

## È possibile, dopo 114 anni, un nuovo e diverso approccio alla etiopatogenesi e terapia del morbo di Kienboeck?

Carlo Bufalini<sup>1</sup>, Massimo Poggi<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Centro Day Surgery Maurizio Bufalini, Firenze; <sup>2</sup> Ospedale Civile, Prato

### Riassunto

Questa pubblicazione mira a dimostrare che la malattia di Kienboeck (KD) è la conseguenza di una frattura da compressione piuttosto che di una necrosi vascolare dell'osso lunare come si è generalmente pensato negli ultimi 100 anni. Di conseguenza la terapia è l'immobilizzazione con fissatore esterno e trapianto osseo nei casi avanzati.

**Parole chiave:** lunato, frattura, pseudoartrosi, chirurgia, trapianto osseo, fissatore esterno.

### Introduzione

Dalla prima descrizione di Kienboeck nel 1910, la sua eziologia è stata attribuita a un disordine vascolare del lunato (necrosi asettica dell'osso lunato). Kienboeck era un radiologo e si può presumere che classificasse questa nuova malattia come necrosi asettica sulla base di alcune somiglianze dell'aspetto radiografico di malattie come quelle di Perthes, Osgood-Schlatter e simili (dette osteocondrosi di s.c). L'osservazione ha riconosciuto che gli elementi meccanici (varianza ulnare negativa e altri fattori) possono contribuire alla malattia di Kienboeck, così come i traumi ripetuti frequenti quali microtraumi (uso di martello pneumatico); tuttavia, l'opinione prevalente in letteratura ancora identifica questa patologia come necrosi vascolare. Questa interpretazione, che attribuisce la malattia di Kienboeck ad un deficit di vascolarizzazione dell'osso, ha condizionato fortemente la terapia. I metodi proposti ed eseguiti sono stati numerosi e, pur differendo notevolmente gli uni dagli altri, l'obiettivo dichiarato della maggioranza è: 1) rivascolarizzare il lunato trasferendo un peduncolo arterovenoso con o senza trapianto osseo nel semilunato; 2) eliminare le anomalie anatomiche che aumentano il conflitto tra lunato e radio o capitato, e ripristinare un carico equilibrato. La frattura e la pseudoartrosi non sono quasi mai menzionate. Riteniamo invece che l'origine dal Kienboeck debba essere identificata in una frattura da compressione del lunato che evolve in pseudoartrosi e frammentazione del lunato se non trattata. La frattura delle trabecole all'interno del lunato interrompe il flusso sanguigno delle trabecole stesse e provoca trombosi e necrosi ossea. Deposito passivo di idrossiapatite radiopaca ricca in calcio sul l'osso necrotico delle trabecole, esente da osteoblasti o osteoclasti ma ricco di osteoide. Questo tessuto necrotico che appare all'interno del lunato nell'immagine caratteristica è ciò che ha indotto Kienboeck a classificare la malattia tra le cosiddette osteocondrosi (Malattia-Perthes della testa femorale, ecc.). Pertanto, la necrosi ossea è dovuta alla frattura da compressione

#### Corrispondenza:

Carlo Bufalini

E-mail: [info@centrobufalini.it](mailto:info@centrobufalini.it)

#### Conflitto di interessi

Gli Autori dichiarano di non avere alcun conflitto di interesse con l'argomento trattato nell'articolo.

#### Come citare questo articolo:

Bufalini C, Poggi M. È possibile, dopo 104 anni, un nuovo e diverso approccio alla etiopatogenesi e terapia del morbo di Kienboeck? Rivista Italiana di Chirurgia della Mano 2024;61:74-78. <https://doi.org/10.53239/2784-9651-2024-11>

© Copyright by Pacini Editore Srl



OPEN ACCESS

L'articolo è OPEN ACCESS e divulgato sulla base della licenza CC BY-NC-ND (Creative Commons Attribuzione - Non commerciale - Non opere derivate 4.0 Internazionale). L'articolo può essere usato indicando la menzione di paternità adeguata e la licenza; solo a scopi non commerciali; solo in originale. Per ulteriori informazioni: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.it>

delle trabecole: la frattura è ciò che causa stenosi venosa, non viceversa. Durante le fasi I, II e III A di Lichtman, cioè prima che si verifichino la frammentazione e il collasso, il lunato può essere curato con l'applicazione di un semplice fissatore esterno. Ciò elimina tutte le sollecitazioni meccaniche, in particolare la compressione tra il capitato e il radio, con conseguente consolidamento dell'osso. La causa primaria iniziale è un trauma assiale o microtraumi multipli, che causano una frattura delle trabecole ossee dell'osso spongioso al centro del lunato mentre l'osso subcondrico circostante e la cartilagine articolare resistono a causa della loro maggiore elasticità. L'azione dei muscoli flessori impedisce il consolidamento delle trabecole.

Invece nella fase III B con collasso del lunato, si verificherà la perdita dell'altezza del carpo e la rotazione dello scafoide in flessione, cosicché oltre all'immobilizzazione mediante un fissatore esterno sarà necessario anche il trapianto osseo corticospongioso per permettere la ricostruzione del corpo del lunato, come nel caso del trattamento della pseudoartrosi dello scafoide. L'accesso chirurgico è dorsale con incisione trasversale centrata sul semilunare, seguita da capsulotomia e identificazione della superficie dorsale dello stesso. Viene identificata la linea di frattura-pseudoartrosi, viene eseguito il curettage all'interno, viene inserito il trapianto osseo corticospongioso prelevato dalla cresta iliaca, quindi adeguatamente modellato per ricostruire la porzione corticale. È importante anche cercare di recuperare l'altezza del semilunare, allargando la linea della pseudoartrosi e inserendo la parte corticale del trapianto osseo. Il fissatore esterno viene applicato come per le altre fasi, mantenuto per due-tre mesi; quindi sostituito con un tutore al polso fino a quando non si ottiene la consolidazione definitiva, verificata radiograficamente.

## Materiali e metodi

Tra il 2010 e il 2022, 13 pazienti (8 maschi e 5 femmine di età compresa tra 29-49) con stadio 1, 2 e 3A sono stati trattati con immobilizzazione utilizzando un fissatore esterno semplice. I sintomi (dolore e rigidità del polso) erano iniziati 4-12 mesi prima. Abbiamo esaminato tutti i casi utilizzando radiografia e risonanza magnetica (MRI) prima dell'intervento. Altri 3 casi erano nella fase III B.

Tecnica chirurgica: In Day Surgery, anestesia da blocco del plesso brachiale e tourniquet. Si eseguono due brevi incisioni (1,5 cm) sulla metafisi del radio e sulla diafisi del secondo metacarpo; quindi dissezione alla superficie fino ossea e sotto controllo fluoroscopico, inserimento di 4 tenders (2+2) ed applicazione di un fissatore esterno mono assiale; possibilmente in materiale radio-trasparente. Prima del blocco finale, viene esercitata una trazione manuale per ottenere una

distrazione moderata del radiocarpo. Il fissatore sarà mantenuto per una media di 3 mesi e l'esame MRI è necessario per mostrare l'evoluzione del processo di guarigione. Su questa base, si può valutare se il fissatore debba essere mantenuto per un periodo più lungo (non necessario nei nostri casi). Dopo la rimozione del fissatore esterno, il paziente indossa un tutore in materiale termoplastico per 2 mesi. Per altri tre casi più avanzati (stadio III B), dopo applicazione di un fissatore esterno con la stessa tecnica descritta, è stato inserito nel lunato un trapianto osseo prelevato dalla cresta iliaca; incisione trasversale sul dorso del polso, dopo l'incisione della capsula, la linea di frattura è ricercata e divaricata; raschiatura della parte interna del semilunare con rimozione del vecchio osso necrotico; inserimento del trapianto osseo modellato in modo che la corticale ricostruisca la continuità del lunato e recuperi la sua altezza. In questo modo si riallunga anche il legamento intercarpale, evitando così il passaggio allo stadio IV.

## Risultati

La valutazione clinica e radiografica è stata eseguita dopo 6-12 mesi dalla rimozione della fissazione esterna. Dal punto di vista clinico, il dolore, significativo prima dell'applicazione del fissatore esterno, era totalmente scomparso. La mobilità attiva e passiva del polso è stata positiva, anche se senza recupero dell'estensione. La flessione presentava un lag 20° già prima del trattamento. Il recupero della forza del polso trattati era uguale a quella del lato sano. Il follow-up è stato effettuato mediante MRI con uno scanner da 1,5 tesla (Modello AERA, Siemens, Erlangen, Germania) L'esame MRI mostra ottimi risultati nello stadio II dei pazienti (Figg. 1 e 2), in stadio precedente, con risoluzione dell'edema osseo. Altrimenti in (Fig. 3), più avanzato (stadio IIIB) e studiato da MRI con e senza contrasto, MRI standard a 12 mesi dopo trattamento aveva documentato il consolidamento del lunato e la scomparsa dell'edema

## Discussione

La malattia di Kienboeck è un processo dinamico che si sviluppa naturalmente in quattro fasi. Inizialmente, il dolore si presenta con lieve gonfiore del polso e qualche limitazione di movimento. Secondo la nostra interpretazione questa fase corrisponde ad una recente frattura da compressione delle trabecole centrali. Nella classificazione radiografica di Lichtman, questo è lo stadio I: la densità del lunato e la sua forma sono normali. Le radiografie sono negative e la diagnosi può essere fatta solo con la risonanza magnetica, tecnica generalmente riconosciuta come la più accurata nel rilevare i cambiamenti precoci

del l'osso spongioso. Nella fase 2 la risonanza magnetica mostra una diminuzione dell'intensità del lunato nella sequenza ponderata T1 e un aumento dell'intensità del segnale nelle sequenze ponderate T2 e STIR (breve recupero di inversione tau). Durante la seconda fase, il semilunare comincia a fratturarsi: appaiono anche i bordi della frattura nella parte corticale, ma la forma e il diametro del l'osso rimangono sostanzialmente invariati: questa è la fase II della classificazione di Lichtman. Le osservazioni MRI determinano una bassa intensità del lunato sulle sequenze ponderate T1 e T2 mentre la radiografia normale inizia ad essere positiva per la compressione iniziale. Nella terza fase il dolore tende a diminuire mentre la rigidità peggiora, soprattutto in flessione. Gli studi radiografici e la risonanza magnetica mostrano una frammentazione del lunato; inizialmente i frammenti rimangono vicini, per poi dividersi generalmente in due grandi frammenti, uno dorsale e uno volano. I due legamenti intercarpici (radio-carpico dorsale e radio-piramidale) si rilassano e lo scafoide inizia a ruotare: stadio III di Lichtman. Infine, durante la quarta fase, il lunato presenta pluri-frammentazione ed è collassato; con evoluzione in polso SLAC (stadio IV di Lichtman). Il dolore diventa significativo, come la rigidità, a causa dell'artrosi radio-scaphoidea.

La terapia è strettamente connessa alle diverse fasi. Se si accetta l'idea che la malattia di Kienboeck è l'evoluzione della frattura da compressione della spongiosa in pseudartrosi, diventa evidente che la terapia più appropriata è l'immobilizzazione assoluta per un periodo abbastanza lungo da consentire il consolidamento. A questo scopo un fissatore esterno applicato in leggera distrazione è il metodo più semplice e la durata dell'immobilizzazione è di tre mesi sulla base dell'esperienza con la pseudoartrosi scafoide. Crediamo che questo metodo permetta di trattare la malattia di Kienboeck in stadi I-II e probabilmente in stadio III, cioè quando il lunato ha mantenuto la sua forma, anche se al centro è presente una frattura delle trabecole ossee e l'osso corticale mostra qualche fessurazione. Esame MRI a 6-12 mesi post-trattamento visualizza normale forma e intensità del segnale osseo in fasi I-II. Lo stadio più avanzato IIIA può richiedere un tempo di guarigione più lungo; infatti, in un caso la risonanza magnetica mostra l'aspetto screziato del l'osso su immagini ponderate T2, a seconda dell'equilibrio tra le componenti fibrose e cellulari. Quando invece si è verificata la frammentazione del lunato e i frammenti, generalmente un frammento dorsale ed uno volano, sono separati dal tessuto fibroso, tipico della pseudoartrosi, è impossibile ottenere il consolidamento anche con l'immobilizzazione totale. Tuttavia, anche in caso di collasso del lunato, l'applicazione del fissatore esterno per tre mesi prima che il carpo diventi instabile può aiutare la maturazione del tessuto fibroso all'interno del lunato e forse inibisce o ritarda l'instabilità e

la conseguente artrosi. Infine, nelle fasi finali della malattia di Kienboeck, con collasso e pluri-frammentazione del lunato, allentamento dei legamenti scafo-lunati, dislocazione rotatoria dello scafoide e dell'artrosi radio-scafoidea (polso SLAC) l'unica possibile terapia chirurgica sarà la resezione della prima fila di carpo e l'interposizione di un lembo capsulare dorsale.



1. La normale architettura dell'osso lunato: corticale al margine, trabecolato internamente.



2A. Il trauma diretto o microtraumi ripetuti lungo l'asse dell'asse del polso causano la frattura delle trabecole e la interruzione della loro vascolarizzazione sia venosa che arteriosa, con conseguente necrosi ossea. L'aspetto scuro del lunato è il risultato dell'edema e dell'ematoma.



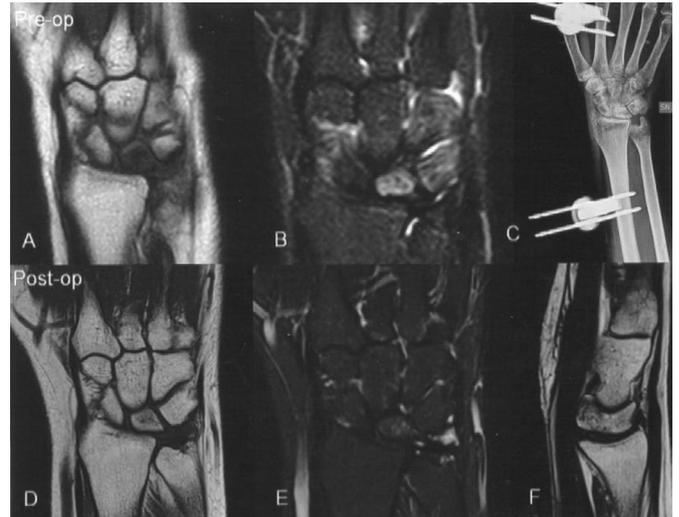
2B. Se il trauma da compressione sul lunato tra il radio e il capitello continua, la corticale si frattura e crolla, causando frammentazione ossea



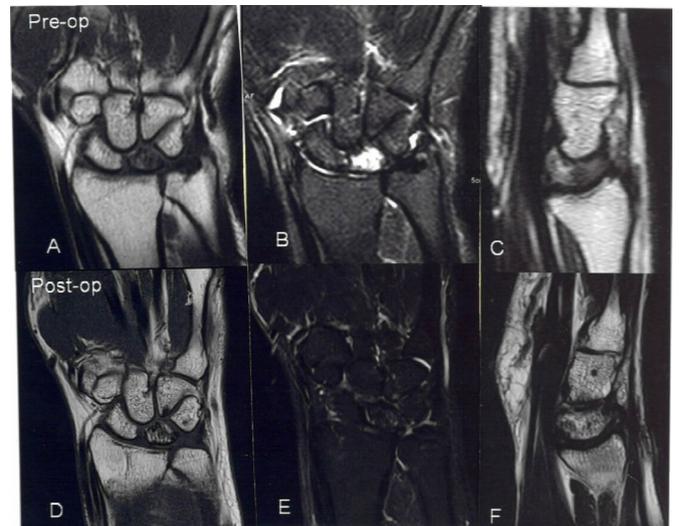
2. Il trattamento viene effettuato ricostruendo l'osso necrotico e inserendo un innesto osseo cortico-spongioso ottenuto dalla cresta iliaca.



3. È importante cercare di recuperare l'altezza del lunato e mantenerla, inserendo il corticale dell'innesto nel vuoto del corticale del lunato.



**Figura 1.** Fase II. A) Risonanza magnetica in T/1 Pre-operazione 4 mesi dall'aumento della sintomatologia e del trauma (caduta sul palmo). B) La risonanza magnetica in T/2 mostra edema. C) Le radiografie mostrano solo un modesto ispessimento trabecolare all'interno del l'osso semilunato. Applicazione del fissatore esterno (EF). D) 2 mesi dopo l'applicazione di EF, MRI (magnetic resonance imaging) in T/1: risoluzione dell'edema all'interno dell'osso semilunato. E) Lo stesso in T/2: risoluzione dell'edema dovuto alla frattura trabecolare. F) Consolidamento del l'osso semilunato.



**Figura 2.** Fase III. A) Risonanza magnetica pre-operatoria in T/1 - Edema intramedolare nell'osso semilunato. B) Stesso punto in T/2. C) Frattura senza collasso del l'osso semilunato. D) Dopo 3 mesi dall'applicazione del fissatore esterno: totale risoluzione dell'edema. E) La risonanza magnetica in T/2 mostra: F. Consolidamento delle fratture.



**Figura 3.** Fase III B. A) La risonanza magnetica in T/1 a 6 mesi dall'aumento della sintomatologia mostra necrosi dell'osso semilunato e collasso. B) 3 mesi dopo il trapianto osseo e l'applicazione di EF (fissatore esterno) risoluzione dell'edema osseo e consolidamento della frattura ossea semilunata.

### Bibliografia

- 1 Alexander AH, Turner MA, Alexander CE, Lichtman DM. Lu nati a sostituzione di silicone per la malattia di Kienbock: un follow-up a lungo termine. *Hand Surg Am.* 1990;5:401-407.
- 2 Allan CA, Joshi A, Lichtman DM. Kienbock's disease: diagnosis and treatment. *J Am Acad Orthop Surg.* 2001;9:128-136.
- 3 Bain GI, Begg M. Valutazione e classificazione artroscopica della malattia di Kienbock. *Tech Hand Up Extrem Surg.* 2006;10:8-13.
- 4 Divilbiss B, Baratz ME. Malattia di Kienbock. *J Hand Surg Am.* 2001;1:61-72.
- 5 Goldfarb CA, Hsu J, Gelberman RH, Boyer MI. La classificazione di Lichtman per la malattia di Kienbock: una valutazione dell'affidabilità. *J Hand Surg Am.* 2003;28:74-80.
- 6 Illarramendi AA, Schulz C, De Carli P. Il trattamento chirurgico della malattia di Kienbock da radio e ulna metafiscale core de compressione. *Hand Surg Am.* 2001;26:252-260.
- 7 Innes L, Strauch RJ. Revisione sistematica del trattamento della malattia di Kienbock nelle sue fasi iniziali e finali. *J Hand Surg Am.* 2010;35:713-717.
- 8 Iorio ML, Kennedy CD, Huang JI. Limitata fusione intercarpal come procedura di salvataggio per la malattia avanzata di Kienbock. *Mano.* 2015; 10:472-476.
- 9 Irisari KK, Ribak S. Infantile e lunatomalacia giovanile. *J Hand Surg Eur Vol.* 2010;35:544-548.
- 10 Jafamia K, Collins ED, Kohl HW, Bennett JB, Ilahi OA. Re responsabilità della classificazione di Lichtman della malattia di Kienbock. *J Hand Surg Am.* 2000;25:529-534.
- 11 Jensen CH, Thomsen K, Hoist-Nielsen F. Stadiazione radiografica della malattia di Kienbock scarsa riproducibilità dei sistemi di stadiazione di Stahl e Lichtman. *Acta Orthop Scand.* 1996;67: 274-276.
- 12 Lichtman DM. Un matrimonio improbabile: vita come chirurgo del polso e ufficiale di carriera nella marina degli Stati Uniti. *J Wrist Surg.* 2013;2:288-293.
- 13 Lichtman DM, Degnan GG. Staging e il suo uso nella terminazione delle modalità di trattamento per la malattia di Kienbock. *Hand Clin.* 1993;9:409-416.
- 14 Lichtman DM, Lesley NE, Simmons SP. La classificazione e il trattamento della malattia di Kienbock: lo stato dell'arte e uno sguardo al futuro. *J Hand Surg Eur Vol.* 2010;35:549-554.
- 15 Lichtman DM, Mack GR, MacDonald RI, Gunther SF, Wilson IN. Kienbock's disease: the role of silicone replacement arthroplasty. *Chirurgia articolare J Bone Am.* 1977;59:899-908.
- 16 Lichtman DM, Pientka WF, Bain GI. Kienbock malattia: in avanti. *J Hand Surg Am.* 2016;41:630-638.
- 17 Mennen U, Sithebe H. L'incidenza della malattia di Kienbock asintomatica. *J Hand Surg Eur Vol.* 2009;34:348-350.
- 18 Moran SL, Cooney WP, Berger RA, Bishop AT, Shin AY. L'uso del 4+5 estensore compartimentale vascolarizzato innesto osseo per il trattamento della malattia di Kienbock. *J Hand Surg Am.* 2005; 30:50-58.
- 19 Nealey EM, Petscavage-Thomas JM, Chew FS, Allan CH, Ha AS. Guida radiologica al trattamento chirurgico della malattia di Kienbock. *Curr Probl Diagn Radiol.* 2018;47:103-10
- 20 Peltier LF. Il classico. Riguardante malacia traumatica del lupo e le sue conseguenze: degenerazione e compressione fratture. Privatdozent Dr. Robert Kienbock *Clin Orthop Relat Res.* 1980;149:4-8.
- 21 Schmitt R, Heinze A, Fellner F, Obletter N, Struhn R, Bautz W. Imaging e stadiazione del l'osteonecrosi avascolare al polso e alla mano. *Eur J Radiol.* 1997;25:92-103.
- 22 Stahl F. Sulla lunatomalacia (malattia di Kienbock). Studio clinico e roentgenologico, in particolare sulla sua patogenesi e sui risultati tardivi del trattamento di immobilizzazione. *Acta Chir Scand.* 1947; 95:1.
- 23 Tsujimoto R, Maeda J, Abe Y, Arima K, Tomita M, Koseki H, Kada E, Aoyagi K, Osaki M. Epidemiology of Kienbock's disease in middle-aged and elderly Japanese women. *Ortopedia.* 2015;38:14-18.
- 24 van Leeuwen WF, Janssen SJ, Meulen PD, Ring D. Qual è la prevalenza radiografica della malattia di Kienbock? *Clin Orthop Relat Res.* 2016;474:808-813.
- 25 Waitayawinyu T, Chin SH, Luria S, Trumble TE. Capitato accorciamento osteotomia con innesto osseo vascolarizzato per il trattamento della malattia di Kienbock nel polso ulnare positivo. *J Hand Surg Am.* 2008;33:1267-1273.