

# Abordaje anterolateral con osteotomía del epicóndilo en fracturas de platillo tibial. Resultados funcional y radiológico a los 6 meses de seguimiento

**Víctor A. Ciccarello, Isaac Aranibar, Martín E. Romagnoli, Gonzalo J. Blanco O'Dena, David Espinoza Mendoza**  
 Sector Rodilla, Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital "Prof. Dr. Alejandro Posadas", Buenos Aires, Argentina

## RESUMEN

**Introducción:** En las fracturas de platillo tibial, uno de los requisitos fundamentales es la reducción anatómica de la superficie articular, su visualización con un abordaje correcto es indispensable para resolverlas. El objetivo de este estudio es detallar la técnica quirúrgica de este abordaje, y comunicar los resultados funcionales y radiológicos en una serie de casos con un seguimiento de 6 meses. **Materiales y Métodos:** En 24 meses, se efectuaron 9 abordajes anterolaterales con osteotomías del epicóndilo lateral en 5 mujeres y 4 hombres (edad promedio 40.1 años; rango 18-62), que tenían fracturas de platillo tibial lateral con compromiso del sector posterior. El seguimiento promedio fue de 13 meses (mín. 6, máx. 24). **Resultados:** Se realizó una evaluación radiológica, donde se constató la consolidación ósea. Se midieron el ancho condilar, el ángulo tibial proximal medial y la pendiente tibial, comparativos con la rodilla contralateral. No hubo casos de seudoartrosis o desplazamiento del taco óseo de la osteotomía. Se llevó a cabo una evaluación clínica y funcional con las escalas *Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score* (KOOS) y de Rasmussen. Los resultados fueron buenos/excelentes en todos los casos, con un puntaje KOOS promedio de 82. **Conclusión:** El abordaje anterolateral permite una óptima visualización y reducción de los fragmentos de la superficie articular, es una opción válida y reproducible para el cirujano, ya que no requiere un posicionamiento especial del paciente y minimiza el riesgo de lesión neurovascular.

**Palabras clave:** Rodilla; fracturas de platillo tibial; abordaje quirúrgico; osteotomía del epicóndilo femoral lateral.

**Nivel de Evidencia:** IV

## Anterolateral Approach With Lateral Epicondyle Osteotomy in Tibial Plateau Fractures: Functional and Radiological Results at 6-Month Follow-Up

## ABSTRACT

**Introduction:** In tibial plateau fractures, achieving anatomical reduction of the articular surface is essential, and adequate visualization through an appropriate approach is indispensable to accomplish this. The aim of this study is to describe the surgical technique of the anterolateral approach with lateral epicondyle osteotomy and to report the functional and radiological outcomes in a series of patients with a minimum follow-up of 6 months. **Materials and Methods:** Over a 24-month period, nine anterolateral approaches with lateral epicondyle osteotomy were performed in five women and four men (mean age 40.1 years; range 18-62) presenting with lateral tibial plateau fractures involving the posterior sector. The mean follow-up was 13 months (range 6-24). **Results:** Radiographic assessment included evaluation of bone healing and comparison of condylar width, medial proximal tibial angle, and tibial slope with the contralateral knee. All fractures consolidated radiographically. No cases of nonunion or displacement of the osteotomy bone block were observed. Clinical and functional outcomes were assessed using the *Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score* (KOOS) and the Rasmussen score. Outcomes were good to excellent in all cases, with a mean KOOS score of 82. **Conclusion:** The anterolateral approach with lateral epicondyle osteotomy provides excellent visualization of the posterior aspect of the lateral tibial plateau, facilitating anatomical reduction of articular fragments. It is a valid and reproducible option that does not require special patient positioning and minimizes the risk of neurovascular injury.

**Keywords:** Knee; tibial plateau fractures; surgical approach; lateral femoral epicondyle osteotomy.

**Level of Evidence:** IV

Recibido el 13-3-2025. Aceptado luego de la evaluación el 28-4-2025 • Dr. VÍCTOR A. CICCARELLO • aciccarello@hotmail.com •  <https://orcid.org/0000-0002-1163-5285>

**Cómo citar este artículo:** Ciccarello VA, Aranibar I, Romagnoli ME, Blanco O'Dena GJ, Espinoza Mendoza D. Abordaje anterolateral con osteotomía del epicóndilo en fracturas de platillo tibial. Resultados funcional y radiológico a los 6 meses de seguimiento. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2025;90(6):514-524. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2025.90.6.2142>

## INTRODUCCIÓN

El objetivo fundamental del tratamiento de las fracturas de platillo tibial es la restauración de la superficie articular y la alineación del eje mediante una reducción anatómica y una estabilidad absoluta, a fin de promover la movilidad precoz.<sup>1,2</sup> La visualización de la superficie articular con un abordaje correcto es indispensable para resolver este tipo de fracturas.<sup>3-5</sup>

El abordaje anterolateral ampliado con osteotomía del epicóndilo proporciona una mayor visualización de la superficie articular del platillo tibial lateral que permite una adecuada reducción de los fragmentos.<sup>6</sup> Esto se correlaciona con mejores resultados clínicos y radiológicos.

Los objetivos de este artículo son detallar la técnica quirúrgica del abordaje anterolateral ampliado con osteotomía del epicóndilo en fracturas de platillo tibial lateral con compromiso del sector posterior, y comunicar los resultados funcionales y radiológicos de la técnica aplicada en una serie de casos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

En un período de 24 meses (2022-2024), ingresaron en el Servicio de nuestro hospital 20 pacientes con fracturas de platillo tibial. En el estudio, se incluyó a pacientes que habían sufrido una fractura de platillo tibial lateral con compromiso del sector posterior, según la clasificación de Schatzker y Kfuri,<sup>7</sup> asociada o no a afectación del platillo tibial medial; y un puntaje III o menor de la *American Society of Anesthesiologists* (ASA).<sup>8</sup>

Se excluyó a aquellos con fractura de cóndilo femoral lateral ipsilateral, fractura de platillo tibial medial aislada, fractura de platillo tibial externo con afectación anterolateral únicamente, compromiso de partes blandas en el sitio del abordaje y un puntaje de la ASA superior a IV. Los pacientes incluidos habían estado internados un promedio de 7 días antes de la cirugía. Durante ese período, 7 permanecieron con tracción esquelética transcalcánea y 2, con un tutor externo, colocados el día que ingresaron por guardia.

Se efectuaron 9 abordajes laterales con osteotomías del epicóndilo lateral en 5 mujeres y 4 hombres (edad promedio 40.1 años; rango 18-62). El seguimiento promedio fue de 13 meses (mín. 6, máx. 24).

Se obtuvo el consentimiento informado por escrito de todos los pacientes incluidos en el estudio. El protocolo fue aprobado por el Comité de Ética del Hospital “Prof. Dr. Alejandro Posadas” y se realizó conforme a las normas de la Declaración de Helsinki.

### Técnica quirúrgica

Se coloca al paciente en decúbito dorsal, con la rodilla en flexión de 90° sobre una mesa quirúrgica. Se realiza un abordaje anterolateral desde el epicóndilo femoral al tubérculo de Gerdy, el cual se puede ampliar a demanda del cirujano (Figuras 1 y 2).



**Figura 1.** Marcado dermográfico sobre el sector anterolateral de la rodilla desde el epicóndilo lateral hasta el tubérculo de Gerdy.



**Figura 2.** Incisión sobre el marcado previo, con posibilidad de extensión a proximal o distal, según necesidad.

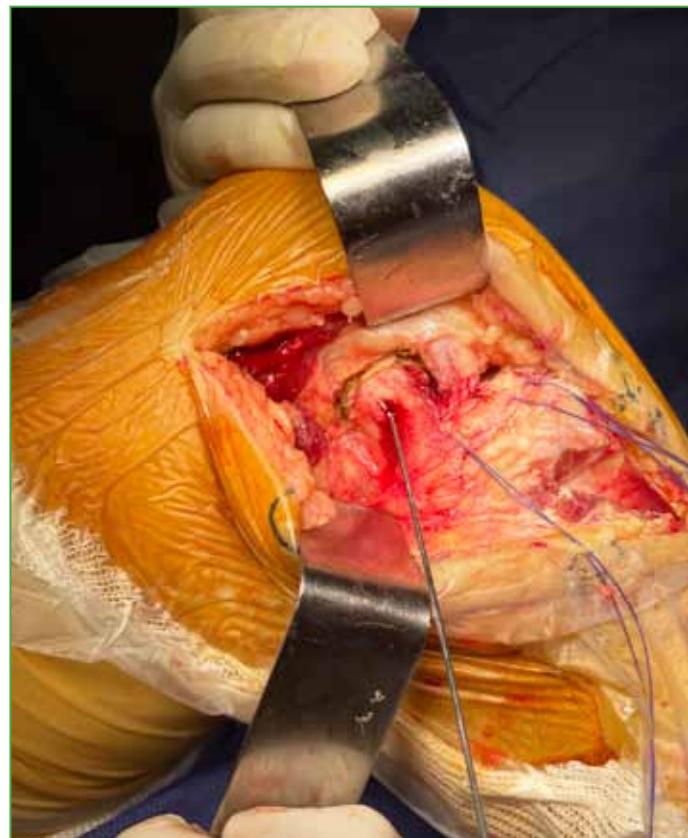
Se practica una incisión longitudinal en la banda iliotibial y se seccionan los músculos anterolaterales en la tibia proximal. Se localiza el menisco externo, se efectúa una incisión submeniscal, se lo repara con suturas y se lo eleva a proximal para exponer la zona anterolateral del platillo tibial.

A continuación, se amplía el abordaje con la osteotomía del epicóndilo lateral, se localizan, en el sector epicondileo, las inserciones del ligamento colateral lateral y del tendón poplíteo, se los individualiza (Figura 3), se delimita con electrobisturí un área rectangular de aproximadamente 3 cm de largo x 2 cm de ancho abarcando ambas inserciones, esto permite tener un taco óseo de mayor tamaño sin correr el riesgo de que se fracture en el momento de la osteosíntesis.

Además, al incluir la inserción del poplíteo, aumenta el área de visualización.<sup>2</sup> En el centro del marcado, se perfora con una mecha canulada de 3,5 en dirección de 30° a proximal y 30° a anterior, dejando preparado el taco óseo para su re inserción (Figura 4).



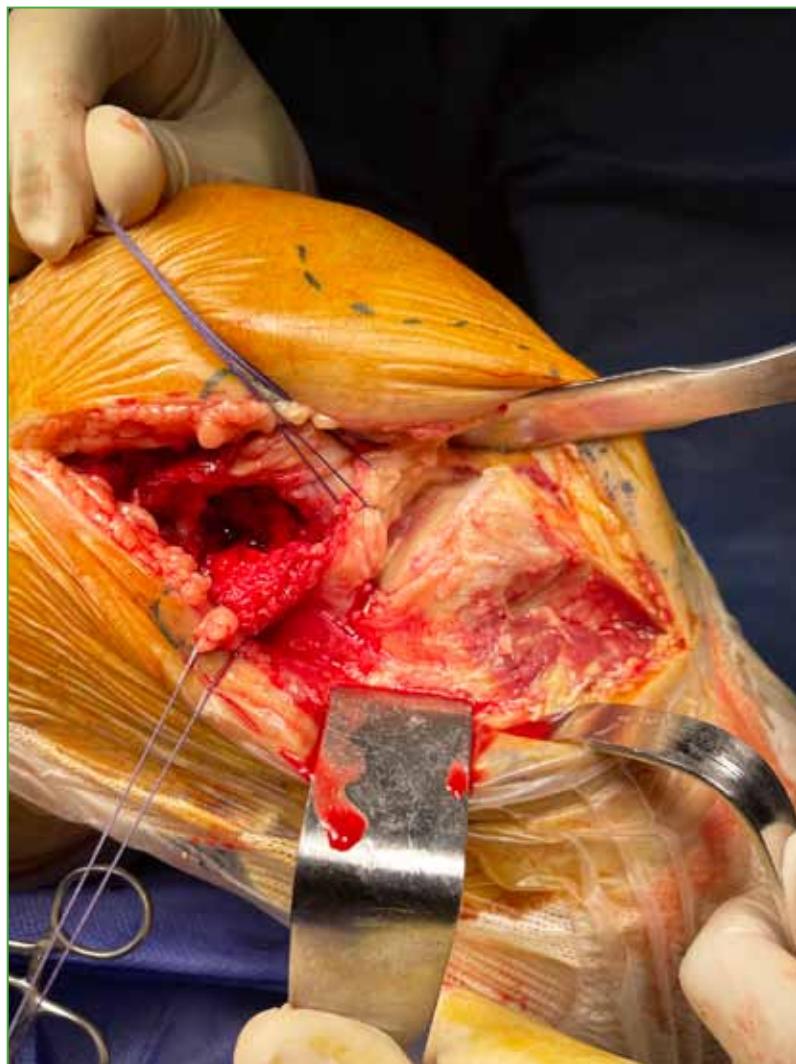
**Figura 3.** Localización, en el sector epicondíleo, de inserciones del ligamento colateral lateral y el tendón poplítico.



**Figura 4.** Delimitación de la zona de la osteotomía y pasaje de la clavija para una mecha canulada en el centro de la zona marcada.

Se continua con la osteotomía del sector marcado antes, con una profundidad de aproximadamente 1 cm. Se libera el taco óseo teniendo precaución a posterior de evitar un daño de la superficie articular del cóndilo lateral.

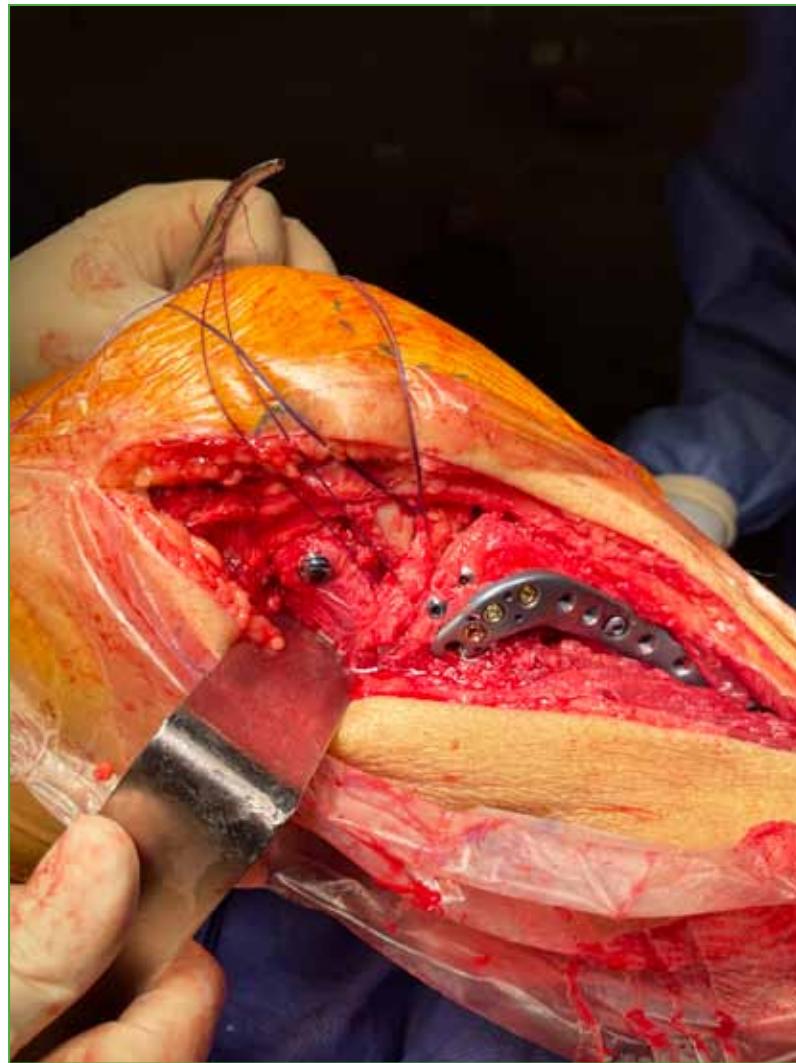
Mediante maniobras de rotación interna y varo del miembro, se expone gran parte de la superficie articular del platillo tibial lateral, visualizándolo ampliamente hasta el sector intercondíleo a medial y el sector posterior lateral (Figura 5).



**Figura 5.** Osteotomía del epicóndilo completo y reparada a proximal, elevación del menisco y exposición de la superficie articular del platillo tibial lateral.

Se realiza la reducción y elevación de los fragmentos articulares. Se estabiliza provisoriamente con clavijas y se comprimen los fragmentos con tornillos canulados de 4,5 mm de diámetro y, luego, con una placa anatómica de tibia proximal en función anticizallante.

Después de la estabilización, se reinserta el taco óseo epicondíleo en su lecho con un tornillo canulado de 4,5 mm con o sin arandela en función de compresión. Se repara el menisco y se cierra la herida (Figura 6).



**Figura 6.** Reposición del taco óseo en su lecho una vez concluida la osteosíntesis.

## RESULTADOS

Los pacientes estuvieron internados un promedio de 3 días (mín. 1, máx. 4) después de la cirugía. Los controles posoperatorios se realizaron 1 vez por semana, durante el primer mes y, luego, a las semanas 6, 8, 12 y 16.

En esta serie de pacientes, no hubo complicaciones en la herida, ni signos de infección del sitio quirúrgico. Se realizó una evaluación radiográfica y tomográfica, donde se constató la consolidación ósea.

Se midieron el ancho condilar, el ángulo tibial proximal medial y la pendiente tibial, comparándolos con la rodilla contralateral, y arrojaron parámetros normales. Todos tenían un hundimiento <2 mm, excepto un paciente con un hundimiento de 3 mm. No hubo casos de seudoartrosis o desplazamiento del taco óseo de la osteotomía ([Figuras 7 y 8](#)).



**Figura 7.** Paciente de 25 años que sufrió un accidente de tránsito. Fractura V PM + PL de la clasificación de Schatzker-Kfuri. **A.** Radiografía de rodilla, de frente. **B.** Radiografía de rodilla, de perfil. **C.** Tomografía computarizada de rodilla, corte axial. **D.** Tomografía computarizada de rodilla, corte coronal. **E.** Radiografía de rodilla, de frente posoperatoria. **F.** Radiografía de rodilla, de perfil, posoperatoria.



**Figura 8.** Paciente de 18 años que sufrió un accidente de tránsito moto-auto. Fractura II AL + PL de la clasificación de Schatzker-Kfuri. **A.** Radiografía de rodilla, de frente. **B.** Radiografía de rodilla, de perfil. **C.** Tomografía computarizada de rodilla, corte axial. **D.** Tomografía computarizada de rodilla, corte coronal. **E.** Tomografía computarizada de rodilla, corte sagital. **F.** Radiografía de rodilla, de frente, posoperatoria. **G.** Radiografía de rodilla, de perfil, posoperatoria.

Todos deambulaban con carga completa a los 5 meses de la operación. Se llevó a cabo una evaluación clínica y funcional con las escalas *Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score* (KOOS) y de Rasmussen.<sup>9,10</sup> Los resultados fueron buenos/excelentes en todos los casos, con un puntaje KOOS promedio de 82 (Tabla).

## DISCUSIÓN

El 70% de las fracturas de platillo tibial corresponden al platillo externo. Se ha descrito un 77% de mala reducción en el cuadrante posterolateral, seguido del cuadrante posterocentral (50%).<sup>11</sup> Por este motivo, cobra importancia la correcta visualización de la superficie articular para lograr una reducción adecuada. Al sector posterior del platillo externo se puede acceder mediante diversos abordajes que tienen beneficios y limitaciones, sin que se prefiera uno de ellos.

Utilizamos el abordaje anterolateral ampliado con osteotomía del epicóndilo cuando hay compromiso del sector posterior del platillo tibial lateral, pues brinda ciertas ventajas.<sup>6</sup>

La ubicación del paciente en decúbito supino evita cambios de posición durante la cirugía. Luo y cols. recurren a la posición flotante; primero, colocan al paciente en decúbito prono y realizan un abordaje posterior, llevando el gastrocnemio desde medial hacia lateral exponiendo toda la superficie posterior de la tibia proximal y, luego, lo rotan, si es necesario, a decúbito dorsal, para estabilizar las columnas anteriores.<sup>12</sup> Otra variante que se hace en decúbito prono es el abordaje anatómico intergemelar descrito por Zublin y cols., que permite movilizar el paquete vasculonervioso a medial o lateral según el requerimiento del cirujano.<sup>13</sup>

**Tabla.** Resultados de las evaluaciones funcionales y radiológicas

| Paciente | Edad | Sexo | Tipo de fractura según Schatzker-Kuri | KOOS | Rasmussen       | Seguimiento (meses) | Ancho condilar | Hundimiento | ATPM | Pendiente tibial |
|----------|------|------|---------------------------------------|------|-----------------|---------------------|----------------|-------------|------|------------------|
| 1        | 62   | F    | II AL+PL                              | 70,8 | Bueno           | 6                   | Normal         | 2 mm        | 91   | 6                |
| 2        | 58   | M    | II PL                                 | 81,6 | Excelente       | 9                   | Normal         | 2 mm        | 88   | 5                |
| 3        | 24   | M    | II AL+PL                              | 93,3 | Excelente       | 18                  | Normal         | No          | 88   | 5                |
| 4        | 45   | F    | II PL                                 | 91,8 | Excelente       | 7                   | Normal         | 2 mm        | 88   | 3                |
| 5        | 40   | F    | II AL+PL                              | 86,2 | Bueno           | 7                   | Normal         | 2 mm        | 88   | 7                |
| 6        | 18   | F    | II AL+PL                              | 95,9 | Excelente       | 16                  | Normal         | No          | 87   | 5                |
| 7        | 25   | F    | V PL+PM                               | 71,9 | Bueno           | 14                  | Normal         | 2 mm        | 88   | 7                |
| 8        | 37   | F    | II AL+PL                              | 69,4 | Excelente       | 24                  | Normal         | 2 mm        | 89   | 5                |
| 9        | 52   | M    | II PL                                 | 76,7 | Excelente       | 16                  | Normal         | 3 mm        | 87   | 7                |
| Promedio | 40,1 |      |                                       | 82,0 | Bueno/Excelente | 13,0                |                |             |      |                  |

F = femenino; M = masculino; A = anterior; P = posterior; L = lateral; M = medial; KOOS = *Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score*; ATPM = ángulo tibial proximal medial.

Lobenhoffer y cols., y Carlson proponen un abordaje posterolateral directo, en decúbito prono, reparando el nervio ciático poplíteo externo, que permite acceder al sector posterolateral. La ventana de trabajo es limitada a distal, porque se encuentra la arteria tibial anterior pasando de posterior a anterior a aproximadamente 5 cm de la superficie articular, sumado a que la visualización de la superficie articular a través de este abordaje es escasa.<sup>14,15</sup>

Frosch y cols. colocan también al paciente en decúbito prono, y realizan un abordaje posterolateral accediendo al platillo tibial a través de 2 ventanas, una anterior y otra posterior, sin la necesidad de una osteotomía del peroné.<sup>16</sup>

Una ventaja de nuestro abordaje es que disminuye el riesgo de lesión de estructuras nobles, como el nervio peroneo o el paquete vasculonervioso poplíteo.

La osteotomía del epicóndilo es reinsertada fácilmente, y se logra una estabilidad intrínseca que permite una movilidad precoz. En nuestra serie, no hubo casos de seudoartrosis de la pastilla ósea.

Brilhaut y cols. comunican un 7,6% de seudoartrosis de la pastilla ósea en una serie de pacientes que habían sido sometidos a una osteotomía del epicóndilo lateral femoral por valgo severo.<sup>17</sup>

Solomon y cols. describen una osteotomía de la cabeza del peroné que comprometía la articulación tibioperonea proximal. Además de que aumentan las probabilidades de lesión nerviosa, la posterior reducción y estabilización del peroné puede plantear el riesgo de seudoartrosis.<sup>18</sup>

Como limitación, nuestro abordaje no permite colocar una placa de sostén en la cortical posterior de la tibia proximal, ya que es difícil acceder a la metáfisis posterior para colocar el material de osteosíntesis.

Cho y cols. utilizan una placa de reconstrucción de 2,7 mm en forma de cinturón para fijar los fragmentos posterolaterales, que brinda estabilidad absoluta a todo el anillo tibial proximal.<sup>19</sup>

Se decidió utilizar la escala KOOS, porque es independiente de la edad del paciente y es reproducible en cualquier grupo etario, con el conocimiento de que hay otras pruebas, como la de Lyshom, el *Oxford Knee Score* y el *Knee Society Score*, que sirven más para valorar cirugías ligamentarias y las artroplastias de rodilla.<sup>9,20-22</sup>

El puntaje medio en la escala KOOS fue de 81,9, similar al obtenido por Van Dreumel y cols. (82,9), en su muestra de 71 pacientes en un seguimiento a mediano y largo plazo.<sup>23</sup>

Creemos que nuestro abordaje es convencional, el cirujano está familiarizado, lo considera la ampliación natural del abordaje anterolateral, disminuye el tiempo quirúrgico y evita una agresión mayor a las partes blandas. Además, se puede asociar a un abordaje posteromedial o anteromedial si el patrón de fractura así lo requiere.

Este estudio tiene limitaciones: se trata de una serie de casos con una cantidad acotada de pacientes, si bien los resultados funcional y radiológico son excelentes a corto plazo, se necesita un seguimiento más prolongado para definir correctamente el resultado.

## CONCLUSIONES

El abordaje anterolateral ampliado con osteotomía del epicóndilo para fracturas que comprometen el sector posterior del platillo tibial lateral permite una óptima visualización y la reducción de los fragmentos de la superficie articular. Se trata de una opción válida y reproducible para el cirujano al ser un abordaje que le resulta familiar, no requiere de una posición especial del paciente y logra minimizar el riesgo de lesión neurovascular. Los resultados funcionales y radiológicos a corto plazo son excelentes.

Conflicto de intereses: Los autores no declaran conflictos de intereses.

ORCID de I. Aranibar: <https://orcid.org/0009-0008-9326-5775>

ORCID de M. E. Romagnoli: <https://orcid.org/0009-0006-1297-3872>

ORCID de G. J. Blanco O' Dena: <https://orcid.org/0000-0002-1019-369X>

ORCID de D. Espinoza Mendoza: <https://orcid.org/0009-0001-8004-2037>

## BIBLIOGRAFÍA

1. Rosteius T, Rausch V, Pätzholz S, Lotzien S, Königshausen M, Armin Schildhauer T. Factors influencing the outcome after surgical reconstruction of OTA type B and C tibial plateau fractures: how crucial is the restoration of articular congruity? *Arch Orthop Trauma Surg* 2023;143(4):1973-80. <https://doi.org/10.1007/s00402-022-04405-5>
2. Schatzker J, Kfuri M. Revisiting the management of tibial plateau fractures. *Injury* 2022;53(6):2207-18. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2022.04.006>
3. Krause M, Frings J, Hüseyin I, Frosch K-H. Comparison of extended lateral approaches to the tibial plateau: the articular exposure of lateral epicondyle osteotomy with and without popliteus tendon vs. fibula osteotomy. *Injury* 2020;51:1874-8. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2020.05.038>
4. Krause M, Krüger S, Müller G, Püschel K, Frosch K-H. How can the articular surface of the tibial plateau be best exposed? A comparison of specific surgical approaches. *Arch Orthop Trauma Surg* 2019;139(10):1369-77. <https://doi.org/10.1007/s00402-019-03200-z>
5. Frosch K-H, Korthaus A, Thiesen D, Frings J, Krause M. The concept of direct approach to lateral tibial plateau fractures and stepwise extension as needed. *Eur J Trauma Emerg Surg* 2020;46:1211-9. <https://doi.org/10.1007/s00068-020-01422-0>
6. Kfuri M, Schatzker J, Teixeira Castiglia M, Giordano V, Fogagnolo F, Stannard JP. Extended anterolateral approach for complex lateral tibial plateau fractures. *J Knee Surg* 2017;30(3):204-11. <https://doi.org/10.1055/s-0037-1598077>
7. Kfuri M, Schatzker J. Revisiting the Schatzker classification of tibial plateau fractures. *Injury* 2018;49(12):2252-63. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2018.11.010>
8. Daabiss M. American Society of Anaesthesiologists physical status classification. *Indian J Anaesth* 2011;55:111-5. <https://doi.org/10.4103/0019-5049.79879>
9. Roos EM, Roos HP, Lohmander LS, Ekdahl C, Beynnon BD. Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) -- development of a self-administered outcome measure. *J Orthop Sports Phys Ther* 1998;28(2):88-96. <https://doi.org/10.2519/jospt.1998.28.2.88>
10. Rasmussen P. Tibial condylar fractures impairment of knee joint stability as an indication for surgical treatment. *J Bone Joint Surg Am* 1973;55(7):1331-50. PMID: 4586086
11. Meulenkamp B, Martin R, Desy NM, Duffy P, Korley R, Puloski S, et al. Incidence, risk factors, and location of articular malreductions of the tibial plateau. *J Orthop Trauma* 2017;31(3):146-50. <https://doi.org/10.1097/BOT.0000000000000735>
12. Luo C-F, Sun H, Zhang B, Zeng B-F. Three-column fixation for complex tibial plateau fractures. *J Orthop Trauma* 2010;24(11):683-92. <https://doi.org/10.1097/BOT.0b013e3181d436f3>

13. Beatti MA, Zublin Guerra CM, Guichet DM, Pellecchia TS. Abordaje intergemelar posteromediano del platillo tibial. Descripción de la técnica quirúrgica. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2022;87(2):273-84. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2022.87.2.1437>
14. Lobenhoffer P, Gerich T, Bertram T, Lattermann C, Pohlemann T, Tscheme H. Particular posteromedial and posterolateral approaches for the treatment of tibial head fractures. *Unfallchirurg* 1997;100(12):957-67. [En alemán] <https://doi.org/10.1007/s001130050218>
15. Carlson DA. Bicondylar fracture of the posterior aspect of the tibial plateau. A case report and a modified operative approach. *J Bone Joint Surg Am* 1998;80(7):1049-52. <https://doi.org/10.2106/00004623-199807000-00014>
16. Frosch KH, Balcarek P, Walde T, Stürmer KM. A new posterolateral approach without fibula osteotomy for the treatment of tibial plateau fractures. *J Orthop Trauma* 2010;24(8):515-20. <https://doi.org/10.1097/BOT.0b013e3181e5e17d>
17. Brilhault J, Lautman S, Favard L, Burdin P. Lateral femoral sliding osteotomy lateral release in total knee arthroplasty for a fixed valgus deformity. *J Bone Joint Surg* 2002;84(8):1131-7. <https://doi.org/10.1302/0301-620x.84b8.12824>
18. Solomon LB, Stevensonm AW, Baird RPV, Pohl AP. Posterolateral transfibular approach to tibial plateau fractures: Technique, results, and rationale. *J Orthop Trauma* 2010;24:505-14. <https://doi.org/10.1097/BOT.0b013e3181ccba4b>
19. Cho J-W, Kim J, Cho W-T, Kim J-K, Samal P, Gujjar PH, et al. Approaches and fixation of the posterolateral fracture fragment in tibial plateau fractures: a review with an emphasis on rim plating via modified anterolateral approach. *Int Orthop* 2017;41(9):1887-97. <https://doi.org/10.1007/s00264-017-3563-6>
20. Lysholm J, Briggs KK, Tegner Y, Rodkey WG, Kocher MS, Steadman JR. The reliability, validity, and responsiveness of the Lysholm score and Tegner activity scale for anterior cruciate ligament injuries of the knee: 25 years later. *Am J Sports Med* 2009;37(5):890-7. <https://doi.org/10.1177/0363546508330143>
21. Dawson J, Fitzpatrick R, Murray D, Carr A. Questionnaire on the perceptions of patients about total knee replacement. *J Bone Joint Surg Br* 1998;80(1):63-9. <https://doi.org/10.1302/0301-620x.80b1.7859>
22. Scuderi GR, Bourne RB, Noble PC, Benjamin JB, Lonner JH, Scott WN. The new Knee Society Knee Scoring System. *Clin Orthop Relat Res* 2012;470(1):3-19. <https://doi.org/10.1007/s11999-011-2135-0>
23. Van Dreumel RL, van Wunnic BP, Janssen L, Simons PC, Janzing HM. Mid- to long-term functional outcome after open reduction and internal fixation of tibial plateau fractures. *Injury* 2015;46(8):1608-12. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2015.05.035>