Osteosintesi percutanea con fili di Kirschner e morsetto di Joshi delle fratture extra articolari instabili del radio distale

A. MANTOVANI, M. TREVISAN, M. CASSINI
AULSS n° 21 Regione Veneto, U.O.C. Ortopedia e Traumatologia Ospedale Mater Salutis, Legnago (VR)

Stabilisation of A2-A3 type fractures of the distal end of the radius using Kirschner wires and a Joshi clamp

Summary

Introduction: *The authors propose a new technique of percutaneous stabilization of unstable fractures of the distal end of the radius using Kirschner wires held together using an external fixator clamp devised by Joshi. This method is based on the concept that K-wires lying separate do not provide complete stability for the fracture but when they are linked together using an external fixator clamp, one obtains a more solid construct. This allows early mobilisation of the wrist without the necessity of support with plaster of Paris cast.* **Material and methods:** *Between 2000 and 2007, 42 patients aged between 28 to 89 years old were treated using this technique, of which 35 where women and 7 were men. The indications for this method of stabilization were strictly limited to extra-articular unstable fractures of the distal end of the radius of types A2 and A3 according to the AO classification. The percutaneous fixation was done by passing 3 K-wires in a distal-to-proximal direction under radiological control (C-arm image intensifier) and by a combination of different techniques i.e. intramedullary, intrafocal and/or bicortical. The first K-wire was always introduces with an intramedullary technique from the apex of the radial styloid, whereas the other two K-wires were inserted in various ways. A single external fixator clamp of the Joshi External Stabilisation System (JESS) was always used to link the K-wires together, which were adequately bent to converge at a point dorsal to the wrist. Post-operative immobilization in a plaster cast was not found to be necessary in any of these patients.* **Results:** *Consolidation of the fractures was obtained at an average delay of 40 days and there were no major complications except in one patient who suffered local sepsis. Post-operative clinical and radiological evaluation did not reveal significant range of motion limitations in the wrist nor was there any significant loss in the radiological parameters of reduction. This has allowed the patients to use the injured wrist in their daily activities at an average delay of a week after the operation without the need for supervised physiotherapy.* **Conclusions:** *Combined percutaneous K-wire stabilization techniques (intramedullary, intrafocal and/or bicortical) insure strong fixation. This is reinforced further when the wires are connected using a Joshi's external fixator clamp.*

Riv Chir Mano 2009; 1: 25-39

Key words

Fractures of the distal radius, percutaneous ostheosynthesis, Kirschner wires, Joshi clamp

Riassunto

Scopo: *Presentiamo una tecnica di osteosintesi percutanea delle fratture extra articolari instabili del radio distale con fili di Kirschner bloccati tra di loro esternamente dal morsetto di Joshi. Questa tecnica si basa sulla constatazione che i fili di Kirschner separati fra loro non danno stabilità completa alla frattura, ma, se vengono uniti esternamen-*

Corrispondenza: Dr. Alberto Mantovani, Via San Rocco 2, 46035 Ostiglia (MN), Tel. e fax: 0386-802060

te da un morsetto di Joshi, si ottiene una solida sintesi del radio fratturato. Ciò permette una precoce mobilizzazione del polso senza l'uso di apparecchio gessato. **Materiali e metodi:** *sono stati trattati con questa tecnica 42 pazienti tra il 2000 e il 2007, di età compresa tra i 28 e gli 89 anni, di cui 35 donne e 7 uomini. Le indicazioni al trattamento sono state limitate alle fratture extra articolari instabili del radio distale del tipo A2 e A3 della classificazione AO. L'osteosintesi percutanea del radio distale è stata sempre eseguita con 3 fili di Kirschner introdotti in direzione disto-prossimale, sotto controllo RX-scopico e con tecnica combinata, cioè endomidollare, intrafocale, e/o bicorticale. Il primo filo di Kirschner è sempre stato introdotto con tecnica endomidollare dall'apice della stiloide radiale, gli altri due fili di Kirschner invece in modo variabile. Un solo morsetto di Joshi è stato sempre utilizzato per bloccare esternamente i fili di Kirschner adeguatamente piegati verso un punto di convergenza al di sopra del polso. Dopo l'intervento non è stato mai applicato apparecchio gessato.* **Risultati:** *la consolidazione delle fratture si è ottenuta mediamente in 40 giorni, senza complicanze maggiori, in tutti i casi trattati tranne un caso di infezione. La valutazione postoperatoria clinica e radiografica non ha rilevato importanti limitazioni articolari dei polsi operati, né perdita significativa dei parametri radiografici ripristinati con l'intervento. I pazienti hanno potuto usare il polso operato, per la normale vita di relazione, mediamente dopo una settimana dall'intervento e senza bisogno di fisiokinesiterapia.* **Conclusioni:** *la sintesi percutanea del radio distale, combinata, cioè con 3 fili di Kirschner introdotti in modo endomidollare, intrafocale e/o bicorticale insieme, garantisce buona riduzione e stabilità delle fratture extrarticolari del radio distale. Questa stabilità risulta ulteriormente rafforzata dal morsetto di Joshi che blocca fra loro esternamente i fili di Kirschner, tanto che non è necessario applicare l'apparecchio gessato.*

Parole chiave
Frattura radio distale, osteosintesi percutanea, fili di Kirschner, morsetto di Joshi

Introduzione

Le fratture extra articolari del radio distale sono comunemente conosciute con gli eponimi di "fratture di Colles-Pouteau" a scomposizione dorsale e "fratture di Goyrand-Smith" a scomposizione volare. Tali fratture però sono meglio descritte nei gruppi A2 e A3 della classificazione AO (1) (Fig. 1). Questa classificazione infatti, prende in considerazione oltre alla scomposizione dorsale o volare, anche il tipo e grado di frammentazione della corticale metafisaria del radio che può causare instabilità della frattura, permettendo così di precisare meglio la prognosi e il tipo di trattamento. Il trattamento conservativo in gesso di queste fratture, pur essendo universalmente riconosciuto valido, può essere gravato da insuccesso quando entrano in gioco alcuni fattori di instabilità che sono stati ben descritti sia in passato (2, 3) che recentemente (4, 5). Tali fattori di instabilità comprendono principalmente: l'età superiore ai 60 anni, la comminuzione corticale metafisaria del radio e l'accorciamento del radio espresso in millimetri come "ulnar variance", cioè il disallineamento fra la rima articolare del radio e dell'ulna sulla proiezione radiografica frontale del polso (Fig. 2). Quest'ultimo fattore di instabilità può essere valutato perciò dopo la riduzione della frattura, che generalmente viene trat-

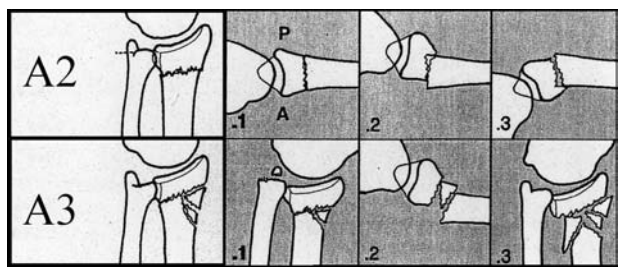

Figura 1. *Classificazione AO delle fratture extra articolari del radio distale.*
Il tipo A2 comprende i sottogruppi:
• 1 composta;
• 2 a scomposizione dorsale (di Colles-Pouteau);
• 3 a scomposizione volare (di Goyrand-Smith).
Il tipo A3 comprende i sottogruppi:
• 1 con frammentazione e accorciamento;
• 2 con frammentazione metafisaria a cuneo;
• 3 con frammentazione metafiso-diafisaria complessa.

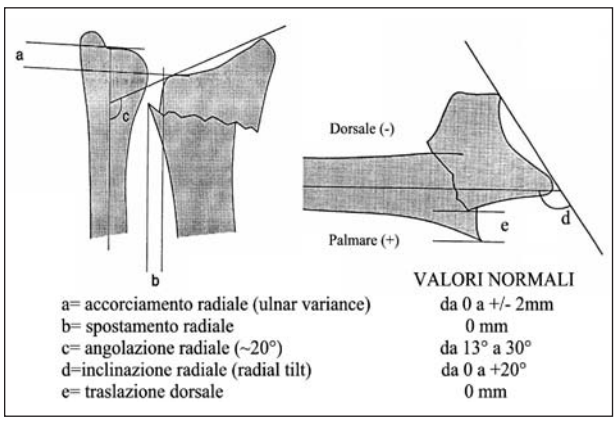

Figura 2. *Valori normali di riferimento dei parametri radiografici sul piano frontale e laterale delle fratture del radio distale (3).*

tata in gesso. In tal caso la valutazione radiografica dovrà essere effettuata sia immediatamente che progressivamente dopo una o due settimane dall'applicazione del gesso. Anche le fratture inizialmente considerate stabili possono manifestare infatti la loro instabilità dopo 1 o 2 settimane di adeguato trattamento in gesso, sia per il preesistente grado elevato di osteoporosi, sia per la forza di trazione esercitata dal tendine del muscolo brachioradiale sulla stiloide del radio fratturato (6). Se avviene tale scomposizione secondaria in gesso, un'ulteriore riduzione e trattamento ancora in gesso può risultare insufficiente (7). È stata raccomandata perciò una fissazione supplementare interna o esterna, anche nei pazienti giovani, per le fratture con più di 2 millimetri di accorciamento radiale dopo una riduzione chiusa, specialmente se vi è comminuzione di 2 o più corticali della metafisi del radio distale (8). Per contrastare l'instabilità della frattura del radio distale si sono sviluppate negli anni diverse tecniche di ostesintesi percutanea utilizzando dei fili di Kirschner (K), introdotti nel radio con tecniche varie (8-13). In tutte le diverse tecniche di osteosintesi percutanea viene mantenuta però l'associazione col gesso, tranne che nella tecnica di Ulson (14) e in quella di Poggi, definita Epibloc (15). Queste ultime osteosintesi sono entrambe di tipo unicamente endomidollare e prevedono l'uso di 2 soli fili di K e di una placca per il loro bloccaggio esternamente al polso.

Analogamente, noi riteniamo che si possa ottenere una sintesi ancora più stabile del radio distale fratturato e senza l'uso del gesso, quando siano introdotti 3 fili di K con tecnica combinata, cioè endomidollare, intrafocale e/o bicorticale insieme. Ma soprattutto, si può aggiungere ulteriore stabilità a questa sintesi bloccando esternamente i 3 fili di K con un unico morsetto che è stato ideato originariamente in India da B.B. Joshi nel 1988 per la fissazione esterna in chirurgia della mano (Fig. 3). Questo semplice morsetto in acciaio può accogliere e bloccare saldamente insieme, con una vite, più fili di K fatti passare nei suoi 2 fori che sono fra loro ortogonali e di diametro diverso. I fili di K perciò possono provenire da direzioni diverse ma devono convergere verso il morsetto stesso, dorsalmente al polso. La stabilizzazione della frattura così ottenuta è tale che rende inutile l'applicazione del gesso.

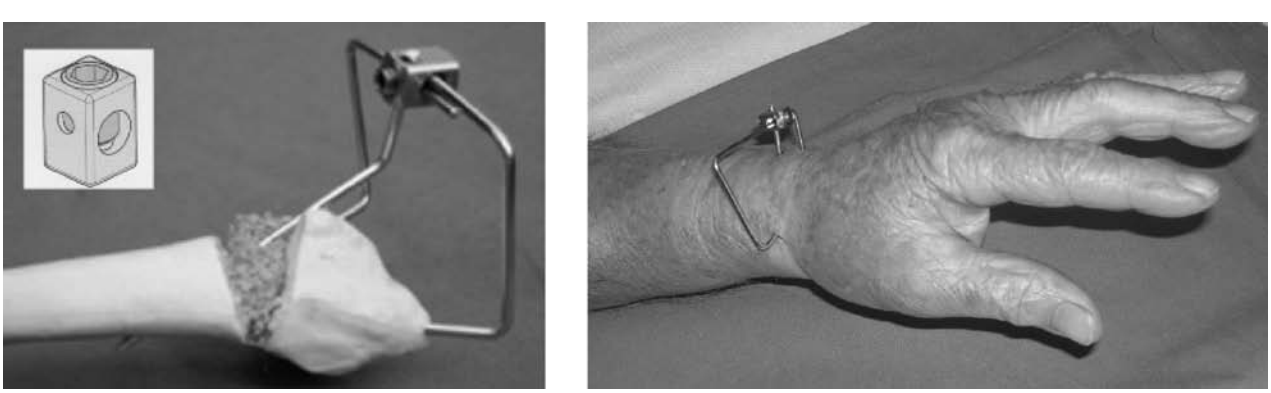

Figura 3. *Morsetto di Joshi e sua applicazione nella sintesi percutanea delle fratture extra articolari del radio distale con fili di K*

Materiali e metodi

Dal 2000 al 2007 sono stati trattati con la tecnica in esame 42 fratture extra articolari instabili del radio distale di tipo A2 e A3 della classificazione AO, di cui 35 pazienti di sesso femminile dai 52 agli 88 anni e 7 pazienti di sesso maschile dai 28 agli 89 anni. Fra questi pazienti, 18 sono stati operati in urgenza, in anestesia locale e senza ricovero in ospedale e 24 sono stati operati dopo perdita di riduzione della frattura trattata inizialmente in gesso. Solo questi ultimi pazienti sono stati ricoverati in ospedale e operati in anestesia plessica: 18 casi dopo 1 settimana e 6 casi dopo 2 settimane dal trattamento primario in gesso. Gli interventi sono stati eseguiti da 5 diversi chirurghi.

Il tempo medio di esecuzione di ogni intervento è stato di circa 20 minuti, con un tempo minimo di 15 minuti ed un massimo di 40.

Le indicazioni alla sintesi percutanea con la metodica in esame sono state sempre molto precise. Si sono operate cioè le fratture del radio distale del tipo A2 e A3 in cui la presunzione di instabilità era documentabile radiograficamente, dopo il trattamento primario in gesso, dalla frammentazione della corticale metafisaria del radio, dall'età, o dalla variazione dei parametri radiografici secondo lo schema di misurazione di Abbaszadegan (3) illustrati in figura 2 e specificati in tabella 1.

Precisamente, venivano inclusi nella metodica i pazienti di età inferiore ai 60 anni se, all'esame radiografico del polso dopo riduzione della frattura in gesso, presentavano: sul piano laterale, una inclinazione volare del radio (radial tilt) minore di 0 gradi e una traslazione dorsale maggiore di 2 millimetri e, sul piano frontale un accorciamento radiale maggiore di 2 millimetri, uno spostamento radiale maggiore di 0 millimetri e un'angolazione radiale minore di 20 gradi. Al di sopra dei 60 anni invece venivano inclusi quei pazienti che presentavano sul piano laterale gli stessi parametri precedenti, ma sul piano frontale un accorciamento radiale maggiore di 4 millimetri, uno spostamento radiale maggiore di 2 millimetri e un'angolazione radiale minore di 12 gradi.

Altro criterio di inclusione nel trattamento chirurgico è stato un grado radiografico di osteoporosi tale da far presumere una sicura perdita di riduzione della frattura se trattata in gesso. La perdita di riduzione della frattura documentata ai controlli radiografici in gesso dopo 1 o 2 settimane, è risultata il criterio più frequente di inclusione del paziente in questo tipo di trattamento e precisamente, sono stati trattati con questo criterio 24 dei 42 casi.

La tecnica operatoria è riassunta nel disegno schematico in figura 4. L'introduzione percutanea dei fili di K viene eseguita sotto controllo radioscopico con l'appoggio del polso da operare direttamente sull'amplificatore di brillanza adeguatamente preparato come campo sterile e con le idonee misure di radioprotezione del paziente e del medi-

Tabella 1. *Valori patologici dei parametri radiografici adottati per indicazione alla sintesi percutanea delle fratture instabili A2 e A3 del radio distale.*

Valori patologici per indicazione alla sintesi percutanea in pazienti < 60 anni				
Piano frontale			Piano laterale	
a	b	c	d	e
Accorciamento radiale > 2 mm	Spostamento radiale > 0 mm	Angolazione radiale < 20°	Inclinazione radiale (radial tilt) < 0°	Traslazione dorsale > 2 mm

Valori patologici per indicazione alla sintesi percutanea in pazienti > 60 anni				
Piano frontale			Piano laterale	
a	b	c	d	e
Accorciamento radiale > 4 mm	Spostamento radiale > 2 mm	Angolazione radiale < 12°	Inclinazione radiale (radial tilt) < 0°	Traslazione dorsale > 2 mm

co operatore. Al paziente viene incanulata una vena periferica e viene somministrata, prima di entrare in sala operatoria, una dose di antibiotico secondo il protocollo di reparto. Se si opera in urgenza è preferibile utilizzare l'anestesia locale, ma se si interviene dopo 1 o 2 settimane dalla frattura è indispensabile l'anestesia plessica. Per l'anestesia locale, si infiltrano 10 cc di lidocaina al 2% nel focolaio di frattura e una minima ulteriore dose sottocutanea dello stesso anestetico in corrispondenza dei presunti punti di introduzione dei fili di K evidenziati in figura 4 B. Ciò consente sia di eseguire una manovra riduttiva preoperatoria, sia di sfruttare la collaborazione del paziente alla mobilizzazione attiva delle dita. In tal modo si possono introdurre con sicurezza i fili di K senza danneggiare i tendini estensori che sono messi in evidenza dal movimento attivo delle dita. Il calibro dei fili di K è generalmente di 2 mm, ma si possono usare fili di K di 1,8 mm in pazienti con radio piccolo, oppure fili di K di 2,2 mm in pazienti con radio più grande, oppure nei pazienti anziani con grave osteoporosi e grave assottigliamento dell'osso corticale come in figura 5. Si possono usare anche fili di K di calibro diverso nello stesso radio, in base alla tenuta nell'osso durante la loro introduzione.

Il primo filo di K da inserire, fondamentale per la riduzione della frattura e per il buon esito dell'intervento, viene introdotto sempre manualmente con tecnica endomidollare dall'apice della stiloide radiale. Per fare ciò, bisogna montare il filo di K su un mandrino di Jacob e sagomarlo curvandone l'apice di circa 20 gradi come la punta di uno sci: ciò facilita il direzionamento endomidollare del filo di K col mandrino (Fig. 4 A e B). Il suo punto di introduzione dall'apice della stiloide radiale non è casuale, ma si trova esattamente tra il primo e il secondo compartimento dei tendini estensori. È molto facile individuare questo punto se si invita il paziente ad estendere il pollice: il filo di K va introdotto subito dorsalmente alla prominenza sottocutanea del tendine estensore breve del pollice sull'apice della stiloide radiale. La perforazione dell'osso in questo punto va controllata radioscopicamente e non richiede molta forza, essendo molto sottile la corticale ossea del radio in tale sede. Dopo che il filo di K è penetrato nell'osso, si ruota gradualmente il mandrino di Jacob per indirizzare l'apice del filo di K verso il focolaio di frattura e lo si spinge in direzione prossimale superando con facilità il punto di frattura. Si entra così nel canale diafisario del radio e si appoggia l'apice ricurvo del filo di K contro la corticale diafisaria del versante ulnare del radio stesso. Dopo conferma radioscopica della posizione endomidollare del filo di K, si prosegue la sua introduzione in senso disto-prossimale con piccoli movimenti di rotazione del mandrino di Jacob. Non è consigliabile battere sul mandrino col martello per far procedere il filo di K, specialmente in caso di osso osteoporotico e non è necessario superare con il filo di K la metà della diafisi del radio. L'effetto meccanico sulla frattura, dovuto all'introduzione di questo primo filo di K, è stato ben descritto da Benoist nel 1995 (16). Questo Autore ha dimostrato che, quando il filo di K penetra dall'apice della stiloide radiale in posizione appena dorsale rispetto alla linea di Lewis, che è radente alla corticale diafisaria volare del radio, si ottiene un allineamento anatomico e automatico del radio fratturato sfruttando l'effetto molla del filo stesso quando il suo estremo prossimale è bloccato nel canale diafisario. Risulta così una riduzione della frattura metaepifisaria sia sul piano frontale che su quello laterale. Se questo primo filo di K viene introdotto non dorsalmente ma volarmente alla linea di Lewis, si produce invece un vettore di forza che scompone dorsalmente l'epifisi del radio come disegnato in figura 4 A.

Il secondo filo di K percutaneo viene introdotto, senza piegarne la punta, con tecnica intrafocale, fra il terzo e il quarto compartimento dei tendini estensori, appena prossimalmente al tubercolo di Lister (Fig. 4 B). Essendo questa la sede tipica della rima di frattura extra articolare del radio, il filo di K viene introdotto direttamente nel focolaio di frattura secondo la tecnica di Kapandji (10, 11) come disegnato in figura 4 B. È indispensabile verificare che il tendine estensore lungo del pollice non venga lesionato dal filo di K, invitando il paziente ad estendere attivamente il pollice durante l'introduzione di questo secondo filo di K. Inoltre, tale filo di K va introdotto prima manualmente fino a

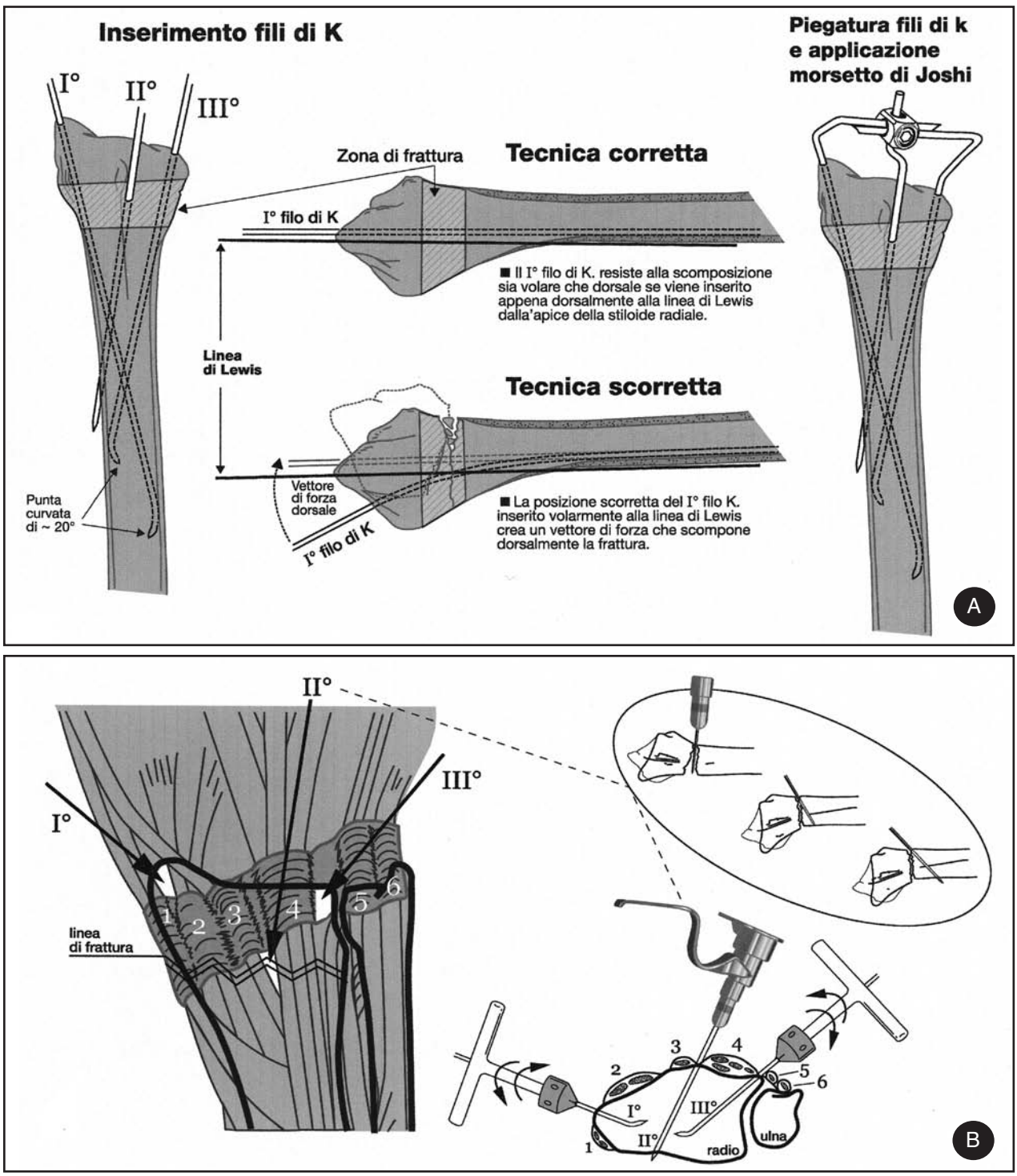

Figura 4. *Disegno schematico della tecnica operatoria standard di osteosintesi percutanea del radio distale con 3 fili di K e morsetto di Joshi. A) Il I filo di K è determinante per la riduzione della frattura e viene inserito sempre con tecnica endomidollare dall'apice della stiloide radiale appena dorsalmente alla linea di Lewis con mandrino di Jacob. B) Punti di introduzione dei fili di K rispetto ai compartimenti numerati dei tendini estensori e modo di introduzione endomidollare con mandrino di Jacob del I e III filo di K e introduzione intrafocale con trapano del II filo di K secondo Kapandji (10).*

raggiungere il contatto con la corticale diafisaria volare del radio, prossimalmente alla frattura. Solo a questo punto si monta un trapano motorizzato sul filo di K e si perfora così la corticale diafisaria volare del radio. Si verificherà allora radioscopicamente che il filo di K fuoriesca dalla corticale volare dell'osso di soli 1 o 2 mm. Lo scopo di questo filo è di completare la riduzione della frattura sul piano laterale se ciò non si è ancora del tutto ottenuto col primo filo di K. Anche di fronte ad una correzione già avvenuta sul piano laterale, questo secondo filo di K intrafocale avrà comunque lo scopo di mantenere in seguito la giusta inclinazione volare del radio distale fratturato e di prevenire qualsiasi scomposizione dorsale.

Il terzo filo di K percutaneo viene introdotto generalmente con tecnica endomidollare fra il 4° e il 5° compartimento dei tendini estensori, perforando il radio proprio all'angolo ulnare della sua epifisi distale sotto controllo radioscopico. Anche questo filo di K deve essere piegato al suo apice come il primo, perciò va introdotto manualmente col mandrino di Jacob e con piccoli movimenti rotatori in progressione disto-prossimale, facendolo scivolare contro la corticale opposta della diafisi del radio (Fig. 4 A). Si ottiene così un riempimento del canale diafisario del radio e un incrocio endomidollare del primo e del terzo filo di K con effetto di aumentata stabilizzazione del focolaio di frattura. La verifica di tale stabilizzazione va effettuata con le immagini radioscopiche in proiezione laterale durante i movimenti di flesso-estensione attiva del polso se si opera in anestesia locale, oppure muovendo passivamente il polso sempre sotto radioscopia, se si opera in anestesia plessica.

Se la stabilizzazione della frattura così ottenuta è giudicata sufficiente, si procede alla piegatura dei fili di K e al loro bloccaggio esterno con il morsetto di Joshi, per aggiungere ulteriore stabilità all'impalcatura così creata. I fili di K vanno piegati prima a mano di 90° rispetto al piano osseo nel loro punto di introduzione, avendo cura di non provocare stiramenti della cute nel punto di piegatura. Infine, le ulteriori piegature dei fili di K vanno eseguite con due pinze meccaniche a due centimetri dal piano cutaneo, per far convergere i fili stessi verso il punto dove verranno bloccati dal morsetto di Joshi. Questo punto corrisponde per semplicità al filo numero 2, cioè quello intrafocale, che viene inserito per primo nel foro piccolo del morsetto di Joshi. Gli altri 2 fili di K vengono troncati a circa 1-2 cm dal morsetto di Joshi e vengono introdotti in successione da direzione opposta nello stesso foro più grande del morsetto. Si devono infine bloccare i fili di K dentro al morsetto serrando con forza l'apposita vite a brugola (Fig. 3). Generalmente è sufficiente una sola vite, ma, se sono stati introdotti fili di K di calibro diverso fra loro, può essere necessario utilizzare due viti a brugola contrapposte nel morsetto e una di queste dovrà essere a punta conica per poter meglio interferire con il filo di K di calibro minore e bloccare completamente l'impalcatura così ottenuta (Fig. 5).

Oltre a questo tipo di montaggio standard dei fili di K evidenziato nella figura 5, è possibile comunque eseguire montaggi diversi a seconda del grado di osteoporosi o della impressione di solidità della sintesi percutanea durante le fasi di esecuzione della sintesi stessa.

È possibile infatti, come nel caso della figura 6, trovarsi di fronte ad un radio con elevato grado di osteoporosi ed ampio canale diafisario. In tal caso, dopo l'introduzione endomidollare del primo filo di K dall'apice della stiloide radiale, si ha l'impressione di scarsa tenuta del filo di K nell'osso pur con riduzione anatomica della frattura. Si potrà allora introdurre un filo di K ancora dall'apice della stiloide radiale col trapano, attraversare la frattura e perforare la corticale opposta del radio. In tal modo il secondo filo di K non sarà intrafocale ma bicorticale. Allo stesso modo e per gli stessi motivi, si potrà inserire con tecnica bicorticale e quindi ancora col trapano, il terzo filo di K, partendo dall'angolo ulnare dell'epifisi del radio fratturato. Si incrociano così gli altri due fili di K e si perfora la corticale diafisaria opposta come in figura 6, dove, fra l'altro, si è utilizzato un morsetto di Joshi a doppio foro.

Un'ulteriore tecnica alternativa potrebbe essere quella di procedere con i primi due fili di K in modo standard, cioè endomidollare il primo e intrafocale il secondo e di introdurre il terzo filo di K in modo bicorticale, col trapano come nel caso della

figura 7. Oppure si può inserire anche il terzo filo in modo endomidollare come in figura 8.

È possibile infine introdurre il secondo filo di K intrafocale ma anche endomidollare, cioè senza perforare la corticale diafisaria volare. Questo può accadere anche casualmente, mentre si ricerca la perforazione di questa corticale, ma il filo di K vi scivola sopra. Conviene in tal caso mantenere questo filo di K intrafocale ed endomidollare ma aggiungere il terzo filo di K in modo bicorticale, dall'angolo ulnare dell'epifisi radiale come in figura 9.

In ogni caso, anche se l'osteosintesi percutanea viene eseguita in modo variamente combinato, cioè endomidollare, intrafocale e/o bicorticale, si dovrà verificare radioscopicamente sia la perfetta riduzione che la stabilità della frattura. Solo a questo punto tutti i fili di K dovranno comunque essere bloccati esternamente nel morsetto di Joshi. È proprio l'applicazione di questo bloccaggio esterno dei 3 fili

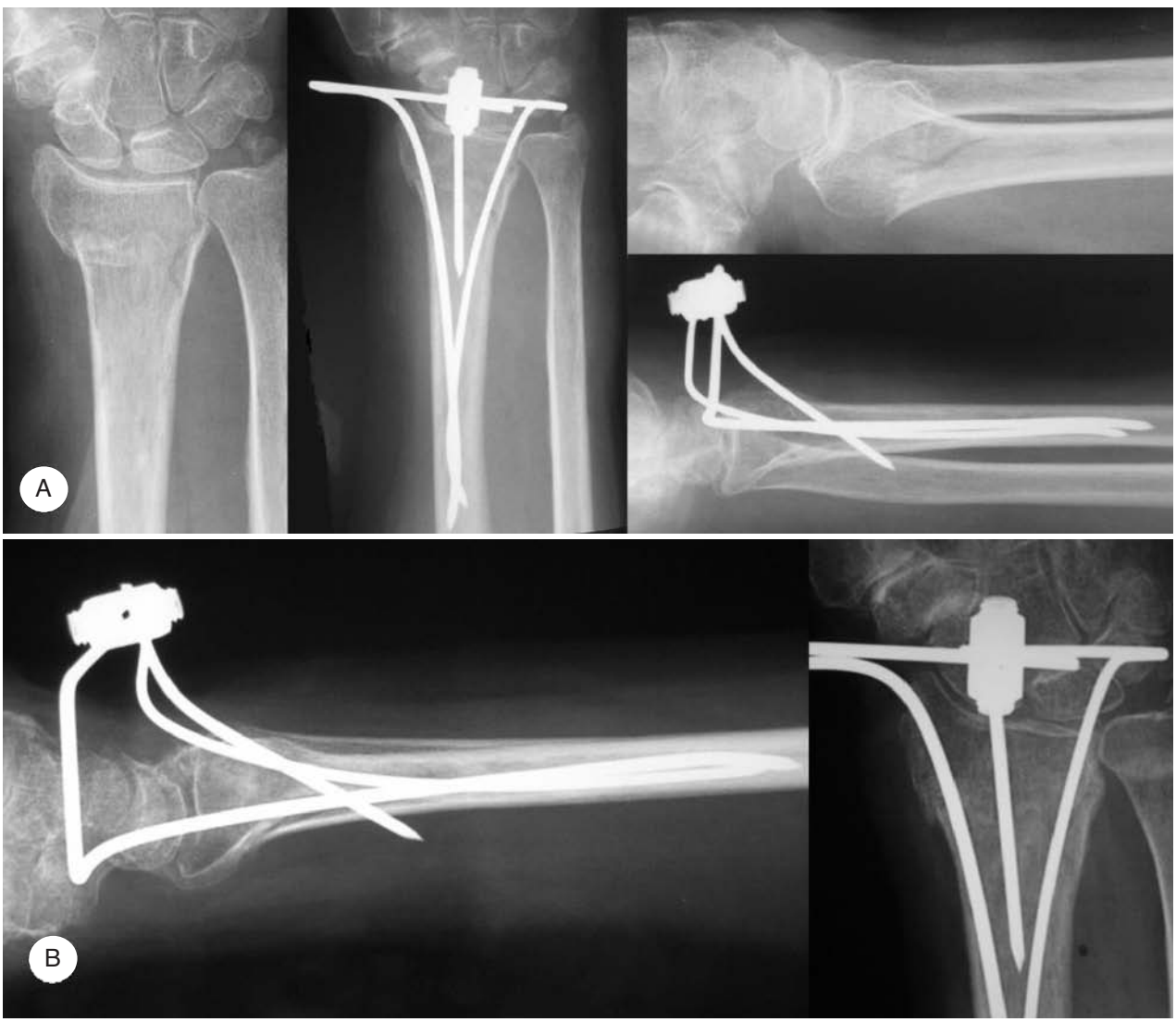

Figura 5. *A) Quadro radiografico di frattura A2.2 in paziente di 66 anni, con osteoporosi. Il montaggio dei fili di K è stato primario e standard, cioè il I e il III filo di K endomidollari e il II filo di K intrafocale. B) Controllo radiografico con guarigione a 35 giorni. Si può notare che il calibro dei fili di K è diverso e per questo sono state applicate 2 viti a brugola nel morsetto di Joshi, una delle quali a punta conica per interferire dentro al morsetto con il filo di K di calibro minore.*

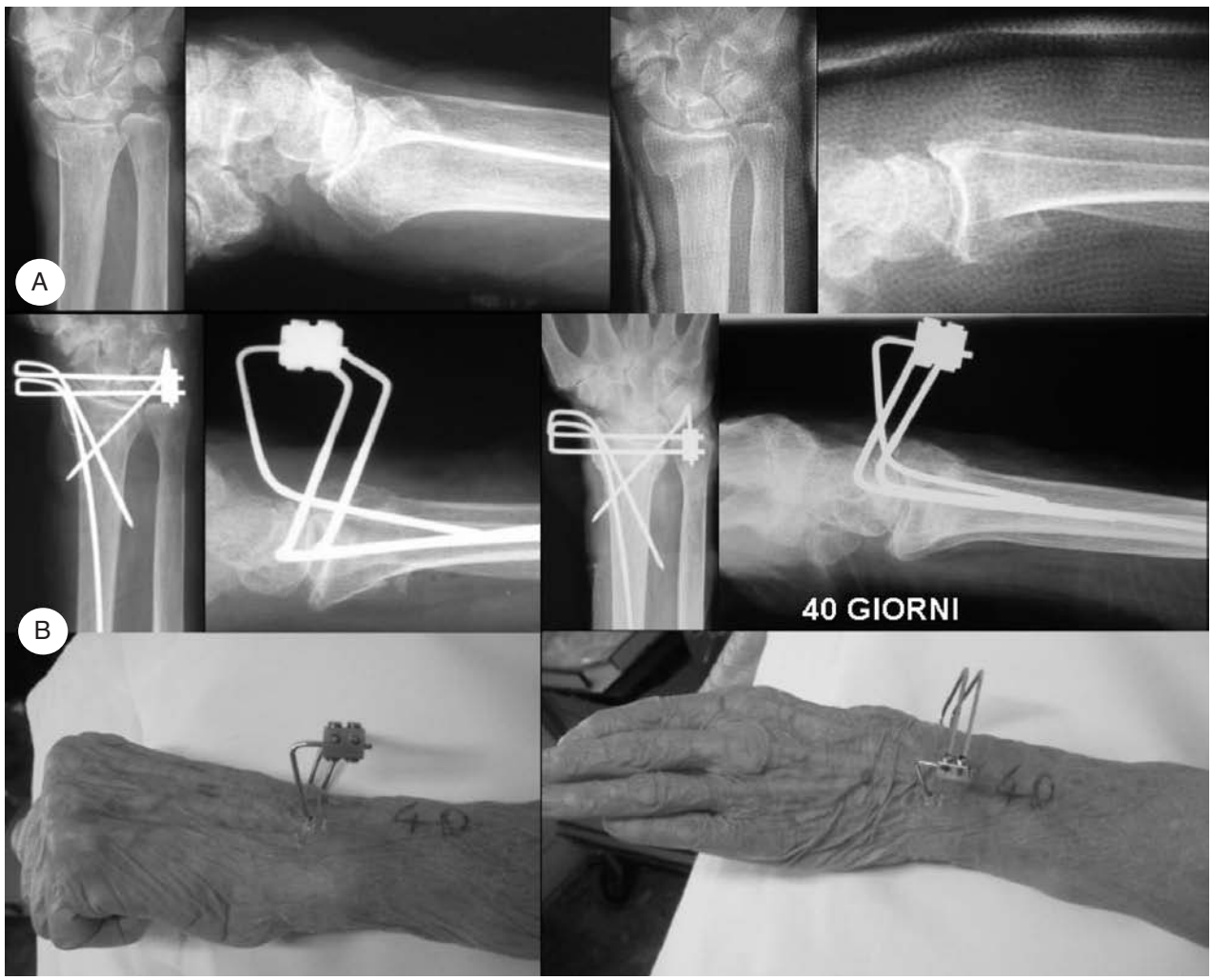

Figura 6. *A) Quadro radiografico di frattura A3.1 in paziente di 89 anni con grave osteoporosi e difetto di riduzione della frattura trattata in gesso. B) Montaggio secondario immediato dei fili di K con tecnica endomidollare per il I filo e bicorticale per il II e III filo di K. Il morsetto di Joshi è a doppio foro. La guarigione è avvenuta in 40 giorni.*

di K che aggiunge enorme solidità al sistema di sintesi così creato. Per questo motivo non è necessario utilizzare l'apparecchio gessato dopo l'intervento, poiché il morsetto di Joshi sostituisce in pratica il gesso. Solo se sarà presente edema post operatorio oppure, generalmente dopo aver operato in anestesia plessica, si potrà applicare un tutore provvisorio sul lato volare del polso per i primi 2 giorni. Questo potrà alleviare il dolore post operatorio e aiuterà a mantenere allineato il polso reso plegico dall'anestesia plessica.

È importante inoltre applicare una medicazione compressiva con garze sterili attorno ai fili di K bloccati dal morsetto di Joshi, mantenendo le garze premute contro la cute. Le medicazioni successive possono essere eseguite nello stesso modo e con acqua ossigenata, generalmente una volta alla settimana fino alla rimozione dei fili di K. Queste medicazioni avvengono in genere ambulatorialmente ma, nei pazienti collaboranti, possono essere eseguite a domicilio dal paziente stesso o dai suoi famigliari, adeguatamente istruiti.

La mobilizzazione progressiva del polso operato avviene in genere spontaneamente, ma conviene suggerire al paziente di usare gradualmente la mano per la normale vita di relazione, appena lo con-

Figura 7. *A) quadro radiografico di frattura A3.2 in paziente di 83 anni trattata primariamente con montaggio endomidollare del I filo di K, intrafocale del II e bicorticale del III. B) La consolidazione ossea è avvenuta dopo 45 giorni.*

sente il dolore post operatorio. Inoltre, bisogna consigliare al paziente di mantenere la mano operata prevalentemente in posizione antideclive fino al persistere di edema post operatorio.

Una profilassi antibiotica orale è consigliabile per i primi 5 giorni dopo l'intervento.

Il primo controllo radiografico viene eseguito a 6 settimane dall'intervento e, generalmente, a quel punto si procede anche a rimuovere i fili di K se la valutazione radiografica depone per la guarigione della frattura. Nei casi di dubbia guarigione si ripete il controllo radiografico dopo altre 2 o 3 settimane e si rinvia la rimozione dei fili di K alla conferma della guarigione radiografica della frattura.

Per rimuovere i fili di K non è necessaria l'anestesia locale e non è indispensabile svitare la vite a brugola dal morsetto di Joshi. È più pratico infatti tagliare con un tronchese i fili di K in prossimità del morsetto di Joshi per asportare il morsetto stesso e rimuovere poi singolarmente i fili di K dall'osso, trazionandoli distalmente nella direzione del loro asse di inserimento e ruotandoli parzialmente con una pinza meccanica. Il morsetto di Joshi può essere recuperato e riutilizzato sterilmente per altri interventi.

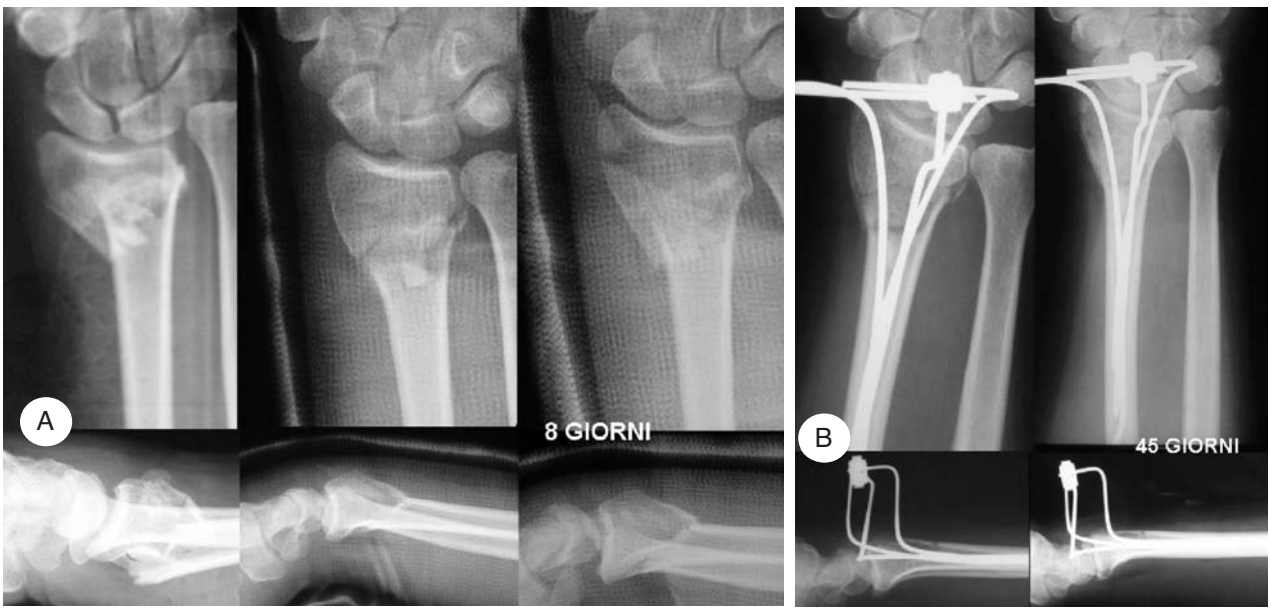

Figura 8. *A) Frattura A3.2 in paziente di 61 anni adeguatamente trattata in gesso, con perdita di riduzione dopo 8 giorni. B) Riduzione e osteosintesi secondaria con montaggio endomidollare di tutti i fili di K. Il II filo di K è anche intrafocale. Guarigione a 45 giorni.*

Risultati

Tutti i pazienti operati con la tecnica in esame sono stati valutati radiograficamente dopo la guarigione con i parametri di Abbaszadegan (3). I risultati di tale valutazione sono riportati in tabella 2. Non si sono riscontrati nei casi operati disturbi o lesioni dei rami cutanei sensitivi del nervo radiale circostanti il primo compartimento dei tendini estensori. Non si sono evidenziate neppure lesioni dei tendini estensori in prossimità dei punti di introduzione dei fili di K. Durante la guarigione della frattura non si sono registrate sindromi algodistrofiche né stati dolorosi che richiedessero il trattamento analgesico. La più grave e fortunatamente unica complicanza è stata una vera infezione da stafilococco aureo a partenza dalla cute circostante il filo di K intrafocale, con produzione di secrezione purulenta, stato febbrile e andamento così ingravescente che ha richiesto la rimozione completa dei fili di K, il trattamento antibiotico endovenoso e l'immobilizzazione successiva con apparecchio gessato. In questa paziente di 54 anni, la guarigione è avvenuta comunque ma con una significativa perdita di riduzione della frattura ed è stata proposta l'osteotomia correttiva. Nei rimanenti 41 casi, la gua-

Tabella 2. *Risultati dell'osteosintesi percutanea del radio distale con fili di K e morsetto di Joshi*

Variazione dei parametri radiografici alla guarigione delle fratture		
Parametri radiografici (3)	**Risultati su 41 casi**	Valori normali
a= accorciamento radiale (ulnar variance)	8 casi da 1 a 3 mm	da 0 a +/- 2 mm
b= spostamento radiale	3 casi da 2 a 3 mm	0 mm
c= angolazione radiale	0 casi < 13°	da 13° a 30°
d= inclinazione radiale (radial tilt)	4 casi da 0 a -5°	da 0 a +20°
e= traslazione dorsale	0 casi	0 mm

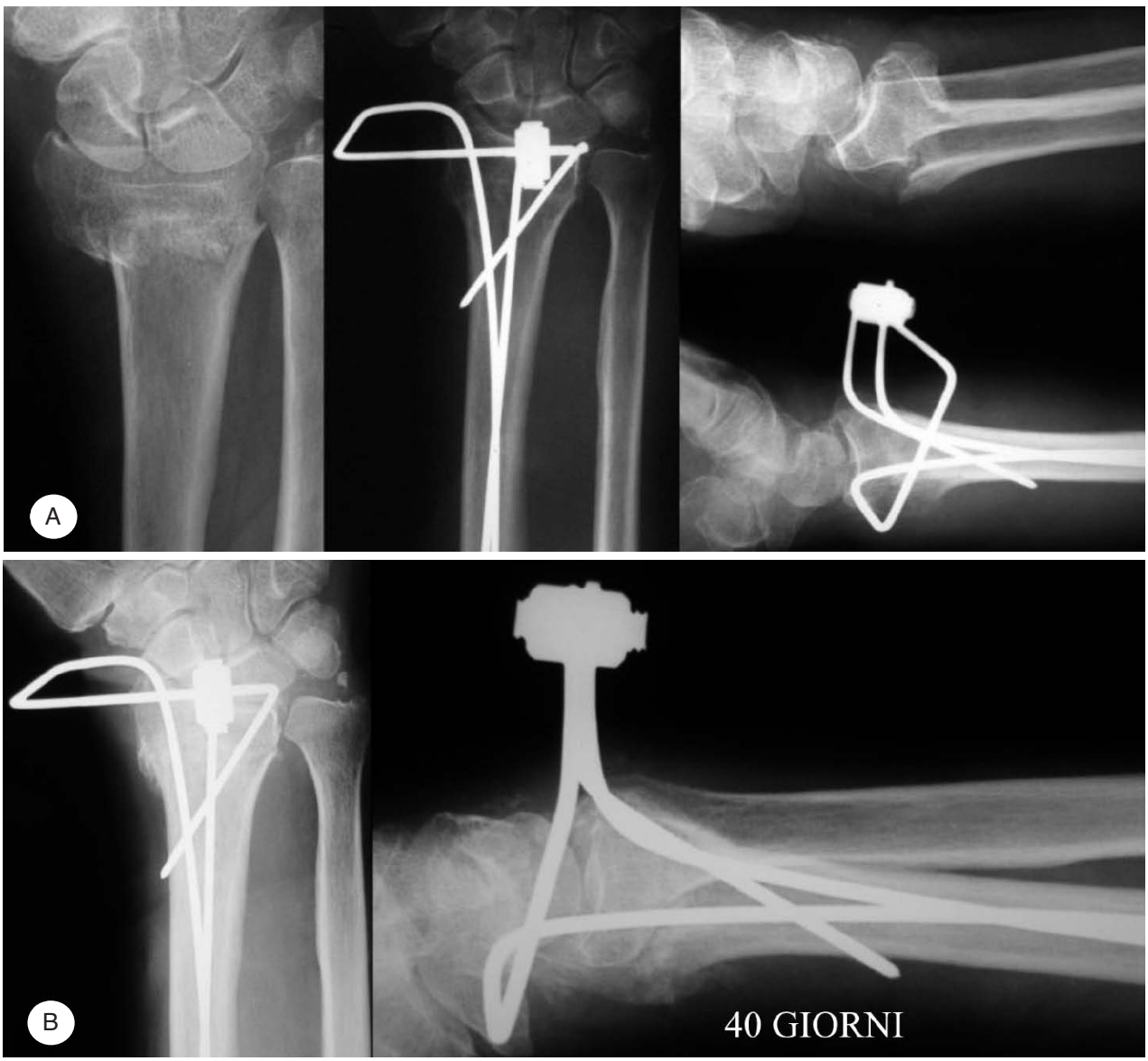

Figura 9. *A) Frattura A2.2 in paziente di 86 anni trattata primariamente con osteosintesi e montaggio dei fili di K in sequenza endomidollare il I, intrafocale il II, senza perforazione della corticale volare e bicorticale il III. B) Guarigione a 40 giorni.*

rigione clinica e radiografica si è ottenuta da 35 a 55 giorni dopo l'osteosintesi, con una media di 42 giorni. Una complicanza ritenuta minore, ma riscontrata in 8 pazienti della nostra casistica, è stata l'infiammazione o l'infezione superficiale della cute nei punti di introduzione dei fili di K. Si tratta di un arrossamento cutaneo a volte associato a lieve secrezione sierosa circostante ai fili di K che ben risponde al trattamento con antibiotici orali e con medicazioni locali più frequenti, anche quotidiane, utilizzando Rifamicina soluzione. In tal caso si consiglia anche di ridurre l'uso del polso operato, poichè questa può essere la causa di insorgenza della complicanza. Questi pazienti infatti, sono sempre stati quelli che maggiormente utilizzavano il polso operato ben oltre le normali attività quotidiane.

Discussione

In passato, le fratture extra articolari del radio distale sono state spesso trattate sbrigativamente in gesso come una patologia minore. Ciò era dovuto principalmente al fatto che la riduzione di queste fratture non è difficile e i risultati parziali venivano un tempo più tollerati, specialmente dai pazienti anziani, che sono i più soggetti a queste fratture. Attualmente invece, i risultati parziali sono sempre meno tollerati anche dai pazienti anziani. Infatti questi pazienti, dato l'aumento dell'età media, godono spesso di buona salute anche dopo gli 80 anni e cercano di essere comunque autosufficienti. Anche per essi perciò è importante, non solo una buona guarigione della frattura del polso, ma anche poter evitare il trattamento in gesso per mantenere la propria indipendenza. Inoltre, pur essendo realmente facile la riduzione e il trattamento in gesso delle fratture extrarticolari del radio distale, è spesso veramente difficile mantenere solo col gesso tale riduzione, poiché molte di queste fratture sono instabili. L'osteosintesi percutanea con fili di K è il sistema più semplice e pratico per stabilizzare le fratture extra articolari instabili del radio distale. Finora però è sempre stato necessario associare alla sintesi percutanea anche il gesso, per la facile mobilizzazione dei fili di K se lasciati completamente liberi. Solo con le tecniche di Ulson (14) e di Poggi (15) è previsto di non associare il gesso alla sintesi percutanea della frattura del radio distale. Queste tecniche però, prevedono entrambe una sintesi percutanea unicamente endomidollare con solo 2 fili di K e il bloccaggio esterno dei fili di K con una placca specifica. Similmente, noi riteniamo che si possa ottenere una stabilità della frattura ancora maggiore rispetto a tali tecniche se si utilizza una sintesi percutanea non solo endomidollare, ma combinata, cioè con 3 fili di K introdotti in modo variabile nel radio distale. Precisamente associando al primo filo di K endomidollare, gli altri 2 fili di K introdotti in modo intrafocale e/o bicorticale, secondo le caratteristiche dell'osso e della frattura del singolo paziente. È intuitivo dunque che l'uso di non solo 2 ma 3 fili di K determina di per sé una migliore fissazione della frattura. Resta comunque stabilito che il più importante di questi 3 fili di K è sicuramente il primo: quello introdotto con tecnica endomidollare dall'apice della stiloide radiale, appena dorsalmente alla linea di Lewis. Come già dimostrato da Benoist (16) infatti, è questo il filo di K che determina la riduzione della frattura metaepifisaria del radio distale. Se tale filo di K non venisse introdotto come già descritto e in quel punto particolare evidenziato in figura 4, la riduzione della frattura non sarebbe precisa e anche i restanti 2 fili di K non completerebbero così efficacemente l'osteosintesi. Gli altri 2 fili di K infatti, servono a stabilizzare la precisa riduzione già ottenuta dopo l'introduzione del primo filo di K. La maggiore stabilizzazione però si ottiene bloccando i 3 fili di K fra di loro esternamente col morsetto di Joshi. Diversamente, i fili di K non bloccati fra loro renderebbero meno stabile la frattura. L'osteosintesi così ottenuta è tale invece che il polso può essere mobilizzato attivamente e passivamente senza rischio di scomposizione ossea. Ne è dimostrazione clinica la non registrazione di perdite di riduzione significative ai controlli radiografici della nostra casistica.

Di particolare importanza è l'individuazione del momento migliore per effettuare la riduzione e la sintesi percutanea della frattura instabile del radio distale. Non abbiamo dubbi che sia meglio intervenire durante la fase acuta dolorosa delle prime ore dal trauma. In questa fase, l'ematoma di frattura non è ancora organizzato e l'anestesia locale ottenuta con infiltrazione diretta dell'ematoma stesso, consente sia il trattamento del dolore, che l'esecuzione delle manovre riduttive classiche e l'inserimento dei fili di K senza dolore. Inoltre, non essendo presente ancora interposizione di ematoma organizzato o di tessuto fibroso nella rima di frattura, la riduzione della stessa sarà più semplice e più precisa rispetto alla riduzione ottenibile dopo una o due settimane dal trauma.

Perciò deve essere posta una particolare attenzione alla valutazione radiografica nel caso si adotti il trattamento in gesso di una frattura del radio distale. Se appare subito una riduzione imperfetta, secondo i parametri radiografici già esposti, è pre-

feribile rimuovere il gesso immediatamente e adottare la sintesi percutanea descritta come nel caso di figura 6. In tal modo si sfrutta subito l'anestesia già effettuata per la riduzione manuale e si riscontra che, quando si opera in urgenza, si ottengono la migliore riduzione e la migliore sintesi percutanea del radio distale. Se invece si valuta una perdita di riduzione dopo una o due settimane dal trattamento in gesso si può comunque eseguire l'osteosintesi percutanea descritta, pur essendo necessaria l'anestesia plessica e pur dovendo accettare a volte una riduzione valida ma meno precisa per l'interposizione di ematoma organizzato nella rima di frattura.

Nelle fratture del radio distale A2 e A3 della classificazione AO è sempre raccomandabile perciò valutare la possibile instabilità prima di decidere il trattamento. Se sono presenti i parametri di: età superiore ai 60 anni, evidente osteoporosi all'Rx e frammentazione corticale come nelle fratture A3, conviene procedere direttamente con la sintesi percutanea descritta, senza tentare un inutile trattamento in gesso. Se si sceglie il trattamento in gesso invece, bisogna valutare, dopo la riduzione della frattura, se i parametri radiografici rientrano in quelli descritti in tabella 1, per decidere se proseguire col gesso o migliorare il trattamento della frattura con la tecnica descritta.

Una indicazione limite al trattamento con la sintesi percutanea, potrebbero essere le fratture di tipo A3.3. Infatti, se la frammentazione ossea è veramente estesa e coinvolge le corticali metafisarie prossimali del radio in modo circolare, è più adeguato il trattamento con altra tecnica.

Riteniamo inoltre che la sintesi percutanea da sola sia inappropriata quando la frattura del radio distale coinvolge la sua superficie articolare, cioè nelle fratture di tipo B e C della classificazione AO (1). Solo una sintesi a cielo aperto o con assistenza artroscopica può ristabilire in tal caso la precisa anatomia del radio fratturato. Non abbiamo perciò utilizzato la tecnica descritta per le fratture di tipo B e C.

Quindi, nella nostra casistica abbiamo applicato volutamente la tecnica in esame solo nelle fratture extra articolari instabili del radio distale del tipo A2 e A3, salvo le A3.3 e riteniamo molto importante limitarne l'uso a queste precise indicazioni. A queste condizioni infatti pensiamo che sia garantita oltre alla guarigione della frattura, anche e soprattutto il rapido recupero funzionale.

Il vantaggio maggiore per i pazienti così trattati è stato infatti quello di usare precocemente il polso operato, quasi incuranti della presenza dei fili di K percutanei e del morsetto di Joshi. Alcuni pazienti hanno rapidamente iniziato non solo a vestirsi autonomamente, ma anche ad eseguire lavori domestici routinari, senza che ciò interferisse minimamente con la guarigione ossea. Pensiamo perciò che il morsetto di Joshi associato alla sintesi percutanea descritta aggiunga una grande stabilità alla frattura del radio distale.

Oltre alla sicurezza dell'osteosintesi, bisogna segnalare anche la praticità di esecuzione di questa metodica, che può essere solo di poco più impegnativa dell'applicazione di un semplice apparecchio gessato.

D'altra parte, il semplice trattamento in gesso comporta sempre risultati radiografici inferiori rispetto all' aggiunta di una sintesi percutanea (17). Recentemente, è stato anche dimostrato che la sintesi percutanea, pur associata al gesso, deve essere evitata nei pazienti anziani con accorciamento radiale maggiore di 5 millimetri (18). In tal caso, può essere proposta la sintesi con fissatore esterno monosegmentario (19) oppure la sintesi a cielo aperto con placca a stabilità angolare (20), ma entrambe queste metodiche sono molto impegnative e costose rispetto a quella da noi proposta.

Il ruolo della nostra metodica nel trattamento delle fratture di polso, si pone perciò come tecnica alternativa fra la sintesi percutanea con aggiunta di apparecchio gessato tradizionale, il fissatore esterno e la sintesi a cielo aperto delle fratture extrarticolari instabili del tipo A2 e A3 della classificazione AO.

Un elemento critico della tecnica descritta è sicuramente dato dalla necessità di esposizione a radiazioni durante l'esecuzione dell'intervento.

Infine, bisogna sottolineare che il sistema di osteosintesi proposto è veramente economico per l'esiguo costo del morsetto di Joshi e per il minor costo sociale dei pazienti resi presto autosufficienti.

RINGRAZIAMENTI

Un particolare ringraziamento per i disegni a Rita Orlandi.

BIBLIOGRAFIA

1. Müller ME, Nazarian S, Koch P, Schatzker J: The comprehensive classification of fractures of long bones. Berlin: Springer-Verlag, 1990: 106-115.
2. Lafontaine M, Hardy D, Delince P. Stability assessment of distal radius fractures. Injury 1989; 20 (4): 208-10.
3. Abbaszadegan H, Jonsson U, von SK. Prediction of instability of Colles' fractures. Acta Orthop Scand 1989; 60 (6): 646-50.
4. Nesbitt KS, Filla JM, Les C.Assessment of instability factors in adult distal radius fracture. J Hand Surg 2004; 29 A (6):1128-38.
5. Mackenney PJ, McQueenn MM, Elton R. Prediction of instability in distal radial fractures. J Bone Joint Surg 2006; 88 A (9): 1944-51.
6. Koh S, Andersen CR, Buford WL Jr, et al. Anatomy of distal brachioradialis and its potential relationship to distal radius fracture. J Hand Surg 2006; 31A(1): 2-8.
7. Shmalholz A. Closed rereduction of axial compression in colles fracture is hardly possible. Acta Orthop Scand 1989; 60 (1): 57-9.
8. Trumble TE, Schmitt SR, Vedder NB. Facors affecting functional outcome of displaced intra-articular distal radius fractures. J Hand Surg 1994; 19A: 325-40.
9. Stein A, Katz S. Stabilization of comminuted fractures of the distal inch of the radius: percutaneous pinning. Clin Orthop 1975; 108: 174-81.
10. Kapandji A. L'osteosynthèse par double embrocage intrafocal: traitement functionnel des fractures non articulaires de l'extremité inférieure du radius. Ann Chir Main 1976; 30: 903-8.
11. Kapandji A. L'embrocage intafocal des fractures de l'extremité inférieure du radius dix ans après. Ann Chir Main 1987; 6: 57-63.
12. Rayack J, Longworthy J, Belpole R: Transulnar percutaneous pinning of displaced distal radial fractures: a preliminary report. J Orthop Trauma 1989; 3: 107.
13. Mah E, Atkinson R: Percutaneous Kirschner wire stabilization following closed reduction of Colles' fractures. J Hand Surg 1992; 17 B: 55.
14. Ulson HJR. Pouteau-Colles' fracture stabilization with percutaneous intramedullary osteosynthesis and external fixation. Ann Chir Main 1987; 6: 57 – 63.
15. Poggi DS, Figlini L. Fratture semplici e complesse di polso trattate con sistema Epibloc. Riv Chir Mano 1994; 31(1): 95-101.
16. Benoist LA, Freeland AE. Buttress pinning in the instable distal radial fracture. A modification of Kapandji technique. J Hand Surg 1995; 20 B: 82-96.
17. Azzoppardi T, Ehrendorfer S, Coulton T, et al. Unstable extra articular fractures of the distal radius: a prospective, randomised study of immobilisation in a cast versus supplementary percutaneous pinning. J Bone Joint Surg 2005; 87 B: 837-40.
18. Oshige T, Sakai A, Zenke Y, et al. A comparative study of clinical and radiological outcomes of dorsally angulated, unstable distal radius fractures in eardly patiens: intrafocal pinning versus volar locking plating. J Hand Surg 2007; 32A: 1385-2.
19. Slutsky DJ. External fixation of distal radius fractures. J Hand Surg 2007; 32A: 1624-37.
20. Orbay JL, Fernandez DL. Palmar fixation for dorsally displaced fractures of distal radius: a preliminary report. J Hand Surg 2002; 27A: 205-15.