

Abordaje posteromedial para la reducción y estabilización del componente posteromedial en fracturas del platillo tibial

ALFONSO LUGONES, IGNACIO PIOLI y BARTOLOMÉ LUIS ALLENDE

Sanatorio Allende, Córdoba

RESUMEN

Introducción: Las fracturas de platillo tibial requieren diferentes abordajes de acuerdo con el patrón fracturario inicial. La clasificación más utilizada (Schatzker) se basa en la descripción de la lesión en el plano anteroposterior, por lo que no se describen las fracturas que comprometen el plano sagital. Las fracturas con un fragmento posteromedial son el producto de la combinación de un mecanismo en varo y una carga axial con la rodilla en hiperextensión. La interpretación incorrecta del patrón inicial de la lesión puede llevar a la elección incorrecta del abordaje. El objetivo de este trabajo es describir el abordaje posteromedial de rodilla para las fracturas de platillo tibial con fragmento posteromedial y mostrar nuestra experiencia con su uso.

Materiales y métodos: Entre enero de 2005 y marzo de 2009 se evaluaron 15 pacientes (9 varones y 6 mujeres) con fracturas del platillo tibial con un fragmento posteromedial, que fueron tratados en forma quirúrgica por un abordaje posteromedial. El promedio de edad fue de 38,9 años. Ninguna de las fracturas fue expuesta. Doce fracturas estuvieron acompañadas de un fragmento lateral.

Resultados: En un seguimiento de 16,1 meses, no hubo complicaciones perioperatorias, retrasos de consolidación ni consolidación viciosa. Mediante el método de DeCoster se evaluó la calidad de la reducción: 5 fueron anatómicas, 7 fueron buenas y 3 fueron regulares.

Conclusiones: Creemos que el abordaje posteromedial para el tratamiento de las fracturas del platillo tibial con un componente posteromedial es sumamente eficaz y reproducible, y que ofrece una visión muy satisfactoria para su correcto tratamiento.

PALABRAS CLAVE: Fracturas del platillo tibial. Fragmento posteromedial. Abordaje posteromedial.

POSTEROMEDIAL APPROACH TO REDUCE AND STABILIZE THE POSTEROMEDIAL COMPONENT IN TIBIAL PLATEAU FRACTURES

ABSTRACT

Background: Tibial plateau fractures require different approaches according to the initial fracture pattern. The most widely used classification (Schatzker) is based on the description of anteroposterior lesions, and does not describe the sagittal plane fragments. Posteromedial fragment fractures are secondary to a combination of varus over an axial load with knee hyperextension. The incorrect interpretation of the fracture pattern may lead to an incorrect approach. The aim of this study is to describe the posteromedial approach to the posteromedial fragment in tibial plateau fractures, and describe our experience.

Methods: Between January 2005 and March 2009 we evaluated 15 patients -nine male and six female- who were surgically treated with a posteromedial approach for tibial plateau posteromedial fracture fragments. Average age was 38.9 years. No fracture was open. Twelve fractures were bicondylar.

Results: Average follow-up was 16.1 months, with no perioperative complications, non-unions or malunions. We evaluated the reduction quality following DeCoster: five were anatomic, seven were good and three were fair.

Conclusions: We believe that the posteromedial approach to treat tibial plateau posteromedial fracture fragments is highly effective and reproducible, and offers satisfactory vision to perform a correct treatment.

KEY WORDS: Tibial plateau fractures. Posteromedial fragment. Posteromedial approach.

Recibido el 3-12-2009. Aceptado luego de la evaluación el 9-3-2010.

Correspondencia:

Dr. ALFONSO LUGONES
alfonso_lugones@hotmail.com

Las fracturas del platillo tibial representan alrededor del 1% de todas las fracturas y requieren diferentes abordajes de acuerdo con el patrón fracturario inicial. Se propusieron diversos sistemas para clasificarlas, basados principalmente en su morfología; la más usada es la propuesta por Schatzker.²² Esta clasificación se basa en la descripción de la lesión sólo en el plano anteroposterior, por lo cual no describe todos los patrones de fractura que comprometen el plano sagital.^{5,13,18} La tomografía computarizada es un aporte incalculable en el estudio de los diferentes patrones de fracturas del platillo tibial.⁹ A partir de ello, Khan y cols.¹⁸ propusieron, en el año 2000, un nuevo sistema de clasificación que incluye patrones por cizallamiento (anterior/posterior) que afectan el plano sagital. Esta clasificación se divide en siete grupos, los cuales, a su vez, se agrupan en subgrupos que forman 25 tipos de fracturas, lo que la torna difícil de reproducir (Fig. 1).

Las fracturas por cizallamiento con un fragmento posteromedial son el producto de la combinación de un mecanismo en varo y una carga axial con la rodilla en

hiperextensión. Este componente puede comprometerse en las fracturas bicondíleas, en las fracturas con disociación metafisoeipifisaria o simplemente como un patrón aislado y único, todas como resultado de traumatismos de alta energía. En el caso de estar incluido en una fractura bicondílea esta requiere un procedimiento quirúrgico demandante, con un número significativo de complicaciones perioperatorias.^{23,26} Las fracturas bicondíleas resultan de una compresión en ambos compartimientos en una posición neutra de la pierna, la cual siempre se acompaña de serios daños en las partes blandas que influyen en la estrategia terapéutica.^{4,10,11,12,21} El tratamiento quirúrgico suele requerir más de una incisión y el empleo de diferentes implantes.^{5,6,13,19,24} La interpretación incorrecta del patrón inicial de fractura puede llevar a una elección incorrecta del abordaje, el cual no logrará reducir el fragmento posteromedial. El abordaje posteromedial en el tratamiento de las fracturas bicondíleas reduce el daño de los tejidos blandos cuando se realiza un abordaje anterolateral para su reducción.²

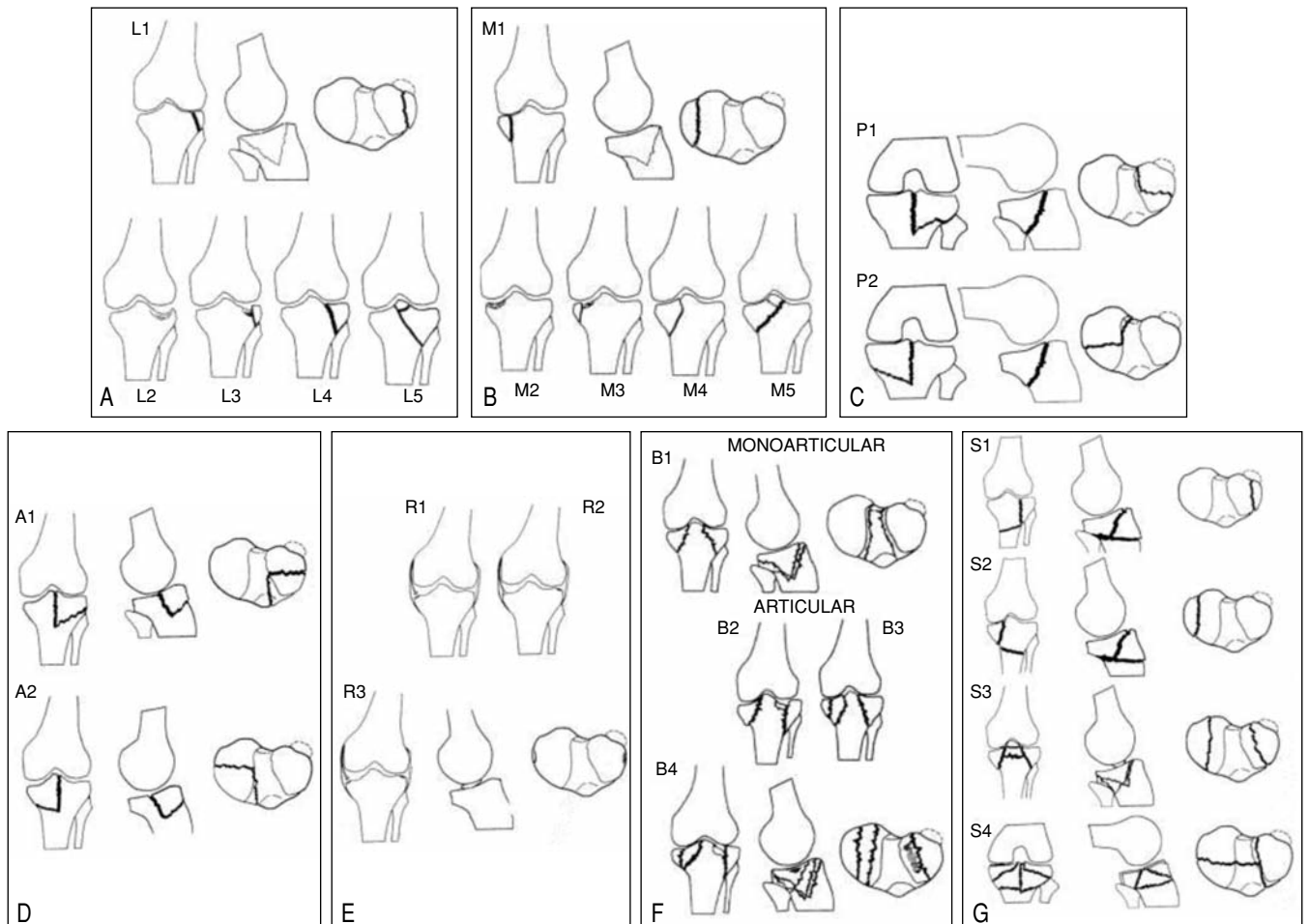


Figura 1. Clasificación de Khan. **A.** Fracturas del platillo lateral. **B.** Fracturas del platillo medial. **C.** Fracturas del platillo posterior. **D.** Fracturas del platillo anterior. **E.** Fracturas-avulsiones. **F.** Fracturas bicondíleas. **G.** Fracturas subcondíleas.

El objetivo de este trabajo es describir el abordaje posteromedial de rodilla para el tratamiento de las fracturas del platillo tibial (unicondíleas o bicondíleas) con un componente posteromedial y mostrar nuestra experiencia en su empleo.

Técnica quirúrgica

La técnica quirúrgica comienza con un adecuado planeamiento preoperatorio, el cual incluye radiografías anteroposterior y lateral de la rodilla afectada, así como tomografía computarizada con cortes coronales y sagitales de 2,5 mm. En caso de fracturas por alta energía, el tratamiento comienza con la colocación de un tutor externo transarticular tubular (tipo AO/ASIF) o de una tracción esquelética supramaleolar o transcálcnea, según el caso, por cerca de 14 días o hasta que el estado de las partes blandas permita realizar la cirugía definitiva.

Se coloca al paciente en una camilla translúcida, en decúbito prono (en los pacientes de contextura delgada se puede realizar en decúbito supino). Previa exanguinación del miembro, se insufla el manguito hemostático a 300 mm Hg. Los puntos de referencia para el abordaje son el epicóndilo femoral medial a proximal, la línea articular y el borde tibial posterior a nivel de la unión metafisodiáfisis.

Luego de la incisión de la piel (de unos 8 a 12 cm de largo) y la disección del tejido celular subcutáneo, se incide la fascia entre el músculo gemelo interno (lateral) y los tendones de la pata de ganso (medial). Para tener un mejor acceso posterior, la inserción del semimebrano puede liberarse mediante un elevador (Fig. 2).

Si se requiere aún una mayor exposición distal para la colocación del implante, puede desinsertarse, en parte, el origen proximal del sóleo.

Una vez individualizada la fractura totalmente, se realiza la reducción anatómica, ya sea por técnicas de reduc-

ción indirecta (mediante hiperextensión de la rodilla y tracción axial del miembro, presionando el fragmento con un impactor o algún elemento de bordes romos) o mediante técnica directa, ya que las fuerzas de compresión de la placa (placa en T de 4,5 mm) suelen ser suficientes para lograr la reducción anatómica del fragmento.

En la mayoría de los casos no es necesaria una artrotomía para la reducción anatómica del fragmento, dado que este no se encuentra conminuido y es de gran tamaño. Sin embargo, cuando no se logra la reducción anatómica con reducción indirecta, se puede realizar una artrotomía submeniscal posterior para su correcta individualización y reducción.

Una vez lograda la reducción anatómica del fragmento se procede a colocar el implante. Se comienza con la colocación del tornillo ubicado a 2 o 3 mm distal del vértice del trazo de fractura, el cual, al ajustarlo, desplazará el fragmento hacia anterior y proximal logrando su reducción anatómica por las fuerzas de compresión ejercidas por el implante. Luego se colocan los tornillos proximales y distales para otorgar mayor estabilidad a la estructura. Una vez corroborada la correcta reducción mediante radioscopia, se procede al cierre de los tejidos. Con una sutura absorbible se cierra la fascia con puntos discontinuos y luego se suturan el tejido celular subcutáneo y la piel con la técnica habitual.

En caso de existir una fractura del platillo externo, se procede a su reducción y estabilización por un abordaje diferente luego de realizar primero la reducción de la columna medial, ya que facilita la reducción de la columna externa.

En el posoperatorio se permite, según la tolerancia, la inmediata movilización de la rodilla con ayuda del equipo de fisioterapeutas para lograr 90° de flexión dentro de las primeras 3 semanas. Se autoriza el apoyo total del miembro afectado a las 10 a 12 semanas después de la cirugía. Si hay un gran compromiso de las partes blandas,

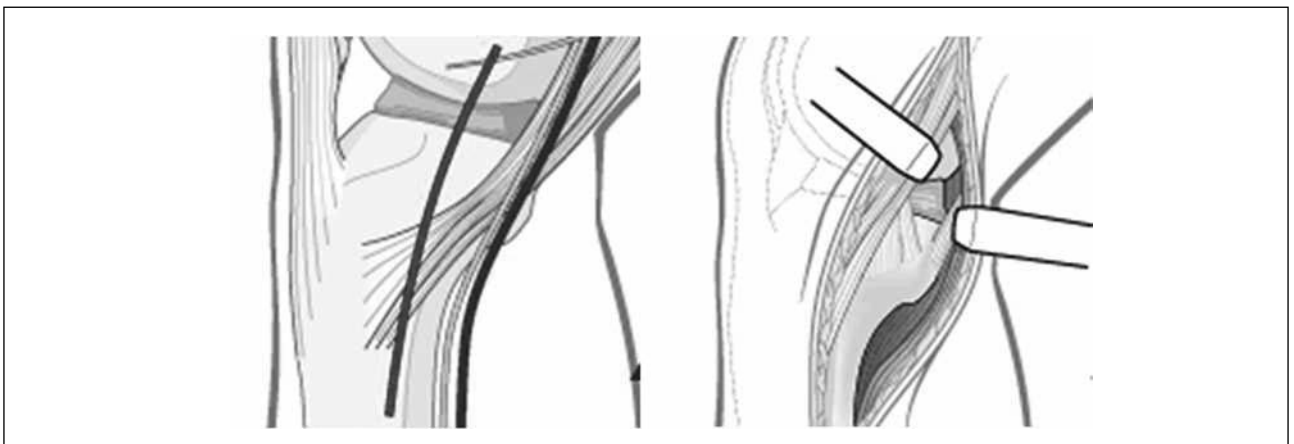


Figura 2. Abordaje posteromedial con retracción de los tendones de la pata de ganso hacia medial y retracción de los gemelos internos hacia lateral.

se utiliza una férula posterior durante los primeros siete días del posoperatorio, para luego comenzar con la movilización.

Materiales y métodos

Entre enero de 2005 y marzo de 2009 se evaluaron 15 pacientes (9 varones y 6 mujeres) con fracturas de platillo tibial con un fragmento posteromedial, que fueron tratados en forma quirúrgica por medio de un abordaje posteromedial. La rodilla derecha fue la afectada en 9 casos (60%) y la rodilla izquierda, en los 6 restantes (40%). El promedio de edad fue de 38,9 años (19 a 59 años).

Del total de las fracturas, 9 fueron consecuencia de accidentes en la vía pública (60%), 5 fueron caídas de altura (33%) y 1 como consecuencia de una lesión deportiva (7%). Ninguna de las fracturas fue expuesta. Doce fracturas (80%) estuvieron acompañadas de un fragmento lateral y requirieron un abordaje lateral con artrotomía submeniscal luego de la fijación del componente posteromedial.

Se evaluaron las complicaciones perioperatorias de la cirugía. Se tomaron en el último control las radiografías anteroposterior y lateral y se evaluó, con el método de DeCoster,⁷ la calidad de la reducción. Esta clasificación toma cuatro grados de reducción: anatómica, buena, regular y mala. La reducción anatómica es aquella en la que no se percibe ningún tipo de escalón o gap; la buena es aquella en la que existe un escalón articular

menor de 2 mm; la regular es aquella en la que se objetiva en las radiografías un escalón de entre 2 y 5 mm; y la reducción mala es aquella en la que se observa un escalón mayor de 5 mm. También se evaluó la amplitud de movimiento. Por último, se analizaron las complicaciones a largo plazo, ya sean alteraciones en la consolidación, infecciones profundas, dolor articular, etc.

Se realizó una tomografía computarizada a 14 de los 15 pacientes (93%) para evaluar, en forma correcta, el patrón de la fractura. En 11 casos se efectuó un tratamiento temprano definitivo (73%), mientras que en los 4 casos restantes se realizó el control del daño (26%) por el estado de las partes blandas: en 2 casos (13%) con tutores tubulares transarticulares (tipo AO/ASIF) y en los 2 casos restantes (13%) con tracciones esqueléticas.

Utilizando la clasificación de Khan,¹⁸ hubo en esta serie 3 casos de P1 (20%), 4 casos de B1 (26%), 3 casos de B2 (20%) y 5 casos de S4 (33%) (Fig. 1).

Según la clasificación de Schatzker, hubo en la muestra 3 fracturas de tipo IV (20%), 7 fracturas de tipo V (46%) y 5 fracturas de tipo VI (33%).

Resultados

En el seguimiento promedio de 16,1 meses (4 a 36 meses) no se observó ninguna complicación perioperatoria. En ningún paciente hubo trombosis venosa profunda

Tabla 1

Pte ¹	Sexo	Edad (años)	Seg ²	Pierna	Sch ³	Kahn ⁴	CTT ⁵	CD ⁶	DeCoster ⁷
1	M	59	27 meses	D	V	B1		Sí	Buena
2	F	32	17 meses	D	IV	P2	Sí		Buena
3	M	29	16 meses	D	IV	P2		Sí	Buena
4	M	37	13 meses	I	VI	S4	Sí		Regular
5	M	53	25 meses	D	VI	S4		Sí	Regular
6	M	43	33 meses	I	VI	S4	Sí		Regular
7	F	45	12 meses	I	V	B1	Sí		Anatómica
8	M	51	12 meses	D	V	B2	Sí		Buena
9	M	29	11 meses	D	V	B2	Sí		Buena
10	F	37	11 meses	D	VI	S4	Sí		Anatómica
11	M	58	6 meses	D	V	B2	Sí		Buena
12	F	19	4 meses	D	IV	P2	Sí		Anatómica
13	F	26	4 meses	D	V	B1	Sí		Anatómica
14	F	27	36 meses	D	VI	S4		Sí	Buena
15	M	21	36 meses	I	V	B1	Sí		Anatómica

(1) Paciente. (2) Seguimiento. (3) Clasificación según Schatzker. (4) Clasificación según Khan. (5) Curación total temprana. (6) Control del daño. (7) Clasificación de la reducción de la fractura según DeCoster.

ni infección superficial o profunda, como tampoco retrasos de consolidación o consolidación viciosa como complicaciones tardías.

Mediante el método de DeCoster,⁷ obtuvimos 5 reducciones anatómicas (33%) (Figs. 3 y 4), 7 reducciones buenas (46%) (Fig. 5) y 3 reducciones regulares (20%). Las reducciones anatómicas y buenas representaron el 80% de la muestra.

La amplitud de movimiento fue de 0 a 120° promedio. Ningún paciente necesitó movilización asistida bajo anestesia por rigidez de la rodilla.

Finalmente, no encontramos correlación entre la reducción quirúrgica y los resultados funcionales, ya que en los pacientes que no se logró una reducción anatómica o buena la función, en el momento del último control, fue satisfactoria.

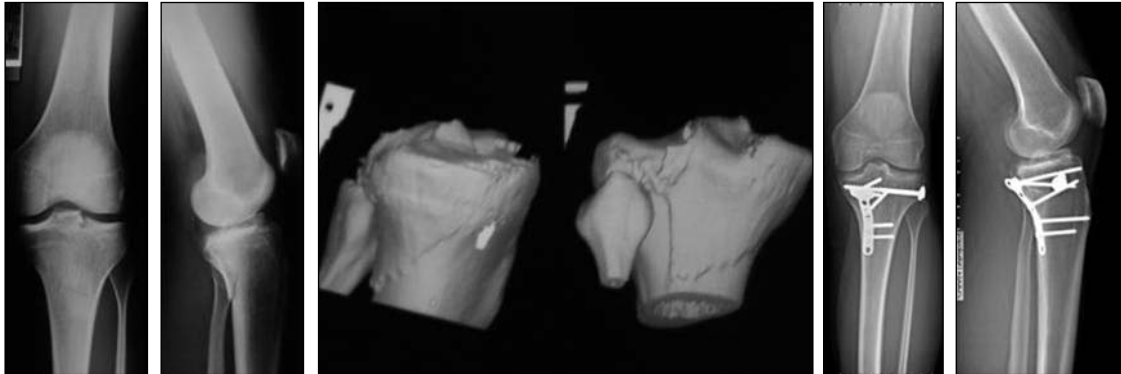


Figura 3. Paciente varón de 21 años que sufrió un accidente de moto al colisionar con un auto. Fractura bicondílea de los platillos tibiales. Schatzker V; Khan B1. Fragmento posteromedial. Seguimiento de 36 meses con reducción anatómica de la fractura, según la clasificación de DeCoster.

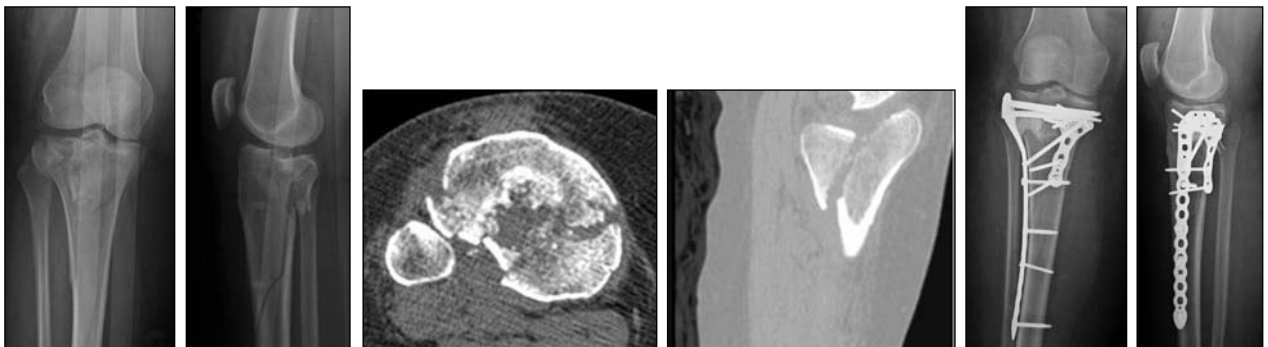


Figura 4. Paciente mujer de 37 años que sufrió un accidente de moto en la vía pública al chocar contra otra moto. Fractura bicondílea de los platillos tibiales. Schatzker VI; Khan S4. Fragmento posteromedial. Seguimiento de 11 meses con reducción anatómica, según la clasificación de DeCoster.

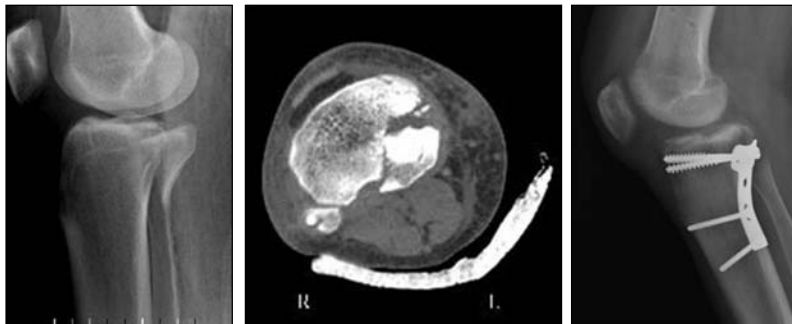


Figura 5. Paciente varón de 29 años con antecedente de caída de altura. Fractura de pelvis asociada y fractura del platillo medial de la tibia. Schatzker IV; Khan P2. Se le realizó control del daño. Fragmento posteromedial en el platillo tibial. Seguimiento de 16 meses con reducción buena, según la clasificación de DeCoster.

Discusión

En los últimos años, autores como Bhattacharyya,⁵ Helfet²⁵ y Barei,³ comenzaron a mencionar la utilización del abordaje posteromedial para el tratamiento de las fracturas de platillo tibial con un componente posteromedial, ya que la mayoría de los trabajos anteriores se habían concentrado en las imágenes radiográficas en el plano anteroposterior, haciendo muy poco hincapié en los desplazamientos del plano sagital. De ahí la importancia de este trabajo, ya que muestra un abordaje específico para el tratamiento del fragmento posteromedial.

En el estudio de Barei y cols.³ con un total de 146 fracturas de tipo C de la clasificación de la AO/OTA, se encontró un fragmento posteromedial en el 28% de los casos, o sea, en 42 fracturas. Si se tomaban las fracturas con un componente medial, el 78% de ellas tenían un trazo en el plano coronal. Por lo tanto, este tipo de patrón de fractura es mucho más común de lo que se creía previamente y debe ser buscado en todas las fracturas del platillo tibial de tipo C de la clasificación de la AO/OTA. Ese autor concluyó que estas fracturas de alta energía de platillo tibial deben ser tratadas con una placa en su cara lateral con tornillos de ángulo fijo, sumado a otros métodos alterativos, como exposición e implante del lado medial, para completar la estabilización de este patrón de lesión.³

Los primeros informes sobre la utilización del abordaje posterior para el tratamiento de los fragmentos posteromediales en las fracturas de platillo tibial correspondieron a De Boeck,⁶ que mencionó a 7 pacientes, y a Georgiadis,¹⁴ que trató a 4 pacientes con doble abordaje, anterior y posteromedial para dicho fragmento.

Lobenhoffer¹⁹ revisó a 29 pacientes con abordajes posteromediales o posterolaterales y encontró 20 buenos o excelentes resultados. Cuando Hoppenfeld y DeBoer¹⁷ describieron el abordaje posterior, el tratamiento de las fracturas del platillo tibial no era una de las indicaciones.

Un análisis correcto de las radiografías, y más aún de la tomografía computarizada, es crucial para la correcta selección de este abordaje, el cual si bien no es muy familiar para la mayoría de los cirujanos, es técnicamente fácil de realizar y se encuentra perfectamente detallado en la bibliografía.¹⁹ Permite una exposición directa del fragmento mayor de la fractura y su reducción directa. La posibilidad de realizarlo, ya sea en decúbito prono o supino, lo hace más versátil. Particularmente, en caso de no existir contraindicaciones preferimos colocar al paciente en decúbito prono, ya que permite un mejor acceso y comodidad para trabajar. En los casos de realizar la cirugía con el paciente en decúbito supino, la flexión de la rodilla del miembro afectado dará una mejor visión y

exposición del campo quirúrgico. En la serie de Helfet y cols.²⁵ de 27 pacientes, todos ellos tratados con un abordaje posteromedial con el paciente en posición supina, con una placa antideslizante, usando esto solo o acompañado con una abordaje lateral según el caso, los resultados clínicos fueron aceptables.²⁵

Al igual que en la mayoría de los informes publicados, no encontramos relación entre la calidad de la reducción lograda y la función,^{8,20} si bien creemos que el seguimiento de los pacientes fue corto para evaluar las posibles complicaciones a largo plazo, así como los cambios articulares degenerativos postraumáticos. En la serie de Bhattacharyya y cols.⁵ se encontró una correlación significativa entre la calidad de la reducción y los resultados funcionales con un seguimiento promedio de 20 meses. Como en ese trabajo, utilizamos el método de DeCoster⁷ para medir la reducción de la fractura, dado que es un sistema simple, con una buena concordancia interobservador.

Según algunos autores, con el advenimiento de las placas bloqueadas se puede conseguir una fijación estable del fragmento posteromedial con una sola placa lateral.¹⁵ De todos modos, parece que esta técnica no es óptima cuando aparece un fragmento posteromedial en el patrón de fractura, ya que los tornillos laterales son posicionados en un plano coronal y frecuentemente paralelos al trazo de fractura en estos patrones.^{5,19} De hecho, en modelos computarizados recientes quedó demostrado que la mayoría de los tornillos colocados en la porción proximal de la placa bloqueada lateral fallan en la toma del fragmento posteromedial.¹ También en estudios biomecánicos se comprobó que el doble placado incrementa la resistencia al hundimiento cuando se compara con una placa bloqueada lateral en fracturas bicondíleas de los platillos tibiales.¹⁶ Como señalan en su trabajo Helfet y cols.,²⁵ creemos que la morbilidad añadida por el abordaje posteromedial para el tratamiento de estos patrones de fracturas es aceptable y que la tasa de complicaciones perioperatorias y posoperatorias a mediano plazo es baja.

Las limitaciones de este estudio son que la muestra es retrospectiva, pequeña y con poco seguimiento posquirúrgico y, fundamentalmente, falta el análisis estadístico de la muestra.

Conclusiones

Creemos que el abordaje posteromedial para el tratamiento de las fracturas del platillo tibial con un componente posteromedial es sumamente eficaz y reproducible, y ofrece una visión satisfactoria para la reducción y estabilización del fragmento.

Bibliografía

1. **Barei DP, Omara T, Falicov A.** The tibial less invasive stabilization system (LISS) and its relationship to the posteromedial fragment in bicondylar tibial plateau patterns. In: *OTA 2005 Annual Meeting Abstracts*. Ottawa, Canada; 2005. Paper no. 51.
2. **Barei DP, Nork SE, Mills WJ.** Functional outcomes of severe bicondylar tibial plateau fractures treated with dual incisions and medial and lateral plates. *J Bone Joint Surg.* 2006;88:1713-21.
3. **Barei DP, Omara TJ, Taitzman LA, Dunbar RP, Nork SE.** Frequency and fractures morphology of the posteromedial fragment in bicondylar tibial plateau fractures patterns. *J Orthop Trauma.* 2008;22:176-82.
4. **Berkson Em, Virkus WW.** High-energy tibial plateau fractures. *J Am Acad Orthop Surg.* 2006;14:20-31.
5. **Bhattacharyya T, McCarty LP 3rd, Harris MB.** The posterior shearing tibial plateau fracture: treatment and results via a posterior approach. *J Orthop Trauma.* 2005;19:305-10.
6. **De Boeck H, Opdecam P.** Posteromedial tibial plateau fractures. Operative treatment by posterior approach. *Clin Orthop Relat Res.* 1995;320:125-8.
7. **DeCoster TA, Willis MC, Marsh JL.** Rank order analysis of tibial plafond fractures: does injury or reduction predict outcome?. *Foot Ankle Int.* 1992;20:44-9.
8. **Dennis P, Weigel J, Marsh L.** High energy fractures of the tibial plateau: knee function after longer follow-up. *J Bone Joint Surg Am.* 2002;84:1541-51.
9. **Dias JJ, Stirling AJ, Finlay DB.** Computerised axial tomography for tibial plateau fractures. *J Bone Joint Surg Br.* 1987;69:8488.
10. **Dirschl DR, Dawson PA.** Injury severity assessment in tibial plateau fractures. *Clin Orthop Relat Res.* 2004;423:85-92.
11. **Eggl S, Hartel M, Kohl S, Haupt U, Exadaktylos A, Roder C.** Unstable bicondylar tibial plateau fractures: a clinical investigation. *J Orthop Trauma.* 2008;22:673-9.
12. **Egol KA, Tejwanu NC, Capla EL.** Staged management of high-energy proximal tibial fractures (OTA 41): the results of a prospective, standardized protocol. *J Orthop Trauma.* 2005;19:448-55.
13. **Fakler JK, Ryzewicz M, Hartshorn C.** Optimizing the management of Moore type I postero-medial split fracture dislocation of the tibial head: description of the lobenhoffer approach. *J Orthop Trauma.* 2007;21:330-6.
14. **Georgiadis GM.** Combined anterior and posterior approaches for complex tibial plateau fractures. *J Bone Joint Surg Br.* 1994;76:285-9.
15. **Gosling T, Schandelmaier P, Marti A, Krettek C.** Less invasive stabilization of complex tibial plateau fractures: a biomechanical evaluation of a unilateral locked screw plate and double plating. *J Orthop Trauma.* 2004;18:546-51.
16. **Higgins TF, Klatt J, Bachus KN.** Biomechanical analysis of bicondylar tibial plateau fixation: how does lateral locking plate fixation compare to dual plate fixation? *J Orthop Trauma.* 2007;21:301-6.
17. **Hoppenfeld S, deBoer P.** *Surgical Exposures in Orthopaedics.* 2nd ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams Wilkins; 1994.
18. **Khan RM, Khan SH, Ahmad AJ.** Tibial plateau fractures. A new classification scheme. *Clin Orthop Relat Res.* 2000;375:231-42.
19. **Lobenhoffer P, Gerich T, Bertram T.** Particular posteromedial and posterolateral approaches for the treatment of tibial head fractures (In German). *Der Unfallchirurg.* 1997;100:957-67.
20. **Marsh JL, Buckwalter J, Gelberman R.** Articular fractures: does an anatomic reduction really change the results? *J Bone Joint Surg Am.* 2002;84:1259-71.
21. **Ruth JT.** Fractures of the tibial plateau. *Am J Knee Surg.* 2001;14:125-8.
22. **Schatzker J, McBroom R, Bruce D.** The tibial plateau fracture. The Toronto experience 1968-1975. *Clin Orthop Relat Res.* 1979;138:94-104.
23. **Watson JT.** High-energy fractures of the tibial plateau. *Orthop Clin North Am.* 1994;25:723-52.
24. **Watson J.** Proximal tibial fractures. In: Ruedi TP, ed *Principles of fracture management.* New York, NY and Stuttgart, Germany: Thieme; 2000. p. 499-515.
25. **Weil YA, Gardner MJ, Boraiah S, Helfet DL, Lorich DG.** Posteromedial supine approach for reduction and fixation of medial and bicondylar tibial plateau fractures. *J Orthop Trauma.* 2008;22:357-62.
26. **Young MJ, Barrack RL.** Complications of internal fixation of tibial plateau fractures. *Orthop Rev.* 1994;23:149-54.