

L'OSTEOSINTESI CON VITE CANNULATA PERCUTANEA NELLE FRATTURE DI SCAFOIDE CARPALE

M. ROSATI¹, C. NESTI², S. DEL GRANDE¹, S. BERTAGNINI¹, D. TRIPPI³

¹2^a Clinica Ortopedica Università di Pisa

²U.O. Ortopedia O.C. Pistoia

³Istituto di Radiologia Università di Pisa

Percutaneous fixation of scaphoid fractures with a cannulated screw

SUMMARY

Purpose: *The authors report their experience with the treatment of scaphoid fractures by percutaneous fixation with cannulated screws. The aim of this procedure in comparison to conservative treatment is to obtain a faster recovery by reducing the time of immobilization, by increasing the consolidation percentage and by reducing the non-union rate. Materials and methods:* A 4 mm in diameter titanium cannulated screw with a low profile head is used. The patients underwent this procedure under brachial plexus anesthesia, by introducing the guide wire under fluoroscopy thus requiring only a small skin incision. A 3-4 weeks immobilization period through casting follows. Screw removal always occurs between 9 to 12 months from the time of injury. Thirty-two (32) patients were treated in this manner. **Results:** *All cases achieved fracture consolidation without complications such as non-union or proximal pole necrosis. All patients returned to their previous activities without any limitations. None developed scapho-trapezial arthritis. Conclusions:* In light of the study results, we perceive this technique as the gold-standard for the treatment of scaphoid fractures. Riv Chir Mano 2004; 3: 149-156

KEY WORDS

Scaphoid, fractures, cannulated screw

RIASSUNTO

Scopo: *Gli autori riportano la loro esperienza nel trattamento delle fratture di scafoide carpale con osteosintesi percutanea con vite cannulata. Scopi di questa sintesi sono la riduzione del tempo di immobilizzazione rendendo più precoce la ripresa della vita attiva, nonché l'aumento delle percentuali di consolidazione e la riduzione di incidenza di pseudoartrosi rispetto al trattamento incruento. Materiale e metodi:* La vite utilizzata è cannulata, in titanio, diametro 4 mm, con testina a basso profilo. L'intervento viene eseguito in anestesia di plesso, con infissione del filo guida e quindi piccolo accesso cutaneo per introdurre la vite. Tutto l'intervento viene eseguito sotto controllo amplioscopico. Si applica poi un guanto gessato per 3-4 settimane. La vite viene sempre rimossa dopo 9-12 mesi. Sono stati così trattati 32 pazienti. **Risultati:** *Tutti i casi sono giunti a consolidazione, senza insorgenza di complicanze quale la pseudoartrosi o la necrosi ischemica del polo prossimale. Tutti i pazienti sono tornati alle loro precedenti attività senza particolari limitazioni. In nessun caso si è avuta insorgenza di artrosi scafotrapeziale. Conclusioni:* *Dati i risultati riportati riteniamo si tratti della tecnica di scelta per il trattamento di queste fratture.*

PAROLE CHIAVE

Scafoide, fratture, vite cannulata

Arrived: 15 November 2004

Accepted: 10 December 2004

Correspondence: Dr. Marco Rosati, 2^a Clinica Ortopedica Università di Pisa, via Risorgimento, 36 - 56100 Pisa

Tel. 050-992049 - Fax 050-992027 - E-mail: rosati61@virgilio.it

INTRODUZIONE

La frattura di scafoide carpale rappresenta una delle patologie traumatiche che maggiormente impegna l'ortopedico per le diverse problematiche ad essa connesse: una diagnosi talora difficoltosa sulla radiologia tradizionale, un trattamento conservativo particolarmente lungo e quindi mal tollerato, una ricca sequela di possibili complicanze [pseudartrosi, necrosi ischemica del polo prossimale, viziose consolidazioni (1)].

Tali fratture hanno massima incidenza nella popolazione giovanile impegnata nel lavoro e nella pratica di sport talvolta a livello agonistico, costituendo così uno stimolo per la ricerca di strategie terapeutiche che consentano di ottenere i migliori risultati nel minor tempo possibile, riducendo parimenti l'incidenza delle complicanze.

A nostro avviso la scelta migliore è rappresentata dalla sintesi percutanea con vite cannulata, che consente la migliore compressione dei capi di frattura con minima aggressione chirurgica, aumentando le possibilità di consolidazione e diminuendo l'incidenza di pseudartrosi.

MATERIALE E METODO

Dal gennaio 2001 al giugno 2004 presso la 2^a Clinica Ortopedica dell'Università di Pisa sono stati trattati con osteosintesi percutanea per frattura di scafoide carpale 32 pazienti, di cui 26 maschi e 6 femmine, con un'età media di 29 anni (min 21, max 75 anni), in 19 casi la mano colpita era la destra, in 13 casi la sinistra.

Rifacendoci alla classificazione di Herbert abbiamo operato 7 casi tipo B1, 19 casi tipo B2, 6 casi tipo B3.

In alcuni pazienti erano presenti delle lesioni associate: 4 fratture metacarpali, 3 fratture di polso, 1 frattura di capitello radiale, 1 politrauma, 2 lesioni del legamento scafo lunato.

Tutti gli interventi sono stati condotti in anestesia di plesso brachiale, con laccio pneumoischemico alla radice dell'arto.

In tutti i casi abbiamo eseguito l'osteosintesi con

vite cannulata Asnis III[®] (Howmedica) con diametro di 4 mm, in titanio, autofilettante, con testa a basso profilo.

Con la mano del paziente in supinazione, adagiata direttamente sull'amplificatore di brillantezza, si procede all'inserzione del filo guida nel centro del tubercolo, direzionandolo secondo l'asse maggiore dello scafoide in antero-posteriore e mantenendo un'inclinazione di circa 45° rispetto al piano orizzontale (corrispondenti grosso modo all'angolo scafo-lunato).

Una volta posizionato il filo guida, e verificato sotto scopia di averlo effettivamente inserito nella sede più idonea, si pratica una piccola incisione cutanea a decorso longitudinale di pochi mm e, dopo aver preparato l'alloggio per la testa con una piccola fresa, si procede all'introduzione della vite (Fig. 1).

La misura della vite viene determinata tramite un apposito misuratore. Durante l'avvitamento spesso manteniamo fermo il polo prossimale semplicemente comprimendolo con il pollice della mano sinistra, senza dover ricorrere a fili antirotazione, di cui non abbiamo sentito mai l'esigenza durante i nostri interventi.

Di routine adesso effettuiamo dopo l'osteosintesi una valutazione sotto controllo amplioscopico della stabilità ligamentosa scafolunata. In effetti con manovre di stress in ulnarizzazione e trazione lungo l'asse del pollice in due casi abbiamo osservato una abnorme diastasi scafo-lunata da imputare alla rottura del legamento scafo-lunato, per cui immediatamente abbiamo effettuato una piccola incisione dorsale in corrispondenza dell'interlinea articolare scafo-lunata, ed una volta reperita la lesione ligamentosa l'abbiamo riparata reinserendola con mini-ancoretta (Fig. 2): in questi casi il gesso è stato mantenuto per 30 giorni, avviando poi il paziente ad un periodo di rieducazione ed avendo cura di non effettuare attività manuale per almeno due mesi.

La sutura cutanea ed il confezionamento di un guanto gessato con la prima metacarpo-falangea inclusa ed interfalangea libera concludono l'intervento. Normalmente manteniamo il gesso per 21-28 giorni.

Con i successivi controlli radiografici si constata l'avvenuta consolidazione e solo in caso di scarsa formazione di callo osseo al 1° controllo, si procede

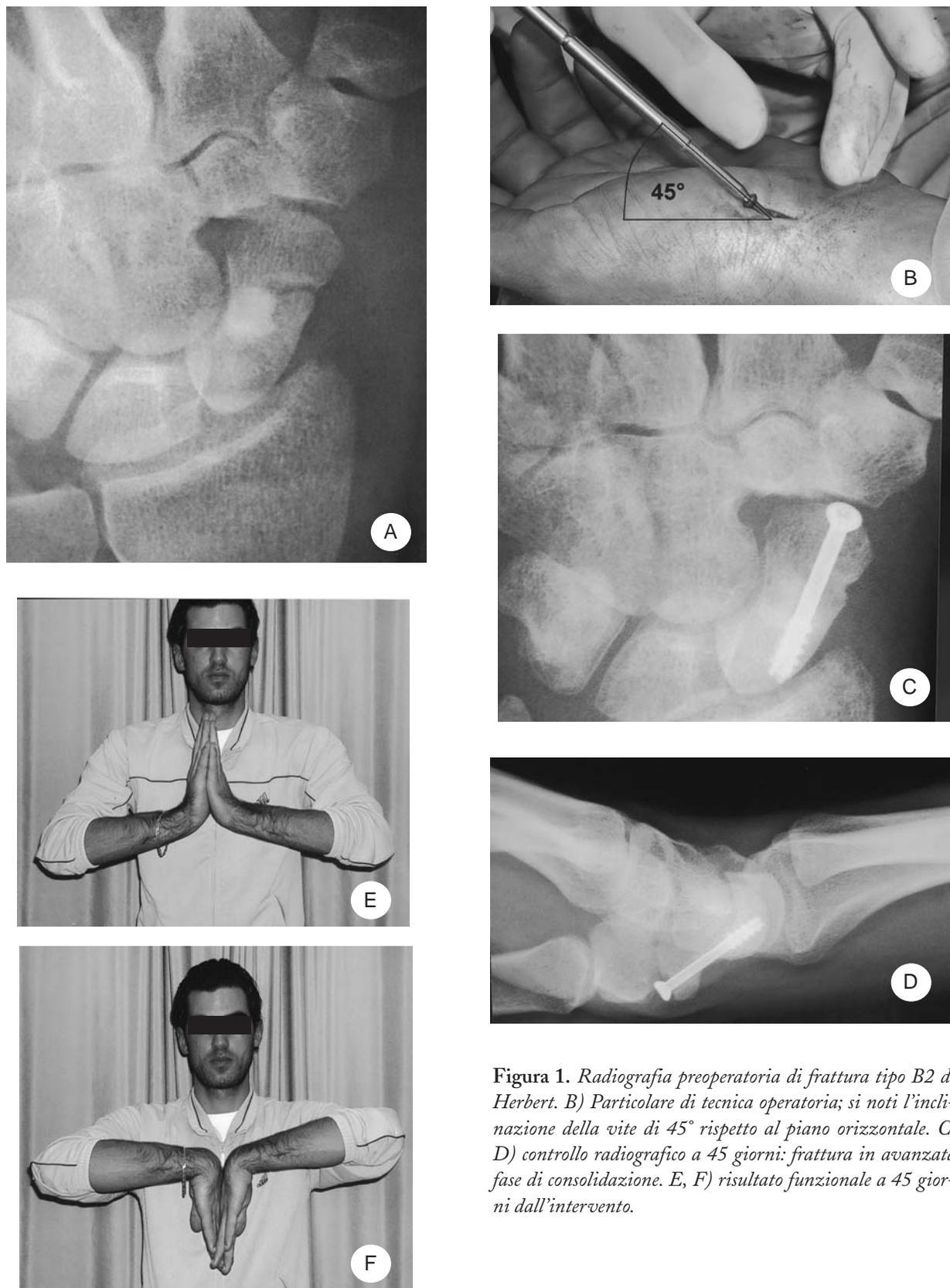


Figura 1. Radiografia preoperatoria di frattura tipo B2 di Herbert. B) Particolare di tecnica operatoria; si noti l'inclinazione della vite di 45° rispetto al piano orizzontale. C, D) controllo radiografico a 45 giorni: frattura in avanzata fase di consolidazione. E, F) risultato funzionale a 45 giorni dall'intervento.



Figura 2. *Paziente maschio di 31 anni. A) Radiografia preoperatoria: frattura trasversa del corpo dello scafoide. B, C) Controllo intraoperatorio; durante l'osservazione con l'amplioscopio si evidenzia un'instabilità scafo-lunata. D) Accesso dorsale: lesione del legamento scafo-lunato (segue).*

L'OSTEOSINTESI CON VITE CANNULATA PERCUTANEA NELLE FRATTURE DI SCAFOIDE CARPALE

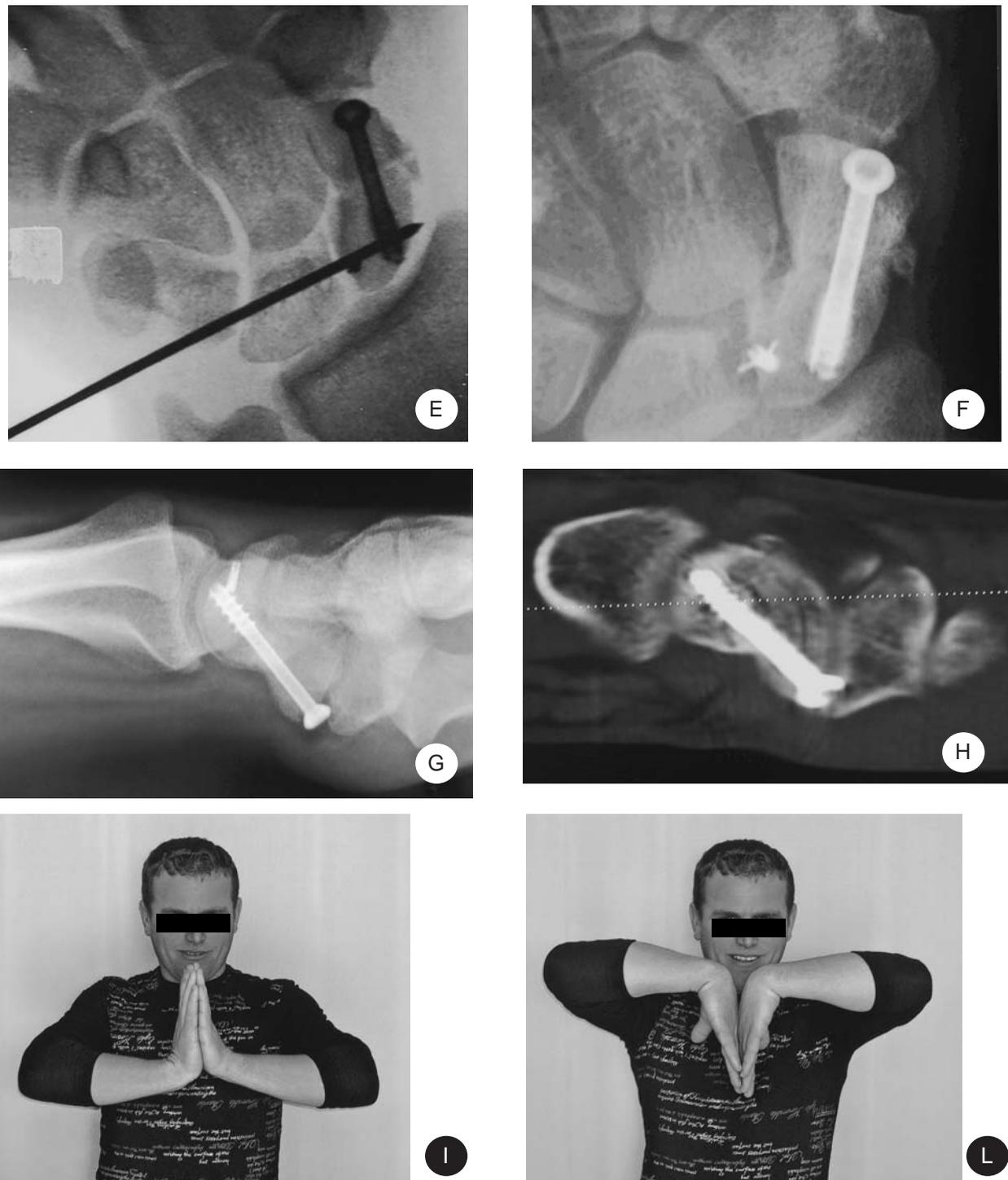


Figura 2. Paziente maschio di 31 anni. E) Riduzione della dissociazione e stabilizzazione provvisoria con filo di K. e definitiva con mini ancoretta. F, G) Controllo radiografico a 45 giorni. H) Immagine TC che mostra il corretto posizionamento della vite nell'osso. I, L) Ottimo risultato funzionale a 70 giorni.

al posizionamento di un tutore tipo Pollex per circa 20 gg.

Costantemente procediamo alla rimozione della vite, in genere a 9 mesi dall'intervento.

Tutti i pazienti sono stati rivalutati a distanza sia radiograficamente (rx standard e valutazione dinamica sotto amplioscopio) che clinicamente (analizzando l'escursione articolare, la forza, il dolore) che soggettivamente (tramite scheda DASH e grado di soddisfazione del paziente).

In alcuni casi abbiamo eseguito una TC tridimensionale per verificare di aver correttamente posizionato la vite nell'osso.

RISULTATI

La consolidazione radiografica è stata raggiunta in tutti casi, con un tempo medio di 65 giorni ed un ritorno all'attività lavorativa e sportiva in 30-40 giorni.

Non abbiamo osservato complicanze come ritardo di consolidazione, pseudoartrosi, deformità, necrosi ischemica, instabilità del carpo, né degenerazione artrosica della scafo-trapeziale.

Il recupero dell'escursione articolare e della forza è stato pressoché completo in tutti i pazienti.

In 7 casi i pazienti lamentavano dolore sotto sforzo, in 5 casi volare (in corrispondenza della testa della vite, scomparso alla rimozione), in 2 casi dorsale (in casi più vecchi, forse esito di lesioni parziali od incompletamente guarite di lesioni del legamento scafo-lunato).

Il DASH score ha dato risultati positivi con punteggio compreso tra 5 e 11,6, tranne nel caso del politraumatizzato, penalizzato da altre fratture all'arto superiore con punteggio di 55,3.

La soddisfazione del paziente è stata piena, soprattutto per la minima invasività, la breve immobilizzazione, l'utilizzo solo per 3-4 settimane di un gesso al di sotto del gomito, l'assenza di complicanze.

DISCUSSIONE

La nostra esperienza e quella descritta da altri autori ci hanno convinto che in pazienti informati e motivati il trattamento chirurgico vada esteso a tutte le fratture di scafoide carpale, ad eccezione

delle infrazioni, delle fratture composte del tubero e delle fratture riportate in età adolescenziale che come noto guariscono senza complicanze nella stragrande maggioranza dei casi (2, 3).

L'approccio chirurgico percutaneo per questo tipo di frattura fu tentato inizialmente da Wozasek e Moser che nel 1991 presentarono la loro casistica riportando risultati buoni, ma non eccellenti, con una percentuale dell'89% di consolidazione (4), percentuale non entusiasmante, sovrapponibile al trattamento incruento, da riportarsi forse alla inadeguatezza della vite utilizzata, troppo ingombrante e forse non dotata di sufficiente capacità di compressione.

Altri autori hanno tentato di ottenere risultati migliori ricorrendo alla riduzione e sintesi a cielo aperto con vari mezzi: dai vari tipi di vite (5-10) alle cambre (11) ai fili di Kirschner.

Negli ultimi anni sono state riproposte le tecniche percutanee con vite cannulata di vario tipo (Herbert, Herbert-Whipple, Acutrak, AO) con dimostrazione di ottimi risultati clinici e percentuali di consolidazione vicine al 100% (12-19), come risulta peraltro anche dalla nostra casistica (Tab. 1).

Indicazione a tale tipo di trattamento lo trovano le fratture stabili, le fratture instabili riducibili con manovre esterne ed i ritardi di consolidazione senza che siano iniziati fenomeni di sclerosi radiograficamente percepibili (20, 21).

La superiorità del trattamento chirurgico rispetto al più lungo e scomodo trattamento incruento, in quanto a percentuali e rapidità di consolidazione, sembra ad oggi più che evidente, come dimostrato da alcuni autori che hanno comparato i risultati dei due tipi di approccio su due popolazioni distinte (12, 15).

Vista la varietà delle tipologie di viti a disposizione per la sintesi di piccoli frammenti, sono stati condotti test di laboratorio che dimostrano una maggiore superiorità della vite cannulata AO da 3,5 mm rispetto ad altri tipi di viti; essa genera infatti una forza compressiva superiore, garantendo una maggiore stabilità e resistenza alle dislocazioni rispetto alle viti di Herbert, Herbert-Whipple ed Acutrak (22, 23).

Tabella 1. *Osteosintesi percutanea con diversi tipi di vite: risultati ottenuti dai vari autori.*

Autore	Casistica	% Consolid.	Ritorno attività	Mezzo di sintesi
Wozasek Moser 1991 (4)	198	89%	3 sett	Vite cann. 4,8 mm
Bond 2001 (12)	11	100%	8 sett	Acutrak
Inoue, Shionoya 1997 (15)	40	100%	5,8 sett	Herbert
Papaloizos 2002 (17)	30	100%	5 sett	Vite AO 3 mm
Haddad 1998 (16)	50	100%	5 sett	
Ledoux, Chahidi 1995 (14)	23	100%	7 sett	Herbert
Rosati 2004 (18)	15	100%	5 sett	ASNIS III 4 mm
Murumatsu 2002 (13)	10	100%	10,7 sett	Herbert
Shadel-Hopfner 2000 (19)	22	100%		Herbert-Whipple

Inoltre secondo noi il mezzo di sintesi utilizzato in queste fratture andrebbe rimosso, trattandosi di persone spesso molto giovani e che quindi potrebbero in un secondo tempo soffrire di altre problematiche, traumatiche e non al polso ed alla mano, dove la persistenza da lungo tempo di un mezzo di sintesi potrebbe essere motivo di difficoltà per un trattamento chirurgico. Le viti tipo Herbert, Herbert-Whipple ed Acutrak hanno necessità di una certa demolizione dello scafoide per permetterne la rimozione, in quanto affondate all'interno dell'osso, mentre viti di disegno AO, con una testina a basso profilo sporgente possono essere più agevolmente rimosse e senza ulteriori traumi o demolizioni locali.

È proprio in virtù di queste motivazioni che la nostra scelta è ricaduta su una vite cannulata di disegno classico, in titanio, per poter sottoporre eventualmente il paziente a studi quali RMN.

La critica avanzata da alcuni (14) riguardo all'insorgenza di artrosi scafo-trapeziale causata dal conflitto della testa della vite a questo livello, non trova conferma nella nostra casistica, forse anche perché noi rimuoviamo sempre la vite entro un anno.

L'unica complicanza legata all'utilizzo di questa vite sembra essere stata, in pochi casi, un dolore volare, peraltro transitorio e non invalidante, accusato solo sotto sforzo e da pochi pazienti, in corrispondenza della testa della vite, dolore che prontamente si risolve alla rimozione.

In teoria si potrebbe pensare alla possibilità di una lesione delle strutture vascolo-nervose presenti

nella zona. Studi anatomici hanno però dimostrato che se il filo guida è correttamente inserito a livello del centro del tubercolo, sotto controllo amplioscopico, non si corrono particolari rischi. Kaminemi ha condotto uno studio su 32 scafoidi di cadavere misurando la distanza media tra le varie strutture ed il filo guida; questo appare distante 14 mm (da 7 a 24 mm) dall'arteria radiale, 19 mm (da 7 a 35 mm) dal ramo superficiale del nervo radiale, 29 mm (da 14 a 45 mm) dalla branca ricorrente del nervo mediano e 5 mm (da 0 a 8 mm) dalla branca superficiale dell'arteria radiale (24). Quindi l'unica struttura potenzialmente a rischio sembra il ramo della radiale ed il chirurgo deve porvi una certa attenzione, ma nella nostra esperienza non abbiamo mai osservato questa complicanza.

La tecnica chirurgica non presenta nelle nostre mani difficoltà particolari; per quanto ci riguarda, infatti, la nostra scuola ha molta dimestichezza con la sintesi percutanea, per cui non abbiamo avuto particolari problemi nel posizionamento del filo guida e quindi della vite, comunque riteniamo che tale tecnica necessiti di una curva di apprendimento accettabile e che possa essere alla portata di tutti. In ogni caso l'operatore deve essere in grado di poter passare a tecniche a cielo aperto se la frattura non si lascia ridurre, e quindi il chirurgo in questione deve avere assolutamente familiarità non solo con la chirurgia della mano, ma anche con le regole basilari dell'osteosintesi.

Noi preferiamo un accesso volare, con mano appoggiata sul piano radiologico che non ci pone par-

ticolari difficoltà né nella riduzione delle fratture né nella infissione del filo guida. Nella nostra esperienza il posizionamento è rapido e la direzione da far assumere al filo guida estremamente intuitiva nel suo posizionamento. Non abbiamo dimistichezza con l'utilizzo di trazioni in sospensione come riportato in letteratura (25) e ci sembra anche disagiata l'infissione con la mano che tende a spostarsi nel momento in cui ci avviciniamo con il trapano ed il filo guida; alcuni autori prediligono questo sistema (25, 26) ma con risultati sovrapponibili ai nostri per la precisione del posizionamento sotto controllo amplioscopico del filo guida.

Risulta comunque chiaro che questa tecnica deve essere posta in atto da chi ha abitudine alla osteosintesi di minima per cutanea e che possa con proprietà passare, se necessario, ad una tecnica a cielo aperto, qualora la frattura non si lasciasse ridurre.

Non abbiamo mai utilizzato la tecnica percutanea per via dorsale come proposta da Slade (26) perché la vicinanza con l'estensore lungo del pollice e la posizione forzata in flessione da far assumere al polso con il risultato di immagini non sempre chiare al controllo amplioscopico ci fanno preferire per le fratture del polo prossimale la tecnica a cielo aperto con un piccolo accesso dorsale tra 3° e 4° tunnel estensorio.

L'unico elemento a sfavore da sottolineare è l'esposizione alle radiazioni ionizzanti, tuttavia riteniamo che avendo gli accorgimenti sopra descritti per il corretto orientamento del filo guida, tale tempo di esposizione si riduca drasticamente, soprattutto con l'aumentare dell'esperienza, non rappresentando a nostro avviso un problema rilevante.

Alcuni autori lasciano da subito liberi i pazienti, forse avremo ecceduto per prudenza a mantenerli ingessati per 3-4 settimane, ma non abbiamo riscontrato rigidità articolari tali da dover avviare costantemente a questa misura di contenzione ed al tempo stesso di sicurezza.

Ci pare poi importante sottolineare una evenienza da noi osservata in due casi, e cioè l'associata lesione del legamento scafo-lunato, combinazione che non abbiamo trovato molto sottolineata in letteratura. È buona norma valutare la stabilità ligamentosa scafo-lunata del polso alla fine della sinte-

si, ed in caso di documentata diastasi procedere immediatamente alla revisione ed alla ritenzione di questo sistema ligamentoso, per evitare a distanza l'insorgenza di SLAC, problema che può essere radicalmente risolto *ab initio* con un rapido e mini-invasivo intervento.

In conclusione riteniamo che questa tecnica sia ideale per ottenere la consolidazione della frattura in breve tempo, senza complicanze significative, con ottimi risultati clinici e, non meno importante, senza la necessità di prolungate immobilizzazioni. Quest'ultimo aspetto sta assumendo sempre maggiore importanza, visto che la patologia in questione coinvolge nella quasi totalità dei casi soggetti giovani spesso nel pieno dell'attività lavorativa e/o sportiva che vedrebbero compromessa a causa dell'immobilizzazione la loro carriera. Inoltre oggi più che mai dobbiamo tener conto del costo di ogni singola procedura: Papaloizos ha calcolato un effettivo risparmio economico con l'osteosintesi percutanea *versus* trattamento conservativo (27).

BIBLIOGRAFIA

1. Amadio PC, Berquist TH, Smith DK, Ilstrup DM, Cooney III WP, Linscheid RL. Scaphoid malunion. *J Hand Surg* 1989; 14: 679-87.
2. Christodoulou AG, Colton CL. Scaphoid fractures in children. *J Pediatr Orthop* 1986; 6: 37-9.
3. Wulff RN, Schmidt TL. Carpal fractures in children. *J Pediatr Orthop* 1998; 18: 462-5.
4. Wozasek GE, Moser KD. Percutaneous screw fixation for fractures of the scaphoid. *J Bone Joint Surg* 1991; 73B: 138-42.
5. Huene DR. Primary internal fixation of carpal navicular fractures in the athlete. *Am J Sports Med* 1979; 7: 175-7.
6. Herbert TJ. Management of the fractured scaphoid using a new bone screw. *J Bone Joint Surg B* 1984; 66: 114-23.
7. Herbert TJ, Fisher WE, Leicester AW. The Herbert bone screw: a ten year perspective. *J Hand Surg B* 1992; 17: 415-9.
8. Rettig AC, Weidenbener EJ, Gloyeske R. Alternative management of midthird scaphoid fractures in the athlete. *Am J Sports Med* 1994; 22: 711-4.
9. Rettig AC, Kollias SC. Internal fixation of acute stable scaphoid fractures in the athlete. *Am J Sports Med* 1996; 24: 182-6.
10. Schroeter TA, Bassett FH, Stryckland JW, et al. Her-

- bert screw fixation of scaphoid fractures in athletes (an earlier return to sport). *Orthop Trans* 1993; 17: 439-40.
11. Soragni O, Montagna G, Ghinelli D. Fratture dello scafoide carpale: trattamento in urgenza con minicambra. In: *Lo scafoide*. Fidenza: Mattioli, 1997; 62-6.
 12. Bond CD. Percutaneous screw fixation or cast immobilization for non displaced scaphoid fractures. *J Bone Joint Surg* 2001; 83A: 483-8.
 13. Muramatsu K, Doi K, Kuwata N, Kawakami F, Ihara K, Kawai S. Scaphoid fracture in the young athlete. Therapeutic outcome of internal fixation using the Herbert screw. *Arch Orthop Trauma Surg* 2002; 122: 510-3.
 14. Ledoux P, Chahidi N, Moermans JP, Kinnen L. Osteosynthese per cutanee du scaphoïde par vis de Herbert. *Acta Orthop Belg* 1995; 61: 43-7.
 15. Inoue G, Shionoya K. Herbert screw fixation by limited access for acute fractures of the scaphoid. *J Bone Joint Surg* 1997; 79B: 418-21.
 16. Haddad FS. Acute percutaneous scaphoid fixation. A pilot study. *J Bone Joint Surg* 1998; 80B: 95-9.
 17. Papaloizos M, Stauble D, Christen T, Della Santa D. Minimally invasive fixation of non-displaced scaphoid fractures. Surgical aspects. Poster Book 7th FESSH Congress, Amsterdam, 2002.
 18. Rosati M, Maltinti M, Rosetti C, Del Grande S. L'osteosintesi percutanea con vite cannulata delle fratture di scafoide carpale. *Ortopedia e Traumatologia SERTOT* 2004; XLVI: 5-10.
 19. Shadel-Hopfner M, Bohringer G, Gotzen L. Percutaneous osteosynthesis of scaphoid fracture with the Herbert-Whipple screw. Technique and results. *Handchir Mikrochir Plast Chir* 2000; 32: 271-6.
 20. Krimmer H. Scaphoid fracture repair using the Herbert screw system (HBS). *Atlas Hand Clin* 2003; 8: 57-66.
 21. Shin AY, Hofmeister EP. Volar percutaneous fixation of stable scaphoid fracture. *Atlas Hand Clin* 2003; 8: 19-28.
 22. Shaw JA. A biomechanical comparison of scaphoid screw. *J Hand Surg* 1987; 12A: 347-53.
 23. Toby EB, Butler TE, McCormack TJ, Jayaraman G. A comparison of fixation screws for the scaphoid during application of cyclical bending loads. *J Bone Joint Surg* 1997; 79A: 1190-7.
 24. Kamineneni S, Lavy CB. Percutaneous fixation of scaphoid fractures. An anatomical study. *J Hand Surg* 1999; 24B: 85-8.
 25. Goddard N. Percutaneous scaphoid fixation: surgical technique volar approach with traction. *Atlas Hand Clin* 2003; 8: 29-35.
 26. Slade JF, Moore AE. Dorsal percutaneous fixation of stable, unstable and displaced scaphoid fractures and selected non-unions. *Atlas Hand Clin* 2003; 8: 1-18.
 27. Papaloizos M, Christen T, Fusetti C, Wasserfallen J. Minimally invasive fixation versus conservative treatment of non displaced scaphoid fractures: a cost-effectiveness study. Poster Book 7th FESSH Congress, Amsterdam, 2002.