

PATOMECCANICA “REGRESSIVA” DEL KIENBÖCK E TRATTAMENTO CON LA CHIRURGIA DELLA COXA MANUS

G. M. GRIPPI

SOS di Chirurgia della Mano – SOC di Ortopedia e Traumatologia dell'Ospedale San Lazzaro di Alba (CN) – ASL CN2 del Piemonte. – Direttore: V. Rosso

“Regressive” patho-mechanics of Kienböck's disease and salvage by coxa manus surgery

SUMMARY

Purpose: In this study, the author's explains patho-mechanics of Kienböck's disease (in Lichtman stage IIIab – IV) by perspective of Mechanics Biarticular Concentric Carpal Mechanism and wrist ontogenesis; and exposed the ratio of surgical treatment in this: the Coxa Manus Reconstruction, of which illustrates the technique and shows the results. **Materials and methods:** Kienböck's pathogenesis is compared to rx-staging: for which, the symptoms of I – II stages are organic and pertinent to the suffering lunate; while in IIIab – IV stages depend by a Dissociative Carpal Instability that does not fall in the classic scheme DISI-VISI, but you can be typed in two configurations: 1) – Kienböck dissociative scaphoid extension, rarely seen; 2) – Kienböck dissociative scaphoid flexion, the typical plan and more often; that in terminal stages structured carpal arthrosic collapse. However, this instability sometimes (paradoxically) allows an acceptable function when it passes in the s.c. Adaptive Carpus (AC) characterized by the emergence of an ancestral function, for which the movement tends to focus on the capitate's head, that articulates on the lunate collapsed. The symptoms fall (and AC derails) when the latter is shattered. Specifically in the K., the CA concept has been reproduced in the Reconstruction of Coxa Manus (RCM) consisting of radio-carpic arthrodesis with distal scaphoid resection. In a special variant, the missing lunar Coxa Manus component is obtained by lifting osteotomy of distal radius lunate facet. The surgical procedure optimizes the adaptation of bi-articular to uni-articular mechanical, implicit in CA. **Results:** In support, are presented 7 operated cases (2002-2012 – of which 3 illustrated, for exemplification). The results (assessed according to the parameters of the Mayo Wrist Score Chart, with a 5,85 years average follow-up) have been satisfactory in all patients. **Conclusions:** Despite the small numbers of cases, the results confirm the validity of this approach to knowledge and surgical treatment of terminal Kienböck's disease, supporting the RCM as advantageous saving procedure. **Riv Chir Mano 2013; 1: 23-36**

KEY WORDS

Biomechanics, Kienböck, Wrist, Carpal Instability, Coxa Manus

RIASSUNTO

Scopo: Nello studio è discussa la patomeccanica del Kienböck nel III e IV stadio di Lichtman – nell'ottica della Meccanica Biarticolare Concentrica e della filo-ontogenesi del massiccio carpale – ed esposto il razionale dell'intervento proposto in tali casi: la Ricostruzione della Coxa Manus (RCM), di cui è illustrata la tecnica e mostrati i risultati in casistica.

Materiali e metodi: La patogenesi del Kienböck è rapportata alla stadiazione rx-grafica; per cui, i sintomi del I e II stadio sono biologici e pertinenti al semilunare sofferente, mentre nel III e IV stadio dipendono da una Instabilità

*Carpale Dissociativa che non rientra nel classico schema DISI-VISI; ma che è possibile tipizzare in due configurazioni: 1)- Kienböck dissociativo in estensione scafoidea, di raro riscontro; 2)- Kienböck dissociativo in flessione scafoidea, l'assetto tipico e più frequente, che nelle fasi terminali si struttura nel collasso carpale artrosico. Tuttavia, tale instabilità talvolta (paradossalmente) consente una accettabile funzione quando transita nel c.d. Carpo Adattativo (CA), caratterizzato dall'emergere di una modalità di funzionamento ancestrale del massiccio carpale, per cui il movimento tende a concentrarsi sulla testa del capitato che articola sul semilunare collassato. I sintomi precipitano (ed il CA deraglia) quando quest'ultimo si frantuma. Nello specifico del K., la nozione riguardo al CA è stata riprodotta nell'intervento di Ricostruzione della Coxa Manus (RCM), consistente in un'artrodesi radio-scafo-lunare con resezione dello scafoide distale. Nella variante apposita, la componente lunare mancante della Coxa Manus è ricavata dal sollevamento osteotomico della faccetta lunata del radio distale. L'intervento ottimizza l'adattamento dalla meccanica bi-articolare a quella uni-articolare, implicito nel CA. **Risultati:** A sostegno vengono presentati 7 casi operati dal 2002 al 2012 (di cui 3 illustrati, ad esemplificazione). I risultati (valutati secondo i parametri della Mayo Wrist Score Chart, con un follow-up medio di 5,85 anni) sono stati soddisfacenti in tutti i pazienti. **Conclusioni:** Pur nei piccoli numeri della casistica, i risultati confermano la validità di questo approccio alla conoscenza e trattamento chirurgico del K. terminale, avvalorando la RCM come vantaggiosa procedura di salvataggio.*

PAROLE CHIAVE

Biomeccanica, Kienböck, Polso, Instabilità Carpale, Coxa Manus

INTRODUZIONE

Nello studio è discussa la patomeccanica del Kienböck, in particolare nel III e IV stadio di Lichtman; quando, con l'instaurarsi della frammentazione del semilunare comincia il collasso carpale.

E' da ritenere che nell'iter dell'affezione questo sia un momento *cruciale*, di non ritorno, che modifica la natura stessa della malattia; nel senso che le manifestazioni cliniche - iniziate con gli *aspetti biologici* della sofferenza trofica del semilunare (I e II stadio) - poi evolvano in *alterazioni cinematiche* coinvolgenti l'intero carpo in una Instabilità Carpale Dissociativa.

Per la comprensione, è fatto riferimento alla Meccanica Biarticolare Concentrica (MBC) (1,2), integrata ad aspetti salienti di filo-ontogenesi del massiccio carpale (3).

Dall'argomento è anche derivato il *rationale* dell'intervento di salvataggio proposto in tali casi: ossia, una variante *ad hoc* di Ricostruzione della Coxa Manus (RCM), di cui è illustrata la tecnica e mostrati i risultati in casistica.

MATERIALI E METODI

Nell'esposizione è stato privilegiato l'aspetto pratico rinviando alla bibliografia i fondamenti teorici; tuttavia, alcune brevi note facilitano la lettura:

- 1) La MBC assimila il carpo ad una protesi bi-articolare di femore che, nella testina protesica - riprodotta dal capitato - ha il Centro di Rotazione (CR). In questa similitudine, nella medio-carpica è individuata l'enartrosi della Coxa Manus (CM), la "vera" primigenia articolazione del carpo, la cui sconnessione comporta l'Instabilità Carpale (IC) caratterizzata, in termini patognomonici, dallo spostamento (statico o dinamico) della testa del capitato/CR.
- 2) Il carpo bi-articolare dei Primati deriva dal carpo uni-articolare dei Rettili; con una successione evolutiva per cui la radio-carpica compare *dopo* la medio-carpica. Cosicché, nel massiccio carpale è possibile distinguere due parti: una distale, antica: il *Paleocarpo*, rappresentato dalla *coppia capitato-uncinato*; l'altra prossimale, recente: il *Neocarpo*, rappresentato dalla *prima filiera-radio distale*.

- 3) Nel generico danno radio-carpale del c.d. *Carpo Adattativo* (CA) si assiste al decadere spontaneo della funzione bi-articolare verso quella uni-articolare, incentrata sulla Coxa Manus. Tale pato-meccanica (che riassume il protagonismo ancestrale del Paleocarpo) è da considerare stereotipo potenziale in qualsivoglia alterazione anatomica (congenita o acquisita) del Neocarpo: quindi, emergente negli esiti di fratture del radio distale, nel Madelung, nel Kienböck terminale, nel polso SNAC, SLAC, SCAC, etc. (4)
- 4) Allo stesso modo – nel recupero del severo danno radio-carpale – valida opzione chirurgica è *concentrare tutto il movimento sul capitato*. Tale concetto rappresenta il "Gaal della Chirurgia del Carpo" (3), e ha prodotto gli interventi della Chirurgia della Coxa Manus (CCM) (5) (Fig. 1). Particolarmente utile e versatile nelle specificità cliniche di CA è la *Ricostruzione della Coxa Manus* (RCM) consistente in un'artrodesi radio-scafo-lunare con resezione dello scafoide distale (6). L'intervento *ottimizza il fisiologico adattamento dalla meccanica bi-articolare a quella uni-articolare*, implicito nel CA.

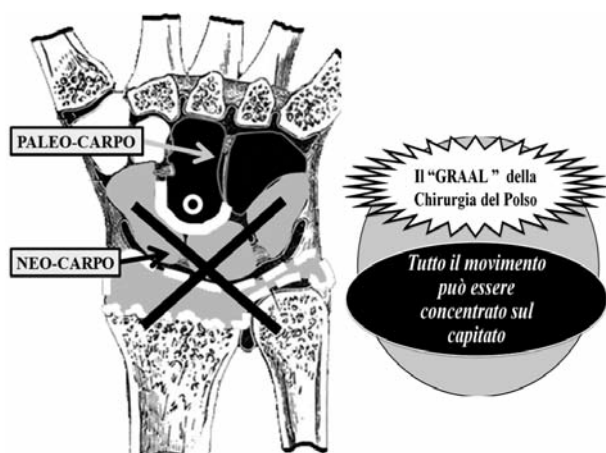


Figura 1. Nel generico danno radio-carpale del c.d. *Carpo Adattativo* si assiste al decadere della funzione bi-articolare verso quella uni-articolare incentrata sulla Coxa Manus. Tale assetto elimina funzionalmente il Neocarpo e riassume il protagonismo ancestrale del Paleocarpo. Allo stesso modo – nel recupero del severo danno radio-carpale – valida opzione chirurgica è *concentrare tutto il movimento sul capitato*. Tale concetto rappresenta il *Gaal della Chirurgia del Polso*.

Etio-pato-meccano-genesi della malattia di Kienböck (K)

Individuata da Peste nel 1843 (7) e descritta dal radiologo R. Kienböck nel 1910 come "*osteite traumatica rarefacente del Semilunare*" (8) l'omonima malattia si manifesta con l'aspetto di sofferenza (rx-grafica) asettica, generalmente esordiente nel periodo di maturità scheletrica.

Numerose sono state le ipotesi eziologiche e patogenetiche considerate. Attualmente, più che una alterazione del condro-osteo-trofismo la si interpreta come l'epifenomeno di una sollecitazione meccanica, che attraverso la mediazione vascolare induce fenomeni necrotici in un osso con resistenza non adeguata al carico. In altri termini, una sindrome post macro- e soprattutto da micro-traumatismi ripetuti: per contusione, con schiacciamento e/o micro-fratture; e - più di frequente in ambito lavorativo - favorita da strumenti vibranti, inconsulte manovre e/o sforzi ripetitivi. Incerto il ruolo di *fattori di rischio*: varianza ulnare, vascularizzazione anomala, disordini dello sviluppo, etc. (9-18).

Con sintomi iniziali di vaga carpalgia, nel tipico decorso la malattia evolve con limitazione e tumefazione articolare che si aggravano nel tempo con distruzione dell'anatomia, rigidità del polso, ipotrofia dei muscoli antibrachiali e frequente STC. Lichtman nel 1982 descrive 4 stadi della malattia (19), (Fig. 2):

- *Stadio I*: radiografia normale con zona trasversale di addensamento (*probabile frattura occulta accertabile con TAC o RMN*);
- *Stadio II*: addensamento osseo senza alterazioni anatomiche
- *Stadio IIIa*: frammentazione e/o collasso con migrazione prossimale del capitato e flessione non strutturata dello scafoide
- *Stadio IIIb*: frammentazione e/o collasso con migrazione prossimale del capitato e flessione strutturata dello scafoide +/- dissociazione SL
- *Stadio IV*: artrosi generalizzata del carpo

Per rapportare la pato-meccanica alla stadiazione rx-grafica, è opportuno premettere che il carpo bi-articolare funziona come un *giunto cardanico sui generis* che trasmette il moto e la potenza tra

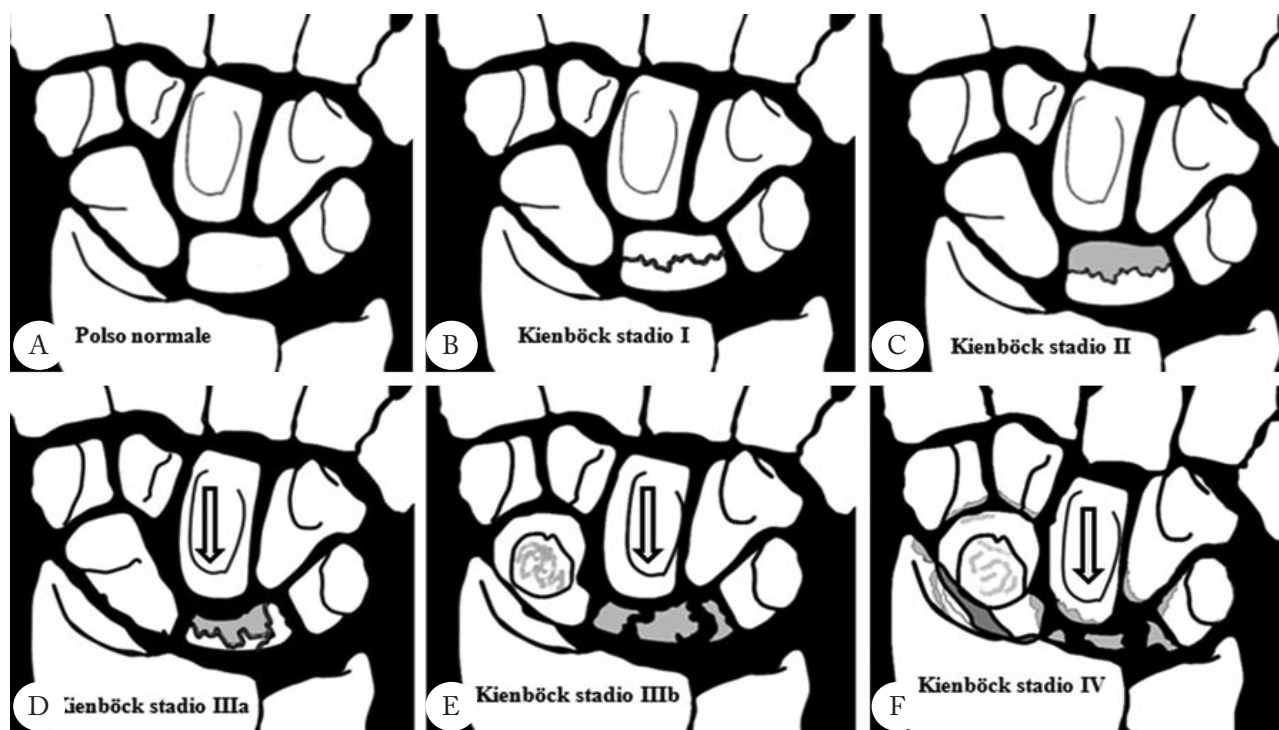


Figura 2. Stadiazione rx-grafica del Kienböck comparata al polso normale A: (B), Stadio I - radiografia normale con zona trasversale di addensamento. (C), Stadio II - addensamento osseo senza alterazioni anatomiche. (D), Stadio IIIa - frammentazione e/o collasso con migrazione prossimale del capitato e flessione non strutturata dello scafoide. (E), Stadio IIIb - frammentazione e/o collasso con migrazione prossimale del capitato e flessione strutturata dello scafoide +/- dissociazione SL. (F), Stadio IV - artrosi generalizzata del carpo.

l'avambraccio e la mano in un arco, fino a 180° in tutte le direzioni, e come questo congegnato in modo che, tra una doppia filiera ossea, risulti il punto vettoriale fisso del CR (collimato sulla testa del capitato) su cui svolgere il movimento. Col vantaggio che - essendo la doppia filiera ingabbiata da tendini, vincolata da legamenti e conformata come *due archi romanici combacianti* - con lo sforzo tensionale (indifferentemente in trazione o in compressione) aumenta il serraggio delle *chiavi di volta* arcali rappresentate rispettivamente dall'osso capitato distalmente e dal semilunare prossimalmente (ossia della Coxa Manus), così assicurando coerenza e stabilità meccanica in ogni evenienza.

Così, nella clinica: i sintomi di esordio del K. nel I e II stadio sono essenzialmente *biologici*, dipendendo per lo più dal traumatismo iniziale e/o dalla *flogosi reattiva circostanziata al semilunare danneggiato*. Anzi, tanto più giovane il soggetto offeso tanto maggiore il potenziale riparativo che, anche,

comprende fenomeni di rimaneggiamento nei nuclei del Neo-Carpo (in buona parte cartilagineo nel bambino, tanto da completare l'ossificazione dopo i 18 anni) orientati a *tamponare il danno*.

Per questa ragione, il riscontro della malattia o il passaggio al III stadio è (normalmente) esclusivo della maturità scheletrica. Ossia, se il danno al semilunare avviene nell'infanzia è facile venga *aggiustato* dalla crescita. Diversamente, nei soggetti divenuti adulti o già tali, se il semilunare si assesta deformato - tanto da sovvertire l'equilibrio bi-arcate - con l'occasione efficiente (spesso, macro o microtraumi occupazionali) la testa d'ariete del capitato prolassa questo locus minoris resistentiae: così *avviando la sconnessione della Coxa Manus e la dislocazione del CR*.

Questo evento cambia la natura della malattia, trasformando la sofferenza iniziale del *solo* semilunare in una subdola Instabilità Carpale capace di sommuovere *l'intero carpo*, fino al collasso del IV stadio.

L'aspetto di tale instabilità è atipico e non rientra nei classici schemi di Linscheid (20), poiché il semilunare deformato non può (ovviamente) mostrarsi in DISI-VISI. Tuttavia la descrizione rx-grafica – fatta, in base all'assetto dello scafoide – tipizza una Instabilità Carpale Dissociativa (CID), con due possibili configurazioni (Fig. 3):

- A) Kienböck dissociativo in estensione scafoidea, di raro riscontro.
- B) Kienböck dissociativo in flessione scafoidea, l'assetto tipico e più frequente.

L'evoluzione verso l'uno o l'altro aspetto dipende dalle modalità con cui il collasso del semilunare sconvolge la meccanica della Coxa Manus, a partire dalla perdita del sinergismo scafo-luno-piramidale: ossia, degli elementi del condilo carpale che – ricordiamo – nei movimenti della mano, con la sua capacità di torsione-detorsione sul radio distale, mantiene *fissa* la posizione della testa del capitato e la collimazione del CR (Fig. 4A).

Infatti, nello stadio IIIa il prollasso del capitato trova principale freno nella tenuta capsulo-legamentosa della scafo-trapezio-trapezoidea. Ma, poi nello stadio IIIb, progredendo il crollo del semilu-

nare, prossimalizzano anche gli altri elementi della filiera distale: trapezio – trapezoide e uncinato. In conseguenza, lo scafoide è forzato a cedere nei legamenti e a flettersi sul radio; mentre il piramidale – su cui costantemente agisce il pisiforme – è da quest'ultimo viepiù sospinto in relativa estensione. La conseguenza è la diminuita articularità del condilo carpale nella radio-carpica e l'instaurarsi di un momento torcente che forza in dissociazione le residue connessioni scafo-(luno)-piramidali.

Ciò nonostante, non di rado la funzione può resistere accettabile poiché soccorre il succitato riassesto cinematico del Carpo Adattativo con la transizione regressiva da *bi-(a)-uni-articolare*; per cui il movimento tende a concentrarsi nella Coxa Manus, dove la testa del capitato rimodella un *Neo-Cotile* ricavato sui residui del semilunare stesso. In questa fase è possibile la remissione del dolore. Infatti, si viene a costituire un nuovo CR relativamente stabile; poiché, nonostante il danno al semilunare, il condilo carpale ancora presenta una (pur precaria) continuità anatomica (Fig. 4B).

Questa situazione di CA spiega il riscontro rx-grafico *patologico* di rari soggetti *pauci-(o)-asintomati-*

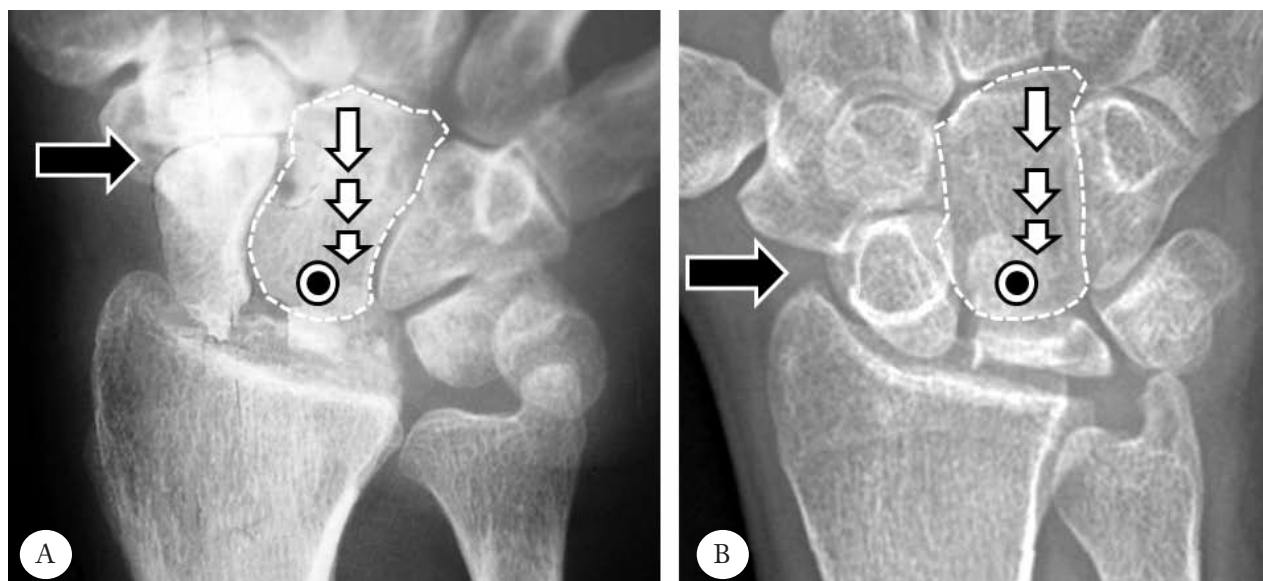


Figura 3. Assetti rx-grafici di Instabilità Carpale nel Kienböck terminale: A)– K. dissociativo in estensione scafoidea, di raro riscontro; la freccia scura indica lo scafoide bloccato in estensione e l'artrosi STT. B)– K. dissociativo in flessione scafoidea, l'assetto tipico e più frequente; la freccia scura indica lo scafoide bloccato in flessione, col segno dell'anello. In entrambi i casi, il capitato appare prossimalizzato con conseguente dislocazione del CR.

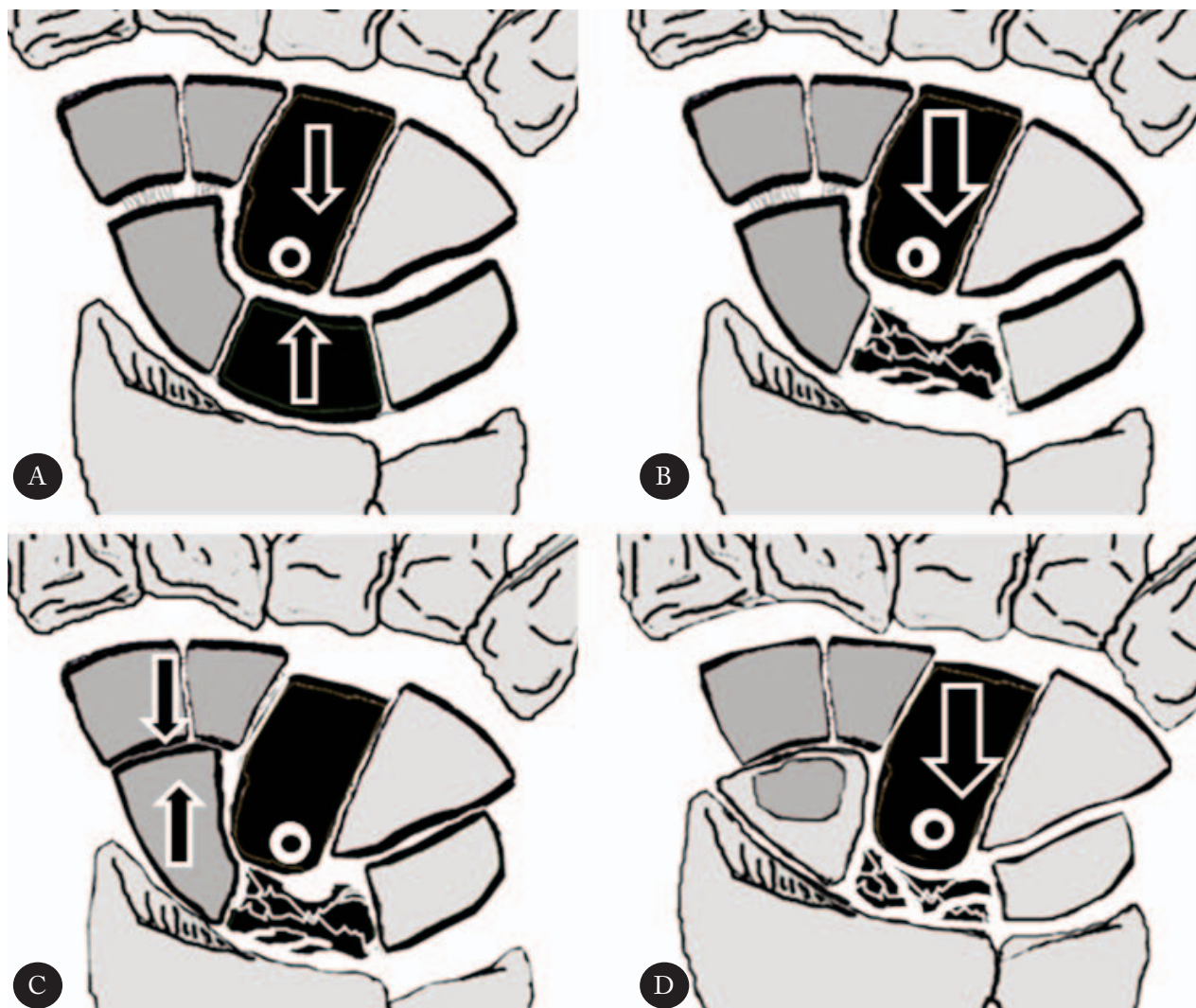


Figura 4. *Pato-meccano-genesi del Kienböck: A)- il Carpo Biarticolare Concentrico è congegnato in modo che tra due filiere ossee risulti collimato il punto fisso del CR, su cui svolgere il movimento. Le ossa sono assemblate come due archi romanici combacianti che nello sforzo serrano le rispettive chiavi di volta: ossia, capitato contro semilunare; così, assicurando massima coerenza alla Coxa Manus. B)- Nel Kienböck iniziale, causa il rammollimento del semilunare, l'equilibrio arcale si scompensa per cui il capitato tende a prolassare. Ora, a limitare il collasso carpale rimangono soprattutto i legamenti scafo-trapezio-trapezoidi (che inibiscono la caduta in flessione dello scafoide). Nel caso migliore, si viene costituisce il Carpo Adattativo col movimento che tende a concentrarsi sul capitato che articola nel Neo-Cotile scavato sul semilunare appiattito. C)- Nel tempo, se i legamenti resistono, le abnormi sollecitazioni sviluppano artrosi STT e radio-scafoidea (a configurare la rara forma dissociativa in estensione). D)- Viceversa - nel tipico decorso - alla lunga i legamenti finiscono col cedere, per cui il capitato ulteriormente prolassa a frantumare definitivamente il Neo-Cotile. In concomitanza, il Carpo Adattativo deraglia e lo scafoide si flette irreversibile (a configurare la più frequente forma dissociativa in flessione).*

ci; ma è comunque transitoria anche se in qualche caso sembra risolvere l'instabilità per lungo periodo. Infatti, il passaggio al IV stadio non è sempre rapido o obbligato, ma relativamente aleatorio e certamente condizionato dall'attività del paziente.

A marcare la transizione, è l'interruzione del condilo carpale (con completa sconnessione della CM e deragliamento del CA); per cui il semilunare si frammenta distaccando il piramidale (sul versante ulnare) o lo scafoide (sul versante radiale).

Nel primo caso - assai raro - il piramidale il pisiforme e l'uncinato si disimpegnano in autonomia, mentre il collasso carpale è parziale, poiché lo scafoide ha tenuto nei legamenti distali e si è adattato a mantenere, *in tandem con il capitato*, la residua altezza del carpo. In pratica (mentre il capitato continua ad articolarsi sul neocotile consentendo una certa stabilità al CR) *è lo scafoide a sostenere il carpo*. Tuttavia, alla lunga, le abnormi sollecitazioni sviluppano artrosi STT e radio-scafoidea. *L'assetto finale sarà dissociativo, in estensione scafoidea* (Fig. 4C).

Nel secondo caso, tipico e più frequente, il prolasso cefalo-capitato si completa con lo scafoide che si flette del tutto, mentre il complesso capitato-neocotile-piramidale consente, appena, sostegno al pisiforme mentre l'articolazione ulteriormente si riduce al minimo. *L'assetto finale sarà dissociativo, in flessione scafoidea* con sviluppo di artrosi radio-scafoidea (Fig. 4D).

Nel tipico IV stadio è comunque il danno cefalo-capitato che sancisce la definitiva distruzione e rigidità del carpo. Di concerto, può manifestarsi la STC, la sofferenza dell'ulnare al Guyon, l'atrofia dei muscoli antibrachiali *ex non uso*.

In ultimo, considerando che la suddetta patomeccano-genesi è analoga ad altre tipologie di col-

lasso carpale avanzato, a diversa etiologia, proponiamo che l'instabilità del K. (nel IIIab - IV stadio) sia riconosciuta tale in termini nosologici e denominata *polso KDAC* (Kienböck Dissociative Advanced Collapse).

La Ricostruzione della Coxa Manus nel Kienböck terminale (tecnica chirurgica) (Fig. 5)

L'intervento - già mostrato in anteprima nel 2003 (6) (v. il paziente n° 1) - è indicato nel IIIb - IV stadio della malattia, sintomatica in termini di dolore e/o rigidità cronica, tanto da inibire le normali attività occupazionali. Nella preparazione è indispensabile accertarsi dell'integrità della testa del capitato, previa valutazione RMN (Fig. 5).

L'accesso è volare: incisione dalla linea di Kaplan al terzo distale dell'avambraccio, disegnando una curva a concavità radiale con apice sulla stiloide. Aperto il tunnel carpale e sezionata la fascia a ridosso del FRC, l'intero fascio dei flessori è spostato ulnarmente insieme al mediano; mentre il FRC radialmente, in modo da visualizzare la capsula articolare che viene incisa sul disegno della cute e distaccata per via sottoperiosteale dalla radio-carpica, fino alla RUD. Questo lembo capsulare viene poi ancorato al bordo dell'analogo lembo di incisione cutanea, in

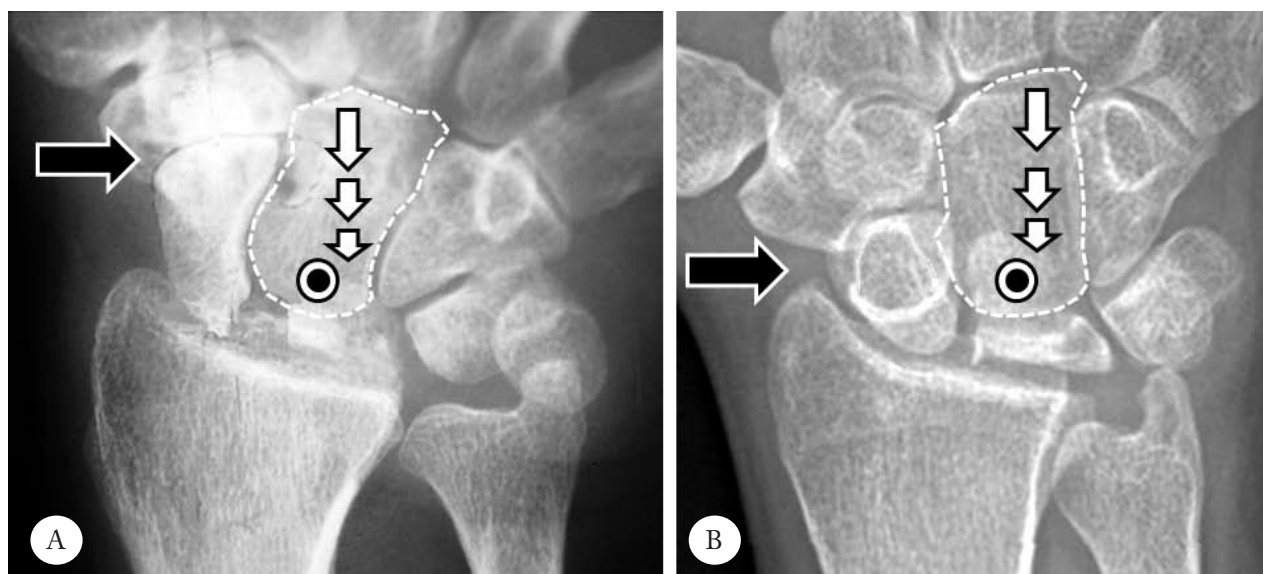


Figura 5. Fig. 5 Assetti instabilità del K.

modo da proteggere appieno il mediano ed i flessori. A questo punto, col posizionamento di un autostatico è possibile avere bene in vista l'epifisi radiale e le ossa carpali scheletrizzate (Fig. 6A).

Quindi, dopo avere rimosso i frammenti del semilunare e verificato il buon trofismo cefalo-capitato, mediante l'infissione di un corto filo di K. si riduce lo scafoide nella sua fossetta radiale (previa asportazione delle cartilagini contrapposte), ripristinando l'altezza del carpo e la congruenza al capitato. Poi, previa fissazione con vite di Herbert, si esegue l'osteotomia trasversale dello scafoide rimuovendo la parte distale: $\pm 45^\circ$ in direzione della stiloide, dal limite articolare col grand'osso fino al versante articolato al radio; facendo attenzione a non danneggiare la testa capitata (Fig. 6B). Tale tempo, che ricostruisce la componente scafoidea della Coxa Manus è preceduto da manovre di mobilizzazione che verificano lo scorrimento cefalo-capitato e la migliore riduzione compatibile con la massima articularità: l'optimum da ricercare è $45^\circ - 0^\circ - 45^\circ$ di flesso - estensione e $15^\circ - 0^\circ - 25^\circ$ di deviazione radiale e ulnare.

Di seguito, la componente lunare *mancante* della Coxa Manus viene ricavata dal *sollevamento della faccetta lunata del radio distale*: essendo, generalmente, rimasto intatto il suo rivestimento cartilagi-

neo. Per ciò, si intaglia un tassello osseo - a forma cubica o tetraedrica ($\approx 1 \times 2 \times 3$ cm) con inclusa la fossetta lunata - che (fatto scorrere nello spazio lasciato libero dal semilunare affianco l'emi-scafoide sintetizzato) va a combaciare convenientemente la testa capitata. L'innesto viene fissato con una piccola cambra o vite, alla contigua corticale radiale. (Fig. 6C). Dopo la sintesi è opportuno controllare in scopia la correttezza dei rapporti ossei. Per guadagnare qualche grado di movimento, può essere utile sezionare i legamenti unco-piramidali e/o regolarizzare ulteriormente i margini ossei ricostruiti. Lo spazio di scorrimento osseo *vacante*, può essere riempito coi frammenti dell'emi-scafoide asportato (Fig. 7).

A fine intervento, si confeziona un gesso corto in lieve estensione, da mantenere 6 settimane. Nei successivi 3 mesi è consigliata una polsiera in Neoprene, cauta rieducazione funzionale (cinetica e propriocettiva), molto graduale ripresa delle attività lavorative. Le attività sportive e di forza vengono vietate fino al 8 - 12 mese e reintrodotte quando il controllo rx-grafico (monitorato ogni 2 mesi) avrà dimostrato la completa fusione ed il buon trofismo osseo.

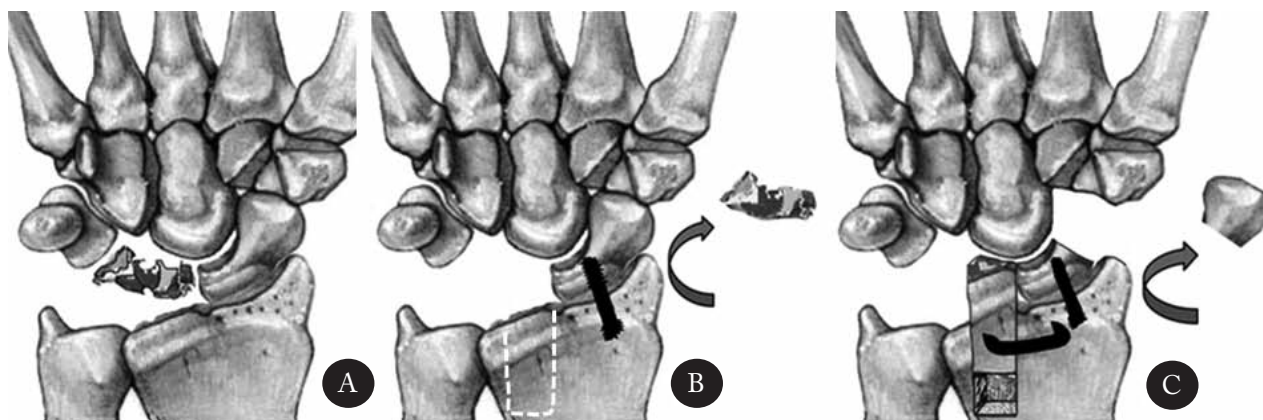


Figura 6. Tecnica chirurgica della RCM nel Kienböck terminale: A) - L'accesso è volare, eseguito in modo da avere bene in vista l'epifisi radiale e le ossa carpali scheletrizzate. B) - dopo avere rimosso i frammenti necrotici del semilunare, si riduce lo scafoide nella sua fossetta radiale. Poi, previa fissazione con vite, si asporta la sua parte distale. C) - Di seguito, la componente lunare mancante della Coxa Manus viene ricavata dal sollevamento della faccetta lunata del radio distale. Per ciò, si intaglia un tassello osseo che - fatto scorrere nello spazio lasciato libero dal semilunare, fino a combaciare la testa capitata - viene sintetizzato al radio, con una piccola cambra o vite.

CASISTICA

Dal 2002 al 2012, abbiamo eseguito 7 interventi di RCM in altrettanti casi di Kienböck terminale. Illustreremo alcuni casi utili a mostrare l'esito attendibile. Degli altri, i dati sono stati inclusi nella tabella dei risultati.

1) M. Salvatore nato il 18/10/1980; a 14 aa ricorda trauma da basket polso dx, non trattato. A 19 aa - per riscontro di K. stadio IIIa al polso dx - gli viene praticata l'osteotomia di accorciamento del radio distale, tuttavia, senza beneficio. Due anni dopo (21 aa) perviene alla nostra osservazione con vivo dolore centrocarpico e completa rigidità; rx con K. stadio IV (dissociativo, in flessione scafoidea). Intervento RCM il 12/7/2002 (22 aa). Controllo marzo 2013, arti-

colarità utile in flex-est 20°-0-45°, indolente, molto soddisfatto, fa il magazziniere.

2) B. Giuseppe nato il 9/04/1956, nel 1970 a 16 aa ricorda trauma da pallone polso dx, non trattato. Nel 1993 (23 aa) diagnosi di K. stadio IIIa pauci-sintomatico (probabile carpo adattativo). Nel 2003 (33 aa) improvvisa carpalgia, con progressiva rigidità (flex-est, 10°- 0 - 10°) e incapacità lavorativa: il controllo rx evidenzia un assetto di K. stadio IIIb (dissociativo, in estensione scafoidea). Intervento di RCM il 10/06/2003. Controllato nel 2006, articularità utile in flex-est 35°-0-35°; asintomatico e soddisfatto ha continuato l'attività di meccanico (Fig. 8)

3) A. Carmelo nato il 12/09/1950, nel 2005 (a 55aa) trauma da caduta con iperestensione polso dx; un anno dopo rx documenta K. stadio

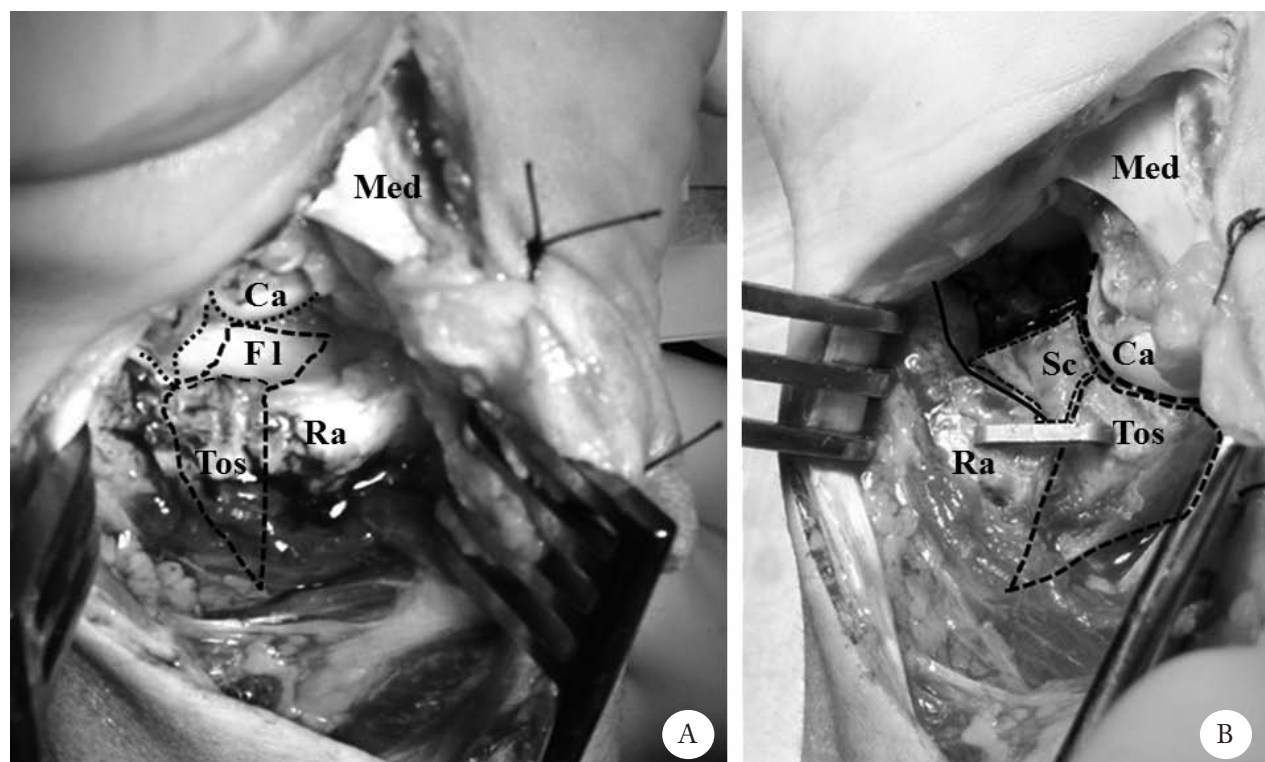


Figura 7. Dettagli della RCM nel Kienböck terminale (paz. n° 4): A) – il campo operatorio visto dopo l'asportazione dei frammenti del semilunare: in alto a dx il mediano (Med), protetto dal lembo capsulare; al centro il radio distale (Ra) che si slarga nella fossetta lunata (Fl); ivi è stato disegnato il Tassello Osseo di Scorrimento (Tos) che si proietta al di sotto della testa del capitato (Ca). B) – lo stesso campo, al termine dell'intervento, visto da una diversa angolatura: in alto a dx il mediano (Med); al centro la Coxa Manus ricostruita: di cui, la testa del capitato (Ca), l'emiscafoide prossimale (Sc), il Tassello Osseo di Scorrimento (Tos) portato affianco all'emiscafoide ad affrontare il capitato e, quindi sintetizzato al radio (Ra) con una piccola cambra.

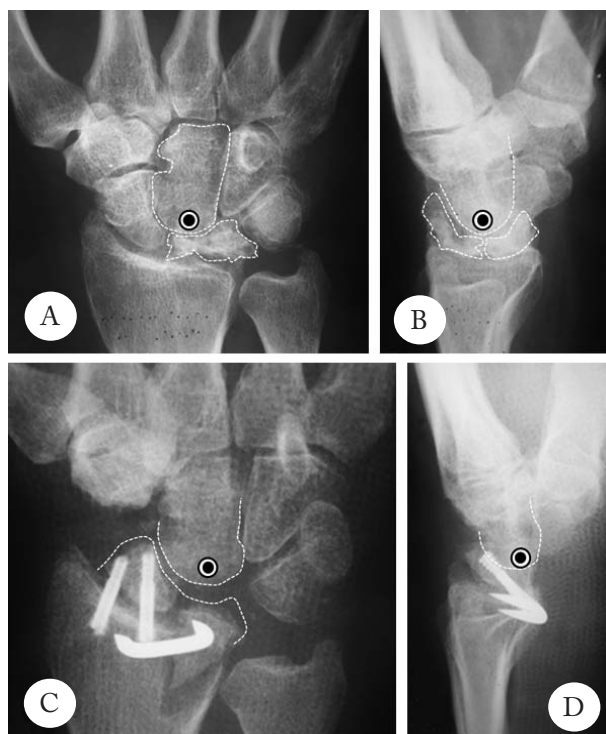


Figura 8. Pre-post operatorio paziente n° 2 (B. Giuseppe): (A-B) - le immagini rx-grafiche evidenziano un assetto di K. polso dx stadio IIIb (dissociativo, in estensione scafoidea); *notasi i segni dell'instabilità carpale con iniziale sub-lussazione rotatoria di scafoide e prossimalizzazione del capitato/CR.; la funzione bi-articolare è in decadimento con il movimento spostato sul capitato, che (precariamente) articola sul lunato collassato e in corso di frammentazione.* (C-D) Il controllo post-operatorio della RCM documenta il reallineamento carpale con definitiva stabilizzazione del CR.

IIIb (dissociativo in flessione scafoidea) con carpalgia, STC, articularità ridotta (flex-est, $35^\circ - 0 - 0^\circ$). Intervento di RCM il 7/4/2006 (56 aa); Controllato a settembre 2009, articularità utile in flex-est $45^\circ - 0 - 45^\circ$; asintomatico e soddisfatto ha ripreso l'attività di muratore. (Fig. 9)

- 4) R. Carlo nato il 18/06/1955, nel 1973 (a 18 aa) frattura imprecisata polso dx. A luglio 2006 (41 aa) riferisce carpalgia e rigidità ingravescente da oltre 1 anno. Il controllo Rx evidenzia un assetto di K stadio IV (dissociativo, in flessione scafoidea) con rigidità (flex-est, $20^\circ - 0 - 0^\circ$). Intervento di RCM il 12/09/2006 (51aa). Controllo marzo 2013, articularità utile in flex-est,

$35^\circ - 0 - 35^\circ$. Asintomatico e soddisfatto, lavora in una tipografia. (Fig. 10)

- 5) S. Antonio nato il 16/09/1959. Trauma da caduta polso dx nel 2001 (41aa). Dal 2006 lamenta dolore e progressiva rigidità. Il controllo rx evidenzia K. stadio IIIb (dissociativo, in estensione scafoidea). Intervento di RCM il 20/05/2008 (49 aa), con placchetta circolare. Controllo a marzo 2013 con articularità utile in flex-est $35 - 0 - 28$. Asintomatico e soddisfatto fa l'operaio.
- 7) L. Roberto, nato il 8/05/1990. Lavorante nell'edilizia, per molti mesi ha lavorato alle demolizioni con martello pneumatico. Nel 2011 (21 aa) comparsa di carpalgia e rigidità ingravescente al polso dx, per cui è stato costretto ad abbandonare il lavoro. Il controllo rx evidenzia K. stadio IIIb (dissociativo, in flessione scafoidea) con articularità residua in flex-est $15^\circ - 0 - 15^\circ$. Intervento di RCM il 5/02/2012 (22aa). Controllo marzo 2013, articularità utile in flex-est $35^\circ - 0 - 35^\circ$. Asintomatico e soddisfatto, attualmente impiegato come gruista nei cantieri.
- 6) L.G. Carmelo, nato il 27/07/1989. Lavorante muratore con strumenti vibranti, nel 2010 (21 aa) comparsa di dolore e limitazione polso dx con articularità residua $35^\circ - 0 - 0^\circ$. Il controllo rx documenta K stadio IIIb (dissociativo, in flessione scafoidea). Intervento di RCM il 29/05/2012 (23 aa). Controllo marzo 2013, articularità utile in flex-est $35^\circ - 0 - 35^\circ$. Piuttosto soddisfatto, attualmente è meccanico.

RISULTATI

Nella tabella I sono riportati gli esiti della RCM, valutati a marzo 2013 secondo i parametri della Mayo Wrist Score Chart (21, 22), con un follow-up medio di 5,85 anni (max 129 mesi - min 11 mesi).

Nel complesso, possono essere considerati soddisfacenti. Infatti, gli obiettivi dell'intervento: eliminare il dolore, stabilizzare il carpo e recuperare un movimento utile, sono stati realizzati in tutti casi. Tuttavia, nel medio termine, con articularità media



Figura 9. Pre-post operatorio paziente n° 3 (A. Carmelo): A) – le immagini rx-grafiche documentano un K. polso dx stadio IIIb (dissociativo in flessione scafoidea); presente la sub-lussazione rotatoria di scafoide e prossimalizzazione del capitato/CR. B) – il controllo rx a 3 anni dall'intervento di RCM documenta l'eccellente reallineamento carpale e stabilizzazione del CR. C)– Il controllo clinico a 6 anni dall'intervento documenta articolarietà utile in flex-est 45°- 0 - 45°; asintomatico e soddisfatto ha continuato l'attività di muratore.

risultata del 5-8% minore di quanto immediatamente realizzato intra-operatoriamente. Ossia, $\pm 35^\circ$ - 0 - 35° di flessione-estensione: comunque, un buon risultato in soggetti con polso pre-operatorio irrigido e/o con esiti di un precedente intervento (v. pz. n° 1). In ogni caso, tutti i pazienti si sono dichiarati soddisfatti e continuano proficuamente le rispettive attività lavorative.

Comunque, prevediamo un'ulteriore studio a lungo termine, poiché ancora non sappiamo se questi risultati si manterranno per sempre.

DISCUSSIONE

Riguardando con giudizio critico la letteratura sul K risulta che mai è stata considerata l'Instabilità Carpale essere una delle tappe fondamentali nell'evoluzione della malattia.

A colmare il gap provvede questo studio che, nell'ottica innovativa della MBC, ha definito in tal modo la pato-meccanica del decorso, spiegandone coerentemente gli aspetti clinici.

Per cui, nei suoi termini storici e sintomatici, è possibile riassumere il K. come la sommatoria di al-



Figura 10. Pre-post operatorio paziente n° 3 (R. Carlo): A) – le immagini RMN evidenziano un assetto di K. polso dx stadio IV (dissociativo, in flessione scafoidea) con rigidità (flex-est, 20°–0–0°). Intervento di RCM il 12/09/2006. B) – Il controllo rx-grafico a 6 anni dall'intervento documenta il buon reallineamento carpale e stabilizzazione del CR. C) – A lato, il controllo clinico a 6 anni dall'intervento documenta artolarità utile in flex-est 35°–0–35°. Asintomatico e soddisfatto, lavora attualmente in una tipografia.

meno due *diversi* eventi patogeni, concatenati in successione:

- all'inizio, il *primum movens* del danno biologico (meta-traumatico) limitato al semilunare e l'associato *processo riparativo*, che intanto dimi-

niscono la resistenza meccanica del condilo carpale (stadio I – II);

- come *secundum movens*, l'*Instabilità Carpale* segnata dalla dislocazione del CR, che inizia con il prollasso del capitato nell'osso reso *inadeguato* al

Tabella 1. *Esiti RCM secondo i parametri della Mayo Wrist Scoring Chart*

Intervento	Nome Paziente	Età	Stadiazione Kienböck	Data	Mayo Wrist Scoring Chart				
					Dol.	Soddis.	Artic.	Pres.	Risultato
Ricostruzione Coxa Manus (variante Kienböck)	M. Salvatore	22	Stadio IV dx	12/07/2002	25	25	5	25	80 (Buono)
	B. Giuseppe	33	Stadio IIIb dx	10/06/2003	25	25	10	25	85 (Buono)
	A. Carmelo	56	Stadio IIIb dx	07/04/2006	20	25	10	25	80 (Buono)
	R. Carlo	41	Stadio IV dx	12/09/2006	20	25	5	20	70 (Discreto)
	S. Antonio	49	Stadio IIIb dx	20/05/2008	20	25	5	20	75 (Discreto)
	L. Roberto	23	Stadio IIIb dx	05/02/2012	25	25	10	20	80 (Buono)
	L.G. Carmelo	23	Stadio IIIb dx	29/05/2012	25	25	10	25	85 (Buono)

Legenda: Dol = Dolore; Sod = Soddisfazione; Art = Articolari ; Pr = Forza di presa.

carico - nel segno di una *regressione funzionale compensatoria* che (nel caso migliore) comporta il decadere della meccanica bi-articolare verso quella uni-articolare del *Carpo Adattativo*, per cui il movimento tende a by-passare la radio-carpica per concentrarsi in una Coxa Manus precariamente rimodellata sul semilunare in collasso (stadio IIIa-b);

- al termine, il sovvertimento strutturale del *polso KDAC*, avviato dalla frammentazione del semilunare schiacciato e corrispondente alla definitiva sconnessione della Coxa Manus con deragliamento del CA - quando, configurato - (stadio IV).

Ovviamente, questo è un iter ideale - non esaustivo di ogni possibile contingenza - tuttavia, aderente alla storia naturale della malattia, così come riassunta dalle parole di Palmer (18): “... progressive sclerosis, fragmentation, and artrosis, but *the functional disability is not necessarily progressive* ...” in un modo che *anche* esprime l’intuizione delle possibili indefinite situazioni compensatorie ed autolimitanti la malattia, che in non pochi casi sembrano renderla compatibile con una residua accettabile funzione. Certamente, dal punto di vista della MBC, queste dovrebbero corrispondere allo strutturarsi spontaneo di una condizione di CA.

Ma in tale nozione è anche il suggerimento per il trattamento, che comunque in generale si uniforma alle consuetudini prevalenti. Ossia:

- *tendenzialmente conservativo* negli stadi iniziali (I e II) - con l’intento di favorire la guarigione dell’osso, contenere il prollasso cefalo-capitato e/o quanto meno facilitare il compenso adattativo;
- *tendenzialmente chirurgico* negli stadi terminali (IIIa-b - IV) - con l’intento di decomprimere il carpo, stabilizzare e/o recuperare il collasso degenerativo.

Senza entrare nel dettaglio - volendo confinare questo studio alla fattiva esperienza della CCM - il trattamento chirurgico del K terminale è stato *ri-prodotto* sulla storia naturale della malattia, utilizzando a modello il provvidenziale razionale del CA. In tal senso, la RCM ne incorpora e ottimizza il processo, consentendo il valido e duraturo recupero funzionale mediante l’identica concentrazione del movimento nella Coxa Manus.

L’intervento - di cui, sottolineiamo l’accesso volare - consente la liberazione del mediano nei casi sintomatici e favorisce, per l’integrità della capsula dorsale, il migliore recupero della flessione-estensione; rappresentando una valida alternativa alla resezione della I filiera e, inoltre, da preferire ad altre proce-

ture di salvataggio – *empiriche e non conciliabili con la MBC* – come quelle artrodesi parziali del carpo o interventi sul capitato che, eliminando la fisiologica articolarietà centrocarpica, ne stravolgono la meccanica di base; anche, ponendosi quale indicazione prioritaria (o, almeno interlocutoria) tra l'irreversibilità di una panartrodesi e l'incertezza di una protesizzazione.

In termini comparati, tale metodologia corrisponde a semplificare il carpo bi-articolare similmente al carpo uni-articolare dei Dinosauri, rievocando una meccanica ancestrale che nell'Evoluzione ha funzionato milioni di anni.

Pur nei piccoli numeri della nostra casistica, i risultati ottenuti confermano la validità di questo approccio, avvalorando ulteriormente i presupposti teorici.

BIBLIOGRAFIA

- Grippi GM: Cinematica del condilo carpale con introduzione al Modello Carpale Biarticolare Concentrico (MBC) e sua applicazione al problema dell'instabilità carpale. Riv. Chir. Mano Arto Sup., 34 (3), 1997, 389-401.
- Grippi GM: Biomeccanica del Ligamento Trasverso con riferimento all'Equazione di Stabilità e al Modello Carpale Biarticolare Concentrico. Riv. Chir. Riab. Mano Arto Sup., 36 (2), 1999.
- Grippi GM: Patomeccanica "regressiva" delle fratture articolari del radio distale e salvataggio con l'intervento di Ricostruzione della Coxa Manus. Min. Ort. Traum. Vol. 59, n° 5, ottobre 2008.
- Grippi GM, Cugola L.: Carpo adattativo e trattamento con la chirurgia della Coxa Manus. Riv. Chir. Mano – Vol. 48 (2) 2011.
- Grippi GM: La Chirurgia della Coxa Manus: Riv. Chir. Mano – Vol. 45 (2) settembre 2008.
- Grippi GM: La ricostruzione della "Coxa Manus" Indicazioni e tecnica chirurgica. Riv. Chir. Mano – Vol. 40 (3) 2003.
- Peste: Discussion, Bull Soc Anat Paris 18:169, 1843.
- R. Kienböck: Über traumatische Malazie des Mondbeins und ihre Folgezustände: Entartungsformen und Kompressionsfrakturen. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, 1910-1911; 16: 77-103. Über Luxationen im Bereich der Handwurzel. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, Leipzig, 1910-11, 16: 103-115.
- Casuccio C.: Le osteocondriti. Generalità. Eziopatogenesi. Relazione XXXIX Congresso SIOT, Napoli 1954.
- Santacroce A., Battelli L.: Rilievi clinici e patogenetici nella malattia di Kienböck. Clin. Ort., 1961, 13, 16.
- Mungo A., Sasso M.: A proposito del morbo di Kienböck. Atti SOTIMI, 1962, 7 (2), 289.
- Pizzio I.: Evoluzione di un caso di malacia del semilunare. Boll. Mem. Soc. Tosco-Umbra Chir., 1962, 23, 257.
- Alessandri M.: Contributo allo studio del morbo di Kienböck. Min. Ort., 1963, 14, 331.
- Frassi G.A., Ruffoni R.: Morbo di Kienböck. Arch. Ort., 1963, 76, 175.
- Codega G.F., Mantero E., Giordani Codega O.: Il quadro radiografico del morbo di Kienböck nella fase iniziale. Riv. Chir. Mano, 1964, 2, 41.
- Lorenzi GL, Messina A: Contributo clinico allo studio del Morbo di Kienböck, Chirurgia Organi Movimento 59:437-459, 1970.
- Corrado E.M., Pagano R., Corrado B.: Gli insuccessi della malattia di Kienböck. Riv. Chir. Mano – Vol. 38 (2) 2001.
- Allen T. Bishop, MD – Andrew K. Palmer, MD: Lunate Fractures and Kienbock Disease in: The Wrist: Diagnosis and operative treatment – William P. Cooney, Lippincott Williams & Wilkins, 21/dic/2011.
- Lichtman DM, Alexander AH, Mack GR, et al.: Kienböck's disease – update on silicone replacement arthroplasty, J Hand Surg 7:343-347, 1982.
- Linscheid R.L., Dobyns J.H., Beabout J.W. and Bryan R.S.: Traumatic Instability of the wrist. Diagnosis, Classification, and Pathomechanics. J. Bone and Joint Surg., 54-A: 1612-1632, dec. 1972.
- Cooney WP, Linscheid RL, Dobyns JH. Triangular fibrocartilage tears: J Hand Surg 1994; 19A: 143-5.
- Chen CY, Chao EK, Lee SS, Ueng SW. Osteosynthesis of carpal scaphoid non union with interposition of bone graft and Kirschner Wires a 3 to 6 year followup. J Trauma 1999; 47: 558-63.