

# IL TRATTAMENTO DELLE FRATTURE DEL RADIO DISTALE NELL'ANZIANO

G. CARUSO<sup>1</sup>, A. AQUINO<sup>1</sup>, L. PREZIUSO<sup>1</sup>, L. MARTINI<sup>2</sup>, A. VITALI<sup>2</sup>, A. PETRINI<sup>1</sup>

S.O.C.D. Ortopedia e Traumatologia - Ospedale San Giovanni di Dio, Firenze.

<sup>2</sup>S.S. Chirurgia Mano e Arto Superiore, Ospedale P.Palagi, Firenze.

---

## *Treatment of fractures of the distal end of the radius in elderly*

### SUMMARY

**Purpose:** We report in this study the treatment outcomes of unstable distal radius fractures in patients older than 60 years.

**Materials and Methods:** Eighty-four (84) distal radius fractures in 83 patients (15 males, 68 females, mean age 75,4 yrs, range 60 to 88 yrs) were included in the study. Forty-two (42) cases were treated surgically through ORIF using fixed-angle plates, 41 cases using external fixators (EF) and in 1 case using a dorsal intramedullary nail. Fractures were categorized according to the AO-ASIF as follows: 11 type A, 42 type B, 31 type C (19 of which type C3). Long-term outcome evaluation included both objective elements such as radiograph views, range of motion and complications; as well as subjective elements including DASH, pain and patient satisfaction. Seventy-six (76) patients (77 fractures) returned to follow-up (37 cases with ORIF, 39 cases with EF and 1 case of intramedullary nail). The average follow-up length was 12 months (range 4 to 26 mos). **Results:** Results were deemed excellent in 64,9% of the ORIF cases, in 56,4% of the EF cases and in the single intramedullary nail case; good in 29,7% of the ORIF cases and in 35,9% of the EF cases; fair in 2,7% of the ORIF cases and in 5,1% of EF cases; poor (EPL rupture) in 2,7% of the ORIF cases and in 2,6% of the EF cases (reflex sympathetic dystrophy syndrome). **Conclusions:** With a progressively older population of patients sustaining distal radius fractures, frequently associated with osteoporosis, and their ever increasing level of activity (physical, manual, leisure), surgery is becoming progressively the treatment of choice for these injuries. Post-traumatic deformities and wrist dysfunctions are less acceptable outcomes to these patients. In our opinion, external fixation can still play a role in the management of distal radius fractures. However, in some cases, mobile articular fragments are not reducible and pose one of the limitations of treating these fractures with external fixation. ORIF with a fixed angle plate facilitates a more accurate reduction and earlier mobilization. In our experience as well as that of other authors, distal radius fractures treatment principles should follow those utilized for other articular fractures. Riv Chir Mano 2010; 1: 22-30

### KEY WORDS

Distal radius fracture, internal fixation, external fixator, elderly

---

### RIASSUNTO

**Scopo:** Nello studio vengono analizzati i risultati del trattamento delle fratture instabili di radio distale negli individui di età superiore ai 60 anni. **Materiali e Metodi:** Abbiamo studiato 84 fratture di radio distale (in 83 pazienti, 15 maschi, 68 femmine, età media 75,4 anni, min 60, max 88) trattate con ORIF con sistemi a stabilità angolare (42 casi), FE (41 casi) e chiodino endomidollare dorsale (1 caso). Le fratture sono state classificate (AO/ASIF) secondo lo schema seguente: 11 erano di tipo A, 42 erano di tipo B, 31 di tipo C (19 C3). I pazienti sono stati valutati a distanza clinicamente e radiograficamente. Soggettivamente, abbiamo registrato i risultati della scheda D.A.S.H., il dolore e il livello di soddisfazione.

Oggettivamente abbiamo valutato il R.O.M., il risultato radiografico e l'insorgenza di complicazioni. Abbiamo quindi valutato 76 pazienti per un totale di 77 fratture (37 ORIF, 39 fissatori esterni, un caso di chiodino endomidollare). Il follow up medio è stato di un anno (minimo 4 massimo 26 mesi). **Risultati:** Complessivamente, i risultati sono stati eccellenti nel 64.9% dei casi di ORIF, nel caso trattato con chiodino endomidollare dorsale e nel 56,4% dei casi di FE, buoni nel 29.7% dei casi ORIF e nel 35.9% dei fissatori, discreti nel 2.7% di ORIF e nel 5.1% dei fissatori, scarsi nel 2.7% di ORIF e nel 2.6% dei fissatori. **Conclusioni:** Il continuo aumento dell'età media dei pazienti con frattura di radio distale frequentemente associata ad osteoporosi e, nello stesso tempo, il loro sempre maggiore livello di attività (fisica, manuale, sportiva), ci impongono sempre di più il trattamento chirurgico di queste lesioni. Deformità post-traumatiche ed alterazioni della funzione sono accettate con difficoltà crescente in questa categoria di pazienti. A nostro parere la fissazione esterna continua ad avere un ruolo nel trattamento di queste fratture. D'altro canto la riduzione anatomica di fratture articolari instabili non sempre è possibile con i fissatori esterni. La ORIF con i sistemi a stabilità angolare facilita la riduzione anatomica e la riabilitazione precoce. Nella nostra esperienza come in quella di altri autori, l'evoluzione del trattamento delle fratture di radio distale mostra che esse dovrebbero essere trattate seguendo gli stessi principi che usiamo nei casi delle altre fratture articolari.

#### PAROLE CHIAVE

Frattura radio distale, fissazione interna, fissatore esterno, anziano

#### INTRODUZIONE

Le fratture di radio distale sono le fratture più comuni dell'arto superiore. Esse rappresentano circa 1/6 di tutte le fratture trattate in un dipartimento di traumatologia e il 74,5% delle fratture coinvolgenti l'avambraccio (1-3). Costituiscono più del 20% delle fratture viste in un dipartimento di pronto soccorso e più del 50% di esse interessa la superficie articolare. Tali fratture hanno una distribuzione tipicamente bimodale con 2 picchi di incidenza, il primo tra i 6 e i 10 anni, il secondo tra i 60 e i 69 anni (1, 3, 5). Nei soggetti anziani con osteoporosi, cadute anche banali con impatto sulla mano (traumi a bassa energia), possono causare una frattura di radio distale (4, 6). Le fratture di radio distale in tali soggetti sono spesso pluriframmentarie e instabili e rendono difficile una contenzione in apparecchio gessato. Il trattamento chirurgico di queste lesioni presenta peraltro delle difficoltà legate alla qualità dell'osso, spesso osteoporotico (6, 8). D'altro canto, i pazienti anziani sono sempre più coinvolti in attività ricreative, lavorative e sportive accettando malvolentieri deformità o limitazioni della funzione del polso dopo una frattura. Nelle nazioni industrializzate una fetta significativa di popolazione è costituita da ultrasessantacinquenni (dal 12% al 15% della popolazione) (7). Nel 2008, alcune

proiezioni dell' Eurostat (istituto di Berlino per la popolazione e lo sviluppo) addirittura portano gli ultrasessantacinquenni europei al 30% nel 2060, mentre nello stesso periodo gli ultraottantenni saliranno dall'attuale 4,4 al 12,1%.

I dati del pronto soccorso del nostro ospedale sono in linea con quelli della letteratura. Nel 2005, infatti, sono stati accettati con la diagnosi di triage di "trauma polso", 1153 casi; di questi, 406 (35,2%) erano fratture di radio distale con associazione o meno di frattura dell'ulna. I dati del 2006 hanno confermato (con un lieve incremento) quelli del 2005 (Tab. 1). Scopo del nostro lavoro è stato quello di analizzare i risultati del trattamento delle fratture del radio distale nell'anziano. In accordo con LaFontaine (9) abbiamo considerato fattori di rischio per la perdita di riduzione: età superiore a 60 anni, deformità iniziale significativa (più di 20° di

**Tabella 1.** Dipartimento Emergenza Urgenza - Ospedale San Giovanni Di Dio - Firenze

2005	Triage	2006
1153	Trauma polso	1259
1,1 die	Fratture del radio distale (con o senza ulna)	1,2 die
406 (35,2%)		448 (35,6%)

tilt dorsale nelle proiezioni laterali, più di 5 mm di accorciamento nelle proiezioni anteroposteriori) e comminuzione, interessamento articolare, associazione di frattura dell'ulna distale.

## MATERIALI E METODI

Dal 2005 al 2007 abbiamo trattato in sala operatoria 104 fratture di radio distale in 103 pazienti; 15 erano maschi e 88 le femmine, l'età media era di 76,6 anni (min 60, max 92) L'esposizione era pre-



**Figura 1.** Femmina di 81 anni caduta in strada. Frattura A3, sinistra, parti molli integre. (A, B): Al momento del trauma; (C, D): trattamento insufficiente in gesso; (E, F): rx 6 mesi dopo intervento; (G-L): clinica 6 mesi dopo intervento.



**Figura 2.** Femmina di 67 anni caduta al supermercato. Frattura C2, destra, parti molli integre. (A, B): Al momento del trauma; (C, D): rx 13 mesi dopo intervento; (E-H): clinica 13 mesi dopo intervento.

sente in 6 casi. L'indicazione chirurgica è stata posta al momento del trauma oppure al primo controllo rx in apparecchio gessato eseguito a distanza di circa 7-10 gg dal trauma. In 8 casi alla frattura dell'estremità distale del radio erano associati altri traumi. In questi pazienti le fratture del radio sono state trattate con apparecchio gessato in sala operatoria, poiché per le lesioni associate era stata posta l'indicazione chirurgica. Queste ultime, infatti, se fossero state isolate, sarebbero state trattate in sede di DEA (Dipartimento Emergenza Accettazione) e non in sala operatoria. 20 fratture sono state trattate con apparecchio gessato, di cui 7 con 1 o 2 fili di Kirschner (K), 41 con fissatore esterno (FE), 42 con ORIF (Open Reduction and Internal Fixation) con sistemi a stabilità angolare mentre una frattura è stata trattata con chiodo dorsale endomidollare. Il trattamento con apparecchio gessato è stato riser-

vato, come già detto, alle fratture con traumi associati e a quei pazienti con basse richieste funzionali, allettati o con controindicazioni anestesilogiche. Abbiamo, per questi motivi, preso in considerazione per il nostro studio, le 84 fratture di radio distale in 83 pazienti (15 maschi, 68 femmine, età media 75,4 anni min 60, max 88), trattate con ORIF con sistemi a stabilità angolare, FE e chiodino endomidollare dorsale. La TC preoperatoria è stata chiesta in 47 casi. Abbiamo diviso i pazienti in 2 gruppi (gruppo I, ORIF, 42 casi/gruppo II, FE, 41 casi). Le fratture sono state classificate (AO/ASIF) (Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesfragen/Association for the Study of Internal Fixation) (10) secondo lo schema seguente: 11 erano di tipo A, 42 erano di tipo B, 31 di tipo C (19 C3). Nei casi di fratture trattate con ORIF abbiamo sempre eseguito una immobilizzazione provvisoria con una



**Figura 3.** Femmina di 82 anni caduta in casa. Frattura B2, destra, parti molli integre. (A, B): Al momento del trauma; (C, D): rx 9 mesi dopo intervento; (E-H): clinica 9 mesi dopo intervento.

doccia gessata per 7-10 giorni, con successiva applicazione di tutore termoplastico statico amovibile e riabilitazione precoce. Anche nei casi trattati con la fissazione esterna abbiamo iniziato rieducazione funzionale precoce (dalla settima giornata post-operatoria). In questi ultimi casi abbiamo rimosso il fissatore e gli eventuali fili di K. in media a 32 giorni dall'applicazione (minimo 28-massimo 42 giorni). I pazienti sono stati valutati a distanza clinicamente e radiograficamente secondo uno schema che teneva conto di criteri soggettivi e oggettivi. Soggettivamente, abbiamo registrato i risultati della scheda D.A.S.H. (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand), la gradazione della sintomatologia dolorosa e il livello di soddisfazione del risultato ottenuto. Oggettivamente abbiamo valutato il R.O.M. (Range Of Motion), il risultato radiografico e l'insorgenza di complicazioni. Riguardo al

R.O.M., abbiamo diviso i gradi di movimento in basso (da 0° a 30°), medio (da 30° a 60°) e alto (da 60° a 90°). Ciascuna di queste valutazioni è stata applicata alla flessione-estensione e alla pronazione-supinazione. Riguardo alla valutazione radiografica, abbiamo preso in considerazione i seguenti parametri: consolidazione, posizionamento dei mezzi di sintesi, angolo del tilt volare, accorciamento residuo del radio ed entità dell'eventuale incongruità articolare. Misurazioni radiografiche entro determinati limiti numerici ( $\leq 20^\circ$  del tilt volare,  $\leq 3$  mm di accorciamento radiale,  $\leq 2$  mm di incongruità articolare) sono state considerate accettabili (11).

## RISULTATI

Sette pazienti sono stati perduti al follow-up. Abbiamo quindi valutato clinicamente e radiogra-



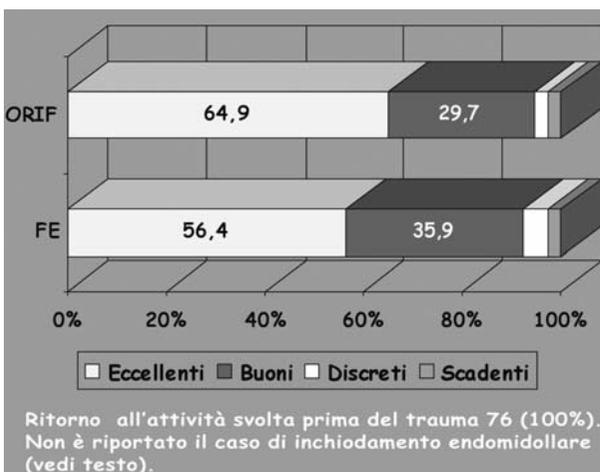
**Figura 4.** Femmina 81 anni. Caduta in casa. Frattura C3 destra, parti molli integre. (A, B): Al momento del trauma; (C, D): rx 35 giorni dopo intervento; (E, F): rx a 1 anno dall'intervento; (G-L): clinica 1 anno dopo intervento; (risultato radiografico scadente, clinico buono).

ficamente 76 pazienti per un totale di 77 fratture (37 casi di fratture trattate con ORIF, 39 casi trattati con fissatori esterni, un caso trattato con chiodino endomidollare dorsale). Per la ORIF abbiamo eseguito la via volare in 35 casi, la via dorsale in 2 casi. In 19 casi abbiamo utilizzato il sistema di osteosintesi a stabilità angolare L.C.P. (Locking Compression Plate) 2.4 mm (Fig. 1), in 18 casi il sistema a stabilità angolare D.V.R. (Distal Volar fixed-angle Radius) (Fig. 2). Il chiodino dorsale endomidollare è stato il D.N.P.(Dorsal Nail Plate) (Fig. 3). Il Fissatore esterno utilizzato è stato il Poing Fix costituito da barra orizzontale in grafite e morsetti con collegamento a sfera multidirezionale. Il follow up medio è stato di un anno (minimo 4 massimo 26 mesi). Clinicamente i pazienti hanno raggiunto un punteggio medio (scala DASH) di 14 (0-44) di cui 11 nel gruppo dell'ORIF (0-44) e 14 nel gruppo della fissazione esterna (0-40). Il risultato del chiodino endomidollare valutato con la scala DASH è stato di 0. Il dolore riferito era as-

sente nel 75.7% del gruppo ORIF e nel caso del chiodino contro il 74.4% del gruppo fissatori, appena accennato nel 24.3% (ORIF) e nel 23.1% (fissatori), moderato nel 2.5% (fissatori) e in nessun caso di ORIF, severo in nessuno dei 77 casi. Tutti i pazienti (100%) hanno raggiunto al momento del controllo il livello di attività pre-incidente. Soggettivamente i pazienti riferivano di essere molto soddisfatti nell'89.2% dei casi del gruppo ORIF e nel caso del chiodino contro l'84.6% del gruppo fissatori, moderatamente soddisfatti nel 10.8% dei casi del gruppo ORIF contro il 15.4% del gruppo fissatori, mentre nessuno dei casi operati si è definito insoddisfatto. Radiograficamente i risultati al f.u. sono stati considerati soddisfacenti in ben il 91.9% dei casi del gruppo ORIF e nel caso del chiodino endomidollare contro solo il 53.8% dei casi del gruppo fissatori (Fig. 4). Per quanto riguarda invece la funzionalità al controllo la differenza tra i gruppi non è stata così importante come per i risultati radiografici.



**Figura 5.** Femmina di 63 anni caduta in strada. Frattura B2, destra, parti molli integre. (A, B): Al momento del trauma; (C, D): trattamento insufficiente in gesso; (E, F): rx 2 mesi dopo intervento (algodistrofia); (G, H): rx 16 mesi dopo intervento (lenta risoluzione dell'algodistrofia); (I-N): clinica 16 mesi dopo intervento.



**Figura 6.** Risultati complessivi

Infatti il ROM era elevato nel 78.4% del gruppo ORIF e nel chiodino, nel 74.4% del gruppo fissatori, medio nel 21.6% del gruppo ORIF e nel 25.6% del gruppo fissatori, mentre in nessun caso si era registrata una motilità bassa. Riguardo alle complicanze precoci, abbiamo registrato una rottura del tendine dell'estensore lungo del pollice (ORIF, accesso volare); è stata allora eseguita una trasposizione EPI (Estensore Proprio Indice) pro ELP (Estensore Lungo Pollice). Non abbiamo avuto infezioni profonde o disturbi neurologici periferici permanenti. Abbiamo avuto 4 casi di infezione superficiale dei trami di delle fiches (10.3% del gruppo fissatori). Complicanze tardive: ritardo di consolidazione 2.6% (gruppo fissatori), distrofia simpatica riflessa nel 5.1% del gruppo fissatori (2 casi), nel 2.7% del gruppo ORIF (un caso di osteosintesi con

**Tabella 2.** Fratture radio distale pz > 60 anni trattate in sala operatoria tipo A B C (AO-ASIF).

Numero fratture	2002	2003	2004	2005	2006	2007
	36	24	30	28	37*	39**
App. gessato	25	17	7	7	2	4
Fissatore esterno	10	5	20	18	14	9
O.R.I.F.	1	2	3	3	20	19

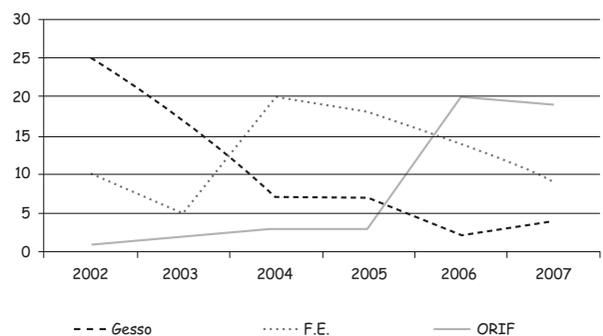
\*2006 1 caso trattato con DNP; \*\* 2007 7 casi trattati con fili di K e gesso

placca eseguendo via di accesso dorsale) (Fig. 5), rigidità in 2 casi di fissatori e in un caso di ORIF. Il caso trattato con chiodino endomidollare non ha registrato nessuna complicazione o inconveniente. Complessivamente, integrando le evidenze cliniche e radiografiche, i risultati sono stati eccellenti in 24 su 37 pazienti operati con placca (64.9%), nel caso trattato con chiodino endomidollare dorsale ed in 22 pazienti su 39 trattati con fissazione esterna (56.4%), buoni in 11 casi del gruppo ORIF (29.7%) ed in 14 casi del gruppo fissatori (35.9%), discreti in un caso del gruppo ORIF (2.7%) ed in 2 casi del gruppo fissatori (5.1%), scarsi in un caso (2.7%) del gruppo ORIF e del gruppo fissatori (2.6%) (Fig. 6).

## DISCUSSIONE

Le fratture di radio distale rappresentano una frequentissima problematica nella pratica clinica ortopedico-traumatologica. In casi di traumi a bassa energia con fratture stabili e ben riducibili, in pazienti con basse richieste funzionali o malattie sistemiche rilevanti, può avere ancora spazio il trattamento con apparecchio gessato (12). Il continuo aumento dell'età media dei pazienti con questi traumi e con frequente associazione di osteoporosi, il loro sempre maggiore livello di attività (fisica, manuale, sportiva), ci impongono il trattamento chirurgico. Con la fissazione esterna, nel nostro studio, abbiamo avuto dei buoni risultati funzionali. Riteniamo che la fissazione esterna trova ancora spazio nei traumi ad alta energia con sofferenza neuro-vascolare, nelle gravi comminuzioni articolari con perdita di sostanza e nelle gravi esposizioni,

nei pazienti con gravi compromissioni locali o sistemiche e infine come trattamento provvisorio in attesa dell'ORIF o in associazione a essa. La ORIF, nel nostro studio, si è mostrata più affidabile sulla riduzione e sulla precocità del recupero. I sistemi a stabilità angolare, a nostro parere hanno facilitato il recupero nell'osso osteoporotico. Riguardo alla via di accesso, abbiamo utilizzato nella maggioranza dei casi la via volare che ha il vantaggio di esporre ottimamente la frattura e si può utilizzare anche per le fratture con spostamento dorsale. La placca applicata per via volare è inoltre ben coperta dalle parti molli e si adatta bene alla conformazione della parte volare del radio distale (13, 14). In 2 casi abbiamo utilizzato la via dorsale. Tale via, a nostro parere trova indicazione elettiva nelle gravi comminuzioni dorsali non aggredibili per via volare. Inoltre la utilizziamo per la visione dell'articolazione radiocarpica dorsale e per la visione della parte dorsale del legamento scafo lunato (15). Riguardo alle complicazioni, il nostro studio ha mostrato una



**Figura 7.** Fratture del radio distale >60 aa. Interventi eseguiti presso il nostro centro.

percentuale di rigidità e di algodistrofia, più frequente nei casi trattati con fissazione esterna. Le complicazioni della ORIF sembrerebbero più correlate ad errori di tecnica (come nel caso di rottura dell'ELP causata da una vite applicata volarmente che ha superato il limite della corticale dorsale), che a problematiche insite nel mezzo di sintesi. Un discorso a parte merita il caso del chiodo dorsale endomidollare. Le sue indicazioni sono limitate (fratture tipo A con spostamento dorsale e alcuni casi selezionati di fratture di tipo B) ma i risultati dell'unico caso operato sono incoraggianti.

Tutti i pazienti operati hanno bisogno, a nostro parere, di un corretto programma di rieducazione funzionale condotta da personale esperto e variata a seconda dell'intervento eseguito e della personalità del paziente operato. Rikli e Ragazzoni (16) nel 1996 hanno affermato che le fratture di radio distale devono essere considerate e trattate come le altre fratture coinvolgenti le altre articolazioni. L'evoluzione del trattamento delle fratture di radio distale nella nostra esperienza, come in quella di altri autori (17-20), mostra una tendenza in linea con gli auspici dei due autori svizzeri (Tab. 2, Fig. 7).

## BIBLIOGRAFIA

- Alffram PA, Bauer GCH. Epidemiology of fractures of the forearm. A biomechanical investigation of bone strength. *J Bone Joint Surg.(Am)* 1962; 44A: 105-14.
- Fernandez DL, Palmer AK: Fractures of distal radius in Green DP, Hotchkiss RN, Pederson WC. *Green's Operative Hand Surgery* (Fourth edition) Churchill Livingstone, 1999; vol 1, 929.
- Gellmann H. Fratture del radio distale. Serie monografica American Academy of Orthopaedic Surgeons 2002; 1.
- Solgaard S, Petersen VS. Epidemiology of distal radius fractures. *Acta Orthop Scand* 1985; 56: 391-3.
- Lucht U. A prospective study of accidental falls and resulting injuries in the home among elderly people. *Acta Orthop Scand* 1971; 2: 105-20.
- Ring D, Jupiter JB. Treatment of osteoporotic distal radius fractures. *Osteoporos Int* 2005; 16: S80-S4.
- Beharrie AW, Beredjiklian PK, Bozentka DJ. Functional outcomes after open reduction and internal fixation for treatment of displaced distal radius fractures in patients over 60 years of age. *J Orthop Trauma* 2004; 18(10): 680-6.
- Altissimi M, Mancini GB, Azzarà A, Ciaffoloni E. Early and late displacement of fractures of the distal radius: The prediction of instability. *Int Orthop* 1994; 18: 61-5.
- LaFontaine M, Hardy D, Delince PH. Stability assessment of distal radius fractures. *Injury* 1989; 20:218-0.
- Muller ME, Nazarian S, Koch P. *AO Classification of Fractures*, Berlin: Springer-Verlag 1987.
- Barra V, Di Rienzo G, Gison M, Monaco V, Troisi S, De Roberto C. Il controllo della lunghezza del radio con fissatore esterno nelle fratture complesse dell'epifisi distale del radio. *GIOT* 2006; 32: 222-8.
- Young BT, Rayan GM Outcome following nonoperative treatment of displaced distal radius fractures in low demand patients older than 60 years. *J Hand Surg* 2000; 25: 19-28.
- Wright TW, Horodyski MB, Snith DW. Functional outcome of unstable distal radius fractures: ORIF with a volar fixed angle tine plate versus external fixation. *J Hand Surg* 2005; 30A: 289-99.
- Rozental TD, Blazar PE. Functional outcome and complications after volar plating for dorsally displaced, unstable fractures of the distal radius. *J Hand Surg* 2006; 31A: 359-65.
- Peine R, Rikli DA, Hoffmann R, Duda G, Regazzoni P. Comparison of three different plating techniques for the dorsum of the distal radius: a biomechanical study. *J Hand Surg* 2000; 25A: 29-33.
- Rikli DA, Regazzoni P. Fractures of the distal end of the radius treated by internal Fixation and early function. A preliminary report of 20 cases. *J Bone Joint Surg.* 1996; 588-92.
- Fernandez DL. Should anatomic reduction be pursued in distal radial fractures. *J Hand Surg* 2000; 25: 523-7.
- McQueen M, Caspers J. Colles fracture: does the anatomical result affect the final function? *J Bone Joint Surg* 1988; 70B: 649-51.
- Jupiter JB, Ring D, Weitzel PP: Surgical treatment of rediplaced fractures of the distal radius in patients older than 60 years. *J Hand Surg* 2002; 27A: 714-23
- Tarallo L, Adani R, Amorico MG, Tata C: Il trattamento delle fratture articolari del radio distale con il sistema L.C.P. *Riv Chir Mano* 2007; 2: 84-90.