



Le viti endomidollari in chirurgia della mano. Tips and tricks: prevenzione degli errori e ottimizzazione della tecnica

Intramedullary screws in hand surgery: tips and tricks to prevent pitfalls and optimize surgical technique

Andrea Poggetti¹ (foto), Sergio De Santis², Alessandro Fagetti³, Pier Paolo Borelli⁴, Francesco Smeraglia⁵

¹ AOU Careggi, Hand and Microsurgery Reconstruction Unit, Firenze; ² UOC Chirurgia della Mano e Microchirurgia Ricostruttiva Azienda Ospedaliera Gaetano Pini e CTO di Milano; ³ Struttura Semplice di Chirurgia della Mano, SC Ortopedia e Traumatologia ASST Ovest Milanese, Legnano; ⁴ Specialista in Chirurgia della Mano e del Polso, Brescia ⁵ UOC Ortopedia e Chirurgia della Mano; ⁵ UOC Ortopedia e Traumatologia, AOU Federico II

Corrispondenza:

Andrea Poggetti
E-mail: poggetti.andrea@gmail.com

Conflitto di interessi

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

Come citare questo articolo: Poggetti A, De Santis S, Fagetti A, et al. Le viti endomidollari in chirurgia della mano. Tips and tricks: prevenzione degli errori e ottimizzazione della tecnica. Rivista Italiana di Chirurgia della Mano 2026;63:18-24. <https://doi.org/10.53239/2784-9651-2026-6>

© 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>

Riassunto

L'osteosintesi endomidollare mediante viti senza testa (Intramedullary Headless Screw Fixation, IHSF) rappresenta una delle più significative innovazioni degli ultimi decenni nel trattamento delle fratture della mano. Sviluppata inizialmente per la sintesi delle fratture dello scafoide carpale, questa metodica ha progressivamente esteso le proprie indicazioni alle fratture dei metacarpi e delle falangi, modificando in modo sostanziale i paradigmi terapeutici tradizionali. La possibilità di ottenere una sintesi stabile attraverso accessi mini-invasivi, riducendo al minimo l'aggressione ai tessuti molli e consentendo una mobilitazione precoce, ha determinato un crescente interesse da parte dei chirurghi della mano. Scopo del presente lavoro è analizzare i principi biomeccanici, le indicazioni, le tecniche chirurgiche e gli aspetti pratici dell'impiego delle viti endomidollari senza testa nelle diverse sedi anatomiche della mano, evidenziandone vantaggi, limiti e prospettive future. La presente rassegna tecnica raccoglie i contributi del Corso di Istruzione del 63° del Congresso Nazionale SICM e illustra le strategie per ottimizzare il posizionamento delle viti nello scafoide, nelle ossa metacarpali e nelle falangi, con specifica attenzione agli errori più frequenti e alle relative strategie preventive.

Parole chiave: viti endomidollari, scafoide, metacarpi, falangi, osteosintesi percutanea, chirurgia della mano, viti endomidollare (IHSF)

Summary

Intramedullary Headless Screw Fixation (IHSF) represents one of the most significant innovations in the treatment of hand fractures over the past decades. Originally developed for the fixation of carpal scaphoid fractures, this technique has progressively expanded its indications to include metacarpal and phalangeal fractures, substantially reshaping tra-

ditional treatment paradigms. The ability to achieve stable fixation through minimally invasive approaches, while minimizing soft-tissue disruption and allowing early mobilization, has generated increasing interest among hand surgeons. The aim of the present work is to review the biomechanical principles, indications, surgical techniques, and practical aspects of headless intramedullary screw fixation in the various anatomical regions of the hand, highlighting its advantages, limitations, and future perspectives. This technical review compiles the contributions presented during the Instructional Course of the 63rd National Congress of the Italian Society for Surgery of the Hand (SICM) and illustrates strategies for optimizing screw placement in the scaphoid, metacarpals, and phalanges, with particular emphasis on common technical pitfalls and their prevention.

Key words: intramedullary screws, scaphoid, metacarpals, phalanges, percutaneous fixation, hand surgery, Intramedullary Headless Screw Fixation (IHSF)

Introduzione

Il trattamento delle fratture della mano ha sempre dovuto confrontarsi con un delicato equilibrio tra stabilità meccanica e preservazione della funzione. Se da un lato una sintesi stabile rappresenta il prerequisito indispensabile per la guarigione ossea, dall'altro l'eccessiva aggressione chirurgica ai tessuti molli può tradursi in aderenze tendinee, rigidità articolare e perdita funzionale permanente. Per molti anni il trattamento chirurgico delle fratture della mano si è basato principalmente sull'utilizzo di fili di Kirschner e placche a stabilità angolare. Sebbene entrambe le metodiche abbiano dimostrato efficacia clinica, esse presentano limiti ben noti. I fili di Kirschner offrono una stabilizzazione relativamente semplice e poco invasiva, ma richiedono frequentemente immobilizzazione postoperatoria e sono associati a rischi di infezione del tramite cutaneo, perdita di riduzione e mobilizzazione del mezzo di sintesi. Le placche garantiscono una fissazione più rigida ma richiedono ampie esposizioni chirurgiche, con conseguente incremento del rischio di aderenze cutanee e tendinee.

L'introduzione delle viti a compressione senza testa ha rappresentato un cambiamento concettuale importante. Grazie alla loro collocazione completamente endossea, queste viti permettono di ottenere una sintesi stabile senza interferire con i tendini estensori o flessori e senza la necessità di materiale prominente che possa generare conflitti meccanici. La tecnica è nata nel trattamento delle fratture dello scafoide, ma il miglioramento delle conoscenze biomeccaniche e l'evoluzione del design implantare ne hanno progressivamente ampliato l'applicazione alle fratture dei metacarpi e delle falangi.

Le viti a compressione senza testa nelle fratture dello scafoide

Lo scafoide rappresenta il modello storico di applicazione della fissazione mediante viti a compressione senza testa. Le sue peculiarità anatomiche e biologiche rendono infatti

questo osso particolarmente adatto a tale strategia.

Circa l'80% della superficie dello scafoide è ricoperta da cartilagine articolare. Questa caratteristica limita significativamente le possibilità di applicazione di mezzi di sintesi tradizionali e rende fondamentale l'impiego di dispositivi che possano essere completamente alloggiati all'interno dell'osso.

A differenza di quanto accade nei metacarpi e nelle falangi, nello scafoide la funzione primaria della vite non è semplicemente quella di condividere il carico meccanico, ma di generare una compressione interframmentaria efficace. La guarigione delle fratture dello scafoide dipende infatti in larga misura dalla stabilità ottenuta attraverso la compressione della rima di frattura.

La tecnica chirurgica viene generalmente per via percutanea o mini-open. L'accesso può essere palmare nelle fratture del terzo medio e distale oppure dorsale nelle fratture del polo prossimale. Dopo il corretto posizionamento del polso sotto controllo fluoroscopico, un filo guida viene introdotto lungo l'asse centrale dello scafoide. La centralità del filo rappresenta probabilmente il fattore tecnico più importante dell'intera procedura, poiché determina sia la qualità della compressione sia la resistenza biomeccanica finale della sintesi.

Una volta verificato il corretto posizionamento del filo nelle proiezioni dedicate, si procede alla misurazione della lunghezza e alla preparazione del canale per l'inserimento della vite. L'utilizzo di viti a passo differenziale consente di ottenere una compressione progressiva dei frammenti durante l'avanzamento dell'impianto (Fig. 1, 2, 3 e 4).

Fondamentale risulta il completo affondamento della vite al di sotto della superficie articolare. Qualsiasi prominenza residua può infatti determinare conflitti articolari con il radio o con le altre ossa del carpo, compromettendo il risultato clinico e favorendo la degenerazione cartilaginea.

L'esecuzione di test dinamici sotto fluoroscopia al termine della procedura permette di verificare l'assenza di mobilità residua della frattura e costituisce un passaggio essenziale prima della conclusione dell'intervento.

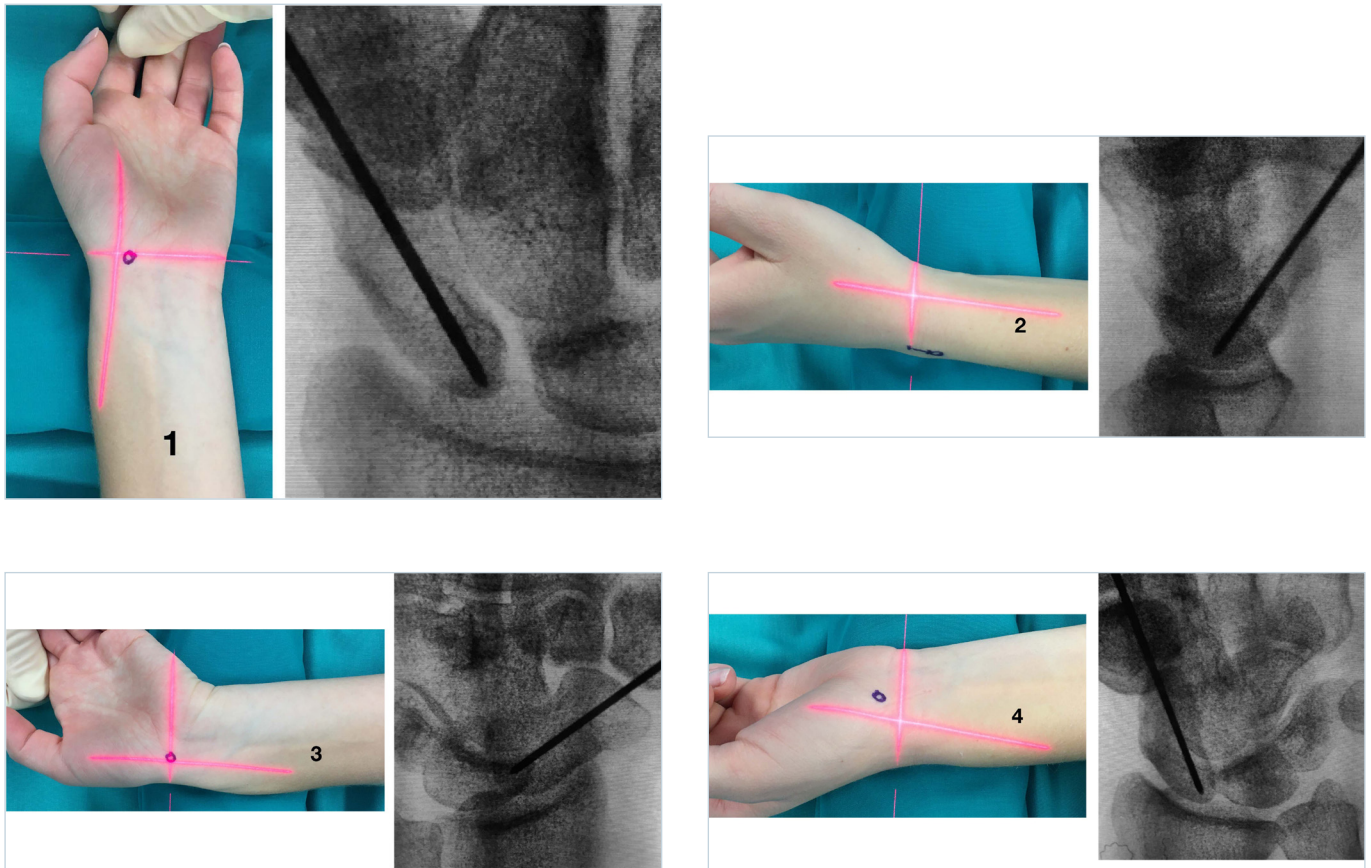


Figura 1-4. Proiezioni per verificare il corretto posizionamento del filo guida..

Le viti endomidollari nelle fratture dei metacarpi

Le fratture metacarpali rappresentano una delle lesioni traumatiche più frequenti della mano e interessano prevalentemente soggetti giovani e attivi. In questa popolazione il rapido recupero funzionale assume un'importanza fondamentale sia sotto il profilo lavorativo sia sotto quello sportivo.

Le indicazioni ideali per la fissazione endomidollare mediante vite senza testa comprendono le fratture trasverse e le fratture oblique brevi, nelle quali la lunghezza della rima di frattura risulta inferiore a due volte il diametro dell'osso (Fig. 5). In tali condizioni la vite agisce come un efficace sistema di condivisione del carico, garantendo stabilità rotazionale e resistenza alle sollecitazioni funzionali precoci.

Rispetto alla sintesi con placca, la fissazione endomidollare presenta numerosi vantaggi biologici. L'assenza di scollamento periostale preserva la vascolarizzazione locale, mentre la limitata esposizione chirurgica riduce significativamente il danno ai tessuti molli circostanti. Ne consegue una minore incidenza di aderenze tendinee e una più rapida

ripresa della mobilità articolare.

La tecnica retrograda rappresenta attualmente l'approccio più diffuso. Attraverso una piccola incisione dorsale a livello della testa metacarpale, eseguita con l'articolazione metacarpo-falangea in massima flessione, si accede al punto di ingresso della vite (Fig. 6). L'apparato estensore viene delicatamente divaricato longitudinalmente, consentendo l'introduzione del filo guida nel terzo dorsale della superficie articolare.

Il filo viene avanzato lungo il canale midollare fino alla base del metacarpo. Dopo la riduzione della frattura e la preparazione del canale, la vite viene inserita manualmente per mantenere una migliore percezione tattile dell'acquisto osseo e ridurre il rischio di sovraccarico delle corticali.

Recentemente è stato descritto un approccio anterogrado, particolarmente utile nelle fratture del terzo prossimale. Questa tecnica consente di evitare la violazione della superficie articolare metacarpo-falangea e riduce ulteriormente il rischio di danno all'apparato estensore.

Un aspetto cruciale della procedura riguarda la prevenzione delle deformità rotazionali. Durante l'inserimento della vite le dita devono essere mantenute flesse verso il palmo, in

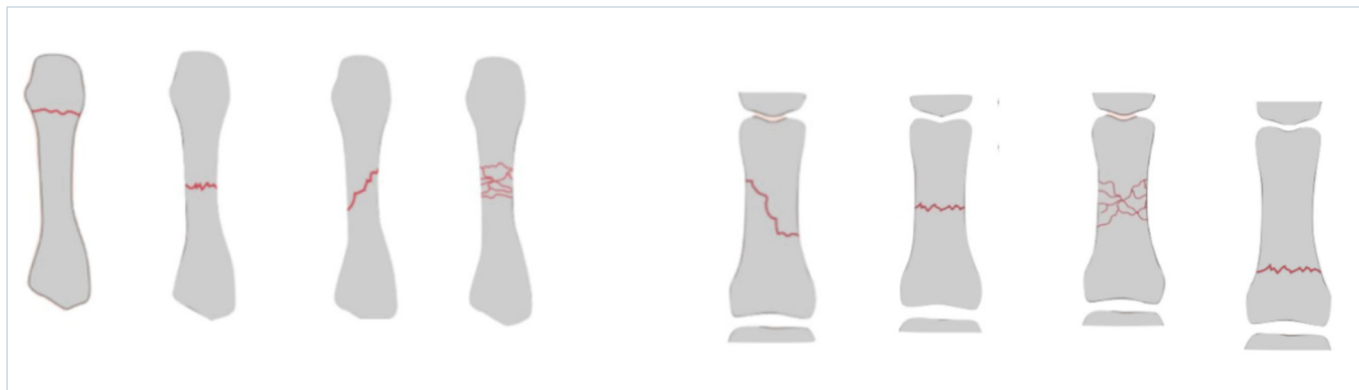


Figura 5. Indicazioni ideali per la fissazione endomidollare mediante vite senza testa.

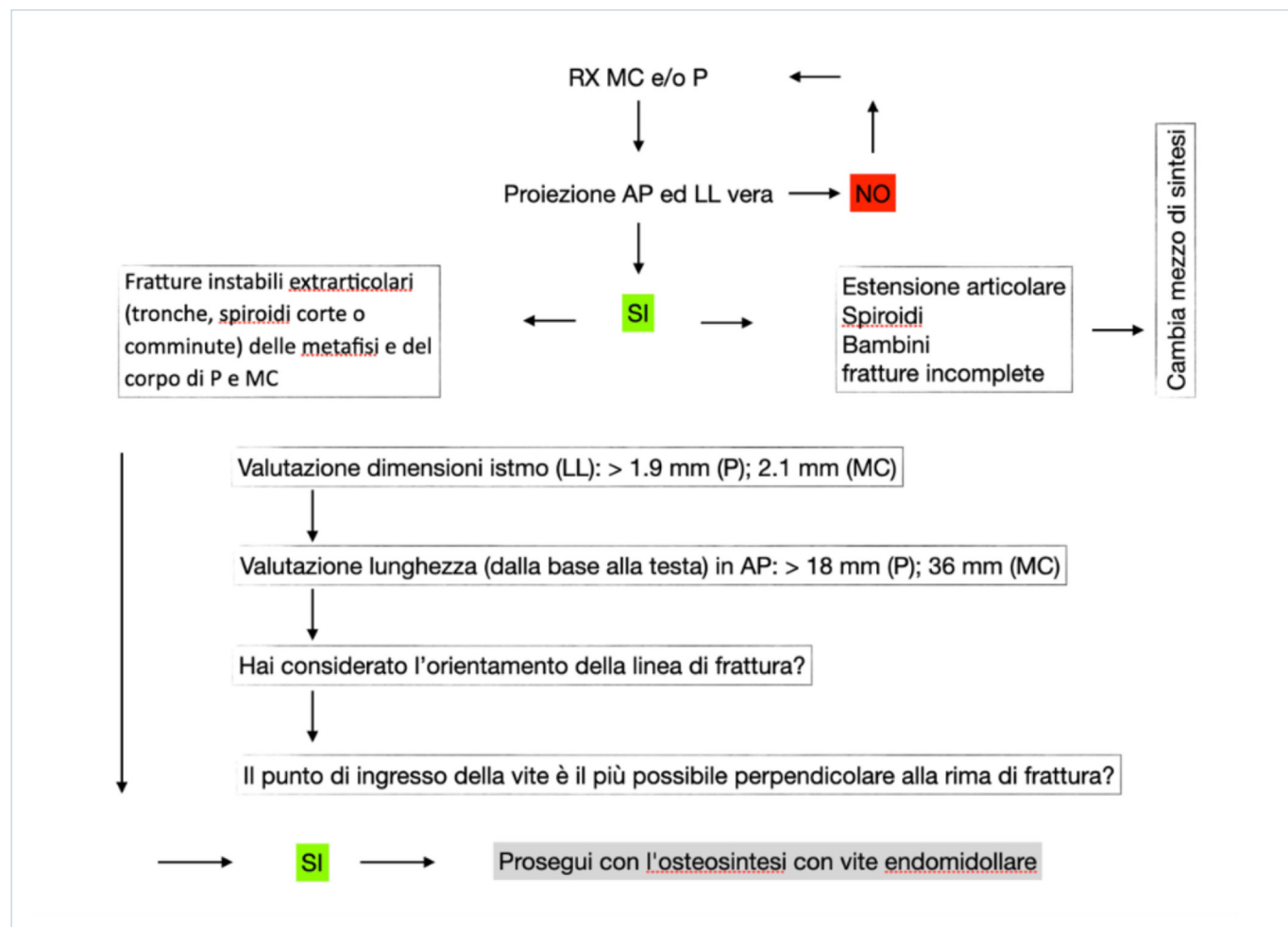


Figura 6. Indicazioni ideali per la fissazione endomidollare mediante vite senza testa.



Figura 7. Sintesi anterograda e retrograda con i diversi orientamenti e configurazione della vite.

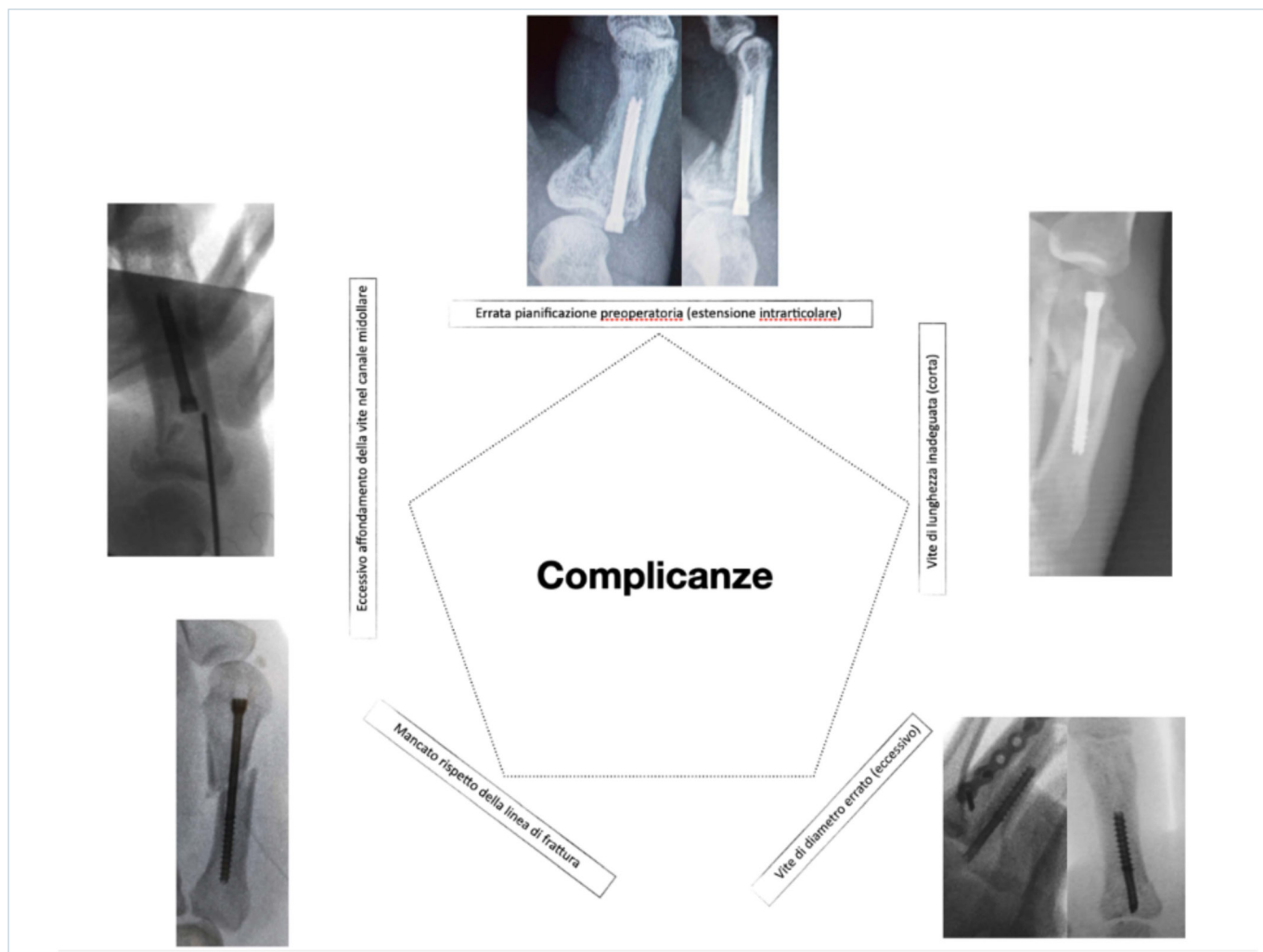


Figura 8. Le cinque complicanze più comuni della IHSF.

modo da riprodurre la fisiologica cascata digitale. Tale accorciamento permette di evidenziare immediatamente eventuali malrotazioni e di correggerle prima della sintesi definitiva (Fig. 7).

Particolare attenzione deve inoltre essere rivolta alle dimensioni del canale midollare. Una valutazione preoperatoria accurata mediante radiografie standard (AP ed LL) consente di individuare l'istmo diafisario e di selezionare il diametro della vite più appropriato. Un impianto sovradimensionato può infatti determinare fratture iatrogene o rottura del mezzo di sintesi.

Le viti endomidollari nelle fratture delle falangi

Le fratture delle falangi rappresentano probabilmente il campo in cui la fissazione endomidollare ha espresso il maggiore potenziale innovativo. In nessun altro distretto anatomico della mano il prezzo biologico della rigidità articolare risulta infatti così elevato.

Le fratture della falange prossimale e della falange media sono frequentemente caratterizzate da instabilità rotazionale e da una marcata tendenza alla rigidità post-traumatica. La necessità di immobilizzazioni prolungate, spesso richiesta dopo sintesi con fili di Kirschner, costituisce uno dei principali fattori responsabili dei risultati funzionali insoddisfacenti.

La possibilità di ottenere una stabilizzazione sufficientemente rigida da consentire una mobilizzazione quasi immediata rappresenta quindi il principale vantaggio dell'IHSF in questa sede (Fig. 5).

L'approccio anterogrado intra-articolare è oggi considerata la tecnica di riferimento per molte fratture della falange prossimale (Fig. 6). Con l'articolazione metacarpo-falangea flessa tra sessanta e novanta gradi, la base della falange viene traslata dorsalmente consentendo l'identificazione del corretto punto di ingresso.

Il filo guida viene inserito sul terzo dorsale sia sul piano coronale sia sul piano sagittale ed il più possibile ortogonale alla rima di frattura. L'avanzamento oscillante del filo può ridurre il rischio di estrazione accidentale durante le successive fasi di alesatura e facilita il mantenimento della riduzione. Dopo la preparazione del canale si procede all'inserimento della vite, generalmente di diametro compreso tra 2,2 e 3 millimetri. La corretta scelta della lunghezza consente di ottenere un adeguato supporto strutturale senza compromettere le superfici articolari distali.

In casi selezionati, soprattutto nelle fratture della falange media, può essere utilizzato un approccio retrogrado attraverso l'articolazione interfalangea prossimale.

Dal punto di vista biomeccanico, alcune configurazioni meri-

tano una menzione specifica. Nelle fratture comminute metafisarie o subcondrali l'impiego di due viti convergenti può creare una struttura di sostegno tridimensionale capace di contrastare efficacemente l'accorciamento assiale. Questo principio, descritto come "Y-strutting", consente di aumentare significativamente la resistenza meccanica della sintesi. Analogamente, nelle situazioni caratterizzate da perdita della corticale dorsale, il posizionamento della vite, permette di ricreare una funzione di supporto assimilabile a quella di una trave portante. Tale configurazione favorisce il mantenimento della lunghezza ossea e riduce il rischio di collasso secondario (Fig. 7).

Grazie alla stabilità ottenuta mediante fissazione endomidollare, la riabilitazione può essere iniziata molto precocemente. Nella maggior parte dei casi esercizi attivi e passivi vengono avviati entro tre-cinque giorni dall'intervento, contribuendo in modo decisivo al recupero della funzione.

Discussione

L'evoluzione delle tecniche di osteosintesi della mano ha progressivamente spostato l'attenzione dalla semplice consolidazione ossea al recupero funzionale globale. In questo contesto, la fissazione endomidollare con viti a compressione senza testa rappresenta una delle soluzioni più coerenti con i principi della moderna chirurgia della mano.

I vantaggi biologici derivanti dalla limitata aggressione chirurgica si associano a eccellenti caratteristiche biomeccaniche. La stabilità ottenuta consente una mobilizzazione precoce che interrompe il circolo vizioso costituito da dolore, immobilizzazione, edema e rigidità articolare.

Le principali criticità della tecnica riguardano la curva di apprendimento e la necessità di una pianificazione preoperatoria accurata. Il corretto rapporto tra diametro della vite e calibro del canale midollare rappresenta infatti un elemento determinante per il successo dell'intervento. Errori di *sizing* possono tradursi in perdita di stabilità o, al contrario, in fratture iatrogene durante l'inserimento.

Un ulteriore aspetto da considerare riguarda il rischio di violazione delle superfici articolari nei punti di ingresso della vite. Sebbene gli studi clinici disponibili abbiano evidenziato una bassa incidenza di complicanze degenerative, il rispetto rigoroso della tecnica chirurgica rimane fondamentale per minimizzare tale rischio (Fig. 8).

La letteratura più recente riporta tassi di consolidazione estremamente elevati, spesso prossimi al cento per cento, associati a tempi ridotti di ritorno alle attività lavorative e sportive. Tali risultati hanno contribuito alla progressiva diffusione della metodica nei principali centri di chirurgia della mano.

Conclusioni

La fissazione endomidollare con viti a compressione senza testa rappresenta oggi una delle più importanti innovazioni nel trattamento delle fratture dello scafoide, dei metacarpi e delle falangi. L'associazione tra minima invasività, elevata stabilità biomeccanica e possibilità di mobilizzazione precoce ha profondamente modificato l'approccio terapeutico a queste lesioni.

Pur richiedendo una tecnica accurata e una precisa pianificazione preoperatoria, l'IHSF consente di ottenere eccellenti risultati clinici e funzionali, riducendo molte delle complicanze tradizionalmente associate ai mezzi di sintesi convenzionali. Alla luce delle evidenze attualmente disponibili, questa metodica può essere considerata una delle strategie di riferimento nella moderna traumatologia della mano, incarnando il principio fondamentale secondo cui la migliore osteosintesi non è semplicemente quella che fa guarire l'osso, ma quella che restituisce al paziente una mano mobile, forte e funzionale nel minor tempo possibile.

Bibliografia

- ¹ Gray RRL, Halpern AL, King SR, et al. Scaphoid fracture and nonunion: new directions. *J Hand Surg Eur Vol.* 2023 Sep;48(2 suppl):4S-10S. <https://doi.org/10.1177/17531934231165419>. PMID: 37704024.
- ² Kwan SA, Bridges TN, Buchan L, et al. The Biomechanical Stability of a Single Headless Compression Screw Construct to Fix Scaphoid Waist Fractures. *J Am Acad Orthop Surg.* 2025 Feb 26;33(17):994-999. <https://doi.org/10.5435/JAAOS-D-24-00348>. PMID: 40014753.
- ³ Herekar RN, John MP 2nd, Doarn MC, et al. Intramedullary Headless Screw Fixation for Phalanx Fractures: Technique and Review of Current Literature. *Tech Hand Up Extrem Surg.* 2022 Dec 1;26(4):218-228. <https://doi.org/10.1097/BTH.0000000000000388>. PMID: 35698298.
- ⁴ Bhashyam AR, Mudgal C. Intramedullary Headless Screw Fixation for Metacarpal Fractures - Technical Tips. *J Hand Surg Asian Pac Vol.* 2023 Feb;28(1):144-148. <https://doi.org/10.1142/S2424835523710017>. PMID: 36866824.
- ⁵ Dohse NM, Jones CM, Ilyas AM. Fixation of Hand Fractures with Intramedullary Headless Compression Screws. *Arch Bone Jt Surg.* 2022 Dec;10(12):1004-1012. <https://doi.org/10.22038/ABJS.2022.64506.3102>. PMID: 36721649; PMCID: PMC9846723.
- ⁶ Vanmierlo B, Eijnde BO, Duerinckx J, et al. Intramedullary headless compression screw fixation of the middle phalanx: tips, tricks, and pitfalls. *Hand Surg Rehabil.* 2024 Jun;43(3):101720. <https://doi.org/10.1016/j.hansur.2024.101720>. Epub 2024 May 21. PMID: 38782360.
- ⁷ Poggetti A, Fagetti A, Lauri G, et al. Outcomes of 173 metacarpal and phalangeal fractures treated by intramedullary headless screw fixation with a 4-year follow-up. *J Hand Surg Eur Vol.* 2021 Jun;46(5):466-470. <https://doi.org/10.1177/1753193420980324>. Epub 2021 Jan 14. PMID: 33444072.
- ⁸ Giesen T, Gazzola R, Poggetti A, et al. Intramedullary headless screw fixation for fractures of the proximal and middle phalanges in the digits of the hand: a review of 31 consecutive fractures. *J Hand Surg Eur Vol.* 2016 Sep;41(7):688-94. <https://doi.org/10.1177/1753193416641330>. Epub 2016 Apr 7. PMID: 27056277.