



Le fratture della paletta omerale nei bambini

Vito Pavone^{1,a} (✉), Ludovico Lucenti¹, Pasquale Farsetti²

¹Catania, Italia

²Roma, Italia

^avitopavone@hotmail.com

ABSTRACT – DISTAL HUMERAL FRACTURES IN CHILDREN

Distal humeral fractures are common injuries of the elbow in children. The diagnosis is based on clinical evidence and radiographic examination; other investigations are rarely necessary. Undisplaced fractures need a conservative treatment, while surgical treatment is recommended in most severe cases. It is generally performed by closed or open reduction and internal fixation with K-wires. These types of fractures can lead to early and late complications that need to be recognised and treated as soon as possible to avoid disabling conditions.

Publicato online: 8 novembre 2018

© Società Italiana Ortopedici Traumatologi Ospedalieri d'Italia 2018

Introduzione

Le fratture della paletta omerale comprendono un gruppo eterogeneo di fratture, tipiche dell'età pediatrica, che presentano un quadro clinico e necessitano di un approccio diagnostico-terapeutico ben diverso rispetto all'adulto.

L'approccio a tali fratture risulta estremamente variabile anche a seconda della fascia di età del soggetto in esame.

Sono fratture piuttosto frequenti, in quanto circa il 65–75% delle fratture in età pediatrica interessa l'arto superiore (data la frequenza con cui i bambini tendono a cadere sulla mano a gomito esteso).

La clinica e la diagnostica sono pressoché sovrapponibili per tutti i pattern di frattura. Clinicamente l'arto si presenta solitamente tumefatto e dolente e, in alcuni casi, può evidenziarsi un'alterazione del normale profilo anatomico.

Un esame obiettivo completo deve essere effettuato e deve comprendere una valutazione dello stato cutaneo (principalmente per escludere fratture esposte), un'attenta valutazione neurologica (sia sensitiva che motoria) e, infine, la palpazione dei polsi periferici per escludere lesioni di tipo vascolo-nervoso.

L'esame clinico può risultare molto complesso per la scarsa compliance del piccolo paziente, per il dolore che questi percepisce o semplicemente per la paura che il bambino prova nei confronti del medico. Seppur doloroso e fastidioso per il piccolo paziente, è comunque necessario valutare lo stato neurologico facendogli eseguire almeno 3 movimenti principali: l'estensione del pollice per la valutazione del nervo radiale, la flessione del pollice per la valutazione del media-

no e movimenti di abduzione e adduzione delle dita per la valutazione del nervo ulnare.

Un confronto con l'arto controlaterale può risultare molto utile.

L'indagine diagnostica di primo livello da eseguire è una radiografia del gomito nelle proiezioni anteriore e laterale che spesso è sufficiente per la diagnosi. Particolare attenzione va prestata anche ai segni indiretti di frattura quale, ad esempio, il "segno del cuscinetto adiposo". Può risultare utile anche l'esecuzione di una proiezione obliqua e uno studio radiografico completo dell'avambraccio e dell'omero, soprattutto nel sospetto di ulteriori fratture nei distretti anatomici adiacenti. L'uso di proiezioni comparative non dovrebbe far parte della normale pratica radiografica e deve essere limitato solo a casi dubbi. Raramente è consigliabile eseguire un esame TC del gomito che può però risultare dirimente per un'adeguata comprensione della scomposizione dei frammenti ossei e per la pianificazione preoperatoria delle fratture più complesse.

Un ausilio ulteriore può venire dall'utilizzo dell'ecotomografia, che consente di evidenziare i nuclei di ossificazione anche quando questi non sono ancora sufficientemente ossificati da essere individuabile radiograficamente.

Classificazione

Le fratture della paletta omerale possono essere distinte in: fratture sovracondiloidee (opportunamente trattate in un altro capitolo), fratture del condilo, fratture della troclea, fratture dell'epicondilo e fratture dell'epitroclea, alle qua-

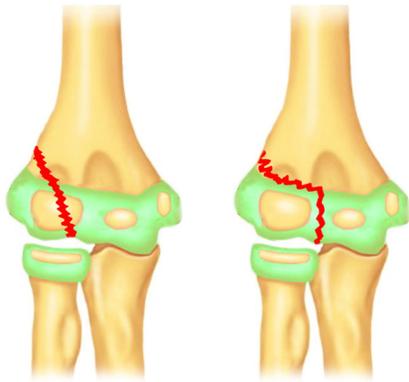


Fig. 1 - La classificazione di Milch per le fratture del condilo laterale viene distinta in 2 tipi: Tipo 1: la linea di frattura passa lateralmente al solco trocleare e la cresta trocleare rimane intatta. Il gomito è stabile; Tipo 2: la linea di frattura passa medialmente al solco trocleare e vi è una lesione capsulo-legamentosa mediale. Il gomito è instabile

li possono essere aggiunte le fratture intercondiloidee e le fratture del capitulum humeri.

Fratture del condilo (12–20%)

Le fratture del condilo laterale sono il secondo tipo di frattura di gomito più frequente nei bambini, come riportato in un lavoro del 2011 di Tejwani et al. [1]; coinvolgono tipicamente soggetti tra i 4 e i 10 anni di età (picco a 6 anni) e vengono comunemente classificate secondo la classificazione di Milch e secondo la classificazione di Milch modificata in relazione ai gradi di scomposizione:

- **Classificazione di Milch (Fig. 1):**
 - *Tipo 1:* la linea di frattura passa lateralmente al solco trocleare e la cresta trocleare rimane intatta. Il gomito è stabile. Meno comune
 - *Tipo 2:* la linea di frattura passa medialmente al solco trocleare e vi è una lesione capsulo-legamentosa mediale. Il gomito è instabile. Più frequente
- **Classificazione di Milch modificata in base ai gradi di scomposizione (Fig. 2) [2, 3]:**
 - *Tipo I:* scomposizione di meno di 2 mm
 - *Tipo II:* scomposizione >2 mm con congruenza della superficie articolare
 - *Tipo III:* scomposizione >4 mm con perdita della congruenza articolare.

Fratture della troclea

Le fratture isolate della troclea sono molto rare e, come descritto da Grant et al. nel 1975 [4], sono solitamente associate a una lussazione di gomito.

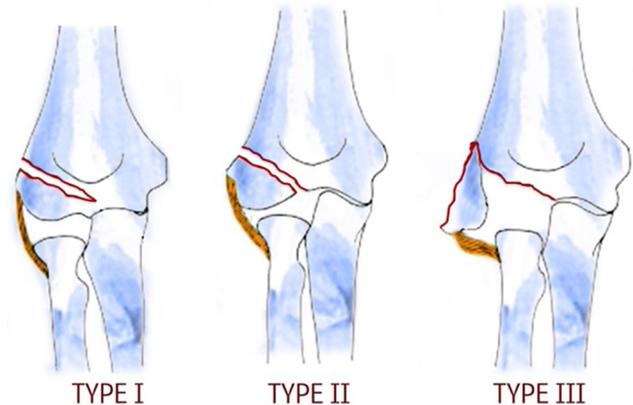


Fig. 2 - La classificazione di Milch modificata in base ai gradi di scomposizione distingue le fratture del condilo laterale in 2 tipi: Tipo I: scomposizione di meno di 2 mm; Tipo II: scomposizione > 2 mm con congruenza della superficie articolare; Tipo III: scomposizione > 4 mm con perdita della congruenza articolare

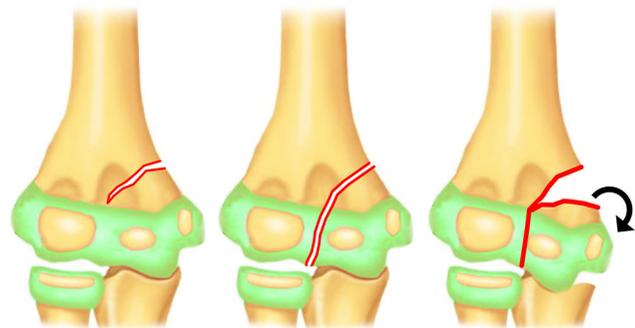


Fig. 3 - Le fratture del condilo mediale vengono distinte in tre gradi secondo la Classificazione di Kilfoyle: Tipo I: la linea di frattura si estende verso il basso fino alla fisi; Tipo II: la linea di frattura attraversa la fisi ma il frammento non è dislocato; Tipo III: la linea di frattura passa attraverso la fisi fino alla superficie articolare e il frammento è dislocato e ruotato

Fratture del condilo mediale

Le fratture del condilo mediale sono molto rare, costituendo circa l'1% di tutti i traumi al gomito nei bambini (solitamente coinvolgono bambini di 8–12 anni) e vengono distinte in tre gradi secondo la classificazione di Kilfoyle (Fig. 3):

- *Tipo I:* la linea di frattura si estende verso il basso fino alla fisi. Più frequente nei bambini più piccoli
- *Tipo II:* la linea di frattura attraversa la fisi ma il frammento non è dislocato
- *Tipo III:* la linea di frattura passa attraverso la fisi fino alla superficie articolare e il frammento è dislocato e ruotato. Più frequente negli adolescenti.

Fratture dell'epicondilo

In una review del 1996, Chambers e Wilkins [5] hanno analizzato ben 5.228 fratture della paletta omerale riscontrando solo un caso di frattura dell'apofisi dell'epicondilo laterale, tanto che questo tipo di frattura viene oggi considerata la meno comune in assoluto tra tutte le fratture di gomito. La diagnosi, nonostante l'ausilio della radiografia convenzionale, non è semplice per tali fratture e il medico deve valutare attentamente i tessuti molli, clinicamente e radiograficamente, soprattutto confrontando l'arto controlaterale. I pochi studi che hanno preso in esame le fratture dell'epicondilo hanno descritto buoni risultati mediante trattamento sintomatico e l'unica indicazione chirurgica veniva data nei casi di intrappolamento del frammento come riportato da McLeod et al. nel 1993 [6].

Fratture dell'epitroclea (10%)

Le fratture dell'epitroclea sono il terzo tipo di frattura più frequente nei bambini; sono tipicamente fratture extra articolari e, come riportato da Pathy et al. nel 2015 [7], coinvolgono solitamente soggetti sportivi tra i 9 e i 14 anni (picco a 11 anni).

Nel 50% dei casi di una lussazione di gomito si riscontra una frattura dell'epitroclea.

Tali fratture vengono classificate in 4 tipi secondo Watson-Jones (classificazione non accettata in modo unanime ma considerata la migliore tra quelle proposte):

- *Tipo I*: scomposizione <5 mm senza rotazione del frammento
- *Tipo II*: scomposizione >5 mm con rotazione del frammento
- *Tipo III*: scomposizione con frammento incarcerato in articolazione senza dislocazione
- *Tipo IV*: scomposizione con frammento incarcerato in articolazione con dislocazione.

Recenti studi hanno mostrato che il trattamento conservativo di tali fratture può portare a risultati sovrapponibili a quelli che si otterrebbero con la chirurgia, non solo per le fratture composte ma anche nei casi di fratture con una scomposizione tra i 5 e i 15 mm [8].

Fratture intercondiloidee

Le fratture intercondiloidee sono rare nei bambini e sono invece più frequenti negli adolescenti o nei soggetti con fisi chiusi. Costituiscono solamente il 2% di tutte le fratture di gomito in età evolutiva. Nella letteratura inglese sono stati descritti solamente 55 casi di cui solo 12 avevano un'età inferiore agli 8 anni. Il meccanismo traumatico consiste solitamente in una caduta sulla mano o un trauma diretto sul gomito.

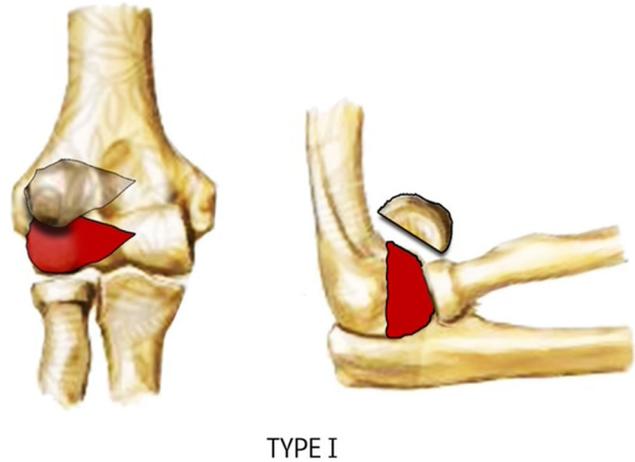


Fig. 4 - Il tipo più comune di fratture del capitulum humeri, descritto da Hahn-Steinthal, contiene una significativa porzione di osso metafisario del condilo laterale

Per tali fratture, eseguire un esame TC può essere strettamente necessario, data la notevole difficoltà di fare diagnosi con la sola radiografia per via dell'imaturità scheletrica del gomito nei soggetti in età evolutiva.

Come riportato da Tomori et al. nel 2017 [9], eseguire un ORIF può risultare strettamente necessario per tali fratture.

Fratture del capitulum humeri

Le fratture del capitulum sono rare nei bambini e di solito si verificano negli adolescenti perché nei bambini il capitulum è quasi tutto cartilagineo, maggiormente resistente allo stress e difficile da fratturare. Una caduta su una mano tesa provoca più probabilmente una frattura dell'epicondilo o del condilo laterale.

Sono stati descritti due tipi di frattura: il tipo più comune (Hahn-Steinthal) contiene una significativa porzione di osso metafisario del condilo laterale (Fig. 4), mentre il secondo tipo (Kocher-Lorenz) è molto raro nei bambini, contiene quasi solamente cartilagine articolare, con poco tessuto subcondrale o metafisario (Fig. 5).

Trattamento

La maggior parte delle fratture della paletta omerale sono stabili e richiedono una semplice immobilizzazione; tuttavia, possono riscontrarsi fratture più gravi e complesse che necessitano di intervento chirurgico e/o stretto monitoraggio. Il trattamento conservativo è solitamente riservato e accettato unanimemente per tutte le fratture composte, per fratture dei condili con una scomposizione minore di 2 mm per fratture dell'epicondilo mediale con una scomposizione minore di 5 mm.

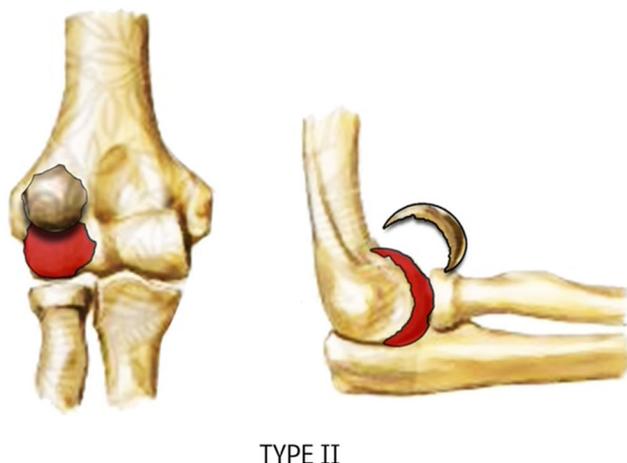


Fig. 5 - Il tipo meno comune di fratture del capitulum humeri, denominato Kocher-Lorenz, contiene quasi solamente cartilagine articolare, con poco tessuto subcondrale o metafisario

Trattamento conservativo

Comunemente, tutte le fratture composte vengono trattate incruentamente mediante una doccia gessata brachio-metacarpale col gomito flessa a 90° per 3 settimane (6 settimane nel caso di fratture intercondiloidee composte). Generalmente non è necessario eseguire ulteriori controlli radiografici durante il trattamento o dopo la rimozione dell'apparecchio gessato.

Trattamento chirurgico

Nel caso di fratture scomposte è necessario invece, in anestesia generale o locoregionale, ottenere un'adeguata riduzione anatomica (aperta solo se la riduzione chiusa dovesse risultare inadeguata o nel caso di fratture del condilo o della troclea molto scomposte), effettuare una sintesi di minima tramite fili di K e un'immobilizzazione con apparecchio gessato brachio-metacarpale flessa a 90° da mantenere per 3 settimane. Ulteriori precauzioni (come un reggibraccio) volte a evitare l'extra-rotazione dell'arto superiore, sono consigliate.

Successivamente, per tutte le fratture, dopo la rimozione dei fili di K e/o del gesso, tra la terza e la quarta settimana (sesta per le fratture intercondiloidee composte), è possibile iniziare a mobilizzare attivamente l'arto in modo autonomo. La riabilitazione con l'assistenza di un fisioterapista non è indicata per tali fratture. Il rischio può infatti essere quello di incorrere in ossificazioni eterotopiche che portano a ulteriori rigidità. Il ritorno allo sport può avvenire non prima del terzo mese.

Qualsiasi sia stato il trattamento, i controlli radiografici devono essere effettuati in prima giornata, a distanza di 7 giorni, di 21–28 giorni (previa rimozione dei fili di K e/o del gesso) e a distanza di 3 mesi dalla presa in carico del paziente.

Ulteriori controlli è consigliabile vengano effettuati successivamente nei distacchi epifisari a 6 mesi e a 1 anno dalla lesione.

Eccezioni

Lievemente differente è invece il trattamento indicato per le fratture scomposte dell'epitroclea e per le intercondiloidee. Le fratture scomposte dell'epitroclea possono essere stabilizzate dopo la riduzione con fili di K o anche con viti in soggetti più grandi e in ogni caso necessitano di un'immobilizzazione di 4 settimane.

Controlli radiografici per tali fratture vanno eseguiti in prima giornata, intraoperatoriamente (in varo/valgo stress per valutare la stabilità del gomito) a 5 giorni, a 15 giorni, a 28 giorni (dopo la rimozione del gesso e/o dei fili di K) e a 3 mesi e, eventualmente, successivamente a seconda dello stato di guarigione della frattura.

Le fratture intercondiloidee scomposte vanno trattate mediante riduzione aperta e sintesi con fili di K, viti o placche e viti a seconda dell'età del paziente e successiva immobilizzazione mediante apparecchio gessato brachio-metacarpale per 3 settimane. Successivamente, si può procedere alla mobilizzazione attiva autonoma, mentre il ritorno allo sport può avvenire dopo il sesto mese.

Controlli radiografici seriati per tali fratture vanno eseguiti in prima giornata, a 21 giorni, a 6 settimane, a 3 mesi, a 6 mesi e a 1 anno.

Complicazioni

Solitamente la prognosi di queste fratture è buona, fatta eccezione per le fratture intercondiloidee in cui risulta essere peggiore, come riportato da Durakbasa et al. nel 2013 [10]. Le complicanze immediate dipendono dal tipo di frattura e dalla scomposizione. I 3 nervi principali dell'avambraccio (radiale, mediano e ulnare) e l'arteria brachiale possono essere interessati e lesi dai frammenti ossei dislocati e pertanto necessitano di un trattamento immediato. Eventuali complicazioni neurologiche sono solitamente reversibili nell'arco di 2–16 settimane.

Le complicanze precoci sono legate al possibile sviluppo di una sindrome compartimentale, sia per l'importante tumefazione, sia per la dislocazione dei frammenti. Rappresenta la più temibile complicazione immediata, ed è causata dall'alta pressione che si viene a creare all'interno del compartimento dell'arto che può provocare uno stato ischemico muscolare e nervoso, fino alla contrattura tipica nota come Sindrome di Volkmann.

Le complicanze tardive risultano essere le più comuni e possono essere correlate a una non corretta riduzione della frattura, a una scomposizione secondaria o a disturbi dell'accrescimento causati da una lesione della cartilagine di coniugazione. Sono rappresentate dalle deviazioni assiali del gomito

in varismo, valgismo o iperestensione e, se non si riallineano con l'accrescimento scheletrico, necessitano di ulteriori interventi chirurgici.

La presenza di una prominenza sottocutanea dovuta all'esuberanza del callo osseo, così come un'eventuale rigidità dell'articolazione del gomito, possono migliorare con la crescita. Fanno eccezione le fratture intercondiloidee, soprattutto nei soggetti più grandi, in cui la rigidità può persistere nel tempo.

La pseudoartrosi è molto rara ma possibile. Sono stati descritti, inoltre, casi di necrosi asettica del condilo dopo trattamento chirurgico di riduzione aperta e sintesi [11].

Discussione e conclusioni

Le fratture della paletta omerale costituiscono un'entità molto vasta ed eterogena di fratture tipiche dell'età pediatrica. Ai fini diagnostico-terapeutici e prognostici, tali fratture possono essere comunemente distinte in fratture composte e scomposte.

Le fratture composte della paletta omerale necessitano di un trattamento conservativo basato sull'immobilizzazione del gomito mediante doccia gessata braccio-metacarpale e, eventualmente, di un reggi-braccio.

Le fratture scomposte della paletta omerale vengono invece solitamente trattate chirurgicamente mediante riduzione e sintesi con fili di K e successivamente immobilizzate allo stesso modo delle fratture composte.

Durante i primi giorni può presentarsi un'importante tumefazione del gomito e, di conseguenza, anche della mano e delle dita; per tale motivo è necessario consigliare al paziente di stare a riposo mantenendo l'arto in posizione antideclive e sorreggendolo con dei cuscini (mantenendolo pertanto al di sopra del cuore), quando il bambino sta seduto o se sdraiato in posizione supina (in tale occasione è anche possibile rimuovere il reggi-braccio). È molto importante educare i genitori affinché controllino lo stato neurocircolatorio delle dita stimolando il piccolo paziente a muovere continuamente le estremità libere dal gesso. Il dolore può essere facilmente controllato con l'adeguata assunzione di paracetamolo con un dosaggio variabile a seconda del peso del paziente.

È importante inoltre informare accuratamente i genitori del paziente dando loro indicazioni su quando è necessario tornare a controllo.

Una tumefazione importante, la persistenza di un dolore che non risponde ai farmaci, un repentino cambiamento di colore delle dita (pallore o cianosi), la comparsa di parestesie, sono segnali da tenere in considerazione che devono fare sospettare la possibile insorgenza di una sindrome compartimentale, come riportato da Snyder e Crick nel 2013 [12]. Se si manifesta un quadro clinico di questo tipo che non recede dopo aver fatto assumere all'arto una posizione antideclive per 30 minuti, è necessario condurre il bambino al più presto in un Pronto Soccorso.

Può invece essere contattato il pediatra di famiglia o l'ortopedico di fiducia senza fretta se il genitore avesse qualche dubbio circa l'aspetto dell'apparecchio gessato, il modo in cui il bambino usa il braccio, se è presente un lieve dolore o la febbre, se un oggetto si è introdotto all'interno dell'apparecchio gessato o se quest'ultimo è poco continente o dà fastidio ai bordi.

Per la maggior parte delle fratture composte trattate conservativamente, dopo la prima radiografia effettuata successivamente all'evento traumatico non è necessario praticare altri esami radiografici neanche dopo la rimozione della doccia gessata a distanza di tre settimane.

Nel caso, invece, di una frattura scomposta oltre alla radiografia praticata per la diagnosi, è sempre consigliabile eseguire una radiografia di controllo a distanza di 7 giorni, 21–28 giorni (cioè dopo la rimozione dei fili di K o del gesso) e successivamente a distanza di 6 settimane. Ulteriori controlli possono essere necessari a seconda dei casi.

Quando l'apparecchio gessato viene rimosso, la pelle può presentarsi secca e con discromie cutanee. Può risultare utile bagnarla con acqua tiepida e sapone e applicare una crema idratante delicata. Il bambino dovrebbe poi iniziare a muovere il gomito in modo autonomo. In alcuni casi potrà essere presente una persistente rigidità del gomito che in genere si risolve nel tempo, fino a un anno, con una progressiva anche se a volte lenta ripresa di una completa articolarietà del gomito. La fisioterapia non è in genere indicata. Il bambino dovrebbe evitare gli sport in cui vi è un importante sovraccarico dell'arto superiore per almeno uno a due mesi dopo la rimozione del gesso.

Come riportato da Randsborg nel 2015 [13], le complicazioni di queste fratture possono essere molteplici. Le più precoci e più gravi sono legate a lesioni vascolo-nervose e alla sindrome compartimentale, mentre le più tardive sono solitamente alterazioni assiali dell'arto con possibile riduzione della normale funzionalità. Tuttavia, quando la frattura viene riconosciuta tempestivamente e trattata in modo adeguato, il rischio di complicazioni si riduce drasticamente.

CONFLITTO DI INTERESSE Gli autori Vito Pavone, Pasquale Farsetti e Ludovico Lucenti dichiarano di non aver alcun conflitto di interesse.

CONSENSO INFORMATO E CONFORMITÀ AGLI STANDARD ETICI Tutte le procedure descritte nello studio e che hanno coinvolto esseri umani sono state attuate in conformità alle norme etiche stabilite dalla dichiarazione di Helsinki del 1975 e successive modifiche. Il consenso informato è stato ottenuto da tutti i pazienti inclusi nello studio.

HUMAN AND ANIMAL RIGHTS L'articolo non contiene alcuno studio eseguito su esseri umani e su animali da parte degli autori.

Bibliografia

1. Tejwani N, Phillips D, Goldstein RY (2011) Management of lateral humeral condylar fracture in children. *J Am Acad Orthop Surg* 19:350

2. Jakob R, Fowles JV, Rang M, Kassab MT (1975) Observations concerning fractures of the lateral humeral condyle in children. *J Bone Jt Surg, Br* 57(4):430–436
3. Skaggs D, Pershad J (1997) Pediatric elbow trauma. *Pediatr Emerg Care* 13(6):425–434
4. Grant IR, Miller JH (1975) Osteochondral fracture of the trochlea associated with fracture-dislocation of the elbow. *Injury* 6:257
5. Chambers HG, Wilkins KE (1996) Fractures of the proximal radius and ulna. In: Rockwood Jr CA, Wilkins KE, Beaty J (eds) *Fractures in children*, 3rd edn. Lippincott-Raven, Philadelphia, p 586
6. McLeod GG, Gray AJ, Turner MS (1993) Elbow dislocation with intraarticular entrapment of the lateral epicondyle. *J R Coll Surg Edinb* 38:112
7. Pathy R, Dodwell ER (2015) Medial epicondyle fractures in children. *Curr Opin Pediatr* 27(1):58–66
8. Farsetti P, Potenza V, Caterini R, Ippolito E (2001) Long-term results of treatment of fractures of the medial humeral epicondyle in children. *J Bone Jt Surg* 83-A(9):1299–1305
9. Tomori Y, Sudo Y, Iizawa N et al (2017) Intercondylar fracture of the distal humerus in a 7-year-old child: a case report and a review of the literature. *Medicine* 96(6):e6085
10. Durakbasa MO, Gumussuyu G, Gungor M, Ermis MN (2013) Distal humeral coronal plane fractures: management, complications and outcome. *J Shoulder Elb Surg* 22(4):560–566
11. Ippolito E, Tudisco C, Farsetti P, Caterini R (1996) Fracture of the humeral condyles in children—49 cases evaluated after 18–45 years. *Acta Orthop Scand* 67:173–178
12. Snyder A, Crick JC (2013) Brachial artery injuries in children. *J Surg Orthop Adv* 22(2):105–112
13. Randsborg PH (2015) Elbow fractures in children remain a challenge. *J Bone Jt Surg, Am* 97(6):e34