

Risultati a lungo termine dell'osteosintesi interna nelle fratture del piatto tibiale

Long term results of internal fixation for fractures of the tibial plateau

F. Valli
E. Paiusco
M. Molina¹
F.A. Grassi¹

Dipartimento di Scienze
Ortopediche e Traumatologiche
"M. Boni", Università del-
l'Insubria, Varese; ¹ S.C. di
Ortopedia e Traumatologia,
A.O.U. "Maggiore della Carità",
Università del Piemonte
Orientale "A. Avogadro",
Novara

Indirizzo per la corrispondenza:

Dott. Federico Valli
Dipartimento di Scienze
Ortopediche e Traumatologiche
"M. Boni"
Università dell'Insubria
Ospedale di Circolo
Viale Borri 57
21100 Varese
Tel. 0332 278824/340
0804993
E-mail: vallifederico@libero.it

Ricevuto il 22 aprile 2009
Accettato il 25 maggio 2009

RIASSUNTO

Obiettivi. Lo scopo di questo studio retrospettivo è analizzare i risultati clinici e radiografici a lungo termine ottenuti con il trattamento delle fratture del piatto tibiale mediante osteosintesi interna.

Metodi. Sono stati inclusi 42 pazienti, con un'età media di 45,4 anni (range 18-77), trattati nel periodo 1992-2001. In base alla classificazione di Schatzker le fratture erano così suddivise: 9 di tipo I, 18 di tipo II, 8 di tipo III, 1 di tipo IV, 5 di tipo V e 1 di tipo VI. L'osteosintesi è stata praticata con placca e viti in 21 pazienti e con viti cannulate libere in 21 pazienti.

Risultati. Il follow-up medio è stato di 114 mesi (range, 72-156). Si sono osservate complicanze in 7 pazienti (16,6%): 2 trombosi venose profonde, 2 mobilizzazioni dei mezzi di sintesi, 2 infezioni superficiali della ferita e una osteomielite. Al controllo più recente i punteggi medi della *Knee Score Society* (KSS) e della *Tegner-Lysholm Knee Score* (TLKS) sono stati rispettivamente di 90,6 (range, 60,5-100) e 87,9 (range, 52-100). Radiograficamente 23 pazienti (54,8%) presentavano alterazioni degenerative articolari di grado I secondo Ahlbäck, 13 (31%) di grado II e 4 (9,5%) di grado III; in 2 pazienti (4,7%) il quadro radiografico era normale.

Conclusioni. L'osteosintesi interna delle fratture del piatto tibiale consente di ottenere risultati clinici soddisfacenti a lungo termine, nonostante la frequente evidenza radiografica di iniziale gonartrosi. Oltre ad un'osteosintesi adeguata, l'integrità dei menischi e l'età < 50 anni sono i parametri correlati con una prognosi migliore.

Parole chiave: fratture tibiali, osteosintesi interna, lesioni del ginocchio

SUMMARY

Objectives. Aim of this retrospective study is to analyze the long term clinical and radiographic results achieved after internal fixation of tibial plateau fractures.

Methods. 42 patients, with a mean age of 45.4 years (range, 18 to 77) and treated between 1992 and 2001, were included. According to the Schatzker classification there were 9 type I fractures, 18 type II, 8 type III, 1 type IV, 5 type V and 1 type VI fracture. Internal fixation was performed with plate and screws in 21 cases and with cannulated screws alone in 21 cases.

Results. The average follow up was 114 months (range, 72 to 156). Complications were observed in 7 patients (16.6%): 2 deep venous thrombosis, 2 hardware loosening, 2 superficial wound infection and 1 osteomyelitis. At the latest control, the average scores for the Knee Score Society (KSS) and the Tegner-Lysholm Knee Score (TLKS) were respectively 90.6 (range, 60.5-100) and 87.9 (range, 52-100). Radiographically, 23

patients (54.8%) showed grade I degenerative joint changes according to Ahlbäck's classification, 13 patients showed grade II changes (31%) and 4 patients (9.5%) grade III changes; in 2 patients (4.7%) radiograms were normal.

Conclusions. Internal fixation of tibial plateau fractures allows to achieve satisfactory clinical results in the long term, despite the frequent radiographic evidence of initial gonarthrosis. In addition to an adequate osteosynthesis, parameters correlated to a better prognosis include integrity of menisci and age under 50 years.

Key words: tibial fractures, internal fracture fixation, knee injuries

INTRODUZIONE

Le fratture del piatto tibiale includono un'ampia varietà di lesioni, accomunate dall'interessamento della superficie articolare dell'epifisi prossimale della tibia.

La loro incidenza è relativamente bassa, rappresentando circa l'1% di tutte le fratture, ma tende ad aumentare nella popolazione anziana, circa l'8%, in virtù di una maggiore vulnerabilità scheletrica a traumatismi minori. Nelle persone giovani esse sono più spesso causate da traumi ad alta energia conseguenti a incidenti stradali, lavorativi o sportivi¹. La frequente coesistenza di lesioni a carico di altre strutture costitutive del ginocchio comporta una particolare accuratezza nell'inquadramento diagnostico, requisito indispensabile per l'impostazione di una terapia adeguata.

La diagnosi di queste fratture è di regola semplice, essendo per lo più identificate con il semplice esame radiografico; tuttavia la TC consente, in molti casi, una più precisa caratterizzazione della lesione ed una pianificazione preoperatoria più accurata^{2,3}. Gli schemi classificativi a cui si fa più spesso riferimento sono quello proposto dalla AO⁴ e quello di Schatzker⁵: entrambi prendono in considerazione la localizzazione delle rime di frattura e il grado di comminuzione dei frammenti. Sebbene siano state oggetto di critiche sulla loro affidabilità e riproducibilità, queste classificazioni sono ancora oggi quelle maggiormente utilizzate⁶.

La scelta tra trattamento conservativo e chirurgico, oltre che sulla tipologia del paziente, si fonda su alcuni criteri relativi alla lesione: il tipo morfologico (separazione, compressione o misto), il grado di scomposizione, l'entità della depressione della superficie articolare, la comminuzione metadiafisiaria e la concomitante instabilità articolare.

Nel corso degli anni, sulla base dell'esperienza clinica e dei progressi in ambito medico-chirurgico e tecnologico,

si è osservata una parziale modificazione delle indicazioni al trattamento cruento. Attualmente l'osteosintesi chirurgica è consigliata quando il ginocchio presenta una deviazione assiale maggiore di 5°, una depressione della superficie articolare superiore a 3 mm e una diastasi dei frammenti articolari maggiore di 5 mm⁷⁻⁹. L'interessamento di entrambi i condili tibiali, le fratture esposte, le lesioni vascolo-nervose e il rischio di insorgenza di una sindrome compartimentale sono ulteriori indicazioni al trattamento chirurgico¹⁰.

La scelta della tecnica di osteosintesi è influenzata dal tipo di frattura: nelle fratture tipo I, II e III di Schatzker è di regola preferita l'osteosintesi interna, mentre per le fratture tipo IV, V e VI, associate a lesioni dei tessuti molli, sono sempre più spesso adottate metodiche di fissazione esterna^{11,12}.

La fissazione interna "a cielo chiuso", sotto controllo amplioscopico o artroscopica-assistita, viene praticata con l'impiego di viti cannulate; in quella "a cielo aperto" possono essere utilizzate placche a L, a T o placche speciali sagomate che vengono fissate con viti da spongiosa e da corticale. Negli ultimi anni sono state impiegate con frequenza crescente le placche a stabilità angolare.

Il trattamento chirurgico deve essere indirizzato ad ottenere la riduzione anatomica e stabile della superficie articolare per evitare deformità e/o instabilità residue, oltre che per consentire una precoce mobilizzazione del ginocchio. Una scarsa congruenza dei capi articolari si traduce nella comparsa di gonartrosi post-traumatica, frequente complicanza tardiva di queste fratture.

Questo studio retrospettivo è stato condotto per valutare i risultati clinici e radiografici a lungo termine in una serie consecutiva di pazienti, sottoposti ad osteosintesi interna per fratture del piatto tibiale. È stata anche analizzata la possibile influenza sull'outcome dei seguenti parametri: tipo di frattura, età al momento del trauma, presenza di lesioni associate e lunghezza del follow-up.

MATERIALI E METODI

Dalla revisione dei registri nosologici di ricovero del Dipartimento, sono stati identificati i pazienti trattati per fratture del piatto tibiale nel periodo 1992-2001. Su un totale di 86 pazienti ricoverati per questa patologia, 65 di essi sono stati sottoposti a trattamento chirurgico mediante fissazione interna. Dall'analisi delle cartelle cliniche e radiografiche non è stato possibile ricavare una documentazione sufficiente della lesione in 10 pazienti. Sono stati quindi presi in considerazione 55 pazienti, 4 dei quali sono risul-

tati deceduti e 9 irreperibili a seguito di ulteriori indagini. Questo studio retrospettivo è stato pertanto condotto su 42 pazienti, 23 maschi e 19 femmine, con un'età media al momento dell'intervento di 45,4 anni (minimo 18, massimo 77).

In 29 pazienti (69%) la frattura si era verificata a seguito di incidenti stradali; altri meccanismi di lesione includevano i traumi da precipitazione (7 pazienti) ed incidenti sciistici (6 pazienti).

In base alla classificazione di Schatzker, le fratture erano così suddivise: 9 fratture di tipo I, 18 di tipo II, 8 di tipo III, 1 di tipo IV, 5 di tipo V e 1 frattura di tipo VI.

In 22 pazienti, oltre alla frattura del piatto tibiale, sono state riscontrate concomitanti lesioni traumatiche del ginocchio: 11 rotture meniscali (7 suturate durante l'intervento chirurgico e 4 trattate mediante meniscectomia), 5 rotture del legamento crociato anteriore, 2 lesioni del legamento collaterale mediale e 1 frattura composta di rotula. Le lesioni legamentose e la frattura rotulea non sono state trattate chirurgicamente.

Per l'osteosintesi del piatto tibiale sono state utilizzate viti cannulate libere, impiantate sotto controllo ampliscopico, in 21 pazienti: 7 fratture tipo I, 6 tipo II, 7 tipo III e 1 di tipo V. Nei rimanenti 21 pazienti la fissazione interna è stata praticata con placche e viti: 2 fratture tipo I, 12 tipo II, 1 tipo III, 1 tipo IV, 4 tipo V e 1 tipo VI. Nell'unica frattura di tipo VI è stata utilizzata una sintesi con due placche contrapposte, impiantate attraverso un duplice accesso chirurgico, mediale e laterale.

In 8 pazienti (4 fratture tipo II e 4 tipo III) si è ricorso all'impiego di innesto osseo autologo, prelevato dalla cresta iliaca omolaterale, per colmare il difetto tissutale creatosi in conseguenza della compressione trabecolare metaepifisaria.

La riabilitazione post-operatoria ha previsto in tutti i pazienti la mobilizzazione precoce del ginocchio (entro 5 giorni), mentre la concessione del carico è stata procrastinata da un minimo di 2 mesi ad un massimo di 4 mesi dall'intervento.

Per la valutazione clinica e funzionale al follow-up sono state utilizzate la *Knee Society Score* (KSS)¹³ e la *Tegner and Lysholm Knee Score* (TLKS)¹⁴.

Lo studio radiografico ha previsto l'esecuzione di una proiezione antero-posteriore comparativa sotto carico degli arti inferiori e di una laterale del ginocchio. Le eventuali alterazioni degenerative articolari sono state distinte in base alla classificazione di Ahlbäck¹⁵.

Al fine di verificare una correlazione tra risultato clinico e radiografico, i punteggi KSS e TLKS sono stati confrontati in base ai gradi radiografici di Ahlbäck. Si è inoltre ricer-

cata la possibile influenza esercitata sull'esito finale da parte di alcuni parametri (tipo di frattura, età al momento del trauma, presenza di concomitanti lesioni articolari e lunghezza del follow-up) con lo scopo di identificare un eventuale significato prognostico degli stessi.

Ai pazienti è stato inoltre chiesto di esprimere un giudizio soggettivo sul grado di soddisfazione per l'esito del trattamento (soddisfatto, parzialmente soddisfatto, insoddisfatto).

L'analisi statistica è stata condotta applicando il coefficiente di correlazione dei ranghi di Spearman, il Coefficiente di correlazione lineare di Pearson e il test t di Student; i test sono stati considerati significativi con $p < 0,05$.

RISULTATI

I 42 pazienti inclusi nello studio sono risultati disponibili per la valutazione clinica e radiografica ad un follow-up medio di 9,5 anni (minimo 6, massimo 13 anni).

In 7 pazienti (16,7%) si sono verificate complicanze postoperatorie precoci:

- 2 trombosi venose profonde agli arti inferiori, risoltesi a seguito di terapia eparinica senza postumi permanenti;
- 2 mobilizzazioni dei mezzi di sintesi, con rimozione delle viti rispettivamente a distanza di 6 e 8 mesi dall'impianto;
- 2 infezioni superficiali della ferita chirurgica, entrambe causate da *Staphylococcus epidermidis* e trattate con successo mediante antibiotico terapia sistemica;
- 1 osteomielite da *Staphylococcus aureus*, manifestatasi clinicamente a distanza di sei mesi con la comparsa di una fistola cutanea; il trattamento è consistito nella rimozione dei mezzi di sintesi e toilette chirurgica del focolaio settico, seguita da una terapia antibiotica mirata protratta per 3 mesi.

A 18 pazienti sono stati rimossi i mezzi di sintesi ad un intervallo medio di 23 mesi (range, 12-33 mesi) dall'intervento per la presenza di dolore alla palpazione nella sede di impianto.

La valutazione clinico-funzionale, eseguita al momento di questo studio, ha permesso di rilevare un punteggio medio della KSS di 90,6 (range 60,5-100). Considerando eccellenti i risultati tra 100 e 90 punti, buoni tra 89 e 70, discreti tra 69 e 60 e scarsi < 60 punti, un risultato eccellente è stato ottenuto in 30 pazienti (71,4%), buono in 11 (26,2%) e discreto in un solo paziente (2,4%); non è stato osservato alcun risultato scarso.

Il punteggio medio della TLKS è stato di 87,9. (range 52-

100). Tale valore è corrisposto ad una funzionalità normale del ginocchio in 15 pazienti (36%), alla presenza di sintomi esclusivamente sotto sforzo in 14 pazienti (33%) e alla presenza di disturbi anche durante le normali attività quotidiane nei rimanenti 13 pazienti (31%).

Lo studio radiografico ha messo in evidenza alterazioni degenerative articolari di grado I secondo la scala di Ahlbäck in 23 ginocchia operate (54,8%); 13 pazienti (31%) presentavano alterazioni di grado II, 4 pazienti (9,5%) di grado III, mentre in 2 pazienti (4,7%) i radiogrammi sono apparsi normali (Figg. 1, 2).

Deviazioni in varismo o in valgismo rispetto all'asse anatomico dell'arto controlaterale sono state identificate in 11 pazienti (26%). In particolare, 9 pazienti presentavano una riduzione media dell'angolo diafisario femoro-tibiale di 4° (range, 3°-7°) rispetto all'arto controlaterale, mentre in 2 pazienti era evidente un'aumentata angolazione in valgismo rispettivamente di 2° e 3°.

Dal confronto tra i punteggi KSS-TLKS e i gradi radiografici di Ahlbäck è emerso che la maggiore gravità delle alterazioni degenerative articolari non era correlata ad un peggiore risultato clinico (Tab. I); questo dato ha trovato

conferma applicando il Coefficiente di correlazione dei ranghi di Spearman sia alla KSS ($p = 0,404$) che alla TLKS ($p = 0,392$).

Utilizzando il Coefficiente di Pearson si è invece rilevato che il tipo di lesione, in base alla classificazione di Schatzker, si correla in modo significativo ($p = 0,038$) con i gradi radiografici di Ahlbäck, pur senza influenzare l'esito clinico-funzionale del trattamento (Tab. II; Fig. 3).

L'integrità dei menischi è apparsa associata ad una migliore prognosi, ma senza una significatività statistica.

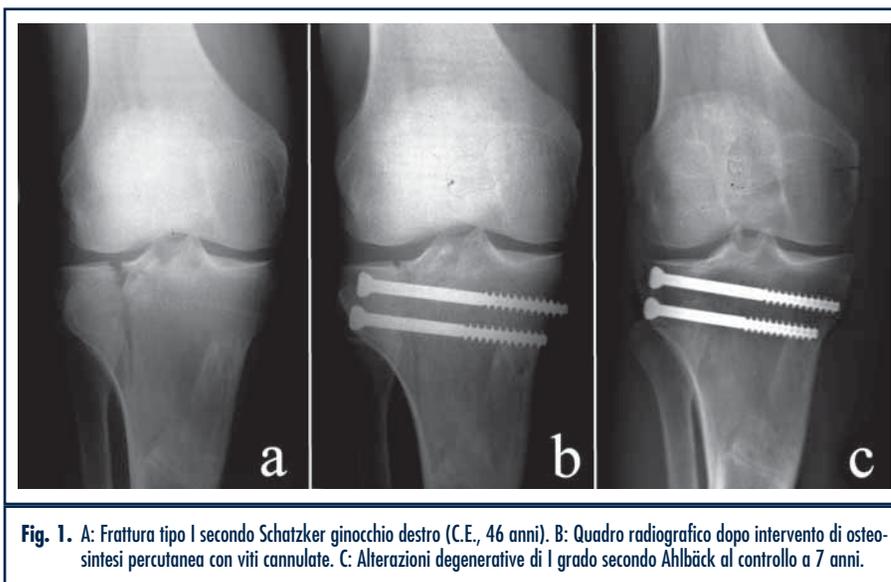


Fig. 1. A: Frattura tipo I secondo Schatzker ginocchio destro (C.E., 46 anni). B: Quadro radiografico dopo intervento di osteosintesi percutanea con viti cannulate. C: Alterazioni degenerative di I grado secondo Ahlbäck al controllo a 7 anni.

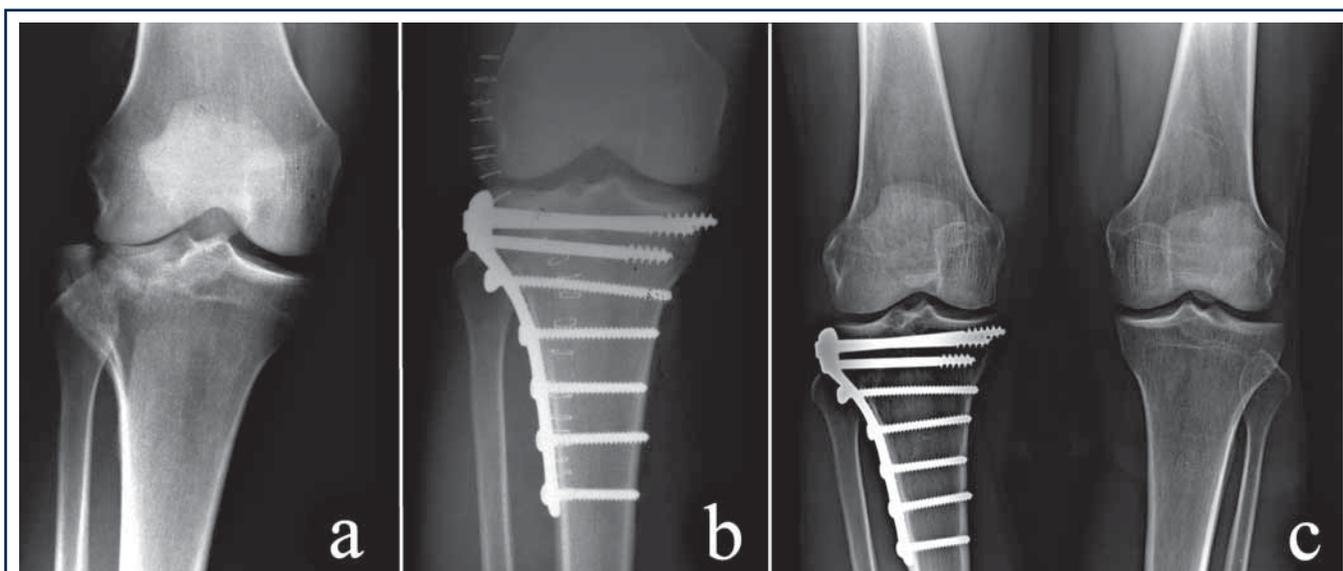


Fig. 2. A: Frattura tipo II secondo Schatzker ginocchio destro (R.F., 53 anni). B: Quadro radiografico dopo osteosintesi con placca e viti. C: Alterazioni degenerative articolari di I grado e lieve deviazione in varismo rispetto all'arto controlaterale a 12 anni dall'intervento.

Una differenza significativa nello score radiografico è stata riscontrata con il t di Student ($p = 0,037$) tra i pazienti di età inferiore ai 50 anni rispetto a quelli più anziani (Fig. 4). Con il Coefficiente di Pearson si è potuto anche rilevare una significatività ($p = 0,027$) nella correlazione tra l'età e punteggio radiografico (Fig. 5).

Nella valutazione soggettiva del risultato finale, 40 pazienti (95%) si sono dichiarati soddisfatti e 2 (5%) parzialmente soddisfatti dell'esito del trattamento; nessun paziente ha riferito insoddisfazione riguardo al risultato ottenuto.

DISCUSSIONE

Le fratture del piatto tibiale richiedono un attento approccio diagnostico-terapeutico per prevenire l'insorgenza di complicanze anche gravi e ottenere dei buoni risultati a lungo termine. Soprattutto i traumi ad alta energia sono alla base di lesioni complesse nelle quali, oltre al danno scheletrico, si possono sovrapporre problematiche a carico dei tessuti molli e delle strutture vascolo-nervose. In questa casistica non sono state incluse le fratture trattate mediante fissazione esterna, alle quali è solitamente associato il maggiore rischio di complicanze extrascheletriche.

L'insorgenza di gonartrosi post-traumatica rappresenta la principale complicanza tardiva di queste fratture, come riportato in letteratura da diversi autori¹⁶⁻¹⁸. Vi sono tuttavia pochi studi dedicati ad indagare gli esiti a lungo termine dell'osteosintesi interna e ad identificare potenziali fattori predittivi del risultato terapeutico. Con questo lavoro retrospettivo, in cui sono stati inclusi pazienti con un follow-up minimo di 6 anni, si è voluto principalmente mettere in evidenza questi due aspetti.

È stato osservato che la funzionalità del ginocchio, a seguito di fratture del piatto tibiale, tende a stabilizzarsi a distanza di un anno dal trauma¹⁹, mentre le alterazioni degenerative articolari si manifestano più tardivamente, ad un intervallo compreso tra 6 e 8 anni¹⁸. I risultati clinici e radiografici dei pazienti di questa serie clinica possono pertanto essere considerati degli indicatori prognostici attendibili sull'evoluzione futura del quadro anatomo-funzionale.

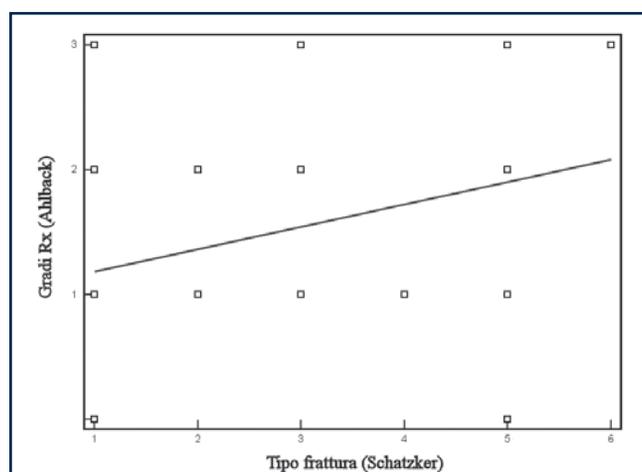
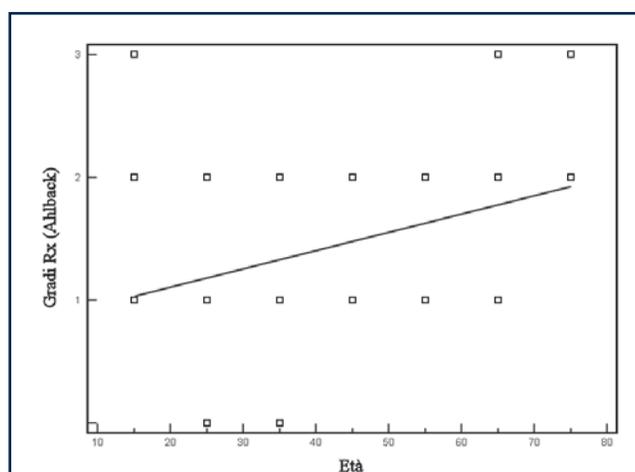
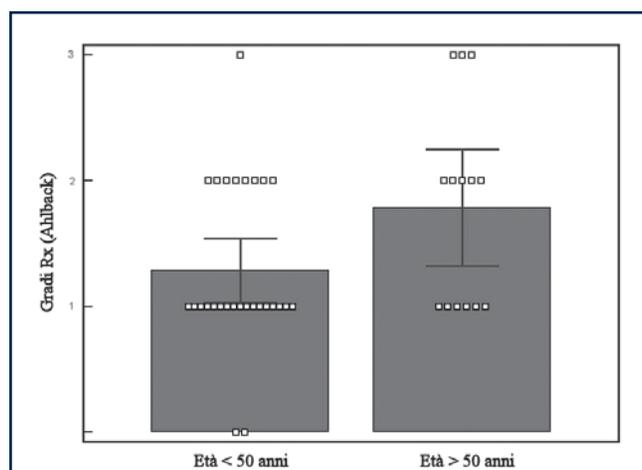
Nel 1952 Gylling e Lindholm, in una serie di 47 pazienti trattati chirurgicamente, avevano osservato la presenza di alterazioni degenerative articolari nel 55% dei casi a distanza di 5-15 anni dall'intervento; tuttavia il quadro radiografico non presentava una stretta correlazione con il risultato clinico-funzionale in molti pazienti²⁰. Ad analoga conclusione erano giunti Houben et al. in uno studio condotto su 46 pazienti trattati chirurgicamente e seguiti per un periodo minimo di 5 anni²¹.

Tab. I. Correlazione tra risultato clinico-funzionale e alterazioni degenerative articolari (scala di Ahlbäck) al follow-up.

Paziente	Knee Society score	Lysholm score	Gradi di Ahlbäck
R.D.	90 (eccellente)	66	0
T.O.	90 (eccellente)	91	0
R.B.	95 (eccellente)	88	1
D.B.	96,5 (eccellente)	100	1
B.G.	97 (eccellente)	82	1
R.F.	85 (buono)	93	1
G.M.	93 (eccellente)	94	1
A.F.	98 (eccellente)	100	1
F.G.	89 (eccellente)	85	1
L.P.	91,5 (eccellente)	76	1
C.E.	97 (eccellente)	92	1
B.M.	97 (eccellente)	99	1
T.M.	95 (eccellente)	94	1
P.L.	100 (eccellente)	97	1
L.F.	97,5 (eccellente)	100	1
C.A.	95 (eccellente)	92	1
N.M.	78,5 (buono)	80	1
A.E.	97,5 (eccellente)	100	1
M.M.	95 (eccellente)	97	1
B.R.	78 (buono)	63	1
C.A.	92,5 (eccellente)	100	1
S.G.	97,5 (eccellente)	100	1
L.V.	94 (eccellente)	100	1
C.F.	85 (buono)	100	1
G.M.	76 (buono)	91	1
C.L.	72 (buono)	71	2
C.R.	86,5 (buono)	82	2
P.S.	96,5 (eccellente)	76	2
P.C.	97,5 (eccellente)	75	2
H.G.	88 (buono)	91	2
F.G.	94 (eccellente)	67	2
V.G.	100 (eccellente)	100	2
P.R.	82,5 (buono)	83	2
C.R.	98,5 (eccellente)	97	2
G.E.	92,5 (eccellente)	88	2
L.G.	95 (eccellente)	95	2
B.V.	79,5 (buono)	71	2
N.M.	60,5 (discreto)	52	2
D.E.	89,5 (eccellente)	93	3
T.M.	96,5 (eccellente)	90	3
M.F.	87 (buono)	87	3
T.L.	89,5 (eccellente)	95	3

Tab. II. Correlazione tra risultato (clinico-funzionale e radiografico) e tipo di frattura.

Tipo (Schatzker)	Knee Society score			Lysholm score	Gradi di Ahlbäck			
	Clinico	Funzionale	Totale		0	1	2	3
I (9)	89,6	98,9	94,2 (73-100)	93,3 (76-100)	1	7	1	-
II (18)	83,6	91,9	87,8 (52-100)	84,8 (52-100)	-	12	5	1
III (8)	89,3	96,3	92,8 (79-100)	86,6 (67-100)	-	2	5	1
IV (1)	80	90	85	100	-	1	-	-
V (5)	91,6	94	92,8 (86-100)	89,4 (66-100)	1	1	2	1
VI (1)	74	100	87	87	-	-	-	1

Fig. 3. Rappresentazione grafica del coefficiente di Pearson per la correlazione tra tipo di frattura sec. Schatzker e gradi radiografici di Ahlbäck ($p = 0,038$).Fig. 5. Rappresentazione grafica del coefficiente di Pearson per la correlazione tra età dei pazienti e gradi radiografici di Ahlbäck ($p = 0,027$).Fig. 4. Rappresentazione grafica del confronto tra i punteggi radiografici dei pazienti sotto i 50 anni rispetto a quelli sopra i 50 anni con il t di Student ($p = 0,037$).

In un recente studio multicentrico condotto per valutare i risultati a lungo termine dell'osteosintesi interna, alterazioni degenerative post-traumatiche di diversa gravità sono state osservate in 34 su 109 pazienti (31%) ad un intervallo medio di 14 anni (5-27 anni) dal trauma. Sebbene circa la metà dei pazienti con artrosi di grado moderato o grave conservasse una buona o eccellente funzionalità articolare, i punteggi clinico-funzionali risultavano significativamente migliori nei soggetti con un quadro radiografico normale¹⁹.

È importante rilevare che la scelta delle misure di outcome può comportare una variabilità nel giudizio dei risultati, come messo in evidenza da Honkonen et al. in uno studio a lungo termine (follow-up medio 7,6 anni) su 130 pazienti, più della metà dei quali trattati chirurgicamente. Utilizzando tre differenti scale di valutazione, la percentuale di risultati soddisfacenti variava tra il 53% e il 74% nella stessa serie clinica a seconda del metodo utilizzato⁹.

Nel presente studio la quasi totalità dei pazienti (95,2%) ha

mostrato alterazioni radiografiche al momento del follow-up, con una prevalenza (54,8%) di quadri degenerativi di modesta entità. I 4 pazienti con una gonartrosi di maggiore gravità erano stati tutti trattati con l'impianto di una placca, un mezzo di sintesi che, rispetto alle viti cannulate libere, è stato riservato alle lesioni con maggiori problematiche di riduzione e fissazione.

Anche nella nostra esperienza le alterazioni radiografiche non sono apparse correlate con il risultato clinico-funzionale, che è apparso ottimo o buono nella grande maggioranza dei pazienti, anche in quelli con artrosi più accentuata.

Il tipo di lesione, in base alla classificazione di Schatzker, ha influenzato il quadro radiografico al follow-up, con alterazioni degenerative più marcate per le fratture di maggiore gravità. Questa osservazione trova conferma nell'esperienza di altri autori, che hanno riportato risultati peggiori per le fratture bicondilarie rispetto a quelle monocondilari¹⁹. È verosimile ritenere che la qualità della riduzione dei frammenti articolari al momento dell'intervento sia uno dei principali fattori responsabili di tale evoluzione.

Le capacità di rimodellamento strutturale e adattamento funzionale della cartilagine articolare della tibia sono infatti condizionate dal grado di incongruenza conseguente al trauma e all'osteosintesi. Lievi irregolarità della superficie di contatto sono ben tollerate e non comportano alterazioni significative a distanza, come dimostrato in un modello sperimentale sul condilo femorale mediale del coniglio²². È tuttavia difficile stabilire nella pratica clinica quale sia il grado di scomposizione tollerato dalle superfici articolari, poiché numerosi fattori, quali il danno cartilagineo diretto al momento del trauma, le deviazioni dell'asse di carico, le lesioni meniscali e l'instabilità, possono influire sulla comparsa di alterazioni degenerative secondarie²³⁻²⁷.

L'analisi dei parametri potenzialmente predittivi del risultato anatomico-clinico ha messo in evidenza, come già riportato in letteratura, il ruolo svolto dalle lesioni articolari associate alla frattura²⁸⁻²⁹. In particolare, il destino dei menischi sembra influenzare l'esito del trattamento e, sebbene per alcuni anni si sia dibattuto sulla necessità o meno di preservare queste strutture fibrocartilaginee, vi è oggi un consenso unanime sull'opportunità di ripararle non appena sia possibile³⁰.

Già nel 1979 Schatzker e McBroom avevano affermato che i menischi andavano mantenuti a tutti i costi⁵. Nel 1994 Honkonen osservò un'incidenza di gonartrosi post-traumatica del 44% in una serie di 131 fratture del piatto tibiale: le alterazioni degenerative erano tuttavia assai più frequenti (74%) nei pazienti sottoposti a meniscectomia rispetto a quelli in cui i menischi erano stati suturati (37%)⁹.

Nella nostra casistica l'incidenza di rotture meniscali è

stata del 26,2% (11 su 42), un dato inferiore rispetto a quanto riportato da altri autori. Gardner et al., in una serie di 103 pazienti studiati con la RM, hanno osservato che solo nell'1% dei casi le fratture del piatto tibiale non erano accompagnate da lesioni dei tessuti molli e che lesioni meniscali erano presenti nel 91% dei casi³¹. In uno studio recente, anch'esso volto a valutare la patologia meniscale mediante RM, è stata riportata un'incidenza di rotture meniscali del 41% in 39 pazienti³².

In questo studio, i 7 pazienti ai quali è stata praticata la sutura meniscale hanno presentato risultati clinici e radiografici migliori rispetto ai 4 pazienti sottoposti a semplice meniscectomia; l'esiguità numerica del campione non ha tuttavia consentito di raggiungere una significatività statistica di questa differenza.

Un altro parametro che sembra influenzare l'esito del trattamento è l'età del paziente al momento del trauma, ma i dati riportati in letteratura a riguardo sono contrastanti^{19,33}. Nella nostra esperienza i punteggi clinico-funzionali più bassi sono stati rilevati nelle persone al di sopra dei 70 anni, mentre le alterazioni radiografiche più gravi si sono manifestate in prevalenza nei soggetti con più di 50 anni. Queste osservazioni possono essere messe in rapporto a fenomeni fisiologici di invecchiamento, con una maggiore vulnerabilità e minori capacità riparative della cartilagine articolare in età avanzata.

CONCLUSIONI

L'osteosintesi interna delle fratture del piatto tibiale consente di ottenere, se praticata in modo adeguato e dopo un corretto inquadramento della lesione, risultati soddisfacenti a medio e lungo termine. Oltre alla riduzione anatomica dei frammenti, la conservazione o la riparazione dei menischi sembrano ridurre il rischio di insorgenza di gonartrosi post-traumatica, la più frequente complicanza a lungo termine di queste lesioni.

Nella nostra esperienza l'incidenza di alterazioni degenerative articolari a lungo termine ha raggiunto il 95%, ma nella massima parte dei casi erano di lieve entità. La gravità del quadro radiografico non è apparsa correlata alla compromissione funzionale del ginocchio e la quasi totalità dei pazienti è riuscita a riprendere i livelli di attività antecedenti il trauma.

Il trattamento chirurgico mediante osteosintesi interna appare giustificato, ove indicato, anche nei pazienti anziani, tenendo presente che in questi soggetti il rischio di complicanze post-chirurgiche precoci e di gonartrosi secondaria è più elevato.

BIBLIOGRAFIA

- ¹ Hohl M. *Fractures of the proximal tibia and fibula*. In: Rockwood CA, Green DP, Bucholz RW, editors. *Fractures in adults*. 3rd edn. New York: Lippincott 1991, pp. 1725-61.
- ² Rafii M, Firooznia H, Golimbu C, Bonamo J. *Computed tomography of tibial plateau fractures*. AJR Am J Roentgenol 1984;142:1181-6.
- ³ McEnery KW, Wilson AJ, Pilgram TK, Murphy WA Jr, Marushack MM. *Fractures of the tibial plateau: Value of spiral CT coronal plane reconstructions for detecting displacement in vitro*. AJR Am J Roentgenol 1994;163:1177-81.
- ⁴ Muller ME, Nazarian S, Koch P, Schatzker J. *The comprehensive classification of fractures of long bones*. Berlino: Springer 1990.
- ⁵ Schatzker J, McBroom R, Bruce D. *The tibial plateau fracture. The Toronto experience 1968-75*. Clin Orthop Relat Res 1979;138:94-104.
- ⁶ Charalambous CP, Tryfonidis M, Alvi F, Moran M, Fang C, Samarji R, Hirst P. *Inter- and intra-observer variation of the Schatzker and AO/OTA classifications of tibial plateau fractures and a proposal of a new classification system*. Ann R Coll Surg Engl 2007;89:400-4.
- ⁷ Lachiewicz PF, Funcik T. *Factors influencing the results of open reduction and internal fixation of tibial plateau fractures*. Clin Orthop Relat Res 1990;259:210-5.
- ⁸ Tscherne H, Lobenhoffer P. *Tibial plateau fractures. Management and expected results*. Clin Orthop Relat Res 1993;292:87-100.
- ⁹ Honkonen SE. *Indications for surgical treatment of tibial condyle fractures*. Clin Orthop Relat Res 1994;302:199-205.
- ¹⁰ Burri C, Bartzke G, Coldewey J, Muggler E. *Fractures of the tibial plateau*. Clin Orthop Relat Res 1979;138:84-93.
- ¹¹ Gaudinez RF, Mallik AR, Szporn M. *Hybrid external fixation of comminuted tibial plateau fractures*. Clin Orthop Relat Res 1996;328:203-10.
- ¹² Berkson EM, Virkus WW. *High-energy tibial plateau fractures*. J Am Acad Orthop Surg 2006;14:20-31.
- ¹³ Insall JN, Door LD, Scott RD, Scott WN. *Rationale of the Knee Society clinical rating system*. Clin Orthop Relat Res 1989;248:13-4.
- ¹⁴ Tegner Y, Lysholm J. *Rating systems in the evaluation of knee ligament injuries*. Clin Orthop Relat Res 1985;198:43-9.
- ¹⁵ Ahlbäck S. *Osteoarthritis of the knee: a radiographic investigation*. Acta Radiol Diagn (Stockholm) 1968;(Suppl 277):7-72.
- ¹⁶ DeCoster TA, Nepola JV, el-Khoury GY. *Cast brace treatment of proximal tibia fractures. A ten-year follow-up study*. Clin Orthop Relat Res 1988;231:196-204.
- ¹⁷ Delamarter R, Hohl M. *The cast brace and tibial plateau fractures*. Clin Orthop Relat Res 1989;242:26-31.
- ¹⁸ Volpin G, Dowd GS, Stein H, Bentley G. *Degenerative arthritis after intra-articular fractures of the knee. Long-term results*. J Bone Joint Surg Br 1990;72:634-8.
- ¹⁹ Rademakers MV, Kerkhoffs GM, Sierevelt IN, Raaymakers EL, Marti RK. *Operative treatment of 109 tibial plateau fractures: five- to 27-year follow-up results*. J Orthop Trauma 2007;21:5-10.
- ²⁰ Gylling U, Lindholm R. *Fracture of the Tibial Condyle*. Ann Chir Gynaecol Fenn 1953;42:229-35.
- ²¹ Houben PF, van der Linden ES, van den Wildenberg FA, Stapert JW. *Functional and radiological outcome after intra-articular tibial plateau fractures*. Injury 1997;28:459-62.
- ²² Linas A, McKellop HA, Marshall GJ, Sharpe F, Kirchen M, Sarmiento A. *Healing and remodelling of articular incongruities in a rabbit fracture model*. J Bone Joint Surg Am 1993;75:1508-23.
- ²³ Marsh JL, Buckwalter J, Gelberman R, Dirschl D, Olson S, Brown T, Llinias A. *Articular fractures: does an anatomic reduction really change the result?* J Bone Joint Surg Am 2002;84:1259-71.
- ²⁴ Blokker CP, Rorabeck CH, Bourne RB. *Tibial plateau fractures. An analysis of the results of treatment in 60 patients*. Clin Orthop Relat Res 1984;182:193-9.
- ²⁵ Lansinger O, Bergman B, Körner L, Andersson GB. *Tibial condylar fractures. A twenty-year follow-up*. J Bone Joint Surg Am 1986;68:13-9.
- ²⁶ Rasmussen PS. *Tibial condylar fractures. Impairment of knee joint stability as an indication for surgical treatment*. J Bone Joint Surg Am 1973;55:1331-50.
- ²⁷ Jensen DB, Rude C, Duus B, Bjerg-Nielsen A. *Tibial plateau fractures. A comparison of conservative and surgical treatment*. J Bone Joint Surg Br 1990;72:49-52.
- ²⁸ Shepherd L, Abdollahi K, Lee J, Vangness CT Jr. *The prevalence of soft tissue injuries in nonoperative tibial plateau fractures as determined by magnetic resonance imaging*. J Orthop Trauma. 2002;16:628-31.
- ²⁹ Gardner MJ, Yacoubian S, Geller D, Pode M, Mintz D, Helfet DL, Lorich DG. *Prediction of soft-tissue injuries in Schatzker II tibial plateau fractures based on measurements of plain radiographs*. J Trauma 2006;60:319-23.
- ³⁰ Zatti G, Bini A, Surace MF, Cherubino P. *The surgical treatment of fractures of the proximal end of the tibia: a review of cases as related to prognostic factors*. Chir Organi Mov 2000;85:371-80.
- ³¹ Gardner MJ, Yacoubian S, Geller D, Suk M, Mintz D, Potter H, Helfet DL, Lorich DG. *The incidence of soft tissue injury in operative tibial plateau fractures: a magnetic resonance imaging analysis of 103 patients*. J Orthop Trauma 2005;19:79-84.
- ³² Mustonen AO, Koivikko MP, Lindahl J, Koskinen SK. *MRI of acute meniscal injury associated with tibial plateau fractures: prevalence, type and location*. AJR Am J Roentgenol 2008;191:1002-9.
- ³³ Stevens DG, Beharry R, McKee MD, Waddell JP, Schemitsch EH. *The long-term functional outcome of operatively treated tibial plateau fractures*. J Orthop Trauma 2001;15:312-20.