

Fratture tibiali da durata dopo protesizzazione del ginocchio: una rara complicanza dell'accesso con distacco della TTA

G. Laurà

V Divisione di Ortopedia e Traumatologia, Istituto Ortopedico G. Pini, Milano

DOI 10.1007/s10261-006-0177-7

ABSTRACT Tibial stress fractures after knee arthroplasty: a rare complication of lateral exposure with anterior tubercle osteotomy

Periprosthetic tibial stress fractures are a rare complication of knee arthroplasty and have been reported as located at the tibial shaft, type III of the Mayo Clinic classification system, after an anterior tubercle osteotomy performed to obtain exposure in a difficult knee.

In our experience two cases with such exposure sustained a post-operative stress fracture, but located at the metaphysis, adjacent to the prosthetic stem (type IIA), that is a rarer complication. We treated these fractures by conventional management, with autogenous bone grafting and plate osteosynthesis, because the prosthesis was stable and the patient "young".

We continue to recommend lateral exposure with anterior tubercle osteotomy in difficult, valgus knees and in patella-femoral osteoarthritis.

Introduzione

Le fratture tibiali da durata periprotetiche sono una complicanza piuttosto rara della protesizzazione del ginocchio e hanno un'incidenza decisamente inferiore alle localizzazioni femorali e rotulee [1, 2].

Tra i fattori predisponenti di carattere generale di tali fratture, occupano un preciso ruolo l'allineamento pre-operatorio dell'arto, con decisa più elevata incidenza nelle gonartrosi in valgo o con asse neutro [1,3,4], e l'osteoporosi. Fra le cause locali, annottiamo l'utilizzo d'impianti tibiali non cementati [5], l'uso di più di due pin di stabilizzazione della mascherina di taglio nelle protesi monocompartmentali [6], la mobilizzazione protesica [1], la pratica del distacco della TTA per l'accesso articolare [2-

4]. Relativamente a quest'ultima modalità, inciderà soprattutto l'utilizzo di molti fori a sede metafisaria per la sua reinserzione [5,6] o il ricorso, per il suo distacco distale, a un taglio trasversale [7], per il possibile effetto "stress riser" di tali gesti.

Dopo il distacco della TTA, la sede più frequentemente interessata dalla frattura è diafisaria alta [8-10], in corrispondenza del limite inferiore della bratta ossea o dello stelo protesico, III° della classificazione della Mayo Clinic di Felix [2], mentre è insolita la localizzazione in regione metafisaria adiacente allo stelo, definita di tipo II°. Quest'ultimo tipo, tenendo anche conto della sottocategoria A, che definisce gli impianti stabili, è decisamente raro ed è stato documentato da Felix [2] solo quattro volte su 102 fratture tibiali periprotetiche.

Materiali e metodi

Accesso laterale: indicazioni

Negli ultimi 10 anni, nella protesizzazione del ginocchio abbiamo sempre più spesso utilizzato, eseguendo costantemente il distacco della TTA, l'accesso laterale preconizzato da Keblish [11], in presenza di:

- valgo elevato o non correggibile;
- artrosi femoro-rotulea con sublussazione o tensione dell'alare esterno;
- cicatrici esterne longitudinali;
- presenza di voluminosi mezzi di sintesi laterali;
- valghi non gravi con limitazione della rotazione tibiale interna.

Motivo di tale scelta era stata, inizialmente, l'esigenza di limitare l'incidenza della sezione del legamento alare esterno che, in associazione all'artrotomia mediale, può compromettere la vascolarizzazione della rotula con potenziale incremento del rischio di una sua frattura.

In verità, non avevamo in passato osservato tale eventualità, anche se la pratica del "release" rotuleo laterale era stata nella nostra esperienza, diversamente da quella d'altri Autori [12], piuttosto frequente in tali situazioni.

Distacco della TTA: vantaggi

La scelta del distacco della TTA nella via laterale, o anche nella mediale per le situazioni a rischio,

sebbene non in linea con gli attuali indirizzi di approccio mini-invasivo, consente, nelle situazioni sopra indicate, di azzerare il rischio di avulsione del tendine rotuleo, di agevolare il corretto posizionamento protesico e di conseguire, spesso già con la via d'accesso, un più facile bilanciamento legamentoso e un ottimale "tracking" rotuleo.

Così, dopo aver distaccato dal Gerdy il tratto ileo-tibiale in continuità della fascia della gamba e aver eseguito un'iniziale circoscritta capsulotomia laterale, raramente, se non nelle deformità maggiori, si è costretti ad associare il "release" del collaterale esterno ed eventualmente del popliteo. Nel caso, peraltro, che volessimo utilizzare per tale scopo un'osteotomia tangenziale del condilo esterno, tale gesto sarà facilitato dall'esposizione in oggetto.

Grazie anche al più agevole bilanciamento legamentoso, il LCP, che nel valgo non è in tensione, può essere in genere risparmiato e potrà essere così limitato il ricorso a impianti postero-stabilizzati o a maggior vincolo.

Tecnica chirurgica

Il distacco della TTA e della cresta tibiale è eseguito con sega oscillante per una lunghezza di 7-10 cm, con progressiva rastremazione dell'apice della bratta ossea che consente di evitare brusche variazioni dell'elasticità tibiale e la creazione di aree di concentrazione degli stress.

La chiusura dell'ampia breccia capsulare esterna, sempre presente con tale incisione, richiede l'utilizzo del rivestimento sinoviale circostante, che deve essere previsto e preparato al momento dell'artrotomia e preservato assieme al menisco laterale. Nel caso d'insufficienza o inadeguatezza di tali tessuti, è comunque possibile utilizzare il corpo di Hoffa, che deve essere sempre mantenuto.

L'osteosintesi della tuberosità è abitualmente eseguita nella stessa sede, senza alcuna trasposizione, grazie all'ottimale equilibrio rotuleo che si ottiene pressoché costantemente con tale approccio. Ciò favorisce la stabilità della bratta ossea, grazie al blocco esercitato dallo scalino creato sull'epifisi tibiale al momento del prelievo. Per l'osteosintesi, utilizziamo abitualmente 3-4 viti cannulate in titanio, da 4,5 mm, con relativa rondella. La loro testa è poco prominente e non crea conflitto con la cute. In caso di dubbia tenuta delle viti, associamo un cerchiaggio metallico in titanio.

Trattamento post-operatorio

Il programma fisio-chinesiterapico di tali casi è stato per lungo

tempo quello per noi abituale nelle protesi di ginocchio, che non prevede l'utilizzo routinario di presidi meccanici automatici, ma tende a privilegiare la partecipazione del paziente. Questi sarà stimolato a eseguire esercizi attivi di recupero dell'articolazione e a osservare, nell'arco della giornata, corrette posture, alternando la flessione e l'estensione del ginocchio.

La deambulazione inizia appena possibile, compatibilmente con le condizioni generali, ed è concesso un carico completo pur con l'uso di uno o due bastoni canadesi, necessari in tale fase a conseguire una corretta stazione eretta e una deambulazione equilibrata.

Distacco della TTA: svantaggi

Dopo aver registrato le fratture di cui stiamo riferendo, abbiamo ritenuto opportuno rallentare i tempi di recupero della flessione al di là dei 90° e della completa estensione e abbiamo accettato il compromesso di una ripresa più lenta.

Il carico completo sarà acquisito nell'arco di 3-4 settimane e due bastoni canadesi saranno sempre utilizzati in tale arco di tempo.

Quali altre complicazioni locali, di là di tali fratture, abbiamo osservato un solo caso di distacco e di dislocazione prossimale della TTA. Per esso non è stato necessario alcun trattamento e non è stato evidenziato alcun deficit dell'estensione attiva.

Casi clinici

In una casistica di 48 accessi laterali con distacco della TTA, ritroviamo due fratture tibiali da durata, II della classificazione della Mayo Clinic, che si sono verificate entro i primi 3 mesi dalla protesizzazione.

In uno di tali pazienti, una donna di 68 anni (Fig. 1), erano presenti pre-operatoriamente un valgo e un'artrosi femoro-rotulea, con un quadro particolarmente grave di sublussazione permanente della rotula. In tale soggetto si è contestualmente verificato il distacco della bratta ossea e la sua dislocazione prossimale. La protesi utilizzata era stata una PFC Sigma CR PS (De Puy), a piattaforma tibiale rotante, che è il sistema protesico da noi più utilizzato.

Nell'altro soggetto, una donna di 54 anni (Fig. 2), plurioperata, con esiti di osteotomia tibiale e gonartrosi mediale e della femoro-rotulea, l'accesso era stato mediale e il distacco della TTA era stato deciso intra-operatoriamente per le difficoltà di esposizione articolare.

In tale caso preesisteva un significativo deficit d'estensione ed era stato utilizzato un impianto Rocc Biomet a piattaforma tibiale rotante, con sacrificio del LCP, che prevede una procedura di protesizzazione diversa da quella a noi abituale.

Ciò può aver condizionato la tolleranza finale di un deficit d'e-

▼ Peretti *continua da pag 23*

Bibliografia

1. Rowe C, Pierce D, Clark J (1973) Anterior dislocations of the shoulder: prognosis and treatment. *Surg Clin North Am* 43:1609-1614
2. Lemperg R, Liliequist B (1970) Dislocation of the proximal epiphysis of the humerus in newborns. *Acta Paediatr Scand* 59:377-380
3. Bankart AS, Cantab MC (1993) Recurrent or habitual dislocation of the shoulder-joint. *Clin Orthop* 291:3-6
4. Pasila M, Jaroma H, Kiviluoto O, Sundholm A (1978) Early complications of primary shoulder dislocation. *Acta Orthop Scand* 49:260-263
5. Hovelius L (1987) Anterior dislocation of the shoulder in teenagers and young adults. Five-year prognosis. *J Bone Joint Surg Am* 69:393-399
6. Henrikson B (1966) Supracondylar fracture of the humerus in children. A late review of end-results with special reference to the cause of deformity, disability and complications. *Acta Chir Scand Suppl* 369:1-72
7. Rasool MN (2004) Dislocations of the elbow in children. *J Bone Joint Surg Br* 86:1050-1058
8. Stimson L (1900) A practical treatise on fractures and dislocations. *Ann Surg* 31:385-387
9. Fowles JV, Slimane N, Kassab MT (1990) Elbow dislocation with avulsion of the medial humeral epicondyle. *J Bone Joint Surg Br* 72:102-104
10. Green NE, Allen BL (1977) Vascular injuries associated with dislocation of the knee. *J Bone Joint Surg Am* 59:236-239
11. Larsen E, Lauridsen F (1982) Conservative treatment of patellar dislocations. Influence of evident factors on the tendency to redislocation and the therapeutic result. *Clin Orthop* 171:131-136
12. Nietosvaara Y, Aalto K, Kallio PE (1994) Acute patellar dislocation in children: incidence and associated osteochondral fractures. *J Pediatr Orthop* 14:513-515
13. Cash JD, Hughston JC (1988) Treatment of acute patellar dislocation. *Am J Sports Med* 16:244-249
14. McManus F, Rang M, Heslin DJ (1979) Acute dislocation of the patella in children. The natural history. *Clin Orthop* 139:88-91
15. Micheli LJ, Foster TE (1993) Acute knee injuries in the immature athlete. *Instr Course Lect* 42:473-481
16. Stanitski CL, Paletta GA Jr (1998) Articular cartilage injury with acute patellar dislocation in adolescents. Arthroscopic and radiographic correlation. *Am J Sports Med* 26:52-55
17. McCarroll JR, Rettig AC, Shel-

- bourne KD (1988). Anterior cruciate ligament injuries in the young athlete with open physes. *Am J Sports Med* 16:44-47
18. Utukuri MM, Somayaji HS, Khanduja V et al (2006) Update on paediatric ACL injuries. *Knee* 13:345-352
19. Vaquero J, Vidal C, Cubillo A (2005) Intra-articular traumatic disorders of the knee in children and adolescents. *Clin Orthop* 432:97-106
20. Prince JS, Laor T, Bean JA (2005) MRI of anterior cruciate ligament injuries and associated findings in the pediatric knee: changes with skeletal maturation. *Am J Roentgenol* 185:756-762
21. Dorizas JA, Stanitski CL (2003) Anterior cruciate ligament injury in the skeletally immature. *Orthop Clin North Am* 34:355-363
22. McCarroll JR, Shelbourne KD, Porter DA et al (1994) Patellar tendon graft reconstruction for midsubstance anterior cruciate ligament rupture in junior high school athletes. An algorithm for management. *Am J Sports Med* 22:478-484
23. Kocher MS, Saxon HS, Hovis WD, Hawkins RJ (2002) Management and complications of anterior cruciate ligament injuries in skeletally immature patients: survey of the Herodicus Society and the ACL Study Group. *J Pediatr Orthop* 22:452-457

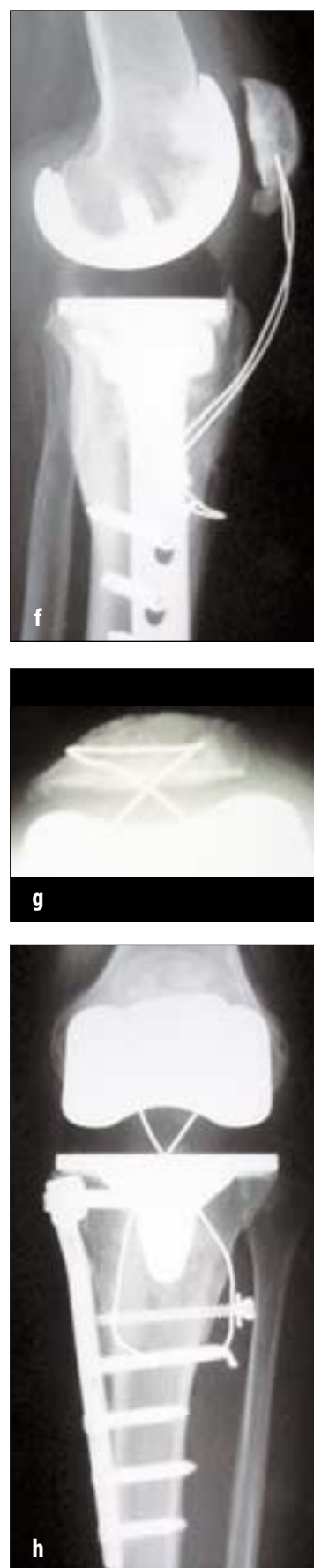


Fig. 1. Caso 1. **a, b** TAC e foto operatoria dell'accesso laterale. **c** Radiografia post-operatoria dopo protesizzazione. **d, e** Frattura da durata della metafisi, con deformità in varo e dislocazione della TTA. **f, g, h** Radiografia dopo correzione della deformità, a consolidazione avanzata: corretto allineamento della protesi con ottimale equilibrio rotuleo

sto l'utilizzo di un impianto più invasivo, e optare per una osteotomia di addizione e un'osteosintesi con placca.

Nel post-operatorio è stato concesso un appoggio sfiorante per due mesi, con la protezione di un tutore articolato e, in seguito, un carico graduale progressivo sempre con l'uso di due bastoni. La mobilizzazione del ginocchio è stata immediata in entrambi i casi, ma con una progressione più lenta nella paziente che aveva subito la dislocazione della TTA. La consolidazione delle fratture si è verificata nell'arco di 4-5 mesi con risultato finale molto buono in entrambi i soggetti, con as-



senza di dolore, deambulazione illimitata, articolari di 0-130° in uno e 0-120° nell'altro, estensione attiva e passiva completa.

Discussione e conclusioni

Abbiamo voluto riferire due casi di frattura periprotetica tibiale da durata dopo accesso laterale e mediale, con distacco della TTA, che sono piuttosto rare per il tipo e la sede, metafisaria piuttosto che diafisaria alta come nei casi già descritti da altri Autori [8-10]. Già Ries [13], aveva indicato la maniera di ridurre l'incidenza di tale complicanza rastremando l'estremità della bratta per evitare zone di "stress riser"; questa, peraltro, è la tecnica da noi sempre utilizzata.

In entrambi i casi la sede metafisaria della frattura fa ritenere che abbiano inciso nel suo determinismo, assieme al distacco della TTA, all'osteoporosi e al valgo del primo dei soggetti, i fori della corticale utilizzati in ambedue per la stabilizzazione dell'osteotomia [14] oltreché fattori specifici, di differente natura per ciascuno di essi.



Fig. 2. Caso 2. **a, b** Radiografia dopo protesizzazione. **c** Frattura da durata con deformità in recurvato. **d, e** Riduzione della deformità e osteosintesi con doppia placca

Nella prima paziente, in cui si era anche verificata l'avulsione della TTA, quest'ultima ha verosimilmente condizionato l'insorgenza della frattura con il meccanismo già indicato della violazione della corticale da parte dei fori per le viti [14, 15].

Quanto al distacco della TTA, che era stata riposizionata più medialmente di 8 mm, è certamente stato condizionato dalle notevoli tensioni create dal ripristino dei corretti rapporti della rotula con la troclea a causa del quadricipite "corto-extrarotato", tipico delle lussazioni e sublussazioni permanenti.

Nel secondo caso, il deficit d'estensione post-operatorio ha verosimilmente indirizzato verso una rieducazione aggressiva che può aver contribuito a ipersollecitare la corticale anteriore della metafisi tibiale, già indebolita dal distacco della TTA, che ha ceduto e ha prodotto il recurvato finale.

Pur ritenendo valide le considerazioni sulle cause coadiuvanti che possono aver contribuito a produrre tali fratture, definibili "insufficienza frattura" piuttosto che "fatigue fracture" [16], abbiamo prudenzialmente modificato il protocollo della fase rieducativa pur di non rinunciare a una modalità d'accesso articolare che, nelle indicazioni delineate, è molto convincente.

Un'ultima considerazione riguarda la scelta di un trattamento chirurgico conservativo, che obbliga a un lungo periodo di appoggio e carico controllato, quale alternativa alla revisione del piatto tibiale.

Anche se la nostra indicazione chirurgica è conforme a quanto riportato da Felix [2] nell'algoritmo in uso presso la Mayo Clinic, riteniamo che una tale scelta vada riservata a soggetti molto attivi e motivati, quali erano i nostri operati, e che in età più avanzata e con persone meno collaboranti, pur in presenza di una protesi stabile, sia più indicata una ri-protezione, che garantisce una ripresa funzionale più rapida.

Bibliografia

- Dennis DA (1998) Periprosthetic fractures following total knee arthroplasty: the good, bad & ugly. *Orthopedics* 21:1048-1050
- Felix NA, Stuart MJ, Hanssen AD (1997) Periprosthetic fractures of the tibia associated with total knee arthroplasty. *Clin Orthop* 345:113-124
- Sawant MR, Bendall SP, Kavanagh TG, Citron ND (1999) Nonunion of tibial stress fractures in patients with deformed arthritic knees. Treatment using modular total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Br* 81:663-666
- Hendel D, Velan GJ, Weisbort M (1997) Intra-articular tibial plateau stress fracture associated with osteoarthritis and valgus knee deformity. *J Arthroplasty* 12:713-715
- Thompson NW, McAlinden MG, Breslin E et al (2001) Periprosthetic tibial fractures after cementless low contact stress total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 16:984-990
- Brumby SA, Carrington R, Zayontz S et al (2003) Tibial plateau stress fracture: a complication of unicompartmental knee arthroplasty using 4 guide pinholes. *J Arthroplasty* 18:809-812
- Rand JA, Coventry MB (1980) Stress fractures after total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 62:226-233
- Ritter MA, Carr K, Keating EM et al (1996) Tibial shaft fracture following tibial tubercle osteotomy. *J Arthroplasty* 11:117-119
- Whiteside LA (1995) Exposure in difficult total knee arthroplasty using tibial tubercle osteotomy. *Clin Orthop* 321:32-35
- Arredondo J, Worland RL, Jessup DE (1998) Nonunion after a tibial shaft fracture complicating tibial tubercle osteotomy. *J Arthroplasty* 13:958-960
- Keblish PA (1991) The lateral approach to the valgus knee. Surgical technique and analysis of 53 cases with over two-year follow-up evaluation. *Clin Orthop* 271:52-62
- Miyasaka KC, Ranawat CS, Mulla A (1997) 10- to 20-year followup of total knee arthroplasty for valgus deformities. *Clin Orthop* 345:29-37
- Ries MD, Richman JA (1996) Extended tibial tubercle osteotomy in total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 11:964-967
- Burstein AH, Currey J, Frankel WH (1972) Bone strength: the effect of screw holes. *J Bone Joint Surg Am* 54:1143-1156
- Rosson J, Egan J, Shearer J, Monro P (1991) Bone weakness after the removal of plates and screws. Cortical atrophy or screw holes? *J Bone Joint Surg Br* 73:283-286
- Daffner RH, Pavlov H (1992) Stress fractures: current concepts. *Am J Roentgenol* 159:245-252

stensione di circa 15°, anche se un tale compromesso è stato altre volte accettato in presenza di un'importante limitazione articolare.

Trattamento delle fratture

Nel primo dei due pazienti la frattura aveva provocato una deformità in varo e nell'altro in recurvato.

In entrambi i casi, le protesi erano stabili e si è pertanto preferito evitare la revisione della componente tibiale, che avrebbe richie-