

Rivista di Ortopedia e Traumatologia

Pitfalls, Tips & Tricks

Fratture della Diafisi Tibiale

Numero 1 - Gennaio 2026



Editoriale

Le fratture della diafisi tibiale rappresentano una sfida quotidiana per il chirurgo ortopedico. Questo primo numero si concentra su una selezione della letteratura scientifica recente per il trattamento delle fratture diafisarie di tibia, con focus sull'inchiodamento endomidollare: alcuni dettagli tecnici, le valutazioni cliniche e soprattutto alcuni errori da evitare. Non troverete qui tutorial generici, ho cercato di selezionare articoli utili come strumenti pratici per migliorare le nostre decisioni in sala operatoria. Dalla valutazione pre-operatoria che predice le complicanze, alla tecnica chirurgica che previene il malallineamento, fino alla gestione delle complicanze nei pattern complessi. Sette articoli selezionati non per il loro Impact Factor, ma per il loro contenuto immediatamente applicabile in sala. Buona lettura. Dr. Luigi Paolo Spreafico

Indice

Sezione 1 — Complicanze e predizione del rischio infettivo

- High incidence of screw penetration in the proximal and distal tibiofibular joints after intramedullary nailing of tibial fractures-A prospective cohort and mapping study (Injury, 2018)
- Predictors for infection severity for open tibial fractures: major trauma centre perspective (Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery, 2023)

Sezione 2 — Timing Chirurgico e Indicazioni Conservative

- Modern treatment of tibial shaft fractures: Is there a role today for closed treatment? (Injury, 2021)

Sezione 3 — Tecnica Chirurgica: Tips & Tricks

- Refined Techniques in Tibial Nailing (Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons, 2025)
- The 'umbrella' technique: reducing hoop stress during suprapatellar nailing in complex proximal tibial fractures (European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology, 2025)
- Suprapatellar nailing of tibial fractures - Indications and technique (Injury, 2016)

Sezione 4 — Predizione e Prevenzione delle Complicanze Meccaniche

- Predictors of mechanical complications after intramedullary nailing of tibial fractures (Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research, 2019)

Sezione 1 — Complicanze e predizione del rischio infettivo

La valutazione iniziale determina tutto ciò che segue. Questa sezione presenta due studi che identificano i fattori predittivi di complicanze: la penetrazione delle viti nei compartimenti prossimale e distale, e i predittori di severità infettiva nelle fratture esposte. Entrambi offrono strumenti pratici per riconoscere un rischio chirurgico intra e post-operatorio.

High incidence of screw penetration in the proximal and distal tibiofibular joints after intramedullary nailing of tibial fractures-A prospective cohort and mapping study

Injury, 2018 · PMID: 29503014 · PubMed: pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29503014

Abstract

I chiodi endomidollari (IMN) rappresentano il trattamento di scelta per la maggior parte delle fratture diafisarie tibiali grazie alla loro natura minimamente invasiva e alla tecnica chirurgica non particolarmente impegnativa. Tuttavia, un potenziale pitfall iatrogeno è il posizionamento intra-articolare delle viti di bloccaggio nell'articolazione tibiofibulare prossimale (PTFJ) e distale (DTFJ), che può non essere riconosciuto. Lo scopo è valutare l'incidenza di penetrazione intra-articolare delle viti nelle PTFJ e DTFJ dopo bloccaggio dell'IMN per fratture tibiali. Sono stati utilizzati IMN alesati con tecniche moderne, includendo bloccaggio prossimale tramite dima standard e bloccaggio distale a mano libera o con sistema SureShot, in una serie prospettica di 165 pazienti consecutivi con frattura diafisaria tibiale trattati con IMN. La diagnosi e l'incidenza di penetrazione della PTFJ e DTFJ sono state valutate su TC post-operatoria a basso dosaggio protocollata (pratica clinica standardizzata per valutare l'allineamento rotazionale). Il grado di penetrazione delle articolazioni tibiofibulari è stato classificato come: Grado 1 - lieve violazione della corticale tibiale; Grado 2 - chiara penetrazione della corticale tibiale con punta della vite intra-articolare; e Grado 3 - penetrazione di entrambe le corticali tibiale e fibulare con punta della vite nella fibula. Delle 165 fratture diafisarie tibiali, utilizzando la classificazione AO/OTA, il 69% erano fratture semplici, il 16% a cuneo e il 15% complesse. Dopo IMN, il 42% dei pazienti ha presentato penetrazione intra-articolare delle viti nella PTFJ mentre il 39% ha avuto penetrazione nella DTFJ. Il 66% dei pazienti ha avuto penetrazione in una o entrambe le articolazioni tibiofibulari. La classificazione della violazione della PTFJ si è distribuita come segue: Grado 1 in 24 pazienti; Grado 2 in 26 pazienti e Grado 3 in 19 pazienti. La violazione della DTFJ è stata classificata come: Grado 1 in 21 pazienti; 40 pazienti hanno avuto violazione di Grado 2; e quattro pazienti hanno avuto penetrazione di Grado 3. Questo studio di imaging diagnostico riporta un'elevata incidenza di penetrazione intra-articolare delle viti nella PTFJ e DTFJ dopo bloccaggio dell'IMN per fratture diafisarie tibiali. Uno studio prospettico di coorte è in corso per valutarne la significatività clinica. Modifiche per consentire l'alterazione dell'angolo forzato della traiettoria della vite di bloccaggio e l'evitamento della vite di bloccaggio anteromediale-posterolaterale possono ridurre l'incidenza di violazione delle articolazioni tibiofibulari. Livello di evidenza II - Studio di Imaging Diagnostico.

Take-home	Il 42% dei pazienti presenta penetrazione intra-articolare non riconosciuta della PTFJ e il 39% della DTFJ dopo IMN tibiale. La fluoroscopia standard AP/laterale non identifica questa complicanza.
Pitfall	Assumere che il bloccaggio standard delle viti IMN sia sempre extra-articolare. La fluoroscopia AP e laterale è insensibile per rilevare la penetrazione tibiofibulare.

Action	Utilizzare proiezioni oblique fluoroscopiche per valutare la relazione vite-articolazione tibiofibulare. Considerare lunghezze di vite più corte nelle regioni prossimale e distale. Evitare traiettorie anteromediali-posterolaterali che aumentano il rischio di penetrazione. Molte complicanze non sono rare, sono semplicemente non cercate. La fluoroscopia standard tranquillizza il chirurgo, non il paziente. Se non si guardano le articolazioni tibio-fibulari in modo dedicato, la penetrazione non è una sorpresa: è prevedibile.
---------------	--

Predictors for infection severity for open tibial fractures: major trauma centre perspective

Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery, 2023 · PMID: 37418004 · PubMed: pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37418004

Abstract

Le fratture tibiali diafisarie esposte sono le più comuni fra le fratture delle ossa lunghe e richiedono un approccio rapido per prevenire complicanze devastanti. La letteratura attuale riporta gli esiti delle fratture tibiali esposte. Tuttavia, non esiste ricerca robusta e aggiornata sugli indicatori predittivi di severità infettiva in un'ampia coorte di pazienti con frattura tibiale esposta. Questo studio ha investigato i fattori predittivi di infezioni superficiali e osteomielite nelle fratture tibiali esposte. È stata condotta un'analisi retrospettiva del database di fratture tibiali dal 2014 al 2020. I criteri di inclusione erano qualsiasi frattura tibiale includendo piatto tibiale, diafisi, pilone o caviglia, con ferita aperta al sito di frattura. I criteri di esclusione includevano pazienti con periodo di follow-up inferiore a 12 mesi e pazienti deceduti. Un totale di 235 pazienti sono stati inclusi nello studio, di cui 154 (65.6%), 42 (17.9%) e 39 (16.6%) hanno sviluppato rispettivamente nessuna infezione, infezione superficiale o osteomielite. Sono stati raccolti dati demografici dei pazienti, caratteristiche del trauma, caratteristiche della frattura, stato infettivo e dettagli del trattamento per tutti i pazienti. Nella modellizzazione multivariata, i pazienti con BMI > 30 (OR = 2.078, 95%CI [1.145-6.317], p = 0.025), Gustilo-Anderson (GA) tipo III (OR = 6.120, 95%CI [1.995-18.767], p = 0.001), tempo più lungo per la copertura dei tessuti molli (p = 0.006) avevano maggiore probabilità di sviluppare un'infezione superficiale, mentre i pazienti con contaminazione della ferita (OR = 3.152, 95%CI [1.079-9.207], p = 0.036), GA-3 (OR = 3.387, 95%CI [1.103-10.405], p = 0.026), tempo più lungo per la copertura dei tessuti molli (p = 0.007) avevano maggiore probabilità di sviluppare osteomielite. L'analisi univariata ha anche determinato che i fattori di rischio per infezione superficiale erano: BMI > 35 (OR = 6.107, 95%CI [2.283-16.332], p = 0.003) e contaminazione della ferita (OR = 2.249, 95%CI [1.015-5.135], p = 0.047); mentre il fumo attivo (OR = 2.298, 95%CI [1.087-4.856], p = 0.025), politrauma (OR = 3.212, 95%CI [1.556-6.629], p = 0.001), tempo più lungo per la fissazione definitiva (p = 0.023) erano fattori per l'osteomielite. Tuttavia, nessuno di questi ha raggiunto significatività nell'analisi multivariata. Una classificazione GA più elevata è un fattore di rischio significativo per lo sviluppo di infezione superficiale e osteomielite, con associazione più forte con l'osteomielite, specialmente le fratture GA 3C. I predittori per infezione superficiale includevano BMI e tempo alla chiusura dei tessuti molli. Il timing della fissazione definitiva, il timing della chiusura dei tessuti molli e la contaminazione della ferita erano associati con l'osteomielite.

Take-home	La classificazione Gustilo-Anderson tipo III è il predittore più forte di severità infettiva (OR 6.1 per infezione superficiale, OR 3.4 per osteomielite). BMI >30 e tempo prolungato alla copertura dei tessuti molli aumentano significativamente il rischio.
Pitfall	Trattare tutte le fratture esposte con lo stesso protocollo infettivologico. Il Gustilo grade da solo sottostima il rischio in pazienti obesi o con ritardo nella copertura dei tessuti molli.

Action

Stratificare il rischio infettivo all'ingresso: calcolare score con GA grade + BMI + timing coverage previsto. Se GA-III + BMI>30: profilassi antibiotica aggressiva e priorità assoluta per copertura tessuti molli <48-72 ore. Le fratture esposte non sono tutte uguali. Trattarle come se lo fossero significa sbagliare timing e priorità. Questo lavoro ricorda che la stratificazione del rischio deve avvenire subito, non dopo la comparsa delle complicanze

Sezione 2 — Timing Chirurgico e Indicazioni Conservative

Il timing chirurgico rimane uno dei dilemmi più frequenti. Quando è ancora appropriato il trattamento conservativo nelle fratture della diafisi tibiale? Questo studio analizza il ruolo del trattamento funzionale nell'era del chiodo endomidollare, offrendo criteri decisionali basati sull'evidenza per selezionare i pazienti che possono evitare la chirurgia.

Modern treatment of tibial shaft fractures: Is there a role today for closed treatment?

Injury, 2021 · PMID: 33046252 · PubMed: pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33046252

Abstract

La scelta del trattamento conservativo nelle fratture diafisarie tibiali rimane controversa, a causa dell'elevato rischio di perdita di allineamento e di conversione al trattamento chirurgico. L'identificazione dei pazienti candidabili al trattamento non operatorio rappresenta una sfida clinica rilevante. Valutare i risultati a lungo termine del trattamento conservativo delle fratture diafisarie tibiali chiuse e isolate e sviluppare uno strumento predittivo per identificare i pazienti con maggiore probabilità di successo del trattamento non operatorio. È stato condotto uno studio retrospettivo su pazienti con frattura diafisaria tibiale trattati presso un centro trauma di livello I nell'arco di 10 anni. Le fratture chiuse e isolate sono state trattate inizialmente con sedazione, riduzione incruenta, immobilizzazione con gesso lungo e follow-up ambulatoriale. La conversione al trattamento chirurgico è avvenuta in caso di mancato mantenimento di un allineamento accettabile, intolleranza al trattamento o pseudoartrosi. Sono stati analizzati dati demografici e parametri radiografici. Un modello di regressione logistica è stato utilizzato per identificare i fattori associati al successo del trattamento conservativo. Sono stati inclusi 334 pazienti. Di questi, 234 (70%) sono stati convertiti al trattamento chirurgico. La traslazione coronale e sagittale, l'angolazione sagittale, la morfologia della frattura e lo stato di fumatore sono risultati predittori significativi del fallimento del trattamento non operatorio ($p < 0,05$). Sulla base di tali variabili è stato sviluppato il Tibial Operative Outcome Likelihood (TOOL) score, che ha identificato un sottogruppo di pazienti (38%) con una probabilità di successo del trattamento conservativo superiore al 60%. Conclusion Il trattamento non operatorio delle fratture diafisarie tibiali è possibile, ma associato a un elevato tasso di conversione chirurgica. Tuttavia, l'utilizzo di criteri clinico-radiografici selettivi consente di individuare una coorte di pazienti con maggiori probabilità di successo, rendendo il trattamento conservativo un'opzione valida in contesti selezionati o in pazienti che desiderano evitare la chirurgia. Level of Evidence Livello prognostico III.

Take-home	Il trattamento conservativo delle fratture diafisarie tibiali ha un tasso di successo del 30% globale, ma può raggiungere il 60% in pazienti selezionati con il TOOL score. Il 70% converte a chirurgia per perdita di riduzione o intolleranza.
Pitfall	Tentare il conservativo SENZA criteri rigorosi di selezione. I predittori di fallimento sono: traslazione coronale/sagittale, angolazione sagittale, morfologia complessa e fumo di sigaretta.
Action	Applicare il TOOL score prima di tentare conservativo. Includere solo fratture con: angolazione <5° post-riduzione, traslazione <50%, morfologia semplice/obliqua corta, non fumatori. Follow-up settimanale per 4 settimane con conversione immediata se perdita di riduzione. Il trattamento conservativo non è una scelta "prudente". È una scelta ad alto rischio se non governata da criteri rigidi e follow-up serrato. Senza disciplina, il fallimento non è un'eventualità: è l'esito più probabile.

Sezione 3 — Tecnica Chirurgica: Tips & Tricks

Tre articoli recenti presentano raffinamenti che fanno la differenza: tecniche nell'inchiodamento tibiale, una esperienza di Rim Plating "umbrella technique" per ridurre lo stress circonferenziale nelle fratture prossimali complesse, e l'approccio sovrapatellare con le sue indicazioni e dettagli tecnici. Non sono tutorial, ma consigli per migliorare.

Refined Techniques in Tibial Nailing

Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons, 2025 · PMID: 39630954 · PubMed:
pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39630954

Abstract

La fissazione con chiodo endomidollare delle fratture diafisarie tibiali instabili è comunemente utilizzata con eccellenti risultati clinici. Le indicazioni per l'inchiodamento si sono rapidamente espanse negli ultimi anni, permettendo di affrontare fratture più difficili con la tecnica "extreme nailing". Nonostante il suo uso diffuso, l'evoluzione di nuovi sistemi di inchiodamento e le tecniche variabili di inserzione portano nuove difficoltà con la riduzione della frattura tibiale, e il malallineamento si verifica con relativa frequenza. Questo evidenzia la necessità di un approccio metodico per un inchiodamento tibiale efficiente e prevedibile. Un approccio algoritmico è essenziale, iniziando con l'identificazione di pattern impegnativi nelle fratture prossimali e distali e affrontando inizialmente eventuali elementi intra-articolari. Un approccio semi-esteso è utile per neutralizzare le forze deformanti. L'ottimizzazione del punto di ingresso e la conferma del posizionamento laterale del filo guida mitigano la malriduzione della frattura dopo il posizionamento del chiodo. La riduzione della frattura è facilitata con clamps percutanee, placche fibulari o tibiali, viti o fili di blocco, fissazione esterna, distrattore universale, o manipolazione manuale per ottimizzare i risultati ed evitare pitfalls in un inchiodamento tibiale efficace.

Take-home	L'inchiodamento tibiale moderno richiede un approccio algoritmico: identificare pattern difficili (prossimali/distali), ottimizzare punto di ingresso, usare tecniche ausiliarie (blocking screws, clamps, placche) per mantenere riduzione. Non è una procedura standard.
Pitfall	Approccio one-size-fits-all senza riconoscere pattern impegnativi. Il malallineamento si verifica frequentemente per punto di ingresso subottimale o mancato uso di tecniche ausiliarie.
Action	Algoritmo: (1) Identificare pattern (prossimale <5cm, distale <7cm, comminuzione). (2) Scegliere approccio (semi-estesoda preferire, specialmente per fratture prossimali). (3) Ottimizzare starting point. (4) Pianificare ausili (blocking screws se metafisari). (5) Confermare allineamento pre-chiodo con filo guida.

The 'umbrella' technique: reducing hoop stress during suprapatellar nailing in complex proximal tibial fractures

European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology, 2025 · PMID: 39907802 · PubMed:
pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39907802

Abstract

La gestione chirurgica delle fratture complesse della diafisi tibiale prossimale che si estendono nell'articolazione rimane una sfida difficile. La letteratura esistente delinea una varietà di strategie di riduzione e fissazione, che vanno dai tradizionali costrutti a doppia placca, con o senza l'uso di placche minifragment, alle placche fragment-specific combinate con chiodi endomidollari, combinazioni chiodo-placca e telai circolari. Nei pazienti con tessuti molli gravemente compromessi, le tecniche

convenzionali di fissazione interna possono elevare il rischio di complicanze. Le combinazioni chiodo-placca sono emerse come soluzione preferita per affrontare le fratture della diafisi tibiale con estensione intra-articolare prossimale. Tuttavia, queste tecniche richiedono attenzione meticolosa per prevenire ulteriore spostamento o splitting del perimetro del plateau durante l'inserzione del chiodo IM. In questo studio, riportiamo una serie di tre pazienti che presentavano fratture complesse del plateau tibiale prossimale con estensione diafisaria. Miriamo a dimostrare i potenziali benefici di un nuovo costrutto combinato chiodo-placca e a fornire caratteristiche tecniche a questo approccio utilizzando una placca "hoop stress" che circonda il perimetro del plateau tibiale prima dell'inserzione di un chiodo IM tibiale sovrapatellare. La nostra serie comprende tre giovani pazienti che presentavano frattura tibiale prossimale complessa (AO 41-C3) a seguito di trauma ad alta energia. La fissazione definitiva di queste lesioni è stata eseguita utilizzando la "tecnica ombrella". L'approccio prevede il posizionamento di una placca minifragment pre-contornata circonferenzialmente sotto il tendine rotuleo per rinforzare intorno ai perimetri anteromediale e anterolaterale del plateau tibiale chiudendo lo split della frattura. Questo permette la ricostruzione del suo perimetro, mantenendo e prevenendo le forze di spostamento durante l'inserzione del chiodo sovrapatellare. Le misure chiave di outcome clinico e radiologico includevano: dolore, complicanze della ferita, funzione (distanza in piedi/cammino), range di movimento, forza muscolare, uso di stampelle e segni radiologici di guarigione ossea, allineamento e discrepanza dell'arto, riassunti con il "HSS knee score" modificato. La nostra serie ha mostrato risultati altamente favorevoli, riportando "HSS knee scores Buoni ed Eccellenti" (> 80 punti). Tutte le fratture sono guarite entro un periodo post-operatorio di sei mesi, e soprattutto non è stata osservata evidenza di deformità e/o discrepanza dell'arto. Inoltre, non si sono manifestate altre complicanze cliniche secondarie entro il primo anno di follow-up. Questa nuova "tecnica ombrella" dovrebbe essere considerata in situazioni complesse dove i tessuti molli intorno al ginocchio sono significativamente compromessi che possono precludere costrutti tradizionali. Questa tecnica è utile per proteggere il perimetro del plateau tibiale quando si seleziona la combinazione chiodo-placca. La nostra strategia di fissazione, denominata "tecnica ombrella", prevede una placca hoop minifragment anteriore per mitigare lo stress circonferenziale intorno al plateau facilitando l'inserzione del chiodo sovrapatellare senza perdere il perimetro già ricostruito. Questa innovativa combinazione chiodo-placca offre vantaggi biomeccanici a questi pattern di frattura complessi. LIVELLO IV.

Take-home	Nelle fratture prossimali complesse (AO 41-C3), l'inserzione del chiodo sovrapatellare genera hoop stress che può propagare lo split del plateau. La tecnica ombrella (placca minifragment circonferenziale pre-chiodo) previene questa complicanza con risultati eccellenti (HSS score >80).
Pitfall	Inserire chiodo sovrapatellare in fratture prossimali con split del plateau senza protezione del perimetro. Lo hoop stress dell'inserzione del chiodo propaga lo split, compromettendo stabilità e guarigione.
Action	In fratture AO 41-C3 o split prossimale esteso: (1) Posizionare placca minifragment pre-contornata sotto tendine rotuleo circondando perimetro anteromed+anterolat. (2) Chiudere split. (3) Inserire chiodo sovrapatellare. La placca protegge durante hoop stress dell'inserzione. E' un articolo che si basa solo sull'esperienza di un Centro, la coorte è di soli 3 pazienti, ma è utile per avere un approccio iniziale di quello che è il Rim Plating in chirurgia ortopedica: tecnica elegante, ma non generalizzabile. Il valore di questo lavoro non è proporre una nuova soluzione universale, ma ricordare che ignorare lo stress generato dall'inserzione del chiodo nei pattern complessi porta a fallimenti prevedibili.

Suprapatellar nailing of tibial fractures - Indications and technique

Injury, 2016 · PMID: 26553427 · PubMed: pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26553427

Abstract

L'inchiodamento endomidollare è la procedura standard per il trattamento chirurgico delle fratture chiuse e Gustilo-Anderson Grado I-II° aperte della diafisi tibiale. L'uso dell'inchiodamento endomidollare per il trattamento delle fratture metafisarie prossimali della tibia è frequentemente seguito da malallineamento post-operatorio, mentre l'osteosintesi con placca è associata a tassi più elevati di infezione post-operatoria. L'inchiodamento endomidollare delle fratture tibiali è generalmente eseguito attraverso un approccio infrapatellare. L'estremità lesionata deve essere posizionata con un minimo di 90° di flessione nell'articolazione del ginocchio per ottenere un'esposizione ottimale del punto di ingresso corretto. La tensione del tendine del quadricipite causa una tipica angolazione anteriore apicale del frammento prossimale. L'approccio sovrapatellare migliora la riduzione della frattura e riduce l'insorgenza di malallineamento durante l'inchiodamento endomidollare delle fratture tibiali prossimali extra-articolari. Il ginocchio è posizionato a 20° di flessione per neutralizzare le forze di trazione secondarie al muscolo quadricipite, prevenendo così un'angolazione anteriore apicale del frammento prossimale. Un vantaggio aggiuntivo della tecnica è che permette al chirurgo di evitare o minimizzare ulteriori danni ai tessuti molli a causa della distanza tra il punto di incisione ottimale e l'area usuale di danno ai tessuti molli.

Take-home	L'approccio sovrapatellare riduce il malallineamento nelle fratture metafisarie prossimali tibiali posizionando il ginocchio a 20° invece di 90°. Questo neutralizza la tensione del quadricipite che causa l'angolazione anteriore apicale del frammento prossimale.
Pitfall	Usare approccio infrapatellare standard (ginocchio 90°) per fratture prossimali. La tensione del quadricipite in flessione causa inevitabilmente angolazione anteriore apicale del frammento prossimale con conseguente malallineamento.
Action	Indicazioni sovrapatellare: fratture prossimali <5cm da linea articolare, obesità severa, tessuti molli compromessi. Tecnica: ginocchio 20° flessione, portale 2cm sopra polo superiore rotula, centrale sotto fluoro. Confermare starting point ottimale prima di procedere. Un'ottima alternativa all'approccio sovrapatellare è l'approccio parapatellare laterale, che viene utilizzato nel nostro Centro. Permette di non avere strumentario dedicato (che il sovrapatellare necessita), con il medesimo posizionamento del paziente (semi-extended). E' importante comunque conoscere questo approccio, che viene utilizzato in moltissimi altri Centri.

Sezione 4 — Predizione e Prevenzione delle Complicanze Meccaniche

Questo studio identifica i predittori di complicanze meccaniche dopo inchiodamento endomidollare, permettendo di anticipare i problemi e modificare la strategia chirurgica nei pazienti ad alto rischio. Un articolo che cambia il modo in cui valutiamo il follow-up post-operatorio.

Predictors of mechanical complications after intramedullary nailing of tibial fractures

Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research, 2019 · PMID: 30954391 · PubMed: pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30954391

Abstract

L'inchiodamento endomidollare (IM) è il trattamento gold standard per le fratture diafisarie tibiali, ma può essere associato a varie complicanze meccaniche, incluso il ritardo di consolidazione. Riteniamo che le complicanze non si verifichino casualmente, ma in certe condizioni che contribuiscono al loro sviluppo. I fattori di rischio che probabilmente predicono il ritardo di consolidazione possono essere identificati per supportare la prevenzione. Una coorte di 171 fratture trattate con inchiodamento IM tra il 2005 e il 2015 è stata rivista retrospettivamente. Le variabili indipendenti includevano fattori intrinseci, legati al paziente e fattori estrinseci come quelli relativi alla frattura o alla chirurgia. Un modello di regressione logistica multipla è stato utilizzato per determinare quali fattori possono predire ciascun tipo di complicanza. Il ritardo di consolidazione si è verificato nel 22.8% dei pazienti. Il fumo e il trauma ad alta energia erano fattori di rischio. La rottura dell'hardware è stata significativamente ridotta ($p < 0.05$) quando il diametro del chiodo era maggiore di 10mm. Un rapporto diametro chiodo/diametro alesatore al di fuori dei limiti raccomandati (0.80-0.99) aveva maggiore probabilità di essere associato a fallimento della vite. Il diabete è un fattore di rischio per la migrazione dell'hardware, che a sua volta è associata ad altre complicanze. La pseudoartrosi è la complicanza più comune dopo inchiodamento IM delle fratture diafisarie tibiali. La cessazione del fumo dopo una frattura è necessaria a nostro parere, anche se la letteratura è ambivalente su questo aspetto e smettere di fumare una volta che la frattura si è verificata potrebbe non essere sufficiente per prevenire un esito sfavorevole. L'uso di un rapporto diametro chiodo/diametro alesatore tra 0.80 e 0.99 favorisce la consolidazione e previene la rottura dell'hardware. La migrazione dell'hardware in un paziente diabetico può essere un segnale di allarme di altri tipi di complicanze. Studio di coorte retrospettivo. Livello IV.

Take-home	Il ritardo di consolidazione post-IMN tibiale si verifica nel 22.8% dei casi. Predittori significativi: fumo, trauma alta energia, rapporto diametro chiodo/alesatore < 0.80 o > 0.99 , diabete. Hardware breakage ridotto con chiodo $> 10\text{mm}$.
Pitfall	Non considerare i fattori di rischio modificabili pre-operatori. Il fumo e il rapporto chiodo/alesatore subottimale aumentano significativamente le complicanze meccaniche.
Action	Pre-op: cessazione fumo obbligatoria. Intra-op: calcolare rapporto chiodo/alesatore, mantenere 0.80-0.99 (es. chiodo 10mm su alesatore 11-12mm). Post-op: nei diabetici, la migrazione hardware è warning sign - follow-up stretto e soglia bassa per revisione. Le complicanze meccaniche non sono casuali. Fumo, diabete e parametri tecnici misurabili anticipano il fallimento. Ignorarli significa rinviare il problema, non evitarlo. L'inchiodamento tibiale fallisce più spesso per decisioni sbagliate che per errori tecnici. Questo articolo ribadisce che riconoscere i pattern difficili e pianificare gli ausili conta più dell'esecuzione rapida di una procedura standard.

Conclusioni

L'inchiodamento endomidollare tibiale è una procedura consolidata, ma l'eccellenza richiede più della tecnica standard. Questo numero ha identificato quattro aree critiche dove i dettagli fanno la differenza: la valutazione pre-operatoria che predice le complicanze, la selezione appropriata dei pazienti per il conservativo, tecniche per pattern complessi, e il follow-up stratificato per rischio. I sette articoli presentati offrono strumenti pratici evidence-based per ridurre complicanze iatrogene, ottimizzare la selezione dei pazienti, e anticipare i fallimenti attraverso predittori validati. Non sono innovazioni radicali, ma consigli che alle volte possono fare la differenza.

3 Errori Ricorrenti

- Assumere che le viti di bloccaggio standard siano sempre extra-articolari. Il 42% penetra inavvertitamente l'articolazione tibiofibulare senza essere riconosciuto dalla fluoroscopia AP/laterale standard. Soluzione: proiezioni oblique e lunghezze viti ottimizzate.
- Approccio one-size-fits-all nell'inchiodamento senza riconoscere pattern impegnativi. Il malallineamento si verifica con frequenza in fratture prossimali e distali per punto di ingresso subottimale o mancato uso di tecniche ausiliarie. Soluzione: approccio algoritmico con blocking screws, ombrella technique, sovrapatellare.
- Accettare malallineamento residuo o gap pensando che si sistemerà spontaneamente. I predittori di complicanze meccaniche (fumo, diabete, rapporto chiodo/alesatore subottimale) sono noti ma sottoutilizzati. Soluzione: ottimizzazione pre-operatoria e follow-up stratificato per rischio.

3 Decisioni Chiave

- Conservativo vs chirurgico nelle fratture diafisarie chiuse. Il TOOL score ipuò identificare un subset (38%) con 60% successo conservativo se criteri rigorosi: angolazione <5°, traslazione <50%, morfologia semplice, non fumatori. Follow-up settimanale obbligatorio per 4 settimane con conversione immediata se perdita riduzione.
- Quale approccio di nailing per fratture prossimali/distali. Sovrapatellare (ginocchio 20°) riduce malallineamento in prossimali neutralizzando tensione quadricipite. Pattern complessi con split plateau richiedono rin plating tipo tecnica "ombrella": placca minifragment circonferenziale pre-chiodo per prevenire hoop stress.
- Stratificazione rischio infettivo nelle esposte. Gustilo grade da solo sottostima il rischio. Predittori multivariati: GA-III (OR 6.1), BMI >30 (OR 2.1), timing coverage >72h. Questi guidano intensità profilassi antibiotica e priorità per copertura tessuti molli urgente.

Mi auguro che questa review sia stata non solo una lettura interessante, ma che possa diventare uno strumento concreto per tentare migliorare i risultati clinici. Personalmente è stato molto stimolante selezionarli e studiarli. Se non saranno direttamente applicabili a tutti, possono almeno far nascere discussioni costruttive fra colleghi sui dettagli tecnici che possono fare la differenza. A presto.

Dr. Luigi Paolo Spreafico