

# Tratamiento de las fracturas complejas de platillo tibial con compromiso de la tuberosidad anterior de la tibia

SEBASTIÁN PEREIRA, GABRIEL VINDVER, FERNANDO BIDOLEGUI

*Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital Sirio Libanés, ECICARO,  
Ciudad Autónoma de Buenos Aires*

Recibido el 18-3-2018. Aceptado luego de la evaluación el 13-5-2018 • Dr. SEBASTIÁN PEREIRA • sebo pereira@hotmail.com 

Cómo citar este artículo: Pereira S, Vindver G, Bidolegui F. Tratamiento de las fracturas complejas de platillo tibial con compromiso de la tuberosidad anterior de la tibia. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2018;83(4):268-273. doi:10.15417/issn.1852-7434.2018.83.4.831

## RESUMEN

**Introducción:** Las fracturas de ambos platillos tibiales ocurren por traumatismos de alta energía. A veces, pueden comprometer el tubérculo anterior de la tibia. Ni la clasificación de Schatzker ni la de la AO/OTA consideran la presencia de este fragmento. El objetivo de este estudio fue describir la incidencia y el manejo quirúrgico de este tipo de fracturas.

**Materiales y Métodos:** Se realizó un estudio retrospectivo, entre 2009 y 2017, que incluyó 48 fracturas de ambos platillos tratadas con reducción y osteosíntesis, 10 presentaban un fragmento de la tuberosidad anterior asociado. Siete pacientes eran hombres y 3, mujeres. La edad promedio era de 33.5 años. Nueve fueron estabilizadas inicialmente con tutor externo. El fragmento de la tuberosidad se fijó con 2 tornillos de 3,5 mm (9 casos) y con una placa 1/3 de tubo (un caso). Un paciente tenía una fractura expuesta. El seguimiento mínimo fue de 12 meses.

**Resultados:** En todos, se logró la consolidación ósea. No hubo infecciones. El rango de movilidad de la rodilla logrado fue de 10° de extensión (rango 0-20°) a 120° de flexión (rango 90-140°). En un caso fue necesario retirar el material de osteosíntesis. Un paciente requirió artroscopia para tratar una lesión meniscal.

**Conclusiones:** El 20,8% de las fracturas de ambos platillos tibiales presenta un fragmento de la tuberosidad anterior de la tibia, según nuestra serie. La fijación de este fragmento con tornillos de 3,5 mm o una placa 1/3 de tubo bloqueada es una técnica eficaz para lograr una estabilidad adecuada del fragmento.

**Palabras clave:** Fractura de platillo tibial; tuberosidad anterior; fractura compleja de tibia proximal.

**Nivel de Evidencia:** IV

## TREATMENT OF COMPLEX TIBIAL PLATEAU FRACTURE ASSOCIATED WITH ANTERIOR TIBIAL TUBERCLE INVOLVEMENT

### ABSTRACT

**Introduction:** Tibial plateau fractures are secondary to high-energy traumas. Sometimes, tibial tubercle is involved. Neither Schatzker nor AO/OTA classifications consider tibial tubercle involvement. The aim of this study was to describe the incidence and management of these fractures.

**Methods:** A retrospective study was performed between 2009 and 2017. Ten out of 48 tibial plateau fractures treated with internal fixation during this period had tibial tubercle involvement. There were 7 men and 3 women, with a mean age of 33.5 years. Nine were initially treated with an external fixation. Tibial tubercle was fixed with two 3.5 mm screws in 9 patients and with a 1/3 tubular plate in only one. There was one open fracture. Minimum follow-up lasted 12 months.

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

**Results:** All patients achieved bone consolidation. There were no infections. Achieved range of motion was 10° of extension (range 0-20°) and 120° of flexion (range 90-140°). In one patient it was necessary to withdraw the implant. One patient underwent knee arthroscopy because of a meniscal injury.

**Conclusions:** According to our series, tibial plateau fractures associate with tibial tubercle involvement in 20.8% of cases. Fixation with 3.5 mm screws or 1/3 tubular plate is a reliable option to treat tibial tubercle involvement.

**Key words:** Tibial plateau fracture; anterior tibial tubercle; complex proximal tibial fracture.

**Level of Evidence:** IV

## Introducción

Las fracturas de ambos platillos tibiales habitualmente ocurren por traumatismos de alta energía. Estas corresponden a las fracturas tipos V y VI, según la clasificación de Schatzker,<sup>1</sup> o a las fracturas tipo 4IC de la clasificación de la AO/OTA.<sup>2</sup> Sin embargo, así como sucede con las fracturas que comprometen el fragmento posteromedial del platillo interno, las fracturas con compromiso asociado del fragmento de la tuberosidad anterior de la tibia (FTAT) no están individualizadas en ninguna de las dos clasificaciones más aceptadas. La incorporación de la tomografía y la visión más tridimensional de la fractura han contribuido a comprender mejor estas complejas lesiones.<sup>3-6</sup> La presencia de un FTAT asociado a una fractura de ambos platillos requiere consideraciones especiales en

cuanto a su abordaje, fijación y manejo posoperatorio, que deben ser tenidas en cuenta a la hora de su tratamiento. El objetivo de este estudio fue comunicar la incidencia y el tratamiento quirúrgico de este tipo de fracturas.

## Materiales y Métodos

Se evaluó, en forma retrospectiva, a los pacientes con fractura de platillo tibial, tratados en nuestro Servicio, entre enero de 2009 y enero de 2017. Los criterios de inclusión fueron: fracturas de uno o ambos platillos con un FTAT asociado, tratados con osteosíntesis con placas y tornillos. Se excluyó a los pacientes con un seguimiento posoperatorio <6 meses, menores de 18 años en el momento del tratamiento y a aquellos tratados, en forma con-

**Tabla.** Características de los pacientes evaluados

Caso	Edad	Fractura*	Partes blandas**	Fijación del platillo lateral	Fijación del platillo medial	Fijación de tuberosidad anterior de la tibia
1	43	VI	T II	Placa lateral anatómica		Tornillos 3,5 mm
2	38	VI	T I	Placa lateral anatómica	Placa de muñeca 3,5 mm	Tornillos 3,5 mm
3	41	VI	T II	Placa lateral anatómica	Placa de reconstrucción 3,5 mm	Tornillos 3,5 mm
4	27	V	SC/Gustilo 3A	Placa LCP 4,5 mm		Tornillos 3,5 mm
5	26	V	T I	Placa lateral anatómica	Placa 1/3 de tubo	Tornillos 3,5 mm
6	41	VI	T II	Placa lateral anatómica	Placa 1/3 de tubo	Tornillos 3,5 mm
7	31	V	TI	Placa lateral anatómica	Placa PM 3,5 mm	Tornillos 3,5 mm
8	21	VI	T II	Placa lateral anatómica	Placa de muñeca 3,5 mm	Tornillos 3,5 mm
9	31	V	T I	Placa lateral anatómica	Placa 1/3 de tubo	Tornillos 3,5 mm
10	34	IV	T II		Placa de reconstrucción 3,5 mm	Placa 1/3 de tubo

\*Según la clasificación de Schatzker, \*\*según la clasificación de Tscherne, SC = síndrome compartimental, PM = placa para fragmento específica posteromedial.

servadora o con una cirugía diferente de la osteosíntesis con placa y tornillos. De 48 pacientes con fracturas de ambos platinos sometidos a reducción más osteosíntesis con placas y tornillos, 10 (20,8%) tenían un FTAT asociado. Cinco (50%) fueron clasificadas como Schatzker tipo VI; cuatro (40%), como tipo V y una (10%) con compromiso del platillo medial asociada a un FTAT, como tipo IV. La edad promedio era de 33,5 años (rango de 21 a 43). Siete pacientes eran hombres y tres, mujeres. El mecanismo de lesión fue una colisión moto-vehicular en ocho casos (80%) y caída desde altura en los otros dos (20%). Al ingresar todos fueron evaluados con radiografías anteroposterior y de perfil, y una tomografía computarizada obtenida luego de colocar el tutor externo. Tres pacientes (30%) tenían otra lesión esquelética asociada (una fractura de acetábulo ipsilateral [1 caso] y fracturas de miembros superiores [2 casos]). Una de las fracturas (10%) era expuesta (tipo 3A de Gustilo<sup>7</sup>) y estaba asociada a un síndrome compartimental, por lo que fue tratada inicialmente con la correspondiente limpieza quirúrgica, estabilización con un fijador externo y fasciotomía. El resto (90%) eran fracturas cerradas y la lesión de partes blandas fue clasificada, según Tschern<sup>8</sup>, como de tipo I (5 casos) y de tipo II (4 casos) (Tabla). En todos los pacientes, salvo uno, se realizó una fijación inicial temporaria con un fijador externo transarticular para un mejor manejo de las partes blandas.<sup>9,10</sup> El tiempo promedio desde la fractura hasta la cirugía definitiva fue de 9 días (rango de 5 a 21). Para efectuar la fijación definitiva, se esperó hasta la resolución del edema y la aparición del “signo de la arruga”.

El seguimiento mínimo de la serie fue de 12 meses.

### Manejo quirúrgico

En 8 de los 10 casos, se utilizó una doble vía de abordaje, asociando el abordaje anterolateral a uno posteromedial o medial y, solo en el caso 10, se recurrió a un abordaje medial asociado a un pequeño abordaje anterior. En los dos casos restantes (22%), la fractura de ambos platinos fue fijada solo con una placa lateral a través de un único abordaje anterolateral. La fijación del platillo externo se realizó con una placa bloqueada anatómica de tibia proximal de 3,5 mm, en 8 de los 9 casos (89%) y con una placa LCP de 4,5 mm en el paciente restante (11%). En 7 de los 9 casos (78%), se usó una segunda placa, además de la placa lateral, para la fijación del platillo medial. Como el trazo de fractura transcurría en el plano coronal, en cinco de ellos, se utilizó, a través de un abordaje posteromedial, una placa de muñeca de 3,5 mm (2 casos); una placa 1/3 de tubo de 3,5 mm (2 casos) y una placa específica para el fragmento posteromedial de 3,5 mm (1 caso). En los dos casos restantes, como el trazo fracturario transcurría en el plano sagital, se efectuó la fijación con una placa medial de reconstrucción de 3,5 mm sobre la cara medial, de manera mínimamente invasiva (Figura 1). Luego de la fijación del platillo externo, se procedió a la reducción del FTAT, con un clamp de punta o punta cuadrada, y poste-

rior fijación con tornillos de cortical de 3,5 mm o placas según el tamaño y el patrón fracturario del fragmento. En 9 de los 10 casos (90%), se utilizaron solo tornillos para la fijación del fragmento.

El número de tornillos, en cada caso, fue dos. En seis de ellos, los tornillos se colocaron a través del mismo abordaje anterolateral, mientras que, en tres, fue por vía percutánea. En el paciente restante (Schatzker tipo IV), fue necesario realizar un pequeño abordaje anterior para la reducción y fijación del FTAT con una placa 1/3 de tubo de 3,5 mm de 5 orificios (Figura 2). El protocolo posoperatorio consistió en flexo-extensión de la rodilla pasiva precoz y flexión activa según tolerancia. La extensión activa fue diferida hasta la sexta semana. La carga sobre el lado afectado comenzó a partir de la semana 12 según la evolución radiológica.

## Resultados

Se logró la consolidación ósea en los 10 casos (100%). Un solo paciente tuvo un pequeño desplazamiento secundario del FTAT antes de la consolidación respecto al control operatorio inicial. El rango de movilidad de la rodilla logrado fue de 10° de extensión (rango de 0° a 20°) a 120° de flexión (rango de 90° a 140°). No hubo infecciones. Dos pacientes (20%) requirieron una segunda cirugía programada: uno para la extracción del implante, porque refería molestias tanto en la región de la tuberosidad anterior de la tibia como en la región lateral y otro fue sometido a una artroscopia de rodilla por dolor persistente, en la cual se trató una lesión meniscal. Nueve de los 10 pacientes retornaron a sus actividades laborales previas; solo uno debió ser recalificado.

## Discusión

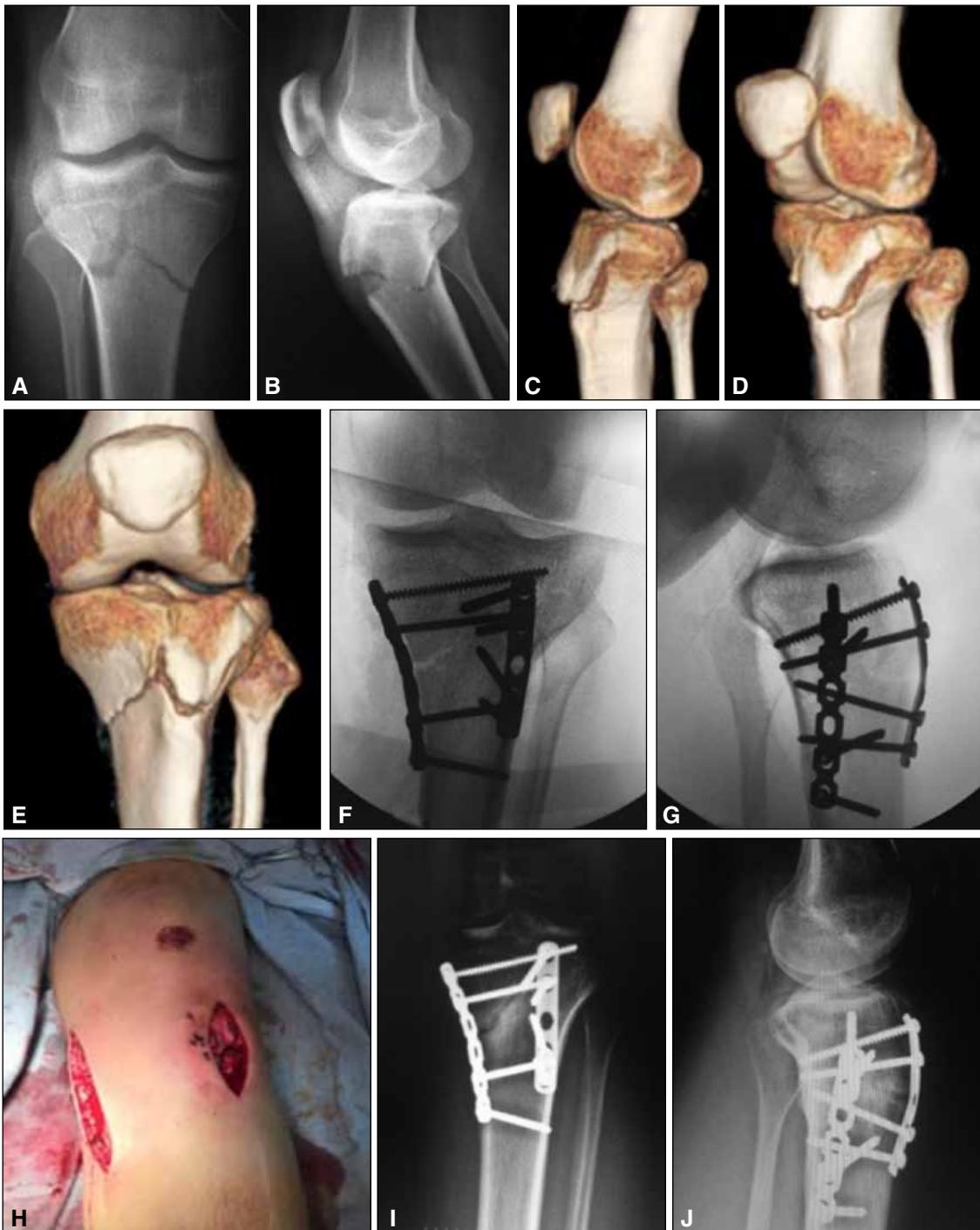
El estudio sistematizado de la tomografía de los pacientes con fracturas de ambos platinos tibiales, así como el mejor entendimiento de las características morfológicas de los patrones de fracturas han individualizado a aquellas fracturas con un FTAT.<sup>3-6</sup> Este patrón de lesión es equivalente a la disrupción del aparato extensor de la rodilla, por lo que debe ser identificado y tenido en cuenta a la hora del tratamiento quirúrgico.

Los estudios que evaluaron este patrón en las fracturas de ambos platinos reportan una incidencia del 16% al 21,6% de todas las fracturas con compromiso de ambos platinos.<sup>3-6</sup> En nuestra serie, la incidencia fue del 20,8%, cifra que coincide con lo publicado por diferentes autores.

La presencia de un FTAT requiere una fijación estable del fragmento. Esta puede conseguirse, según el patrón fracturario, con tornillos de compresión interfragmentarios<sup>11</sup> o tornillos asociados a placas.<sup>5,7</sup> Incluso algunos autores han informado la fijación con lazadas de alambre.<sup>12</sup>



▲ **Figura 1.** Caso 3. Mujer de 41 años, con fractura de Schatzker VI. **A-C.** Luego de la fijación inicial con tutor externo, se efectuó la reducción y osteosíntesis a través de un abordaje anterolateral (**D y E**) y un abordaje medial mínimamente invasivo (**F**). La fijación del fragmento de la tuberosidad anterior de la tibia con tornillos de 3,5 mm se realizó en forma percutánea. **G y H.** Radiografías posoperatorias alejadas.



▲ **Figura 2.** Caso 10. **A-E.** Hombre de 34 años, con fractura de tibia proximal tipo IV de Schatzker, asociada a un fragmento de la tuberosidad anterior de la tibia. **F-H.** Fijación del platillo medial con una placa de reconstrucción de 3,5 mm y del fragmento con una placa 1/3 de tubo mediante abordaje medial y anterior, respectivamente. **I y J.** Radiografías a los 6 meses que evidencian consolidación ósea.

En 2009, Chakraverty y cols. publicaron los resultados de la fijación del FTAT con lazadas de alambre en su serie de 16 pacientes con fracturas de ambos platillos tibiales. Los autores sostienen que esta técnica provee una fijación estable del fragmento independientemente del estado de

la cortical posterior y además evita el “tráfico” de tornillos que dificultaría la fijación con tornillos de compresión.<sup>12</sup>

En 2013, Maroto y cols., en la serie más grande de 84 pacientes con fractura de ambos platillos y un FTAT, utilizan, según la integridad de la cortical posterior de la

tibia proximal, tornillos solos o una placa con tornillos para la fijación del fragmento. Si la cortical posterior en la cual se fija el tornillo está indemne, deciden utilizar solo tornillos de 2,7 mm o 3,5 mm; sin embargo, cuando la cortical posterior es deficiente o hay conminución, usan tornillos asociados a una placa 1/3 de tubo de 3,5 mm o una placa DCP de 2,0 mm.<sup>13</sup>

En 2004, Ricci y cols. describen una serie de 24 pacientes con fracturas complejas de platillo tibial tratadas con placa, tres de ellos requirieron la fijación específica del FTAT con tornillos de compresión interfragmentarios de 3,5 mm.<sup>11</sup> En nuestra serie, en 9 de los 10 casos utilizamos solo tornillos para fijar el FTAT y, solo en un caso, optamos por una placa, debido a la conminución y el tamaño del fragmento.

La cobertura de partes blandas es escasa en la tuberosidad anterior de la tibia; por lo tanto, el abordaje debe ser metódico, procurando realizar la menor liberación posible.

Maroto y cols. reportaron que el 7,1% (6 casos) requirió un abordaje anterior adicional para la fijación del FTAT.<sup>13</sup>

En nuestra serie, fue necesario un abordaje anterior específico para la reducción y fijación del fragmento en un solo paciente (10%). Siempre la fijación con tornillos fue a través del mismo abordaje anterolateral o en forma percutánea.<sup>14</sup>

Las principales limitaciones de este estudio son su carácter retrospectivo y el pequeño número de la serie. Por otro lado, destacamos como fortaleza que la técnica utilizada para la fijación del FTAT es la misma en todos los casos.

## Conclusiones

Se observó un FTAT en el 20,8% de las fracturas de ambos platinos tibiales, según nuestra serie. Por lo tanto, es fundamental evaluar la presencia de este fragmento en un paciente con fractura de ambos platinos, ya que requiere un tratamiento específico. La fijación del FTAT con tornillos de 3,5 mm o una placa 1/3 de tubo bloqueada es una técnica eficaz para lograr una estabilidad adecuada del fragmento.

## Bibliografía

- Schatzker J, McBroom R, Bruce D. The tibial plateau fracture. The Toronto experience 1968–1975. *Clin Orthop Relat Res* 1979; (138):94-104. PMID: [https://journals.lww.com/clinorthop/Citation/1979/01000/The\\_Tibial\\_Plateau\\_Fracture\\_The\\_Toronto.19.aspx](https://journals.lww.com/clinorthop/Citation/1979/01000/The_Tibial_Plateau_Fracture_The_Toronto.19.aspx)
- Marsh JL, Slongo TF, Agel J, Broderick JS, Creevey W, DeCoster TA, et al. Fracture and dislocation classification compendium - 2007: Orthopaedic Trauma Association classification, database and outcomes committee. *J Orthop Trauma* 2007;21(10 Suppl): 1-133. PMID:18277234 doi: <https://doi.org/10.1097/00005131-200711101-00001>
- Molenaars RJ, Mellema JJ, Doornberg JN, Kloen P. Tibial plateau fracture characteristics: computed tomography mapping of lateral, medial, and bicondylar fractures. *J Bone Joint Surg Am* 2015;97:1512-20. doi: <https://doi.org/10.2106/JBJS.N.00866>
- Armitage BM, Wijdicks CA, Tarkin IS, Schroder LK, Marek DJ, Zlowodzki M, et al. Mapping of scapular fractures with three-dimensional computed tomography. *J Bone Joint Surg Am* 2009;91(9):2222-8. doi: <https://doi.org/10.2106/JBJS.H.00881>
- Cole PA, Mehrle RK, Bhandari M, Zlowodzki M. The pilon map: fracture lines and comminution zones in OTA/AO type 43C3 pilon fractures. *J Orthop Trauma* 2013;27(7):e152-6. doi: <https://doi.org/10.1097/BOT.0b013e318288a7e9>
- Doornberg JN, Rademakers MV, van den Bekerom MP, Kerkhoffs GM, Ahn J, Steller EP, et al. Two-dimensional and three-dimensional computed tomography for the classification and characterisation of tibial plateau fractures. *Injury* 2011;42(12): 1416-25. doi: <https://doi.org/10.1016/j.injury.2011.03.025>
- Gustillo RB, Anderson JT. Prevention of infection in the treatment of one thousand and twenty-five open fractures of long bones: retrospective and prospective analyses. *J Bone Joint Surg Am* 1976;58:453-8. doi: <https://doi.org/10.2106/00004623-197658040-00004>
- Oestern HJ, Tschern H. [Pathophysiology and classification of soft tissue damage in fractures]. *Orthopade* 1983;12(1):2-8. PMID: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6844016>
- Bareil 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;18:649-57. PMID: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15507817>
- 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;19:448-55. PMID: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=PMID%3A+16056075>
- Ricci WM, Rudzki JR, Borelli J Jr. Treatment of complex proximal tibial fractures with the less invasive skeletal stabilization system. *J Orthop Trauma* 2004;18:521-7. PMID: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=PMID%3A+15475847>
- Chakraverty JK, Weaver MJ, Smith M, Vrahas MS. Surgical management of tibial tubercle fractures in association with tibial plateau fractures fixed by direct wiring to a locking plate. *J Orthop Trauma* 2009;23:221-5. doi: <https://doi.org/10.1097/BOT.0b013e31819b3c18>
- Maroto MD, Scolaro JA, Henley MB, Dunbar RP. Management and incidence of tibial tubercle fractures in bicondylar fractures of the tibial plateau. *Bone Joint J Br* 2013;95:1697-1702. doi: <https://doi.org/10.1302/0301-620X.95B12.32016>
- Gardner MJ, Dunbar R, Henley MB, Nork S. *Harborview tips and tricks in fracture surgery*, Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2010:251-74. ISBN-13: 978-1605470559