



## Fijación directa posterior en conjunto con fijación anterolateral o medial vs fijación indirecta para fracturas de columna posterior tibial

*Posterior direct fixation in conjunction with anterolateral or medial fixation vs indirect fixation for posterior tibial plateau fractures*

Mauricio Alonso Flores Araujo,\* Carlos Alberto Valdivia Zúñiga,\* Felipe Eduardo Cámara Arrigunaga,\*

Felipe Amador Martínez Escalante,\* Ángel de Jesús Balam May,\* Guillermo Bobadilla Lezcano\*

\*Egresado de Curso de Alta Especialidad en Medicina en Reconstrucción Articular y Artroscopia. Hospital de Ortopedia de la Cruz Roja Mexicana, Quetzalcóatl, Mérida, Yucatán.

### Resumen

**Introducción:** existe controversia sobre la necesidad de realizar fijación directa en fracturas de columna posterior de meseta tibial. **Objetivo:** el propósito del estudio es determinar si hay diferencia radiográfica en la magnitud del desplazamiento cuando se compara la fijación directa contra fijación indirecta de columna posterior. **Material y métodos:** se evaluaron todos los pacientes con diagnóstico de fractura de columna posterior de meseta tibial que recibieron tratamiento quirúrgico entre enero de 2017 y enero de 2022. Se conformaron dos grupos para comparación según el método de fijación utilizado; el grupo 1 fue tratado con fijación directa de columnas posteriores por medio de abordaje posterior y placa bloqueada posterior en conjunto con la fijación anterolateral o anteromedial según los requerimientos de cada caso; el grupo 2 fue tratado con fijación indirecta de columnas posteriores por medio de abordaje anterolateral y fijación con placa bloqueada lateral. **Resultados:** la fijación posterior mostró mínimo desplazamiento en plano coronal durante el seguimiento promedio a seis meses con un aumento de  $0.6^\circ$  ( $p = 0.27$ ), mostrando para el plano sagital un colapso de  $0.76^\circ$  ( $p < 0.05$ ). La fijación indirecta anterolateral mostró desplazamiento con colapso en el plano coronal de  $2.14^\circ$  ( $p < 0.05$ ), y en el plano sagittal colapso de  $3.38^\circ$  ( $p < 0.05$ ). **Conclusiones:** la fijación directa posterior ofrece mayor estabilidad con menor desplazamiento en el plano coronal y sagital en comparación con la fijación indirecta anterolateral.

**Palabras clave:** placas óseas, fracturas de rodilla, fractura-luxación, fijación de fractura, fracturas de la meseta tibial.

**Nivel de evidencia:** III, casos y controles.

### Abstract

**Introduction:** there is controversy about the need to perform direct fixation in posterior column tibial plateau fractures. **Objective:** the purpose of this study is to determine if there is radiographic difference in the magnitude of displacement when direct fixation is compared with indirect fixation of the posterior column. **Material and methods:** all patients with tibial plateau fractures (41B1-3, and 41C1-3 AO classification) affecting the posterior column who underwent surgical treatment between January 2017 and January 2022 were evaluated, forming two groups to be compared according to the fixation method used. One group was treated with direct fixation of the posterior column through a posterior approach and a posterior locked plate. The second group was treated with indirect posterior column fixation through anterolateral approach and a lateral locked plate. According to the requirements of each fracture pattern, a lateral or medial plate fixation was also performed. **Results:** posterior fixation showed minimal displacement in the coronal plane during a mean follow-up of six months with an increase of  $0.6^\circ$  ( $p = 0.27$ ), showing a collapse of  $0.76^\circ$  ( $p < 0.05$ ) in the sagittal plane. Anterolateral indirect fixation showed displacement with collapse in the coronal plane of  $2.14^\circ$  ( $p < 0.05$ ), and a collapse of  $3.38^\circ$  ( $p < 0.05$ ) in the sagittal plane. **Conclusions:** posterior direct fixation offers greater stability with less displacement in the coronal and sagittal plane compared to anterolateral indirect fixation.

**Keywords:** bone plates, knee fractures, fracture dislocation, fracture fixation, tibial plateau fractures.

**Level of evidence:** III, cases and controls.

### Correspondencia:

Mauricio Alonso Flores Araujo

E-mail: mauricio.floress@live.com

Recibido: 13-05-2023. Aceptado: 20-07-2023.

**Citar como:** Flores AMA, Valdivia ZCA, Cámara AFE, Martínez EFA, Balam MÁJ, Bobadilla LG. Fijación directa posterior en conjunto con fijación anterolateral o medial vs fijación indirecta para fracturas de columna posterior tibial. Orthotips. 2024; 20 (1): 22-28. <https://dx.doi.org/10.35366/114212>

## Introducción

Las fracturas de meseta tibial representan 1-2% del total de fracturas en el cuerpo y 8% de las fracturas geriátricas,<sup>1</sup> con una incidencia de 10.3/100,000/año.<sup>2</sup> Salas, en 2015, reportó una prevalencia para fracturas de meseta tibial de 13.5% dentro de fracturas de miembro pélvico en un hospital mexicano de referencia, utilizando la clasificación AO.<sup>3</sup>

Las fracturas de la meseta tibial posterior no son infrecuentes, especialmente en traumatismos de alta energía, siendo reportada una incidencia de hasta 28.8% dentro de las fracturas de meseta tibial.<sup>4</sup>

Los objetivos a largo plazo del manejo de las fracturas articulares tibiales incluyen la conservación de movimiento, fuerza, estabilidad y función sin dolor de la rodilla, preservando la congruencia articular y la alineación de la extremidad, así como la vascularidad regional de hueso y tejidos blandos al momento de la cirugía.<sup>5</sup>

Los implantes bloqueados de ángulo fijo colocados en la columna lateral han sido promovidos como un método de tratamiento para fracturas de ambas mesetas, bajo la suposición de que los tornillos laterales pueden dar suficiente soporte a la meseta medial, reduciendo la necesidad de la disección y fijación medial, con diminución de complicaciones en tejidos blandos.<sup>6</sup>

La fractura posteromedial tibial es una lesión importante de la meseta medial, presentando usualmente un trazo en el plano coronal, con un fragmento osteoarticular que puede ser de tamaño variable. Fue inicialmente descrito por Hohl en 1967<sup>7</sup> como un fragmento unicondilar sobre el aspecto posterior de la meseta medial con un trazo coronal, considerado como una fractura-luxación.<sup>8</sup> Existe controversia sobre la necesidad de fijación abierta de este fragmento con fijación directa posterior. Ignorar este fragmento puede llevar al desplazamiento con subluxación posterior del cóndilo femoral medial en carga axial, inestabilidad femorotibial, artrosis y anquilosis.<sup>6</sup>

Se ha observado que el desplazamiento en pacientes que realizan carga de peso en el postoperatorio inmediato ocurre mayormente en las primeras 12 semanas, no habiendo cambios importantes posteriores a este tiempo en seguimiento a un año.<sup>9</sup>

En 2010, Luo introdujo la clasificación tomográfica de tres columnas, como herramienta para guiar el

abordaje y método de fijación según la configuración de la fractura.<sup>10,11</sup>

Se ha descrito *in vitro* que la placa de soporte posterior en forma de T permite el menor hundimiento del fragmento posteromedial y produce la carga media de falla más alta al compararla con la fijación lateral y percutánea. La fijación con repisa posterior es biomecánicamente el método de fijación *in vitro* más estable para la fractura posteromedial de la meseta tibial.<sup>8</sup>

En 2003, Galla y Lobenhoffer describieron el abordaje posteromedial para la fijación y reducción a visión directa de fracturas en dicha columna.<sup>12</sup> En 2015, Lin realiza algunas modificaciones para mejorar la exposición sin añadir comorbilidad o riesgo de daño a estructuras neurovasculares.<sup>13</sup>

Hong, en 2020, describió sus resultados realizando en conjunto abordaje lateral, posterolateral y anteromedial para el tratamiento de fracturas complejas tricolumnares; no encontró pseudoartrosis, retardo en consolidación, aflojamiento, fractura del implante o refractura, y tampoco síntomas neurológicos o movilidad restringida durante actividades de la vida diaria. Durante el seguimiento, no se encontraron, en ninguno de los casos, restricción de la movilidad de la rodilla o complicaciones graves, concluyendo que la combinación de tres incisiones fue segura y confiable para fracturas complejas de la meseta tibial con involucro de columnas posteriores.<sup>14</sup>

Elseoe estimó que las fracturas de meseta tibial se asocian con 3.5 veces más riesgo de someterse a artroplastia total de rodilla en un estudio de cohorte con seguimiento a 13.9 años.<sup>15</sup>

El propósito del presente estudio es comparar los resultados radiográficos en pacientes con fractura de columna posterior, comparando a los que se les realizó fijación directa vía abordaje posterior de Lobenhoffer modificado por Lin, contra pacientes en los que se efectuó fijación indirecta de estos fragmentos por abordaje anterolateral o/y medial.

## Material y métodos

Se realizó un estudio retrospectivo, descriptivo, comparativo. El estudio cuenta con aprobación por el comité de ética e investigación. Se evaluaron todos los pacientes con diagnóstico de fractura de meseta tibial (clasificación AO 41B1-3 y 41C1-3) que recibieron tratamiento quirúrgico en el periodo comprendido de enero de 2017 a enero de 2022. Se realizó la búsqueda de expedientes electrónicos por

diagnóstico, incluyendo los términos «pierna fractura tibia proximal» y «rodilla fractura meseta tibial», encontrando 307, de los cuales 90 contaban con fractura de columna posterior. Se excluyeron 23 casos, 10 por no contar con datos radiográficos completos y 13 que no fueron intervenidos, siendo incluidos 67 pacientes para análisis.

Se formaron dos grupos para comparación según el método de fijación utilizado. El grupo 1

(25 pacientes) fue tratado con reducción y fijación directa de columnas posteriores por medio de abordaje posterior de Lobenhoffer modificado (*Figura 1*) y placa bloqueada en T de 4.5 mm en conjunto con la fijación anterolateral o anteromedial, según los requerimientos de cada caso. El grupo 2 (42 pacientes) fue tratado con reducción y fijación indirecta de columnas posteriores por medio de abordaje anterolateral y/o anteromedial y fijación con placa bloqueada en L de 4.5 mm. En todos los pacientes se buscaron intencionalmente lesiones meniscales, realizando reparación con sutura en los casos necesarios.

En todos los pacientes incluidos, se midió el ángulo tibial medial proximal (MPTA) en plano coronal, trazando una línea sobre la superficie articular tibial y midiendo la angulación medial respecto al eje anatómico tibial; y el ángulo tibial posterior proximal (PPTA) en plano sagital, trazando la línea articular tibial y midiendo el ángulo posterior respecto al eje anatómico tibial.

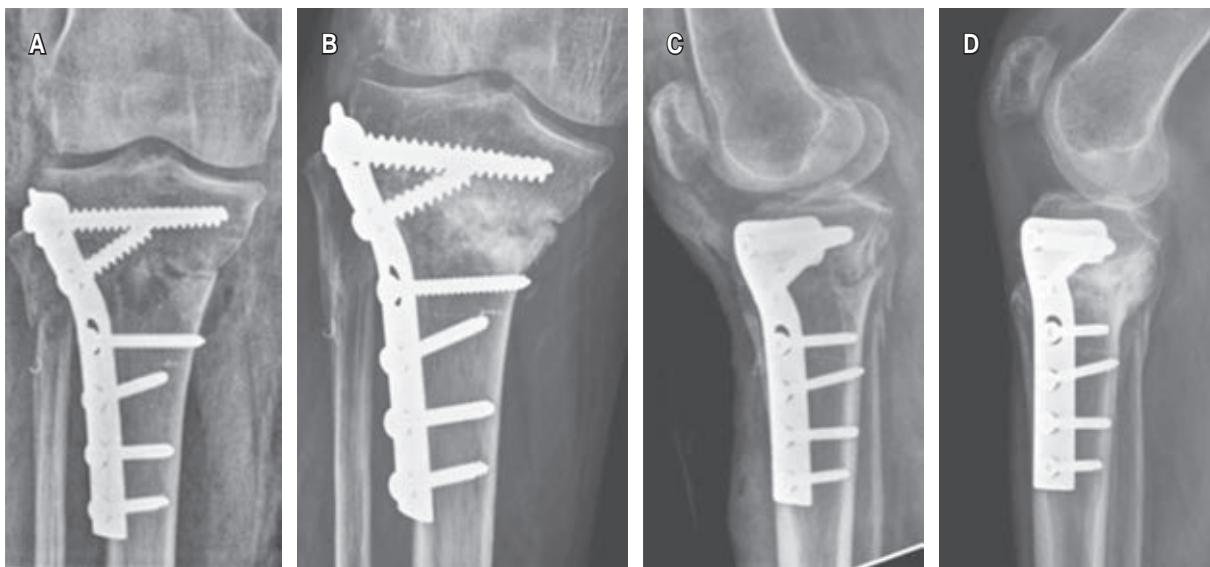
Las mediciones fueron realizadas en el postquirúrgico inmediato y al término del seguimiento para identificar la magnitud de desplazamiento en grados de acuerdo con el método de fijación utilizado y posteriormente se realizó la comparación entre grupos.



**Figura 1:** Abordaje posteromedial de Lobenhoffer modificado por Lin.



**Figura 2:** Grupo 1, comparación entre postoperatorio inmediato y final de seguimiento cuando se añade fijación directa posterior. **A)** Radiografía anteroposterior de rodilla izquierda en postoperatorio inmediato con fijación directa posterior. **B)** Radiografía anteroposterior de rodilla izquierda a final del seguimiento con fijación directa posterior. **C)** Radiografía lateral de rodilla izquierda en postoperatorio inmediato con fijación directa posterior. **D)** Radiografía lateral de rodilla izquierda a final del seguimiento con fijación directa posterior.



**Figura 3:** Grupo 2, comparación entre postoperatorio inmediato y final de seguimiento cuando solo se realiza fijación indirecta, se aprecia colapso articular en plano coronal y sagital. **A)** Radiografía anteroposterior de rodilla derecha en postoperatorio inmediato con fijación indirecta posterior. **B)** Radiografía anteroposterior de rodilla derecha a final del seguimiento con fijación indirecta posterior. **C)** Radiografía lateral de rodilla derecha en postoperatorio inmediato con fijación indirecta posterior. **D)** Radiografía lateral de rodilla derecha a final del seguimiento con fijación indirecta posterior

El análisis estadístico se realizó utilizando IBM SPSS Statistics 25.0. Los datos se presentan como valores medios y desviaciones estándar en el caso de variables continuas. Se utilizó la prueba t de Student para evaluar la significancia de las diferencias entre grupos, y entre el postoperatorio inmediato y el seguimiento. Un valor de  $p \leq 0.05$  se consideró estadísticamente significativo.

## Resultados

De los 67 pacientes incluidos, 48 (71.64%) eran del sexo masculino y 19 (28.35%) del femenino, con una edad promedio de 49.24 años. Todos estos pacientes tuvieron fractura de columna posterior, 24 (35.82%) con fractura posteromedial, 28 (41.79%) posterolateral, 15 (22.38%) con afectación de ambas columnas posteriores y 61 (91.04%) afectando además columna lateral. Según la clasificación AO, se encontraron cuatro 41B3, dos 41B1, 25 41C1, 16 41C2 y 20 41C3. El seguimiento promedio fue de 6.75 (rango 1-27) meses y el inicio de apoyo en bipedestación se inició entre las seis y 10 semanas de seguimiento, de acuerdo con datos clínicos y radiográficos de consolidación, permitiendo movilidad libre en el postquirúrgico inmediato en todos los casos.

### Grupo 1 (Figura 2) Desplazamiento MPTA y PPTA durante seguimiento

Se observó un ligero aumento en el MPTA durante el seguimiento, que pudiera explicarse por una columna medial estable que no sufre colapso, en conjunto con un ligero colapso de platillo lateral en el plano coronal; sin embargo, este desplazamiento no alcanzó una magnitud significativa. En cuanto al PPTA, se observó una ligera disminución atribuible a colapso de columnas posteriores, manteniendo valores dentro de rangos de normalidad, siendo este colapso estadísticamente significativo. Estos cambios fueron menores a 1° en ambos planos.

### Grupo 2 (Figura 3) Desplazamiento MPTA y PPTA durante seguimiento

Se observó un mayor desplazamiento en el plano coronal (MPTA) y sagital (PPTA) con disminución en la magnitud de ambas mediciones debido a colapso durante el seguimiento, además de obtener reducciones con valores angulares más alejados de los rangos de normalidad para una tibia intacta. Esto puede ser atribuible a la mayor dificultad para lograr una reducción anatómica cuando se realiza reducción indirecta (*Tabla 1*).

**Tabla 1:** Medición de desplazamiento durante seguimiento por cada grupo.

	Postquirúrgico inmediato	Seguimiento	Diferencia	p
Grupo 1				
MPTA	88.91°	89.51°	+0.6°	0.27°
PPTA	82.62°	81.83°	-0.79°	< 0.05
Grupo 2				
MPTA	85.97°	83.83°	-2.14°	< 0.05
PPTA	82.00°	78.62°	-3.38°	< 0.05

MPTA = ángulo medial tibial proximal. PPTA = ángulo posterior tibial proximal.

### Mediciones en postquirúrgico inmediato, comparación entre grupos

En el plano coronal (MPTA) se lograron reducciones con valores angulares más cercanos a los rangos de normalidad cuando se realizó la fijación directa posterior. Esto puede ser atribuible a la mayor facilidad para la movilización de los fragmentos posteriores por esta vía, observando una diferencia estadísticamente significativa que favorece a la fijación directa (grupo 1). En el plano sagital (PPTA) los resultados obtenidos fueron similares entre grupos, no encontrando diferencia significativa, lo grande valores angulares cercanos a la normalidad en ambos grupos.

### Mediciones al término del seguimiento, comparación entre grupos

En los pacientes con fijación directa posterior (grupo 1) se observó una mejor reducción y menor colapso durante el seguimiento en el plano coronal (MPTA), al compararlo con la fijación indirecta (grupo 2). Esta diferencia fue estadísticamente significativa y mayor a 5° de desplazamiento. En el plano sagital (PPTA) se observaron diferencias que no alcanzaron valores significativos; sin embargo, se aprecia una clara tendencia al desplazamiento y colapso articular cuando se realiza sólo reducción y fijación indirecta, encontrando ángulos menores de slope tibial (grupo 2) (*Tabla 2*).

### Desplazamiento MPTA y PPTA durante seguimiento, comparación entre grupos

Al comparar la magnitud del desplazamiento entre grupos durante el seguimiento, se observó un menor

colapso en el plano coronal (MPTA) y sagital (PPTA) cuando se realizó la fijación directa posterior (grupo 1), siendo estadísticamente significativa sólo la diferencia en el plano coronal. A pesar de no alcanzar valores significativos, se aprecia una tendencia al colapso y mayor pérdida de reducción en el grupo de fijación indirecta (grupo 2) (*Tabla 3*).

## Discusión

En nuestra población, la incidencia de fractura de columnas posteriores dentro del grupo de fracturas de meseta tibial fue de 29.31%, siendo este resultado similar al reportado por Yang,<sup>4</sup> quien encontró una incidencia de 28.8%. Se observaron mejores ángulos de reducción y menor colapso cuando se realizó la fijación directa a las columnas posteriores. Con base en la evidencia existente, podemos suponer que nuestros pacientes mantendrán una función adecuada con menores secuelas por desplazamiento o artrosis postquirúrgica. No encontramos complicaciones mayores en ninguno de nuestros pacientes; sólo se presentaron dos casos de infección de herida superficial en abordaje anterolateral y posterior, respectivamente, los cuales se resolvieron con cuidados de herida en seguimiento estrecho y profilaxis antibiótica.

A pesar de encontrar diferencias aparentemente pequeñas en la magnitud del desplazamiento,

**Tabla 2:** Comparación de desplazamiento entre grupos en postquirúrgico inmediato y al final del seguimiento.

	Grupo 1	Grupo 2	Diferencia	p
MPTA				
Postquirúrgico	88.91°	85.97°	-2.94°	0.001
Final de seguimiento	89.51°	83.83°	-5.68	0.000013
PPTA				
Postquirúrgico	82.62°	82.00°	-0.62°	0.36
Final de seguimiento	81.83°	78.62°	-3.21	0.07

MPTA = ángulo medial tibial proximal. PPTA = ángulo posterior tibial proximal.

**Tabla 3:** Comparación de magnitud de desplazamiento entre grupos al final del seguimiento.

	Grupo 1	Grupo 2	p
Ángulo medial tibial proximal	+0.6°	-2.14°	0.004
Ángulo posterior tibial proximal	-0.79	-3.38	0.07

existe evidencia de que este desplazamiento puede ser significativo, causando secuelas a mediano y largo plazo.

Lucht y colaboradores y Jensen y asociados, en dos estudios separados, informaron que la mayoría de los pacientes con depresión articular residual de hasta 10 mm no tienen efecto sobre el resultado radiográfico a los siete años posteriores a la lesión.<sup>16,17</sup>

En contraste, Singleton y colegas recientemente señalaron una disminución proporcional en el rango de movimiento de la rodilla y mayor pérdida de funciones a medida que la depresión articular aumenta > 5 mm.<sup>18</sup>

La fijación de la columna posterior no acelera la curación de la fractura, pero la rehabilitación y las puntuaciones relacionadas con el paciente son significativamente mejores. Los abordajes posteriores demandan pericia técnica y tienen ciertas complicaciones menores, prolongan el tiempo operatorio, hay mayor pérdida de sangre y estancia hospitalaria, que son sus posibles desventajas.<sup>19</sup>

En su estudio, Robledo y su grupo observaron deformidades en varo (cuatro de siete pacientes) en o valgo (tres de siete pacientes) en la mitad de los casos, EVA con dolor residual leve (2- 4) en la mitad de los pacientes, contractura en flexión (extensión -40°) en uno de siete pacientes, sin embargo, con un número reducido de muestra y seguimiento.<sup>20</sup>

En nuestra muestra encontramos datos que apoyan la reducción y fijación directa por vía posterior para lograr y mantener mejores ángulos articulares tibiales en el plano coronal y sagital con un seguimiento que abarca el periodo crítico de consolidación y durante el cual el riesgo de desplazamiento se mantiene latente. Sin embargo, una debilidad de nuestro estudio es la ausencia de datos clínicos con los cuales correlacionar nuestros hallazgos radiográficos, sin duda una oportunidad para futuros trabajos.

## Conclusiones

Los resultados obtenidos muestran que cuando se añade la fijación directa a la columna posterior, en conjunto con fijación indirecta anterolateral o medial, la magnitud de desplazamiento es menor en el plano coronal y sagital durante el tiempo crítico de consolidación, en comparación con los casos en que se realiza solamente fijación indirecta, también mostrando que los valores angulares logrados con reducción directa en el plano coronal son más cercanos a los rangos de normalidad.

## Agradecimientos

Especial agradecimiento al personal médico y administrativo de la Cruz Roja Mexicana y el Hospital de Ortopedia de Mérida, así como a mis padres, por la orientación y apoyo para la realización de este trabajo.

## Referencias

- Court-Brown CM, Caesar B. Epidemiology of adult fractures: a review. *Injury*. 2006; 37 (8): 691-697. doi: 10.1016/j.injury.2006.04.130.
- Elsoe R, Larsen P, Nielsen NPH, Swenne J, Rasmussen S, Ostgaard SE. Population-based epidemiology of tibial plateau fractures. *Orthopedics*. 2015; 38 (9): e780-786. doi: 10.3928/01477447-20150902-55.
- Lovato SF. Prevalencia de fracturas de cadera, fémur y rodilla en la Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Traumatología y Ortopedia "Lomas Verdes", del Instituto Mexicano del Seguro Social. *Acta Ortop Mex*. 2015; 29 (1): 13-20.
- Yang G, Zhai Q, Zhu Y, Sun H, Putnis S, Luo C. The incidence of posterior tibial plateau fracture: An investigation of 525 fractures by using a CT-based classification system. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2013; 133 (7): 929-934. doi: 10.1007/s00402-013-1735-4.
- Kottmeier SA, Watson JT, Row E, Jones CB. Staged fixation of tibial plateau fractures: strategies for the posterior approach. *J Knee Surg*. 2016; 29 (1): 2-11. doi: 10.1055/s-0035-1564728.
- Higgins TF, Kemper D, Klatt J. Incidence and morphology of the posteromedial fragment in bicondylar tibial plateau fractures. *J Orthop Trauma*. 2009; 23 (1): 45-51. doi: 10.1097/BOT.0b013e31818f8dc1.
- Hohl M. Tibial condylar fractures. 1967; 49 (7): 1455-1467. Available in: [https://journals.lww.com/jbjournal/Abstract/1967/49070/Tibial\\_Condylar\\_Fractures.22.aspx](https://journals.lww.com/jbjournal/Abstract/1967/49070/Tibial_Condylar_Fractures.22.aspx)
- Zeng ZM, Luo CF, Putnis S, Zeng BF. Biomechanical analysis of posteromedial tibial plateau split fracture fixation. *Knee*. 2011; 18 (1): 51-54. Available in: <http://dx.doi.org/10.1016/j.knee.2010.01.006>
- Thewlis D, Callary SA, Fraysse F, Solomon LB. Peak loading during walking is not associated with fracture migration following tibial plateau fracture: a preliminary case series. *J Orthop Res*. 2015; 33 (9): 1398-1406. doi: 10.1002/jor.22905
- Luo CF, Sun H, Zhang B, Zeng BF. Three-column fixation for complex tibial plateau fractures. *J Orthop Trauma*. 2010; 24 (11): 683-692. doi: 10.1097/BOT.0b013e3181d436f3.
- Zhu Y, Yang G, Luo CF, Smith WR, Hu CF, Gao H, et al. Computed tomography-based Three-Column Classification in tibial plateau fractures: introduction of its utility and assessment of its reproducibility. *J Trauma Acute Care Surg*. 2012; 73 (3): 731-737. doi: 10.1097/TA.0b013e31825c17e7.
- Galla M, Lobenhoffer P. Der direkte dorsale zugangsweg zur versorgung posteromedialer luxationsfrakturen des tibiakopfes. *Unfallchirurg*. 2003; 106 (3): 241-247. doi: 10.1007/s00113-002-0554-9.
- Lin KC, Tarng YW, Lin GY, Yang SW, Hsu CJ, Renn JH. Prone and direct posterior approach for management of posterior column tibial plateau fractures. *Orthopaedics and traumatology: surgery and Research*. 2015; 101 (4): 477-482. doi: 10.1016/j.otsr.2014.12.021.

14. Hong G, Huang X, Lv T, Li X. An analysis on the effect of the three-incision combined approach for complex fracture of tibial plateau involving the posterolateral tibial plateau. *J Orthop Surg Res.* 2020; 15 (1): 1-10. doi: 10.1186/s13018-020-1572-4.
15. Elsoe R, Johansen MB, Larsen P. Tibial plateau fractures are associated with a long-lasting increased risk of total knee arthroplasty a matched cohort study of 7,950 tibial plateau fractures. *Osteoarthritis Cartilage.* 2019; 27 (5): 805-809. doi: 10.1016/j.joca.2018.12.020.
16. Lucht U, Pilgaard S. Fractures of the tibial condyles. *Acta Orthop Scand.* 1971; 42 (4): 366-376. doi: 10.3109/17453677108989057. Available in: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.3109/17453677108989057>
17. Jensen D, Rude C, Duus B, Bjerg-Nielsen A. Tibial plateau fractures. A comparison of conservative and surgical treatment. *J Bone Joint Surg Br.* 1990; 72-B (1): 49-52. Available in: <https://online.boneandjoint.org.uk/doi/10.1302/0301-620X.72B1.2298794>
18. Singleton N, Sahakian V, Muir D. Outcome after tibial plateau fracture: how important is restoration of articular congruity? *J Orthop Trauma.* 2017; 31 (3): 158-163. doi: 10.1097/BOT.00000000000000762.
19. Sinha S, Singh M, Saraf SK, Rastogi A, Rai AK, Singh TB. Fixation of posterior tibial plateau fracture with additional posterior plating improves early rehabilitation and patient satisfaction. *Indian J Orthop.* 2019; 53 (3): 472-478. doi: 10.4103/ortho.IJOrtho\_295\_18. Available in: [https://link.springer.com/10.4103/ortho.IJOrtho\\_295\\_18](https://link.springer.com/10.4103/ortho.IJOrtho_295_18)
20. Robledo-Herrera O, Diego-Ball D, Oliva-Ramírez S. Abordaje posteromedial y colocación de placa en fractura de meseta tibial con fragmento posterior. *Acta Ortop Mex.* 2015; 29 (2): 69-76.

## Conflictos de intereses

No existe conflicto de intereses por parte de ninguno de los autores involucrados en este trabajo.