

Paola De Petro, Bruno Battiston, Renato Matteotti,
Marco Petraz, Daniele Molino, Riccardo Mattu

Inquadramento clinico-radiologico

La regione distale di radio ed ulna ed il carpo sono considerati come un'unica unità funzionale e pertanto verranno trattati in un'unica sezione.

Lo studio radiologico del polso è molto frequente perché per la sua posizione anatomica è particolarmente esposto agli eventi traumatici.

Le fratture di radio distale costituiscono il 15-17% di tutte le fratture trattate in Pronto Soccorso ed il 75% delle fratture d'avambraccio, con una maggior incidenza nei pazienti di età superiore ai 50 anni.

Le fratture carpali interessano, invece, con maggior incidenza la popolazione giovanile impegnata nel lavoro e nella pratica sportiva.

Meccanismo delle lesioni

È importante che il radiologo sia a conoscenza del meccanismo traumatico per poter individuare più agevolmente la sede della lesione che spesso è legata alla dinamica del trauma.

Nei giovani il meccanismo è più frequentemente legato a traumi ad alta energia (traumi automobilistici, traumi sportivi), mentre nei pazienti di età avanzata è spesso legato a traumi a bassa energia in presenza di osteopenia (osteoporosi primitiva o secondaria).

Riportiamo di seguito i più comuni meccanismi traumatici che determinano le fratture di polso.

P. De Petro (✉), M. Petraz, D. Molino, R. Mattu
Dipartimento di Diagnostica per Immagini, SC Radiodiagnostica, CTO, Torino
e-mail: paola.dep@tin.it

B. Battiston, R. Matteotti
SC di Ortopedia e Traumatologia - Microchirurgia, CTO, Torino

Radio ed ulna - regione distale: fratture

Trauma in flessione (Fig. 6.1)

Trauma in estensione (Fig. 6.2)



Fig. 6.1 Mano flessa sull'avambraccio; impatto sul dorso della mano

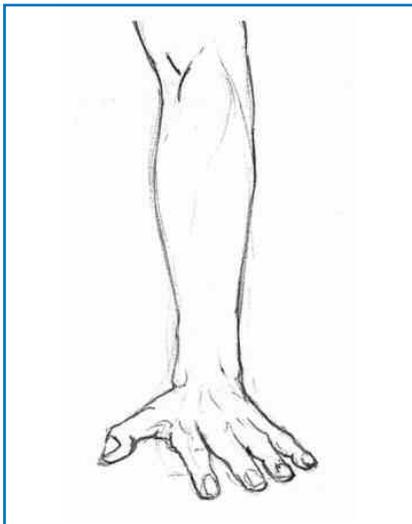


Fig. 6.2 Iperestensione della mano sull'avambraccio; impatto sul palmo della mano

Carpo: lesioni traumatiche

Frattura di scafoide (Fig. 6.3)

Lussazioni perilunari (Fig. 6.4)

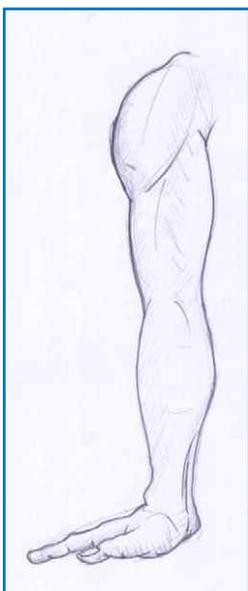


Fig. 6.3 Polso iperesteso e deviato ulnarmente; impatto sul palmo della mano

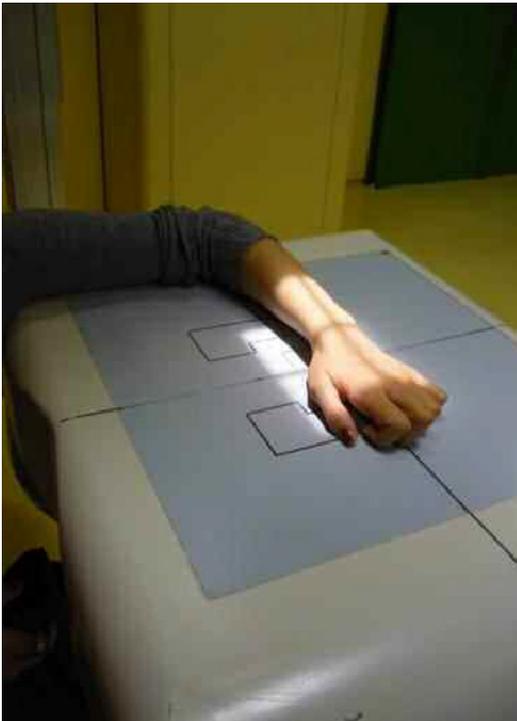


Fig. 6.4 Polso iperesteso e deviato radialmente; impatto sul palmo della mano

Note tecniche

Le proiezioni postero-anteriore e latero-laterale sono sempre eseguite nel caso di dubbio clinico di frattura di una componente scheletrica di polso; anche la proiezione in massima deviazione ulnare dovrebbe essere inserita nel protocollo standard per lo studio del polso traumatico.

Proiezioni standard



PROIEZIONE POSTERO-ANTERIORE (DORSO-PALMARE)

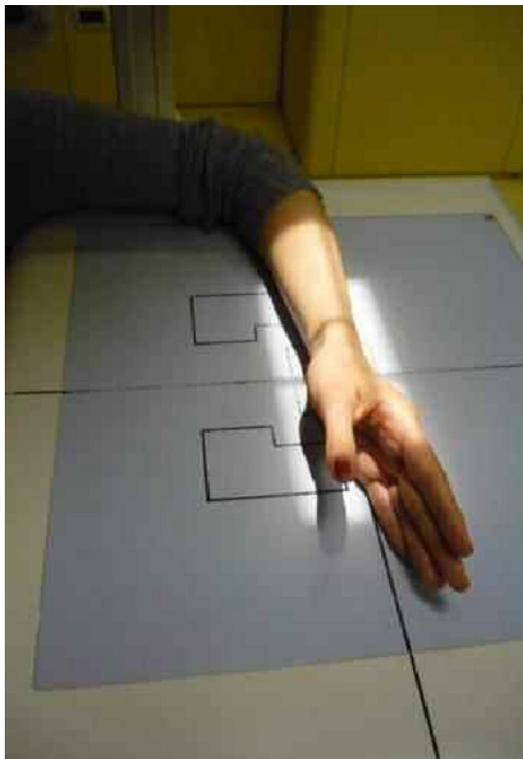
Posizione del paziente: il paziente è seduto o sdraiato. Il polso in esame appoggia il lato palmare, aderente, direttamente sulla cassetta. Le dita sono flesse all'interfalangea prossimale (ad artiglio).

Braccio, avambraccio e gomito sono sullo stesso piano, all'altezza della spalla. L'avambraccio è flesso sul braccio a 90°. Il III dito è sullo stesso asse del radio per garantire l'assenza di deviazioni radio-ulnari

Raggio incidente: perpendicolare al piano sensibile, al centro della linea che unisce i processi stiloidei radiale ed ulnare

Criteri di correttezza: corretta rappresentazione di tutte le componenti del carpo senza deviazioni ulnari o radiali, dell'interlinea radio-carpica e delle articolazioni carpo-metacarpiche (l'asse del III metacarpo prolunga l'asse del radio). Nella proiezione PA in posizione neutra l'apofisi stiloidea dell'ulna è vista di profilo e metà o più del semilunare ed è a contatto della superficie articolare radiale. Il lato ulnare del III metacarpo è in asse con il bordo ulnare del radio

Attenzione: è necessario visualizzare l'interlinea articolare radio-carpica per non lasciarsi sfuggire le fratture composte ed in caso di dubbio approfondire la diagnosi con le proiezioni oblique.

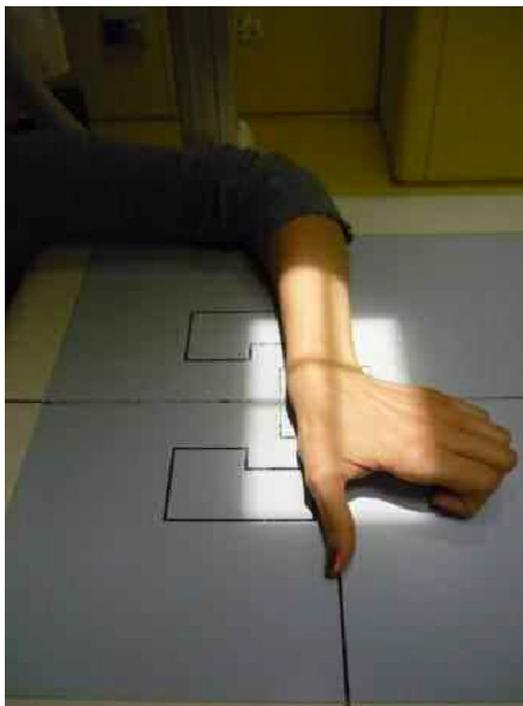


PROIEZIONE LATERO-LATERALE

Posizione del paziente: il paziente è seduto o sdraiato. Il polso in esame appoggia il lato ulnare, aderente, direttamente sulla cassetta. Le dita sono estese. Il pollice può essere in posizione indifferente ma preferibilmente allo “zenit”

Raggio incidente: verticale, perpendicolare al piano sensibile centrato sulla tabacchiera anatomica alla base del I metacarpo

Criteri di correttezza: perfetta sovrapposizione dell’epifisi distale del radio e dell’ulna e della base del II e III metacarpo con visualizzazione delle interlinee articolari carpo-metacarpali. Allineamento dell’asse radiale con gli assi metacarpali. La stiloide ulnare si proietta esattamente nel mezzo della testa ulnare



PROIEZIONE DORSO-PALMARE IN MASSIMA DEVIAZIONE ULNARE

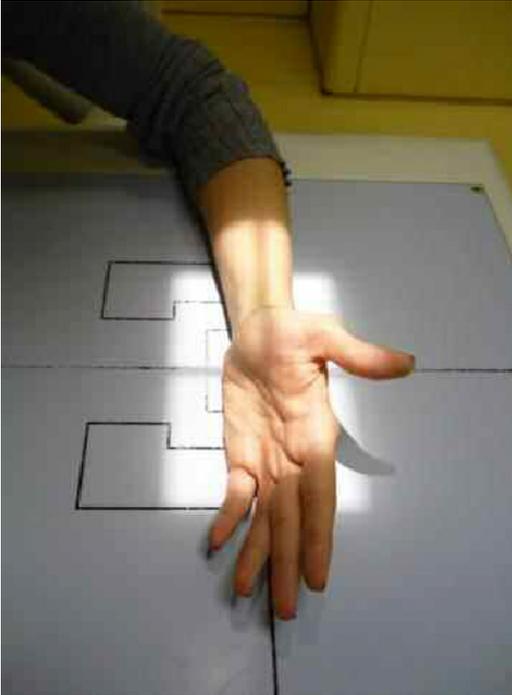
Posizione del paziente: seduto, avambraccio e carpo appoggiati al piano sensibile con il lato volare, la mano è marcatamente abdotta

Raggio incidente: perpendicolare al piano sensibile, centrato sul terzo radiale della bistiloidea

Criteri di correttezza: buona separazione delle ossa del carpo, in particolare dello scafoide

Interlinea articolare radio-carpica ed apofisi stiloidea dell’ulna ben visualizzabili

Proiezioni accessorie



PROIEZIONE OBLIQUA A 45° IN SEMI-PRONAZIONE

Posizione del paziente: seduto o sdraiato, avambraccio e mano appoggiano sulla cassetta in semipronazione o semisupinazione; dita flesse

Raggio incidente: verticale, centrato a metà della linea bistiloidea sull'asse del III metacarpo

Criteri di correttezza: il pisiforme deve essere rappresentato isolatamente, senza sovrapposizioni

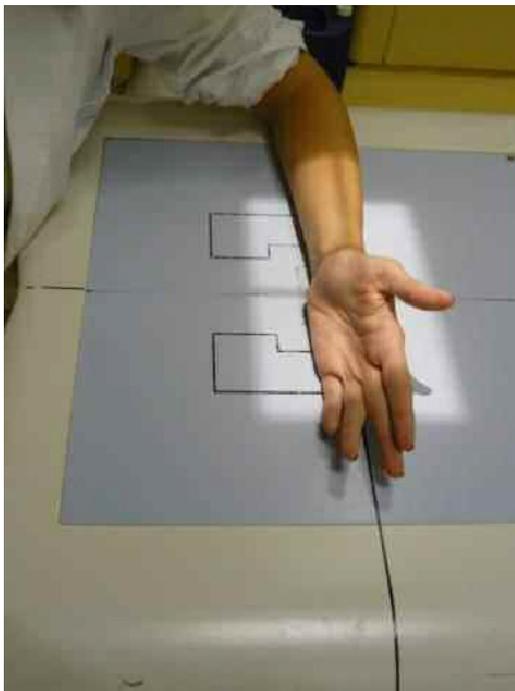


PROIEZIONE OBLIQUA A 45° IN SEMI-SUPINAZIONE

Posizione del paziente: seduto o sdraiato, avambraccio e mano appoggiano sulla cassetta in semipronazione o semisupinazione

Raggio incidente: verticale, centrato a metà della linea bistiloidea sull'asse del III metacarpo

Criteri di correttezza: la superficie posteriore del piramidale deve essere proiettata all'esterno ed isolata rispetto alle restanti ossa carpali

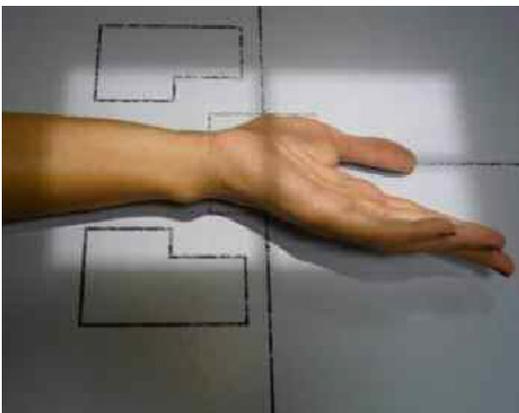


PROIEZIONE VOLO-DORSALE PER IL PISIFORME

Posizione del paziente: seduto, avambraccio e mano appoggiati al piano sensibile con il lato ulnare e inclinati di circa 60°

Raggio incidente: verticale, perpendicolare al piano sensibile, tangente al pisiforme

Criteri di correttezza: pisiforme isolato al centro del radiogramma

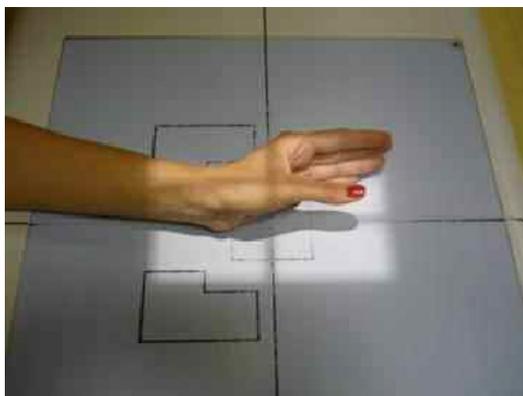


PROIEZIONE PER IL TRAPEZIO E L'ARTICOLAZIONE TRAPEZIO-METACARPALE

Posizione del paziente: seduto, la parte esterna della mano ed il polso appoggiano sulla faccia dorsale a livello del bordo esterno

Raggio incidente: verticale, centrato a metà della linea bistiloidea

Criteri di correttezza: buona rappresentazione del trapezio e dell'interlinea articolare trapezio-metacarpale



PROIEZIONE PER L'ARTICOLAZIONE TRAPEZIO-METACARPALE

Posizione del paziente: seduto, la parte interna della mano ed il polso appoggiano a livello del bordo esterno sulla cassetta radiologica, il primo dito è dissociato dalle restanti dita ed è parallelo alla cassetta radiologica

Raggio incidente: verticale, centrato sull'articolazione trapezio-metacarpale

Criteri di correttezza: buona rappresentazione del trapezio e dell'interlinea articolare trapezio-metacarpale

Percorso diagnostico

Nello studio delle sospette fratture di polso la diagnostica tradizionale spesso è sufficiente ad effettuare una corretta diagnosi ed a pianificare il successivo iter terapeutico.

Riportiamo di seguito uno schema delle indagini da eseguire.

In caso di sospetta frattura di radio:

- *Proiezione PA*
- *Proiezione LL* (si deve cercare di ottenere una proiezione corretta per poter visualizzare l'eventuale deviazione dei monconi)

In caso di sospetta frattura non evidente ai precedenti radiogrammi:

- *Proiezione obliqua in supinazione*
- *Proiezione obliqua in pronazione*

In caso di sospetta frattura di scafoide:

- *Proiezione PA in massima ulnarizzazione con dita ad artiglio*
- *Proiezione obliqua in pronazione*

In caso di sospetta frattura delle ossa carpali:

- *Proiezioni specifiche per le singole ossa carpali*
- *TC*

Misurazioni

Riportiamo alcune misurazioni utili in fase di refertazione per descrivere le caratteristiche delle fratture utilizzando parametri oggettivi.

Queste misurazioni possono risultare utili anche dopo riduzione della frattura per valutare la correttezza del trattamento.

Altezza radiale (radial height)

La lunghezza radiale è misurata sulla radiografia in PA ed è la distanza tra le due linee perpendicolari all'asse lungo del radio che passano rispettivamente attraverso l'estremità distale della stiloide radiale e il piano articolare radiale a livello radio-ulnare (Fig. 6.5).

Questa misurazione è in media di 10-13 mm.

Inclinazione radiale (tilt radiale)

L'inclinazione radiale rappresenta l'angolo tra una linea che connette l'apice della stiloide radiale ed il piano articolare radiale a livello radio-ulnare ed una seconda linea perpendicolare all'asse longitudinale del radio (Fig. 6.6). L'inclinazione radiale varia tra 21° e 25°. La perdita di inclinazione radiale aumenterà il carico attraverso il semilunare.



Fig. 6.5 Altezza radiale



Fig. 6.6 Inclinazione radiale

Inclinazione radiale dorsale (dorsal tilt)

L'inclinazione radiale è misurata su una radiografia in LL e rappresenta l'angolo tra una linea tracciata lungo la superficie articolare radiale e la linea perpendicolare all'asse longitudinale del radio (Fig. 6.7).

I valori normali sono in media di 11° e variano tra 2° e 20°.

Dislivello radio-ulnare

Si tracciano due linee *a* e *b* parallele e una terza linea *c* parallela alle precedenti passante per l'articolazione radio-ulnare distale. Si traccia un semicerchio con centro sulla linea *c* e curvatura coincidente con il margine articolare radiale distale. Si traccia un ulteriore semicerchio con centro nello stesso punto del precedente e passante per la superficie articolare ulnare distale. La distanza tra i due semicerchi rappresenta il dislivello radio-ulnare (Fig. 6.8).

Archi di Gilula

Gli archi di Gilula sono mostrati in Fig. 6.9.

Arco 1: segue la principale curvatura convessa della superficie prossimale dello scafoide del semilunare e del piramidale



Fig. 6.7 Inclinazione radiale dorsale



Fig. 6.8 Dislivello radio-ulnare



Fig. 6.9 Archi di Gilula

Arco 2: segue la curvatura distale delle stesse tre ossa

Arco 3: segue la curvatura prossimale del capitato e dell'uncinato

L'interruzione di uno dei tre archi descritti indica la presenza di discongruenza articolare intercarpica conseguente a probabile lesione legamentosa.

Angoli carpali

Altre misurazioni che possono essere utili nel valutare lesioni radiocarpiche o intracarpali sono:

- *altezza carpale in AP o PA*
- *angoli radio-lunato, radio-capitato, scafo-lunato in LL*

L'altezza carpale è il rapporto tra la lunghezza del III metacarpo e la distanza tra l'articolazione radio-carpica e carpo metacarpale misurata su una linea parallela all'asse del III metacarpo (misura normale $0,3\pm 0,03$) (Fig. 6.10a).

L'angolo radio-lunato è l'angolo compreso tra l'asse maggiore del radio e la retta perpendicolare all'asse maggiore del semilunare ($-10^\circ/-12^\circ$) (Fig. 6.10b).

L'angolo radio-capitato è l'angolo compreso tra l'asse maggiore del radio e l'asse maggiore del capitato ($-8^\circ/-12^\circ$) (Fig. 6.10c).

L'angolo scafo-lunato è l'angolo compreso tra l'asse maggiore dello scafoide e la retta perpendicolare all'asse maggiore del semilunare ($30^\circ/60^\circ$) (Fig. 6.10d).

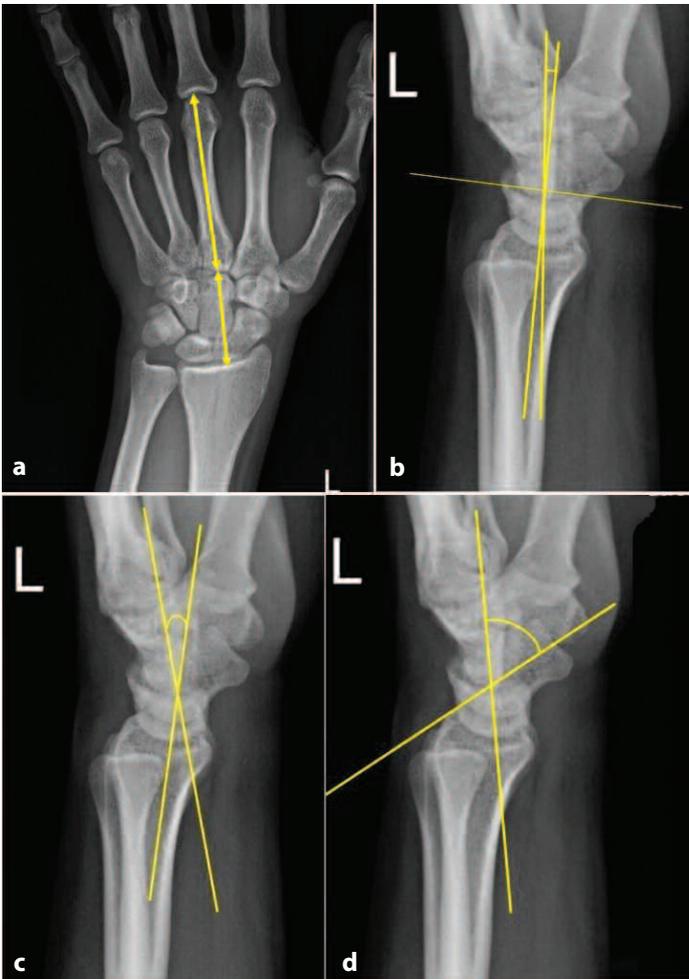


Fig. 6.10 Angoli carpali: altezza carpale (a); angolo radio-lunato (b); angolo radio-capitato (c); angolo scafo-lunato (d)

Indicazioni per esame TC

La TC va eseguita quando la radiologia tradizionale non è in grado di fornire esaurienti informazioni relative all'articolazione radio-carpica e non permette di misurare la distanza tra i monconi di frattura nelle fratture scomposte; queste informazioni rivestono infatti un ruolo fondamentale nella pianificazione del successivo iter terapeutico.

Qualora la frattura richieda un approccio chirurgico è molto utile l'esecuzione di un'indagine TC con ricostruzione multiplanare e 3D per la corretta visualizzazione dei frammenti ossei ai fini di pianificare il successivo intervento chirurgico.

La TC riveste un ruolo fondamentale nelle fratture del carpo in quanto spesso la diagnostica tradizionale non è esauriente nell'effettuare una diagnosi e nel valutare l'eventuale presenza di comminuzione, importante segno di instabilità della frattura.

Radio ed ulna: regione distale

Classificazione delle fratture

Nel corso degli anni sono state proposte differenti classificazioni (Destot 1925, Lindström 1959, Frykman 1967, Sarmiento 1975, Melone 1984, Jenkins 1989, AO 1986-1990-1995, Universale 1990, Mayo Clinic 1992, Fernandez 1993). Pur rimanendo imprescindibile la classificazione AO, risulta tuttavia molto valida ed utilizzata in letteratura e nella pratica clinica anche la classificazione di Fernandez perché permette di correlare il meccanismo lesivo all'imaging, fornendo inoltre indicazioni necessarie al successivo trattamento.

Riteniamo che sia interessante per il radiologo conoscere le principali classificazioni ed utilizzarle per interpretare l'immagine. In questo modo infatti è possibile distinguere i segni radiologici che indirizzano verso l'instabilità della frattura e fornire un referto adeguato al traumatologo per il successivo percorso terapeutico.

Classificazione di Fernandez

È una classificazione molto diffusa che permette di correlare il meccanismo del trauma ed il successivo approccio terapeutico, individuando le lesioni potenzialmente instabili, cioè quelle fratture che dopo adeguata riduzione hanno un elevato rischio di una nuova scomposizione.

La classificazione prende in considerazione anche le possibili lesioni legamentose associate.

Si distinguono cinque tipi di frattura:

Tipo 1: bending fracture (Fig. 6.11)

Meccanismo: uno dei profili corticali ossei metafisari si rompe in modo netto perché sottoposto ad un'esagerata tensione in flessione



Fig. 6.11 Classificazione di Fernandez. Tipo 1: bending fracture

o estensione e la corticale controlaterale va incontro a frattura comminuta

Stabilità: può essere stabile o instabile

Scomposizioni: dorsale (frattura di Colles), volare (frattura di Goyrand-Smith)

Numero di frammenti: due frammenti principali

Lesioni associate: non comuni

Trattamento raccomandato: normalmente conservativo; se la frattura è instabile fili metallici percutanei o fissatore esterno

Tipo 2: shearing fracture (Fig. 6.12)

Meccanismo: fratture che interessano la superficie articolare con rima verticale (frattura di Barton volare e dorsale; fratture del processo stiloideo radiale, fratture articolari semplici)

Stabilità: instabile

Scomposizioni: dorsale, volare o radiale

Numero di frammenti: due, tre frammenti o comminuta

Lesioni associate: poco comuni

Trattamento raccomandato: riduzione a cielo aperto con placche

Tipo 3: compression fracture (Fig. 6.13)

Meccanismo: fratture da compressione della superficie articolare con impatto

Stabilità: stabile o instabile

Scomposizioni: non scomposta, scomposta dorsale, volare o radiale

Numero di frammenti: tre, quattro frammenti o comminuta

Lesioni associate: comuni

Trattamento raccomandato: chiuso, artroscopico, riduzione a cielo aperto, combinata con fili percutanei e fissazione esterna o interna, trapianto osseo

Tipo 4: avulsion fracture (Fig. 6.14)

Meccanismo: fratture da avulsione, solitamente associate a lesioni legamentose

Stabilità: instabile

Scomposizioni: dorsale, volare, radiale o prossimale

Numero di frammenti: due, tre frammenti o comminuta

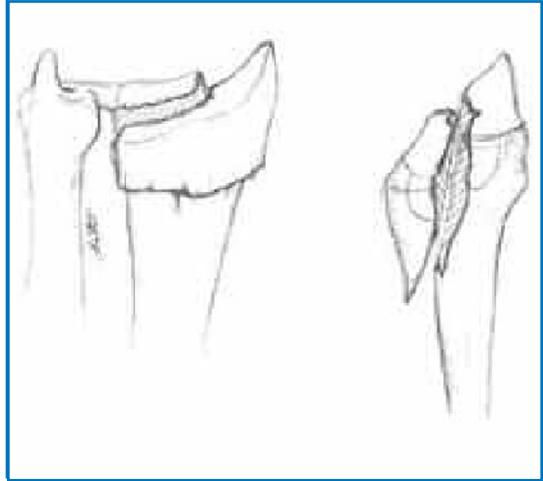


Fig. 6.12 Classificazione di Fernandez. Tipo 2: shearing fracture



Fig. 6.13 Classificazione di Fernandez. Tipo 3: compression fracture



Fig. 6.14 Classificazione di Fernandez. Tipo 4: avulsion fracture

Lesioni associate: comuni lesioni legamentose
Trattamento raccomandato: riduzione aperta o chiusa

Tipo 5: combined fracture (Fig. 6.15)

Meccanismo: combinazione del meccanismo di Tipo 1 con il meccanismo di Tipo 3, che risulta da un impatto ad alta energia

Stabilità: instabile

Scomposizioni: dorsale, volare, radiale o prossimale

Numero di frammenti: comminuta

Lesioni associate: sempre presenti

Trattamento raccomandato: metodo combinato



Fig. 6.15 Classificazione di Fernandez. Tipo 5: combined fracture

Classificazione AO

Le fratture di polso appartengono alla classe numero **23** della classificazione AO e comprendono radio e ulna. Si distinguono in tre gruppi:

Gruppo 23-A: fratture extra-articolari

Gruppo 23-B: fratture articolari parziali

Gruppo 23-C: fratture articolari complete di radio

In questo caso sono importanti le sottoclassi perché prendono in considerazione sia il radio che l'ulna (Fig. 6.16):

23-A1: ulna fratturata, radio intatto

23-A2: frattura semplice e ingranata di radio

23-A3: frattura pluriframmentaria di radio

23-B1: frattura di radio sagittale

23-B2: frattura di radio coronale con frammento dorsale

23-B3: frattura di radio coronale con frammento palmare

23-C1: frattura di radio articolare semplice, metafisaria semplice

23-C2: frattura di radio articolare semplice, metafisaria multiframmentaria

23-A3: frattura di radio articolare pluriframmentaria

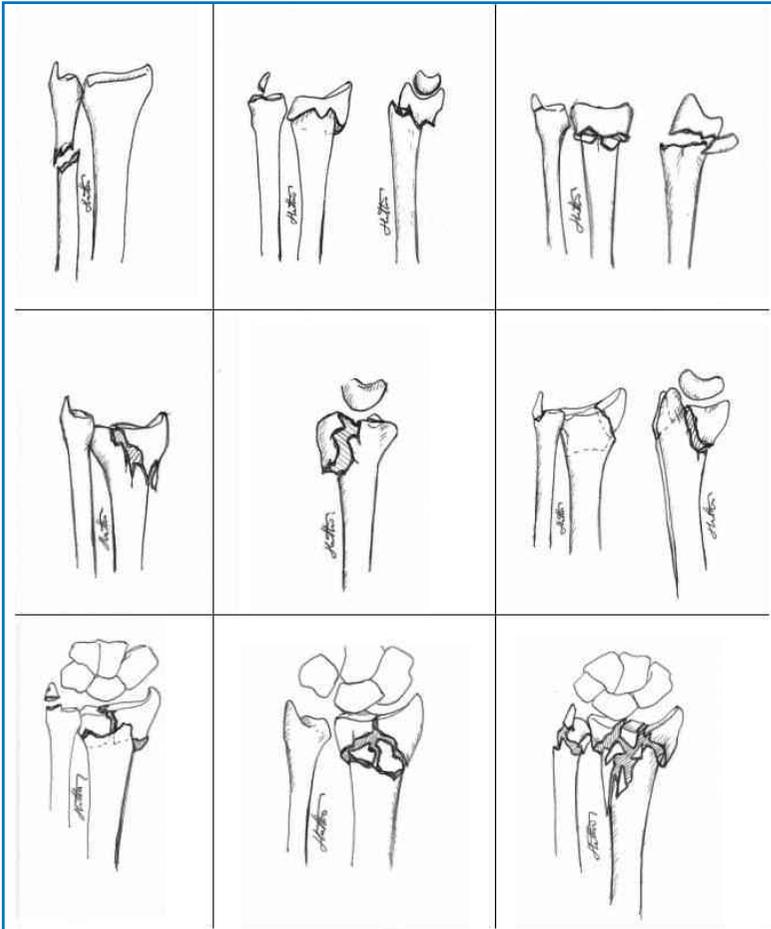


Fig. 6.16 Sottoclassificazioni AO

Carpo: scafoide

Classificazione delle fratture

Classificazione di Herbert

È la classificazione più utilizzata nelle fratture di scafoide; distingue le fratture in 4 gruppi principali (Fig. 6.17):

Gruppo A: fratture recenti stabili

- A1: fratture del tubercolo scafoideo
- A2: fratture composte dell'istmo

Gruppo B: fratture recenti instabili

- B1: fratture oblique dell'istmo
- B2: fratture scomposte dell'istmo

- B3: fratture del polo prossimale
- B4: fratture-lussazioni
- B5: fratture comminute dell'istmo

Gruppo C: fratture con ritardo di consolidazione

Gruppo D: fratture evolute in pseudoartrosi

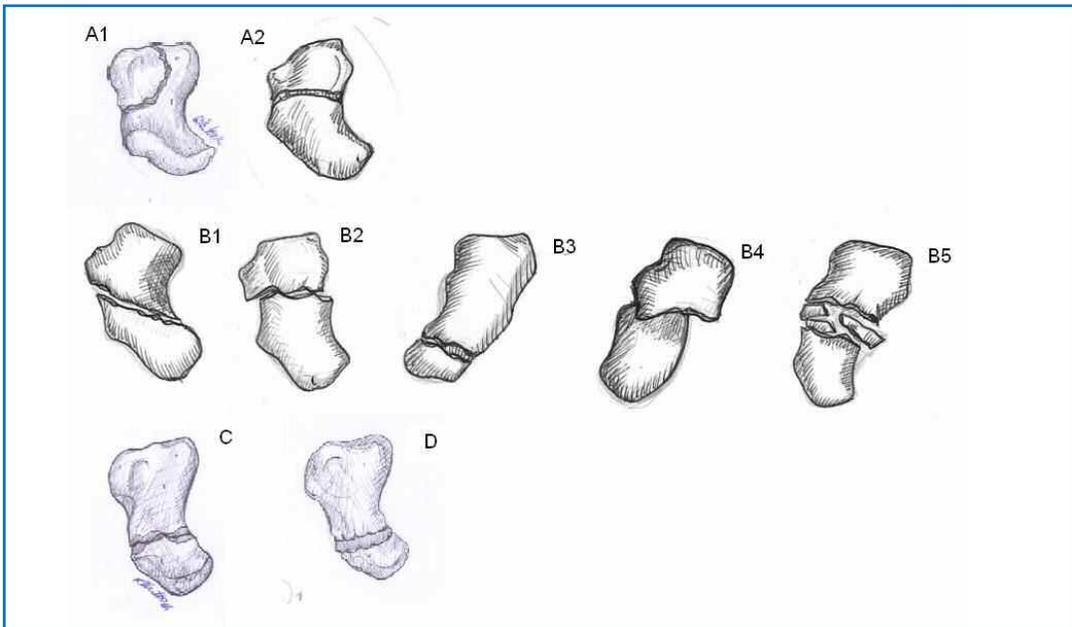
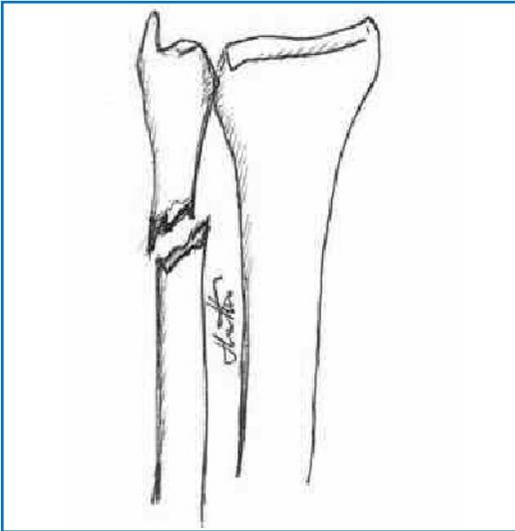


Fig. 6.17 Classificazione di Herbert

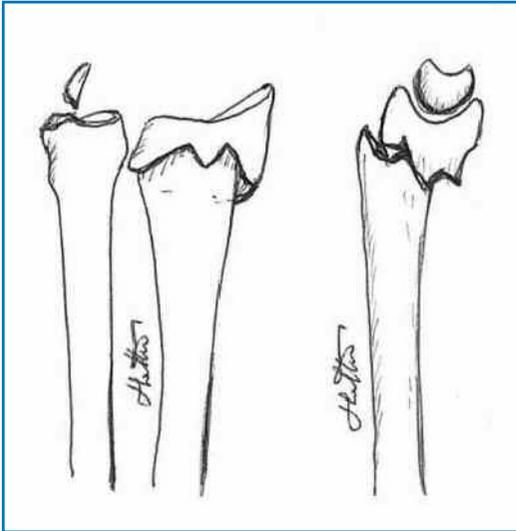
Quadri patologici, imaging radiologico integrato e referto: radio ed ulna – regione distale

È stata utilizzata la classificazione AO come schema guida. Alcune immagini radiologiche sono ulteriormente classificate secondo la classificazione di Fernandez.

Fratture extra-articolari: 23-A**23-A1: ulna fratturata, radio intatto****Fig. 6.18** Schema di frattura 23-A1*Caso 1*

REFERTO: Frattura composta obliqua del terzo distale diafisario ulnare con rima al margine prossimale della regione radio-ulnare distale.

COMMENTO: L'interessamento o meno della superficie articolare dell'ulna può condizionare l'eventuale trattamento chirurgico.

23-A2: frattura semplice e ingranata del radio**Fig. 6.19** Schema di frattura 23-A2*Caso 2*

REFERTO: Frattura composta extra-articolare della regione distale di radio.

COMMENTO: In genere non richiede un trattamento chirurgico.

Caso 3



REFERITO: Frattura extra-articolare scomposta dell'estremo distale di radio con deviazione dorsale. Si associa frattura dello stiloide ulnare (frattura di Colles).
Classificazione di Fernandez: frattura Tipo 1 (bending fracture).

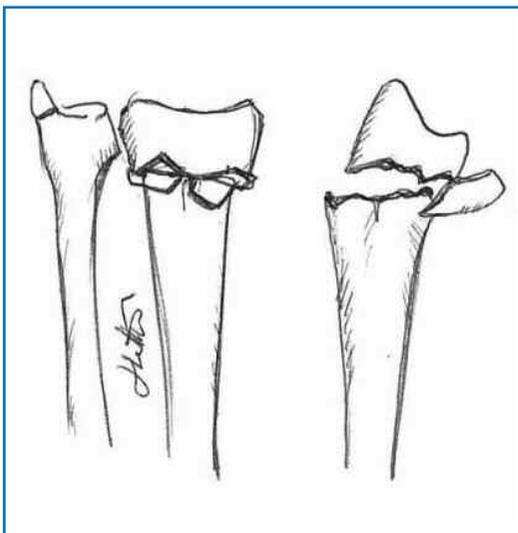
COMMENTO: La riducibilità del radio così come le dimensioni e la scomposizione del frammento della stiloide ulnare possono comportare un'indicazione chirurgica.

Caso 4



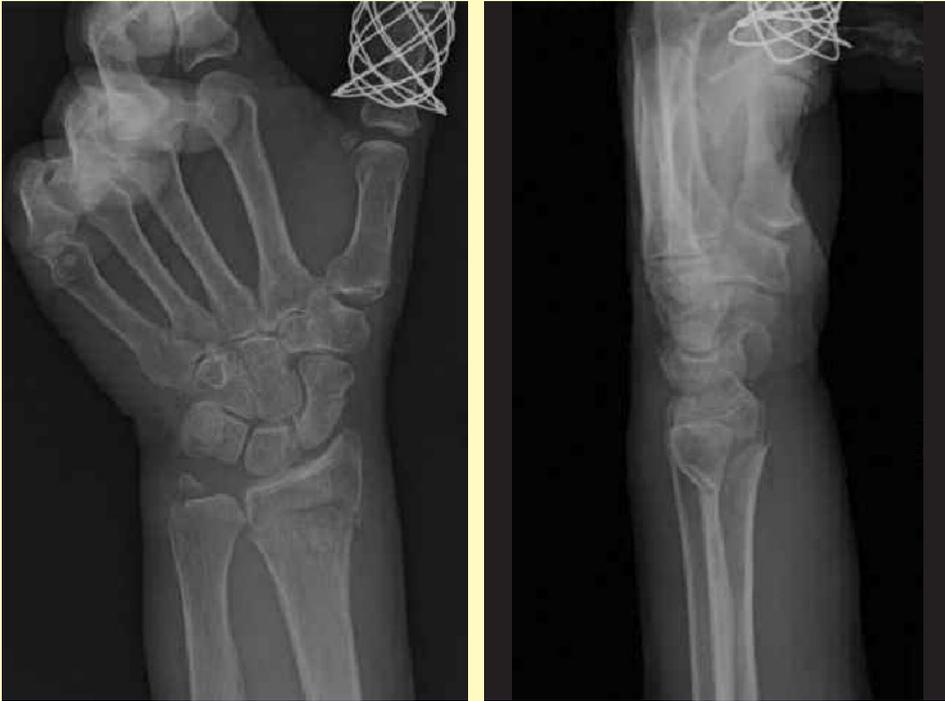
REFERITO: Frattura extra-articolare scomposta dell'estremo distale di radio con deviazione volare (frattura di Goyrand-Smith).

Classificazione di Fernandez: frattura Tipo 1 (bending fracture).

23-A3: radio pluriframmentato**Fig. 6.20** Schema di frattura 23-A3*Caso 5*

REFERTO: Frattura extra-articolare scomposta dell'estremo distale di radio con comminuzione della corticale dorsale. Si associa frattura-distacco della stiloide ulnare. Classificazione di Fernandez: frattura Tipo 1 (bending fracture).

COMMENTO: La presenza della comminuzione dorsale rende la frattura instabile.



COMMENTO: La radiografia in trazione mostra una corretta riduzione della scomposizione e conferma la natura extra-articolare del focolaio di frattura e la comminuzione dorsale con rischio di successiva scomposizione per l'instabilità residua.

Fratture articolari parziali di radio: 23-B

23-B1: frattura sagittale

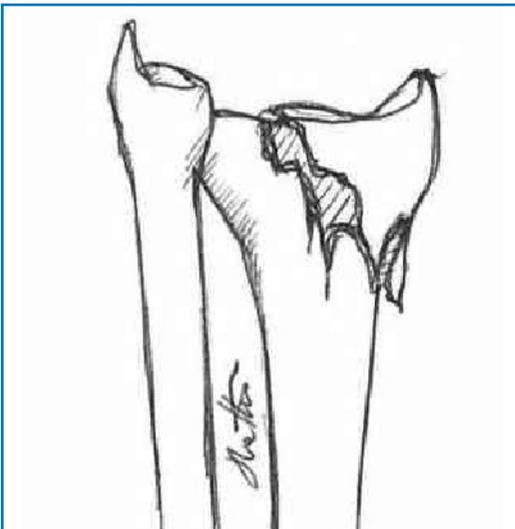


Fig. 6.21 Schema di frattura 23-B1

Caso 6



REFERTO: Frattura articolare composta della colonna radiale dell'estremo distale di radio. Si associa frattura dell'apice della stiloide ulnare. Classificazione di Fernandez: frattura Tipo 2 (shearing fracture).

23-B2: frattura coronale con frammento dorsale

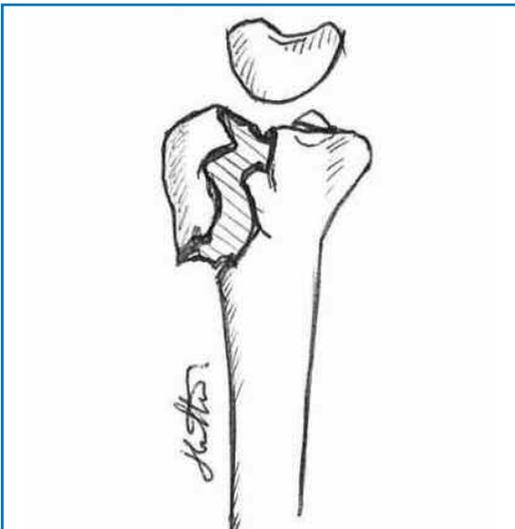


Fig. 6.22 Schema di frattura 23-B2

Caso 7



REFERTO: Frattura articolare scomposta dell'estremo distale di radio con principale rima di frattura coronale e scomposizione dorsale (Barton dorsale). Frattura distacco dell'intera stiloidi-
de ulnare.

Classificazione di Fernandez: frattura Tipo 2 (shearing fracture).

COMMENTO: Sono fratture altamente instabili. È giustificata la TC per evidenziare fratture articolari aggiuntive non evidenziabili alla radiologia tradizionale.

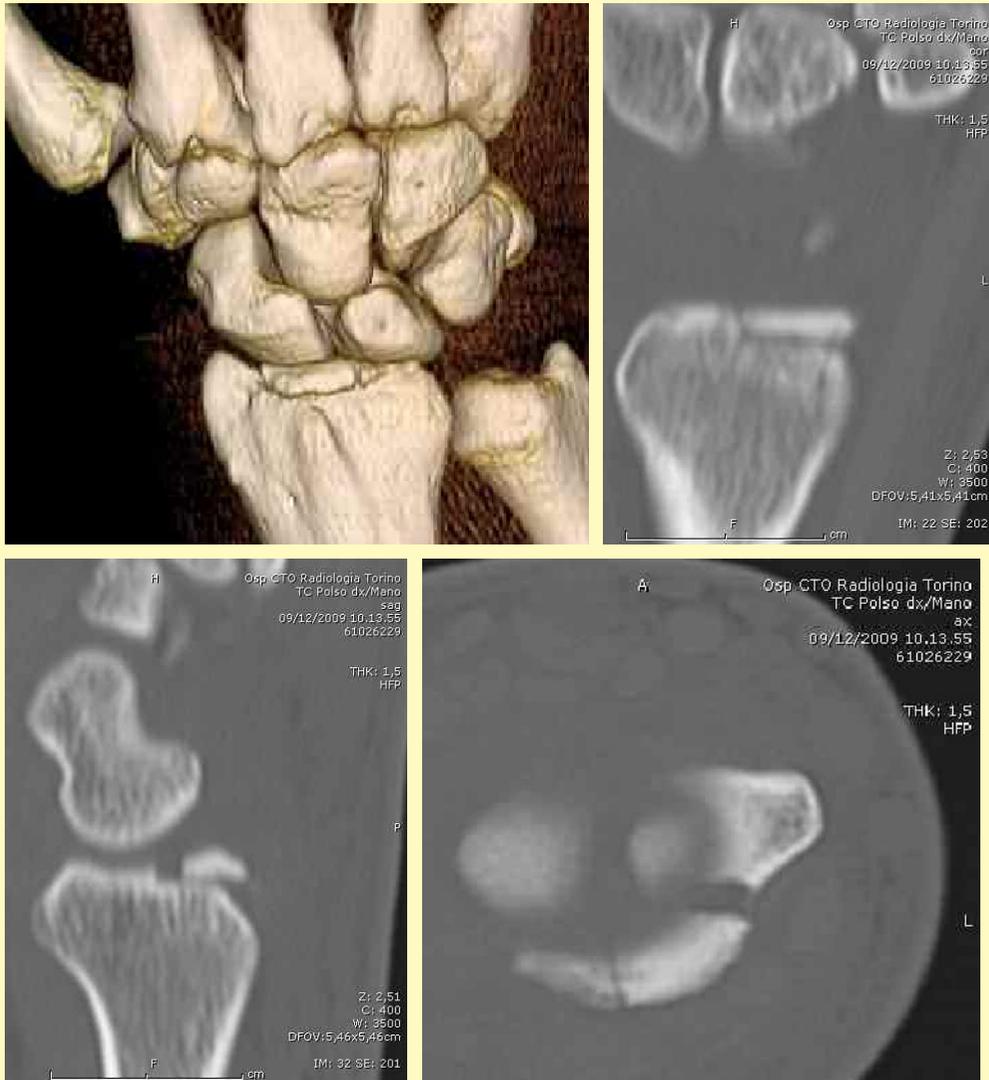
Caso 8



REFERTO: Presenza di frammento osseo in regione radio-carpica sul versante dorsale.

COMMENTO: Utile valutazione TC dato che il frammento è situato sul piano articolare.

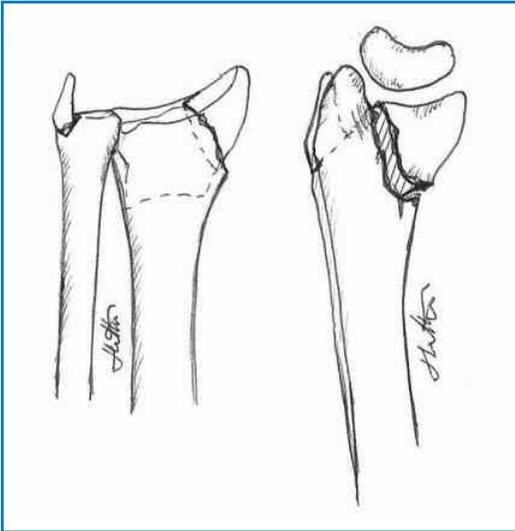
Continua →



REFERTO: Frattura articolare dell'estremo distale di radio con rima coronale e distacco marginale dorsale.

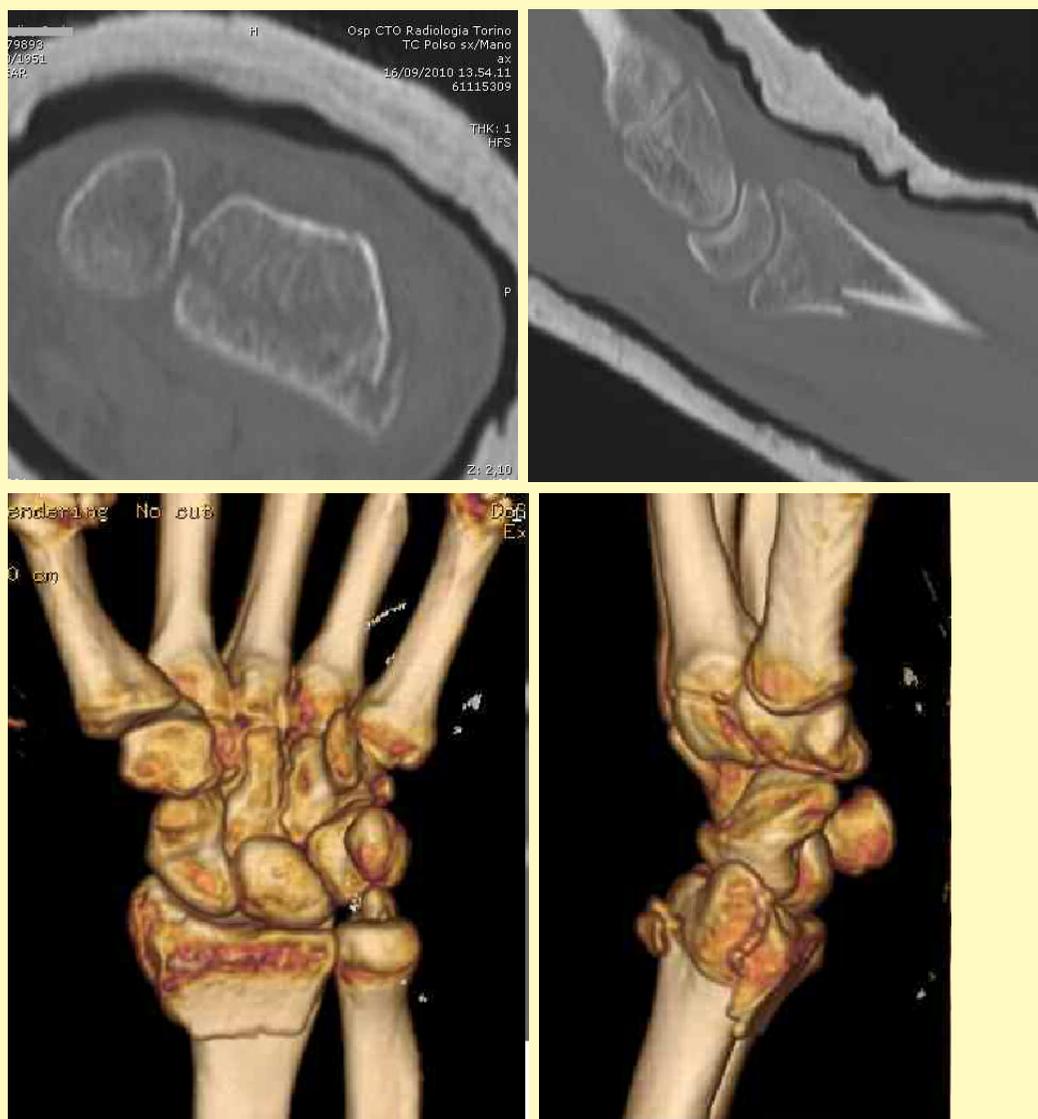
Classificazione di Fernandez: frattura Tipo 4 (avulsion fracture).

COMMENTO: Si tratta di una frattura da strappo da iperflessione con elementi di instabilità.

23-B3: frattura coronale con frammento palmare**Fig. 6.23** Schema di frattura 23-B3*Caso 9*

REFERTO: Frattura del capo distale del radio, irradiata alla stiloide con angolazione volare del piano articolare.

Continua →



REFERTO: Frattura articolare scomposta dell'estremo distale di radio con principale rima di frattura coronale e scomposizione volare (Barton volare). Si associa frattura della stiloide ulnare. Classificazione di Fernandez: frattura Tipo 2 (shearing fracture).

Fratture articolari di radio: 23-C

23-C1: frattura articolare semplice, metafisaria semplice

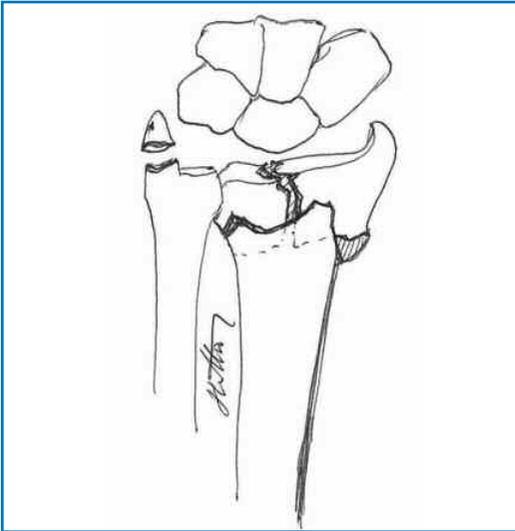
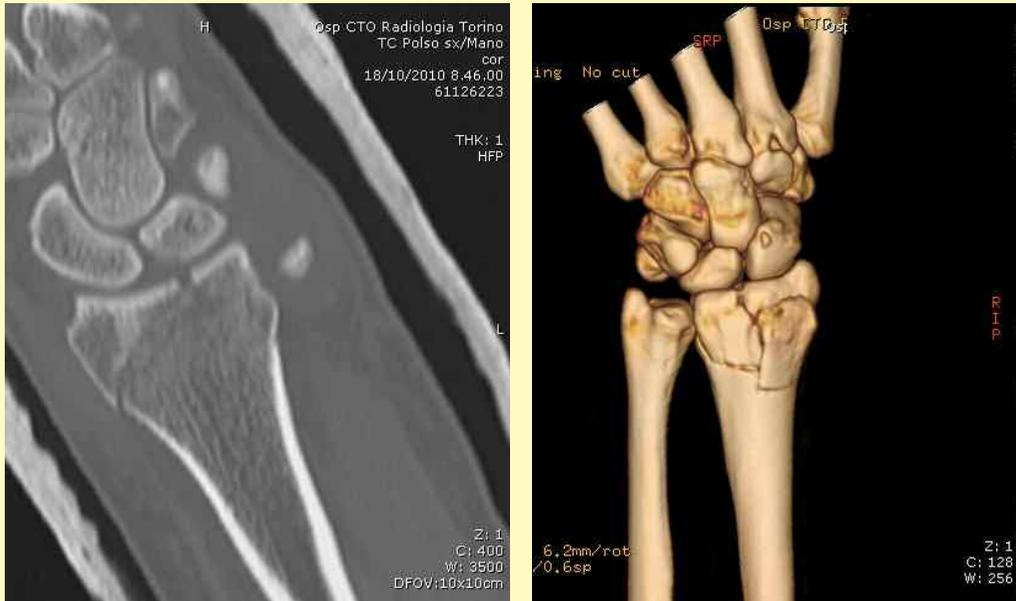


Fig. 6.24 Schema di frattura 23-C1

Caso 10



Continua →



REFERITO: Frattura articolare dell'estremità distale del radio con una sola rima di frattura articolare e associato interessamento metafisario.

Classificazione di Fernandez: frattura Tipo 3 (compression fracture).

COMMENTO: L'esame TC dopo riduzione è utile per valutare l'entità dell'interessamento della superficie articolare.

23-C2: frattura articolare semplice, metafisaria multiframmentaria

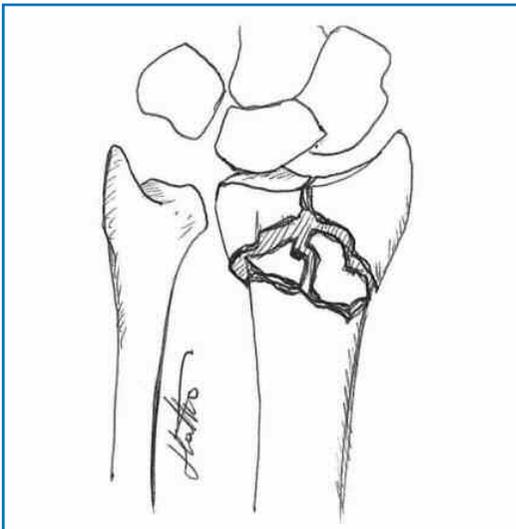


Fig. 6.25 Schema di frattura 23-C2

Caso 11

REFERTO: Frattura pluriframmentaria metafisaria dell'estremo distale di radio con irradiazione articolare semplice. Frattura metaepifisaria distale scomposta dell'ulna. Classificazione di Fernandez: frattura Tipo 5 (combined fracture).



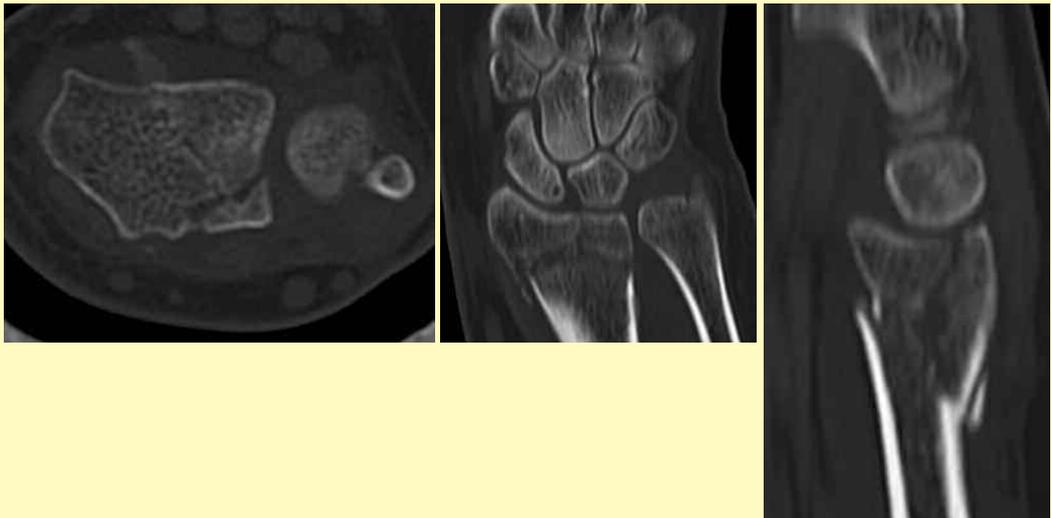
COMMENTO: La TC evidenzia meglio l'interessamento articolare poco chiaro nella radiografia standard.

Caso 12



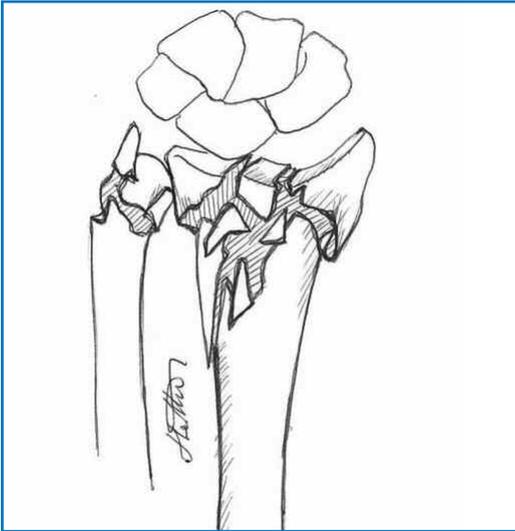
REFERTO: Frattura articolare dell'estremo distale di radio con deviazione dorsale del moncone distale e comminuzione metafisaria dorsale.

Classificazione di Fernandez: frattura Tipo 5 (combined fracture).



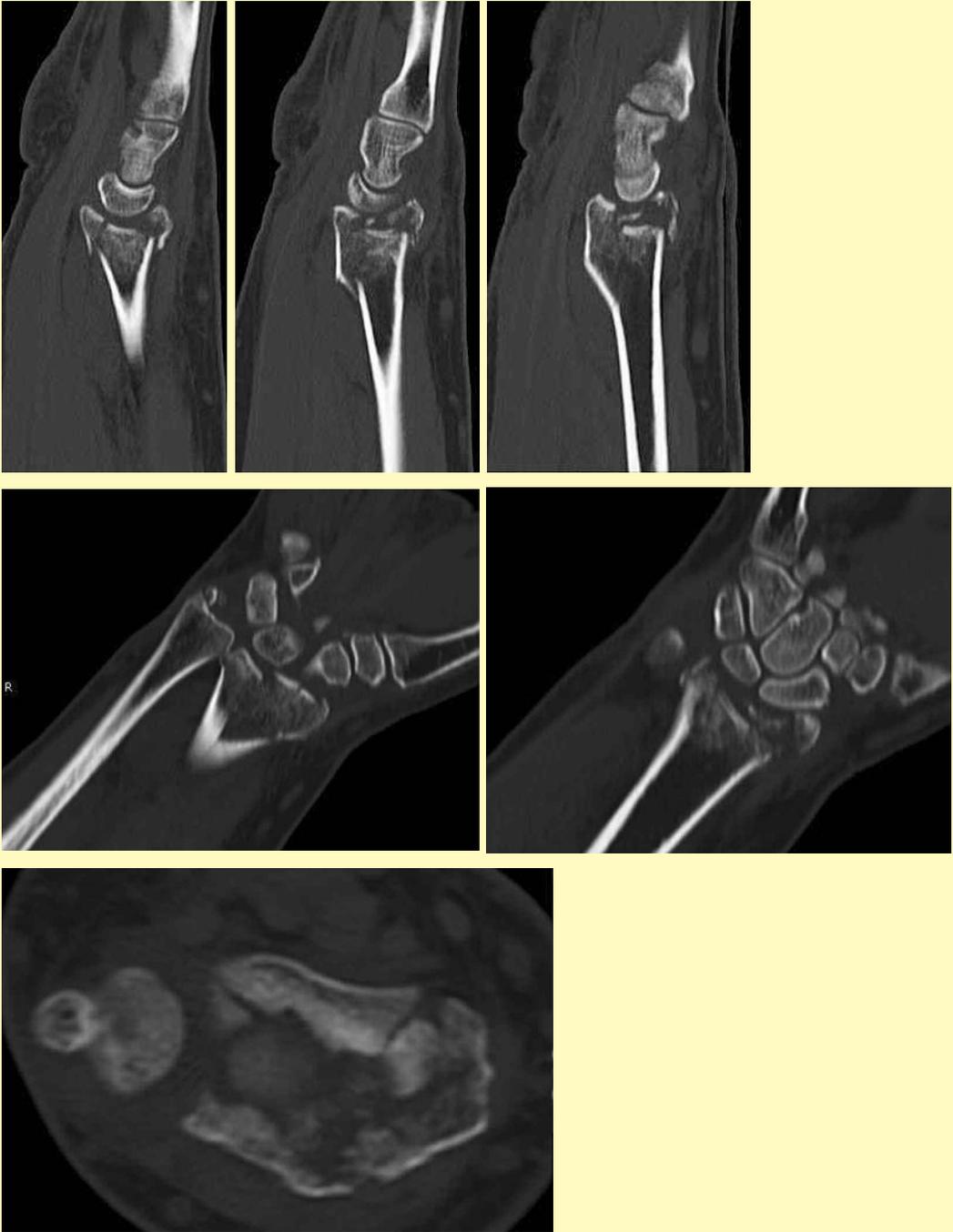
REFERTO: L'esame TC eseguito dopo riduzione della scomposizione conferma la presenza di una frattura pluriframmentaria della regione metafisaria distale di radio con irradiazione all'articolazione radio-carpica.

COMMENTO: L'evidente comminuzione dorsale indica la presenza di una instabilità delle componenti fratturate.

23-C3: frattura articolare pluriframmentaria**Fig. 6.26** Schema di frattura 23-C3*Caso 13*

REFERTO: Frattura pluriframmentaria articolare dell'estremo distale di radio.
Classificazione di Fernandez: frattura Tipo 3 (compression fracture).

Continua →



REFERTO: Frattura articolare a più frammenti dell'epifisi distale di radio con affondamento centrale.

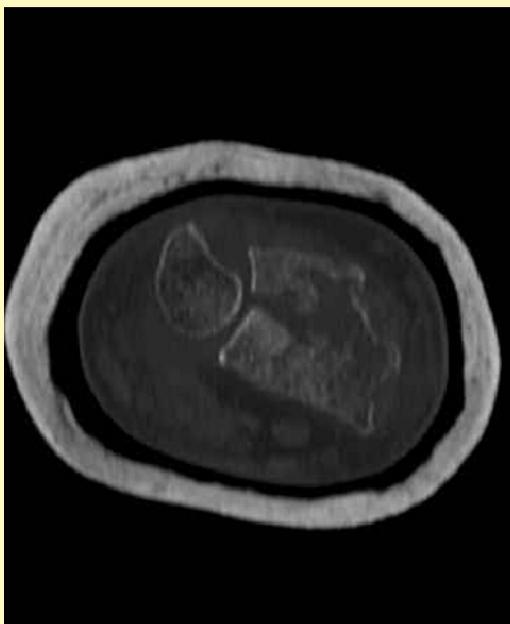
COMMENTI: L'esame TC è fondamentale per comprendere la scomposizione della porzione centrale della superficie articolare del radio.

Caso 14



REFERTO: Frattura pluriframmentaria articolare dell'estremo distale di radio.
Classificazione di Fernandez: frattura Tipo 5 (combined fracture).

Continua →



REFERTO: Frattura pluriframmentaria articolare del radio distale con importante comminuzione.

Quadri patologici, imaging radiologico integrato e referto: carpo-scafoide

Gruppo A: fratture recenti stabili

A1: frattura del tubercolo scafoideo

Caso 15



REFERTO: Frattura composta del tubercolo dello scafoide carpale.

COMMENTO: Si tratta di una frattura stabile che appartiene alla classe A1 di Herbert e come tale non richiede ulteriori approfondimenti diagnostici.

A2: frattura composta dell'istmo*Caso 16*

REFERTO: Frattura composta trasversa del terzo medio dello scafoide carpale. Nella proiezione mirata per lo scafoide si osserva inoltre una diastasi scafo-lunata.

COMMENTO: Si tratta di una frattura stabile che appartiene alla classe A2 di Herbert e come tale non richiede ulteriori approfondimenti diagnostici.

Gruppo B: fratture recenti instabili**B3: frattura del polo prossimale***Caso 17*

REFERTO: Frattura del polo prossimale dello scafoide carpale.

COMMENTO: Si tratta di una frattura che appartiene alla classe B3 di Herbert. Tale frattura presenta rischi di natura vascolare con maggiore probabilità di non consolidazione. In letteratura molti Autori ritengono utile una valutazione della vascolarizzazione mediante esame RM con mdc ev. Un esame TC può essere utile per la programmazione chirurgica.

Continua →



REFERITO: La RM conferma la frattura del polo prossimale dello scafoide, contenuta, con vitalità del moncone prossimale come confermato al controllo con mdc ev.

B5: frattura comminuta dell'istmo*Caso 18*

REFERTO: Frattura del terzo medio dello scafoide carpale con comminuzione corticale.

COMMENTO: Si tratta di una frattura instabile che appartiene alla classe B5 di Herbert e come tale può richiedere un trattamento chirurgico.

Altre ossa del carpo e lussazioni intercarpali*Caso 19*

REFERTO: Frattura composta del piramidale.

COMMENTO: Per una corretta visualizzazione della frattura potrebbe essere utile eseguire un esame TC.

Caso 20



REFERTO: L'esame Rx evidenzia una frattura articolare composta con rima di frattura sagittale dell'estremità distale del radio (23-B1) e associata frattura dell'uncinato. Si esegue pertanto esame TC che completa la descrizione del decorso delle rime di frattura per l'eventuale trattamento chirurgico.



REFERTO: L'esame TC conferma la presenza di una frattura articolare composta dell'estremo distale di radio cui si associa una frattura-distacco del processo uncinato.

Caso 21



REFERTO: L'esame Rx evidenzia una diastasi scafo-lunata con alterazione dei rapporti fra le due ossa carpali in un trauma recente.

COMMENTO: La misurazione dell'angolo scafo-lunato può fornire l'entità dell'alterazione dei rapporti fra le due ossa carpali. Può essere utile una radiografia comparativa con il polso controlaterale. L'esame può essere completato con un esame TC o anche meglio con un esame artro-RM.



REFERTO: L'esame TC conferma il quadro dissociativo scafo-lunato e l'importante dorsiflessione del semilunare.

Caso 22



REFERTO: L'esame Rx evidenzia lussazione perilunare del carpo con rotazione e sublussazione volare del semilunare.

COMMENTO: Questa è la lussazione intracarpale più frequente spesso misconosciuta per esami radiografici incompleti (proiezione solo AP) o scorrettamente eseguiti. È utile completare la diagnosi con un esame TC che può evidenziare anche piccole lesioni ossee associate. Un esame RM eseguito dopo la riduzione può servire a chiarire il danno legamentoso.



REFERTO: L'esame TC conferma la presenza di dislocazione volare del semilunare senza ulteriori lesioni a carico delle strutture ossee adiacenti.

Caso 23



REFERTO: L'esame Rx evidenzia lussazione perilunare del carpo con associata frattura dello scafoide (lussazione trans-scafo-perilunare).

COMMENTO: L'esame RM eseguito dopo la riduzione può servire a chiarire il danno legamentoso, la scomposizione residua dei frammenti di frattura dello scafoide e la vascolarizzazione residua della porzione prossimale dello scafoide stesso.

Ruolo della RM nella patologia traumatica del polso

La patologia traumatica del polso, nella sua complessità sia clinica che diagnostica, può trovare risposta in casi specifici dall'ausilio della RM.

La possibilità di usufruire di sistemi dedicati, di facile accesso per il paziente e di collocazione compatibile con uno spazio ridotto, rende a maggior ragione tale metodica di sicuro interesse in ambito diagnostico.

Lesioni traumatiche Rx – TC positive

In questa tipologia di lesione l'utilizzo della RM è estremamente limitato per quanto concerne le lesioni della componente radio-ulnare distale, mentre in casi dubbi la RM può essere utilizzata per confermare lesioni già apprezzate alle precedenti indagini e meritevoli di conferma o di valutazione dell'associata compromissione delle strutture legamentose.

Tali alterazioni sono spesso presenti quando le alterazioni traumatiche coinvolgono le componenti scheletriche carpali o carpo-metacarpali (Fig. 6.27).

Lesioni traumatiche Rx – TC negative

Il ruolo della RM in questo settore è sicuramente accresciuto negli ultimi anni sia per le note caratteristiche della metodica in fatto di sensibilità e specificità, sia per la necessità di una valutazione più attinente alle problematiche insite nelle lesioni traumatiche Rx negative in termini di approccio clinico e terapeutico nonché prognostico. È indubbio che nel prossimo futuro il risvolto avrà anche una valenza medico legale ed è quindi necessario sin d'ora valutare l'utilizzo della RM in tali lesioni, sempre correlato alla valutazione clinica e modulato sulla proposta terapeuti-



Fig. 6.27 L'esame radiografico (a) evidenzia una lussazione del pisiforme. La RM assiale spin-echo T2 pesata (b) conferma la lesione traumatica del pisiforme e consente di evidenziare l'ampia lesione capsulo-legamentosa da "stiramento" traumatico con distensione fluida delle guaine dei flessori

ca in termini sia di tipologia sia di cronologia (valutazione della possibilità di immobilizzazione, sue caratteristiche tecniche e prognostiche).

Gli aspetti morfologici sono diversi a seconda dell'area interessata dal trauma.

Capo distale del radio

Le lesioni traumatiche scheletriche individuabili con la RM hanno aspetto morfologico diverso in funzione della loro estensione e vario interessamento articolare. È necessario utilizzare sequenze ad alto contrasto intrinseco, meglio se associate a soppressione del grasso. La sequenza dirimente è quella coronale che può da sola dirimere i dubbi. Distinguiamo:

- **Contusione ossea** (aspetto soffuso, iperintenso, a livello della midollare ossea senza discontinuità della corticale) (Fig. 6.28a).
- **Lesione lineare** (sottile linea di alterato segnale ipointenso estesa sia in senso verticale che orizzontale della midollare ossea con o senza interessamento della corticale) (Fig. 6.28b).
- **Lesione a "carta geografica"** (immagine irregolare per morfologia e decorso, ipointensa e circondata da aloni iperintensi con aspetto sfumato e possibile estensione alla corticale che non appare significativamente discontinuata) (Fig. 6.28c).

Ossa carpali

La più frequente lesione traumatica del carpo riguarda sicuramente lo scafoide, che presenta già all'esame Rx una particolare attenzione con proiezioni specifiche. A fronte di una negatività all'esame radiologico e positività clinica è indispensabile almeno suggerire l'esame RM da eseguirsi anche non immediatamente ma comunque non oltre i 7-10 gg. dall'evento traumatico. La RM è essenzialmente in grado di evidenziare una alterazione di segnale nel contesto del segmento scheletrico, a denotare il suo interessamento traumatico e quindi concorrere a modificare sia la successiva valutazione clinico-terapeutica che la prognosi (Fig. 6.29).

La RM in altre lesioni carpali appare di più raro e difficile utilizzo ed è quindi procrastinabile a fronte del persistere di sintomatologia dolorosa con impotenza funzionale. La particolare conformazione vascolare dello scafoide rende per contro estremamente utile una diagnosi precoce per evitare possibile evoluzione in senso negativo della frattura con ritardi di consolidazione o peggioramento con evoluzione in pseudoartrosi.

La RM con mdc ev (vedi caso 17), trova utilizzo anche nei casi di frattura del polo prossimale quando sia necessario esprimere un giudizio sulla vitalità del moncone.



Fig. 6.28 RM coronale in echo di gradiente: contusione ossea (a), frattura lineare (b), frattura a “carta geografica” (c)



Fig. 6.29 Esame radiografico e RM di polso. L'esame radiografico (a) eseguito con proiezione specifica per lo scafoide non evidenzia alterazioni traumatiche. La RM coronale GE T2 fat-sat (b) dimostra area di edema contusivo del polo distale dello scafoide con distrazione capsulare e versamento reattivo

Letture consigliate

- Fernandez DL (1993) Fractures of distal radius. Operative treatment. In: American academy of orthopaedic surgeons instructional course lectures 42:73–88
- Fernandez DL (2001) Distal radius fracture: the rationale of classification. *Chir de la main* 20: 411–425
- Frykman G (1967) Fracture of the distal radius including sequelae: shoulder-hand-finger syndrome, disturbance in the distal radioulnar joint and impairment of nerve function. *Acta Orthop Scand (Suppl.)* 108:3