

Fractura de Busch-Hoffa. Reporte de un caso y revisión de la literatura

Busch-Hoffa fracture: case report and literature review

T. Colomina Laiz¹, V. Chuliá Carrasco¹, J.C. Borrás Cebrián¹, J.A. Blas Dobón^{1*}, J.L. Rodrigo Pérez¹

¹Hospital Universitario Dr. Peset, Valencia, España

Recibido: 30/07/2025

Aceptado: 20/09/2025

Publicado: 04/10/2025

*Correspondencia: José Antonio Blas Dobón. blas_josdob@gva.es

Resumen

La fractura de Busch-Hoffa es una lesión infrecuente que a menudo pasa inadvertida en la evaluación inicial de los traumatismos del fémur distal. Suele producirse por mecanismos de alta energía, especialmente accidentes de tráfico con la rodilla en flexión, y presenta un patrón vertical que responde mal al tratamiento ortopédico, con elevada incidencia de pseudoartrosis y rigidez articular. Se describe el caso de un varón con fractura de Busch-Hoffa tipo 3 de Letenneur en el fémur distal derecho, tratado mediante reducción abierta por abordaje parapatelar lateral y osteosíntesis con tornillos canulados para lograr compresión interfragmentaria. La evolución fue favorable, con consolidación a los cuatro meses y reincorporación laboral sin limitaciones. Se revisa la literatura actual sobre el abordaje quirúrgico y los métodos de fijación de esta fractura, que continúan siendo objeto de debate.

Palabras clave: Fractura de busch-hoffa. Fractura de hoffa. Fractura de fémur distal. Cóndilo posterior. Tratamiento quirúrgico.

Abstract

The Busch-Hoffa fracture is a rare injury that often goes unnoticed during the initial assessment of distal femoral trauma. It usually results from high-energy mechanisms, particularly motor-vehicle accidents with the knee in flexion, and displays a vertical fracture pattern that responds poorly to conservative management, with a high risk of nonunion and joint stiffness. We report the case of a male patient with a type 3 Letenneur Busch-Hoffa fracture of the right distal femur, treated by open reduction through a lateral parapatellar approach and fixation with cannulated screws to achieve interfragmentary compression. The outcome was favorable, with fracture healing achieved at four months and full return to work without restrictions. Current literature on surgical approaches and fixation techniques is reviewed, as there is still no universally accepted standard treatment.

Keywords: Busch-hoffa fracture. Hoffa fracture. Distal femur fracture. Posterior condyle. Surgical treatment.

Introducción

La primera descripción de esta fractura con trazo coronal en el fémur distal se atribuye a Friedrich Busch en 1869. Albert Hoffa en 1904 define este patrón de

fractura como una fractura unicondílea intraarticular en el plano coronal del fémur distal, utilizando la ilustración realizada por Busch en su libro. Es por ello que Bartonicek y Rammelt¹ defienden la nomenclatura de Busch-Hoffa para esta lesión.

La fractura de Busch-Hoffa es poco frecuente y a menudo pasa desapercibida en la evaluación inicial de los pacientes con traumatismos a nivel del fémur distal. Normalmente, se produce a causa de traumatismos de alta energía², fundamentalmente accidentes de circulación con la rodilla en flexión. El mecanismo lesional más aceptado consiste en la combinación de fuerzas de cizallamiento vertical asociadas a fuerzas de torsión. Según Lewis *et al.*³ con la rodilla en flexión en torno a 90°, el cóndilo lateral es la zona más expuesta al recibir un impacto lateral u oblicuo. Un impacto directo en esta zona asociado a cierta abducción del miembro dará lugar al trazo típico de fractura que analizamos. Se describen a menudo estas fracturas en ciclistas y conductores de vehículos de dos ruedas por la posición habitual de la rodilla en flexión.

Según Arastu *et al.*⁴ es tres veces más frecuente la afectación del cóndilo lateral que del medial, y se han descrito casos tanto bilaterales como unilaterales, con afectación bicondilar.

La clasificación más aceptada es la elaborada por Letenneur *et al.*⁵, que divide estas fracturas en tres tipos. Tipo I: Es el más frecuente y se caracteriza por un trazo de fractura vertical paralelo a la cortical posterior del fémur. Tipo II: Fracturas completamente intraarticulares con trazo paralelo a la base del cóndilo posterior. Existen tres subtipos en función del tamaño del fragmento fracturado. Tipo IIA 75% del tamaño del cóndilo, Tipo IIB 50% y Tipo IIC 25%. Tipo III se trata de una fractura con trazo oblicuo donde este se sitúa anterior a la cápsula articular. La preservación de inserciones musculares y ligamentosas en los tipos I y III mantiene una buena vascularización de los fragmentos, haciendo menos probable la necrosis avascular y la pseudoartrosis. No obstante, este hecho no ha sido confirmado por la literatura³.

Estas fracturas con patrón vertical responden mal al tratamiento ortopédico, siendo frecuentes las complicaciones por pseudoartrosis y rigidez articular. Dada la afectación intraarticular y la inestabilidad del trazo, el tratamiento consiste en un abordaje quirúrgico que consiga la reducción anatómica y fijación estable de los fragmentos. Todo ello siguiendo los principios de estabilidad absoluta⁶. A pesar de los avances en la técnica quirúrgica, el tipo de osteosíntesis y abordaje a elegir en este tipo de fracturas siguen siendo objeto de discusión, no existiendo un tratamiento estándar universalmente aceptado hasta la fecha⁷. En este artículo, presentamos un caso clínico de fractura de Busch-Hoffa lateral, analizando su tratamiento quirúrgico, evolución clínica y revisión de la literatura relevante.

Presentación del caso

Varón de 41 años que acudió al servicio de urgencias de traumatología tras sufrir accidente de circulación con patinete eléctrico. Como único antecedente patológico presentaba psoriasis mal controlada, sin seguimiento ni tratamiento actuales.

Refería dolor intenso en la rodilla derecha con impotencia funcional para la deambulaci3n y movilizaci3n articular desde la colisi3n. A la exploraci3n f3sica se apreci3 dolor a la palpaci3n del f3mur distal derecho, fundamentalmente en su vertiente lateral, derrame articular sin m3s deformidad del miembro, e impotencia funcional para la movilizaci3n articular a causa del intenso dolor.

Se solicit3 radiograf3a simple en dos proyecciones de la rodilla derecha, donde se apreci3 una fractura del c3ndilo lateral femoral (**Figura 1**).

Se paut3 analgesia intravenosa para control del dolor, y estabilizaci3n provisional de la fractura mediante f3rula posterior crurop3dica. Una vez realizados estos procedimientos, solicitamos ampliar el estudio radiol3gico con una Tomograf3a Axial Computarizada (TAC) para una mejor caracterizaci3n de la lesi3n, la afectaci3n articular y posible planificaci3n quir3rgica. As3, en el TAC se pudo diagnosticar de fractura de Busch-Hoffa tipo 3 de Letenneur con un trazo oblicuo de posterior-proximal a anterior-distal en el c3ndilo femoral lateral (**Figura 2**).

Ante el diagn3stico de fractura de Busch-Hoffa Tipo 3 de Letenneur en paciente joven, activo y sin comorbilidades de inter3s, se indic3 el tratamiento quir3rgico de la lesi3n. Fue intervenido a las 24 horas con buen estado de las partes blandas perilesionales.

En la cirug3a, bajo isquemia preventiva del miembro, se realiz3 un abordaje parapatelar lateral con exposici3n del c3ndilo lateral y su vertiente articular. Reducci3n abierta de la fractura, fijaci3n provisional con agujas de Kirschner y fijaci3n definitiva con tres tornillos canulados sin cabeza de 4 mm en flexi3n m3xima de rodilla, de posterior a anterior (**Figura 3**). Con esto se obtuvo compresi3n interfragmentaria a nivel del trazo de fractura y estabilidad durante la movilizaci3n articular pasiva intraoperatoria de 0 a 130°. Se comprob3 mediante radioscopia la correcta reducci3n de la fractura y disposici3n de la osteos3ntesis.

En el postoperatorio se paut3 la inmovilizaci3n de la articulaci3n con ortesis en extensi3n durante 3 semanas y el posterior programa de movilizaci3n progresiva sin carga. El inicio de carga parcial se autoriz3 a las 8 semanas y la carga completa a las 12 semanas.



Figura 1. Rx preoperatoria. Fractura de Busch-Hoffa rodilla derecha en proyecciones anteroposterior y lateral. Trazo de fractura señalado con flechas.



Figura 2. Imágenes TAC preoperatorio. Fractura de Busch-Hoffa, sección sagital (A) y axial (B). Trazo de fractura señalado con flechas.

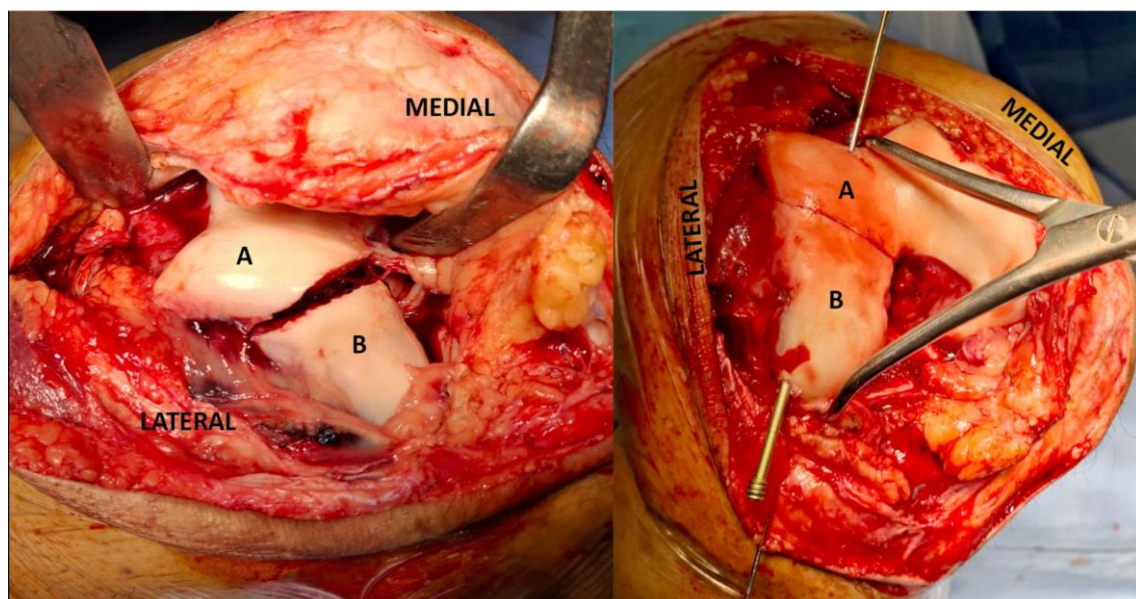


Figura 3. Imágenes intraoperatorias. Imagen derecha con exposición de la fractura a través de abordaje parapatelar lateral. Imagen izquierda con reducción de la fractura y osteosíntesis con tornillo canulado sin cabeza. Fragmento proximal (A), fragmento distal (B).

Durante el postoperatorio se realizó un seguimiento radiológico periódico del paciente en consulta externa, con radiografías de control cada 3 semanas (**Figura 4**).

A los 8 meses de evolución, el paciente no presentó complicaciones a nivel de la herida quirúrgica. Obtuvo una valoración en la Escala Visual Analógica (EVA) para el dolor de 3, una movilidad activa de 0-130°, una función según la escala IKDC = 80,5%.



Figura 4. Rx de la fractura a los 4 meses evolución en proyecciones anteroposterior y lateral. Las flechas marcan el trazo de fractura consolidado.

Los estudios radiológicos realizados confirmaron la consolidación de la fractura a los 4 meses de evolución, y el paciente se reincorporó a su trabajo habitual sin limitaciones.

Discusión

Las fracturas en el plano coronal del fémur distal, a pesar de ser poco frecuentes, han ganado protagonismo. Esto se ha debido al aumento de traumatismos de alta energía en los vehículos de motor y a la mayor disponibilidad de la tomografía axial computarizada (TAC) para su diagnóstico. Estas fracturas se han asociado frecuentemente con malos resultados funcionales, principalmente debido al elevado riesgo de artrosis postraumática, pseudoartrosis o necrosis avascular. Onay *et al.*⁸ publican una serie con pobres resultados a largo plazo, donde 54% de los pacientes presentan artrosis postraumática a los 8 años de evolución. Además de los daños a nivel del cartílago y meniscos sufridos en el traumatismo, otras razones para el aumento de la tasa de artrosis postraumática pueden ser una inadecuada reducción o fijación de la fractura⁹.

Con un mejor conocimiento de estos trazos de fractura y su mecanismo lesional, trabajos recientes se han centrado en estudiar diferentes abordajes quirúrgicos y métodos de fijación para este desafiante patrón de fractura^{10,11}.

Se han propuesto varias estrategias para conseguir la estabilidad absoluta y la compresión interfragmentaria en las fracturas de Busch-Hoffa, siendo la fijación con tornillos interfragmentarios el método más habitual. Maheshwari *et al.*¹² en su estudio sobre 30 casos, compara la fijación con tornillos interfragmentarios con y sin cabeza. No encontraron diferencias en cuanto a movilidad y resultado funcional, pero sí detectaron un mayor número de complicaciones y fallos del implante cuando utiliza tornillos con cabeza.

Debido a que las fracturas de Busch-Hoffa pueden presentar fragmentos de pequeño tamaño, la osteosíntesis dirigida desde posterior a anterior (PA) aumenta la estabilidad del montaje según los estudios biomecánicos, disminuyendo los fallos de fijación y aumentando la rigidez de la osteosíntesis^{2,13}. Sin embargo, lo que observamos en las publicaciones y en la práctica clínica habitual es que los tornillos se dirigen más a menudo en sentido anteroposterior (AP). Esto suele deberse al menor riesgo de provocar lesiones neurovasculares iatrogénicas y a que los cirujanos están más familiarizados con los abordajes anteriores de rodilla. Gavaskar *et al.*¹⁴ comparan resultados en 18 pacientes utilizando tornillos interfragmentarios en sentido AP y PA sin observar

diferencias. Aunque los tornillos canulados de 7 o 6,5 mm ofrecen mayor estabilidad en los análisis biomecánicos, algunos autores abogan por la utilización de tornillos 3,5 o 4,5 mm sin cabeza en sentido PA. Según estos autores, con esto se evitaría mayor daño en el cartílago articular¹⁵. En nuestro caso, el trazo de fractura oblicuo Letenneur tipo 3 permitió buena visualización y reducción de la fractura desde un abordaje parapatelar lateral, así como su fijación con tres tornillos interfragmentarios canulados de 4 mm, a compresión sin cabeza.

La utilización de placas como refuerzo aumenta la rigidez y estabilidad de la osteosíntesis, previniendo el desplazamiento vertical de los fragmentos^{10,16}. Sin embargo, dependiendo del tamaño del fragmento, la colocación de la placa puede ser inviable por la ausencia de una porción metafisaria en la que apoyarla. Min *et al.*¹⁷ realizan en 8 pacientes osteosíntesis con placa y tornillos sin cabeza de 6,5 mm a compresión en sentido PA considerando óptimo este método de fijación para las fracturas de Busch-Hoffa. Pires *et al.*¹⁵ demuestran sobre hueso sintético que la osteosíntesis combinada con tornillos de 3,5 mm en sentido PA y placa posterior de 3,5 mm en las fracturas Letenneur tipo I ofrece mucha mayor resistencia a cargas axiales (1938 N). Esto si lo comparamos con la fijación aislada con tornillos en sentido AP (501 N). En el mismo estudio demuestran que la adición a los tornillos interfragmentarios AP de una placa lateral perpendicular al trazo de fractura aumenta la resistencia al fallo hasta 1342 N, más si se utilizan placas con estabilidad angular. Sun *et al.*¹⁸ en su estudio biomecánico, encuentran que la combinación de tornillos interfragmentarios de 6,5 mm en dirección PA con placa lateral de estabilidad angular, ofrece una estabilidad biomecánica comparable a la fijación con placa posterior. Sin embargo, tanto el trabajo de Pires *et al.* como el de Sun *et al.* solo consideran las fracturas Letenneur tipo I.

Las fracturas Letenneur tipo II se consideran fracturas osteocondrales por lo que en la literatura se considera la osteosíntesis con tornillos interfragmentarios (preferiblemente sin cabeza) en sentido PA como tratamiento de elección¹⁵. Peez *et al.*¹⁹ recomiendan la fijación con placa lateral de estabilidad angular o doble placa (lateral y posterior) en casos de conminución severa. Sería la elección, según este autor para el tratamiento de las fracturas tipo IIB en caso de conminución a nivel de la superficie de carga del cóndilo femoral y presencia de fragmentos interpuestos en el foco de fractura.

El tamaño de los fragmentos del cóndilo fracturado y la presencia de conminución central con respecto

a la superficie de carga articular se consideran actualmente la clave para la selección del abordaje quirúrgico y la técnica de osteosíntesis^{19,20}. Varios trabajos recomiendan el tratamiento de la fractura de Busch-Hoffa a nivel del cóndilo externo a través de un abordaje parapatelar lateral^{8,14}. Sin embargo, este abordaje requiere trabajar con la rodilla en hiperflexión para acceder a la fractura, cuestión que puede dificultar la reducción por la tracción de las inserciones ligamentosas a nivel del fragmento¹⁰. Otros autores recomiendan un abordaje postero-lateral con el paciente en decúbito prono o lateral, para facilitar tanto la reducción de la fractura con la rodilla en extensión, como la fijación con placa posterior o lateral²¹. Como desventaja presenta el mayor riesgo de lesión a nivel del nervio peroneo y la arteria geniculada lateral superior²².

Conclusión

La fijación con tornillos canulados sin cabeza de posterior a anterior proporciona buenos resultados según nuestra experiencia y la literatura publicada en fracturas Tipo 3 de Letenneur como la del caso que presentamos. Sin embargo, en aquellos tipos de fractura que presenten conminución o extensión metafisaria se recomienda la fijación con placas de estabilidad angular posterior o lateral^{19,21}.

El manejo de las fracturas de Busch-Hoffa presenta actualmente controversias en cuanto a los protocolos de tratamiento en la literatura publicada, precisando una aproximación entre los estudios biomecánicos en laboratorio y los estudios clínicos. Las estrategias de tratamiento quirúrgico individualizadas, basadas en un conocimiento adecuado de la estabilidad dependiente del tamaño de los fragmentos y la morfología de la fractura, podrían mejorar los resultados funcionales y reducir los fracasos del tratamiento. De la misma manera, planificar las trayectorias de los tornillos y las configuraciones de las placas tendrá repercusión en los resultados obtenidos.

Referencias

1. Bartoniček J, Rammelt S. History of femoral head fracture and coronal fracture of the femoral condyles. *Int Orthop*. 2015 Jun;39(6):1245-50. doi:10.1007/s00264-015-2730-x. Epub 2015 Mar 20.
2. White EA, Matcuk GR, Schein A, Skalski M, Marecek GS, Forrester DM, et al. Coronal plane fracture of the femoral condyles: anatomy, injury patterns, and approach to management of the Hoffa fragment. *Skeletal Radiol*. 2015 Jan;44(1):37-43. doi: 10.1007/s00256-014-2015-2. Epub 2014 Oct 2. Erratum in: *Skeletal Radiol*. 2015 Jan;44(1):45. doi: 10.1007/s00256-014-2038-8.
3. Lewis SL, Pozo JL, Muirhead-Allwood WF. Coronal fractures of the lateral femoral condyle. *J Bone Joint Surg Br*. 1989 Jan;71(1):118-20. doi: 10.1302/0301-620X.71B1.2914979.
4. Arastu MH, Kokke MC, Duffy PJ, Korley RE, Buckley RE. Coronal plane partial articular fractures of the distal femoral condyle: current concepts in management. *Bone Joint J*. 2013 Sep;95-B(9):1165-71. doi: 10.1302/0301-620X.95B9.30656.
5. Letenneur J, Labour PE, Rogez JM, Lignon J, Bainvel JV. Fractures de Hoffa a propos de 20 observations [Hoffa's fractures. Report of 20 cases (author's transl)]. *Ann Chir*. 1978 Mar-Apr;32(3-4):213-9. French.
6. Singh AP, Dhammi IK, Vaishya R, Jain AK, Singh AP, Modi P. Nonunion of coronal shear fracture of femoral condyle. *Chin J Traumatol*. 2011 Jun 1;14(3):143-6.
7. Rabelo JMG, Pires RE, Las Casas EB, Cimini CA Jr. Busch-Hoffa fracture: A systematic review. *Medicine (Baltimore)*. 2023 Dec 1;102(48):e36161. doi: 10.1097/MD.00000000000036161.
8. Onay T, Gülabi D, Çolak İ, Bulut G, Gümüştas SA, Çeçen GS. Surgically treated Hoffa Fractures with poor long-term functional results. *Injury*. 2018 Feb;49(2):398-403. doi: 10.1016/j.injury.2017.11.026. Epub 2017 Nov 24.
9. Pires RE, Giordano V, Fogagnolo F, Yoon RS, Liporace FA, Kfuri M. Algorithmic treatment of Busch-Hoffa distal femur fractures: A technical note based on a modified Letenneur classification. *Injury*. 2018 Aug;49(8):1623-1629. doi: 10.1016/j.injury.2018.06.008. Epub 2018 Jun 4.
10. Orapiriyakul W, Apivatthakakul T, Buranaphatthana T. How to determine the surgical approach in Hoffa fractures? *Injury*. 2018 Dec;49(12):2302-2311. doi: 10.1016/j.injury.2018.11.034.
11. Xu Y, Li H, Yang HH. A new fixation method for Hoffa fracture. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2013 Feb;39(1):87-91. doi: 10.1007/s00068-012-0238-2. Epub 2012 Nov 12.
12. Maheshwari V, Sharma SL, Goyal D, Qureshi P, Hussain Z. Clinical experience with management of Hoffa fractures using headless compression screw and headed screw. *J Clin Orthop Trauma*. 2019 Sep-Oct;10(5):934-940. doi: 10.1016/j.jcot.2018.10.011. Epub 2018 Oct 19. Erratum in: *J Clin Orthop Trauma*. 2020 Nov-Dec;11(6):1176. doi: 10.1016/j.jcot.2020.10.024.
13. Freitas A, Aquino RJ, de Brito FF, Bonfim VM, Júnior JVT, Daher WR. Analysis of mechanical variables in Hoffa fracture - A comparison of four methods by finite elements. *J Clin Orthop Trauma*. 2020 Aug 1;14:101-105. doi:10.1016/j.jcot.2020.07.032.
14. Gavaskar AS, Tummala NC, Krishnamurthy M. Operative management of Hoffa fractures—a prospective review of 18 patients. *Injury*. 2011 Dec;42(12):1495-8. doi: 10.1016/j.injury.2011.09.005. Epub 2011 Oct 10.
15. Pires RE, Rabelo JMG, Cimini CA, Casas EBL, Neder Filho AT, Giordano V, et al. Biomechanics of internal fixation in Hoffa fractures - A comparison of four different constructs. *Injury*. 2024 Feb;55(2):111219. doi: 10.1016/j.injury.2023.111219. Epub 2023 Nov 21.
16. Harna B, Dutt DD, Sabat D. A Novel Technique for Fixation of Non-union Unicondylar Hoffa's Fracture: A Case Report. *Malays Orthop J*. 2020 Nov;14(3):174-176. doi: 10.5704/MOJ.2011.028.
17. Min L, Tu CQ, Wang GL, Fang Y, Duan H, Liu L, et al. Internal fixation with headless compression screws and back buttress plate for treatment of old Hoffa fracture. *Chin J Traumatol*. 2014 Apr 1;17(2):79-83.

18. Sun H, He QF, Huang YG, Pan JF, Luo CF, Chai YM. Plate fixation for Letenneur type I Hoffa fracture: a biomechanical study. *Injury*. 2017 Jul;48(7):1492-1498. doi: 10.1016/j.injury.2017.03.044. Epub 2017 Mar 30.
19. Peez C, Lodde MF, Zderic I, Richards RG, Drenchev L, Skulev HK, et al. Plate-augmented fixation of comminuted Letenneur type II Hoffa fractures provides favorable stability compared to isolated posteroanterior screw fixation - a biomechanical study. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2025 May 19;145(1):301-313. doi: 10.1007/s00402-025-05920-x.
20. Peez C, Deichsel A, Briesse T, Gueorguiev B, Richards RG, Zderic I, et al. Exposure of Hoffa Fractures Is Improved by Posterolateral and Posteromedial Extensile Approaches: A Qualitative and Quantitative Anatomical Study. *J Bone Joint Surg Am*. 2024 May 1;106(9):809-816. doi: 10.2106/JBJS.23.01151. Epub 2024 Feb 20.
21. Jarit GJ, Kummer FJ, Gibber MJ, Egol KA. A mechanical evaluation of two fixation methods using cancellous screws for coronal fractures of the lateral condyle of the distal femur (OTA type 33B). *J Orthop Trauma*. 2006 Apr;20(4):273-6. doi: 10.1097/00005131-200604000-00007.