

Artículo original

doi: 10.35366/103311

## Resultados radiológicos y funcionales en fracturas de platillo tibial de alta energía

### *Radiological and functional results in high-energy tibial plate fractures*

Jurich M,\* Svarzchtein S,\* Bidolegui F,† Pereira S,† Fuentes E,\* Wagner E,† Godoy D,\* Cid-Casteulani A\*

Centro Médico Integral Fitz Roy. Buenos Aires, Argentina.

**RESUMEN. Introducción:** Las fracturas de platillo tibial por mecanismos de alta energía son lesiones graves que ocurren sobre una articulación de carga. Son difíciles de abordar, ya que además de afectar la estructura ósea de la pierna suelen tener lesiones de partes blandas asociadas. **Objetivo:** Evaluar los resultados radiológicos y funcionales de las fracturas de platillo tibial de alta energía con un mínimo seguimiento de un año. **Material y métodos:** Estudio retrospectivo, observacional y multicéntrico. Análisis de los resultados radiológicos y funcionales en el tratamiento de fracturas de platillo tibial de alta energía tratadas mediante reducción abierta y fijación interna (RAFI) entre 2014 y 2019. **Resultados:** 54 fracturas tratadas mediante RAFI. Seguimiento un año, 98.1% de consolidación en 13 semanas de promedio, 83.4% sin alteraciones del eje en plano coronal, 74% sin ensanchamiento articular postoperatorio. Escalas funcionales: Lysholm 82.1 puntos promedio y *Oxford Knee Score* (OKS) 39.5 puntos promedio. **Conclusión:** El rango de movilidad articular se redujo luego de una fractura de platillos tibiales de alta energía, pero con buenos resultados funcionales. Cuanto menor desaje y menor ensanchamiento radiográfico postoperatorio, se obtienen mejores resultados.

**Palabras clave:** Platillo tibial de alta energía, varo/valgo, ensanchamiento de platillo tibial, funcionalidad postoperatoria.

**ABSTRACT. Introduction:** The tibial plateau fractures due to high-energy mechanisms are serious injuries that occur on a load bearing joint. These are difficult to approach because, also affect the bone structure of the leg, they usually have associated soft tissue injuries. **Objective:** To evaluate the radiological and functional results of high-energy tibial plateau fractures with a minimum follow-up of one year. **Material and methods:** Retrospective, observational and multicenter study. Analysis of radiological and functional outcomes in the treatment of high-energy tibial plateau fractures, treated by open reduction and internal fixation (ORIF) between 2014 and 2019. **Results:** 54 fractures treated by ORIF. Follow-up one year. 98.1% consolidation in 13 weeks on average. 83.4% without alterations of the axis in the coronal plane. 74% without postoperative joint widening. Functional scores: Lysholm 82.1 average points and Oxford Knee Score (OKS) 39.5 average points. **Conclusion:** The joint range of motion was reduced after a high-energy tibial plateau fracture, but with good functional results. The less off axis and less post-operative radiographic widening, the better results are obtained.

**Keywords:** High energy tibial plateau, varus/valgus, tibial plateau widening, postoperative functionality.

#### Nivel de evidencia: IV serie de casos

\* Centro Médico Integral Fitz Roy. Buenos Aires, Argentina.

† Hospital Sirio Libanés. Buenos Aires, Argentina.

#### Correspondencia:

Dr. Santiago Svarzchtein

E-mail: santisvarz@live.com.ar

Recibido: 09-12-2020. Aceptado: 01-11-2021.

Citar como: Jurich M, Svarzchtein S, Bidolegui F, Pereira S, Fuentes E, Wagner E, et al. Resultados radiológicos y funcionales en fracturas de platillo tibial de alta energía. Acta Ortop Mex. 2021; 35(4): 322-326. <https://dx.doi.org/10.35366/103311>



## Introducción

Las fracturas de platillo tibial por alta energía son lesiones graves que ocurren sobre una articulación de carga. Son difíciles de manejar, ya que además de afectar la estructura ósea, suelen tener lesiones de partes blandas asociadas con el desarrollo de flictenas.<sup>1</sup> Este tipo de lesiones de alta energía con frecuencia tienen afectación concomitante de otra región del organismo. Ocasionalmente durante el tratamiento y/o al finalizarlo se presentan complicaciones tales como dolor, rigidez articular, desviaciones del eje, artritis postraumática e infecciones, entre otras.<sup>2</sup> Con el fin de disminuir la aparición de las mencionadas complicaciones se instaura tratamiento en etapas (estabilización inicial con fijador externo y osteosíntesis diferida),<sup>2</sup> pero aún permanecen elevadas.<sup>3,4</sup> Hay consenso en que la congruencia articular y los ejes son puntos clave en la evaluación objetiva de resultados, al igual que el ensanchamiento articular tibial postoperatorio.<sup>5</sup> La estratificación del tratamiento supone una herramienta fundamental que influye positivamente en los resultados.<sup>2</sup> Es por esto que se requiere de un equipo entrenado para afrontar tamaño desafío.

Hay reportes que sugieren evaluar el impacto social y el retorno a la vida diaria de los pacientes; sin embargo, el análisis radiológico estricto no tiene una relación directa con los resultados funcionales.<sup>3,6,7</sup>

El objetivo de este estudio es evaluar los resultados radiológicos y funcionales de las fracturas de platillo tibial de alta energía.

## Material y métodos

Estudio multicéntrico, retrospectivo, observacional realizado en el período entre Enero de 2014 y Enero de 2019 después de obtener el consentimiento informado y con la

aprobación de los comités de ética de las instituciones participantes.

Criterios de inclusión: sujetos entre 18 y 80 años, con fracturas bicondíleas de tibia proximal, secundarias a traumatismos de alta energía de miembros inferiores.

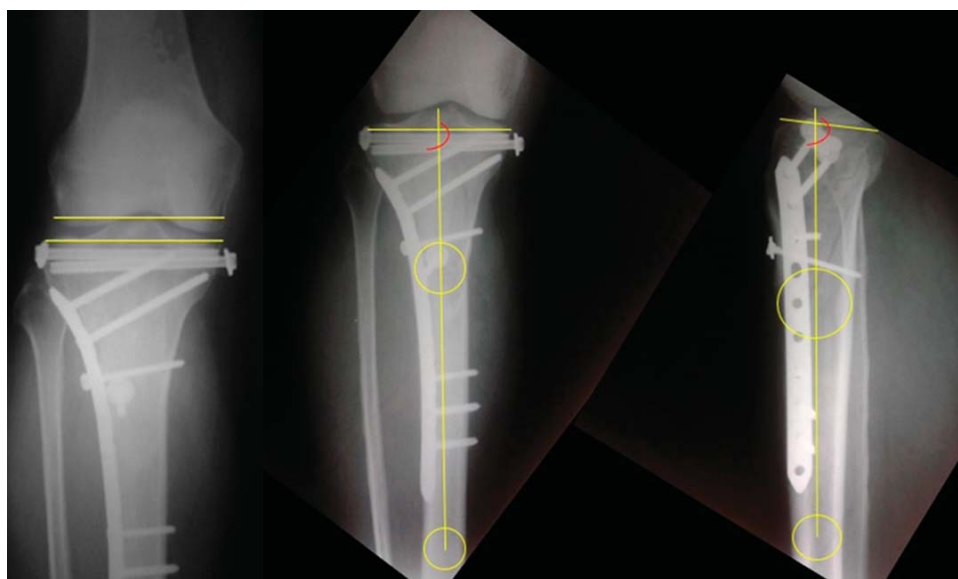
Criterios de exclusión: pacientes que no cumplieron un seguimiento mínimo de un año y los que tuvieron un seguimiento radiológico o funcional incompleto.

Por medio de la historia clínica y a través de un sistema digital se registraron: datos demográficos, miembro comprometido y complicaciones. Se dividieron las fracturas según la clasificación de Schatzker y se incluyeron solamente los tipos V y VI relacionados con alta energía.<sup>8</sup> Registramos si se realizó tratamiento en etapas con una fijación temporal con tutor externo, duración del período de hospitalización, tiempo hasta la cirugía definitiva y en cuántos tiempos quirúrgicos se resolvió la patología. Registramos las vías de abordaje, el tiempo de consolidación de las fracturas y se analizaron las radiografías de ingreso, postoperatorias inmediatas y las de consolidación.

Evaluación clínico funcional: se midió con goniómetro el rango de movilidad articular de rodilla al alta, tomando de 0-140 como rango fisiológico.<sup>9</sup> Para evaluar la funcionalidad y el nivel de dolor referido por el paciente se utilizaron las escalas de Lysholm y *Oxford Knee Score* (OKS).<sup>10,11</sup>

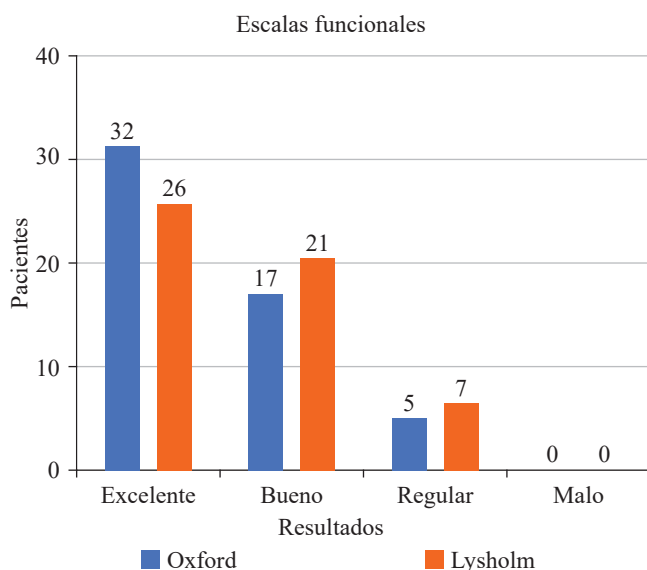
### Evaluación radiográfica:

1. Medición del ensanchamiento postoperatorio del platillo tibial. Se determinó el desajuste condilar femoral/tibial lateral. Si el ensanchamiento de la tibia, medido en radiografías anteroposteriores (AP), correspondía a menos de 4% del ancho de la superficie articular femoral distal se consideró normal, siguiendo el criterio de Kumar (*Figura 1*).<sup>5</sup>
2. La medición de los ejes en el plano coronal que observa las desviaciones en varo/valgo y la inclinación



**Figura 1:**

Se muestran las líneas de medición y resultados radiológicos. Ensanchamiento: 3.73%. Ángulo medial proximal de la tibia: 88°. Ángulo proximal posterior de la tibia: 79°.



**Figura 2:** Muestra los resultados de las escalas funcionales de Lysholm y Oxford Knee Score (OKS).

posterior de la rodilla. Aquí utilizamos los criterios de Paley:<sup>12</sup> el ángulo medial proximal de la tibia (AMPT) con valores normales comprendidos entre 85-90° y el ángulo proximal posterior de la tibia (APPT) entre 77-84° (Figura 1).

- El criterio de consolidación fue el hallazgo de callo óseo visible en las radiografías en tres de cuatro corticales.

## Resultados

Se analizaron 58 fracturas de platillo tibial, bicondíleas, producidas por alta energía. El seguimiento mínimo fue de un año (rango de ocho a 18 meses). Aplicados los criterios de inclusión y exclusión se conformó la muestra con 54 pacientes, a quienes se realizaron osteosíntesis. Fueron 12 mujeres y 42 hombres. Nueve (16.6%) de las fracturas fueron clasificadas como Schatzker V y 45 (83.4%) Schatzker VI, 31 miembros inferiores derechos afectados y 23 izquierdos. Se trataron inicialmente con tutor externo a 27 (50%) de los pacientes de la muestra. Tratamiento definitivo en un promedio de 9.7 días (rango de cuatro a 16 días). Del total de pacientes, nueve (16.6%) desarrollaron flictenas. En cuanto a la cirugía definitiva, se utilizó un único abordaje en cinco (9.2%) casos, dos abordajes para 46 (85.1%) pacientes y en tres (5.5%) casos se utilizaron tres abordajes simultáneos. Nueve pacientes tuvieron fracturas asociadas en otra región.

Del total de fracturas, 98.1% (57) consolidaron en tiempo promedio de 13.2 semanas (de ocho a 24). En cuanto a complicaciones, ocho (14.8%) casos de infección de sitio quirúrgico, de los cuales tres fueron superficiales, se trataron con limpieza quirúrgica y tratamiento antibiótico y cinco profundos, de los que hubo que retirar material de osteosíntesis en dos de ellos luego de la consolidación

de la fractura. Se presentó un caso de trombosis venosa profunda.

**Análisis radiológico.** De los casos, 45 (83.4%) no tuvieron alteraciones del eje en plano coronal, seis pacientes con excesivo varo (menos de 85° AMPT) y tres con excesivo valgo (más de 90° AMPT). La inclinación posterior de la rodilla, que manifiesta los deseos en plano sagital, fue aceptable en 41 (75.9%) pacientes (tres casos de APPT menor de 77° y 10 casos de APPT mayor de 84°). Además, 40 pacientes (74%) no tuvieron ensanchamiento articular postoperatorio excesivo.

Evaluación funcional: los datos de la escala de Lysholm y la escala OKS se muestran en la Figura 2. La movilidad articular de rodilla al alta presentó un promedio de 105° (3-110°). Un paciente con anquilosis en extensión y seis (11.1%) pacientes con menos de 90° de flexión. Tres (22%) de los 14 platillos ensanchados en el seguimiento postoperatorio tuvieron resultados funcionales moderados, el resto buenos o excelentes.

De aquellos pacientes tratados inicialmente con tutor externo, siete (12.9%) tuvieron resultados excelentes, nueve (16.6%) buenos y 11 (20.4%) regulares según la escala de Lysholm. De los que no tuvieron tutor externo desde el inicio, nueve (16.6%) pacientes resultaron con excelentes resultados, 12 (22.2%) buenos y seis (11.1%) regulares según la misma escala.

## Discusión

El análisis radiológico en plano coronal, que evalúa la alineación en varo/valgo, en nuestro estudio muestra un alto porcentaje (83.4%) de éxito, ya que estos pacientes se encuentran dentro de los rangos normales aceptados por Paley.<sup>12</sup> Si comparamos nuestra serie con la de Rademakers,<sup>13</sup> la cual presenta 109 fracturas de platillo tibial con un seguimiento a largo plazo, debemos decir que en sus casos no diferenciaron varos de valgos y así tuvieron 7.3% de sus pacientes con una deseje mayor de 5° en una u otra dirección. En contraposición, nuestra serie muestra deseos en varo en 11.1% y en valgo en 5.5% de los casos. Cabe destacar que Rademakers incluye todas las fracturas de platillo tibial, no sólo las de alta energía, lo cual explica por qué obtuvieron mejores resultados. En la serie de Manidakis y colaboradores<sup>14</sup> la mala alineación incluyó 12 (9.6%) casos de varo residual y 11 (8.8%) casos de deformidad residual en valgo.

Al medir el ensanchamiento residual del platillo tibial postoperatorio tomamos un porcentaje y no un valor absoluto para evitar el sesgo que puede dar el hecho de medir radiografías tomadas con diferente técnica.<sup>5,15</sup> Kumar y colaboradores proponen un método de medición para evaluar el tamaño normal de los platillos tibiales normalizando las variaciones anatómicas individuales. Tras analizar una serie de 101 rodillas normales concluyen que el ancho articular de la meseta tibial era 4% mayor que el ancho de la superficie

articular femoral, pero no publican una serie con resultados postquirúrgicos. En nuestro trabajo evaluamos de este modo el ensanchamiento postoperatorio y en él encontramos 14 platillos cuyo ensanchamiento correspondía a más de 4% respecto de la superficie articular femoral distal, lo que representa 26% de la serie. La mayoría de los trabajos evalúan el ensanchamiento residual asociándolo con lesiones menisco ligamentarias, pero no con resultados funcionales.<sup>16</sup> A pesar de la reconstrucción anatómica articular y de obtener un aceptable eje postoperatorio, aún puede ocurrir osteoartritis a mediano o largo plazo.<sup>14,17,18,19</sup> Evaluamos nuestros resultados funcionales con las escalas OKS y Lysholm. En cuanto a la escala Lysholm, nuestra serie arroja un promedio de 82.1 puntos destacando sólo 16.6% de resultados de regulares a malos en comparación con 71% de resultados de regulares o malos que muestra la serie publicada por Kraus.<sup>19</sup> El promedio obtenido en nuestra serie es similar a otras, como la de Muller y colaboradores, que muestra 84.4 puntos de media o la de Siegler<sup>20</sup> con 86 puntos, en cambio es mejor que la de Rosbach y su equipo<sup>21</sup> que muestra 63.5 puntos promedio. La escala OKS también arroja resultados similares a los de Kraus y colegas siendo de 39.5 puntos de promedio para nuestros pacientes contra 41 puntos de promedio para los suyos.

Ya se han descrito en varios trabajos los riesgos y el alto porcentaje de complicaciones tras la fijación interna temprana en fracturas de platillo tibial por mecanismo de alta energía.<sup>5,22,23</sup> En nuestra serie, con el manejo en etapas, las complicaciones infecciosas se presentaron en ocho de 54 casos, lo que representa 17.7%, siete de esos ocho correspondieron a fracturas tipo Schatzker VI. Cinco fueron infecciones profundas y tres superficiales, debiéndose retirar el implante a dos de ellas. Estas cifras son similares a las reportadas por Barei.<sup>4</sup> Un estudio realizado por Carredano y colaboradores<sup>3</sup> en Chile en 2016, con poblaciones similares, informó una tasa de infección profunda de 16.7% en fracturas Schatzker V y de 12.1% en Schatzker VI. Manidakis y su equipo<sup>14</sup> en un estudio similar reportan 15.2% de infecciones superficiales y 9.6% profundas. En cuanto a las etapas del tratamiento, Barei convirtió las cirugías iniciales en definitivas en 10.2 días de promedio, Carredano y colaboradores lo hicieron en 12.4 días y nosotros lo hicimos en 9.7 días. En cuanto al rango de movilidad de rodilla en nuestro caso fue de 105° de promedio. Carredano<sup>3</sup> informa 120°; Biz<sup>23</sup> en 2019 analizó variables similares a las nuestras obteniendo un rango de movilidad de rodilla medio de 117°, a pesar de que ellos plantearon la división de sus casos según la clasificación AO, incluyeron fracturas AO 41.B3 y 41.C que también involucran mecanismos de alta energía, por lo tanto serían homologables con los nuestros.

Las debilidades del trabajo en cuestión surgen de que el reporte de los resultados fue realizado por dos equipos de observadores distintos, por lo que podría haber cierto grado de variabilidad interobservador; y de que es una serie retrospectiva. Tal vez por tratarse de traumatismos de alta ener-

gía la cantidad de lesiones asociadas al elemento de estudio principal repercuten negativamente en los resultados, ya que la mayoría de estos pacientes fueron politraumatizados. Otra debilidad es la baja cantidad de pacientes que componen la muestra. No evaluamos otras variables como reducción articular y lesiones menisco ligamentarias. Como fortaleza destacamos que se trata de un estudio multicéntrico, evaluamos un grupo específico de lesiones (alta energía), las variables ensanchamiento, deseos y funcionalidad postoperatorias combinadas no están descritas con frecuencia en la literatura.

## Conclusión

Encontramos que el rango de movilidad articular se redujo luego de una fractura de platillos tibiales de alta energía, pero con buenos resultados funcionales. Cuanto menor deseo y menor ensanchamiento radiográfico postoperatorio, se obtuvieron mejores resultados.

## Referencias

1. Borrelli J Jr. Management of soft tissue injuries associated with tibial plateau fractures. *J Knee Surg.* 2014; 27(1): 5-9.
2. Egol KA, Tejwani NC, Capla EL, Wolinsky PL, Koval KJ. Staged management of high-energy proximal tibia fractures (OTA types 41): the results of a prospective, standardized protocol. *J Orthop Trauma.* 2005; 19(7): 448-55; discussion 456.
3. Carredano GX, Valderrama RJ, Marín SF, Valderrama SI, Espinoza LG. Complicaciones en fracturas de platillos tibiales de alta energía. *Rev Chil Ortop Traumatol.* 2016; 57(3): 70-5.
4. Barei DP, Nork SE, Mills WJ, Henley MB, Benirschke SK. Complications associated with internal fixation of high-energy bicondylar tibial plateau fractures utilizing a two-incision technique. *J Orthop Trauma.* 2004; 18(10): 649-57.
5. Kumar A, Passey J, Khan R, Arora R, Kumar S, Chouhan D, et al. Defining the “mediolateral widening of tibial plateau” as a guide for reduction in tibial plateau fractures: An Indian perspective. *J Clin Orthop Trauma.* 2020; 11(Suppl 1): S66-70.
6. Kugelman DN, Qatu AM, Haglin JM, Konda SR, Egol KA. Participation in recreational athletics after operative fixation of tibial plateau fractures: predictors and functional outcomes of those getting back in the game. *Orthop J Sports Med.* 2017; 5(12): 2325967117743916.
7. Urruela AM, Davidovitch R, Karia R, Khurana S, Egol KA. Results following operative treatment of tibial plateau fractures. *J Knee Surg.* 2013; 26(3): 161-5.
8. Kfuri M, Schatzker J. Revisiting the Schatzker classification of tibial plateau fractures. *Injury.* 2018; 49(12): 2252-63.
9. Kapandji AL. Fisiología articular. Capítulo 2. 5a edición. 2a reimpresión. Madrid: Ed. Panamericana; 2001.
10. Lysholm J, Gillquist J. Evaluation of knee ligament surgery results with special emphasis on use of a scoring scale. *Am J Sports Med.* 1982; 10(3): 150-4.
11. Tegner Y, Lysholm J. Rating systems in the evaluation of knee ligament injuries. *Clin Orthop Relat Res.* 1985; (198): 43-9.
12. Paley D. Principles of deformity correction. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg; 2002.
13. 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(1): 5-10.
14. Manidakis N, Dosani A, Dimitriou R, Stengel D, Matthews S, Giannoudis P. Tibial plateau fractures: functional outcome and incidence of osteoarthritis in 125 cases. *Int Orthop.* 2010; 34(4): 565-70.

15. Jain A, Iliopoulos E, Trompeter A. Widening is a predictive factor of bucket handle tear in tibial plateau fractures. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2020; 30(4): 695-9.
16. Honkonen SE. Degenerative arthritis after tibial plateau fractures. *J Orthop Trauma.* 1995; 9(4): 273-7.
17. Marsh JL, Buckwalter J, Gelberman R, Dirschl D, Olson S, Brown T, et al. Articular fractures: does an anatomic reduction really change the result? *J Bone Joint Surg Am.* 2002; 84(7): 1259-71.
18. Giannoudis PV, Tzioupis C, Papathanassopoulos A, Obakponvwe O, Roberts C. Articular step-off and risk of post-traumatic osteoarthritis. Evidence today. *Injury.* 2010; 41(10): 986-95.
19. Kraus TM, Abele C, Freude T, Ateschrang A, Stockle U, Stuby FM, et al. Duration of incapacity of work after tibial plateau fracture is affected by work intensity. *BMC Musculoskelet Disord.* 2018; 19(1): 281.
20. Siegler J, Galissier B, Marcheix PS, Charissoux JL, Mabit C, Arnaud JP. Percutaneous fixation of tibial plateau fractures under arthroscopy: a medium term perspective. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2011; 97(1): 44-50.
21. Rosbach BP, Faymonville C, Müller LP, Stützer H, Isenberg J. Quality of life and job performance resulting from operatively treated tibial plateau fractures. *Unfallchirurg.* 2016; 119(1): 27-35.
22. Ruffolo MR, Gettys FK, Montijo HE, Seymour RB, Karunakar MA. Complications of high-energy bicondylar tibial plateau fractures treated with dual plating through 2 incisions. *J Orthop Trauma.* 2015; 29(2): 85-90.
23. Biz C, Maso G, Gambato M, Belluzzi E, Pozzuoli A, Favero M, et al. Challenging surgical treatment of displaced articular tibial plateau fractures: do early knee radiographic features have a predictive value of the mid-term clinical functional outcomes? *Orthop Surg.* 2019; 11(6): 1149-62.