



Giancarlo De Marinis¹ (foto)
Fabrizio Vitullo²
Alberto Di Gregorio²
Barbara Rossi³

¹ Ortopedia e P.S.I.C.O.T., Latina;
² Ortopedia, Casa di Cura "Città di
Aprilia", Latina; ³ UO Ortopedia e
Traumatologia, USL Umbria 1

Il trattamento delle fratture del radio distale con placca INTEOS® Radius M3 Hofer: nostra esperienza e risultati preliminari

*The treatment of distal wrist fractures with INTEOS® Radius M3
plate: experience and preliminary results*

Riassunto

Introduzione. Come gold standard di trattamento delle fratture distali di radio (FDR), le moderne placche volari anatomiche a stabilità angolare garantiscono una riduzione stabile e un recupero precoce dell'articolazione. Scopo del lavoro è descrivere l'esperienza e i risultati di FRD trattate con placca volare INTEOS® Radius M3 Hofer.

Metodi. È uno studio retrospettivo su 50 FRD (28 donne 22 uomini, età 27-81 anni) trattate con tecnica ORIF e placca volare ad angolo fisso e 2 mm di spessore INTEOS® Radius M3 Hofer. È stato eseguito uno specifico protocollo di imaging preoperatorio e riabilitazione postoperatoria. La valutazione funzionale postoperatoria includeva parametri radiografici, palmar tilt, inclinazione e angolazione radiale, questionario DASH e il Mayo Modified Wrist Score.

Risultati. Tutte le fratture sono guarite in 6-8 settimane con ottima congruenza articolare e senza complicanze. La motilità media del polso a 6 mesi è stata 80° flessione, 83° estensione, 35° deviazione ulnare. Il punteggio DASH era compreso tra 0 e 10 per la maggior parte dei pazienti. In nessun caso il punteggio Mayo Modified Wrist Score è risultato scarso.

Discussione. L'impianto condivide con le placche in titanio di ultima generazione la doppia filiera prossimale di viti con stabilità angolare e un sottile profilo anatomico. Presenta maggiore rigidità e resistenza a carichi assiali, spessore e lunghezza variabili, maschera guida, possibilità di inserire fino a 9 viti a stabilità angolare nella regione epifisaria di varia filettatura. Questo impianto esprime infine l'innovativa poliassialità delle viti sia epifisarie che diafisarie, personalizzando la sintesi alla morfologia della frattura.

Parole chiave: fratture di radio distale, placca volare, placche di ultima generazione, placca INTEOS® Radius M3

Summary

Introduction. As gold standard in the treatment of the fractures of the distal radius (FDR), the modern anatomic volar plates with angular stability guarantee a stable reduction and early recovery of motion. The aim of the study is to describe the experience and results of FDR treated with the INTEOS® Radius M3 Hofer volar plate.

Methods. A retrospective study of 50 FRD (28 women 22 men, aged 27 to 81 years) treated with ORIF technique and fixed-angle and 2 mm thick INTEOS® Radius M3 Hofer volar plate. A specific imaging protocol preoperative and postoperative rehabilitation were performed. Postoperative functional assessment included radiographic parameters, palmar tilt, radial inclination angle, the DASH questionnaire and Modified Mayo Wrist Score.

Results. All fractures healed in 6-8 weeks with favorable joint congruence and with no complications. The average motility of the wrist at postoperative 6 months was 80° flexion, 83° extension, 35° ulnar deviation. The DASH score was a value between 0 and 10 for the majority of patients. The Modified Mayo Wrist Score was positive in all cases.

Discussion The implant is similar to latest generation- titanium plates for its dual proximal row

Indirizzo per la corrispondenza:

Barbara Rossi

Dipartimento Chirurgico, UO Ortopedia e
Traumatologia, USL Umbria 1, Presidio
Ospedaliero Gubbio-Gualdo Tadino
largo Unità d'Italia
06024 Loc. Branca, Gubbio (PG)
E-mail: barbararossi82@yahoo.it

of screws with angular stability and thin contoured. However, it shows a greater rigidity and resistance to axial loads, variables thickness and length, a driving mask, the possibility of inserting up to 9 varying threaded screws with angular stability in the epiphyseal region. This system finally expresses the innovative multiple angular displacement of both epiphyseal that diaphyseal screws, customizing the osteosynthesis to the morphology of the fracture.

Key words: fractures of distal radius, volar plate, latest generation plate, INTEOS® Radius M3 plate

Introduzione

Le fratture del radio distale (FRD) sono tra le lesioni più frequenti dello scheletro (20% delle fratture totali), nonché le fratture a maggior indicazione di trattamento chirurgico dopo le fratture del femore prossimale. L'incidenza in Italia è 85.000 nuove fratture/anno, con costi annuali stimabili in 88 milioni di euro. Nonostante il noto picco bimodale (età pediatrica e senile), la loro incidenza è crescente sia per l'allungamento dell'aspettativa di vita sia per l'aumentato livello di attività della popolazione anziana; inoltre, le fratture più complesse si riscontrano nei giovani adulti per traumi ad alta energia (incidenti stradali, lavorativi, traumi sportivi). Considerando l'eterogeneità dei pazienti, le esigenze funzionali e la frequente necessità di un recupero precoce e completo, la notevole complessità di alcune fratture e che circa il 50% sono articolari con potenziale esito in artrosi secondaria di polso, le FRD continuano ad essere una sfida impegnativa per il chirurgo ortopedico¹⁻⁵. Grazie all'affinamento della procedura chirurgica e al miglioramento dei mezzi di sintesi negli ultimi vent'anni, l'attuale trend di trattamento delle FRD pluriframmentarie meta-epifisarie, di tipo C secondo la classificazione AO⁶, è la riduzione a cielo aperto e fissazione interna (ORIF) con placche volari, indipendentemente dall'età del paziente e dalla qualità dell'osso^{3 4 7 8}. Nonostante la non-univocità di risultati da metanalisi recenti, le placche sembrano rivelarsi migliori rispetto alla fissazione esterna e ai fili di Kirschner poiché consentono di ottenere una riduzione più anatomica, stabile e duratura della frattura e quindi una precoce mobilizzazione articolare con maggior garanzia di risultati funzionali ottimali a breve e lungo termine^{3 4 9-12}. I sistemi di fissazione a viti bloccate si sono dimostrati superiori in termini sia di rigidità che di stabilità sul focolaio di frattura quando paragonato con le placche volari e dorsali con viti convenzionali⁵. Le placche ad angolo fisso, garantendo una sufficiente stabilità anche se posizionate sul lato opposto alla scomposizione, consentono di trattare con un approccio volare anche fratture a scomposizione dorsale^{13 14}. L'evoluzione dei materiali e del design, con l'intento di realizzare un'osteosintesi con minor ingombro e sempre maggiore stabilità e versatilità di fissazione, ha permesso dapprima l'introduzione di placche a stabilità angolare che si comportano biomeccanicamente da fissatore interno,

minimizzando le possibilità di mobilizzazione e ampliando le indicazioni anche nei casi di comminazione od osteoporosi; le placche di ultima generazione, dette anche a stabilità angolare "multidirezionale", permettono al chirurgo di variare, entro un certo range premodellato, l'angolazione delle viti^{15 16}. Inoltre, le placche a stabilità angolare anatomiche a basso profilo, oltre a possedere caratteristiche di valida tenuta dell'impianto, danno un minor conflitto con le strutture tendinee e vascolo-nervose adiacenti rispetto alle placche di vecchia generazione^{17 18}. Non è più la frattura che si adegua alla placca: abbiamo ormai a disposizione una vasta gamma di impianti che possano adeguarsi al meglio alla morfologia della frattura in ogni singolo caso. Scopo del lavoro è descrivere l'esperienza dell'Istituto Chirurgico Ortopedico Traumatologico di Latina e i risultati a breve-medio termine nel trattamento di FRD trattate con placca volare INTEOS® Radius M3 Hofer.

Materiali e metodi

In un periodo compreso tra settembre 2013 e dicembre 2014 sono state trattate 50 fratture di polso tipo A, B e C della Classificazione AO⁶. Ventotto donne e 22 uomini di età compresa tra 27 e 81 anni sono state trattate chirurgicamente dai medesimi operatori con la placca volare ad angolo fisso da 2 mm di spessore tipo INTEOS® Radius M3 Hofer. Sono stati trattati 23 polsi sinistri e 27 destri. Le fratture sono state distinte secondo la classificazione AO⁶, 16 identificate come A (5 A1, 4 A2, 7 A3), 13 come B (2 B1, 4 B2, 7 B3) e 21 come C (5C1, 10 C2 e 6 C3). In 7 pazienti è stata eseguita una TAC pre-operatoria con ricostruzione 3D della superficie articolare. Tutte le sintesi sono state eseguite con paziente in posizione supina e con fascia ischemica, utilizzando un approccio volare secondo Henry¹³, anche in caso di frattura a scomposizione dorsale, stabilizzazione temporanea della frattura previa riduzione con fili di Kirshner e solo successivamente si è posizionata la placca volare. Il corretto posizionamento della placca e la riduzione della frattura sono state sempre controllate sotto guida fluoroscopica, seguito da reinserzione finale del pronatore quadrato (Fig. 1).

Il protocollo post-operatorio ha previsto la tutela in stecca di zimmer modellata in leggera dorsiflessione con appog-

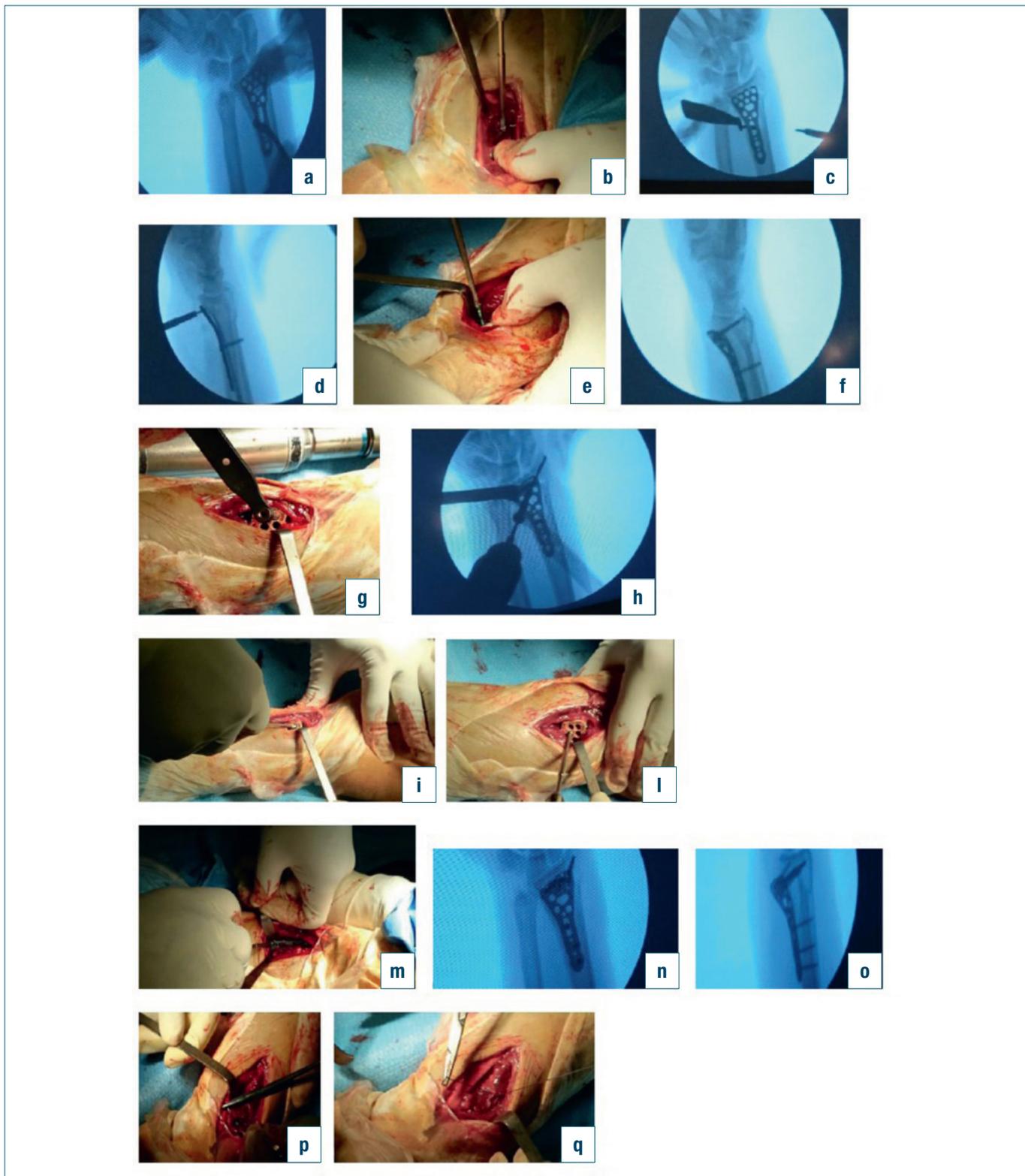


Figura 1. Fasi dell'intervento chirurgico: (a, b, c) posizionamento della placca e suo fissaggio tramite vite bicorticale a compressione nel foro-asola centrale sotto controllo amploscopico, (d, e, f, g, h, i) posizionamento della vite per la stiloide radiale, notare l'inclinazione estremamente utile e precisa data dalla maschera guida, (l, m, n, o) posizionamento delle viti distali e prossimali, (p, q) plastica ricostruttiva del pronatore quadrato.

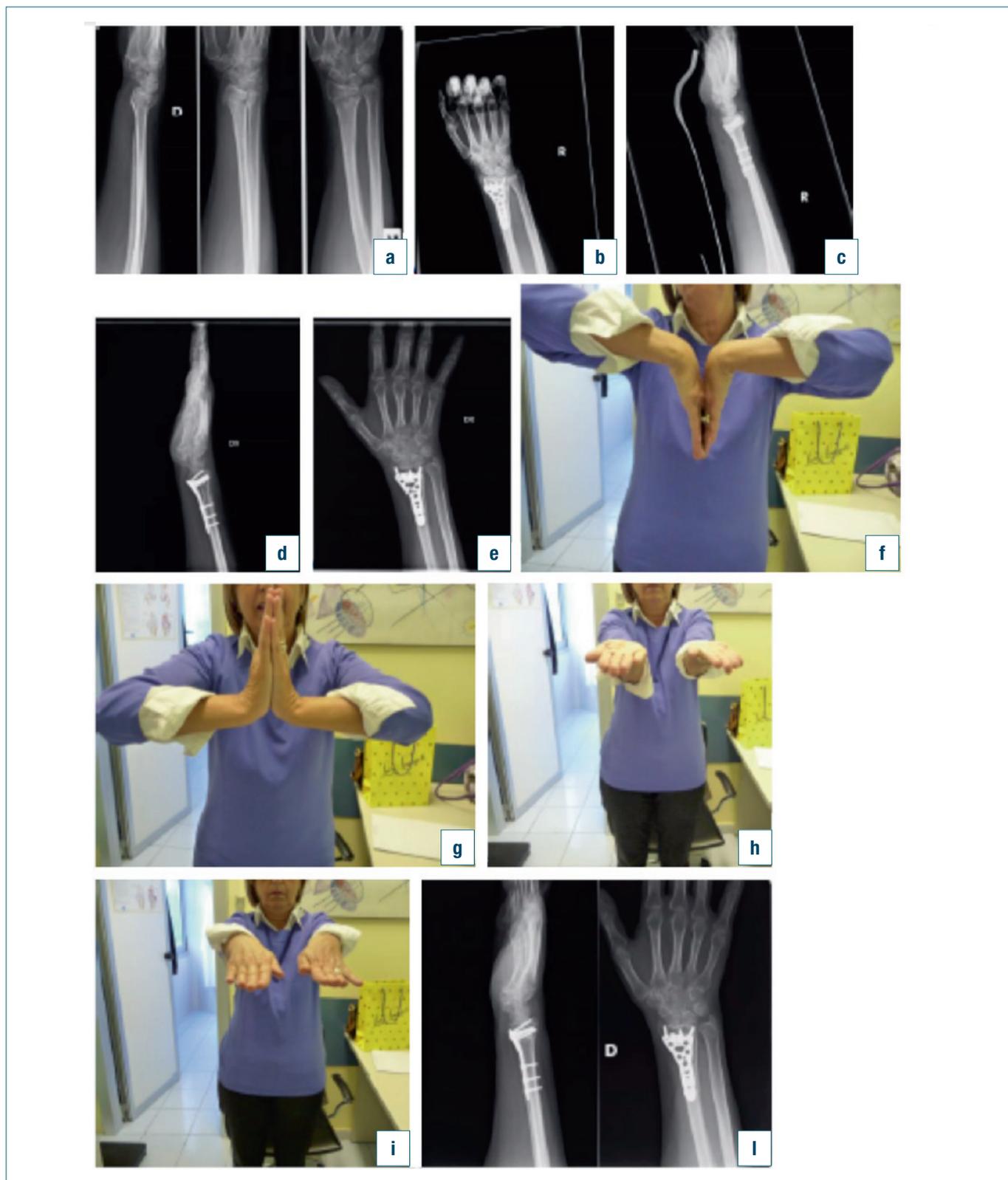


Figura 2. Caso clinico. (a) Rx preoperatorio di frattura di tipo 23C2 (comminuzione sia volare che dorsale) in paziente F, 63 anni; (b, c) Rx post-operatorio; (d, e) controllo radiografico a 6 mesi; (f, g, h, i) controllo clinico a 6 mesi; (j) controllo Rx ad 1 anno.

gio per le dita in flessione. Tutti i casi sono stati controllati per desutura a 15 giorni, rimozione della stecca di zimmer e inizio di fisiochinesiterapia per i pazienti con frattura di tipo B; nei pazienti con frattura di tipo C la rimozione della stecca è avvenuta dopo 3 settimane, seguita da prescrizione riabilitativa. Il follow-up clinico e radiografico è stato al primo mese e a 3-4 mesi dall'intervento chirurgico. La valutazione funzionale definitiva è stata eseguita a 6 mesi dall'intervento, utilizzando parametri radiografici oggettivi, quali formazione di callo osseo, misurazioni del palmar tilt e inclinazione e angolazione radiale; quanto ai test soggettivi, tutti i pazienti sono stati rivalutati utilizzando il questionario DASH nella versione italiana¹⁹ che valuta la capacità di utilizzo dell'arto superiore, dalla spalla alla mano, e il Mayo Modified Wrist Score, indagando sul dolore, sulla funzionalità del polso, sull'arco di movimento e sulla forza di presa.

Risultati

Tutte le fratture sono guarite con un tempo di consolidazione fra le 6 e le 8 settimane (media: 4,8); non si sono riscontrati segni radiografici di necrosi a carico dei frammenti di frattura. La congruenza articolare si è sempre mantenuta ottimale, con dislivelli articolari mai superiori a 2 mm. La motilità media del polso a 6 mesi è stata 80° in flessione (range 15-90°), 83° in estensione (range 10-90°), 35° di deviazione ulnare (range 15-55°) (Fig. 2). La media finale della motilità dell'avambraccio è risultata 80° di pronazione (range 67-85°) e 78° di supinazione (range 70-90°). La forza di presa media è stata del 10% inferiore rispetto al lato controlaterale. Il punteggio DASH ottenuto è stato, per la maggior parte dei pazienti, un valore compreso tra 0 e 10, con il punteggio più basso pari a 30 (Fig. 3). In nessun caso il punteggio Mayo Modified Wrist Score risultato scarso (Fig. 4). Confrontando i tempi di re-

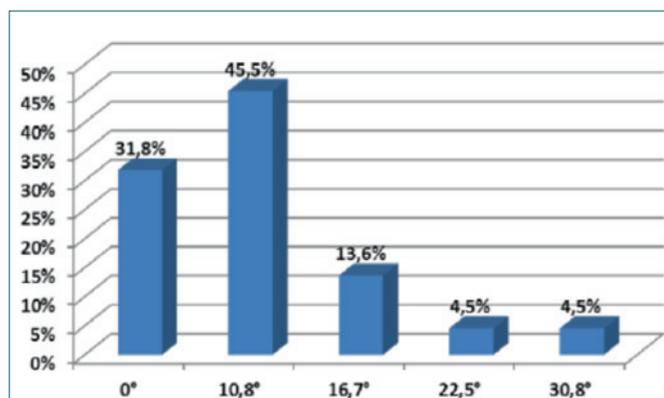


Figura 3. Punteggio DASH a 6 mesi postoperatori.

cupero medi in entrambi i sessi, si evidenzia un recupero più rapido nei maschi, con una media di 53 giorni.

Discussione

Il trattamento delle FRD è sempre più di tipo chirurgico, in continua evoluzione alla ricerca della miglior tecnica chirurgica. Nonostante le numerose opzioni possibili e che non ci siano ancora dati in Letteratura che ne dimostrino l'assoluta superiorità rispetto ad altre procedure, la sintesi volare con placca a stabilità angolare permette di affrontare pressoché ogni tipo di frattura, muovendosi sempre più nella direzione di rappresentare l'indicazione *gold standard* delle FRD^{3-5 8 11 15}. La prima placca con viti bloccate ad angolo fisso è stata l'LCP, ma recentemente nuovi impianti sono stati sviluppati, sempre con lo stesso sistema di vite bloccata alla placca, con design e innovazioni sempre più performanti. Alla luce dell'importanza di garantire uno spessore ridotto e un profilo anatomico a rispetto dell'osso subcondrale, della linea spartiacque e del tendine flessore lungo del pollice, le placche a stabilità angolare di ultima generazione attualmente disponibili presentano caratteristiche ormai irrinunciabili: basso profilo, superficie liscia, bordi arrotondati e smussi, "effetto mensola" da sostegno all'osso subcondrale ed ai frammenti articolari.

La placca INTEOS® Radius M3 condivide con le moderne placche in titanio di ultima generazione la doppia filiera prossimale di viti con stabilità angolare, uno spessore minore, un profilo anatomico con porzione radiale che termina più prossimalmente rispetto a quella ulnare e dai bordi arrotondati e smussi. Schuller et al.²⁰ hanno confrontato *ex vivo* le caratteristiche biomeccaniche e la resistenza a fatica di diverse placche volari di ultima generazione per FRD AO-23C2: la placca Hofer® presentava la maggiore rigidità e resistenza alla deformazione da

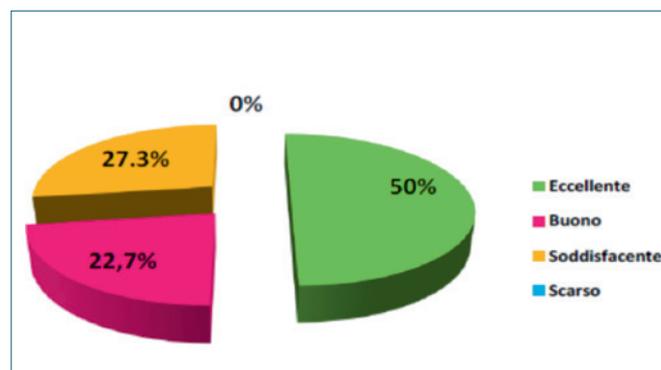


Figura 4. Classi di giudizio secondo il punteggio Mayo Modified Wrist Score a 6 mesi postoperatori.

carichi assiali, specie nel caso in cui le viti bloccate distali erano da corticale e non da spongiosa. Il basso profilo, con fori per le viti anatomicamente preangolati, consente di posizionare la placca molto distale, sul versante ulnare del radio a ridosso della linea spartiacque e perciò della superficie articolare, adattandosi con minimo ingombro al promontorio del radio e minima interferenza sulle parti molli. Il profilo smusso, arrotondato ed anatomico evita conflitti con i tessuti molli, in particolare con il tendine flessore lungo del I dito. Inoltre, il bordo distale ha la porzione radiale che termina più prossimalmente rispetto a quella ulnare, mantenendo però la possibilità di raggiungere facilmente anche i frammenti più distali della stiloide radiale sfruttando la possibilità di fissaggio con fili di Kirschner e la multi direzionalità delle viti. Una superficie piatta ed a maggiore contatto con l'osso garantisce anzi una maggiore aderenza e sostegno allo stesso. La placca, oltre ad avere il bordo distale sagomato con il profilo della linea spartiacque, può avere sia un unico spessore di 2 mm per tutta la sua lunghezza, sia uno spessore crescente da distale a prossimale fino a 3 mm, aumentando la resistenza dell'impianto senza tuttavia influire sullo spazio ristretto in prossimità della linea spartiacque. Presenta fori per fili di Kirschner fino ad un diametro di 1,8 mm per il fissaggio temporaneo della placca all'osso, di frammenti alla placca e per la fissazione/ancoraggio capsulo-legamentoso mediante fili di sutura.

Nella nostra casistica, l'angolatura anatomica stessa ha consentito, in fratture anche di tipo C con particolare comminazione di guidare la ricostruzione e la corretta riduzione mantenendo poi quest'ultima grazie alle viti a stabilità angolare. Il sistema offre inoltre la possibilità di intercambiare placche a profilo destro e sinistro adattandosi in tal modo alle diverse morfologie delle fratture. Una pratica maschera di guida consente alla placca di direzionare le viti distali con maggiore sicurezza per la superficie articolare consentendo allo stesso tempo di fissare i frammenti grazie alle diverse possibili angolazioni delle viti.

La placca presenta diverse lunghezze, la possibilità di inserire fino a 9 viti a stabilità angolare nella regione epifisaria, sia da spongiosa che da corticale, di diverso colore e filettatura, di dimensioni 2,5 e 3,0 mm. Queste placche rappresentano un'evoluzione delle placche "multi-direzionali": queste ultime, infatti, permettono di direzionare le viti distali non più soltanto perpendicolarmente alla superficie della placca, ma sempre con angolazioni fisse e predeterminate dalla direzione del foro. La placca INTEOS® Radius M3 è invece a stabilità angolare e "variabilità angolare", dal momento che le viti epifisarie sono praticamente poliassiali, possono essere cioè posizionate secondo diverse traiettorie indipendentemente

dalla direzione impartita dal foro. L'angolo di poliassialità complessivo è di ben 70° (da -35° a +35°) consentendo in tal modo l'inserimento di viti con un maggior numero di angolazioni possibili. Quando posizionate perpendicolarmente alla placca, il profilo smusso delle teste delle viti permette la scomparsa delle stesse all'interno dello spessore della placca; nel caso siano angolate rispetto alla placca, indipendentemente dal grado di inclinazione, la testa delle viti presenta solo una minima protrusione rispetto alla parete del foro, così da ridurre al minimo eventuali traumatismi sui tendini. Il sistema prevede l'inserimento di viti a compressione e l'opzione della stabilità angolare e della poliassialità anche per le viti diafisarie, garantendo migliori risultati in caso di fratture extrarticolari instabili. La flessibilità di questo sistema permette, in altre parole, l'ottimizzazione del posizionamento delle viti "personalizzata" secondo la morfologia della frattura per ottenere una riduzione stabile e duratura.

Conclusioni

Tra le placche volari di ultima generazione per il trattamento delle FRD complesse, la placca INTEOS® Radius M3 presenta le caratteristiche proprie di una "placca ideale" ad agevolare la tecnica chirurgica, rispettare l'anatomia e migliorare il risultato clinico. Minor spessore, maggior poliassialità delle viti e anatomicità soprattutto nel profilo del bordo distale sono fattori favorevoli ad un buon risultato sia clinico che funzionale. La nostra esperienza ha confermato che l'utilizzo la placca INTEOS® Radius M3 sia un trattamento di sintesi efficace e adatto a permettere precocemente, già a 2 settimane dall'intervento chirurgico, una parziale ripresa funzionale grazie alla versatilità dell'impianto, alla maggiore accuratezza della riduzione ed alla maggiore affidabilità dell'osteosintesi.

Bibliografia

- 1 Rubenstein LZ. Falls in older people: epidemiology, risk factors and strategies for prevention. *Age Ageing* 2006;35(Suppl 2):37-41.
- 2 Caruso G, Aquino A, Prezioso L, et al. Il trattamento delle fratture del radio distale nell'anziano. *Riv Chir Mano* 2010;47;1:22-30.
- 3 Rueger JM, Hartel MJ, Ruecker AH, et al. Fractures of the distal radius: operative technique of fixed-angle palmar plates for extension type fractures. *Unfallchirurg* 2014;117:1037-44.
- 4 Ruckenstein P, Bernhardt GA, Sadoghi P, et al. Quality of life after volar locked plating: a 10-year follow-up study of patients with intra-articular distal radius fractures. *BMC Musculoskelet Disord* 2014;24:250.

- ⁵ Kumar S, Chopra RK, Sehrawat S, et al. *Comparison of treatment of unstable intra articular fractures of distal radius with locking plate versus non-locking plate fixation*. J Clin Orthop Trauma 2014;5:74-8.
- ⁶ Muller ME, Nazarian S, Koch P, et al. *The comprehensive classification of fractures of long bones*. Berlin-Heidelberg-New York: Springer-Verlag 1990.
- ⁷ Fernandez DL. *Fractures of the distal radius: operative treatment*. Instr Course Lect 1993;42:73-88.
- ⁸ Fok MW, Klausmeyer MA, Fernandez DL, et al. *Volar plate fixation of intra-articular distal radius fractures: a retrospective study*. J Wrist Surg 2013;2:247-54.
- ⁹ Li-hai Z, Ya-nan W, Zhi M, et al. *Volar locking plate versus external fixation for the treatment of unstable distal radial fractures: a meta-analysis of randomized controlled trials*. J Surg Res 2015;193:324-33.
- ¹⁰ MacFarlane RJ, Miller D, Wilson L, et al. *Functional outcome and complications at 2.5 years following volar locking plate fixation of distal radius fractures*. J Hand Microsurg 2015;7:18-24.
- ¹¹ Safdari M, Koohestani MM. *Comparing the effect of volar plate fixators and external fixators on outcome of patients with intra-articular distal radius fractures: a clinical trial*. Electron Physician 2015;7:1085-91.
- ¹² Chaudhry H, Kleinlugtenbelt YV, Mundi R, et al. *Are volar locking plates superior to percutaneous k-wires for distal radius fractures? A meta-analysis*. Clin Orthop Relat Res 2015;473:3017-27.
- ¹³ Henry MH, Griggs SM, Levaro F, et al. *Volar approach to dorsal displaced fractures of the distal radius*. Tech Hand Up Extrem Surg 2001;5:31-41.
- ¹⁴ Orbay JL, Fernandez DL. *Volar fixation for dorsally displaced fractures of the distal radius: a preliminary report*. J Hand Surg 2002;27:205-15.
- ¹⁵ Rozental TD, Blazar PE. *Functional outcome and complications after volar plating for dorsally displaced, unstable fractures of the distal radius*. J Hand Surg Am 2006;31:359-65.
- ¹⁶ Nienstedt F, Huber S, Berger W, et al. *Il trattamento delle fratture distali di radio con placche e viti*. Lo Scalpello 2008;22:95-101.
- ¹⁷ Jupiter JB. *Current concepts review: fractures of the distal end of the radius*. J Bone Joint Surg 1991;73:461-9.
- ¹⁸ Orbay JL, Touhami A. *Current concepts in volar fixed-angle fixation of unstable distal radius fractures*. Clin Orthop Relat Res 2006;445:58-67.
- ¹⁹ Padua R, Padua L, Ceccarelli E, et al. *Italian version of Disability of the arm shoulder and hand (DASH) questionnaire. Cross-cultural adaptation and validation*. J Hand Surg 2003;28:179-86.
- ²⁰ Schüller M, Drobetz H, Redl H, et al. *Analysis of the fatigue behaviour characterized by stiffness and permanent deformation for different distal volar radius compression plates*. Mater Sci Eng C 2009;29:2471-7.

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