

CARPO ADATTATIVO E TRATTAMENTO CON LA CHIRURGIA DELLA COXA MANUS

ADAPTATIVE CARPUS AND TREATMENT WITH COXA MANUS SURGERY

Parole chiave: Coxa Manus, Carpo adattativo, biomeccanica, filo-onto-morfogenesi del carpo

Key Words: Coxa Manus, Adaptative carpus, carpal kinetics, philo-onto-morphogenesis of carpus

Grippi G.M. , Cugola L.

Chirurgia della Mano – SOC di Ortopedia e Traumatologia - Osp. San Lazzaro di Alba (CN) - ASL
CN2 del Piemonte

G.M. Grippi, via dell'Acquedotto 7/1 – 12051 Alba (CN)
– tel. 0173282768 – 3389357694; gmgrippi@libero.it

INTRODUZIONE

Nello studio, sono proposti concetti utili a definire la fisio-patologia e la prassi chirurgica del carpo con severo danno radio-carpico, in particolare: nel mal-allineamento post-frattura articolare del radio distale; nel Kienboeck avanzato; nel Madelung sintomatico; nel polso SNAC, SLAC, SCAC, etc.

Cardine della discussione è il Carpo Adattativo (CA): ossia, quel riassetto della cinematica carpale (pato-meccanica) generalmente prodottosi nelle suddette patologie, e che talvolta (paradossalmente) consente una durevole accettabile funzione

In questi casi di CA – con riferimento alla Meccanica Biarticolare Concentrica (MBC) (1) e alla filo-ontogenesi del carpo (2) – è possibile verificare l'emergere di una modalità di funzionamento ancestrale del massiccio carpale: per cui il movimento – più o meno impedito dal danno radio-carpico - tende a concentrarsi nella medio carpica indenne, insistendo sulla testa del capitato.

Tale nozione riguardo il CA è il provvidenziale *razionale naturale* che – riprodotto in termini chirurgici e ottimizzato nella Chirurgia della Coxa Manus (CCM) (3) – utilmente consente il soddisfacente recupero dei casi più estremi.

MATERIALI E METODI

La MBC assimila l'architettura del carpo ad una protesi bi-articolare di femore che, nella testina protesica - riprodotta dalla testa del capitato - ha il Centro di Rotazione (CR). In questa similitudine, la testa del capitato nella porzione medio-carpica della scafo-lunare (Cotile Manus) costituisce l'enartrosi centro-carpica della Coxa Manus (CM). Questa è la "vera" articolazione del carpo, la più antica nella filogenesi. La sconnessione della CM definisce ed è patognomonica dell'Instabilità Carpale. Ossia, ogni lesione del condilo carpale - *ossea e/o legamentosa*, tale da indurre sub-lussazione del capitato - produce instabilità poiché disallinea il CR.

Genealogia della Coxa Manus: Paleocarpio e Neocarpio

Nella Filogenesi il carpo a duplice filiera, bi-articolare e incentrato sulla Coxa Manus dei Primati, deriva dal carpo mono-filiera, uni-articolare dei Rettili; con una successione riprodotta nell'embrione – secondo l'assioma: "l'Ontogenesi ricapitola la Filogenesi" – per cui la radio-carpica compare *dopo* la medio-carpica. Cosicché, nel massiccio carpale è possibile distinguere due parti dall'ontogenesi differenziata: una distale, più antica (rettiliana): il *Paleo-carpio*, rappresentato dalla *coppia capitato-uncinato* compresa la medio-carpica che nella centralità della Coxa Manus detiene il privilegio del riferimento meccanico; l'altra prossimale, recente (primatile): il *Neo-carpio*, rappresentato dalla *prima filiera compresa la radio-carpica*, che nell'evoluzione si sovrapponeva.

La transizione Paleo/Neo-carpio è avvenuta nel processo di *brachiazione* dei Primati assecondando la meccanica della locomozione arboricola e l'utilizzo della mano a difesa di cadute. Nell'iter, il carpo uni-filiera-articolare diventa bi-filiera-articolare, assemblato come *un giunto cardanico sui generis* che amplifica l'arco di movimento e, al contempo ottiene – con la I filiera conformata ad arco romanico, in grado di assorbire e/o deviare al radio gran parte dell'energia di un impatto – di proteggere la Coxa Manus, nel trauma. (Fig. 1)

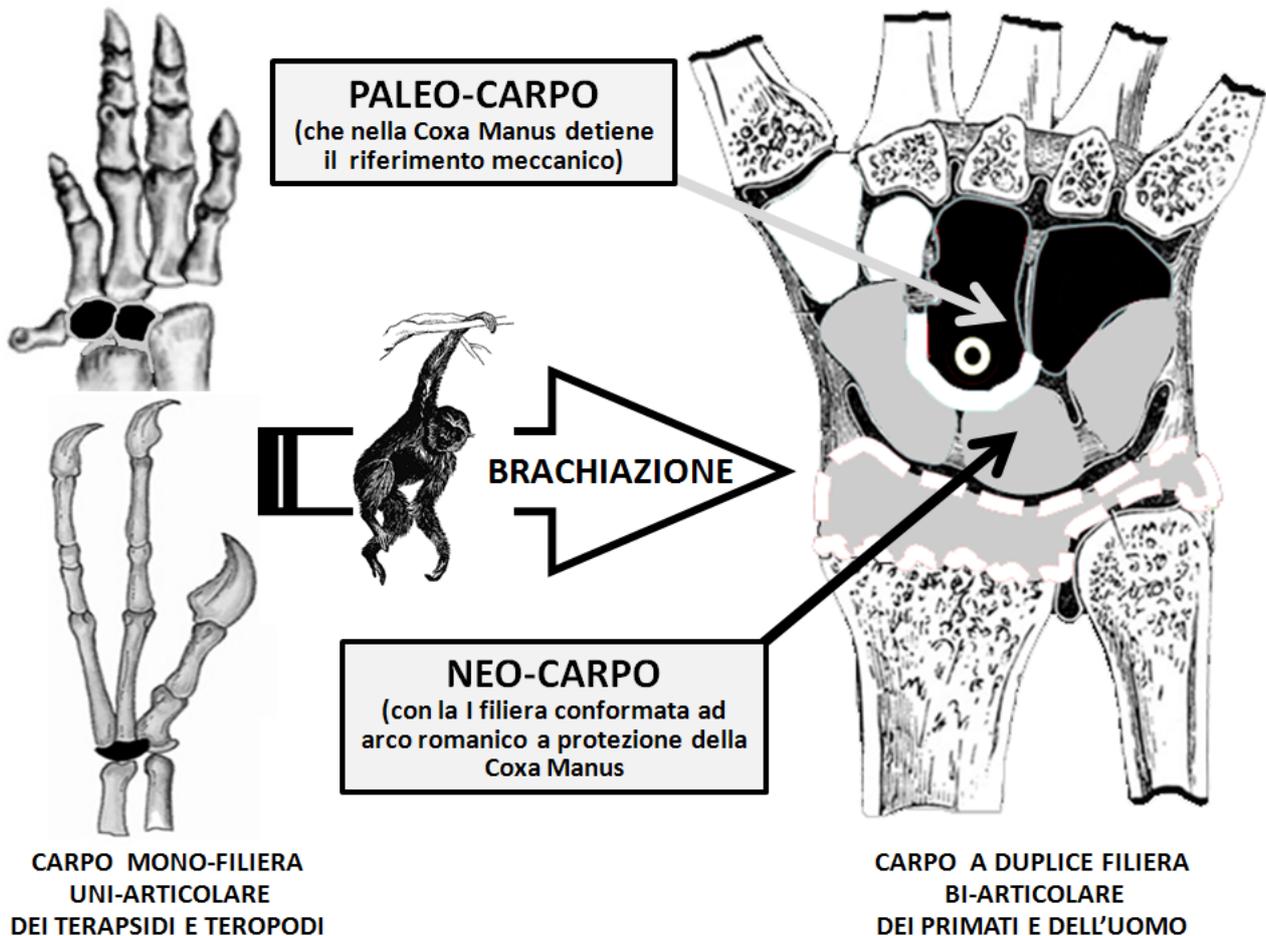


Fig. 1: Nella Filogenesi il carpo a duplice filiera dei Primati, deriva dal carpo mono-filiera dei Rettili con due parti dall'ontogenesi differenziata: distalmente, il Paleo-carpo rappresentato dalla coppia capitato-uncinato che nella Coxa Manus detiene il riferimento meccanico; prossimalmente, il Neo-carpo rappresentato dalla prima filiera. La transizione Paleo/Neo-carpo è avvenuta nel processo di brachiazione assecondando la locomozione arboricola e l'utilizzo degli arti a difesa di cadute. Nell'iter, il carpo si assembla come un giunto cardanico che amplifica il movimento e, al contempo ottiene – con la I filiera conformata ad arco romanico – di proteggere la Coxa Manus, nel trauma.

Il Carpo Adattativo (CA)

Sul malallineamento carpale esitato a fratture del radio distale (EDR), la letteratura ha coniato il concetto di Carpo Adattativo (CA), con varie congetture: per cui il mantenimento della funzione nonostante il danno è stato attribuito al generico riassetto medio-carpico della cinematica carpale, senza ulteriori approfondimenti (4,5).

Alla luce della MBC, tutti movimenti del carpo sono incentrati sulla CM. Così, la flessione-estensione - anche se ottenuta dall'articolarsi di tre segmenti (radio)-(condilo carpale)-(testa del capitato) in due distretti radio(-)carpico e medio(-)carpico con eguale ripartizione, rispettivamente: 50° e 35° nella flessione e 35° e 50° nella estensione - sempre coincide col rapporto angolare che il corpo del capitato (asse della mano) assume sul radio (asse della radio-carpica), *indipendentemente dal posizionarsi del condilo carpale* che si comporta da struttura deformabile interposta tra due strutture rigide (il radio e il capitato) obbligate a mantenere il giusto allineamento nel CR, nonostante qualsivoglia reciproco spostamento.

Pertanto, ogni eventuale malallineamento post-frattura dell'EDR e/o generica lesione radio-carpica può compromettere il movimento in senso uni-articolare, massimo del 50%. Il rimanente, ancora possibile nella medio-carpica - ossia, l'articolarietà della Coxa-Manus - *corrisponde (di*

fatto) al CA: con non meno di 35°- 0 – 50° di utile movimento in flessione-estensione, di certo bastevole nelle ordinarie occupazioni.

In termini onto-pato-meccanici, il CA quindi esprime il decadimento della funzione bi-articolare verso quella mono-articolare; ossia, l'interdizione del Neo-Carpo a favore del Paleo-Carpo con rievocazione di un assetto ancestrale analogo a quello dei Teropodi del Cretaceo il cui carpo prensile possedeva l'unico osso a mezzaluna (omologo del capitato-uncinato) direttamente articolato al radio distale.

In tale contesto compensatorio, bisogna considerare il CA stereotipo potenziale in qualsivoglia alterazione anatomica (congenita o acquisita) del Neocarpo: quindi, oltre che nelle fratture, emergente in altre patologie come il Madelung, il Kienboeck, il polso SNAC, SLAC, SCAC, etc., con rare eccezioni. Ad esemplificazione (Fig. 2 – A, B, C, D):

A) - In esiti di fratture articolari del radio distale, frequente in LL dinamiche della flessione-estensione è la DISI del semilunare che permane immobile sotto il capitato dorsalizzato; mentre il residuo movimento, trasferito nella medio-carpica, insiste nella Coxa Manus.

B)- Nel Madelung, costante nell'adulto è una limitazione dei movimenti soprattutto supinazione, estensione e deviazione radiale. Pronazione e flessione possono essere normali. I pazienti lamentano carpalgia e l'instaurarsi di progressiva deformità per alterata crescita della cartilagine volare del radio e presenza di anomalo legamento radio-lunato di Vickers. Infatti, alla nascita l'anatomia è normale, poi nello sviluppo la radio carpica si deforma a V obbligando allo stesso modo la filiera prossimale nel c.d. Chevron carpus (6); nella medio-carpica si assiste all'iperplasia del capitato. Parallelamente decade la cinematica: inizialmente il carpo è bi-articolare; poi - strutturandosi la deformità del radio e del condilo carpale - la radio-carpica si irrigidisce e subentra il CA col movimento utile progressivamente concentrato nella Coxa Manus. Essendo in età evolutiva, il surplus funzionale ipertrofizza il capitato.

C)- Nel tipico Kienboeck, l'assottigliarsi necrotico del lunato comporta la prossimalizzazione del capitato e del CR, in una instabilità evolutiva che - nelle fasi terminali (III-IV stadio di Lichtam) - si struttura nella flessione di scafoide e rigidità radio-carpica. Parallelamente, la funzione bi-articolare decade e subentra il Carpo Adattativo col movimento utile concentrato sulla testa del capitato che articola (talvolta, durevolmente) in un Neo-Cotile Manus scavato nel lunato collassato. I sintomi precipitano (ed il CA deraglia) quando quest'ultimo si frantuma.

D) – Nel polso SNAC, SLAC, SCAC trattasi di forme croniche avviate dal danno traumatico e/o degenerativo della I filiera: rispettivamente nella pseudoartrosi scafoidea, nella dissociazione Scafo-Lunato, nell'artrosi. In queste si configura una instabilità (DISI o VISI) con progressione prossimo-distale del danno: ossia, inizialmente radio-carpico (> sul versante scafoideo); negli stadi intermedi e terminali coinvolgendo anche la medio-carpica, fino alla distruzione del carpo.

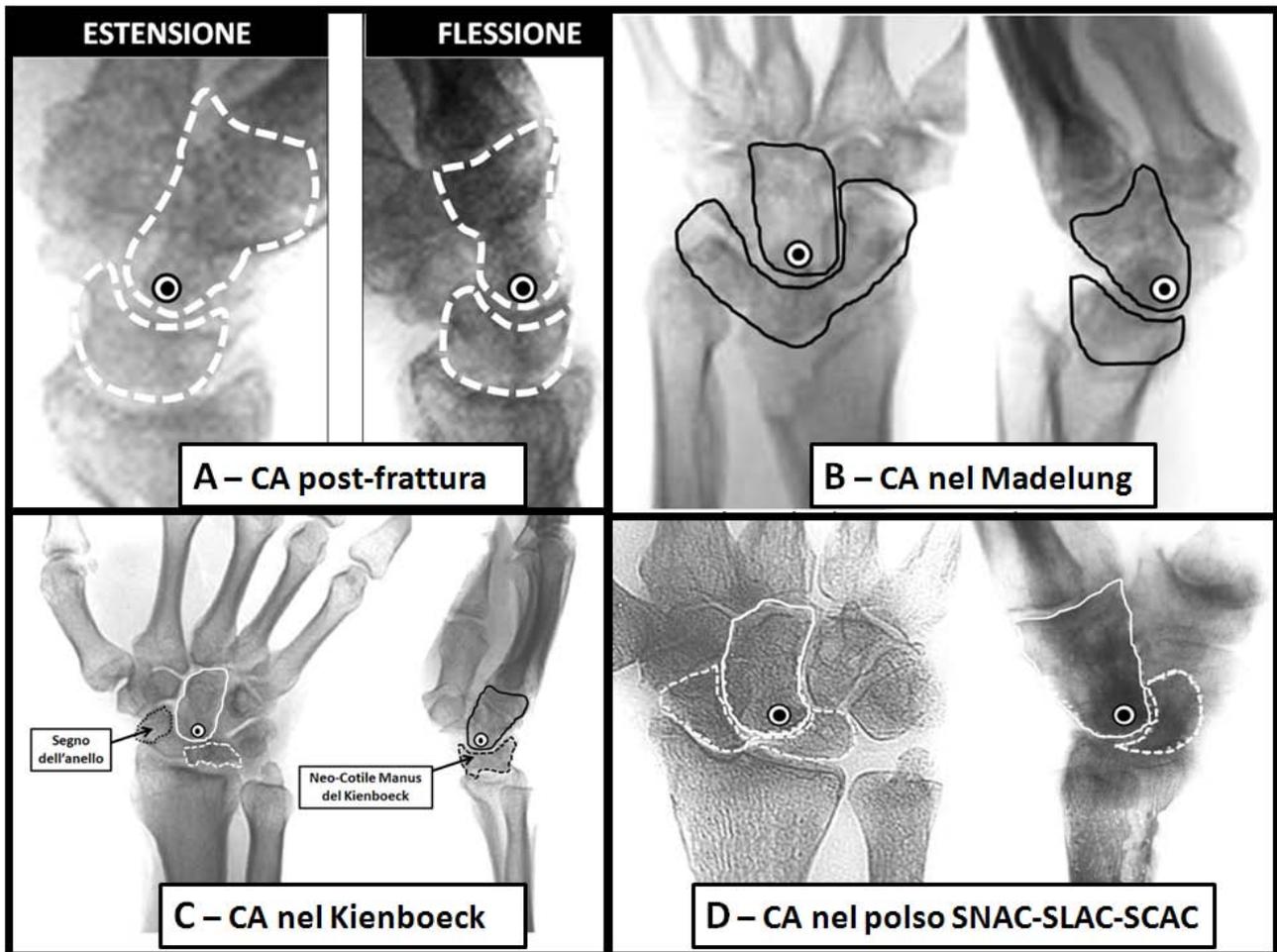


Fig. 2: Esemplicazioni clinica della patomeccanica del Carpo Adattativo.

A) - Polso con rigidità RC post-frattura C2 dell'EDR: notasi nella flessione-estensione l'immobilità del lunato, con tutto il movimento concentrato sul capitato.

B)- Madelung in adulto: notasi la deformità a V del carpo, la sub-lussazione dell'ulna, l'iperplasia del capitato. Chiaramente, la RC è rigida e quasi tutto il movimento (disturbato dall'impingement ulnare) è spostato sul capitato.

C)- Kienboeck terminale: notasi i segni dell'instabilità carpale con sub-lussazione rotatoria di scafoide e prossimalizzazione del CR. Chiaramente, la funzione bi-articolare è decaduta con il movimento spostato sul capitato, che (precariamente) articola sul lunato collassato.

D)- Polso SNAC-SLAC configurato in DISI con erosione radio-scafoidea e anchilosi RC: notasi la funzione bi-articolare decaduta con residuo movimento concentrato sul capitato. Tuttavia, il CA è in deragliamento per insorgente danno cefalo-capitato.

Generalmente – pur nella diversità etiologica e dei decorsi - comune denominatore di tali affezioni è il decadere della funzione bi-articolare verso quella uni-articolare del CA coi segni tipici dell'instabilità carpale (quindi, con riscontro patognomonico di sub-lussazione cefalo-capitato) in un processo variabilmente discontinuo, sintomatico soltanto mentre la dislocazione del CR è “in fieri”. Per cui, non infrequente è la remissione del dolore quando la pur precaria configurazione si assesta e non sono richieste elevate prestazioni. Sarà eventualmente, la degenerazione medio-carpica (e, più di tutto, il danno cefalo-capitato) a precipitare i sintomi e a far deragliare il CA verso il blocco antalgico e l'eventuale sconquasso architettuale.

La Chirurgia della Coxa Manus (CCM)

Quanto suddetto sul CA ha notevoli implicazioni pratiche: in particolare, consiglia *cautela nell'indicazione chirurgica*: Poiché, considerando la valenza compensatoria dei suddetti fenomeni,

suggerisce di non aggredire quel danno radio-carpico la cui modestia sintomatologica appare fortemente in contrasto con il pur pessimo aspetto rx-grafico.

Semmai l'adattamento minacci o sia deragliato tanto da obbligare l'intervento è, altresì, ridimensionata l'importanza del recupero chirurgico della radio-carpica e/o della I filiera danneggiate. In alternativa, valida opzione è l'abolizione del Neo-carpo a favore del Paleo-carpo con l'ottimizzazione chirurgica del CA nei termini della *“elementarizzazione del massiccio carpale con concentrazione del movimento nella Coxa Manus, ossia, sulla testa del capitato o, se questa a sua volta danneggiata, su una protesi cefalo-capitato sostitutiva (7,8)”*.

Tale concetto rappresenta il *“Gaal della Chirurgia del Polso”* (3), e ha prodotto gli interventi della CCM. Particolarmente utile e versatile nelle specificità cliniche di CA, è la *Ricostruzione della Coxa Manus (RCM)* consistente in un'artrodesi radio-carpica con resezione dello scafoide distale (artrodesi radio-luno-emiscafoidea), effettuata per via volare (7).

L'intervento elimina ogni residuo movimento nella radio-carpica danneggiata, e viceversa amplifica quello della medio-carpica indenne, così *ottimizzando il fisiologico adattamento dalla meccanica bi-articolare a quella mono-articolare*, implicito nel CA.

RISULTATI

Sono esemplificati alcuni casi di CA deragliato con severe manifestazioni sintomatiche, e mostrato il buon recupero post-chirurgico.

Caso 1 - (Fig. 3) : Malconsolidazione frattura EDR in 34 enne (3A). Controllo a 6 anni dalla RCM. (3B).

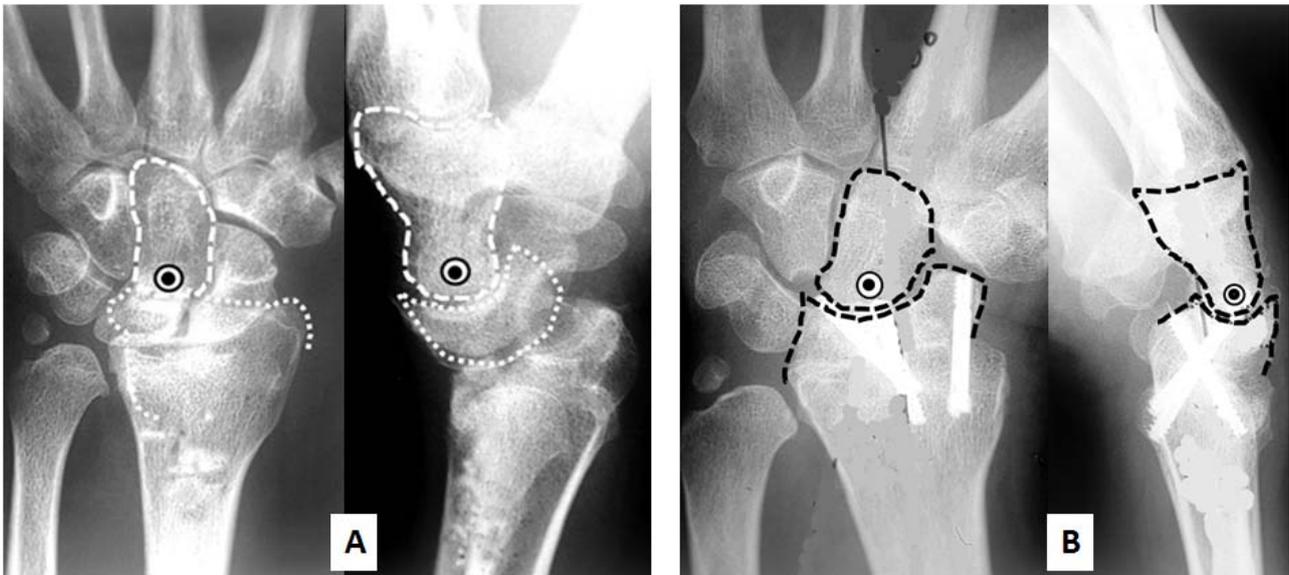


Fig. 3: (Caso 1) - Malconsolidazione frattura RD in uomo 34 enne (A). Il controllo a 6 anni dalla RCM, documenta che il movimento è stabilmente concentrato nella Coxa Manus, con buon reallineamento carpale e recupero al 70% del range articolare normale (B)

Caso 2 - (Fig. 4): M. di Madelung in 43 enne (4A). Controllo a 14 mesi dalla RCM + Sauvè-Kapandj (4B).

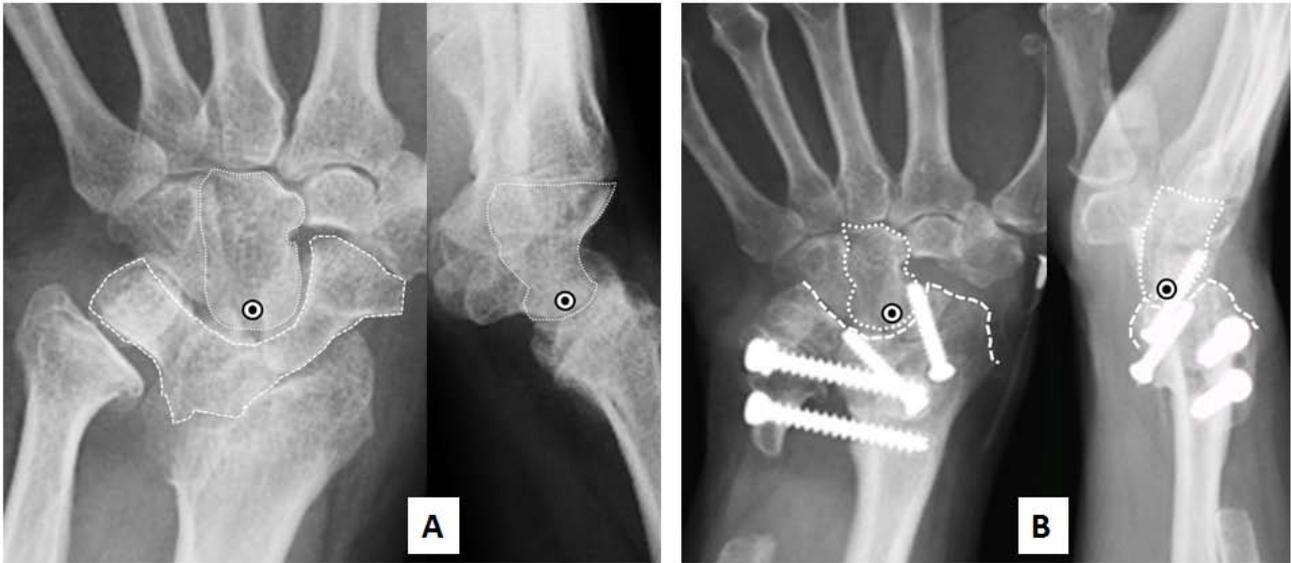


Fig. 4: (Caso 2) - M. di Madelung in donna 43 enne (A). Il controllo a 24 mesi dalla RCM associata all'intervento di Sauvè-Kapandj (per il ripristino della prono-supinazione e l'eliminazione dell'impingement ulno-carpale), documenta che il movimento è stabilmente concentrato nella Coxa Manus, libero da impedimenti e dal dolore, con recupero all'80% del range articolare normale (B).

Caso 3 - (Fig. 5) - M. di Kienboeck al IV stadio in 35 enne (5A). Controllo a 3 anni dalla RCM (5B).



Fig. 5: (Caso 3) - M. di Kienboeck al IV stadio in uomo 35 enne (A). Il controllo a 3 anni dalla RCM documenta il reallineamento carpale con definitiva stabilizzazione del CR e recupero al 60% del range articolare normale (B).

Caso 4 - (Fig. 6) - Polso SNAC-SLAC in 40 enne (6A). Controllo a 2 anni dalla RCM (6B)

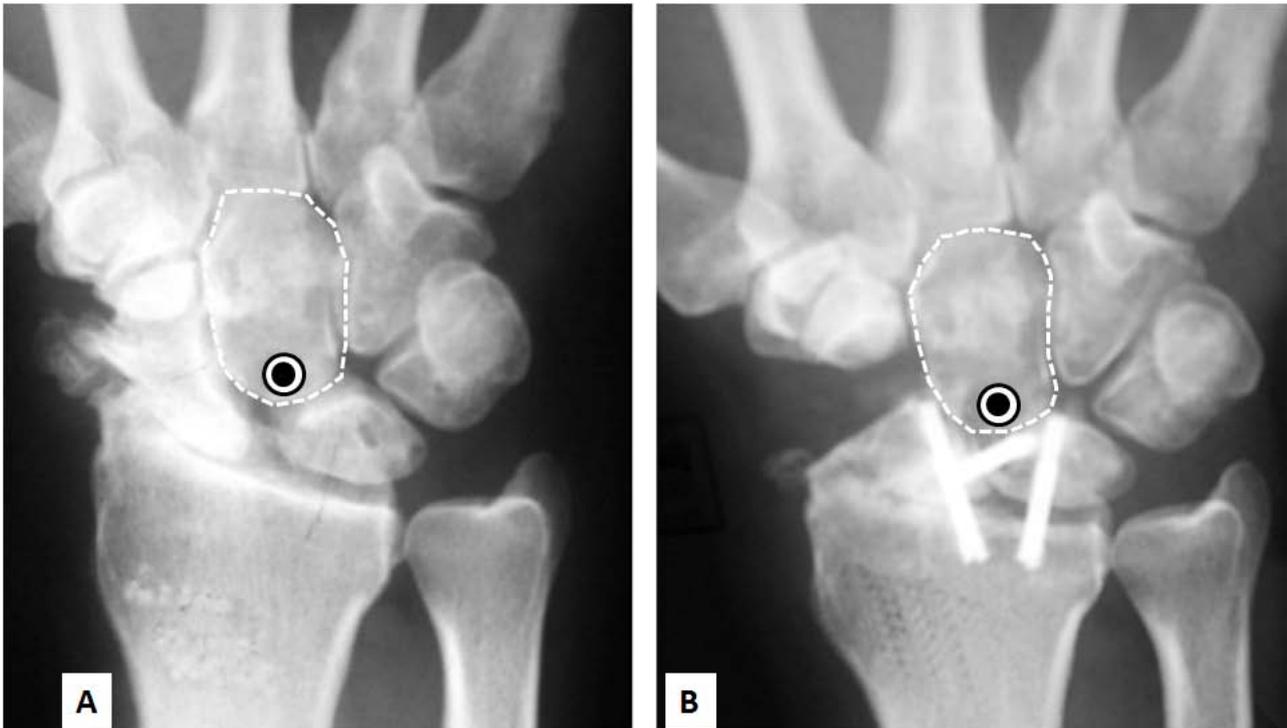


Fig: 6 (Caso 4) - Polso SNAC-SLAC in uomo 50 enne (A). Il controllo a 2 anni dalla RCM documenta il reallineamento carpale con definitiva stabilizzazione del CR e recupero al 50% del range articolare normale (B).

La nostra casistica di CCM consiste di 71 interventi in 67 pz., dal 1997 al 2010. I risultati, controllati con un follow-up medio di 4,9 anni, sono stati soddisfacenti nell'80% dei casi. I dettagli sono riportati nei lavori citati in bibliografia (2,7,8,9,10) e a questi si rimanda.

DISCUSSIONE

I suddetti risultati confermano l'utile impiego della CCM e avvalorano l'idea originale di risolvere il danno carpale estremo con interventi che ottimizzando la naturale pato-meccanica del CA, ottengono il recupero mediante l'identica concentrazione del movimento nella Coxa Manus.

In termini comparati, tale metodologia corrisponde a semplificare il carpo bi-articolare umano similmente al carpo mono-articolare dei Teropodi, rievocando un assetto ancestrale che – per avere funzionato nell'Evoluzione milioni di anni – risulta para-fisiologico e idoneo allo scopo.

BIBLIOGRAFIA

- 1)- Grippi GM: Cinematica del condilo carpale con introduzione al Modello Carpale Biarticolare Concentrico (MBC) e sua applicazione al problema dell'instabilità carpale. Riv. Chir. Riab.Mano Arto Sup., 34 (3), 389-401, 1997.
- 2)- 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.
- 3)- Grippi GM: La Chirurgia della Coxa Manus: Riv. Chir. Mano – Vol. 45 (2) settembre 2008.
- 4)- Dobyns JH, Linscheid RL, Chao EYS, Veber ER, Swanson GE: Traumatic instability of the wrist. Istr. Course Lect 24:189-199, 1975

5)- Allieu Y, Brahin B, Ascencio G: Carpal instabilities: Radiological and clinic-pathological classification. Ann Radiol 25:275-287,1982

6)- Cooney WP: The wrist - diagnosis and operative treatment. Philadelphia [Pa.] : Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins Health, 2010

8)- Grippi GM: La protesizzazione del capitato – indicazioni e tecnica chirurgica. Riv Chir Mano – Vol. 43(1) 2006

7)- Grippi GM: La ricostruzione della “Coxa Manus” Indicazioni e tecnica chirurgica. Riv. Chir. Mano – Vol. 40 (3) 2003.

9)- Grippi GM, Pompilio D: Surgery in the Outcomes of Traumatic Wrist: Coxa Manus Surgery: Proceedings of 8th Congress of the Federation of the European Societies for Surgery of the Hand. Amsterdam, May 22-25,2002; 57- 64 – Editor Steven Hovius – 2002 by Monduzzi Editore SPA in Bologna, Italy.

10)- Grippi GM: La Chirurgia della Coxa Manus nel salvataggio del polso post-frattura dell’EDR. Lo Scalpello, Vol. 22 – N° 2 – dic. 2008 , 107-113.