



Rosario Spagnolo¹
 Francesco Luceri^{2,3} (foto)
 Francesco Sala⁴

¹ Ospedale Civile di San Giovanni Bianco, Bergamo; ² IRCCS Istituto Ortopedico Galeazzi, Milano; ³ Università degli Studi di Milano; ⁴ Dipartimento di Ortopedia Traumatologia Ospedale Niguarda, Milano

Frattura triplanare del femore distale in età pediatrica – case report e revisione della letteratura

Pediatric triplane fracture of the distal femur – case report and review of the literature

Riassunto

Background. Le fratture del femore distale che coinvolgono la cartilagine di accrescimento rappresentano circa il 5% delle lesioni epifisari; meno dell'1% delle fratture in età pediatrica. In traumatologia pediatrica il trattamento chirurgico delle fratture triplanari deve essere prioritario. In letteratura scientifica sono riportati solo 2 casi simili al nostro.

Caso clinico. Riportiamo un caso di una ragazzina di 8 anni che giungeva in pronto soccorso, a seguito di un incidente della strada, riportando una frattura triplanare del femore distale che coinvolgeva la cartilagine di accrescimento tibiale prossimale del ginocchio destro. Si è deciso per un intervento chirurgico di riduzione e sintesi in urgenza utilizzando due viti cannulate.

Risultati. A 7 anni di follow-up, la valutazione clinica e radiologica ha riscontrato una buona stabilità articolare del ginocchio con range of movement completo e indolente. Nel caso riportato non è stato necessario alcun reintervento chirurgico.

Conclusioni. In traumatologia pediatrica la riduzione anatomica è fondamentale, in particolare per ridurre al minimo il rischio di arresto della crescita e/o lo sviluppo di deformità post-traumatiche.

Parole chiave: frattura triplanare, frattura del femore distale, cartilagine di accrescimento, riduzione anatomica

Summary

Background. Distal femur fractures involving the growth plate represent 5% of epiphyseal lesions; less than 1% of paediatric fractures. Triplane fracture is defined as a fracture in the coronal, axial and sagittal anatomic planes. In paediatric traumatology, triplane fractures of the knee are extremely rare and surgical treatment in emergency must be a priority. In scientific literature, only two cases are reported.

Case presentation. We report a case of an 8 year-old girl, transported to the emergency department after having a road traffic accident; she presented a triplane fracture of distal femur involving the growth plate of the right knee. We anatomically reduced the fracture and the dislocated fragment; stabilizing it with two cannulated screws.

Results. 7 year follow-up clinical and radiological examinations revealed the stability of the knee with a complete and painless range of movement. In the case we have just reported it was not necessary to perform other surgical interventions.

Conclusions. In paediatric traumatology anatomic reduction is fundamental, especially to minimize the risk of stunting and the development of degenerative arthritis.

Key words: triplane fracture, distal femur fracture, growth plate, anatomic reduction

Indirizzo per la corrispondenza:

Francesco Luceri
 IRCCS Istituto Ortopedico Galeazzi
 via Riccardo Galeazzi, 4
 20161 Milano
 E-mail: f.luceri88@gmail.com

Introduzione

Le fratture del femore distale che coinvolgono la cartilagine di accrescimento rappresentano il 1-5% di tutte le lesioni epifisarie, circa il 7% delle stesse riguardanti gli arti inferiori¹ e meno dell'1% delle fratture in età pediatrica. A causa dello spesso periostio e dell'anello pericondrale, ci vuole molta più energia per danneggiare la cartilagine di crescita di un bambino rispetto a quella necessaria per provocare una frattura in un adolescente². Questo, combinato all'aumento del potenziale di crescita tipico del paziente giovane conduce ad un aumentato rischio di complicanze: pseudoartrosi, chiusura prematura di parte o tutta la cartilagine di accrescimento con rischio di sviluppo di deviazioni assiali o rotazionali, dismetrie o lesioni vascolo-nervose.

Le più comuni fratture condro-epifisarie sono le Salter-Harris tipo II. La frattura triplanare è definita come una frattura nei tre piani dello spazio. Una frattura triplanare potrebbe essere definita, secondo la classificazione di Salter-Harris, come una combinazione tra un tipo II, tipo III e tipo IV. La frattura coronale definisce la cosiddetta frattura di Hoffa.

Le fratture triplanari della tibia distale sono abbondantemente descritte in letteratura e si riscontrano classicamente nel paziente adolescente³. Sono state descritte fratture triplanari riguardanti l'omero distale, il radio distale, e la mano^{4,5}; molto più rare sono invece questo tipo di fratture del femore distale. In letteratura scientifica sono riportate solo due casi di fratture triplanari del femore distale⁶.

Il trattamento chirurgico è fortemente consigliato al fine di stabilizzare la frattura e per ricostruire la superficie articolare e garantire il più precocemente possibile un completo range of movement (ROM) al paziente. In traumatologia pediatrica è fondamentale una riduzione a cielo aperto di

tali fratture per garantire la riduzione più anatomica possibile in modo da prevenire lesioni irreversibili della cartilagine di accrescimento e le successive deformità secondarie. Il trattamento chirurgico di solito è consigliato per le fratture scomposte, in particolare quelle con una componente articolare: tipo II e le fratture di tipo IV⁷.

Riportiamo un caso di frattura triplanare del femore distale in una paziente di età otto anni, al fine di valutare gli outcomes clinico/radiologici a lungo termine e di focalizzare l'attenzione sulla delicata gestione di tali fratture.

Caso clinico

Nel febbraio 2009, una bambina di 8 anni è giunta alla nostra attenzione in Pronto Soccorso a seguito di un incidente della strada. Alla prima valutazione clinica, la paziente riferiva dolore generalizzato al ginocchio destro e impotenza funzionale. Il ginocchio era atteggiato in flessione, tumefatto e dolente senza apparenti deficit vascolari riscontrabili all'esame obiettivo. Dopo una accurata valutazione clinica del pediatra e del chirurgo generale, al fine di escludere lesioni addominali (Injury Severity Score < 17), la paziente ha eseguito le radiografie del ginocchio (Fig. 1) che hanno evidenziato una frattura condro-epifisaria del femore distale con dislocazione su piano coronale del condilo laterale del ginocchio destro.

Trattamento chirurgico

La paziente veniva trasportata in sala operatoria per trattamento chirurgico in urgenza. Decubito supino e approccio antero-laterale diretto. Lussata la rotula medialmente abbiamo riscontrato che il condilo femorale si presentava

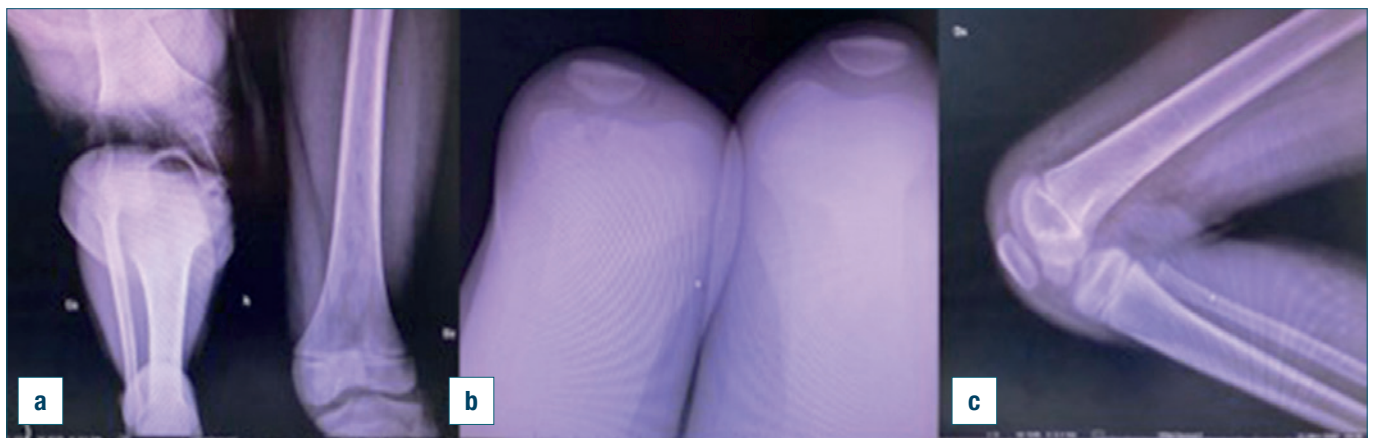


Figura 1. RX preoperatorie: proiezioni antero-posteriore, laterale e assiale di rotula che evidenziano una frattura condro-epifisaria del femore distale con dislocazione sul piano coronale del condilo e lussazione nella gola intercondiloidea.

CASE REPORT

lateralizzato ed un frammento era lussato nella gola intercondiloidea (frattura di Hoffa). Abbiamo ridotto il frammento lussato e dopo alcune manovre in iperflessione del ginocchio lo abbiamo ricollocato nella sua sede, ripristinandol'anatomia del condilo esterno. La riduzione del condilo (Hoffa) era estremamente stabile, quindi con una pinza tipo Pais abbiamo ridotto la frattura intercondiloidea (Fig. 2). La stabilizzazione veniva effettuata con due viti cannulate ($d = 5,5 \text{ mm}$). Il ripristino della gola intercondiloidea veniva effettuato suturato un frammento di cartilagine di Vicryl per compattare i frammenti osteo-cartilaginei (Fig. 2).

La frattura coronale di Hoffa non è stata stabilizzata, le manovre intraoperatorie di flesso estensione e la scopia nelle proiezioni AP, LL, oblique evidenziavano una stabilità assoluta.

Frattura triplanare del femore distale in età pediatrica – case report e revisione della letteratura

Dopo l'intervento chirurgico è stato confezionato un apparecchio gessato al fine di garantire la stabilità articolare per 4 settimane (Fig. 3).

Alla rimozione del gesso, che veniva effettuata dopo 4 settimane dall'intervento, è stato programmato un percorso riabilitativo dedicato. Il movimento era limitato sia in estensione sia in flessione. Il controllo del dolore nella fase della riabilitazione è stato uno dei nostri obiettivi primari e la gestione è stata affidata sia al pediatra sia ai colleghi della terapia del dolore. La paziente si è sottoposta a terapie fisiche per 6 settimane e recuperando la completa mobilità a 14 settimane dall'intervento. A 6 mesi i risultati clinici e radiografici erano buoni, l'esame clinico ha messo in evidenza buona stabilità del ginocchio destro con un ROM completo e senza dolore (da 0 a 120°).

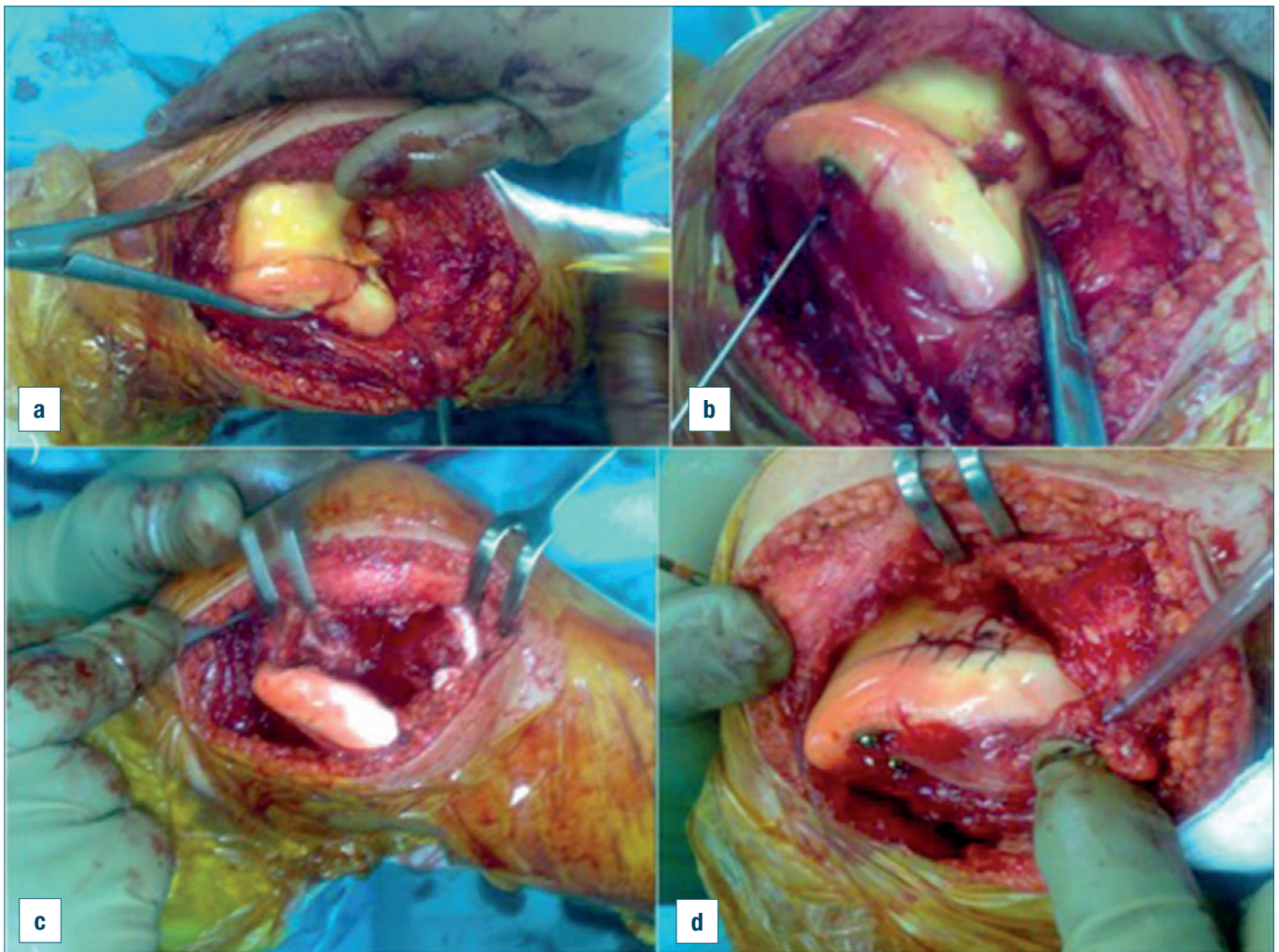


Figura 2. Tecnica chirurgica: riduzione e sintesi chirurgica.



Figura 3. RX postoperatorie in apparecchio gessato: proiezione antero-posteriore e laterale che evidenziano una riduzione anatomica della frattura.

Risultati

Per valutare i risultati abbiamo considerato sia dei criteri clinici che radiologici. Abbiamo eseguito un accurato esame obiettivo ed un controllo radiografico a 6 settimane dall'intervento chirurgico che ha evidenziato una sufficiente articolarietà del ginocchio con una iniziale consolidazione della frattura (Fig. 4).



Figura 4. RX a 6 settimane di follow-up: proiezione antero-posteriore e laterale che evidenziano una iniziale consolidazione della frattura.

La rimozione dei mezzi di sintesi sono stati effettuati a circa 5 mesi dall'intervento.

Il controllo clinico e radiografico effettuato a 7 anni dell'intervento chirurgico è stato ottimo sia da punto di vista radiografico, sia dal punto di vista clinico. Radiologicamente le cartilagini di accrescimento erano simmetriche, clinicamente la flessione, l'estensione ed il varo-valgo erano fisiologici (Figg. 5, 6)

Discussione

In traumatologia pediatrica, le fratture triplanari del ginocchio sono evenienze tanto rare quanto drammatiche; il trattamento chirurgico in emergenza deve essere una priorità.

La cartilagine di accrescimento epifisaria del femorale distale è la più estesa e la più attiva nel paziente in età pediatrica. Contribuisce quasi per il 70% della crescita longitudinale del femore e il circa 40% della lunghezza degli arti inferiori⁸. La chiusura della fisi si verifica tra i 14 ed i 16 anni per le femmine, e tra i 16 ed i 18 anni di età per i maschi⁹.

La frattura di Hoffa è un particolare tipo di frattura sovracondilare del femorale distale associata ad una rima di frattura nel piano coronale. I frammenti di Hoffa sono più comunemente unicondiliari, solitamente provenienti dal condilo femorale laterale. Essi possono essere di tanto in tanto bicondiliari. Raramente si riscontra in maniera isolata, ma più frequentemente è associata con una importante frattura articolare. È fondamentale effettuare una fissazione interframmentaria con viti poste da anteriore a posteriore o, viceversa, da posteriore ad anteriore, trattamento standard per le fratture dell'adulto¹⁰.

In letteratura sono riportati solo due casi.

Masquijo et al.⁶ ha riportato il primo caso di frattura triplanare del femore distale in un maschio di 13 anni che era giunto alla loro osservazione dopo una settimana dal trauma, proveniente da un altro istituto. Sottoposto ad intervento con stabilizzazione della frattura e immobilizzazione con gesso per 4 settimane. Successivamente residuando una limitazione della flessione estensione veniva effettuata un'artroscopia per rimozione delle aderenze e ad epifisiodesi controlaterale. A due anni aveva un movimento compreso tra 0-100.

Gosselin et al.¹¹ ha descritto il caso di un ragazzo di 9 anni che giungeva alla loro osservazione dopo 4/5 settimane dal trauma che veniva sottoposto ad intervento chirurgico di stabilizzazione e riduzione. Il paziente al termine del trattamento fisioterapico presentava un range movement tra 10-90°. Non viene segnalato dagli Autori ulteriori trattamenti chirurgici. Non si presentava ad ulteriori controlli clinici.



Figura 5. Risultato clinico a 7 anni di follow-up: ottima articolari  ginocchio destro.



Figura 6. RX a 7 anni di follow-up: proiezione antero-posteriore e laterale che evidenziano la completa guarigione della frattura.

Il caso da noi riportato, si diversifica per due aspetti, la prima l'et  della bambina, 8 anni, e la seconda di aver effettuato l'intervento in urgenza. Si   posta indicazione al trattamento chirurgico della frattura al fine di garantire una riduzione stabile ed il pi  possibile anatomica della superficie articolare e permettere una precoce mobilizzazione. In tutti i casi di fratture articolari, a seguito del trattamento chirurgico, i pazienti possono sviluppare rigidit  post-traumatica. L'artrofibrosi riconosce differenti cause

eziologiche: l'entit  del trauma iniziale, l'immobilizzazione prolungata, l'infezione. Dopo la rimozione dell'apparecchio gessato ed un accurato programma riabilitativo non   stato necessario alcun intervento chirurgico che permettesse il completo ripristino della fisiologica mobilit  articolare. Non abbiamo eseguito la TAC preoperatoria in quanto l'imaging di base documentavano la gravit  della frattura. La scarsa collaborazione della bambina vista l'et , il dolore insopportabile avrebbe richiesto una sedazione per poter effettuare l'esame. Dopo un breve consulto tra anestesista, pediatra e il chirurgo ortopedico senior abbiamo deciso di effettuare l'intervento senza ulteriori indagini strumentali. Una critica che si potrebbe fare alla nostra gestione del trauma   la mancata dell'esecuzione di una TAC preoperatoria per un migliore studio delle rima di frattura. Purtroppo nella traumatologia pediatrica   fondamentale trovare un accordo con l'anestesista in merito all'esecuzione di esami che necessiterebbero una sedazione del paziente. La TAC sia un esame essenziale per il riconoscimento del tipo di frattura, la classificazione e la pianificazione del miglior trattamento possibile.

Conclusioni

In traumatologia pediatrica la riduzione anatomica   importante soprattutto per minimizzare il rischio di arresto della crescita ed il secondario sviluppo di deformit  residue. Siamo convinti che una corretta gestione preoperatoria   fondamentale per riconoscere il tipo di frattura

e per definire la migliore strategia chirurgica. Il follow-up clinico-radiologico di questi pazienti è determinante per identificare e correggere eventuali alterazioni della crescita che si possono verificare a seguito di queste rare fratture. In conclusione il trattamento chirurgico delle fratture articolari dovrebbe essere effettuato appena le condizioni locali e sistemiche lo permettono. Nella traumatologia pediatrica l'urgenza è improcastinabile¹². Nel nostro caso il trattamento in urgenza ha determinato la restitutio ad integrum e l'assenza di complicanze post chirurgiche.

Bibliografia

- 1 Conroy J, Cohen A, Smith RM, et al. *Triplane fracture of the proximal tibia*. *Injury* 2000;31:750-2.
- 2 Crawford AH. *Fractures about the knee in children*. *Orthop Clin North Am* 1976;7:639-56.
- 3 Schnetzler KA, Hoernschemeyer D. *The pediatric triplane ankle fracture*. *J Am Acad Orthop Surg* 2007;15:738-47.
- 4 Peterson HA. *Triplane fracture of the distal humeral epiphysis: case report*. *J Pediatr Orthop* 1983;3:81-4.
- 5 Peterson HA. *Triplane fracture of the distal radius: case report*. *J Pediatr Orthop* 1996;16:192-4.
- 6 Masquijo JJ, Allende V. *Triplane fracture of the distal femur: a case report*. *J Pediatr Orthop* 2011;31e60-3.
- 7 Zionts LE. *Fractures around the knee in 20 children*. *J Am Acad Orthop Surg* 2002;10:345-55.
- 8 Pritchett JW. *Longitudinal growth and growth-plate activity in the lower extremity*. *Clin Orthop* 1992;275:274-9.
- 9 Edwards PH, Grana WA. *Physeal fractures about the knee*. *J Am Acad Orthop Surg* 1995;3:63-9.
- 10 Foster TE, Healy WL. *Operative management of distal femoral fractures*. *Orthop Rev* 1991;20:962-9.
- 11 Gosselin RA, Muteti EN, Beyeza T. *A triplane fracture of the distal femoral epiphysis: a case report*. *East and Central African Journal of Surgery* 2005;10.
- 12 Thornton MD, Della-Giustina K, Aronson PL. *Emergency department evaluation and treatment of pediatric orthopedic injuries*. *Emerg Med Clin North Am* 2015;33:423-49.

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