsally comminuted distal radius fractures. J Hand Surg Am. 2011;36(6):974-981.
  69. Kamath AF, Zurakowski D, Day CS. Low-profile dorsal plating for dorsally angulated distal radius fractures: an outcomes study. J Hand Surg Am. 2006;31(7):1061-1067.
  70. Letsch R, Infanger M, Schmidt J, et al. Surgical treatment of fractures of the distal radius with plates: a comparison of palmar and dorsal plate position. Arch Orthop Trauma Surg. 2003;123(7):333-339.
  71. Lutsky K, Boyer M, Goldfarb C. Dorsal locked plate fixation of distal radius fractures. J Hand Surg Am. 2013;38(7):1414-1422.
  72. Matzon JL, Kenniston J, Beredjikian PK. Hardware-related complications after dorsal plating for displaced distal radius fractures. Orthopedics. 2014;37(11):e978-e982.
  73. Simic PM, Robison J, Gardner MJ, et al. Treatment of distal radius fractures with a low-profile dorsal plating system: an outcomes assessment. J Hand Surg Am. 2006;31(3):382-386.

74. Yu YR, Makhni MC, Tabrizi S, et al. Complications of lowprofile dorsal versus volar locking plates in the distal radius: a comparative study. *J Hand Surg Am.* 2011;36(7):1135-1141.
75. Asadollahi S, Keith PP. Flexor tendon injuries following plate fixation of distal radius fractures: a systematic review of the literature. *J Orthop Traumatol.* 2013;14:227-234.
76. Cho CH, Lee KJ, Song KS, Bae KC. Delayed rupture of flexor pollicis longus after volar plating for a distal radius fracture. *Clin Orthop Surg.* 2012;4:325-328.
77. Berglund LM, Messer TM. Complications of volar plate fixation for managing distal radius fractures. *J Am Acad Orthop Surg.* 2009;17:369-377.
78. Soong M, Earp BE, Bishop G, Leung A, Blazar P. Volar locking plate implant prominence and flexor tendon rupture. *J Bone Joint Surg Am.* 2011;93:328-335.
79. Monaco NA, Dwyer CL, Ferikes AJ, Lubahn JD. Hand surgeon reporting of tendone rupture following distal radius volar plating. *Hand* 2016. Vol I(3) 278-286.
80. Fanuele J, Koval KJ, Lurie J, Zhou W, Tosteson A, Ring D. Distal radial fracture treatment: what you get may depend on your age and address. *J Bone Joint Surg Am.* 2009;91:1313-1319.
81. Drobotz H, Kutscha-Lissberg E. Osteosynthesis of distal radial fractures with a volar locking screw plate system. *Int Orthop.* 2003;27:1-6.
82. Monda MK, Ellis A, Karmani S. Late rupture of flexor pollicis longus tendon 10 years after volar buttress plate fixation of a distal radius fracture: a case report. *Acta Orthop Belg.* 2010;76:549-551.
83. Tanaka Y, Aoki M, Izumi T, Fujimiya M, Yamashita T, Imai T. Effect of distal radius volar plate position on contact pressure between the flexor pollicis longus tendon and the distal plate edge. *J Hand Surg Am.* 2011;36:1790-1797.
84. Tahririan MA, Javdan M, Motifard M. Results of pronator quadratus repair in distal radius fractures to prevent tendon ruptures. *Indian J Orthop.* 2014;48:399-403.
85. Orbay JL. The treatment of unstable distal radius fractures with volar fixation. *Hand Surg.* 2000;5:103-112.
86. Roth KM, Blazar PE, Earp BE, Han R, Leung A. Incidence of extensor pollicis longus tendon rupture after nondisplaced distal radius fractures. *J Hand Surg Am.* 2012;37:942-947.
87. Marsaland D, Hobbs CM, Sauvè PS. Volar locking plate fixation of distal radius fractures: use of an intra-operative "carpal shoot through" view to identify dorsal compartment and distal radioulnar joint screw penetration. *Hand* (2014) 9:516-521.
88. Al-Rashid M, Theivendran K, Craigen MA. Delayed ruptures of the extensor tendon secondary to the use of volar locking compression plates for distal radial fractures. *J Bone Joint Surg.* 2006;88B: 1610-2.
89. Benson EC, DeCarvalho A, Mikola FA, et al. Two potential causes of EPL rupture after distal radius volar plate flexion. *Clin Orthop Relat Res.* 2006;451:218-22.
90. Bianchi S, van Aaken J, Glauser T, et al. Screw impingement on the extensor tendons in distal radius fractures treated by volar plating: sonographic appearance. *Am J Roentgenol.* 2008;191: W199-203.
91. Maschke SD, Evans PJ, Schub D, et al. Radiographic evaluation of dorsal screw penetration after volar fixed-angle plating of the distal radius: a cadaveric study. *Hand (NY).* 2007;2:144-50.
92. Soong M, Got C, Katarincic J, et al. Fluoroscopic evaluation of intraarticular screw placement during locked volar plating of the distal radius: a cadaveric study. *J Hand Surg.* 2008;33A:1720-3.
93. Joseph SJ, Harvey JN. The dorsal horizon view: detecting screw protrusion at the distal radius. *J Hand Surg.* 2011;36A:1691-3.
94. Ozer K, Toker S. Dorsal tangential view of the wrist to detect screw penetration to the dorsal cortex of the distal radius after volar fixedangle plating. *Hand (NY).* 2011;6:190-3.
95. Dolce D, Goodwin D, Ludwig M, Edwards S. Intraoperative evaluation of dorsal screw prominence after polyaxial volar plate fixation of distal radius fractures utilizing the Hoya view: a cadaveric study. *Hand* (2014) 9:511-515.
96. Floyd WE, Earp BE, Blazar PE. Acute median nerve problems in the setting of a distal radius fracture. *J Hand Surg Am.* 2015 Vol.40 (1669-1671).
97. Haug LC, Glodny B, Deml C, Lutz M, Attal R. A new radiological method to detect dorsally penetrating screws when using volar locking plates in distal radial fractures: the dorsal horizon view. *Bone Joint J.* 2013;95B(8):1101e1105.
98. Joseph SJ, Harvey JN. The dorsal horizon view: detecting screw protrusion at the distal radius. *J Hand Surg Am.* 2011;36(10):1691e1693.
99. Ozer K, Toker S. Dorsal tangential view of the wrist to detect screw penetration to the dorsal cortex of the distal radius after volar fixedangle plating. *Hand (N Y).* 2011;6(2):190e193.
100. Park DH, Goldie BS. Volar plating for distal radius fractures—do not trust the image intensifier when judging distal subchondral screw length. *Tech Hand Up Extrem Surg.* 2012;16(3):169e172.
101. Koval KJ, Harrast JJ, Anglen JO, Weinstein JN. Fractures of the distal part of the radius. The evolution of practice over time. Where's the evidence? *J Bone Joint Surg Am.* 2008;90(9):1855e1861.
102. Berger RA: The ligaments of the wrist. A current overview of anatomy with considerations of their potential functions, *Hand Clin* 13:63, 1997.
103. Palmer AK, Werner FW, Eng MM, et al: Functional wrist motion: a biomechanical study, *J Hand Surg* 6:153, 1981.

104. Weber ER: Wrist mechanics and its associations with ligamentous instability. In Lichtman DM, ed: *The wrist and its disorders*, Philadelphia, 1988, WB Saunders.
105. Bontranger KL. Radiographic positioning and related anatomy. In: *Mosby- Yearbook 1st edn*. St.Louis; 1986 pp 111-26.
106. Gruber L. Practical approaches to obtaining hand radiographs and special techniques in hand radiology. *Hand Clin.* 1991;7:1-20 97.
107. Larsen CF et al. Measurements of carpal bone angles on lateral wrist radiographs. *J Hand Surg.* 1991; 16A:888-93.
108. Yin Y et al. Positions and techniques. In Gilula LA, Yin Y (eds). *Imaging of the wrist and hands* Saunders, Philadelphia; 1984, pp 93-158.
109. Sartoris DJ, Resnick D. Plain film radiography: routine and specialized techniques and projections. In: Resnick D, Niwayama G (eds). *Diagnosis of bone and joint disorders*, vol.1, Saunders, Philadelphia; 1988, pp3-54.
110. Older TM, Stabler EU, Cassebaum WH, Colles fractures: evaluation and selection of therapy. *J Trauma.* 1965; 5:469-76.
111. Frykman GK. Fractures of the distal radius including sequelae-shoulder hand finger syndrome. Disturbance in the distal radio ulnar joint and impairment of nerve function. A clinical and experimental study. *Acta Orthop Scand Suppl.* 1967; 108:1-153.
112. Mueller ME, Nazarian S, Koch P, Schatzker J. The comprehensive classification of the long bones. New York: Springer; 1990:54-63.
113. Mueller ME. Comprehensive classification of the fractures. Pamphlet 1 Bern: ME Mueller Foundation 1995:1-24.
114. Muller ME, Nazarian S, Koch P. AO Classification of fractures. Berlin: Springer-Verlag, 1987.
115. Fernandez DL. Distal radius fractures: the rationale of classification. *Chir Main* 2001 Dec; 20(6):411-25.
116. Flinkkila T, Nikkola-Sihto A, Kaarela O et al. Poor interobserver reliability of AO classification of fractures of the distal radius. Additional computed tomography is of minor value. *J Bone Joint Surg.* 1998; 80B:670-2.
117. Illarramendi A, Gonzales della Valle A, Segal E, De Carli P, Maignon G, Gallucci G. Evaluation of simplified Frykman and AO classifications of fractures of the distal radius. Assessment of interobserver and intraobserver agreement. *International Orthopaedics (SICOT)* 1998; 22:111-5.

# TRATTAMENTO DELLE LESIONI CAPSULO-LIGAMENTOSE A LIVELLO I.F.P. DELLE DITA LUNGHE CON LA TECNICA DEL “PULL-OUT PARATENDINEO” NEGLI SPORTIVI

**Cesare Badoino**

*Casa di Cura Villa Montallegro – Genova*

Referente:

Cesare Badoino – via Barrili 8/8, 17100 Savona – Tel. +39 349 17 62 750 – E-mail: badoino2001@yahoo.it

## **TREATMENT OF THE COLLATERAL I.P.H. LIGAMENTS LESIONS IN THE LONG FINGERS WITH THE “PULL-OUT PARATENDINOUS” TECHNIQUE**

### **SINTESI**

Propongo una variante della tecnica già in uso nelle lesioni del ligamento collaterale ulnare del pollice. **MATERIALI E METODI:** Abbiamo applicato la tecnica del “*pull-out* paratendineo” nelle lesioni ligamentose a livello dell’articolazione interfalangea prossimale (I.F.P.) delle dita lunghe con o senza frammento osseo.

La banda prossimale del ligamento collaterale, con o senza frammento osseo, è inserita nell’ansa prossimale del *pull-out*. L’ansa distale è fissata al filo di Kirschner con un bottone e fatta passare sotto il tendine estensore senza attraversare l’osso. Confezioniamo il *pull-out* con un filo di nylon 2-0 e usiamo il filo di K. solo se è presente un frammento osseo; per suturare il legamento utilizziamo un monofilamento a lento riassorbimento. Non mettiamo alcuna protezione rigida nel post operatorio. Sfiliamo il *pull-out* e l’eventuale filo di K. dopo 30 giorni.

La nostra casistica comprende 11 casi di cui 7 uomini e 4 donne: 4 ciclisti e 7 pallavolisti, (4 I.F.P. secondo dito, 3 I.F.P. quarto dito, 4 I.F.P. quinto dito). In tutti i casi era presente una rottura completa dell’apparato ligamentoso radiale e/o ulnare con lesione capsulare e con sublussazione del dito.

**RISULTATI:** 7 casi ottimi: 4 I.F.P. II dito, 2 I.F.P. IV dito, 1 I.F.P. V dito, ripristino funzionale completo ed assenza di dolore.

4 casi buoni: 1 I.F.P. IV dito, 3 I.F.P. V dito, residua una modeste rigidità in flessione, buono ripristino funzionale ed assenza di dolore.

**CONCLUSIONI:** Tutti gli sportivi hanno ripreso l’allenamento specifico dopo 40 giorni e l’attività agonistica dopo 60 giorni.

La nostra tecnica è semplice, efficace, economica e particolarmente indicata negli sportivi, in particolare per gli atleti agonisti.

**Parole chiave:** *Pull-out* paratendineo, ligamenti interfalangei.

### **SUMMARY**

**PURPOSE:** I present a variant of the “pull-out wire” technique for the ulnar collateral ligament injury of the thumb to the M.P.H. joint. The ligament injury are frequent event in athletes especially ski, volleyball and cycling. Unfortunately, too much lesions are ignored or still treated by plastering that produces excessive immobility in athletes.

**MATERIAL AND METHODS:** This technique is a “paratendinous pull-out”. The proximal band of the principal collateral I.P.H. ligaments, included or not the bony fragment, is inserting in the pull-out’s proxi-

mal handle. The pull-out handle passes under the extensor tendon (we use the thread-nylon double 0). The handle is distally attached by a button to the Kirshner wire. The pull-out is used for block the suture of the ligament. The ligament suture is executed by two stitches of a slow absorption coefficient material. We never apply plaster but only a bandage. The K's wire and pull-out must be removed after thirty day. We have operated eleven patients. This series includes seven men and four woman all athletes: 4 cyclists and 7 volley-ball players, (4 - I.P.H. II Finger, 3 - I.P.H. IV Finger, 4 - I.P.H. V Finger.

**RESULTS:** 7 Cases excellent: 4 - I.P.H. II Finger, 2 - I.P.H. IV Finger, 1 - I.P.H. V Finger. Complete functional recovery and absence of pain.

4 Cases good: 1 - I.P.H. IV Finger, 3 - I.P.H. V Finger. Residual modest stiffness in Flexion, good functional recovery and absence of pain.

**CONCLUSIONS:** All patients have resumed the athletic training after 40 days and competitive activities after 60 days.

**Keywords:** Paratendineus pull-out, I.P.H. ligaments.

## INTRODUZIONE

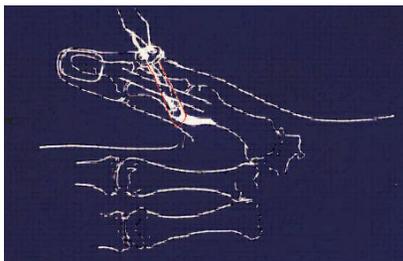
Propongo una variante della tecnica già in uso nelle lesioni del ligamento collaterale ulnare del pollice (VI Congresso F.E.S.S.H. Bonn 22-29 maggio 1999) (Fig. 1, 2).

Abbiamo applicato la tecnica del *pull-out* paratendineo nelle lesioni ligamentose dell'I.F.P. delle dita lunghe con o senza frammento osseo, in cui è presente rottura completa dell'apparato capsulo-ligamentoso (ligamento collaterale principale, accessorio, lesione capsulare, lesione del *cul di sacco* e placca volare) con possibile secondaria instabilità articolare<sup>1-3</sup> (Fig. 3).

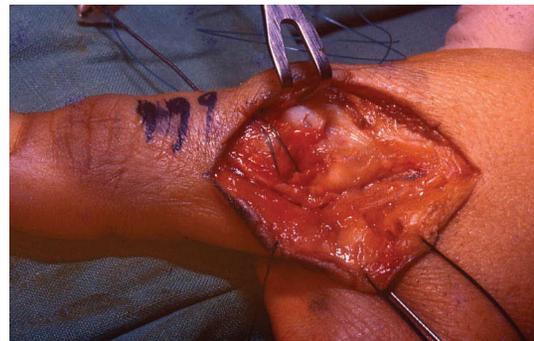
(Grado II e grado IIIA di Bowers 1987)

Classificazione delle lesioni capsulo ligamentose I.F.P. secondo Bowers 1987<sup>2,3</sup>.

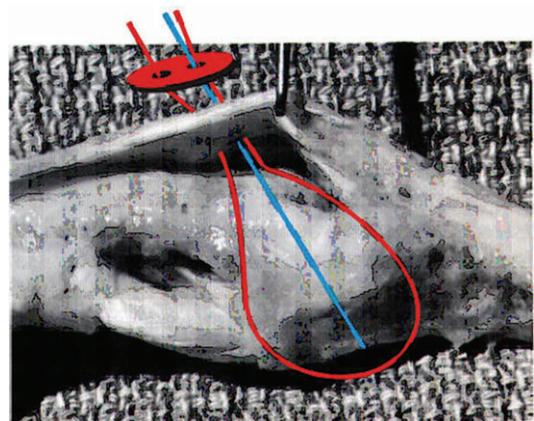
Grado I: Parziale rottura del ligamento collaterale principale, articolazione stabile alla tensione attiva o passiva.



**Figura 1.** Particolare di tecnica. Copyright © Cesare Badoino.



**Figura 2.** Particolare di tecnica.



**Figura 3.** Particolare di tecnica.

Grado II: Completa rottura del ligamento collaterale principale e del *cul di sacco* della placca volare, arti-

colazione funzionalmente stabile senza dislocazione o sublussazione anteroposteriore.

Grado III: rottura dei ligamenti collaterali principali accessori e del complesso placca volare - cul di sacco; l'articolazione si presenta dislocata completamente instabile su tutti gli assi flessione - estensione, abduzione - adduzione, totale impotenza funzionale per edema e dolorabilità.

L'I.P.F. è un'articolazione a troclea. La placca volare ha un recesso che si prolunga nella parte prossimale con due veri freni laterali (*check rains*) le cui inserzioni distali stabilizzano la placca volare all'inserzione sulla falange media (struttura anatomica presente solo nell'I.P.F.)<sup>6</sup>.

I ligamenti collaterali principali sono inseriti sulla testa della F1 a livello dell'asse di rotazione nell'I.P.F. e si dirigono obliquamente verso la base della falange media. Essi sono costantemente tesi meno nelle ampiezze estreme. I ligamenti collaterali accessori sono tesi in flessione; si inseriscono sul bordo laterale della placca volare. I ligamenti retinacolari trasversari partecipano all'equilibrio dell'apparato estensore retratti o aderenti, ne limitano i movimenti<sup>4,6</sup>.

Nelle lesioni capsulo-ligamentose, il mancato inserimento dei ligamenti principali ed accessori, determinano voluminose aderenze infiammatorie a livello di quel complesso anatomico formato da:

- Placca volare: recesso e *check rains*
- Ligamenti collaterali principali
- Ligamenti collaterali accessori<sup>6-9</sup>

Con la conseguenza di:

- formazione di un monoblocco cicatriziale (placca volare, recesso e ligamenti collaterali accessori che determinano una rigidità in flessione irriducibile);
- aderenze del ligamento collaterale principale con la faccia laterale dei tendini flessori ed il ligamento retinacolare obliquo con secondaria lesione a pseudo bottoniera;
- blocco cicatriziale dorsale fra il ligamento collaterale principale, il recesso e l'apparato estensore con conseguente limitazione della flessione dell'I.P.F. per rigidità in estensione<sup>6,10,11</sup>.

## MATERIALI E METODI

Lo scopo del trattamento chirurgico è limitare ventralmente le aderenze fra il sottile recesso, l'apparato ligamentoso, la placca volare e l'apparato flessorio che causano una rigidità in flessione e dorsalmente limitare aderenze fra il complesso articolare e l'apparato estensore che determinano una rigidità in estensione<sup>12-14</sup> (Fig. 4, 5).

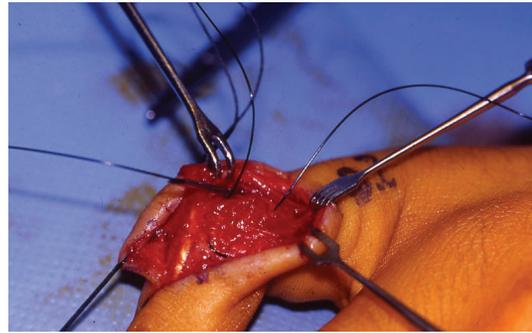


Figura 4. Particolare di tecnica.

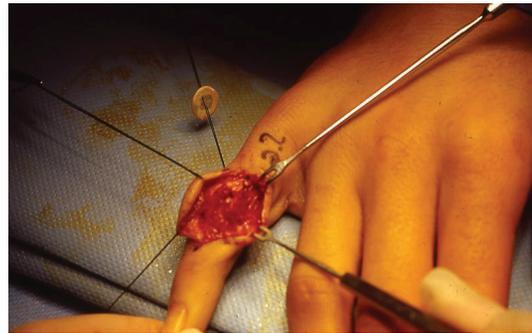
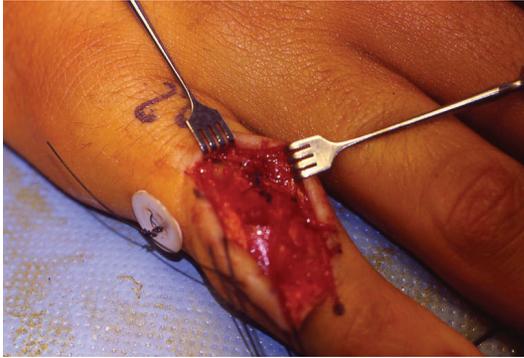


Figura 5. Particolare di tecnica.

La banda prossimale dell'apparato ligamentoso con o senza frammento osseo è inserita nell'ansa prossimale del *pull-out*. L'ansa distale è fissata, con o senza filo di Kirschner, con un bottone e fatta passare sotto il tendine estensore senza attraversare l'osso. Confermiamo il *pull-out* con un filo di nylon 00 e usiamo il filo di K. solo se è presente un frammento osseo. È importante suturare il ligamento principale alla base della falange media e reinserire il ligamento accessorio sulla placca volare (i ligamenti non sempre si riescono ad identificare chiaramente, soprattutto se la lesione non è recente). Bisogna fare attenzione a non lesionare l'arteria digitale e il nervo collaterale. Non mettiamo alcuna protezione rigida nel post-operatorio, sfiliamo il *pull-out* e l'eventuale filo di K. dopo 30 giorni<sup>15-20</sup> (Fig. 6,7).

## RISULTATI

La nostra casistica comprende 11 casi di cui 7 uomini e 4 donne: 4 ciclisti e 7 pallavolisti, (4 I.F.P. secondo dito, 3 I.F.P. quarto dito, 4 I.F.P. quinto dito). In tutti i casi era presente una rottura completa dell'apparato ligamentoso radiale e/o ulnare con lesione capsulare e con sublussazione del dito.



**Figura 6.** Particolare di tecnica.



**Figura 7.** Particolare di tecnica.

7 casi ottimi: 4 I.F.P. II dito, 2 I.F.P. IV dito, 1 I.F.P. V dito, ripristino funzionale completo ed assenza di dolore.

4 casi buoni: 1 I.F.P. IV dito, 3 I.F.P. V dito, residua una modesta rigidità in flessione, buono ripristino funzionale ed assenza di dolore.

Caso 1: uomo di 62 anni ciclista dilettante, I.F.P. II dito (Fig. 8).

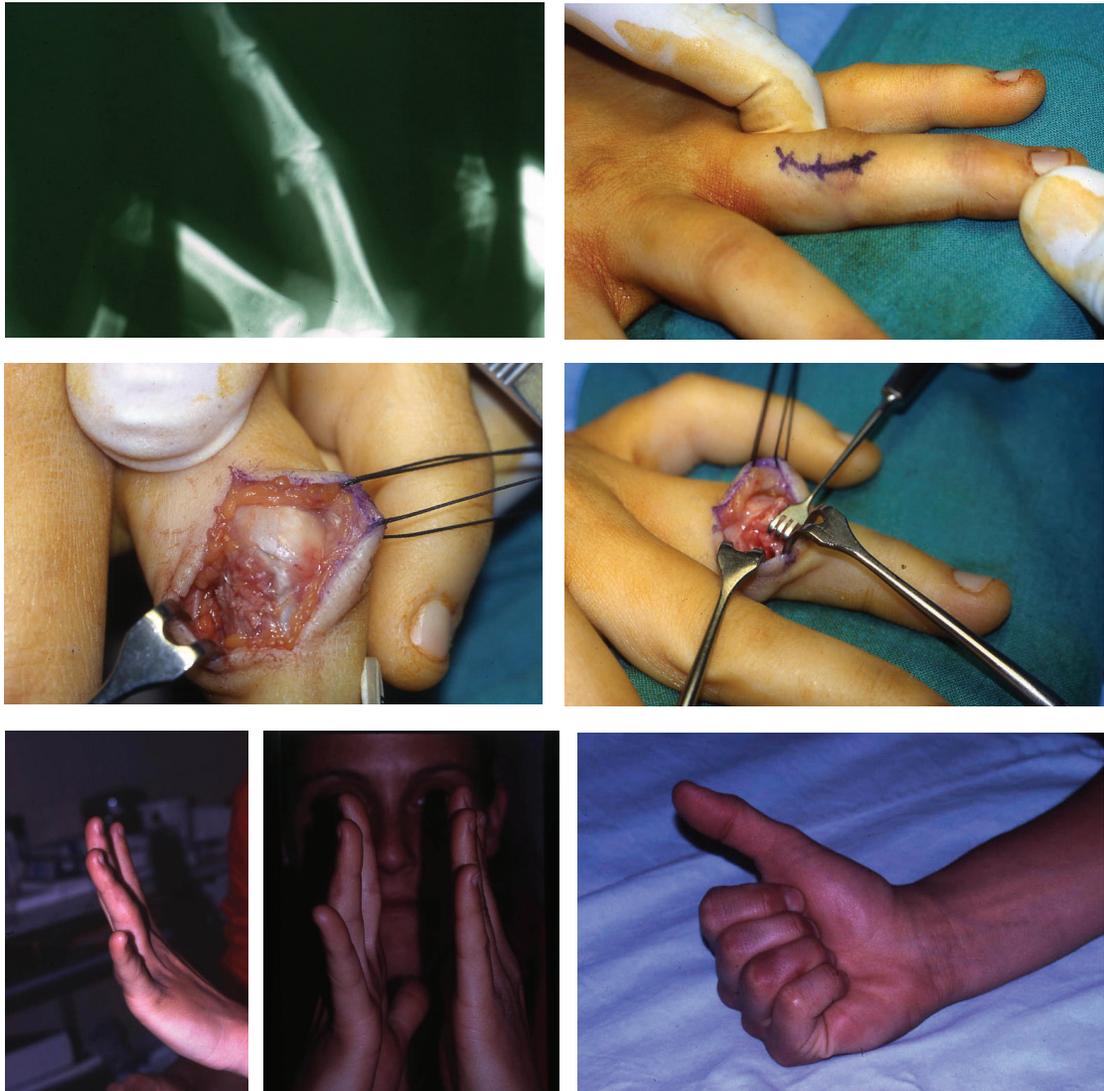
Caso 2: donna di 22 anni pallavolista agonista, I.F.P. IV dito (Fig. 9).

Caso 3: uomo di 20 anni ciclista agonista, I.F.P. V dito (Fig. 10).

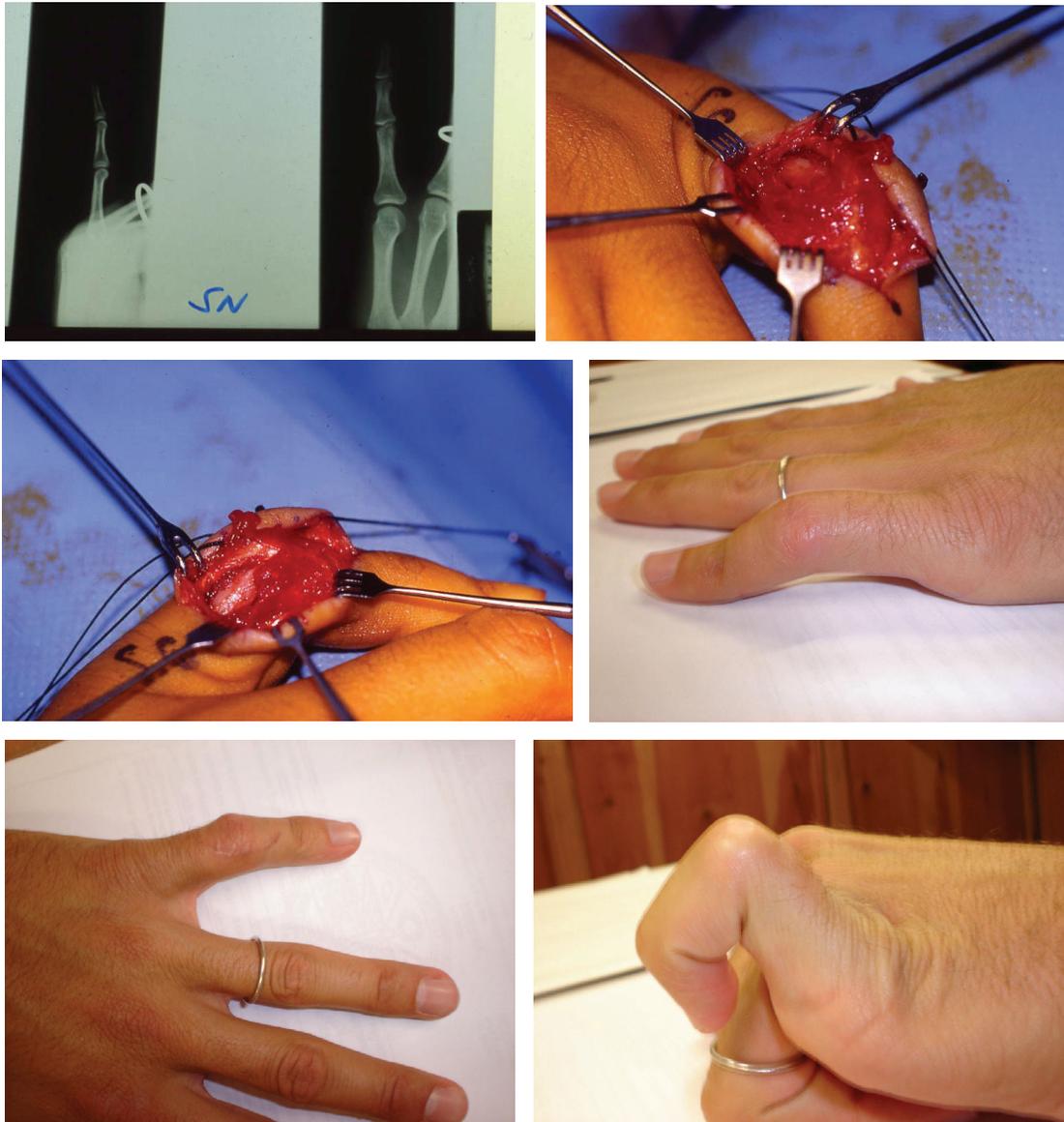
Tutti gli sportivi hanno ripreso l'allenamento specifico dopo 40 giorni e l'attività agonistica dopo 60 giorni<sup>21,22</sup>.



**Figura 8.** Caso 1: uomo di 62 anni ciclista dilettante, I.F.P. II dito.



**Figura 9.** Caso 2: donna di 22 anni pallavolista agonista, I.F.P. IV dito.



**Figura 10.** Caso 3: uomo di 20 anni ciclista agonista, I.F.P. V dito.

## DISCUSSIONE

L'approccio chirurgico precoce nelle lesioni di II grado e III grado di Bowers è indicato, non solo per la *restitutio ad integrum* del complesso articolare, ma soprattutto per limitare il processo cicatriziale, causa di un importante dolore post lesionale che determina spesso rigidità articolari permanenti.

La nostra tecnica è semplice, efficace, economica e soprattutto indicata negli sportivi, in particolare negli atleti agonisti.

L'Autore dichiara l'assenza di conflitto di interessi.

## BIBLIOGRAFIA

1. Brunelli G, Morelli E, Salvi V. Traumatic lesions of tendons and ligaments of the proximal interphalangeal joint. *Hand*. 1975 Feb;7(1):43-5..
2. Bowers WH. The proximal interphalangeal joint volar plate. II: a clinical study of hyperextension injury. *J Hand Surg Am*. 1981 Jan;6(1):77-81.
3. Bowers WH, Wolf JW Jr, Nehil JL, Bittinger S. The proximal interphalangeal joint volar plate. I. An ana-

- tomical and biomechanical study. *J Hand Surg Am.* 1980 Jan;5(1):79-88.
4. Lee JI, Jeon WJ, Suh DH, Park JH, Lee JM, Park JW. Anatomical collateral ligament reconstruction in the hand using intraosseous suture anchors and a free tendon graft. *J Hand Surg Eur Vol.* 2012 Nov;37(9):832-8.
  5. Okamoto H, Sekiya I, Mizutani J, Watanabe N, Otsuka T. Anatomical Basis for Arthroscopy of the Proximal Interphalangeal Joints. *J Hand Surg Asian Pac Vol.* 2018 Sep;23(3):342-346.
  6. Merle M., Dautel G., Vaillanti L. *La Main Traumatique – 2. Chirurgie secondaire. Le poignet traumatique* 1995, Masson, Paris.
  7. Eaton RG, Sunde D, Pang D, Singson R. Evaluation of “neocollateral” ligament formation by magnetic resonance imaging after total excision of the proximal interphalangeal collateral ligaments. *J Hand Surg Am.* 1998 Mar;23(2):322-7.
  8. Isshiki H, Yamanaka K, Sasaki T. Irreducible lateral dislocation of the proximal interphalangeal joint—a case report. *Hand Surg.* 2004 Jul;9(1):131-5.
  9. Adani R, Castagnetti C, Landi A. Degloving injuries of the hand and fingers. *Clin Orthop Relat Res.* 1995 May;(314):19-25.
  10. Nanno M, Sawaizumi T, Ito H. Irreducible palmar dislocation of the proximal interphalangeal joint of a finger evaluated by magnetic resonance imaging: a case report. *Hand Surg.* 2004 Dec;9(2):253-6.
  11. Tohyama M, Konishi S. Irreducible Volar Rotatory Subluxation of the Proximal Interphalangeal Joint of the Finger. *J Hand Surg Asian Pac Vol.* 2018 Mar;23(1):111-115.
  12. Degreef I, De Smet L, Fabry G. Volar dislocation of the proximal interphalangeal joint of the finger: an indication for urgent operative treatment. *Acta Orthop Belg.* 1999 Mar;65(1):113-5.
  13. Kato N, Nemoto K, Nakajima H, Motosuneya T, Fujikawa K. Primary repair of the collateral ligament of the proximal interphalangeal joint using a suture anchor. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg.* 2003;37(2):117-20.
  14. Morris SF, Yang D, Milne AD, Smyth BA. Reconstruction of the proximal interphalangeal joint collateral ligaments using the Mitek Micro Arc Anchor: an in vitro biomechanical assessment. *Ann Plast Surg.* 1999 Feb;42(2):124-8.
  15. Thomsen NO, Nielsen NS, Jørgensen U, Bojsen-Møller F. Arthroscopy of the proximal interphalangeal joints of the finger. *J Hand Surg Br.* 2002 Jun;27(3):253-5.
  16. Rosati M., Lisanti M., Maltinti M., Bertagnini S. Nostra esperienza nel trattamento chirurgico delle lesioni di Stener negli sport invernali. *Riv Chir Mano,* 2005; 42(1): 38-44.
  17. Miyake J, Masatomi T, Murase T, Takahi K, Moritomo H, Yoshikawa H. Corrective osteotomy and ligament repair for longstanding radial collateral ligament tear of the proximal interphalangeal joint: case series. *J Hand Surg Am.* 2012 Mar;37(3):440-5.
  18. Bain GI, McGuire DT, McGrath AM. A Simplified Lateral Hinge Approach to the Proximal Interphalangeal Joint. *Tech Hand Up Extrem Surg.* 2015 Sep;19(3):129-32.
  19. Kim YW, Roh SY, Kim JS, Lee DC, Lee KJ. Volar plate avulsion fracture alone or concomitant with collateral ligament rupture of the proximal interphalangeal joint: A comparison of surgical outcomes. *Arch Plast Surg.* 2018 Sep;45(5):458-465.
  20. Leti Acciaro A, Gabrieli R, Landi A. The total anterior tenoarthrolysis in the treatment of the stiffness in flexion of the fingers. *Chir Organi Mov.* 2009 Dec;93(3):163-9.
  21. Shin YW, Choi IH, Rhee NK. Open lateral collateral ligament injury of the interphalangeal joint of the great toe in adolescents during Taekwondo. *Am J Sports Med.* 2008 Jan;36(1):158-61.
  22. Lee SJ, Lee JH, Hwang IC, Kim JK, Lee JI. Clinical outcomes of operative repair of complete rupture of the proximal interphalangeal joint collateral ligament: Comparison with non-operative treatment. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2017 Jan;51(1):44-48.

# OSTEOTOMIA CUPULIFORME DEL RADIO MODIFICATA NEL TRATTAMENTO DELLA DEFORMITÀ DI MADELUNG. STUDIO RETROSPETTIVO

Andrea Leti Acciaro\*, Debora Lana\*, Silvana Sartini\*, Antonio Landi\*, Roberto Adani\*

\* Struttura Complessa di Chirurgia della mano e microchirurgia – AOU Policlinico di Modena

\* Struttura Dipartimentale di Riabilitazione della Mano – AOU Policlinico di Modena

Referente:

Debora Lana – Tel.: + 39 342 31 47 504 – E-mail: debora.lana88@gmail.com

## **MODIFIED DOME OSTEOTOMY OF DISTAL RADIUS FOR TREATMENT OF MADELUNG'S DEFORMITY. A RETROSPECTIVE STUDY**

### **SINTESI**

La deformità di Madelung include vari gradi di alterazioni anatomiche di polso e avambraccio date dalla prematura chiusura della parte volare-mediale della fisi radiale distale, a fronte di una crescita normale dell'ulna e dalla presenza di un legamento aberrante teso tra radio e semilunare (legamento di Vickers). Obiettivi primari del trattamento chirurgico sono riduzione della sintomatologia dolorosa, aumento della mobilità e della funzione, supporto articolare per il semilunare e miglioramento dell'aspetto estetico. L'osteotomia cupuliforme associata a release del legamento di Vickers è il trattamento preferito. La tecnica qui riportata è una variazione della classica osteotomia cupuliforme descritta in letteratura e permette una miglior correzione multiplanare del frammento distale radiale e di associare un'osteotomia a cuneo invertito da utilizzare come innesto nei difetti ossei sul lato ulnare, in caso di grave deformità, o per dare ulteriore stabilità durante la riduzione e sintesi. Abbiamo condotto uno studio retrospettivo sulla casistica da noi trattata con questa tecnica nel periodo 2010-2018, con l'obiettivo di valutare risultati funzionali ed estetici ottenuti. I risultati ottenuti appaiono sovrapponibili a quelli riportati dai più rilevanti studi della recente letteratura, tuttavia il nostro studio si caratterizza per un periodo di follow-up significativamente più lungo.

**Parole chiave:** Madelung, legamento di Vickers, osteotomia cupuliforme.

### **SUMMARY**

Madelung's deformity includes a cluster of anatomical alterations of wrist and forearm, due to the premature closure of the volar-medial portion of the distal radius physis, whereas the ulnar growth is normal, and the presence of an aberrant hypertrophic ligament tethering radius and lunate. Relief of symptoms, increased range of motion, articular support for the lunate, improvement of function and aesthetic appearance are the primary aims of surgery. Dome osteotomy associated to Vickers ligament release is the preferred method of treatment reported in recent literature. We report a modified technique, reversing the shape of the original dome osteotomy described by Carter and Ezaki, performed to achieve a better three-planar correction of the distal radius fragment and which also allowed for the addition of a reverse wedge osteotomy and bone grafting into the ulnar-sided defect in the cases of severe deformity or for additional stability during reduction and synthesis. We conducted a retrospective study on the casuistry we treated by this technique in the period 2010-2018, to evaluate functional and cosmetical results. The detected results at the long term follow-up are close to the more relevant papers in literature, but the mean follow-up time of this work is significantly greater.

**Keywords:** Madelung's deformity, Vickers ligament, dome osteotomy.

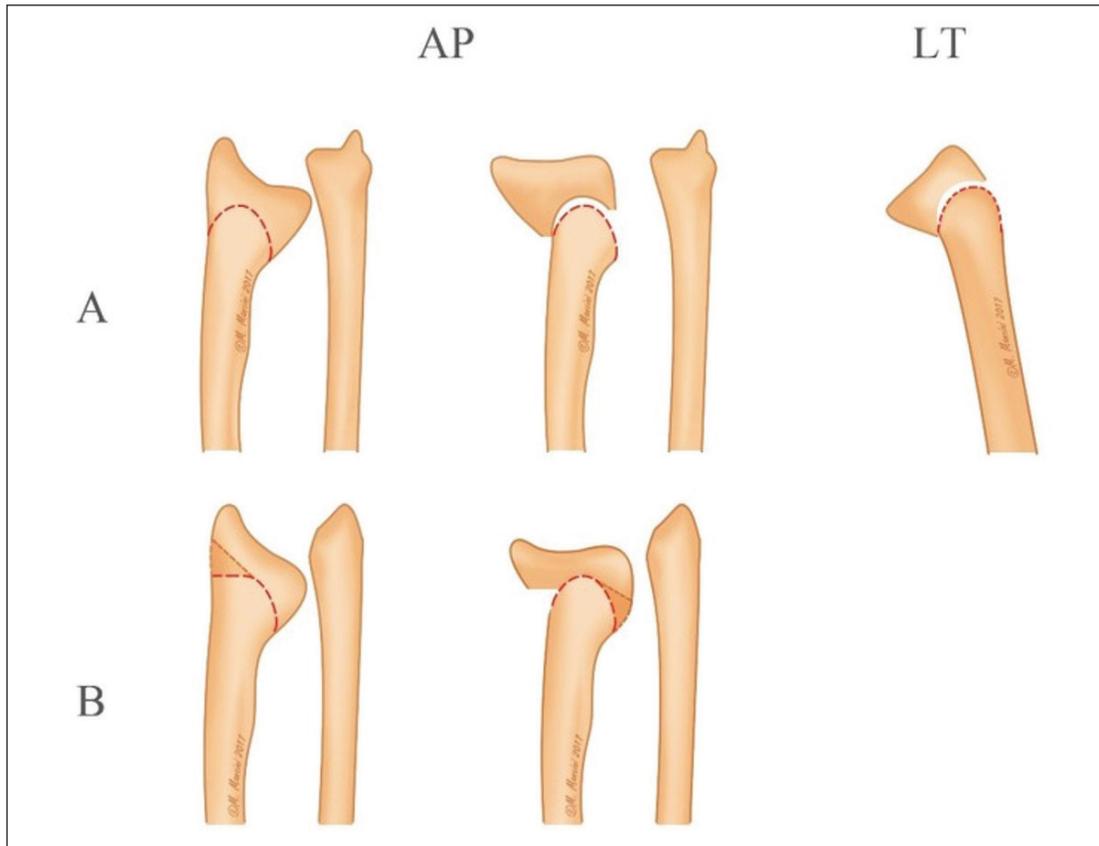
## INTRODUZIONE

La deformità primaria di Madelung è data da accorciamento, volarizzazione (riduzione del tilt radiale) del radio distale con perdita della sua fisiologica inclinazione radiale ed aumento del tilt ulnare della superficie articolare, mentre l'ulna prosegue la sua normale crescita con sua prominenza e sublussazione dorsale rispetto alla palmarizzazione di mano e radio. A causa dell'allargamento dell'articolazione radio-ulnare distale (RUD), la filiera prossimale del carpo tende ad incunarsi nello spazio interosseo. Il legamento anomalo di Vickers [1] consiste in tessuto connettivo ipertrofico. È possibile che esso giochi un ruolo primario nello sviluppo della deformità di Madelung insieme ad alterazioni istopatologiche dell'osso, ma sembra più verosimile che la sua formazione sia secondaria alla forza meccanica che si viene a creare per la crescita asimmetrica del radio [2-4]. La deformità di Madelung presenta solitamente una componente ereditaria risultato di patologie congenite quali la discondrosteosi di Leri-Weill, altri fenotipi associati ad un deficit dei geni SHOX e mucopolisaccaridosi [5]. Tuttavia può anche essere il risultato di deformità acquisite in seguito a traumi o infezioni. In questi casi si parla di "Pseudo-Madelung", per la assenza del legamento di Vickers [1]. La deformità, anche in rari casi idiopatici, manifesti in assenza di cause genetiche o acquisite, si presenta tipicamente bilateralmente con gravità asimmetrica tra i due arti. Il sesso femminile è colpito più frequentemente di quello maschile e le caratteristiche patologiche compaiono tipicamente tra i 6 ed i 13 anni, progredendo ed aggravandosi con la crescita [6]. Con l'inizio dell'adolescenza la deformità del polso diviene evidente, manifestandosi con ridotta mobilità, soprattutto in estensione, deviazione ulnare, ridotta prono-supinazione dell'avambraccio, ma soprattutto dolore e difficoltà nell'esecuzione delle attività sportive e scolastiche. In alcuni casi, più comunemente se la deformità è associata a sindrome di Leri-Weill e mucopolisaccaridosi, sono descritti casi di sindrome del tunnel carpale (STC) nel bambino, che permettono una precoce diagnosi di deformità di Madelung alla valutazione preoperatoria [7]. L'aspetto radiografico è tipico, caratterizzato da triangolarizzazione dell'epifisi distale del radio, dovuta all'inclinazione radiale, tilt volare e da alterazioni di lunghezza del radio, che si aggiungono alla sublussazione dorsale della testa ulnare ed alla deformazione piramidale della filiera prossimale del carpo. La deformità si presenta clinicamente sotto

forma di uno spettro di varianti, dalla più comune "radio distale", alla meno comune ma più severa "radio completo" fino alla ancora più rara "inversa" con radio dorsalizzato e testa ulnare lussata volarmente [8]. Il trattamento chirurgico è indicato per la riduzione della sintomatologia dolorosa ed il miglioramento dell'aspetto cosmetico e funzionale e prevede differenti tipi di osteotomia del radio. La tecnica più frequentemente utilizzata è un'osteotomia cupuliforme multiplanare distalmente concava per correggere la deformità e ristabilire il supporto articolare per il semilunare, associata al release del legamento di Vickers [1] e preferibilmente stabilizzata con una placca volare.

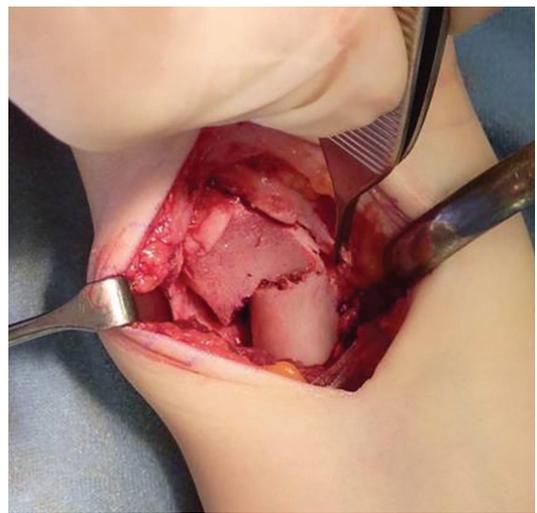
## MATERIALI E METODI

Il presente studio retrospettivo ha riguardato 21 bambini (25 polsi) affetti da deformità di Madelung trattati presso la nostra S.C.: 18 femmine e 3 maschi. Tre pazienti (dei quali 2 sorelle) presentavano discondrosteosi di Leri-Weill con associata sindrome del tunnel carpale nelle due sorelle, trattate con decompressione del nervo mediano in associazione all'osteotomia. Tutti i polsi sono stati trattati con tecnica personale di osteotomia cupuliforme del radio distale modificata, stabilizzata con fili di Kirschner o placca volare, associata al release del legamento di Vickers, nel periodo compreso tra 2010 e 2018. L'età media al trattamento era 15,4 anni (da 11 a 19). La deformità di Madelung era bilaterale con un ampio grado di asimmetria della severità. Un paziente è stato trattato bilateralmente. Tutti i polsi erano sintomatici, presentavano dolore costante o dolore con impotenza funzionale durante le più semplici attività quotidiane. Il follow-up medio è stato di 3,8 anni (da 6 mesi a 8 anni) e la valutazione è stata clinica e radiografica. Tutti i pazienti sono stati trattati con osteotomia cupuliforme invertita associata a release del legamento di Vickers. Gli autori hanno modificato l'osteotomia cupuliforme tradizionale in una concava prossimalmente (Figura 1), invertendo la tecnica originale proposta da Carter ed Ezaki nell'anno 2000 [9], ampiamente riportata in letteratura. I pazienti sono stati sottoposti ad anestesia generale o di plesso brachiale, in accordo all'età. Nei bambini più collaboranti è stata eseguita un'anestesia di plesso brachiale con la possibilità per il piccolo paziente di visionare un film all'interno della sala operatoria. In tutti i casi l'incisione chirurgica è stata centrata sulla guaina del flessore radiale del carpo, sul suo versante radiale. Il pronatore quadrato è stato inciso radialmente, lasciandone una porzione per il suo reinserimento.



**Figura 1.** Disegno della tecnica di Osteotomia cupuliforme modificata senza innesto di traslazione (A) o con asportazione di cuneo per innesto controlaterale di supporto (B). © Per gentile concessione di Marisa Mancini.

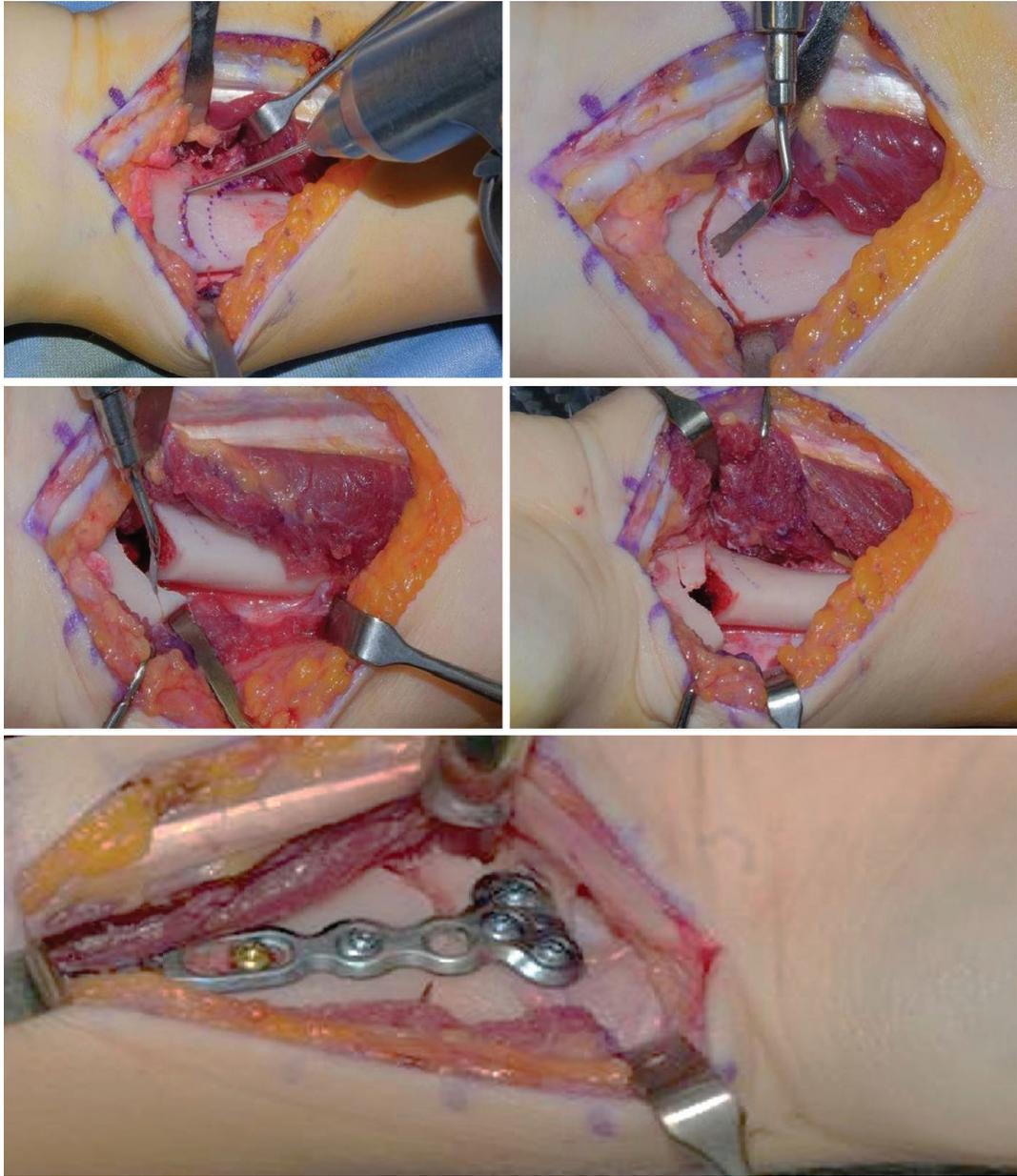
Durante le manovre dissettorie per esporre la metafisi distale del radio, l'articolazione radio-ulnare distale (RUD) è stata preservata ed il legamento di Vickers è stato isolato ed accuratamente sezionato (Figura 2), prima di esporre la metafisi distale del radio per disegnare la linea di osteotomia. L'osteotomia cupuliforme è stata realizzata in forma decrescente, concava prossimalmente. La linea di osteotomia è stata disegnata e fenestrata punto per punto con un filo di Kirschner, quindi è stata incisa sfruttando i vantaggi della *piezo-surgery*, preservando il periostio dorsale. La modifica della tecnica originale, proposta dagli autori, invertendo la forma dell'osteotomia cupuliforme, consente di raggiungere una migliore correzione multiplanare del frammento distale del radio in estensione e deviazione radiale e dorsale. L'osteotomia concava prossimalmente permette di migliorare la traslazione dorsale del radio e la riduzione della RUD. Dall'altra parte, consente di realizzare



**Figura 2.** Particolare del release del Legamento di Vickers.

un'osteotomia a cuneo che può essere impiegata come innesto sul versante opposto, ulnare, dell'osteotomia (Figura 3). In un caso gli autori hanno utilizzato un innesto di idrossiapatite per dare stabilizzazione del versante ulnare. In sette casi il cuneo di osso è stato rimosso dal versante radiale per evitare di creare un *impingement* con la diafisi du-

rante i movimenti di traslazione-rotazione ed è stato posto sul lato ulnare dell'osteotomia, similmente a quanto descritto anche nella tecnica di Watson e collaboratori del 1993 [10]. La correzione multiplanare del frammento distale del radio è stata fissata con fili di Kirschner o con placca a stabilità angolare e viti (Figure 3, 4). Dal 2014 in poi abbiamo sempre uti-



**Figura 3.** Particolare della tecnica di correzione con innesto a cuneo traslato ulnarmente di supporto all'osteotomia e stabilizzazione con placca modellata e viti a stabilità angolare per la correzione multiplanare.



**Figura 4.** Particolare radiografico del pre e post-operatorio dell'osteotomia di correzione con la sintesi.

lizzato la stabilizzazione con placca e viti a stabilità angolare (11 bambini). L'arto è stato immobilizzato in gesso chiuso a gomito incluso per 30gg nei casi di sintesi con fili di Kirschner, in tutore di avambraccio per 25gg con rieducazione assistita precoce nei casi di sintesi con placca. In due soli casi di variante a radio intero, all'osteotomia radiale è stata aggiunta una procedura di accorciamento dell'ulna in un caso ed una epifisiodesi della metafisi di accrescimento distale dell'ulna nell'altro, secondo i criteri definiti da Farr e collaboratori nel 2015 [11]. In tutti gli altri casi, gli autori hanno preferito riservarsi di ricorrere successivamente, al termine della crescita, ad un'eventuale procedura aggiuntiva sul comparto ulnare, che non è risultata indicata in nessun caso al follow-up di controllo della casistica.

## RISULTATI

I principali indici di risultato sono stati selezionati nella diminuzione del dolore, mobilità del polso, e misure radiografiche dell'inclinazione radiale, cedimento del semilunare ed asse longitudinale ulnare [12,13]. A causa dell'estremamente giovane età all'atto chirurgico, le misure della presa e della pinza non hanno costituito un indice omogeneo. In tutti i casi si è raggiunta la consolidazione dell'osteotomia. La valutazione della deformità cosmetica, degli outcomes funzionali e della diminuzione del dolore (VAS 0-10) sono stati valutati somministrando

il DASH score, ottenendo al follow-up un valore medio di 16/100 (solo un paziente riportava 35/100). La riduzione del dolore è stata raggiunta in tutti i pazienti trattati, con un VAS=0 a riposo ed un VAS medio=1,6 durante attività. Solo 3 pazienti affetti da variante a radio intero hanno riferito dolore durante sforzi sostenuti. È interessante sottolineare che in tre pazienti si è verificata la presenza di dolore ricorrente alla spalla, dovuta ad una postura adattativa ed a mobilità in prono-supinazione di polso e avambraccio. Il miglioramento più rilevante del range of motion (ROM) è stato riscontrato in estensione, supinazione e flessione del polso con un miglioramento medio di 21°, 14° e 10°. Alla valutazione radiografica l'inclinazione radiale è migliorata di oltre 15° ed il cedimento del semilunare di oltre 4 mm.

## DISCUSSIONE

Risoluzione dei sintomi, incremento del ROM del polso, supporto articolare al semilunare e miglioramento dell'aspetto estetico e funzionale sono gli obiettivi primari del trattamento chirurgico nella deformità di Madelung. L'osteotomia cupuliforme è il trattamento di maggiore scelta, aggiunto al release del legamento di Vickers finalizzato sia alla risoluzione della sua azione traente sia ad una miglior correzione radiale [2,14]. Solo dopo il release completo del legamento è possibile raggiungere una adeguata correzione del frammento distale del radio, a cau-

sa dell'*impingement* del legamento nella traslazione ed estensione dell'epifisi. Secondo questa procedura obbligatoria, l'approccio volare per l'osteotomia nella deformità di Madelung è la scelta elettiva; le forme di Pseudo-Madelung possono essere differenziate in funzione della assenza del legamento di Vickers [8,15,16]. Tuttavia, è impossibile presumere il ripristino della normale anatomia nei bambini ed ulteriori procedure in età adulta potrebbero rendersi necessarie, soprattutto a livello dell'articolazione RUD [13,14]. La modifica dell'osteotomia cupuliforme proposta dagli autori presenta come vantaggi una miglior correzione dell'inclinazione radiale e del cedimento del semilunare. Gli obiettivi principali del trattamento chirurgico nella deformità di Madelung sono la correzione del tilt radiale e della altezza della colonna intermedia del radio, fornendo una più fisiologica superficie di appoggio per il trasferimento del carico attraverso l'articolazione radio-carpica. L'utilizzo di innesti di osso o di idrossiapatite nelle metafisi vuote può migliorare la correzione e la stabilità durante la sintesi, ma utilizzando placche a stabilità angolare è possibile evitare l'uso di innesti ed impostare un precoce protocollo riabilitativo, con tutori meno invasivi e rimovibili in tutte le varianti. Nei bambini più piccoli d'età, gli autori hanno utilizzato placche a stabilità angolare di dimensioni minori, realizzate per la sintesi dei metacarpi o dei frammenti dorsali dell'ulna. La modifica dell'osteotomia cupuliforme proposta dagli autori, a concavità prossimale, consente di realizzare una migliore correzione dell'inclinazione radiale ed una maggiore dorsalizzazione e traslazione radiale, soprattutto nelle varianti più gravi della deformità di Madelung. Nonostante in letteratura non siano riportati casi di mancata consolidazione, questa tecnica evita l'interposizione del frammento distale di corticale alla spongiosa dell'asse prossimale del radio, quando sono necessarie grandi correzioni di angolazione. In accordo con lo sviluppo psico-motorio del bambino, il trattamento chirurgico sembra essere più efficace durante la fase precoce dell'adolescenza, anche se la crescita anomala della fisi, dovuta all'incompleta maturità scheletrica, potrebbe portare a recidive o perdita di correzione, soprattutto nei casi più severi di variante a radio intero. Il follow-up a lungo termine del presente studio ha visto i pazienti soddisfatti per il risultato cosmetico e per la riduzione del dolore, con una disabilità funzionale valutata al DASH score secondo le attività lavorative dell'età adulta raggiunta e non solo quelle scolastiche. I risultati a lungo termine da noi ottenuti sono sovrapponibili a quelli riportati dai lavori più rilevanti della recente

letteratura, ma il follow-up medio di questo studio è significativamente più lungo.

Gli Autori dichiarano l'assenza di conflitto di interessi.

## BIBLIOGRAFIA

1. Vickers D, Nielsen G. Madelung deformity. Surgical prophylaxis during the late growth period by resection of the dyschondrosteosis lesion. *J Hand Surg.* 1992, 17B:401-7.
2. Seki A, Jinno T, Suzuki E et al. Skeletal deformity associated with SHOX deficiency. *ClinPediatrEndocrinol.* 2014, 23(3):65-72.
3. Stehling C, Langer M, Nassenstein I et al. High resolution 3.0 Tesla MR imaging findings in patients with bilateral Madelung's deformity. *SurgRadiol Anat.* 2009, 31:551-7.
4. Munns CF, Glass IA, LaBrom R et al.. Histopathological analysis of Leri-Weill dyschondrosteosis: disorders growth plate. *Hand Surg.* 2001, 6:13-23.
5. Ty JM, James MA. Failure of differentiation: Part II (arthrogryposis, camptodactyly, clinodactyly, Madelung deformity, trigger finger, and trigger thumb). *Hand Clin.* 2009, 25:195-213
6. Nielsen JB. Madelung's deformity. A following up study of 26 cases and a review of the literature. *ActaOrthop Scand.* 1997, 48:379-384.
7. Leti Acciaro A, Pilla F, Faldini C et al. The carpal tunnel syndrome in children. *Musculoskeletal Surg.* 2018.
8. Ali S, Kaplan S, Kaufman T et al. Madelung deformity and Madelung-type deformities: a review of the clinical and radiological characteristics. *PediatrRadiol.* 2015, 45(12):1856-63.
9. Carter PR, Ezaki M. Madelung's deformity. Surgical correction through the anterior approach. *Hand Clin.* 2000, 16(4):713-21.
10. Watson HK, Pitts E, Herber S. Madelung's deformity. A surgical technique. *J Hand Surg.* 1993, 18B:601-5.
11. Farr S, Kalish LA, Bae DS et al. Radiographic criteria for undergoing an ulnar shortening osteotomy in Madelung deformity: a long-term experience from a single institution. *J PediatrOrthop.* 2015.
12. Harley BJ, Brown C, Cummings K et al. Volar ligament release and distal radius dome osteotomy for correction of Madelung's deformity. *J Hand Surg.* 2006, 31A(9):1499-1506.
13. Steinman S, Oishi S, Mills J et al. Volar ligament release and distal radial dome osteotomy for the correction of Madelung deformity: long term follow-up. *J Bone Joint Surg.* 2013, 95(13):1198-1204.
14. Tranmer A, Laub D. Madelung deformity. Interesting case. August 8, 2016. [www.ePlasty.com](http://www.ePlasty.com).
15. Knutsen EJ, Goldfarb CA. Madelung's deformity. *Hand.* 2014, 9:289-291.
16. Saffar P, Baina A. Treatment of Madelung's deformity. *Chir main.* 2015, 34(6):279-85.

# NUOVE FRONTIERE NEL TRATTAMENTO CHIRURGICO DELLA SPASTICITÀ DELL'ARTO SUPERIORE: LA NEURECTOMIA IPERSELETTIVA

Laura Martini, Paolo Panciera<sup>^</sup>, Antonio Azzarà<sup>§</sup>, Fabrizio Balestrieri<sup>\*</sup>, Nathalie Bini<sup>\*\*</sup>, Caroline Leclercq<sup>°</sup>

SOSD Chirurgia della Mano, Azienda Usl Toscana Centro, Firenze

<sup>^</sup> Servizio di Chirurgia della Mano e della Spasticità, Ospedale Classificato Villa Salus, Mestre

<sup>§</sup> S.C. Chirurgia della Mano e Microchirurgia, Azienda Ospedaliera S. Maria, Terni

<sup>\*</sup> GOM Gravi Cerebrolesioni Acquisite, Azienda Usl Toscana Centro, Firenze

<sup>\*\*</sup> Scuola di Specializzazione Ortopedia e Traumatologia, Torino

<sup>°</sup> Institut de la Main, Parigi

## Referente:

Laura Martini – SOSD Chirurgia della Mano, Azienda Usl Toscana Centro, Firenze – E-mail: laura.martini@uslcentro.toscana.it

## NEW FRONTIERS IN SURGICAL TREATMENT OF THE SPASTIC UPPER LIMB: HYPERSELECTIVE NEURECTOMY (HSN)

### SINTESI

La spasticità è definita come un'iperattività involontaria del muscolo striato associata ad una lesione del motoneurone superiore. È principalmente associata alla paralisi cerebrale, all'ictus, al trauma cranico e alla tetraplegia. Possono essere inoltre presenti movimenti anomali e deformità come contratture muscolari e articolari. Diversi trattamenti sono efficaci nel ridurre l'ipertono spastico: farmaci per via orale o intra-tecale, fisioterapia, tutori, iniezioni di tossina botulinica, blocchi nervosi motori e interventi chirurgici. L'esame clinico dell'arto superiore spastico, che si avvale della Tossina Botulinica, è il momento cruciale per la pianificazione pre-operatoria. Il trattamento chirurgico prevede interventi differenziati: la retrazione muscolare viene trattata con gli allungamenti, la paralisi con i trasferimenti tendinei, a volte una deformità grave richiede un'artrodesi. La spasticità di per sé può essere trattata con la neurectomia selettiva. Introdotta da Stoffel all'inizio del 1900 e diffusasi in seguito agli studi di Brunelli (1983), la neurectomia selettiva (NHS) consiste in una parziale sezione e rimozione di alcuni dei rami motori innervanti i muscoli affetti. Essa permette di ottenere una riduzione durevole dell'ipertono e un miglioramento dell'equilibrio muscolare, con un basso tasso di morbilità. Una conoscenza precisa dell'anatomia dei rami nervosi è essenziale per pianificare interventi di neurectomia selettiva.

**Parole chiave:** Spasticità, arto superiore, paralisi cerebrale, tossina botulinica, ictus, gravi traumi cranici, contrattura muscolare, scale di valutazione, neurectomia, allungamento frazionato, trasferimento tendineo.

### SUMMARY

Spasticity has been defined as involuntary hyperactivity of striated muscle associated with a higher motor neuron lesion. It is mainly associated with cerebral palsy, stroke, head trauma and tetraplegia. There may also be abnormal movements and secondary deformities such as muscle and joint contractions. Several treatments are effective in reducing spastic hypertonia: oral or intra-theal drugs, physiotherapy, botulinum toxin injections, motor nerve blocks and surgical procedures. Clinical examination of the spastic upper limb, with the help of botulinum toxin, is critical in pre-operative planning. Surgical treatment

involves different procedures depending on the type of deformity. Muscular retraction is treated with lengthening, paralysis with tendon transfers, sometimes severe deformity requires arthrodesis. Spasticity itself can be treated with selective neurectomy.

Neurectomy was introduced by Stoffel in the early 1900s but was popularized by Brunelli's subsequent studies (1983). Several authors expanded on this work and subsequently hyperselective neurectomy was proposed. The basis of this technique consists of resection of a selection of the innervating motor branches of the affected muscles. The aim being to achieve a durable reduction of hypertonia and an improvement in muscle balance, with a low rate of morbidity. Precise knowledge of the anatomy of nerve branches is essential for planning hyperselective neurectomy.

**Keywords:** Spasticity, Upper Limb, Cerebral Palsy, Botulinum Toxin, Vascular Cerebral Accident, Brain Injury, Muscle Contracture, Evaluation Scales, Neurectomy, Hyperselective Neurectomy, Fractional Lengthening, Tendon Transfer .

## INTRODUZIONE

La spasticità dell'arto superiore può essere la conseguenza di diverse condizioni morbose del SNC [1]. Attualmente, le cause più frequenti in età adulta risultano le lesioni cerebrovascolari come l'ictus e i gravi traumi cranici, dove si registra un aumento della sopravvivenza con disabilità, soprattutto legato al miglioramento delle tecniche rianimatorie [2]. Riguardo alla prevalenza della spasticità, si stima che la spasticità colpisca dal 17% al 38% dei pazienti dopo l'ictus [3] e sia presente in circa il 34% nei pazienti con grave trauma cranico [4].

In età pediatrica la causa più frequente è la paralisi cerebrale (CP), che colpisce da 1,5 a circa 4,0 su 1000 nati vivi, rendendola la più comune disabilità motoria dell'infanzia [5,6]. Nei pazienti con paralisi cerebrale la spasticità è presente nell'85% dei pazienti. Oltre all'emorragia cerebrale o all'anossia perinatale, alle infezioni e alle malformazioni, una frequenza molto alta si riscontra nei neonati prematuri [7].

Nella sclerosi multipla la spasticità è presente in circa il 67% dei pazienti. Inoltre la spasticità colpisce fino al 78% dei pazienti con lesioni del midollo spinale [8].

Il trattamento iniziale per la spasticità non è chirurgico e comprende una vasta gamma di terapie fisiche e occupazionali. Le terapie farmacologiche possono essere usate in aggiunta, somministrate per via orale (miorilassanti), intratecale (Baclofene) o localmente (Tossina Botulinica: TB). In casi selezionati, dopo un adeguato trattamento conservativo, può essere indicato un intervento chirurgico.

Gli obiettivi del trattamento chirurgico possono variare notevolmente, a seconda dell'entità del danno

funzionale: quando possibile, la chirurgia mira a migliorare la funzione riequilibrando le forze esistenti. In alcuni casi, tuttavia, l'obiettivo sarà limitato a migliorare l'igiene, il comfort, l'autostima o a ridurre il dolore correggendo una grave deformità.

## ESAME CLINICO DEL PAZIENTE CON ARTO SUPERIORE SPASTICO

L'esame clinico del paziente (Fig. 1), è il momento più importante della valutazione.

È preferibile che venga eseguito da un'equipe multidisciplinare che includa il fisiatra, il neurologo, il terapeuta fisico e occupazionale e il chirurgo [9, 10]. Idealmente l'esame dovrebbe svolgersi in un ambiente caldo, tranquillo e amichevole per limitare la spasticità. È consigliato ripetere le valutazioni cliniche più volte, ad esempio prima e dopo l'infiltrazione con TB, ed è di grande ausilio registrare i dati clinici in apposite tabelle informatizzate, che facilitano il confronto tra i dati. È inoltre fondamentale la registrazione video di ciascun paziente prima e dopo ogni fase della valutazione clinica e del trattamento. Un esame approfondito dell'arto superiore è inoltre essenziale per escludere qualsiasi altro disturbo neurologico associato e/o potenziali controindicazioni alla chirurgia (ad esempio atetosi, corea, distonia).

## VALUTAZIONE DELLA SPASTICITÀ

La spasticità, definita come ipereccitabilità del muscolo in risposta allo stiramento passivo rapido, è solitamente facile da diagnosticare clinicamente, ma può essere difficile da quantificare, come già osservato da Stoffel un secolo fa [11].

La scala di Ashworth è descrittiva e rimane soggetta a interpretazione personale, con scarsa affidabilità inter-osservatore [12].



**Figura 1.** Posizione spontanea più frequente dell'arto superiore spastico: intrarotazione e adduzione spalla, flessione del gomito, pronazione, flessione del polso e delle dita.

Ci sono evidenze che la scala di Tardieu sia attualmente lo strumento più affidabile per valutare la spasticità [13, 14].

#### VALUTAZIONE DELLE CONTRATTURE MUSCOLARI

Diversamente dalla spasticità, la contrattura muscolare è permanente e non può essere vinta passivamente. È fondamentale distinguere la contrattura dalla spasticità perché il trattamento è diverso. A questo scopo la tossina botulinica (TB) o i blocchi nervosi sono molto utili: la spasticità scompare o diminuisce, mentre la contrattura persiste inalterata.

#### DEFORMITÀ ARTICOLARI

L'arco di movimento attivo e/o passivo delle articolazioni coinvolte (ROM: *range of motion*) può essere difficile da valutare a causa delle contratture muscolari. A volte il ROM passivo effettivo non è valutabile se non al rilascio chirurgico della contrattura muscolare, ma è comunque importante cercare di valutare al meglio il ROM attivo e passivo ad ogni esame clinico.

#### VALUTAZIONE DEL BILANCIO MUSCOLARE

L'esame motorio dell'arto superiore può essere reso difficoltoso dalla spasticità, dalle contratture muscolari e dalle rigidità articolari. Generalmente, la paralisi predomina nella parte distale dell'arto superiore e coinvolge i muscoli estensori e supinatori, mentre i muscoli flessori, adduttori e pronatori generalmente sono spastici e possono avere un parziale controllo volontario [15]. La valutazione dei muscoli esten-

sori e supinatori deboli può quindi risultare difficile quando gli antagonisti flessori e pronatori sono severamente spastici. La TB è un valido ausilio in queste situazioni: quando viene iniettata nei muscoli spastici, consente di valutare più accuratamente la funzione dei muscoli solo apparentemente paralizzati, i quali mostrano frequentemente, invece, un controllo volontario soddisfacente.

#### ESAME SENSITIVO

L'esame sensitivo è essenzialmente impossibile prima dei 4 o 5 anni. La percezione del tocco leggero e il test di discriminazione fra 2 punti sono generalmente intatti nei bambini con PC, mentre le sensazioni complesse (sensibilità fine, propriocezione, stereognosi) sono più frequentemente compromesse. Nei pazienti con ictus, tutti i tipi di sensibilità possono essere gravemente compromessi. Il dolore può essere presente, ma è difficile da valutare e da ricondurre ad un'etiologia precisa: può essere infatti collegato a gravi fratture o a deformità articolari permanenti.

#### VALUTAZIONE FUNZIONALE: CAPACITÀ E PERFORMANCE

Nella valutazione funzionale è prima di tutto importante differenziare ciò che i pazienti *possono* fare (capacità) rispetto a quello che effettivamente spontaneamente *fanno* (performance).

Sono disponibili numerosi test funzionali. Alcuni test per misurare la "capacità" sono analitici e valutano una singola funzione come il *Box and Block* e il *Nine Hole Peg* [16]; altri sono multifunzionali come la scala Melbourne [17].

Informazioni accurate sull'effettiva "performance" sono fornite dall'osservazione delle attività bimanuali (trasportare un contenitore con due manici, tagliare la carne, mantenere un oggetto nel quale dovrebbe essere collocato un altro o tenere un righello mentre si traccia una linea con la mano sana) e da test come l'*Assisting Hand Assessment* (AHA) [18]. Più recentemente sono stati utilizzati sistemi computerizzati nel tentativo di quantificare la presa e il rilascio della mano. Questi sistemi consentono l'analisi tridimensionale del movimento e forniscono un protocollo ripetibile per la valutazione obiettiva delle prestazioni motorie degli arti superiori [19]. Un altro momento importante della valutazione è la somministrazione al paziente e ai familiari di un questionario relativo a come viene utilizzata la mano nelle attività della vita quotidiana (mangiare, lavarsi, vestirsi, ecc.).

### SCALE DI VALUTAZIONE

Molte scale sono state progettate per quantificare il valore funzionale dell'arto superiore, sebbene poche siano specificamente progettate per l'arto superiore spastico. Tra queste:

- Classificazione di House [20]: è costituita da nove livelli che vanno dal non-utilizzo completo della mano all'utilizzazione di entrambe le mani durante le attività bimanuali. Valuta la capacità e non la performance del paziente.
- Il punteggio MACS: progettato per i pazienti con paralisi cerebrale quadriplegici.
- La scala SHUEE: è uno strumento per la valutazione della funzione degli arti superiori nei bambini emiplegici con paralisi cerebrale basato sulla registrazione video. Include l'analisi delle funzionalità spontanee, l'analisi posizionale dinamica e valuta la capacità di afferrare e rilasciare oggetti [21].

### VALUTAZIONE GENERALE PREOPERATORIA

Lo scopo dell'esame generale è determinare la possibilità di miglioramento funzionale dopo intervento chirurgico, tenendo conto dei disturbi neurologici associati, dell'età, dello stato intellettuale, della motivazione del paziente e dell'ambiente familiare [9, 10]. In generale, la chirurgia non è indicata in presenza di movimenti anomali o distonia. Le controindicazioni possono anche includere scarsa compliance, disturbi emotivi e/o aspettative non realistiche. I problemi cognitivi non sono una controindicazione di per sé, ma devono essere attentamente valutati prima dell'intervento chirurgico.

### UTILIZZO DELLA TOSSINA BOTULINICA NELLA PIANIFICAZIONE PRE-OPERATORIA

La tossina botulinica (TB) è una neurotossina prodotta dal batterio *Clostridium botulinum*, ne esistono diversi ceppi e viene solitamente impiegato il tipo A. Quando viene iniettata in un muscolo, blocca il rilascio di acetilcolina nella giunzione neuro-muscolare, con conseguente denervazione del muscolo interessato con effetto dose-dipendente. Il suo effetto è reversibile, inizia circa 10-15 giorni dopo l'iniezione, è massimo dopo 2 - 3 mesi e di solito dura da 4 a 6 mesi [22].

Utilizzata inizialmente per il trattamento del blefarospasmo e dello strabismo, attualmente la TB viene abitualmente utilizzata negli arti spastici con effetti misurabili e riproducibili [23] (Fig. 2).



**Figura 2.** Esecuzione di inoculo di TB nei muscoli flessori delle dita con ausilio di guida ecografica.

La TB può essere utilizzata isolatamente per ridurre la spasticità di un muscolo o di un gruppo di muscoli. Durante il suo effetto temporaneo, la muscolatura antagonista, qualora non del tutto paralizzata, può essere rinforzata tramite fisioterapia mirata e guidata. Dopo il trattamento con TB l'intervento del fisioterapista è utile anche per ridurre le contratture muscolari, con l'aiuto di ortesi statiche e / o dinamiche. La TB può essere ripetuta, producendo un miglioramento che sarà tanto più a lungo termine quanto più i muscoli antagonisti miglioreranno la loro forza, "bilanciando" così la spasticità in modo più efficace. Ad esempio, un paziente con moderata spasticità dei flessori del polso e con estensori attivi (anche se deboli) è un buon candidato per il trattamento con iniezioni di TB.

Di solito la spasticità si ripresenta precocemente (a distanza di 5-6 mesi dall'inoculo di TB).

Alcuni soggetti che hanno ricevuto inoculi ripetuti per anni, iniziano a mostrare un quadro "non responder" del muscolo spastico. Questo accade soprattutto negli arti non funzionali, quando il tessuto muscolare viene progressivamente sostituito da tessuto fibrotico.

Dopo anni in cui il trattamento con la tossina botulinica e quello chirurgico sono progrediti su binari paralleli se non opposti, recentemente l'approccio sempre più multidisciplinare al trattamento della spasticità, ha portato ad ottimizzare una relazione sinergica tra i due trattamenti: la tossina botulinica può aiutare il chirurgo a prevedere l'effetto dell'intervento una volta individuati con l'esame clinico i muscoli che saranno candidati alla chirurgia. La valutazione dell'arto superiore deve essere collegiale (chirurgo, neurologo, fisiatra, fisioterapista) e va ripetuta al momento del picco di efficacia della tossina botulinica [9,10].

L'utilizzo della TB consente quindi di:

1. Differenziare la spasticità da altre condizioni come fibrosi muscolare e rigidità articolare (mentre la spasticità si attenua in seguito all'incolo di TB, fibrosi e retrazioni permangono).
2. Identificare quali sono i muscoli spastici responsabili del mantenimento di una determinata postura, specialmente in quelle condizioni in cui più muscoli concorrono a determinare una stessa funzione, come per esempio la flessione del gomito.
3. "Smascherare" gli antagonisti apparentemente paretici come nel caso dei muscoli estensori del polso quando i muscoli flessori sono molto spastici o dei muscoli interossei quando anche i muscoli flessori delle dita sono spastici.

Le informazioni acquisite guideranno la scelta del "tipo" di intervento: allungamenti frazionati, trasferimenti tendinei, tenotomie, neurectomie parziali, artrodesi [10].

Per esempio, si eviterà di eseguire un re-routing del muscolo pronatore rotondo se il muscolo supinatore è solo apparentemente paretico, in modo da evitare il rischio di ipersupinazione; sarà piuttosto preferibile un indebolimento e/o un allungamento dei muscoli pronatori.

Diversamente dal blocco nervoso con anestetici locali la cui durata è molto breve, l'utilizzo della TB consente al paziente di adattarsi alla possibilità di utilizzare l'arto superiore in modo diverso e di valutare se il miglioramento di una postura incide positivamente o negativamente per esempio sull'equilibrio durante il cammino o sulla vita quotidiana (es. igiene, vestizione).

### ESAME RADIOGRAFICO E ELETTROMIOGRAFIA

Le radiografie sono fondamentali nella valutazione pre operatoria; nei bambini hanno lo scopo di valutare eventuali disturbi della crescita e deformità

articolari legate alla spasticità, negli adulti, soprattutto in esiti di trauma cranico, verificano l'assenza di ossificazione eterotopiche.

Occasionalmente si possono evidenziare avascolarità del semilunare [24] o dislocazione della testa radiale [25].

Gli studi elettromiografici (EMG) possono fornire informazioni sui muscoli spastici (controllo volontario, controllo fasico), nonché su possibili co-contrazioni dei muscoli antagonisti. Tuttavia, non forniscono informazioni *quantitative* sulla forza del muscolo testato.

Gli studi EMG dinamici, sebbene difficili da eseguire nei bambini piccoli, possono essere particolarmente utili nel determinare i muscoli donatori più appropriati quando si pianifica un trasferimento tendineo. La maggior parte dei muscoli potenziali donatori è spastica in una certa misura. I muscoli spastici possono essere utilizzati per un trasferimento solo se sono in grado di rilassarsi a riposo o durante il movimento antagonista (controllo fasico). Un muscolo che si contrae continuamente non è un buon candidato per un trasferimento [26].

### TRATTAMENTO CHIRURGICO

Varie tecniche chirurgiche sono state ideate per intervenire sulle diverse componenti delle deformità degli arti superiori associate alla spasticità.

La contrattura muscolare può essere trattata con la disinserzione muscolare (*release* di Scaglietti - Page), l'allungamento muscolo-tendineo frazionato, l'allungamento tendineo a Z o una tenotomia completa. La paralisi, in casi selezionati, può essere trattata con trasferimenti tendinei. Le opzioni chirurgiche finalizzate alla riduzione della spasticità includono procedure nervose radicolari a livello del sistema nervoso centrale (ad es. radicotomia selettiva centrale) e procedure sui nervi periferici (ad es. neurectomie parziali).

### INTERVENTI SUI NERVI: TEORIA E TECNICA DELLA NEURECTOMIA IPERSELETTIVA

Il nome stesso indica una procedura che agisce sulla struttura propria del nervo, asportandone una porzione (*-ectomia*), nella maniera il più specifica possibile (*iperselettiva*).

Il primo ad introdurre l'idea di *neuro-tomia parziale* per il trattamento della spasticità fu A. Stoffel [11]. Lo scopo era di ridurre la spasticità senza sopprimere completamente il tono muscolare utile; tale tecni-

ca veniva indicata in caso di spasticità non associata a retrazione muscolare. Questa procedura si diffuse solo in seguito agli studi approfonditi di Brunelli [27].

Nel corso degli anni la neurectomia ha conosciuto varie modifiche, che miravano a renderla sempre più accurata e selettiva, in modo da aumentarne i vantaggi e ridurne limiti, rischi e complicanze con due tipi di tecniche: quella "troncolare" e quella "selettiva" (Fig 3).

La neurectomia troncolare [28,29] prevede l'approccio al tronco nervoso principale, al di fuori e distante dal muscolo target. Necessita della neurostimolazione per il riconoscimento dei fascicoli motori per il muscolo spastico. Una volta identificati, i fascicoli vengono sezionati parzialmente. Il vantaggio principale è l'incisione cutanea limitata; i rischi principali sono una neurectomia insufficiente, dovuta alla resezione fascicolare parzialmente alla cieca e alla variabilità anatomica dei rami nervosi, e dolori neuropatici legati all'irritazione della componente sensitiva del nervo.

La neurectomia selettiva [30,31] interviene sui rami nervosi motori dopo la loro separazione dal tronco nervoso principale, diminuendo il rischio di provocare disturbi della sensibilità. Anche in questo caso però la variabilità anatomica delle suddivisioni nervose può portare ad un risultato insufficiente e anche scarsamente armonico, in quanto si può assistere alla

situazione che parte del muscolo è completamente atonica mentre parte del muscolo rimane spastica.

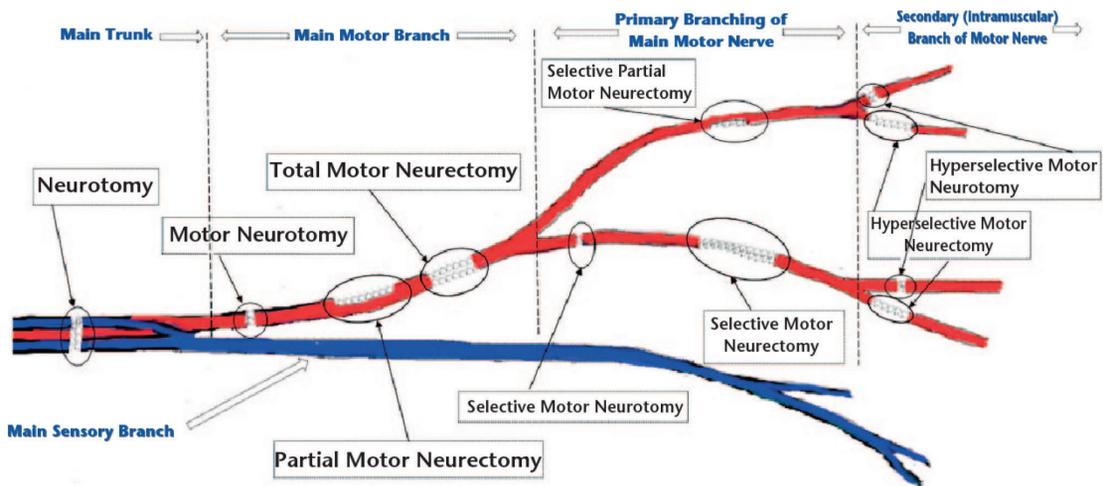
Il prof. Giorgio Brunelli [9] per primo ha proposto un gesto più selettivo, sulle branche motrici terminali al livello del loro ingresso nel ventre muscolare. Questa tecnica è stata definita da lui "Iponeurotizzazione" e nell'articolo originale il prof. Brunelli proponeva di eseguire la neurectomia del 50% di ogni singolo ramo terminale. Segnalava una certa percentuale di recidive, per le quali proponeva un reintervento dopo circa 6 mesi.

La "Neurectomia Iperselettiva" deriva da questa intuizione, ma attualmente si propone di asportare almeno i 2/3 di ogni ramo motorio terminale [32].

I vantaggi sono molteplici:

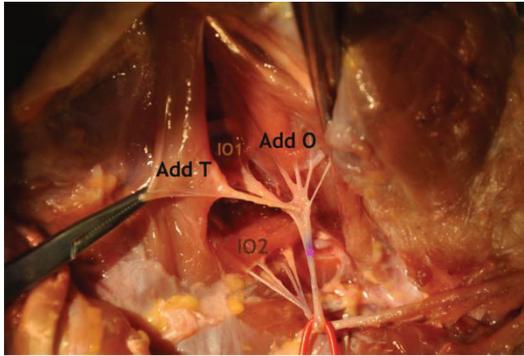
- non possono esserci errori nel muscolo target;
- dà un risultato "armonioso" in quanto si assiste a una riduzione del tono dell'intero muscolo;
- non può provocare disturbi della sensibilità;
- il risultato può essere regolato in maniera "quantitativa", eseguendo, sulla base della valutazione pre-operatoria, una neurectomia di una percentuale più o meno consistente.

Il presupposto fondamentale è la perfetta conoscenza anatomica della distribuzione nervosa motoria ai singoli muscoli. A tale scopo sono stati condotti numerosi studi anatomici su tutti i nervi motori dell'arto superiore per un totale di 97 dissezioni anatomiche presso il laboratorio di anatomia di Fer à Moulin



**Figura 3.** Possiamo riassumere le varie tecniche in: 1) Troncolari → nell'immagine Neurotomy, Total and Motor Neurotomy. 2) Selettive → nell'immagine Selective Motor Neurectomy e 3) Iperselettive → nell'immagine Hyperselective (Petros 2017). © Per gentile concessione di Petros Mikalef, da The role of neurectomy in the management of spasticity of the upper limb *EFORT Open Rev.* 2017 Nov; 2(11): 469–473.

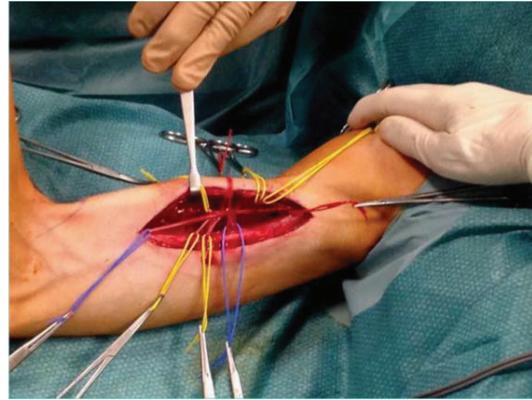
a Parigi, permettendo di sviluppare delle linee guida per la neurectomia iperselettiva di ogni muscolo. Per la descrizione dettagliata della distribuzione di ogni nervo, si rimanda alla bibliografia [33-36]. Un esempio è riportato nella Figura 4.



**Figura 4.** Rami motori del nervo ulnare per il muscolo adduttore del pollice. Add O = muscolo adduttore, capo obliquo, Add T = muscolo adduttore, capo trasverso, IO1= muscolo primo interosseo, IO2= muscolo secondo interosseo. (Bini 2019).

Da questi studi derivano le seguenti osservazioni:

- Considerata la grande variabilità anatomica riscontrata e l'ampia distribuzione dei rami per ogni singolo muscolo, per intercettare tutti i rami motori per un determinato muscolo l'incisione cutanea deve essere ampia, come si può osservare nella Figura 5 in cui viene eseguita la neurectomia iperselettiva dei rami motori del nervo muscolocutaneo per i muscoli flessori del gomito.
- È indispensabile utilizzare la neurostimolazione intraoperatoria, per ridurre il rischio di errore ed eliminare il dubbio in caso di nervi misti. Questa procedura è molto importante soprattutto per il nervo mediano, che presenta una grande variabilità dei suoi rami motori a livello dell'avambraccio.
- L'intervento deve essere eseguito con l'ausilio di mezzi di ingrandimento ottico (loop o microscopio) e con strumenti microchirurgici.
- In caso di anestesia generale, l'anestesista deve essere avvertito sulla necessità di non utilizzare farmaci curarici o, se necessari per l'intubazione, a emivita breve, al fine di poter stimolare i muscoli.
- Attualmente i risultati sono molto più duraturi rispetto al passato. In nessun caso abbiamo dovuto ricorrere ad un secondo intervento per recidiva della spasticità, come invece previsto da Brunelli [37].



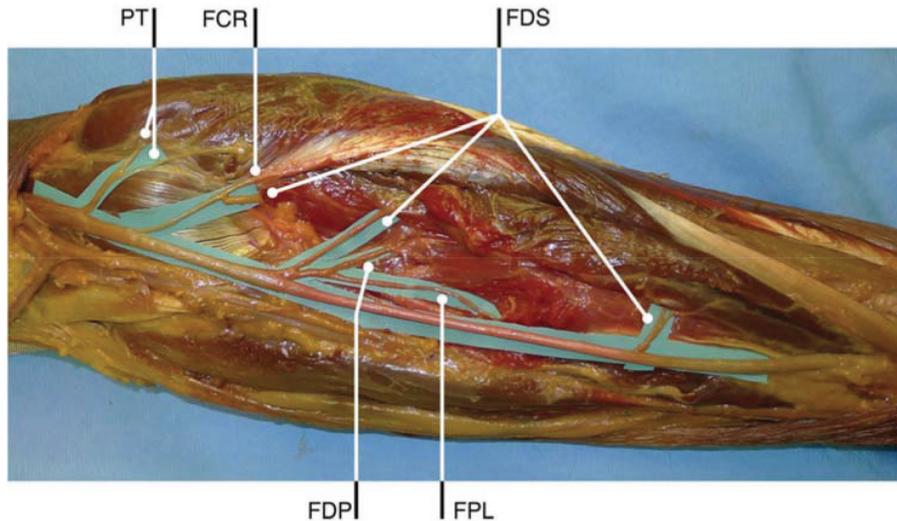
**Figura 5.** Neurectomia iperselettiva rami nervosi del muscolocutaneo per muscoli flessori del gomito. Nel loop rosso è identificato il ramo motorio principale, nel loop blu fasci vascolonervosi su cui non intervenire e nei loop gialli rami nervosi di cui si procederà a neurectomia iperselettiva dopo verifica tramite neurostimolazione.

- Per motivi anatomici, la NHS non è raccomandata per i muscoli flessori superficiali e profondi delle dita, è infatti impossibile raggiungere tutti i rami senza distaccare i muscoli, in quanto il nervo decorre profondamente ai muscoli stessi (vedi Fig. 6). Le cure post-operatorie prevedono una medicazione semplice per 2 settimane, senza immobilizzazione, seguita da un graduale rinforzo dei muscoli trattati e degli antagonisti.

## CONCLUSIONI

La neurectomia iperselettiva è una tecnica chirurgica efficace nel trattamento della spasticità dell'arto superiore. Le caratteristiche principali e i vantaggi della tecnica sono i seguenti:

- Non provoca riduzione della forza; è stato infatti dimostrato che solo le fibre nervose di tipo Alfa, responsabili della forza muscolare, vanno incontro ad un processo di *sprouting* nei mesi successivi alla neurectomia iperselettiva mentre ciò non si verifica a livello delle fibre Ia, a cui è dovuto il riflesso da stiramento alla base della spasticità [38].
- Permette di bilanciare le forze muscolari dell'arto superiore, riducendo direttamente la forza dei muscoli spastici e aumentando di conseguenza quella dei muscoli antagonisti.
- Consente un aumento della mobilità attiva e sposta il ROM in un settore di movimento più funzionale.



**Figura 6.** I rami motori del nervo mediano per i flessori delle dita originano lungo tutto l'avambraccio all'interno dei muscoli stessi. PT = rami per muscolo *pronator teres*, FCR = rami per muscolo flessore radiale del carpo, FDS = rami per muscolo flessore superficiale delle dita, FDP = rami per muscolo flessore profondo delle dita, FPL = rami per muscolo flessore lungo del pollice (Parot 2015).

- Viene riportata un'alta soddisfazione dei pazienti e dei caregiver.
- Può essere associata ad altre procedure chirurgiche come gli allungamenti miotendinei frazionati e a zeta, le tenodesi, le artroliresi, le artrodesi.

La scelta di utilizzare la neurectomia iperselettiva come tecnica isolata o in associazione ad altre procedure chirurgiche si basa sulla valutazione clinico-funzionale specifica e approfondita dell'arto superiore spastico, oltre che sulle caratteristiche generali del paziente.

L'utilizzo della tossina botulinica, in accordo con la letteratura e con i nostri studi, risulta uno strumento indispensabile per la valutazione e la pianificazione pre-operatoria.

Gli Autori dichiarano l'assenza di conflitto di interessi.

## BIBLIOGRAFIA

1. SPASM (A European Thematic Network to Develop Standardised Measures of Spasticity) CREST – Centre for Rehabilitation and Engineering Studies, University of Newcastle, Stephenson Building, Claremont Road, Newcastle upon Tyne, NE1 7RU, UK. *Disabil Rehabil*, 28 (Suppl 1) (2006), pp. S1–S75
2. Kheder A, Nair KP. Spasticity: pathophysiology, evaluation and management. *Pract Neurol* 2012; 12: 289–298.
3. Nam, Kyung Eun et al. When does spasticity in the upper limb develop after a first stroke? A nationwide observational study on 861 stroke patients *Journal of Clinical Neuroscience*, 2019; Volume 66, 144–148
4. Francisco J. Angulo-Parker, Joshua M. Adkinson Common Etiologies of Upper Extremity Spasticity *Hand Clinics*, Volume 34, Issue 4, 2018, Pages 437-443
5. Heinen F., Desloovere K., Schroeder A.S., Berweck S., The updated European Consensus 2009 on the use of Botulinum toxin for children with cerebral palsy.
6. SCPE Collaborative Group. Surveillance of Cerebral Palsy in Europe Why a European collaboration of Cerebral Palsy surveys and registers. *Dev Med Child Neurol* 2000; 42: 816-24.
7. Sonia Pulgar, Savreet Bains, Judith Gooch, Henry Chambers, Garey H. Noritz, Edward Wright, Tia Goss Sawhney, Bruce Pyenson, and Christine Ferro Prevalence, Patterns, and Cost of Care for Children with Cerebral Palsy Enrolled in Medicaid Managed Care *Journal of Managed Care & Specialty Pharmacy* 2019 25:7, 817-822
8. Francisco GE1, Bandari DS, Bavikatte G, Jost WH, Adams AM, Largent J, Esquenazi A. Adult Spasticity International Registry Study: methodology and baseline patient, healthcare provider, and caregiver characteristics. *J Rehabil Med*. 2017 Aug 31;49(8):659-666. doi: 10.2340/16501977-2245.

9. Bhardway P., Raja Sabapathy S., Assessment of the hand in cerebral palsy India Indian J Plast Surg. 2011 May-Aug; 44(2): 348–356.
10. Leclercq C., Prévention et traitement des troubles orthopédiques Chirurgie du membre supérieur de l'enfant IMC Motricité cérébrale 34 (2013) 97–102
11. Stoffel A. Treatment of spastic contractures. Am J Orthop Surg 1913;210:611.
12. Bohannon RW, Smith MB. Interrater reliability of a modified Ashworth scale of muscle spasticity. Phys Ther 1987;67:206–7.
13. Ansari, N. N., Naghdi, S., Hasson, S., Azarsa, M. H., & Azarnia, S. (2008). The Modified Tardieu Scale for the measurement of elbow flexor spasticity in adult patients with hemiplegia. Brain Injury, 22, 1007–1012.
14. Gracies JM, Burke K, Clegg NJ, et al. Reliability of the Tardieu Scale for assessing spasticity in children with cerebral palsy. Arch Phys Med Rehabil 2010; 91:421–8.
15. Salazard B., Medina J. Le membre supérieur de l'enfant infirme moteur cérébral : aspects chirurgicaux. Chirurgie de la Main. Volume 27, Supplement 1, December 2008, Pages S215–S221.
16. Arnould C. Hand functioning in children with cerebral palsy. Louvain-la- Neuve: CIACO. 2006. Master thesis.
17. Bard R. Chaléat-Valayer E., Combey A., Bleu P.E., Perretant I., Bernard J.C. Upper limb assessment in children with cerebral palsy: Translation and reliability of the French version for the Melbourne unilateral upper limb assessment (test de Melbourne) Annals of Physical and Rehabilitation Medicine 52 (2009) 297–310.
18. Bard R. Chaléat-Valayer E., Combey A., Bleu P.E., Perretant I., Bernard J.C. Upper limb assessment in children with cerebral palsy: Translation and reliability of the French version for the Melbourne unilateral upper limb assessment (test de Melbourne) Annals of Physical and Rehabilitation Medicine 52 (2009) 297–310.
19. Fitoussi F., Diop A., Maurel N., Kinematics and electromyography analysis of the upper limb in children with cerebral palsy. GAMEA 2007 – Bruxelles – 8 & 9 Février 2007.
20. House JH, Gwathmey FW, Fidler MO. A dynamic approach to the thumb-in- palm deformity in cerebral palsy. J Bone Joint Surg 1981; 63A:216 –225.
21. Tedesco AP, Nicolini-Panisson RD, de Jesus A. SHUEE on the evaluation of upper limb in cerebral palsy. Acta Ortop Bras. 2015;23(4):219–222. doi:10.1590/1413-78522015230400967
22. Hambleton P, Pickett AM, Shone CC (2007) Botulinum toxin: from menace to medicine. In: Ward AB, Barnes MP (eds), Clinical uses of botulinum toxins. Cambridge: Cambridge University Press.
23. Mémin B1, Pollak P, Hommel M, Perret J. Treatment of spasticity with botulinum toxin. Rev Neurol (Paris). 1992;148(3):212–4.
24. Leclercq C, Xarchas C. Kienböck's disease in cerebral palsy. J Hand Surg Br. 1998;23(6):746–8
25. Abu-Sneineh AK1, Gabos PG, Miller F. Radial head dislocation in children with cerebral palsy. J Pediatr Orthop. 2003 Mar-Apr;23(2):155–8.
26. Van Heest AE1, Ramachandran V, Stout J, Wervely R, Garcia L. Quantitative and qualitative functional evaluation of upper extremity tendon transfers in spastic hemiplegia caused by cerebral palsy. J Pediatr Orthop. 2008 Sep;28(6):679–83.
27. Brunelli G, Brunelli F. Partial selective denervation in spastic palsies (hyponeurotization). Microsurgery 1983;4:221–4.
28. Sindou MP, Simon F, Mertens P, et al. Selective peripheral neurotomy (SPN) for spasticity in childhood. Childs Nerv Syst 2007;23:957–70.
29. Maarrawi, J., Mertens, P., Luaute, J., Vial, C., Charbonnet, N., Cosson, M., Sindou, M., 2006. Long-term functional results of selective peripheral neurotomy for the treatment of spastic upper limb: prospective study in 31 patients. J Neurosurg 104, 215–225.
30. Msaddi AK, Mazroue AR, Shahwan S, et al. Microsurgical selective peripheral neurotomy in the treatment of spasticity in cerebral-palsy children. Stereotact Funct Neurosurg 1997;69:251–8.
31. Reddy S, Puligopu AK, Purohit AK. Results of selective motor fasciculotomy in spastic upper limbs due to cerebral palsy (a review of 30 children and adults). Indian J Cereb Palsy 2015;1:21–7.
32. Leclercq C, Gras M. Hyperselective Neurectomy in the Treatment of the Spastic Upper Limb. PhysMed Rehabil Int. 2016; 3(1): 1075.
33. Cambon-Binder A, Leclercq C. Anatomical study of the musculocutaneous nerve branching pattern: application for selective neurectomy in the treatment of elbow flexors spasticity. Surg Radiol Anat 2015; 37:341–8.
34. Paulos R, Leclercq C. Motor branches of the ulnar nerve to the forearm: an anatomical study and guidelines for selective neurectomy. Surg Radiol Anat 2015;37:1043–8.
35. Parot C, Leclercq C. Anatomical study of the motor branches of the median nerve to the forearm and guidelines for selective neurectomy. Surg Radiol Anat 2016;38:597–604.
36. Bini N, Leclercq C. Anatomical study of the deep branch of the ulnar nerve and application to selective neurectomy in the treatment of spasticity of the first web space. 2019 Surg Radiol Anat, in press 2019
37. Leclercq C. , Selective Neurectomy for the Spastic Upper Extremity, Hand Clinics, Volume 34, Issue 4, 2018, Pages 537-545,
38. Deltombe T, et al. Botulinum toxin type A or selective neurotomy for treating focal spastic muscle overactivity? Ann Phys Rehabil Med (2018)

# LE MALFORMAZIONI DEL GOMITO

**Massimo Ceruso, Irene Felici**

*S.O.D.C. Chirurgia della Mano e Microchirurgia*

*Azienda Ospedaliero-Universitaria Careggi- Firenze*

*Largo Brambilla, 3 50139 Firenze*

Referente:

Massimo Ceruso – Istituto Proserpius-Villa Cherubini, via San Domenico 87, 50133 Firenze – Tel.: + 39 055 50661

E-mail: chirmano@massimoceruso.eu

## **ELBOW MALFORMATIONS**

### **SINTESI**

Le malformazioni del gomito possono interessare le strutture osteoarticolari, i tessuti molli peri-articolari o ambedue le componenti. Nel primo gruppo rientrano le condizioni più comuni, quali le sinostosi e le instabilità; nel secondo, le alterazioni secondarie a ipoplasie o retrazione della cute o del sottocute, a malformazioni muscolari, a tumori congeniti delle parti molli. Le malformazioni del gomito possono inoltre essere isolate o far parte di quadri malformativi dell'arto superiore o complessi. Le alterazioni funzionali secondarie a tali condizioni possono essere immediatamente evidenti alla nascita oppure possono essere riconosciute più tardi una volta che si rendano evidenti durante l'accrescimento limitazioni motorie che interferiscono con l'esecuzione di attività più complesse dell'arto superiore. Le disfunzioni articolari possono inoltre essere conseguenti ad eventi traumatici ostetrici o dell'età neonatale, a patologie displastiche delle parti molli o amartomatose a progressivo sviluppo para-articolare, a malattie metaboliche o tumorali a progressiva estrinsecazione dopo la nascita. Il trattamento chirurgico di tali condizioni deve tener conto delle reali necessità funzionali del paziente, delle malformazioni associate e delle possibilità di controllo motorio del segmento affetto.

**Parole chiave:** Gomito, deformità congenite, sinostosi, instabilità, anomalie dei tessuti molli.

### **SUMMARY**

Elbow malformations can affect the osteoarticular structures, the peri-articular soft tissues or both components. Osteoarticular malformations, such as synostosis and instability, are the most common; soft tissue conditions include hypoplastic or sclerotic retraction of skin and subcutaneous tissue, muscular malformations, congenital tumors.

Elbow malformations can be isolated or part of a more complex congenital condition of the upper limb. The functional alterations secondary to these conditions can be immediately evident at birth or they can be recognized later once they start interfering with more complex activities of the upper limb. Joint dysfunctions can also be due to traumatic events occurring during delivery or the first years of life. Dysplastic diseases of the soft tissue or hamartomas may also induce secondary articular alterations with their progressive para-articular development, as well as metabolic or tumor diseases. Planning a surgical treatment of these conditions must thoroughly examine the real functional needs of the patient, the associated malformations affecting the upper limb and the patient's motor control of the affected segment.

**Keywords:** Elbow, congenital deformity, synostosis, instability, soft tissue anomalies.

## INTRODUZIONE

Le deformità congenite del gomito possono essere classificate in osteo-articolari, dei tessuti molli o associate, a seconda del tessuto responsabile. Nel primo gruppo rientrano le condizioni di osservazione più comune, quali le sinostosi e le instabilità; nel secondo, le alterazioni secondarie a ipoplasie o retrazione della cute o del sottocute, a malformazioni muscolari, a tumori congeniti delle parti molli. Un'osservazione interessante riguarda il ritardo di comparsa dell'evidenza clinica di tali condizioni malformative. Queste possono essere divise infatti in deformità immediatamente evidenti alla nascita e in deformità che vengono riconosciute più tardi durante lo sviluppo; queste ultime possono essere notate tardivamente dai genitori o dal personale di assistenza, date le caratteristiche dell'arto del neonato con un pannicolo adiposo abbondantemente rappresentato e con una mobilità complessiva inizialmente non finalizzata che non permette di apprezzare nel suo significato la riduzione del ROM dei vari segmenti. Tali condizioni vanno differenziate da forme a sviluppo secondario conseguenti ad eventi traumatici ostetrici o dell'età neonatale, oppure a patologie displastiche delle parti molli o amartomatose a progressivo sviluppo para-articolare. Possono essere inoltre responsabili di alterazioni morfologiche dei capi articolari del gomito anche malattie metaboliche o tumorali a progressiva estrinsecazione nei primi anni di vita.

## MALFORMAZIONI OSTEO-ARTICOLARI SINOSTOSI

Le sinostosi interessano più frequentemente l'articolazione radio ulnare prossimale (RUP), meno co-

munemente la omero-radiale (OR) o la omero-ulnare (OU)<sup>1</sup>; possono essere isolate o fare parte di quadri malformativi più complessi (come ad esempio le sindromi di Poland, Apert, Klinefelter).

Nel 60% dei casi il coinvolgimento è bilaterale; in circa il 40% l'avambraccio è atteggiato in pronazione maggiore di 60°<sup>2</sup>.

La classificazione più usata per la definizione della sinostosi RUP è quella di Cleary e Omer, che la suddividono in 4 tipi (Tab. 1)<sup>3</sup>.

Il trattamento chirurgico può essere statico o dinamico.

Gli interventi sono definiti statici se consistono solo nella modifica della anchilosi in modo da ottenere una rigidità in posizione funzionale; vengono invece definiti dinamici quei trattamenti volti ad ottenere, quanto meno parzialmente, il ripristino della funzione articolare. Gli interventi statici consistono in osteotomie correttive del difetto angolare, più spesso a livello OU o OR dove più frequentemente la malformazione consiste in una anchilosi in estensione o in osteotomie di rotazione, più comuni nelle malformazioni della RUP, allo scopo di ottenere una posizione statica dell'avambraccio in prono-supinazione intermedia<sup>4,5</sup>.

Nelle deformità bilaterali, è opportuna una correzione in modesta pronazione dell'arto dominante (10-20°), mentre l'arto non dominante viene stabilizzato in posizione neutra<sup>6</sup>.

Gli interventi dinamici consistono in una artroplastica del segmento interessato. Nelle sinostosi della RUP, il ripristino della prono-supinazione viene ottenuto mediante la resezione del ponte osseo che fonde le metafisi prossimale di radio ed ulna, nella

**Tabella 1.** Classificazione delle Sinostosi RUP secondo Cleary e Omer.

Tipo	Segni Radiografici
1	Evidenza clinica ma non radiografica della sinostosi Assenza di lussazione della testa del radio
2	Sinostosi evidente alle RX Assenza di lussazione della testa del radio
3	Evidenza radiografica della sinostosi Lussazione posteriore della testa del radio (ipoplastica)
4	Evidenza radiografica della sinostosi (breve è questo tipo) Lussazione posteriore della testa del radio (comunemente appiattita)

eventuale correzione dei difetti angolari di queste e nella interposizione di tessuti molli che impediscano la recidiva del ponte osseo. Tra queste risulta interessante la metodica proposta da Kanaja<sup>7</sup>, che consiste nella interposizione di un lembo adipo-fasciale vascolarizzato prelevato dalla regione laterale del braccio e basato sull'asse arterioso omerale profondo rianastomizzato sull'arteria ricorrente omerale (Fig. 1). L'autore riporta l'esperienza su 4 casi trattati con lembo adipo-fasciale in associazione ad osteotomia correttiva di radio. Il FU medio è di 10 anni (8-12); eseguite misurazioni degli angoli di prono-supinazione e di flessione estensione ad 1, 3 anni ed all'ultimo FU e confrontate con i valori pre-operatori. La flessione-estensione e la pronazione si sono mantenute pressoché costanti durante tutti i controlli, la supinazione ha invece subito un peggioramento crescente, con un decremento finale stimato di 16° all'ultimo follow-up.

Di fatto, non in tutti i casi risulta necessario questo tipo di intervento, in quanto la sinostosi può comunque

essersi strutturata in posizione funzionale. A definizione dell'indicazione risulta altresì importante valutare se la malformazione coinvolge anche i segmenti distali e la mano. In tali casi, è opportuno valutare il reale significato funzionale di un eventuale intervento a carattere dinamico tenuto conto degli adattamenti e dei compensi che il bambino può sviluppare in un quadro malformativo complesso (Fig. 2).

La possibilità di eseguire interventi dinamici va tuttavia individuata osservando se i capi articolari sono correttamente conformati e se i tessuti capsulari e legamentosi sono presenti ed adeguati.

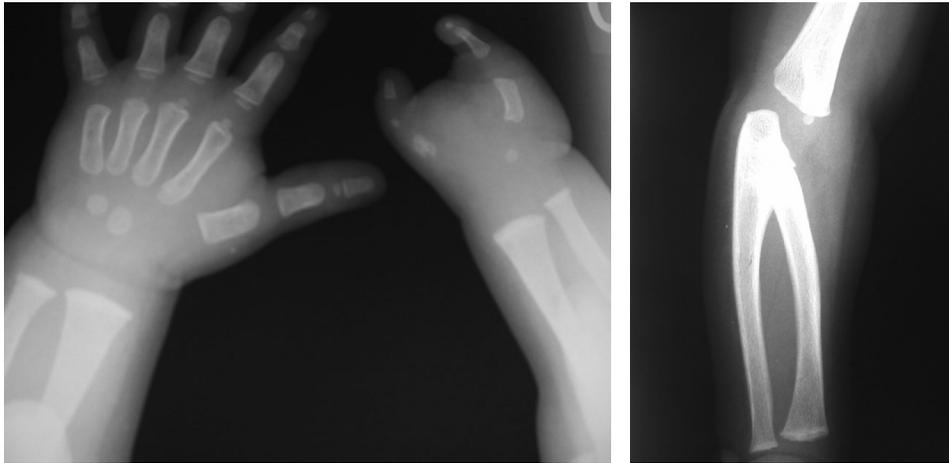
La mobilizzazione precoce dopo l'intervento, inoltre, favorisce la ripresa funzionale e contrasta la recidiva delle rigidità articolare.

### INSTABILITÀ

L'instabilità congenita del gomito è rara e va differenziata da altre condizioni che possono determinarsi al momento del parto o immediatamente dopo di questo.



**Figura 1.** S. Di Poland, 1A) atteggiamento in pronazione dell'avambraccio dx per sinostosi RUP (tipo 3 secondo Cleary e Omer), associata a quadro tipico con agenesia dei pettorali con assenza del capezzolo, deformità congenita tipica della mano; 1B) Quadro post-op clinico e RX.



A



B

**Figura 2.** D.M, aa 3; 2A) sinostosi congenita RUP di tipo 3 secondo Cleary e Omer, si associa ipoplasia congenita mano destra con agenesia dei raggi digitali centrali. RX 2B) avambraccio in pronazione intermedia funzionale; compenso della pronosupinazione a livello del polso.

Tra le deformità congenite del gomito, la lussazione congenita ulno-omerale, è generalmente inserita nel contesto di gravi ipoplasie, come la focomelia.

Il quadro più comune di instabilità del gomito è quello secondario a lussazione congenita del capitello radiale, la cui differenziazione con forme secondarie, perinatali o post-traumatiche, può non essere ovvia. Ai fini della diagnosi differenziale, non risultano infatti significativi la presenza di sublussazione isolata, l'aspetto appiattito o ipoplasico del capitello o della metafisi prossimale del radio; al contrario, sono suggestivi di una forma congenita, la familiarità, la bilateralità, la presenza di alcune anomalie malformative nello stesso arto o in altra sede muscolo-scheletrica (60%).

La lussazione congenita del capitello radiale può essere classificata a seconda della sede anteriore (18%), posteriore (65%) o laterale (17%)<sup>8</sup>.

Bell<sup>(6)</sup>, inoltre, distingue le lussazioni posteriori in tre tipi: tipo I, sublussazione; tipo II, lussazione posteriore con modesta migrazione prossimale; tipo III, lussazione posteriore con marcata migrazione prossimale del capitello radiale.

Il trattamento dell'instabilità congenita del gomito può essere precoce (<15 anni) o tardivo: nel primo viene descritta la possibilità di riduzione associata alla ricostruzione del legamento anulare o del LUCL (tecniche con tessuto locale o con innesto)<sup>9</sup>; nel secondo, si esegue generalmente la resezione del capitello radiale<sup>10</sup>.

Nella diagnosi differenziale, come si è detto, va tenuto conto che l'osservazione di una lussazione stabilizzata del capitello radiale in età pediatrica può essere conseguente a eventi traumatici dell'età neonatale, o infantile, sfuggiti ad una diagnosi tempestiva; tra questi vanno ricordate la pronazione dolorosa, eventualmente ripetuta o non ridotta, o situazioni

più complesse come quelle degli esiti di frattura nell'osteogenesi imperfetta (Fig. 3).



A



B

**Figura 3.** 3A) Deformità complessa dei capi articolari del gomito bilaterale secondaria ad eventi traumatici in paziente affetto da Osteogenesi Imperfetta. A sinistra si apprezza lussazione del capitello radiale tipo 2 sec. Bell. 3B) quadro clinico.

#### ANOMALIE DEI TESSUTI MOLLI

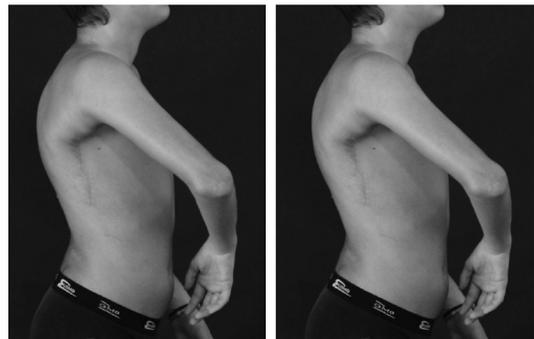
Si tratta di alterazioni funzionali del gomito secondarie a diverse condizioni quali: lesioni retraenti nell'ambito di quadri sindromici quali miopatie, atrofia muscolare congenita, (pterygium syndrome),

deficit di controllo motorio come paralisi flaccide o spastiche, artrogriposi, tumori congeniti delle parti molli quali fibromatosi, amartomi, tumori vascolari (Fig. 4).

Nell'artrogriposi il gomito può risultare rigido in flessione o in estensione e nello stesso soggetto possono osservarsi le due condizioni con uno dei gomiti in anchilosi in estensione e l'altro flessi. La strategia di trattamento deve essere definita, come sempre, sulle necessità funzionali del soggetto, tenendo conto anche delle deformità del polso e della mano,



A



B

C

**Figura 4.** G.N., 16aa, affetto da distrofia congenita fasciale (stiff skin syndrome), alterazione congenita multidistrettuale caratterizzata da ispessimento della cute e del sottocute con limitazione articolare secondaria in assenza di alterazioni morfologiche scheletriche.

sempre coesistenti. Nella rigidità in flessione, il bicipite in genere è presente e valido, mentre il tricipite è ipoplastico o assente; l'arco di movimento in flessione può essere sufficiente ad una ragionevole funzionalità, non richiedendosi in tal caso il trattamento chirurgico. Nelle rigidità in estensione il gomito presenta invece una anchilosi serrata con ROM ridotto a pochi gradi e risulta scarsamente funzionale se non per il sollevamento in appoggio. Alla rigidità del gomito si associano in genere pronazione dell'avambraccio, rigidità in flessione del polso, rigidità delle articolazioni digitali (Fig. 5).



**Figura 5.** U.C., 16 aa affetta da artrogriposi multipla congenita. Rigidità gomito destro in estensione con flessione possibile solo per pochi gradi; gomito sinistro flessa a 90° con ROM funzionale 90-105°.

## CONCLUSIONI

Le malformazioni congenite del gomito rappresentano un capitolo complesso difficilmente standardizzabile. Solo alcune di esse, relativamente meno rare, sono oggetto di pubblicazioni che riportano casistiche sufficientemente significative ma certamente non esaurienti per poter definire un trattamento standardizzato condiviso. Nel porre le indicazioni dovrà essere sempre tenuto conto del significato funzionale del quadro malformativo nel suo complesso, del grado di disabilità che ne deriva, delle possibilità di trat-

tamento conservativo, del rapporto costo-beneficio di un eventuale trattamento chirurgico. Tra le complicanze vanno ricordate le epifisiodesi secondarie a violazione della cartilagine di coniugazione, i danni articolari secondari, i rischi di lesioni vascolari o nervose, spesso da trazione, le infezioni e le sindromi compartimentali<sup>11</sup>.

Gli Autori dichiarano l'assenza di conflitto di interessi.

## BIBLIOGRAFIA

1. Jamesd.mcintyre, M.R.C.S.,andmichaelk.D.Benson, F.R.C.S. An Aetiological Classification for Developmental Synostoses at the Elbow. *J Pediatr Orthop Part B*, 2002; No. 4, Vol. 11 .
2. Cohen, Scott W. Wolfe & William C. Pederson & Scott H. Kozin & Mark S. Green's *Operative Hand Surgery*. Elsevier, 2016.
3. Cleary JE, Omer GE Jr. Congenital proximal radioulnar synostosis. Natural history and functional assessment. *J Bone Joint Surg Am*. 1985 Apr; Vol. 67 (4):539-45.
4. Sahdi H, MS Ortho, Rasit AH, MS Ortho, Khoo CS, MRCPCH UK, Bojeng A, mmed Rad, Nur-Alyana BA, MS Nursing. Modified French Osteotomy for Humeroradial Synostosis in a Child with Multiple Synostoses Syndrome: A Case Report. *Malaysian Orthopaedic Journal* 2019; No 2, Vol 13.
5. J. H. Hwang, H. W. Kim, D. H. Lee, J. H. Chung and H. Park. One-stage rotational osteotomy for congenital radioulnar synostosis. *JHS(E)* 2015; Vol. 40E: 855-861.
6. Bell SN, Morrey BF, Bianco AJ Jr. Chronic posterior subluxation and dislocation of the radial head. *J Bone Joint Surg Am.*, 1991 Mar; Vol. 73.
7. Kohei Kanaya, MD, phd, Kousuke Iba, MD, phd, Toshihiko Yamashita, MD, phd. Long-term results after a free vascularized adipofascial graft for congenital proximal radioulnar synostosis with an average follow-up of 10 years: a series of four cases. *J Shoulder Elbow Surg* (2016) ; Vol. 25: 1258-1267 .
8. Struijs, Laurens Kaas • Peter A. A. Congenital radial head dislocation with a progressive cubitus valgus: a case report. *Strat Traum Limb Recon*, (2012); Vol. 7: 39-44
9. Dave R. Shukla, MD, Michael Hausman, MD. Surgical management of congenital elbow instability: a case report. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery* , 2016; 25: e104-e109.
10. Kelly, D. W. Congenital Dislocation of the Radial Head: Spectrum and Natural History. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 1981; Vol. 1. (3): 295-298.
11. Morrey, Bernard. *The Elbow and Its Disorders*. Saunders, 2008.

# ESITI DEI TRAUMI DEL GOMITO PEDIATRICO

**Landino Cugola**

Clinica S. Francesco, Verona

Referente:

Landino Cugola – E-mail: landino.c@hotmail.it

## *POST-TRAUMATIC ELBOW SEQUELAE IN CHILDREN*

### **SINTESI**

Negli esiti più frequenti riscontrabili nel gomito pediatrico annovero, nella esperienza personale:

1) il gomito varo-valgo, 2) la frattura, lussazione di Monteggia missed non riconosciuta / inveterata, 3) disturbi al capitello radiale, 4) le rigidità.

1) Gomito varo. Questa deformità non è sempre e solo un disturbo estetico in quanto può anche comportare: a) difficoltà ad effettuare certi gesti negli sports (come nuoto, lanci...), b) ci può essere maggior tendenza a fratture del condilo omerale laterale, c) nel tempo, può dar esito ad una instabilità rotatoria postero-laterale, d) una tardiva sofferenza del n. ulnare.

Quando è consigliato operare?

a) per un varo non superiore ai 20-25°, concordare con i parenti sull'opportunità di un trattamento; b) se presente una limitazione delle attività routinarie o nello sport optare per una correzione, ma non prima di circa 1 anno dalla lesione. La tecnica di correzione che preferisco è l'osteotomia a cuneo laterale. Per la deformità in valgo-meno frequente-uso i criteri di cui sopra.

2) Monteggia missed. La correzione consiste: a) in osteotomia dell'ulna (nelle forme più accentuate), b) riduzione del capitello con plastica sec. Bouyala.

3) Capitello radiale. Possibili complicanze, soprattutto se, in acuto, si opta per la chirurgia open, sono: formazione di ossificazioni, la sinostosi e più grave la necrosi, il cui trattamento conviene posticipare a fine accrescimento con l'eventuale rimozione del capitello e sostituzione protesica.

4) Rigidità. Come comportarsi? a) nel deficit di flessione fino a 90°: correzione di eventuali vizi ossei e/o artrolisi, mentre b) nelle rigidità in estensione non oltre i 30° conviene astenersi da manovre chirurgiche. Nei casi con gravi alterazioni della struttura articolare si può optare per una artroplastica biologica o protesi.

**Parole chiave:** gomito pediatrico, sequele, traumi, artroplastiche, fratture sovracondiloidee, capitello radiale, rigidità.

### **SUMMARY**

In accordance with my experience, I refer the treatment of the post-traumatic elbow sequelae in paediatric age. The most frequent clinic pictures are: a) varus-valgus, b) Monteggia missed, c) neck-head radial avascular necrosis, d) stiffness. I discuss about how and when is appropriate to treat the deformities and lack of motion.

**Keywords:** elbow, fractures sequelae in child, supracondylar humerus fractures, elbow arthroplasty.

Se per differenti ragioni – come una migliore conoscenza dell'anatomia funzionale del gomito, l'affinamento delle tecnologie e la maggior esperienza degli operatori – a datare dagli ultimi decenni si riscontra una contrazione di esiti negativi nel trattamento dei traumi del gomito in età pediatrica, tuttavia permane una casistica, seppur non rilevante, sulla quale non è superfluo esplicitare alcune considerazioni.

In queste note prenderò in esame, in riferimento alla personale esperienza, alcuni settori del problema sul versante osteo-articolare tralasciando le complicazioni nervose (tipo la sindrome di Volkmann, che nel mondo occidentale non rappresenta più un fenomeno epidemiologico come poteva essere in passato, a differenza di altri continenti, come in Africa ove, per una deficitaria rete sanitaria, è riscontrabile con una certa frequenza).

Gli esiti che possono riscontrarsi con maggior significanza li ho raccolti sotto 4 categorie: 1) il gomito varo-valgo, 2) la "Monteggia missed", 3) qualche problematica del capitello radiale, 4) le rigidità.

Le deformità, esito di una consolidazione viziosa per insulti traumatici a livello sovracondiloideo e/o intercondiloideo, possono presentarsi: a) sul piano sagittale con disturbo della flessione-estensione (nel tempo possono migliorare), b) sul piano frontale che portano al varo-valgo (senza possibilità di recupero durante lo sviluppo), c) sul piano orizzontale che può comportare una instabilità rotatoria posterolaterale (IRPL).

### 1) GOMITO VARO-VALGO

Il gomito varo è uno degli esiti maggiormente riscontrabili nelle fratture sovracondiloidee (ricorre nel 20%, sia in un trattamento a cielo chiuso che open). È spesso un disturbo estetico su cui si preferisce non intervenire per una deviazione entro 20-25°. Però non sempre è implicata solo l'estetica perché con un gomito varo si hanno limitazioni nella pratica di alcuni sports (nuoto, lanci...) e ci può essere una maggior probabilità di fratture del condilo laterale ed anche, nella crescita, si può instaurare una IRPL. Infine, nel tempo, non è da escludere l'insorgenza di neurodite del nervo ulnare e la sublussazione della banda mediale del tricipite.

La scelta se e quando operare un gomito varo deriva da alcune valutazioni. Personalmente seguo il seguente iter valutativo: 1) per un inestetismo con irrilevante deficit funzionale preferisco discuterne con i familiari se il varo non supera circa i 20°; 2) con una limitazione nelle attività routinarie e/o nella pratica

di sport, propendo per una correzione non prima di almeno un anno dalla lesione. Talora, nelle ragazze, che soffrono solo per l'estetica, convergo nella possibilità di correzione.

La tecnica di correzione preferita è l'osteotomia a cuneo con stabilizzazione mediante fissatore esterno nei pazienti a fine accrescimento, mentre negli altri preferisco la sintesi con fili di K. Nei casi con presenza di IRPL l'osteotomia deve considerare i tre piani. Perché l'IRPL? Per la lassità del legamento collaterale laterale associata alla medializzazione del tricipite che nel gomito a 90° porta ad uno spostamento mediale dell'omero con contemporanea rotazione esterna dell'ulna (Fig. 1). Per il gomito valgo, meno frequente, mi attengo ai criteri espressi per il varo.

Esiti con deficit di flessione di fratture sovracondiloidee per una guarigione in estensione della epimetefisi omerale vanno trattati con osteotomia posteriore sovracondiloidea e correzione in flessione e sintesi con placche o fili di K.

### 2) MONTEGGIA MISSED

È una complicanza che si riflette sulla funzione pronosupinatoria (anche, ma a volte, sulla flessione-estensione). Il trattamento deve mirare a rimettere in sede il capitello radiale (non asportarlo, almeno fino al termine dell'accrescimento) mediante la ricostruzione del legamento anulare con una bandelletta del tricipite e previa eventuale osteotomia dell'ulna, (Fig. 2). A fine crescita si può optare per una capitelectomia e protesi del capitello.

### 3) CAPITELLO RADIALE

Partendo dall'assunto che "nel bambino la frattura del capitello radiale diventa grave dal momento in cui viene operata" (per la frequenza di necrosi vascolari), ritengo che gli esiti infausti siano rari. Nella personale casistica annovero un caso esitato in necrosi, dopo intervento in acuto con grave deficit funzionale e dolore. Problema che non si è risolto dopo artroliasi e successiva applicazione di protesi di capitello, successivamente rimossa ottenendo un lieve recupero del ROM in relazione ad un *debriement* estensivo.

### 4) RIGIDITÀ

Come nell'adulto anche nel bambino ci può essere un'origine extra-articolare o intra-articolare. La viziosa consolidazione di una frattura, la formazione del callo e le alterazioni degenerative sono abituali cause intra-articolari di rigidità. Nei bambini è dif-



**Figura 1.** Gomito varo operato a 11 anni di osteotomia omerale – risultato a 17 anni di età.

ficile sapere quando si tratta di una rigidità, detta appropriata, cioè come fase transitoria e temporanea della risposta di guarigione e quando, invece, sia inappropriata, presumibilmente destinata a diventare permanente.

Come affrontare il problema? 1) nelle flessioni che non superano i 90° ed ove l'handicap è importante, se non sono presenti viziose consolidazioni, callo esuberante e/o calcificazioni si può optare per una artroliasi open o artroscopica, 2) se sono presenti alterazioni ossee una artroliasi a cielo aperto come nell'adulto. Tutto ciò non prima di 6-8 mesi dal trauma; 3) nelle rigidità in estensione con deficit che non supera i 30°, si può tentare una mobilizzazione incruenta e alternare splints dinamici a statici per la notte. In pazienti con un'estensiva patologia intraarticolare, ma con una cartilagine nel complesso integra, può essere indicata un'artroplastica di distrazione con fissatore esterno.

Se, invece, le superfici articolari presentano una importante degenerazione cartilaginea può essere considerata un'artroplastica di interposizione o

protesi (!). Nella esperienza personale con le artroplastiche di interposizione con fascia lata da banca, i risultati non sono stati adeguati, per cui in 3 casi di adolescenti con gomiti altamente degenerati dolenti e pochissimi gradi di ROM ho optato per l'applicazione di protesi totale (Fig. 3).

Ci si può chiedere se la protesi in tali casi è una scelta ragionevole. Osservazioni contro tale scelta sono relative alla durata dell'impianto e quali implicazioni possono esserci per un futuro professionale del paziente (escludere alcune attività professionali che comporterebbero un impegno gravante sull'arto!). In favore della protesi è da considerare: la miglior compliance per la riabilitazione ed il recupero della funzione più precoce rispetto ad una artroplastica di interposizione con una articolazione più stabile. In base a tali considerazioni sono favorevole a questa soluzione, con un gomito recuperato rapidamente per un periodo più o meno lungo (esiste sempre comunque la possibilità nel tempo di una sostituzione).

Gli Autori dichiarano l'assenza di conflitto di interessi.



**Figura 2.** Esito Monteggia missed e risultato clinico.



**Figura 3.** Esito in anchilosi di trauma. Protesi totale e risultato.

### BIBLIOGRAFIA

Boero S, Senes F<sup>m</sup>, Catena N.: Complicanze delle fratture sovracondiloidee dell'omero in età pediatrica. *Giot* 2016,42:260-267.  
 Duparc J.: *Arm, forearm and elbow. Efort.* vol.4, Elsevier, 2002.  
 Duparc J.: *Prothese de coude.cahiers d'enseignement de la Sofcot.* Elsevier, 2001.  
 Graham JW: *Elbow trauma in hand clinics,* vol.20, Elsevier, number 4, 2004.

Henrikson B.: *Supracondylar fracture of the humerus in children.* *Acta Chir Scand.* 369°, 1966.  
 Herisson C, Simon L: *Le coude traumatique de l'enfant.* 44.ed. Masson, 2001.  
 Mili Ad, Wolf FG: *Surgical release of elbow capsular contracture in pediatric patients.* *J Pediatr Orthop.* 1994 Jul-Aug;14(4):458-61.  
 Otsuka NY, Kasser JR. *Le fratture sovracondiloidee dell'omero nei bambini.* *J of the american academy of orthopaedic surgeons,* ed. italiana, 41-50 1997.



 **resi**  
**mittente**  
C.M.P. Torino Romoli



---

*E. G. Edizioni Medico Scientifiche*

---