



Michele D'Arienzo (foto)  
Gabriele Salomone  
Francesco Monachino

*Clinica Ortopedica e Traumatologica,  
Università degli studi di Palermo*

## Complicanze nelle fratture dello scafoide carpale

*Complications in the carpal scaphoid fractures*

### Riassunto

Le fratture dello scafoide carpale sono relativamente rare e avvengono soprattutto nei giovani in seguito a traumi ad alta energia. Per via della sua particolare conformazione anatomica e per la sua vascolarizzazione, è importante un'attenta valutazione del tipo di frattura per individuare il più corretto approccio terapeutico, al fine di prevenire le non rare complicanze quali: ritardo di consolidazione, viziosa consolidazione e pseudoartrosi.

Diverse sono le classificazioni delle fratture e delle pseudoartrosi proposte da vari autori, le quali convergono sull'importanza della valutazione della stabilità dei frammenti.

Le fratture di scafoide stabili beneficiano in genere di un trattamento incruento, mentre quelle instabili spesso necessitano di un intervento chirurgico. I mezzi di sintesi maggiormente utilizzati al giorno d'oggi sono rappresentati dalle viti che possono essere impiantate in maniera percutanea o aperta.

**Parole chiave:** scafoide, pseudoartrosi, complicanze

### Summary

*The carpal scaphoid fractures are relatively rare and occur mainly in young people as a result of high energy trauma. Due to its particular anatomical shape and its vascularization, it is very important to evaluate the type of fracture and identify the correct treatment, in order to prevent common complications such as delayed healing, vicious consolidation and nonunion.*

*There are different classifications of fractures and nonunions proposed by different authors, but everyone agrees on the importance of the fragment stability assessment.*

*Stable scaphoid fractures usually could be treated with nonoperative approach, whereas unstable ones often require surgery. The fixation devices most commonly used today are represented by screws that can be implanted with percutaneous or open technique.*

**Key words:** scaphoid, nonunion, complications

### Generalità

Le fratture di scafoide rappresentano lo 0,6 % di tutte le fratture e sono le più frequenti nella mano. Nella maggior parte dei casi il meccanismo lesivo consiste in una caduta sul polso atteggiato in estensione e in deviazione radiale.

Maggiormente interessati risultano i giovani adulti, per traumi durante attività lavorative e/o sportive, o in occasione dei traumi più svariati, non ultimi quelli della strada.

Numerose sono le classificazioni che la letteratura riporta per le fratture dello scafoide carpale, le più note tra queste sono quella di Herbert, di D'Arienzo e quella di Schernberg.

La prima distingue le fratture in due grandi gruppi: stabili (tipo A) e instabili (tipo B),

#### Indirizzo per la corrispondenza:

**Francesco Monachino**  
via Giuseppe Patricolo, 6  
90127 Palermo  
**E-mail:** f.monachino89@gmail.com



Figura 1. Classificazione di Herbert.

aggiungendo poi le fratture non recenti distinte in ritardi di consolidazione (tipo C) e pseudoartrosi (tipo D); queste ultime a loro volta sono divise in pseudoartrosi fibrose stabili (tipo D1), e sclerotiche (tipo D2) instabili (Fig. 1).

D'Arienzo le classifica in tre gruppi: A fratture stabili, B fratture potenzialmente instabili, C le fratture instabili; questa classificazione si basa sulla considerazione di almeno due parametri, la modifica degli angoli scafo-lunato e capito-lunato, la presenza o meno di diastasi tra i frammenti e pone attenzione anche su eventuali concomitanti lesioni legamentose, spesso causa di instabilità radio-carpica (Fig. 2).

Schernberg infine le classifica in sei tipi, in base alla posizione della rima rispetto ad alcuni punti di repere anatomico-radiografici costanti (Fig. 3).

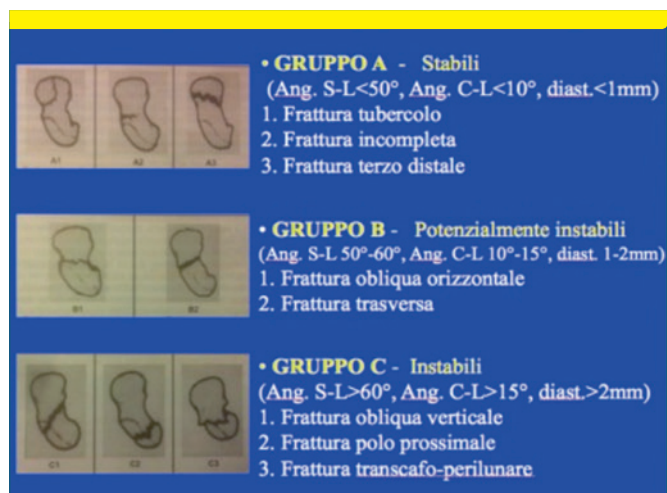


Figura 2. Classificazione di D'Arienzo.

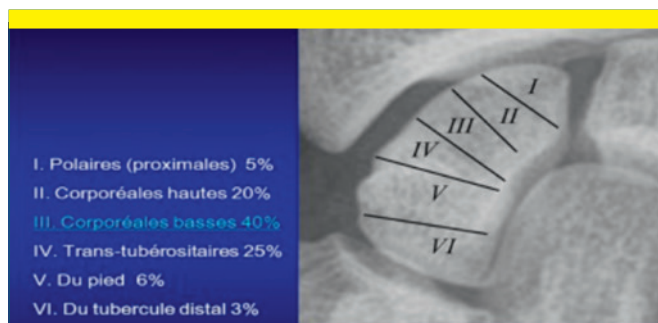


Figura 3. Classificazione di Schernberg.

La diagnosi di frattura dello scafoide carpale è clinica e soprattutto radiografica utilizzando la proiezione specifica per scafoide (Fig. 4).

Se la lesione, come spesso purtroppo accade, rimane misconosciuta, il paziente riprende l'attività lavorativa ma, con il passare dei giorni, va accentuandosi la limitazione funzionale del polso, il dolore tende a farsi continuo e profondo in sede navicolare, risultando inoltre diminuita la forza prensile della mano. In questo stadio si può riscontrare un lieve edema a livello capale, che altera la morfologia della regione, un dolore localizzato allo scafoide ed un'ulteriore accentuazione della limitazione funzionale.

Per questo motivo, ogni qualvolta vi sia il sospetto di una frattura dello scafoide carpale, risulta doveroso eseguire esami radiografici del polso, e se questo dovesse risultare negativo va integrato con scansioni TC; se non si esegue una TC è opportuno applicare una stecca gessata con pollice incluso, ripetendo l'esame radiografico dopo 10 giorni.

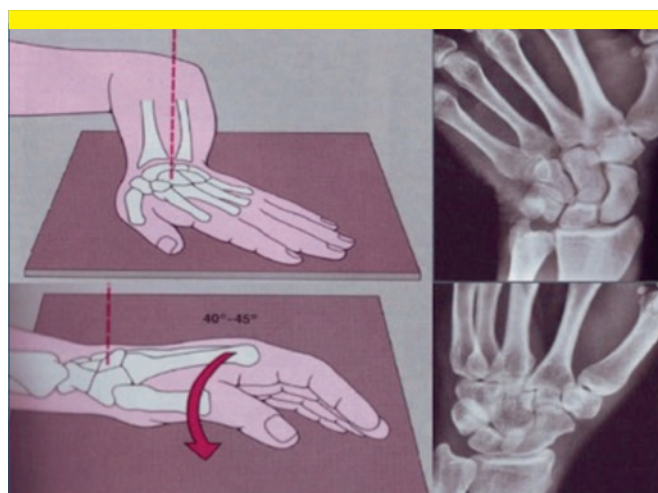


Figura 4. Proiezione per scafoide.

Una causa di errore diagnostico può essere anche la presenza di uno scafoide bipartito; in tali casi anche un controllo radiografico comparativo può non essere d'aiuto in quanto la malformazione può essere bilaterale ma non bisogna dimenticare che lo scafoide fratturato è doloroso, quello bipartito no.

## Ritardi di consolidazione e pseudoartrosi

Alla luce di questi aspetti sarà più facile comprendere perché in un'alta percentuale dei casi lo scafoide passi misconosciuta, e pertanto non venendo curata in modo adeguato, andrà incontro a complicanze quali ritardi di consolidazione, viziosa consolidazione con deformità "a gobba di cammello" (humpback deformity) e pseudoartrosi.

Dette complicanze, va sottolineato, possono tuttavia verificarsi anche nel caso di fratture diagnosticate precocemente e correttamente curate.

Risulta utile porre l'accento su come il ritardo di consolidazione dello scafoide carpale e la pseudoartrosi risultino essere due delle svariate complicanze riscontrabili in caso di frattura, inizialmente ben distinte tra loro, per quanto possano in un secondo momento rappresentare una conseguenza dell'altra. La prima è infatti indice di un processo riparativo che, pur se procede con notevole lentezza non ha ancora esaurito il proprio potenziale di guarigione, e può essere raggiunto mediante l'ausilio di mezzi stimolanti la proliferazione del tessuto interframmentario, quali stimolazione biofisica con sistemi capacitivi.

La pseudoartrosi invece rappresenta un processo in cui la consolidazione si è francamente arrestata o è evoluta formando tessuto prevalentemente fibroso, piuttosto che il fisiologico callo osseo atteso.

Nel determinismo di tali sfavorevoli evoluzioni un ruolo notevole è da attribuire alla particolare irrorazione di tipo terminale dello scafoide che, come è noto, è maggiormente vascolarizzato al suo terzo distale e al corpo, da dove si dipartono solo esili rami per il suo terzo prossimale. Pertanto, a seconda della sede e della direzione della rima di frattura avremo una notevole riduzione se non una completa interruzione dell'apporto ematico al frammento prossimale.

Pertanto per pseudoartrosi si intende la mancata consolidazione di una frattura con perdita della capacità di consolidare spontaneamente.

Come già detto la classificazione più utilizzata è quella di Herbert (Fig. 1).

Un'altra classificazione molto utilizzata è quella di Alnot che prende in considerazione molti degli elementi fin qui

discussi e li inquadra in stadi di progressiva gravità che rappresentano l'evoluzione naturale della pseudoartrosi. Può essere di valido aiuto per differenziare i provvedimenti terapeutici adeguandoli alle differenti situazioni anatomopatologiche e biomeccaniche (Fig. 5).

Lo stadio I rappresenta una pseudoartrosi ancora recente, in cui la rima non mostra un significativo riassorbimento osseo e non sono evidenziate alterazioni della morfologia dello scafoide né dell'allineamento carpale.

Allo stadio II compare il rimaneggiamento osseo ed il riassorbimento a livello della rima di pseudoartrosi; si distinguono uno stadio II A, in cui l'aspetto morfologico dello scafoide risulta pressoché inalterato, e uno IIB in cui il riassorbimento osseo della corticale volare determina un'iniziale rotazione dorsale del polo prossimale dello scafoide e del semilunare, mentre la stiloide radiale assume un aspetto affilato consequenziale all'avanzare del processo artrosico.

Lo stadio III è caratterizzato dalla deformità e consensuale accorciamento dello scafoide, più evidente è la rotazione dorsale del semilunare con malallineamento del carpo in DISI. L'artrosi interessa tutta l'interfaccia radio-scafoidea (stadio IIIA) e successivamente può estendersi alle articolazioni intercarpiche luno-capitata e scafo-capitata (stadio IIIB); il IV stadio, infine, non è cronologicamente successivo ai primi tre, ma corrisponde piuttosto alle pseudoartrosi accompagnate da un'accertata necrosi del polo prossimale.

Gli elementi che caratterizzano una pseudoartrosi dello scafoide, ne condizionano anche la prognosi ed il trattamento, pertanto sono anch'essi degni di una classificazione che li vede divisi per: caratteristiche della rima di pseudoartrosi, la morfologia dello scafoide, la presenza di un malallineamento carpale, l'eventuale addensamento del polo prossimale, la presenza e la localizzazione di alterazioni degenerative artrosiche. La comparsa di molte alterazioni è di regola progressiva e segue un'evoluzione caratteristica. Per questo motivo risulta rilevante anche il tempo trascorso dal trauma, essendo probabile che in una pseudoartrosi di vecchia data si siano già instaurate quelle alterazioni della morfologia e della biomeccanica del carpo che, insieme alla comparsa dell'artrosi, rendono problematico il trattamento della pseudoartrosi.

Quando poi, ad essere interessato è il polo prossimale, la prognosi è generalmente peggiore che nel caso di pseudoartrosi del terzo medio, sia per i motivi anatomici sopracitati, inerenti la peculiare vascolarizzazione di tale struttura, che per la difficoltà tecnica che si può riscontrare nel trattamento chirurgico, sia questo rappresentato dall'osteosintesi con vite, da un trapianto o dallo svuotamento con successivo innesto di spongiosa secondo Matti-Russe.

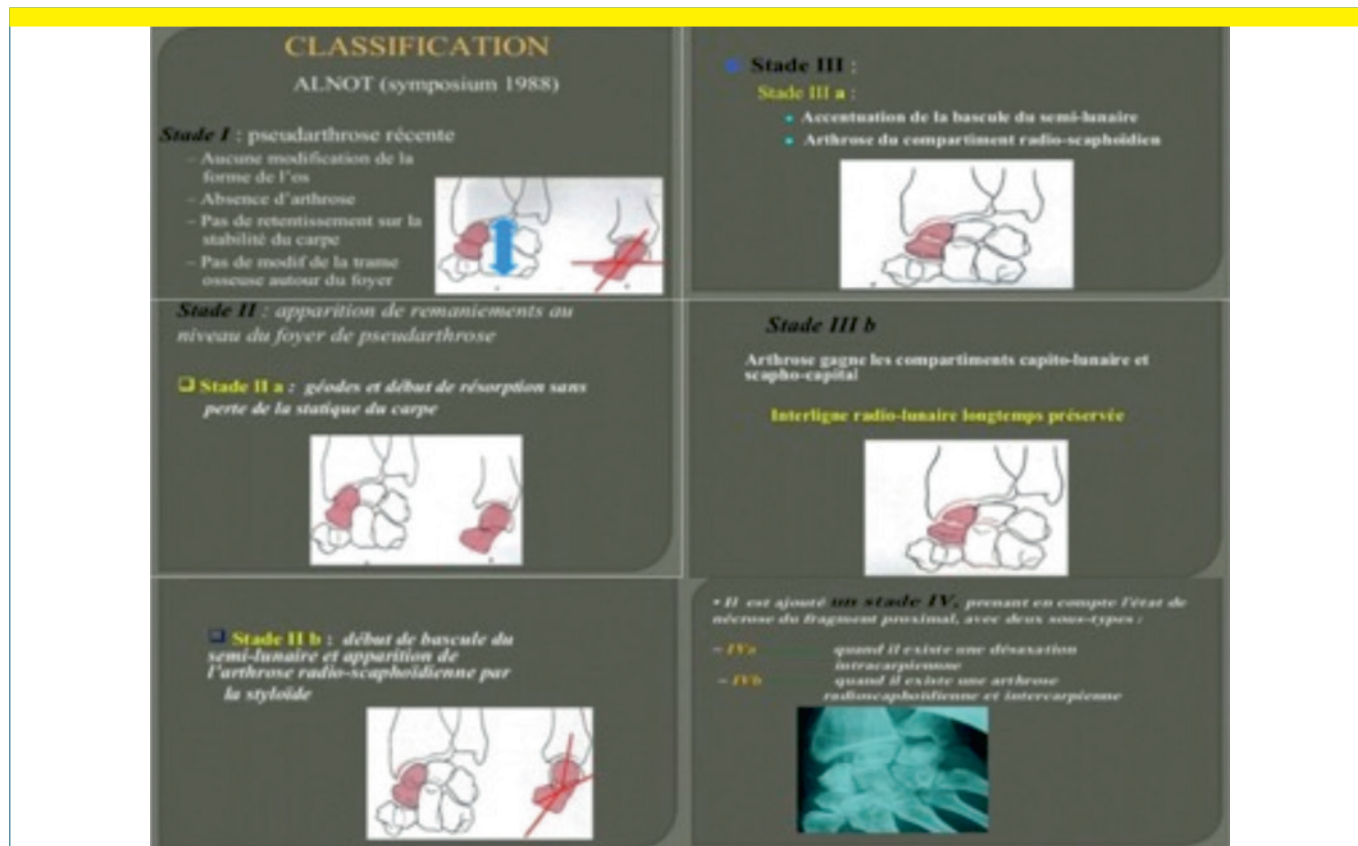


Figura 5. Classificazione di Alnot.

L'evoluzione nel tempo di una pseudoartrosi è caratterizzata da un rimaneggiamento che inizia di regola dalla rima di frattura in cui compaiono dei fenomeni di riassorbimento osseo. Il riassorbimento è in genere maggiore nella parte volare della rima di pseudoartrosi e ciò porta ad una progressiva alterazione della morfologia dell'osso.

In caso di riassorbimento della corticale volare lo scafoide tende ad accorciarsi ed incurvarsi, assumendo un aspetto caratteristico a gobba (humpback deformity) ed il suo polo prossimale, congiuntamente al semilunare con cui è in rapporto, ruota in direzione dorsale. Conseguenza di questa rotazione risulta essere la perdita di congruenza con la fossetta scafoidea del radio.

A causa delle alterazioni della forma dello scafoide e della rotazione dorsale del semilunare l'altezza del carpo tende a ridursi, ed una radiografia in proiezione laterale evidenzia un allineamento in DISI (dorsal intercalated segment instability). Più raramente la DISI, o altri segni di instabilità, possono essere determinati dalla presenza di lesioni legamentose intrinseche associate.

### Necrosi del polo prossimale

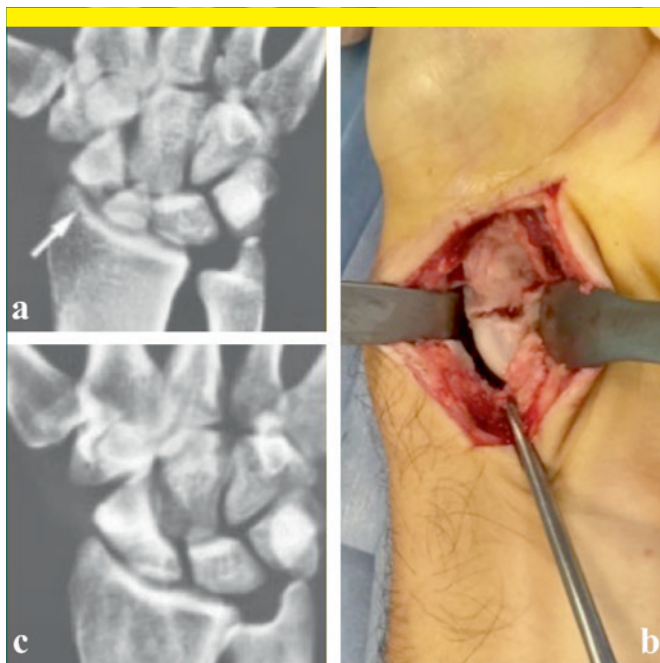
Ulteriore possibile complicanza di una frattura dello scafoide carpale risulta essere, come già detto, la necrosi del polo prossimale. Come anticipato la vascolarizzazione della parte prossimale dell'osso è garantita da rami che penetrano a livello dell'istmo. Le fratture più prossimali di questo livello rischiano di interromperli determinando dunque l'ischemia del frammento prossimale, che può essere transitoria o esitare in una vera e propria necrosi ossea.

Il reperto radiografico di un polo prossimale addensato non è di per sé, come evidenziato da Green, una sicura dimostrazione di assenza di vascolarizzazione, mentre la RM risulta essere maggiormente dirimente a riguardo. La necrosi accertata del polo prossimale introduce un elemento prognostico sfavorevole, influenzando anche sulle scelte terapeutiche. L'evoluzione naturale di una pseudoartrosi non trattata, o della necrosi del polo prossimale, prevedono di norma l'insorgenza di artrosi. L'instabilità conseguente alla pseudoartrosi, l'alterata morfologia dello scafoide, la perdita di congruenza del

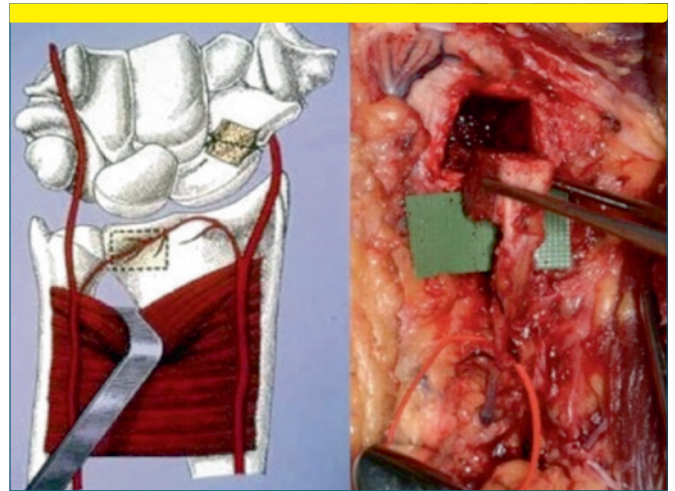
polo prossimale con la superficie articolare del radio e l'instabilità in DISI, determinano infatti la comparsa di alterazioni artrosiche che, in un primo momento si limitano alla stiloide radiale, la quale assume una forma appuntita, per poi interessare l'intera articolazione radio-scafoidea. Successivamente può essere interessata l'articolazione tra capitato e semilunare e quella tra capitato e scafoide. La degenerazione artrosica può in ultimo esitare in un collasso del carpo, riportato dagli Autori anglosassoni come SNAC (*Scaphoid Nonunion Advanced Collapse*).

## Terapia

L'obiettivo del trattamento della pseudoartrosi dello scafoide è il raggiungimento del consolidamento, nel rispetto dell'anatomia e della fisiologica biomeccanica del carpo. Le opzioni di trattamento utilizzate sono molteplici: la tecnica di Matti-Russe, che prevede un innesto di osso spongioso prelevato generalmente dal radio (Fig. 6), l'osteosintesi con vite di Herbert o varie tecniche di innesto come quella di Fisk-Fernandez (1984) che prevede l'utilizzo di un cuneo osseo per colmare la perdita di sostanza, restituendo la fisiologica morfologia dell'osso, successivamente modificata da Cooney e collaboratori (1988) con lo



**Figura 6.** Intervento di Matti-Russe: paziente di anni 30, affetto da pseudoartrosi di scafoide(a) trattata con tecnica di Matti-Russe (b); controllo rx-grafico ad 1 anno (c).



**Figura 7.** Tecnica di Mathoulin.

scopo di stabilizzare i frammenti e il cuneo con una vite cannulata.

Diversi studi hanno messo in luce una perdita di volume in sede volare dello scafoide che varia dal 6 al 15%, comune a tutte le pseudoartrosi. L'innesto a cuneo, stabilizzato mediante vite cannulata consente il ripristino del fisiologico angolo intrascafoideo, correggendo la deformità a gobba che limita l'estensione del polso e frequentemente si accompagna alla rotazione del semilunare favorendo in ultimo il collasso carpale.

Risulta importante sottolineare come la precocità del trattamento della pseudoartrosi, quando accertata, costituisca di per sé un fattore prognostico positivo.

Altra tecnica è quella del trapianto vascolarizzato, di cui esistono diverse varianti: tra le più utilizzate ricordiamo quella di Mathoulin, generalmente praticata in caso di reinterventi (Fig. 7).

Non risulta facile invece comparare i risultati delle diverse tecniche proposte, considerando le molteplici variabili possibili; pur tuttavia le tecniche che prevedono l'utilizzo della vite cannulata congiuntamente con l'innesto osseo sembrano dare risultati più confortanti rispetto alle tecniche che non prevedono una fissazione interna, in quanto consentono una mobilizzazione precoce oltre che una maggiore stabilità.

Nei casi in cui si assiste ad una profonda degenerazione artrosica, accompagnata da una sovrersione diffusa dei rapporti articolari del polso, possono rendersi necessari interventi maggiormente invasivi quali la resezione della prima filiera carpale, l'artrodesi parziale del carpo, l'artrodesi totale del polso o la sostituzione protesica del polso.

## Conclusioni

Concludendo, appare evidente la rilevanza che lo scafoide carpale assume nell'intera biomeccanica del polso e come un trattamento inadeguato o gravato da una delle possibili complicanze possa condizionare irrimediabilmente la restitutio ad integrum, con un impatto sociale non sottovalutabile considerato il target dei pazienti.

Questo risulta il motivo per cui negli ultimi anni il trattamento ortopedico in apparecchio gessato è stato oggetto di un considerevole ridimensionamento in favore di una terapia chirurgica sempre più evoluta, che parte dalla valutazione attenta della frattura oltre che dalle richieste funzionali del paziente. Il gesso mantiene un'indicazione importante nelle fratture del tubercolo e le fratture del corpo dello scafoide, soprattutto nell'adolescente, o alle fratture composte senza spostamento alcuno dei frammenti ossei. Questo va confezionato includendo il pollice e mantenuto per 6/8 settimane al termine delle quali si effettuerà un controllo radiografico per valutare l'evoluzione della frattura.

Nel caso di pazienti giovani con elevate richieste funzionali o negli atleti, anche le fratture composte o con una scomposizione minore di 1 mm, possono essere trattate chirurgicamente con tecniche miniinvasive (vite percutanea) per ridurre il tempo di immobilizzazione. Nel trattamento di consensuali lesioni legamentose si può associare un trattamento artroscopico che spesso risulta utile anche nel verificare il corretto posizionamento della vite.

## Bibliografia di riferimento

- Breitenseher MJ, Metz VM, Gilula LA, et al. *Radiographically occult scaphoid fractures: value of MR imaging in detection*. Radiology 1997;203:245-50.
- D'Arienzo M., Giuliani A., Martino P. *Le fratture recenti di scafoide: classificazione e trattamento*. GIOT 1994;31:319.
- Desai VV, Davis TRC, Barton NJ. *The prognostic value and reproducibility of the radiological features of the fractured scaphoid*. J Hand Surg Br 1999;24:586-90.
- Herbert TJ. *The fractured scaphoid*. St. Louis: Quality Medical Publishing 1990.
- Herbert TJ. *Experience with the Herbert screw in the treatment of scaphoid fractures*. J Hand Surg Br 1989;14:463.
- Linscheid RL, Weber ER. *Scaphoid fracture and nonunion*. In: Cooney WP, Linscheid RL, Dobyns JH, eds. *The wrist: diagnosis and operative treatment*. St Louis: Mosby 1998, pp. 385-430.
- Retting ME, Kozin SH, Cooney WP. *Open reduction and internal fixation of acute displaced scaphoid wais fractures*. J Hand Surg Am 2001;26:271-6.
- Russe O. *Fracture of the carpal navicular: diagnosis, non-operative treatment, and operative treatment*. J Bone Joint Surg Am 1960;42:759-68.

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