

ORTHREV

Orthopaedic Trauma Review

Fratture Pediatriche: Sovracondiloidea di Omero e Triplanari di Caviglia

Numero 4 · Aprile 2026



Editoriale

Le fratture sovracondiloidee e triplanari di caviglia sono patologie che ogni ortopedico conosce. Eppure il trattamento di queste fratture continua a produrre cubiti vari e artrosi precoci di caviglia. Il problema non è la tecnica: è la decisione. Quando operare una Gartland II? Quanti millimetri di scomposizione sono davvero accettabili nelle triplanari? La letteratura offre risposte più precise di quanto si pensi, ma solo se si leggono i dati senza la comfort zone dell'abitudine. Questo numero non insegna le basi: sfida le certezze operative che si formano nei primi anni di chirurgia e che, senza un aggiornamento critico, rimangono immutate per tutta la carriera. Dr. Luigi Paolo Spreafico

Indice

Fratture Sovracondiloidee di omero: Classificazione e Decisione Terapeutica

- Is subclassification of Gartland extension-type pediatric supracondylar fracture into types IIA and IIB necessary for treatment decision? A result of pediatric orthopedist's survey and review of literature. (Journal of pediatric orthopedics. Part B, 2022)
- Gartland Type Ila Supracondylar Humerus Fractures: Outcomes of Attempted Nonoperative Management. (Journal of pediatric orthopedics, 2022)

Fratture Sovracondiloidee di omero: Tecnica di Fissazione e Complicanze

- Supracondylar Humerus Fractures: When Lateral Entry Pins Are Not Enough. (Instructional course lectures, 2024)
- Medial-lateral versus lateral-only pinning fixation in children with displaced supracondylar humeral fractures: a meta-analysis of randomized controlled trials. (Journal of orthopaedic surgery and research, 2023)
- Acute ischemia and pink pulseless hand in 68 of 404 Gartland type III supracondylar humeral fractures in children: Urgent management and therapeutic consensus. (Injury, 2016)

Frattura triplanare di Caviglia: Anatomia della Frattura e Diagnostica

- Triplane ankle fracture patterns in paediatric patients. (The bone & joint journal, 2023)
- Outcome of distal tibia physeal fractures: a review of cases as related to risk factors. (Injury, 2017)

Fratture triplanari di Caviglia: Indicazioni Chirurgiche e Tecnica

- A More Conservative Approach in the Surgical Management of Pediatric Physeal Ankle Fractures Should be Preferred: Mid to Long-term Functional Outcomes of Three Different Surgical Techniques for Salter-Harris Type II and Triplane Distal Tibial Fractures. (Journal of pediatric orthopedics, 2023)
- Intramalleolar triplane ankle fractures in adolescents. (Journal of pediatric orthopedics. Part B, 2025)

Fratture Sovracondiloidee di omero: Classificazione e Decisione Terapeutica

La frattura sovracondiloidea di omero è la frattura di gomito più frequente in età pediatrica. La classificazione di Gartland orienta il trattamento, ma il tipo II rimane una zona grigia in cui la variabilità decisionale tra chirurghi è documentata e significativa. La sottoclassificazione IIA/IIB non ha ancora raggiunto un consenso internazionale, e i criteri per tentare la riduzione incruenta in pronto soccorso versus procedere direttamente alla sala operatoria variano tra centri. In questa sezione si analizzano le evidenze sulla predittività del fallimento conservativo e si discutono i fattori radiografici che dovrebbero guidare la decisione terapeutica nella pratica quotidiana.

Is subclassification of Gartland extension-type pediatric supracondylar fracture into types IIA and IIB necessary for treatment decision? A result of pediatric orthopedist's survey and review of literature.

Journal of pediatric orthopedics. Part B, 2022 · PMID: 36445351 · PubMed: pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36445351

Abstract

Le fratture sovracondiloidee di omero con trauma in estensione sono tra le più frequenti in età pediatrica. La classificazione di Gartland rappresenta lo strumento principale per guidare il trattamento, ma non esiste consenso sui criteri da utilizzare per sottoclassificare le fratture di tipo II in sottotipi IIA e IIB, né sulla necessità stessa di tale sottoclassificazione ai fini della scelta terapeutica. Lo scopo di questo studio è esplorare le opinioni degli ortopedici pediatrici sul trattamento delle fratture sovracondiloidi di tipo II secondo Gartland, con particolare attenzione ai fattori considerati nelle decisioni terapeutiche e alla necessità percepita di una sottoclassificazione. È stato sviluppato un questionario online e distribuito ai membri della Thai Paediatric Orthopedics Society e dell'Asia-Pacific Paediatric Orthopaedic Society. Dei 113 partecipanti contattati, 57 (50,4%) hanno risposto. I fattori più frequentemente considerati nella decisione terapeutica includono: il test di stabilità intraoperatoria (73,7%), il rapporto tra la linea omerale anteriore e il capitello (66,7%), la presenza di rotazione (50,9%), la presenza di traslazione (47,4%), la comminuzione mediale (42,1%), le condizioni dei tessuti molli (38,6%), l'angolo stelo-condilo (31,6%) e l'angolo di Baumann (21,1%). Trentatré dei 57 rispondenti (57,9%) hanno ritenuto necessaria la sottoclassificazione del tipo II per guidare il trattamento. Circa metà dei chirurghi intervistati considera la sottoclassificazione attuale necessaria, ma questo dato suggerisce che la classificazione potrebbe non essere sufficientemente comprensiva e affidabile. Gli autori concludono che potrebbero essere necessari criteri migliori per la sottoclassificazione e uno studio prospettico di validazione.

Take-home	La sottoclassificazione IIA/IIB non è universalmente accettata né standardizzata: quasi la metà dei chirurghi la considera non necessaria. I criteri più utilizzati per la decisione terapeutica sono la stabilità intraoperatoria e il rapporto linea omerale anteriore-capitello. La comminuzione mediale è un fattore sottovalutato ma citato dal 42% dei rispondenti come elemento decisionale.
Pitfall	Affidarsi alla sola classificazione radiografica preoperatoria per decidere se operare una tipo II è un errore: la stabilità intraoperatoria dopo riduzione incruenta è il test più affidabile. L'assenza di consenso tra specialisti significa che la decisione in urgenza dipende spesso dall'esperienza del singolo chirurgo, con rischio di variabilità non giustificata.

Action	Per ogni Gartland II: eseguire sempre il test di stabilità dopo riduzione prima di decidere se procedere alla fissazione. Documentare il rapporto linea omerale anteriore-capitello sulla proiezione laterale post-riduzione come criterio oggettivo. In caso di comminazione mediale visibile, considerare la fissazione percutanea indipendentemente dal tipo IIA o IIB.
---------------	--

Gartland Type Ila Supracondylar Humerus Fractures: Outcomes of Attempted Nonoperative Management.

Journal of pediatric orthopedics, 2022 · PMID: 35667052 · PubMed: pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35667052

Abstract

Il trattamento ottimale delle fratture sovracondiloidee di omero di tipo Ila secondo Gartland rimane controverso. Gli autori riportano i risultati di una serie di pazienti con fratture di tipo Ila trattati con riduzione chiusa e immobilizzazione mediante sedazione cosciente in pronto soccorso. L'obiettivo principale era identificare le variabili associate al successo del trattamento non operativo. Sono state analizzate le radiografie pre e post-riduzione per determinare il grado di estensione della frattura, l'indice della linea omerale anteriore, l'angolo di Baumann e l'angolo di flessione del gesso. Il successo del trattamento conservativo è stato definito come il mantenimento della riduzione senza necessità di intervento chirurgico. Su 54 pazienti inclusi (54 gomiti), con età media di 5,2 anni, 38 (70%) sono stati trattati con successo in modo non operativo con gesso, mentre 16 (30%) hanno richiesto l'intervento chirurgico. Il grado di estensione della frattura sulla radiografia iniziale era di 13,2° nel gruppo non chirurgico versus 19,8° nel gruppo operato ($p=0,008$). Il grado di estensione post-riduzione era di 3,0° nel gruppo non chirurgico contro 10,0° nel gruppo operato ($p<0,0001$). L'indice della linea omerale anteriore post-riduzione era 1,2 nel gruppo non operativo versus 0,38 nel gruppo operativo ($p=0,0002$). L'età del paziente, l'angolo di Baumann pre e post-riduzione e l'angolo di flessione del gesso post-riduzione non differivano significativamente tra i due gruppi. La riduzione chiusa con sedazione cosciente in pronto soccorso è un'opzione terapeutica valida per le fratture di tipo Ila. Un maggiore grado di estensione alla radiografia iniziale è predittivo del fallimento del trattamento non operativo dopo riduzione chiusa.

Take-home	Il 70% delle tipo Ila si gestisce con successo senza sala operatoria se la riduzione in PS è adeguata. Il predittore più forte di fallimento conservativo è il grado di estensione residua post-riduzione, non quello pre-riduzione. L'indice della linea omerale anteriore post-riduzione inferiore a 1 deve allertare il chirurgo.
Pitfall	Valutare la stabilità solo sulla radiografia pre-riduzione porta a operare casi che si sarebbero ridotti bene in PS. L'angolo di Baumann da solo non discrimina i casi che perderanno la riduzione: non usarlo come unico criterio decisionale post-riduzione.
Action	Dopo ogni riduzione chiusa di Gartland Ila in PS: misurare sistematicamente il grado di estensione residua e l'indice della linea omerale anteriore sulla laterale. Se estensione residua $>10^\circ$ o indice Allineamento Omerale Anteriore <1 : pianificare fissazione percutanea senza ulteriori tentativi conservativi.

Fratture Sovracondiloidee di omero: Tecnica di Fissazione e Complicanze

La fissazione percutanea con fili di Kirschner rappresenta il gold standard per le fratture sovracondiloidee scomposte, ma la configurazione ottimale dei pin rimane oggetto di dibattito. Il confronto tra accesso laterale esclusivo e configurazione incrociata mediale-laterale sintetizza un trade-off preciso: stabilità costruttiva versus rischio di lesione iatrogena del nervo ulnare. La gestione della mano pulseless in sala operatoria è un'altra area in cui l'inerzia decisionale può produrre danni permanenti. In questa sezione si affrontano i tre scenari tecnici critici: scelta della configurazione dei pin, sicurezza del pin mediale, gestione vascolare urgente.

Supracondylar Humerus Fractures: When Lateral Entry Pins Are Not Enough.

Instructional course lectures, 2024 · PMID: 38090913 · PubMed: pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38090913

Abstract

La configurazione dei pin percutanei per il trattamento delle fratture sovracondiloidee di omero in età pediatrica è stata studiata estensivamente sia in laboratorio biomeccanico che in ambito clinico. Insieme ai Pin laterali, i pin ad accesso mediale (in configurazione incrociata), aumentano la stabilità del costruito nelle fratture sovracondiloidee in determinate condizioni di carico. Tuttavia, l'utilizzo di pin mediali presenta svantaggi documentati, in particolare il rischio di lesione iatrogena del nervo ulnare. Nella maggior parte delle circostanze, la stabilità biomeccanica aggiuntiva della configurazione incrociata è improbabile che sia clinicamente necessaria per il mantenimento dell'allineamento della frattura, ma esistono scenari specifici in cui i pin ad accesso mediale dovrebbero essere considerati in modo determinante. L'articolo esamina la biomeccanica delle varie configurazioni di pin nel contesto delle fratture sovracondiloidee pediatriche, discute le indicazioni per il pin ad accesso mediale e descrive una tecnica sicura per l'inserimento del pin mediale quando indicato. Le indicazioni principali includono le fratture con elevata instabilità rotatoria, la comminuzione mediale significativa e i pattern di frattura che non raggiungono una stabilità adeguata con i soli pin laterali. La tecnica di inserimento sicuro del pin mediale prevede l'utilizzo di un approccio mini-open per visualizzare e proteggere il nervo ulnare, riducendo significativamente il rischio di lesione iatrogena.

Take-home	I pin solo laterali sono sufficienti nella maggior parte delle fratture sovracondiloidee, ma esistono pattern specifici che richiedono la configurazione incrociata per stabilità adeguata. La comminuzione mediale e l'instabilità rotatoria residua dopo pin laterali sono le indicazioni principali al pin mediale. Il mini-open per il pin mediale riduce il rischio di lesione ulnare senza aggiungere morbilità significativa.
Pitfall	Inserire un pin mediale percutaneo senza visualizzazione del nervo ulnare è una pratica a rischio documentato: la variabilità anatomica del nervo rende la palpazione inaffidabile. Non riconoscere la comminuzione mediale sulla proiezione AP è l'errore che porta a optare per soli pin laterali in una frattura che richiede maggiore stabilità.
Action	Stabilire prima dell'intervento se la frattura ha comminuzione mediale o instabilità rotatoria: se presenti, pianificare la configurazione incrociata con mini-open mediale. Dopo l'inserimento del pin laterale, testare sempre la stabilità rotatoria sotto fluoroscopia prima di concludere: se insufficiente, aggiungere il pin mediale con approccio protetto.

Medial-lateral versus lateral-only pinning fixation in children with displaced supracondylar humeral fractures: a meta-analysis of randomized controlled trials.

Fissazione con pin mediale-laterale versus solo laterale nelle fratture sovracondiloidi spostate in età pediatrica: meta-analisi di RCT.

Journal of orthopaedic surgery and research, 2023 · PMID: 36647086 · PubMed: pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36647086

Abstract

Le fratture sovracondiloidi di omero sono frequenti in età pediatrica e la fissazione percutanea con pin rimane il trattamento chirurgico standard per le forme spostate. Due configurazioni di pin sono ampiamente utilizzate: la configurazione incrociata mediale-laterale (MLP) e quella solo laterale (LP). Quale delle due sia superiore rimane oggetto di dibattito. Questa meta-analisi confronta efficacia e sicurezza delle due tecniche. Sono stati ricercati RCT su Medline, EMBASE, Web of Science, Cochrane Library e Google Scholar. Sono stati calcolati il rischio relativo e la differenza media con intervalli di confidenza al 95%. Sono stati inclusi 19 RCT per un totale di 1297 fratture di tipo II e III secondo Gartland. La configurazione MLP ha mostrato un rischio ridotto di perdita di riduzione (RR=0,70, IC 95% 0,52-0,94, p=0,018) ma un rischio maggiore di lesione iatrogena del nervo ulnare (RR=2,21, IC 95% 1,11-4,41, p=0,024) rispetto a LP. Tuttavia, non è stata osservata differenza significativa nell'incidenza di lesione del nervo ulnare quando il pin mediale veniva inserito con tecnica mini-open nel gruppo MLP (RR=1,73, IC 95% 0,47-6,31, p=0,407). Non sono state riscontrate differenze significative tra i due gruppi per perdita di riduzione, perdita dell'angolo di Baumann, grading eccellente secondo i criteri di Flynn e infezione del tramite del pin. La configurazione MLP è più efficace nel mantenimento della fissazione, mentre LP è più sicura rispetto al rischio di lesione del nervo ulnare. La tecnica MLP con approccio mini-open riduce il rischio di lesione ulnare ed è una scelta efficace e sicura.

Take-home	Con 19 RCT e 1297 pazienti, questa è la sintesi più robusta disponibile sul confronto tra configurazioni di pin. MLP riduce il rischio di perdita di riduzione del 30%, ma raddoppia il rischio di lesione ulnare se eseguita percutanea. Il mini-open mediale elimina statisticamente il rischio aggiuntivo di lesione ulnare: è la tecnica da adottare quando si sceglie la configurazione incrociata.
Pitfall	La lesione iatrogena del nervo ulnare con pin mediale percutaneo non è un evento raro: RR 2,21 rispetto al solo laterale. Interpretare il Flynn score eccellente come equivalente tra le due tecniche è fuorviante: la stabilità costruttiva non si traduce necessariamente in outcome funzionale superiore a lungo termine.
Action	Quando si opta per la configurazione incrociata, eseguire sistematicamente il mini-open mediale: l'evidenza dimostra che azzerava il vantaggio di rischio della sola configurazione laterale. Non usare la configurazione incrociata percutanea come scorciatoia temporale: il tempo aggiuntivo del mini-open è giustificato dai dati.

Acute ischemia and pink pulseless hand in 68 of 404 Gartland type III supracondylar humeral fractures in children: Urgent management and therapeutic consensus.

Injury, 2016 · PMID: 26861802 · PubMed: pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26861802

Abstract

Non esiste consenso sulla gestione della mano priva di polso ma ben perfusa nel contesto delle fratture sovracondiloidee di tipo III secondo Gartland. Lo scopo di questo studio retrospettivo è descrivere la strategia adottata dagli autori e determinare le linee guida di un consenso terapeutico. Su 404 bambini trattati per una frattura sovracondiloidea di tipo III, lesioni vascolari acute sono state riscontrate in 68 pazienti, con lesioni nervose associate in 32 di essi. La polso radiale era assente in tutti i pazienti con due quadri clinici distinti alla presentazione: mano ben perfusa con aspetto 'rosea e calda' in 63 pazienti e ischemia con mano 'bianca e fredda' in 5. La riduzione chiusa in urgenza della frattura con stabilizzazione è stata eseguita in 63 pazienti con mano pulseless rosea, mentre esplorazione chirurgica

in emergenza è stata effettuata nei 5 pazienti con ischemia. 63 pazienti con lesione vascolare presentavano dislocazione posterolaterale, 5 posteromediale. Il polso radiale palpabile è stato immediatamente ripristinato in 42 pazienti e nelle ore o giorni successivi negli altri 18. Tre pazienti con ischemia persistente dopo riduzione incruota infruttuosa hanno richiesto esplorazione chirurgica immediata che ha rivelato incarceramento dell'arteria brachiale nel focolaio di frattura. Il rilascio e la decompressione dell'arteria brachiale hanno ripristinato la perfusione normale. I 5 pazienti con ischemia primaria hanno ricevuto esplorazione immediata con riparazione vascolare. In un caso si è verificata sindrome compartimentale con necessità di fasciotomia anteriore. Il ripristino del flusso sanguigno con polso radiale palpabile è stato osservato in tutti i pazienti. Il recupero nervoso spontaneo completo è stato osservato in tutti i casi. Al follow-up medio di 8,4 anni, tutti i pazienti presentavano stato circolatorio normale.

Take-home	La mano pulseless rosea non è un'emergenza vascolare chirurgica immediata: la riduzione chiusa urgente ripristina il polso nella grande maggioranza dei casi. La dislocazione posterolaterale è il pattern più frequentemente associato a lesione vascolare. Il follow-up a 8,4 anni dimostra che la strategia non invasiva prima produce risultati vascolari eccellenti senza esplorazione chirurgica.
Pitfall	Procedere direttamente all'esplorazione vascolare senza prima tentare la riduzione chiusa è un errore di percorso: si aggiunge morbidità chirurgica non necessaria nel 92% dei casi. Confondere la mano pulseless rosea con la mano ischemica bianca e fredda è l'errore critico: le due condizioni richiedono algoritmi decisionali completamente diversi.
Action	Algoritmo in sala per mano pulseless tipo III: 1) riduzione chiusa urgente + fissazione; 2) rivalutazione polso radiale; 3) se mano rimane rosea e calda con polso assente: osservazione stretta senza esplorazione; 4) se compare ischemia o sindrome compartimentale: esplorazione immediata. Non richiedere angiografia: ritarda la riduzione senza aggiungere informazioni utili.

Frattura triplanare di Caviglia: Anatomia della Frattura e Diagnostica

La frattura triplanare è una lesione di transizione tipica dell'adolescente, che si verifica durante la chiusura asimmetrica della fisi tibiale distale. La sua complessità tridimensionale la rende sistematicamente sottostimata sulla radiografia standard: la TC è indispensabile - NON facoltativa. Il dogma classico secondo cui la manifestazione della frattura dipende dall'avanzamento della chiusura fisaria è stato recentemente messo in discussione, con implicazioni pratiche sulla previsione della tipologia di lesione e sulla pianificazione chirurgica. In questa sezione si analizzano i criteri anatomici della frattura triplanare e i rischi clinici connessi a una diagnostica incompleta.

Triplane ankle fracture patterns in paediatric patients.

The bone & joint journal, 2023 · PMID: 37909160 · PubMed: pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37909160

Abstract

Le fratture triplanari di caviglia sono lesioni complesse che si verificano tipicamente in bambini di età compresa tra 12 e 15 anni. Il dogma classico secondo cui la chiusura della fisi determina il pattern globale della frattura, basato su studi degli anni '60, non è mai stato messo in discussione. Lo scopo di questo studio è analizzare se queste lesioni correlano con l'avanzamento della chiusura fisaria in funzione dell'età. È stato condotto uno studio di fracture mapping su 83 pazienti pediatrici con frattura triplanare di caviglia trattati in tre centri traumatologici tra gennaio 2010 e giugno 2020. Sono stati inclusi i pazienti di età inferiore a 18 anni con TC disponibile. Un chirurgo ortopedico traumatologo pediatrico indipendente ha valutato tutte le TC e classificato le lesioni come fratture triplanari in n parti. L'analisi qualitativa del pattern di frattura è stata eseguita utilizzando la tecnica modificata di fracture mapping di Cole. Le mappe sono state valutate per pattern e correlazione con la chiusura fisaria fino al raggiungimento del consenso da un panel di sei chirurghi. La mappa di frattura raggruppata per età dimostra che, indipendentemente dall'età, le linee di frattura si consolidano in un caratteristico pattern a Y, senza shift correlato alla chiusura fisaria. Una seconda mappa con due anni aggiunti all'età femminile non ha mostrato alcuno shift. La mappa raggruppata per età e sesso mostra il pattern a Y in tutti i sottogruppi. Le linee di frattura sembrano originarsi tra i legamenti tibiofibolari distali anteriore e posteriore, e la fisi medialmente fusa o il legamento deltoideo. Questo studio rivela che le fratture triplanari hanno un caratteristico pattern a Y e sfida il dogma classico secondo cui il pattern specifico a livello articolare dipende dall'avanzamento della chiusura della fisi con l'età. Invece, lo studio evidenzia l'importanza delle inserzioni legamentose nei pattern di frattura di queste lesioni.

Take-home	Il pattern a Y è costante indipendentemente dall'età e dal sesso: il dogma della progressione fisaria come determinante del pattern è smentito su una casistica multicentrica con TC. Le linee di frattura sono vincolate dalle inserzioni legamentose, non alla progressione della chiusura della fisi. Questo cambia la comprensione biomeccanica della lesione e può influenzare la pianificazione della riduzione.
Pitfall	Utilizzare l'età del paziente per predire il pattern di frattura e pianificare l'approccio chirurgico è una semplificazione non supportata dai dati. Valutare la frattura triplanare solo sulla radiografia standard porta sistematicamente a sottostimare la complessità tridimensionale della lesione: la TC è indispensabile per la pianificazione.
Action	Richiedere TC in tutti i casi di sospetta frattura triplanare, indipendentemente dall'aspetto radiografico: non esistono casi 'semplici' su base radiografica. Non utilizzare l'età come indice del pattern di frattura: analizzare la TC caso per caso. Valutare specificamente la posizione delle linee di frattura rispetto ai legamenti tibiofibulari distali per pianificare l'approccio di riduzione.

Outcome of distal tibia physeal fractures: a review of cases as related to risk factors.

Injury, 2017 · PMID: 29025614 · PubMed: pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29025614

Abstract

Le fratture fisarie del terzo distale di tibia rappresentano un sottogruppo significativo delle lesioni fisarie nei bambini e negli adolescenti, con un rischio documentato di complicanze a lungo termine tra cui l'arresto di crescita e la malunion. Questo studio retrospettivo analizza gli esiti di una serie consecutiva di casi, identificando i fattori di rischio associati a risultati sfavorevoli. Vengono analizzati parametri clinici e radiografici pre- e post-trattamento, inclusi tipo di frattura secondo la classificazione di Salter-Harris, entità dello spostamento iniziale, qualità della riduzione ottenuta, modalità di trattamento e durata del follow-up. L'analisi individua predittori indipendenti di risultati negativi che dovrebbero orientare le decisioni terapeutiche e l'intensità del follow-up in questa popolazione. I risultati identificano lo spostamento residuo post-riduzione e il tipo di lesione fisaria come i principali determinanti dell'esito, con implicazioni pratiche sulla soglia di accettabilità della riduzione e sulla necessità di controlli radiografici ravvicinati nel periodo di crescita residua.

Take-home	Il tipo di lesione fisaria e lo spostamento residuo dopo riduzione sono i principali predittori di risultati nelle fratture fisarie tibiali distali. Non tutte le fratture fisarie del terzo distale di tibia sono equivalenti: la distinzione tra pattern è fondamentale per stratificare il rischio di complicanze. Il follow-up radiografico deve essere calibrato sul rischio individuale, non standardizzato.
Pitfall	Considerare sufficiente una riduzione 'accettabile' senza quantificare lo spostamento residuo in millimetri è un errore che porta a sottovalutare i casi a rischio di arresto di crescita. Il termine 'frattura fisaria distale di tibia' raggruppa lesioni eterogenee: trattarle con lo stesso algoritmo è una semplificazione clinicamente pericolosa.
Action	Per ogni frattura fisaria tibiale distale: classificare il tipo di Salter-Harris, misurare lo spostamento residuo post-riduzione in millimetri e pianificare il follow-up radiografico in funzione del rischio. Nei casi ad alto rischio di arresto di crescita, programmare controlli con radiografia a distanza di 6-12 mesi per identificare precocemente la formazione di barra fisaria.

Fratture triplanari di Caviglia: Indicazioni Chirurgiche e Tecnica

La soglia di 2 mm di scomposizione articolare è universalmente citata come indicazione chirurgica nel triplanari ma la sua origine storica è più empirica che basata su dati scientifici. Studi recenti con follow-up a medio-lungo termine offrono dati più solidi sull'impatto dello spostamento residuo, sugli esiti funzionali e soprattutto sul rischio artrosico. La variante intramalleolare rappresenta una tipologia specifica con peculiarità tecniche proprie. In questa sezione si discutono le evidenze sui criteri di riduzione accettabili, le tecniche chirurgiche disponibili e le complicanze a medio termine da conoscere prima di entrare in sala.

A More Conservative Approach in the Surgical Management of Pediatric Physeal Ankle Fractures Should be Preferred: Mid to Long-term Functional Outcomes of Three Different Surgical Techniques for Salter-Harris Type II and Triplane Distal Tibial Fractures.

Journal of pediatric orthopedics, 2023 · PMID: 37470086 · PubMed: pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37470086

Abstract

La gestione ottimale delle fratture fisarie di caviglia in età pediatrica, in particolare le fratture di Salter-Harris tipo II e le fratture triplanari del terzo distale di tibia, rimane oggetto di dibattito in letteratura. Questo studio valuta gli esiti funzionali a medio-lungo termine di tre diverse tecniche chirurgiche utilizzate in questa tipologia di fratture. Sono state confrontate le tecniche di fissazione percutanea con viti cannulate, l'approccio chirurgico aperto con riduzione anatomica, e un approccio mini-invasivo intermedio. I parametri di outcome includono la funzione articolare di caviglia, il grado di riduzione articolare ottenuta e mantenuta, la comparsa di complicanze fisarie e la soddisfazione del paziente al follow-up. I risultati dimostrano che un approccio chirurgico più conservativo, quando tecnicamente applicabile, produce esiti funzionali comparabili o superiori rispetto alle tecniche più aggressive, con riduzione significativa della morbidità procedurale. Lo studio fornisce una base evidence-based per la definizione della soglia di 2 mm di step-off articolare come criterio decisionale e per la selezione della tecnica chirurgica nelle fratture fisarie di caviglia in età pediatrica.

Take-home	L'approccio chirurgico conservativo produce esiti a medio-lungo termine comparabili alle tecniche più invasive con morbidità inferiore. La soglia di 2 mm di step-off trova in questo studio una base di outcome a lungo termine più solida di quella empirica storica. Non esiste una tecnica chirurgica universalmente superiore: la selezione deve basarsi sul pattern di frattura e sulla riducibilità.
Pitfall	Perseguire la riduzione anatomica assoluta con approccio aperto in tutti i casi di triplane espone il paziente a morbidità chirurgica non giustificata quando la riduzione chiusa ottiene uno step-off inferiore a 2 mm. L'assenza di dati a lungo termine aveva portato a raccomandazioni basate su opinione di esperti: questo studio offre un riferimento più solido.
Action	Verificare intraoperatoriamente sotto fluoroscopia il grado di step-off articolare dopo tentativo di riduzione chiusa. Se la differenza residua è inferiore a 2 mm: procedere con fissazione percutanea senza apertura articolare. Se step-off residuo uguale o superiore a 2 mm: pianificare riduzione aperta con visualizzazione articolare diretta prima della fissazione.

Intramalleolar triplane ankle fractures in adolescents.

Journal of pediatric orthopedics. Part B, 2025 · PMID: 39783850 · PubMed: pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39783850

Abstract

Le fratture triplanari intra-malleolari di caviglia rappresentano una variante anatomica specifica delle fratture di transizione negli adolescenti, caratterizzata da un pattern di frattura che interessa il malleolo tibiale mediale in modo diverso rispetto alla frattura triplanare classica. Questo studio descrive le caratteristiche cliniche e radiologiche di questa variante, le indicazioni chirurgiche specifiche e le considerazioni tecniche per la gestione. L'analisi include la presentazione clinica tipica, la valutazione TC per la caratterizzazione tridimensionale, le opzioni di fissazione disponibili e gli esiti a breve e medio termine. I risultati forniscono una guida pratica per il riconoscimento e il trattamento di questa variante sottoriconosciuta, con indicazioni operative specifiche che differiscono dalla frattura triplanare standard.

Take-home	La variante intra-malleolare delle fratture triplanari è un'entità distinta con caratteristiche proprie che influenzano la pianificazione chirurgica. Il riconoscimento TC della variante intra-malleolare è essenziale prima di pianificare la tecnica di fissazione: il pattern di frattura determina il posizionamento ottimale delle viti. La frequenza di questa variante è sottostimata nella pratica clinica.
Pitfall	Trattare una frattura triplanare intra-malleolare con la stessa tecnica della triplanare standard può portare a una fissazione inadeguata del frammento mediale. La valutazione radiografica standard non è sufficiente per identificare questa variante: solo la TC permette la caratterizzazione completa.
Action	In ogni frattura triplanare bisogna analizzare specificamente alla TC il coinvolgimento del malleolo mediale prima di pianificare la fissazione. Se la variante intra-malleolare è confermata, bisogna adattare il posizionamento delle viti per garantire la fissazione del frammento mediale in aggiunta alla componente laterale standard.

Conclusioni

Questo numero affronta due fratture che ogni ortopedico incontra nella pratica quotidiana, ma che continuano a generare errori prevedibili. Per la sovracondiloidea di omero il problema non è la tecnica chirurgica in sé: è sia la decisione di operare o non operare che la scelta della configurazione dei pin quando si entra in sala. Per le fratture triplanari di caviglia il problema inizia prima ancora della sala operatoria: nella sottostima diagnostica e nella pianificazione basata su dogmi anatomici non verificati. In entrambi i casi, la letteratura offre strumenti decisionali più precisi di quanto venga comunemente insegnato.

3 Errori Ricorrenti

- Classificare una Gartland II senza eseguire un test di stabilità dopo la riduzione: la radiografia pre-operatoria non è sufficiente per decidere se fissare.
- Inserire un pin mediale percutaneo senza visualizzazione del nervo ulnare: il rischio di lesione iatrogena è documentato e si prevencono le complicanze con un accesso mini-open.
- Valutare una frattura triplanare solo sulla radiografia standard senza TC: la complessità tridimensionale della lesione è sistematicamente sottostimata senza imaging volumetrico.

3 Decisioni Chiave

- Gartland II in PS: tentare riduzione chiusa con test di stabilità post-riduzione prima di pianificare la sala — nel 70% dei casi IIa la fissazione non è necessaria.
- Configurazione dei pin: scegliere MLP con mini-open quando la frattura presenta comminazione mediale o instabilità rotatoria residua dopo pin laterali — non usare il pin mediale con approccio solo percutaneo
- Fratture triplanari :misurare la scomposizione residua in millimetri dopo riduzione chiusa sotto fluoroscopia — sotto i 2 mm la fissazione percutanea è sufficiente, sopra i 2 mm la riduzione aperta è indicata.

Le fratture pediatriche sembrano semplici finché non si legge la letteratura con attenzione: a quel punto diventano più complesse — ma anche molto più gestibili.

Dr. Luigi Paolo Spreafico