

Fratture delle ossa carpali (eccetto lo scafoide)

A. ATZEI, P.P. BORELLI, A. SGARBOSSA, R. LUCHETTI

Le fratture del carpo, eccetto lo scafoide, rappresentano un'evenienza rara. Costituiscono il 7-8% di tutte le fratture del carpo e nel 30% dei casi sono associate ad altre lesioni: frattura del radio o dello scafoide, lussazione del semilunare.

Molti autori indicano in un meccanismo a incudine la modalità in cui si producono le fratture del carpo, ma un meccanismo unico per varie ossa con forma e localizzazione diverse è scarsamente credibile.

Le ossa con minor capacità di movimento sono quelle meno frequentemente coinvolte da fratture. Ciò suggerisce una trasmissione eccentrica delle forze che producono una frattura a livello delle ossa carpali.

La clinica è subdola e spesso poco evidente. Questo influenza negativamente la diagnosi corretta. La diagnosi radiografica con radiografie standard è spesso complessa, frequentemente sono necessarie proiezioni particolari (Fig. 17-1). La TC risulta l'esame strumentale "gold standard" per la diagnosi di questo tipo di lesioni (Fig. 17-1). Tuttavia il suo impiego per la diagnostica delle fratture carpali è poco diffuso. La RM è meno specifica della TC e trova un impiego limitato per la diagnostica delle fratture carpali (Fig. 17-2). La sua interpretazione, infatti, risulta essere più operatore dipendente e viene perlopiù riservata alla diagnostica differenziale con patologie tipo osteocondrosi e nella valutazione della necrosi avascolare che può colpire il frammento prossimale dello scafoide e del capitato o un frammento del semilunare.

Nella maggior parte dei casi si tratta di fratture composte o minimamente scomposte, per le quali il trattamento conservativo con immobilizzazione in gesso per 3-4 settimane risulta di semplice esecuzione e affidabile nei risultati e nella minima incidenza di complicanze. Tuttavia, la necessità di avere una riduzione perfetta e una rapida consolidazione giustificano il grande sviluppo del trattamento chirurgico. La chirurgia viene riservata ai casi in cui i frammenti sono di dimensioni sufficienti da permettere la sintesi con viti o fili di Kirschner, in analogia alle fratture di scafoide che possono essere molto bene ridotte e sintetizzate con l'uso di una vite che garantisce i presupposti anatomici per la neovascolarizzazione.

La prognosi di questo tipo di fratture è condizionata dall'età, dalla sede e dalla frammentazione.

La lesione cartilaginea è un'evenienza molto frequente nelle fratture carpali (Fig. 17-3), non è quasi mai riconoscibile in prima analisi e nella diagnosi a distanza è spesso colpevolmente trascurata anche se è nota la quasi assente capacità rigenerativa della cartilagine articolare e l'alta incidenza di sequele dolorose dopo una sua lesione (Fig. 17-3).

ANATOMIA CHIRURGICA E BIOMECCANICA

I meccanismi attraverso i quali si producono le fratture delle ossa del carpo possono essere riassunti in:

1. Flessione forzata palmare o dorsale (fratture da avulsione o fratture da schiacciamento);
2. Trauma diretto;
3. Resistenza improvvisa contro movimento torsionale del polso.

L'entità dell'energia liberata attraverso una semplice caduta è generalmente sottostimata e costituisce un rischio potenziale per fratture o avulsioni legamentose. È comunque impossibile valutare precisamente il grado di energia che i legamenti sono in grado di assorbire.

La componente legamentosa delle ossa carpali permette i movimenti e assorbe parte dello stress prodotto a carico dell'articolazione. I legamenti sottoposti a stress massimali possono allungarsi al massimo del 10%. È stato inoltre dimostrato che tensioni ripetitive non portano a un allungamento legamentoso. Altri studi hanno dimostrato come lo stress ripetitivo a carico di un legamento lo renda non più spesso e più resistente se si realizza nelle settimane o nei mesi. I legamenti del polso possono allungarsi del 15% prima di raggiungere la parte lineare della curva forza-allungamento, questo valore è un valore importate perché superata la soglia del 15% il danno che si viene a produrre a carico del legamento è irreversibile.

Il basso tasso di fratture delle ossa del carpo e la varietà molto ampia di tali fratture sono da imputare a due fenomeni:

1. L'eccellente capacità dell'apparato legamentoso di assorbire l'energia prodotta,
2. Lo spazio ridotto tra le ossa del carpo e la ridotta mobilità delle stesse fa sì che l'energia che si trasmette a questo comparto venga dissipata all'epifisi distale del radio o allo scafoide con conseguente alta frequenza di



Fig. 17-1. A e B, L'esame radiografico standard, a distanza di 1 mese da un trauma diretto in regione ipotenare con persistente dolore in tale sede, risulta sostanzialmente negativo. C, Anche dalla proiezione tangenziale per il tunnel carpale risulta difficile identificare la frattura alla base del processo uncinato. D,E, Solo la TC è in grado di svelare la frattura. Il paziente rifiuta il trattamento chirurgico di sintesi a minima proposto.

L'illustrazione continua nella pagina successiva.

fratture di quest'ultime. Le fratture transcarpali della filiera prossimale dopo traumi diretti a pugno chiuso confermano che le leggi fisiche in tale comparto sono estremamente importanti¹.

La classificazione di questo tipo di fratture è materia discussa e controversa per la varietà molto ampia di

morfologia e la bassa frequenza. Non sarebbe peraltro di grande utilità affannarsi nella ricerca di classificazioni che per i motivi sopradetti risulterebbero troppo complesse e poco applicabili. Risulta più interessante il dato epidemiologico con un'incidenza pari a 36 abitanti circa su 100.000, di cui il 68,2% è rappresentato da fratture dello scafoide,

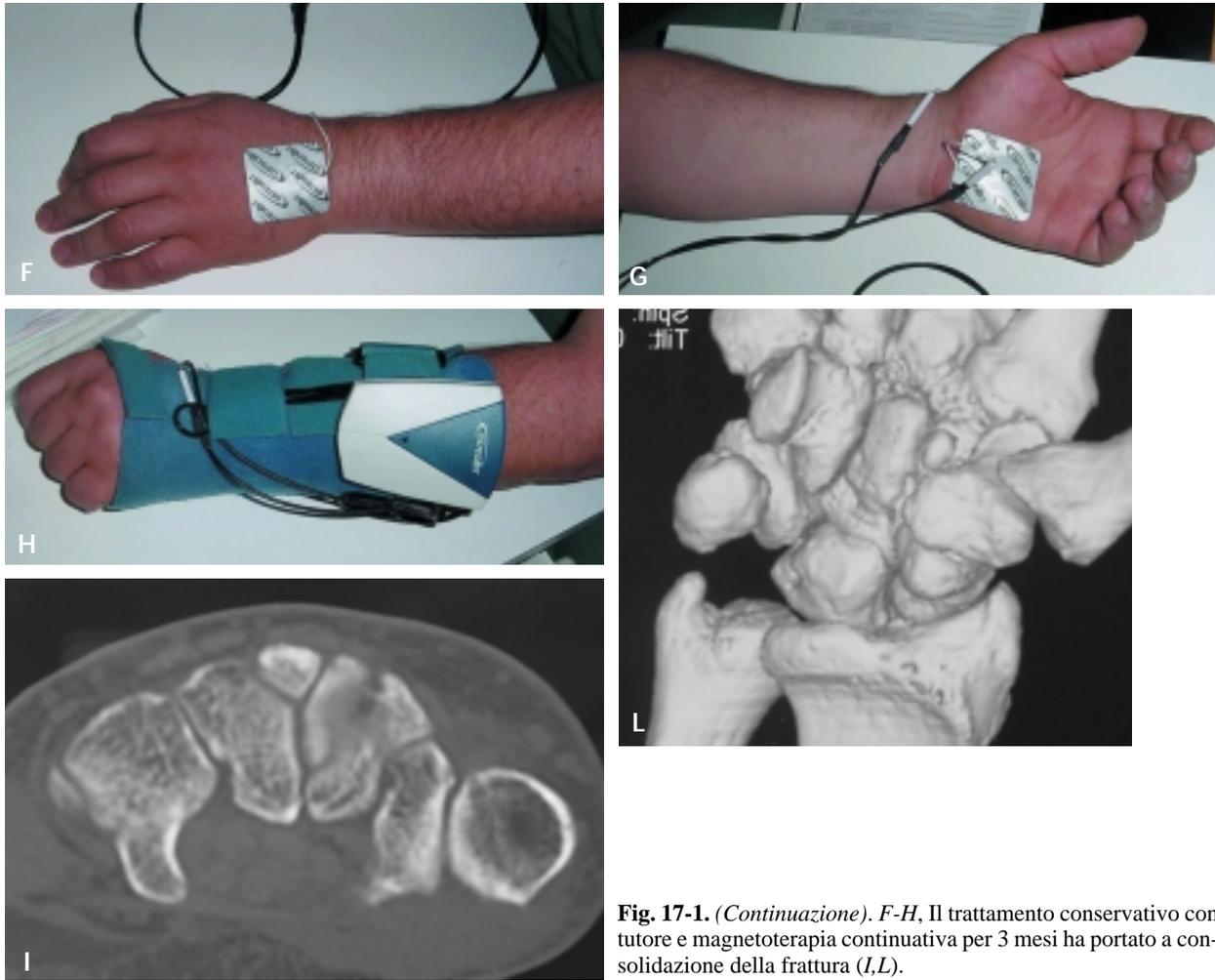


Fig. 17-1. (Continuazione). F-H, Il trattamento conservativo con tutore e magnetoterapia continuativa per 3 mesi ha portato a consolidazione della frattura (I,L).

nel 18,3% è coinvolto il piramidale, seguono il trapezio 4,3%, il semilunare 3,9%, il capitato 1,9%, l'uncinato 1,7%, il pisiforme 1,3% e il trapezoide 0,4%².

SEMILUNARE

Le fratture isolate di semilunare rappresentano l'1% di tutte le fratture del carpo in accordo con i dati epidemiologici forniti da Garcia-Elias^{2,3}, si verificano quasi sempre nell'entesi del legamento ulnolunato intraarticolare. Sono spesso associate alla dissociazione scafolunata. Le fratture da avulsione del legamento scafolunato devono essere trattate se associate a dissociazione scafolunata mediante riduzione e stabilizzazione. Queste avulsioni non devono essere confuse con le fratture da avulsione dorsale del versante dorsale del piramidale.

Teisen e Hjarbaek⁴ suggeriscono di classificare le fratture fresche del semilunare in 5 gruppi:

1. Fratture frontali del polo palmare con coinvolgimento delle arterie palmari nutritizie;
2. Fratture osteocondrali della superficie articolare prossimale senza danno dei vasi nutritizi;
3. Fratture frontali del polo dorsale;

4. Fratture trasverse del corpo;
5. Fratture transarticolari frontali del corpo.

Questo tipo di classificazione ha il limite di non includere alcuni tipi di frattura, inoltre mancano studi multicentrici che ne confermino la validità. Bisogna considerare anche che la frattura transarticolare verticale è generalmente ascrivibile alla malattia di Keinböck che, come noto, non è una malattia traumatica e questa frattura è verosimilmente la causa della malattia non l'origine della stessa.

Alcuni autori⁵ suggeriscono che la frattura del semilunare sia causata da un trauma in compressione, questo potrebbe spiegare perchè sono spesso ignorate. Queste fratture potrebbero indurre una malattia di Keinböck tardiva. La seguente considerazione deriva da studi condotti su cadavere. Si è visto infatti che traumi in compressione possono causare fratture del semilunare non visibili all'RX ma presenti istologicamente. Ad oggi mancano comunque ulteriori studi che confermino queste osservazioni⁵.

L'osteonecrosi favorisce la frammentazione ossea che non deve essere confusa con una frattura. È importante considerare inoltre che le fratture traumatiche del semilunare sono spesso associate a vari tipi di fratture-lussazione perilunari.

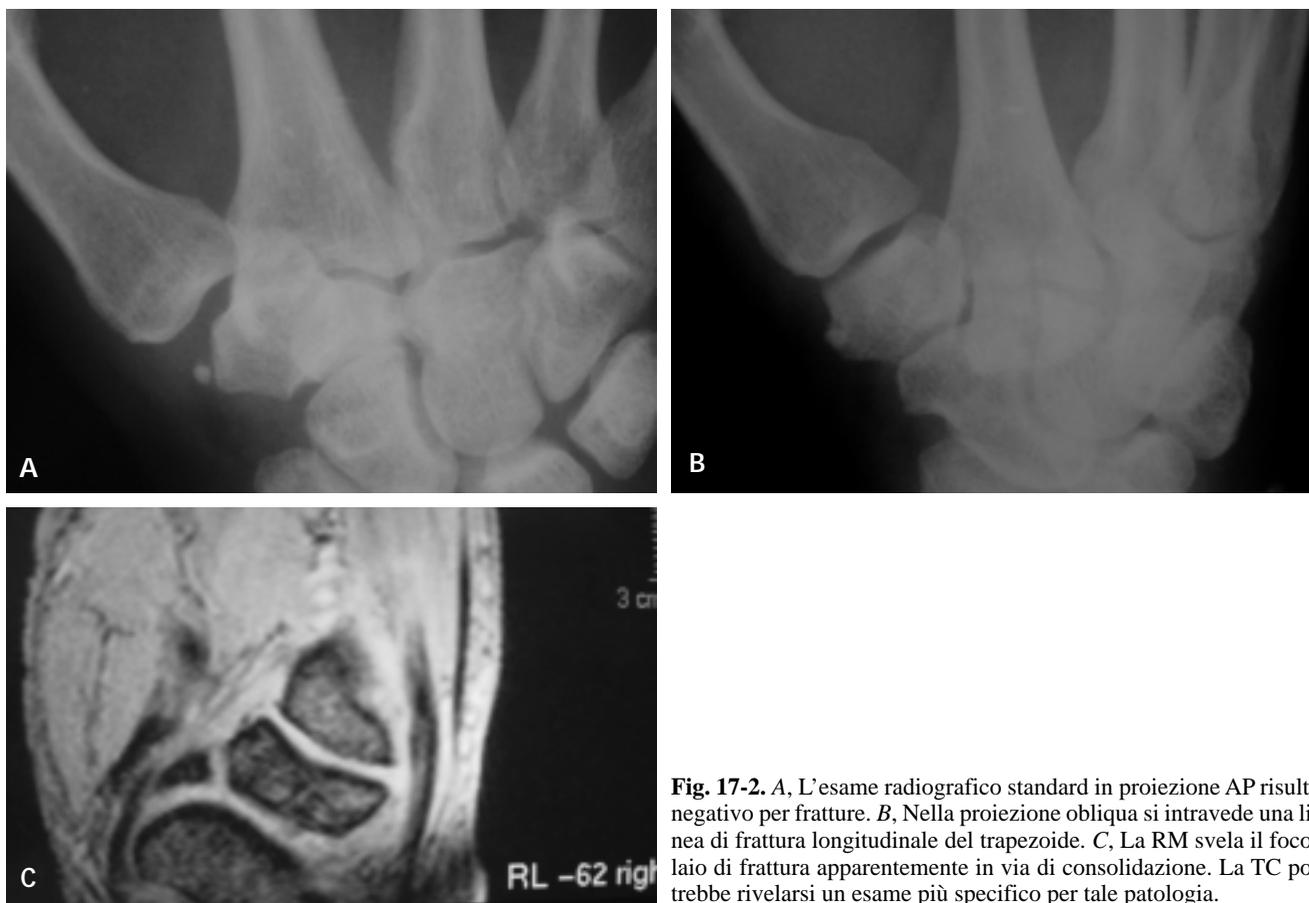


Fig. 17-2. A, L'esame radiografico standard in proiezione AP risulta negativo per fratture. B, Nella proiezione obliqua si intravede una linea di frattura longitudinale del trapezoide. C, La RM svela il focolaio di frattura apparentemente in via di consolidazione. La TC potrebbe rivelarsi un esame più specifico per tale patologia.

Si può concludere che le fratture isolate del semilunare sono un'evenienza molto rara, la classificazione proposta da Teisen e Hjarbaek si basa su un totale di 20 fratture osservate che risultano troppo poche per confermarne la validità. Il concetto fondamentale rimane quello di prestare molta attenzione, nella diagnosi dei traumi del polso, a questo tipo di frattura perché l'imaging radiologico spesso non aiuta e perché non è sempre agevole porre diagnosi differenziale con malattia di Keinböck.

TRAPEZIO

Le fratture del trapezio rappresentano dal 3 al 5%, a seconda delle varie casistiche, del totale delle fratture del carpo. Queste fratture hanno dei risultati non soddisfacenti nel 60% dei casi. La maggior parte di queste fratture sono fratture verticali del corpo (Fig. 17-4) o fratture da avulsione della cresta. Il meccanismo attraverso il quale si produce la lesione non è ad oggi definito con precisione. Alcuni autori sostengono che si verifichi più frequentemente con pollice abdotto e il primo metacarpo flesso. Sostanzialmente il meccanismo è di trasmissione delle forze in "iperestensione-abduzione" all'articolazione trapezio-metacarpale attraverso il pollice. In letteratura è pubblicato il caso di una frattura coronale stabilizzata con 2 viti da 1,7 mm di diametro con assenza del dolore a 18 mesi⁶. Per questo tipo di

fratture, nel caso la radiografia tradizionale non sia significativa, può essere indicata una valutazione TC che fornisce dati indispensabili sull'orientamento dei frammenti e sulla loro dimensione, informazioni necessarie per la scelta di un trattamento conservativo o chirurgico.

Le fratture della tuberosità del trapezio possono essere associate a fratture dell'uncino dell'uncinato. Questo è possibile perché nell'uncinato e nel trapezio si inserisce il retinacolo dei flessori. È documentata anche la possibilità di frattura di queste ossa associate a rottura del legamento trasverso del carpo⁷. Si può riscontrare, inoltre, anche un appiattimento dell'arco carpale indicativo di lussazione del trapezio⁸.

TRAPEZOIDE

La frattura isolata del trapezoide rappresenta un'evenienza molto rara come la lussazione pura. Questa bassa incidenza è da ricercare nell'anatomia di quest'osso. Il trapezio si trova, infatti, tra il I e il II raggio e questa posizione anatomica da sola potrebbe spiegare perché siano scarsamente trasmissibili forze di entità tale da produrre una frattura o una lussazione a questo livello. La robusta struttura legamentosa dell'arco carpale distale sembra meno plausibilmente in grado di evitare fratture o lussazioni del trapezoide. Le forze in flessione del polso sembrano favorire la frattura del trapezoide attraverso un meccanismo di com-

pressione tra metacarpo e scafoide. Questa teoria viene definita dello “schiaccianoci”; un’osservazione più accurata della complessità di forze che si producono a livello del polso sembra screditare questa teoria. Le leggi fisiche spiegano certamente in maniera migliore perché il trapezoide è frequentemente coinvolto nelle fratture complesse delle ossa del carpo come descritto da alcuni autori che hanno evidenziato l’associazione tra frattura di Galeazzi e quello del trapezoide⁹.

La diagnosi delle fratture isolate di trapezoide è complessa e richiede necessariamente delle proiezioni dedicate. Molti autori^{10,11} consigliano l’uso sistematico di TC. Anche la RM (Fig. 17-2) o la scintigrafia possono rendersi necessarie dopo che la clinica suggerisce una frattura e se non si ha una guarigione soddisfacente con pseudoartrosi o incongruità articolare che da luogo a dolore. La riduzione primaria resta assolutamente necessaria.

CAPITATO

La frattura del capitato, secondo alcuni autori, ha la stessa frequenza di quella dello scafoide¹². Sempre gli stessi autori hanno condotto uno studio su cadavere che ha dimostrato come la caduta sul palmo della mano si associ a frattura dello scafoide mentre quella sul dorso si associa a frattura del capitato. In contrasto con queste osservazioni sono altri autori¹³ che definiscono le fratture del capitato come evenienze poco frequenti, questo per la posizione anatomica dell’osso che trovandosi al centro del carpo risulta più protetto dai traumi. Bizzaro et al. collocano le fratture del capitato al terzo posto tra le fratture delle ossa del carpo, confermando la percentuale di tali fratture intorno al 2% come descritto da Garcia-Elias.

Come per molte fratture delle ossa del carpo, quella del capitato è spesso misconosciuta soprattutto se si tratta di un piccolo frammento (Fig. 17-3). Per tale motivo può essere indicato l’uso della TC o RM o scintigrafia. La pseudoartrosi è una evenienza rara nonostante l’assenza di anastomosi intraossee¹⁴⁻¹⁶. Questo fa sì che la diagnosi tardiva sia poco frequente perché anche di fronte ad un errore iniziale, spesso l’osso arriva a guarigione spontanea. Tuttavia, nel caso di piccole dimensioni del frammento osteocartilagineo, la guarigione biologica può difficilmente essere raggiunta anche utilizzando una sintesi a minima con fili di Kirschner. In tali situazioni è indubbiamente preferibile una sintesi retrograda o anterograda con viti autocompressive di dimensioni appropriate (Fig. 17-3).

Sono stati postulati 3 meccanismi¹⁷:

1. Un trauma diretto sul versante dorsale del polso;
2. Una caduta con il polso in estensione e deviazione ulnare che spinge il capitato contro la rima dorsale del radio (meccanismo a incudine);
3. La sindrome navicolare-capitato descritta da Fenton¹³.

Fenton ha descritto che un trauma violento sulla stiloidede radiale può provocare la frattura dello scafoide e del capitato. Non sembrano coinvolti meccanismi di stress e associazione con patologie del comparto ulnare del polso,

comunque, sembra possibile l’associazione di fratture con la dissociazione luno-piramidale.

Sono stati descritti quattro tipi di frattura:

1. Frattura trasversa del corpo;
2. Frattura trasversa del polo prossimale;
3. Frattura verticale-frontale;
4. Frattura parasagittale.

Sono state descritte fratture trasverse con rotazione di 180° del frammento prossimale.

Il trattamento in apparecchio gessato è indicato solo nel caso di fratture composte. Nel caso di fratture trasverse scomposte del corpo o di fratture verticali può essere indicata la fissazione con fili di Kirschner. Nel caso di fratture del polo prossimale si raccomanda il trattamento con mini-vite di Herbert.

UNCINATO

La frattura dell’uncinato è una evenienza piuttosto rara. Come per altre ossa del carpo la diagnosi radiologica è spesso complessa per cui nel dubbio è sempre opportuno ricorrere a un imaging strumentale più sofisticato. Non esiste una vera e propria classificazione delle fratture di questo osso. Alcuni autori si sono limitati a differenziare le fratture mediali e laterali dell’uncino¹⁸.

L’uncinato può fratturarsi a livello del corpo. Si tratta per lo più di fratture composte o raramente associate a dislocazione e frattura della base del IV o del V metacarpo. Le fratture intraarticolari portano generalmente ad uno spostamento prossimale e dorsale del frammento come conseguenza di un trauma diretto alla mano.

Contrariamente alle fratture del corpo quelle del processo uncinato sono abbastanza frequenti, secondo alcuni autori sarebbero le più frequenti dopo quelle dello scafoide¹⁹. La diagnosi radiografica è relativamente agevole. Una radiografia di polso in proiezione volare-obliqua oppure in proiezione tangenziale per il tunnel carpale fornisce spesso informazioni sufficienti per non commettere errori diagnostici. È però noto come proiezioni particolari siano difficili da ottenere nella pratica clinica quotidiana e spesso la TC si rende necessaria per una corretta diagnosi (Fig. 17-1). Risulta inoltre estremamente importante una attenta raccolta anamnestica relativa alla modalità del trauma. Infatti, questo tipo di lesioni sono tipiche dei giocatori di tennis, golf, hockey, baseball, in generale di tutti quegli sport che richiedono l’uso di una racchetta e sono quindi suscettibili di un colpo diretto sull’uncino dell’uncinato. Questo tipo di fratture si verificano vicino alla base dell’uncino e possono provocare di rado anche problemi nervosi come una paralisi del nervo ulnare. Possono inoltre causare delle rotture tendinee secondarie alla pseudoartrosi che non di rado coinvolge questo comparto. La motivazione dell’alto tasso di pseudoartrosi che complica la guarigione di queste fratture è da ricercare nella vascolarizzazione di tale osso che è mantenuta da due arterie, una delle quali è assente nel 29% dei soggetti sani.

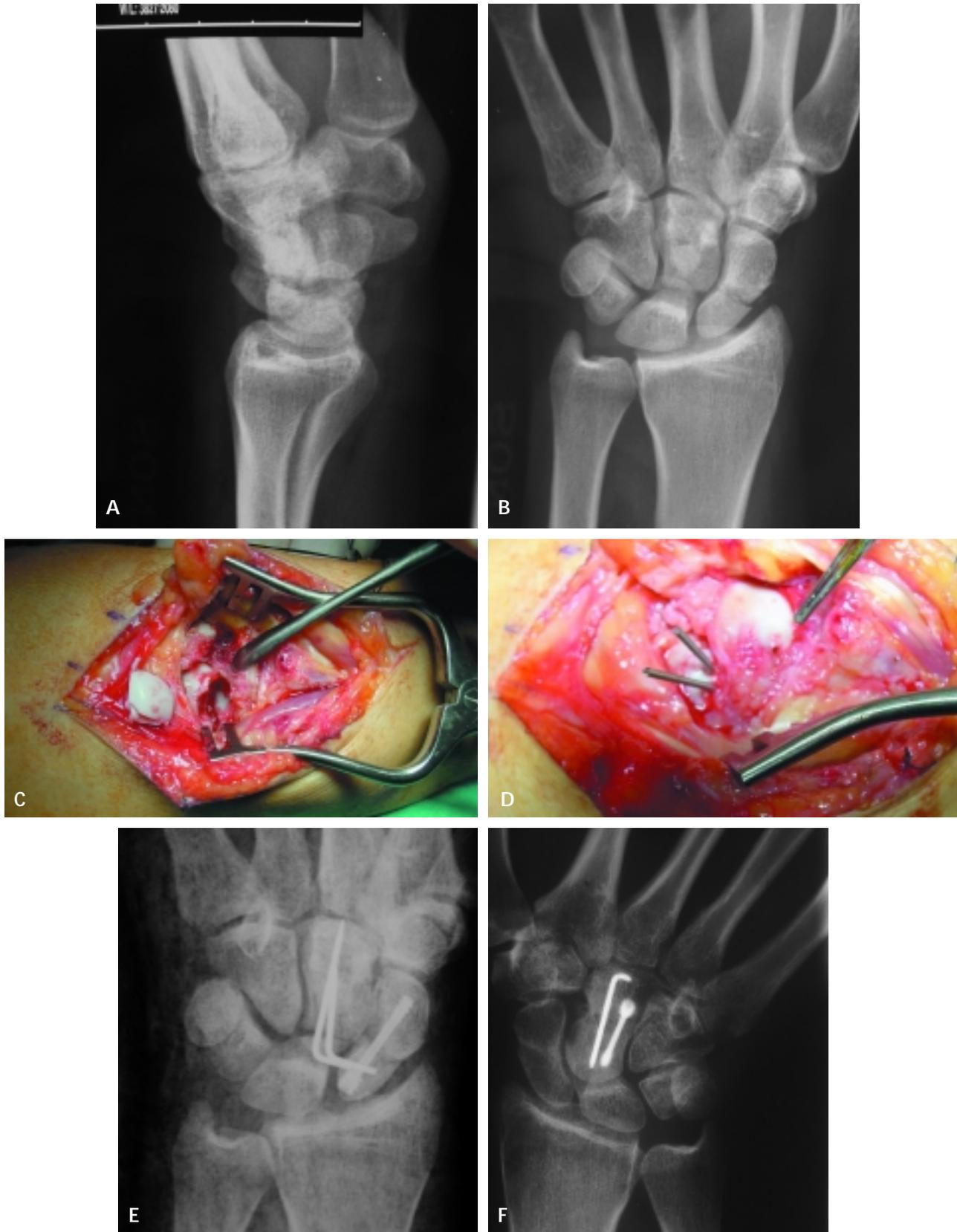


Fig. 17-3. *A e B*, Frattura di Fenton con ribaltamento del frammento prossimale del capitato di 180°. *C*, L'artrotomia sec. Berger. evidenzia la frattura dello scafoide e il frammento libero osteocartilagineo prossimale del capitato. *D*, La sintesi dello scafoide è stata eseguita con vite autocompressiva Twin-fix mentre la sintesi del capitato, in mancanza di una mini-vite di Herbert, con 2 fili di Kirschner. *E*, Il controllo radiografico a 2 mesi mostra i segni di una mancata consolidazione a livello del polo prossimale del capitato. *F*, Esempio di sintesi retrograda del capitato con mini-vite di Herbert e 1 filo di Kierschner (courtesy of T. Herbert).

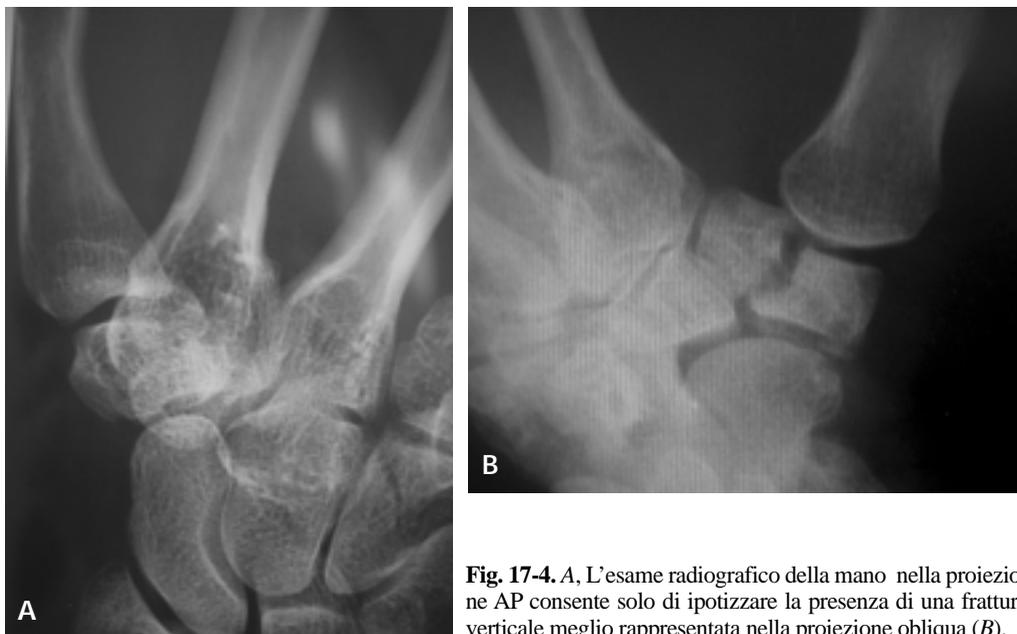


Fig. 17-4. A, L'esame radiografico della mano nella proiezione AP consente solo di ipotizzare la presenza di una frattura verticale meglio rappresentata nella proiezione obliqua (B).

Clinicamente il paziente con frattura del processo uncinato si presenta con dolore acuto intenso al palmo della mano, quasi sempre conseguente a un trauma sportivo. Si può rilevare dolore vivo alla palpazione del processo uncinato e una motilità preternaturale del frammento. Frequentemente si assiste alla comparsa di ematoma alla base della regione ipotenare. Si ha una perdita della forza di presa della mano e non di rado la flessione del 4° e del 5° raggio, sia attiva che passiva, è dolorosa. La sintomatologia può essere confusa con una neurite del nervo ulnare e questo è giustificabile dalla compressione esercitata dall'ematoma o dalla presenza di fibrosi (frattura di vecchia data evoluta in pseudoartrosi) o dalla pressione del moncone di frattura contro una radice nervosa.

Nel caso di intrappolamento del nervo ulnare il deficit della mano è molto rilevante perché sono coinvolti i muscoli dell'ipotenar, i 2 muscoli lombricali mediali, i 7 interossei, l'adduttore del pollice e il flessore breve del pollice. Comunque, la patologia a carico del nervo ulnare non è la regola in questo tipo di lesioni come pure risulta abbastanza raro un deficit di forza a distanza.

La rottura tendinea del flessore del 5° raggio è una complicanza della pseudoartrosi dell'uncinato. Molti autori nel caso di pseudoartrosi, raccomandano l'escissione del frammento coinvolto. Se si dovesse verificare, invece, la rottura del tendine del 5° dito è imperativo provvedere alla sua ricostruzione sia essa semplice che combinata con un allungamento del tendine prossimale o per interposizione di un innesto tendineo.

PIRAMIDALE

Secondo alcuni autori la frattura del piramidale è al secondo posto come frequenza tra le fratture delle ossa del carpo²⁰. Altri considerano la frattura della cresta del pi-

ramidale come una frattura da avulsione²¹⁻²⁶. Garcia-Elias sostiene una significativa associazione tra questo tipo di lesione e una stiloide ulnare significativamente più lunga. Da un punto di vista biomeccanico un'ipermetria della stiloide porterebbe a una più alta incidenza di fratture del piramidale per la pressione sul suo versante dorsale. Questa associazione è stata riscontrata nel 72,2% dei casi di frattura del piramidale.

La frattura isolata del corpo del piramidale è un evenienza rara e probabilmente è il risultato di un trauma diretto sul bordo ulnare del polso. Sia le fratture del corpo che le fratture da avulsione sono spesso causate da traumatismi maggiori ed associate a fratture lussazioni perilunari del carpo.

La diagnosi richiede un adeguato esame radiografico e spesso si rende necessaria una TC.

Il trattamento chirurgico per questo tipo di fratture rappresenta il "gold standard": una riduzione anatomica e un ripristino della continuità legamentosa sono infatti la base per un corretto funzionamento della filiera prossimale carpale.

SINDROME DA IMPATTO UNCINATO-PIRAMIDALE

La "triquetrohamate impaction syndrome" avviene attraverso la trasmissione del carico al polso quando tutto il peso del corpo è scaricato sulla mano in estensione dorsale e ulnare con avambraccio pronato. In questo tipo di fratture, l'artroscopia rappresenta una buona opzione perché permette una diagnosi certa con valutazione dell'eventuale danno cartilagineo e possibilità di sintesi con minimo trauma chirurgico.

PISIFORME

Il pisiforme è un osso sesamoide incluso nel tendine del flessore ulnare del carpo e di conseguenza non può essere inclu-

so direttamente tra le ossa della filiera carpale prossimale. Il pisiforme può essere considerato un elemento di stabilizzazione della filiera carpale prossimale attraverso i legamenti piso-metacarpale, piso-uncinato, piso-piramidale.

La causa più frequente di fratture del pisiforme è da trauma diretto in regione ipotenare e si tratta in pratica di fratture da compressione. Sono di solito legate a traumi sportivi e generalmente vengono misconosciute in pronto soccorso. La lesione associata dei legamenti può determinare la dislocazione dell'osso dalla sua sede. La frattura può essere lineare, comminuta o da strappamento di un piccolo frammento.

L'esame radiografico con proiezione obliqua consente una diagnosi corretta.

Il trattamento è solitamente conservativo e consiste in un tutore per 4-6 settimane.

Sono state riportate rare necrosi avascolari o pseudoartrosi dell'osso. L'artrosi a livello della piso-piramidale può essere una conseguenza frequente nelle fratture scomposte o comminute. Per tali problematiche, soprattutto se sintomatiche, è indicata l'escissione dell'osso.

Secondo alcuni autori è indicata comunque l'escissione del pisiforme nel caso si presenti una sua frattura^{27,28}. La classificazione di tale tipo di fratture e la definizione del pattern esatto di lesioni è poco significativa da un punto di vista clinico perché l'indicazione è sempre quella di eseguire l'escissione dell'osso che garantisce nella quasi totalità dei casi ottimi risultati. Nei pochissimi casi in cui permanesse una diminuzione della forza di presa questa è molto modesta e quindi trascurabile. Diversa è l'indicazione nel caso in cui alla frattura si associasse anche un incongruità piso-piramidale dovuta alla lesione tendinea. In tali casi è indicata la ricostruzione del FCU.

Nella frattura del pisiforme non c'è una relazione sempre costante con un evento traumatico, a volte il riscontro è causale e l'anamnesi è frequentemente negativa. Questo potrebbe dipendere dal fatto che molti pazienti sottostimano un trauma e non si sottopongono a controlli clinici o radiografici. Non esiste nemmeno una relazione stabilita tra il riscontro di motilità abnorme del pisiforme e la causa che l'ha istaurata. Vale la stessa considerazione per i microtraumatismi ripetuti responsabili di artrosi o per la cosiddetta "Hypothenar hammer syndrome" che consiste in un danno all'arteria e non in problemi articolari.

È necessario rilevare che comunque l'asportazione del pisiforme espone a traumi maggiori l'arteria e il nervo ulnare. Se l'insulto a tali strutture meno protette è protratto nel tempo ciò può dar luogo a neuropatie o a danni arteriosi che configurano la sopra menzionata "Hypothenar hammer syndrome".

CONCLUSIONI

Ad eccezione dello scafoide le fratture delle altre ossa del carpo sono di difficile riscontro attraverso le proiezioni rx standard. Risultano quindi indispensabili una indagine clinica-anamnestica molto accurata al fine di indirizzare il radio-

logo a proiezioni dedicate per l'osso carpale che si desidera prendere in esame. Alcuni autori consigliano l'esecuzione sistematica di TC nei casi in cui la clinica sia significativa.

Il trattamento chirurgico è indicato per le lesioni con dislocazione dei frammenti.

Ai fini di raggiungere una completa guarigione è indispensabile che si verifichi la consolidazione della frattura. Qualora questo non dovesse verificarsi può essere indicata in alcuni casi l'asportazione del frammento (uncino dell'uncinato) o dell'osso carpale in toto (piriforme). L'approccio chirurgico in prima istanza o negli esiti dovrebbe comunque essere riservato a chirurghi esperti vista la complessità del comparto.

Se si sospetta un Kienböck è indicato eseguire una RM piuttosto che una TC in quanto in questa malattia è più importante la valutazione dello stato biologico piuttosto che l'aspetto anatomico.

La scelta del trattamento chirurgico o di quello conservativo non è sempre facile e deve essere condizionata oltre che del tipo di frattura anche dall'età del paziente, dai fattori di rischio chirurgici, dalle necessità funzionali lavorative-sportive.

Bibliografia

1. Christodoulou L, Palou CH, Chamberlain ST. Proximal row transcarpal fracture from a punching injury. *J Hand Surg [Br]* 1999;24:744-746.
2. Garcia-Elias M. Carpal bone fractures (excluding scaphoid fractures). In: Watson HK, Weinberg J, eds. *The wrist*. Philadelphia: Williams & Wilkins, 2001: pp 173-186.
3. Garcia-Elias M. Dorsal fractures of the triquetrum. Avulsion or compression fractures? *J Hand Surg [Am]* 1987; 12:266-268.
4. Teisen H, Hjarbaek J. Classification of fresh fractures of the lunate. *J Hand Surg [Br]* 1989; 13:458-462.
5. Verdan C. Les fractures ignorées du semi-lunaire. *Ann Chir Main* 1982;1:248-249.
6. Binhammer P, Born T. Coronal fracture of the body of the trapezium: a case report. *J Hand Surg [Am]* 1998;23:156-157.
7. Tracy CA. Transverse carpal ligament disruption associated with simultaneous fractures of the trapezium, trapezoid ridge, and hook of the hamate: a case report. *J Hand Surg [Am]* 1999;24:152-155.
8. Gunther SF, Bruno PD. Divergent dislocation of the carpometacarpal joints: a case report. *J Hand Surg [Am]* 1985;10:197-210.
9. Taylor M, Shakespeare D. Trapezoid dislocation with a Galeazzi fracture. *Acta Orthop Belg* 1998;64:328-330.
10. Filloux JN, Morfaux V, Jarde O, et al. A defective callus of the trapezoid bone diagnosed by 3-dimensional scanner. *Acta Orthop Belg* 1996;62:180-182.
11. Murphy DG, Eisenhauer MA, Powe J, et al. Can a day 4 bone scan accurately determine the presence or absence of scaphoid fracture? *Ann Emerg Med* 1995;26:434-438.
12. Auvray M. Fracture du scafoïde de la main avec luxation d'un des fragments de la face dorsale. *Gaz d'Hop Paris* 1898;71:377-380.
13. Fenton RL. The naviculo-capitate fracture syndrome. *J Bone Joint Surg Am* 1956;38:681-684.
14. Rico AA, Holguin Ph, Martin JG. Pseudarthrosis of the capitate. *J Hand Surg [Br]* 1999;24:382-384.
15. Gelberman RH, Panagis JS, Taleisnik J, et al. The arterial anatomy of the human carpus. Part I: the extraosseous vascularity. *J Hand Surg [Am]* 1983;8:367-375.

16. Grend RVP, Dell C, Glowczweskie F, Leslie B, et al. Interosseus blood supply of the capitate and its correlation with aseptic necrosis. *J Hand Surg [Am]* 1984;9:677-680.
17. Fenton RL, Rosen H. Fracture of the capitate bone-report of two case. *Bull Hosp Joint Dis* 1950;11:134-139.
18. Mayfield JK, Gilula LA, Totty WG. Isolated carpal fractures. In: Gilula LA, ed. *The traumatic hand and wrist*. Philadelphia: WB Saunders, 1992: pp 249-263.
19. Zemel NP, Stark HH. Fractures and dislocations of the carpal bones. *Clin Sports Med* 1986;5:709-724.
20. Bartone NF, Grieco RV. Fracture of the triquetrum. *J Bone Joint Surg Am* 1956;38:2:353-356.
21. Auffray Y. Les fractures du pyramidal. A propos de 72 observations. *Acta Orthop Belg* 1970;36:13-45.
22. Bonnin JG, Greening WP. Fractures of the triquetrum. *Br J Surg* 1943;31:278-283.
23. Denecke F. Die Frakturen des os triquetrum. *Dtsch Z Chir* 1911;111:413-423.
24. Greening WP. Isolated fracture of the carpal cuneiform. *Br Med J* 1942;1:221-222.
25. Thompson JE. Fractures of the carpal navicular and triquetrum bones. *Am J Surg* 1933;21:214-226.
26. Veyrassat J, Berner A. Fractures isolees du semilunaire et du pyramidal par arrachement ligamenraire. *Presse Med* 1942;17:208-210.
27. Rettig ME, Dassa GL, Raskin KB, et al. Wrist fractures in the athlete. Distal radius and carpal fractures. *Clin Sports Med* 1998;17:469-489.
28. Zemei NP. Carpal fractures. In: Strickland JW, Rettig AC, eds. *Hand injuries in athletes*. Philadelphia: WB Saunders, 1992: pp 155-173.