

Guía de práctica clínica

Fractura cerrada de la meseta tibial en el adulto

Miguel Ángel Ocegueda-Sosa,^a Adriana Abigail Valenzuela-Flores,^b

Víctor Daniel Aldaco-García,^c Sergio Flores-Aguilar,^d

Nicolás Manilla-Lezama,^e Jorge Pérez-Hernández^f

Clinical practice guideline on closed tibial plateau fractures in adulthood

The closed tibiae plateau fractures are common injuries in the emergency room. The optimal treatment is not well defined or established. For this reason, there are several surgical management options: open reduction and internal fixation, closed reduction and percutaneous synthesis, external fixation, and even conservative treatment for this kind of fracture. The mechanism of production of this fracture is through large varus or valgus deformation to which is added a factor of axial load. The trauma may be direct or indirect. The degree of displacement, fragmentation and involvement of soft tissues like ligaments, menisci, vascular and nerve structures are determined by the magnitude of the force exerted. Any intra-articular fracture treatment can lead to an erroneous instability, deformity and limitation of motion with subsequent arthritic changes, leading to joint incongruity, limiting activity and significantly altering the quality of life. Open reduction and internal fixation with anatomic restitution is the method used in this type of fracture. However, the results of numerous publications can be questioned due to the inclusion in the same study of fractures treated with very different methods.

Key words

tibial fractures
arthrosis

Las fracturas de la meseta tibial representan el 1 % de todas las fracturas y hasta el 8 % en los pacientes de edad avanzada, con una distribución hombre:mujer de 2:1. Son más frecuentes entre los 30 y los 50 años de edad y las complicaciones pueden presentarse en 37.5 % de los pacientes. Entre esas complicaciones, las infecciones superficiales y profundas siguen siendo un problema significativo en este tipo de lesiones, debido al mecanismo de alta energía en los tejidos blandos. (E-III)^{1,2}

Estas fracturas se producen tanto por mecanismos directos como por indirectos; generalmente se presentan en accidentes de alta energía (viales, arrollamientos, etc.) y están relacionadas con otras lesiones de la misma pierna o con politraumatismos (E-III).² Los traumatismos de la rodilla ocasionan valgo o varo forzado y dan lugar a una fractura tipo separación. Los traumatismos axiales producen una fractura que genera un hundimiento. La combinación de ambos provoca una fractura tipo hundimiento-separación (E-III).^{3,4} Algunas actividades deportivas, como el fútbol americano y el rugby, se identifican como de riesgo por la aplicación de carga y las consecuentes deformidades que esta puede provocar. En muchas ocasiones el mecanismo no es muy claro. En la valoración inicial de pacientes con accidentes de alta energía y múltiples lesiones traumáticas, con pérdida del estado de alerta, es importante valorar las condiciones articulares y la integridad de los tejidos blandos; si existe exposición ósea en la que hay afección de los compartimientos musculares, es importante identificar los pulsos, así como la presencia de deformidad, la ocupación articular y, en los casos en que sea posible, valorar la integridad neurológica.⁵

Esta guía de práctica clínica (GPC) pone a disposición de médicos familiares, ortopedistas y traumatólogos, médicos de urgencias, residentes y personal de salud en formación del primer, segundo y tercer nivel de atención, las recomendaciones basadas en la mejor evidencia disponible, con la intención de estandarizar las acciones nacionales sobre el diagnóstico y tratamiento de la fractura cerrada de la meseta tibial en pacientes mayores de 18 años que sufren un traumatismo en la pierna. Lo anterior favorecerá la mejora en la efectividad, la seguridad y la calidad de la atención médica y contribuirá, de esa manera, al bienestar de las personas y de las comunidades, que constituye el objetivo central y la razón de ser de los servicios de salud.

La guía se elaboró con base en una metodología rigurosa, descrita anteriormente por el grupo del Instituto Mexicano del Seguro Social.⁶ Las preguntas clínicas se formularon de forma concreta y se organizaron en torno a diagnóstico y tratamiento de fractura cerrada de la meseta tibial. Se estableció una secuencia estandarizada para la búsqueda de GPC, a partir de

Las fracturas de la meseta tibial cerradas son lesiones frecuentes en los servicios de urgencias, cuyo tratamiento óptimo no se encuentra bien definido, ya que existen para un mismo tipo de fractura diversas opciones de manejo quirúrgico, como reducción abierta y fijación interna, reducción cerrada con síntesis percutánea, fijación externa e incluso tratamiento conservador. El mecanismo de producción de estas fracturas es a través de grandes deformaciones en varo o valgo a las que se añade un componente de carga axial. El traumatismo puede ser directo o indirecto. El grado de desplazamiento, la fragmentación y la afectación de partes blandas (ligamentos, meniscos, estructuras vasculares y nerviosas) se encuentran determinados por la magnitud de la fuerza ejercida. Como en cualquier

fractura intraarticular, un tratamiento erróneo puede dar lugar a inestabilidad, deformidad y limitación de la movilidad, con los consiguientes cambios artrósicos, lo cual provocará incongruencia articular, limitará la actividad y alterará de forma significativa la calidad de vida. La reducción abierta y la fijación interna con la que se busca la restitución anatómica es un método utilizado en este tipo de fracturas. Sin embargo, los resultados de numerosas publicaciones pueden ser cuestionados debido a la inclusión en un mismo estudio de fracturas tratadas con métodos muy diferentes.

Resumen

Palabras clave

fracturas de la tibia
artrosis

las preguntas clínicas formuladas sobre diagnóstico y tratamiento de fractura tibial que se llevaron a cabo en diversas bases de datos. Sin embargo, no se encontró ninguna GPC. Para esto, se utilizaron los criterios siguientes:

- Idiomas inglés y español.
- Metodología de medicina basada en la evidencia.
- Publicación reciente.
- Acceso libre.

Dado que no hubo GPC relacionadas con el tema central de la presente guía, las evidencias y recomendaciones fueron elaboradas con base en un análisis de la información obtenida de revisiones sistemáticas, metaanálisis, ensayos clínicos y estudios observacionales. Esas evidencias y recomendaciones fueron graduadas a partir de la escala de Shekelle modificada.⁷

Diagnóstico

Diagnóstico clínico (algoritmo 1)

Al realizar la anamnesis, es importante conocer el mecanismo con la deformidad resultante al sufrir la lesión, para identificar deformidades en varo o valgo que podrían originar lesiones óseas desplazadas de los platillos tibiales (E-III).^{3,4} Es recomendable que en la historia clínica se identifiquen, en los servicios de urgencias, factores de riesgo como edad, sexo masculino y actividades deportivas practicadas, y se haga énfasis en los accidentes de alta energía con lesiones asociadas a las extremidades inferiores, sobre todo en pacientes politraumatizados y policontundidos (R-C).² También es importante valorar el estado de los compartimientos musculares, las lesiones óseas expuestas y el estado neurocirculatorio.⁵

El traumatismo directo o indirecto en la rodilla puede ser el causante de aumento de volumen secundario a una hemorragia interna o extravasación de sangre, conocida como hemartrosis; se traduce en daño al interior de la articulación de la rodilla y sucede cuando hay lesiones agudas que pueden involucrar estructuras vasculares, ligamentarias y óseas (E-III).⁸ Por tanto, es recomendable sospechar la presencia de hemartrosis como un signo que orienta a una lesión estructural interna de la rodilla (vasos sanguíneos, meniscos, ligamentos y hueso).⁸ En personas jóvenes con un hueso de buena calidad son más frecuentes las fracturas tipo separación (traumatismo de alta energía), mientras que en pacientes osteoporóticos las fracturas más comunes son por hundimiento (traumatismo de baja energía). (E-III)^{3,4}

Diagnóstico radiográfico

El estudio radiográfico es importante para corroborar el trazo de fractura, así como el grado de desplazamiento de los fragmentos. Se recomienda solicitar estudios radiográficos para corroborar el diagnóstico de fractura de la meseta tibial. A continuación se describen los estudios de imagen básicos:

- *Radiografía simple.* Se hace en proyecciones anteroposterior, lateral, oblicua externa e interna. Estas últimas son las más útiles para observar el grado de hundimiento y desplazamiento de la fractura (E-III).³ El paciente debe ser enviado a estudio radiológico para complementación diagnóstica, una vez que se han estabilizado sus condiciones generales (R-C).^{3,9,10} Es recomendable trasladar al paciente con la férula, la cual debe retirarse en el momento de la exposición a los rayos X.
- *Tomografía axial con reconstrucción tridimensional, TAC (coronal y sagital).* Sin duda, es la prueba más adecuada para conocer la afectación en el caso

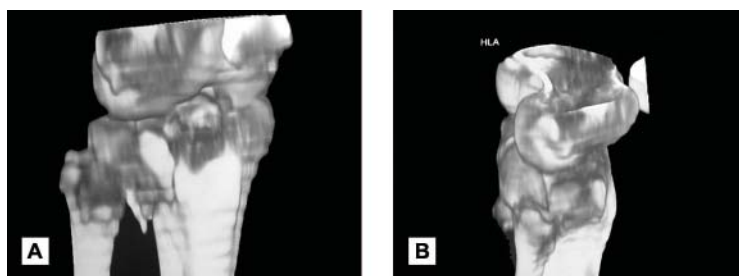


Figura 1 Tomografía axial con reconstrucción tridimensional. A) Corte sagital. b) Corte coronal

de multifragmentación de la meseta, el tamaño de los fragmentos y el grado de hundimiento. Además, permite indicar y planificar la cirugía (figura 1). Se recomienda el estudio tomográfico con reconstrucción tridimensional en aquellos pacientes con fractura de la meseta tibial con multifragmentación y grandes desplazamientos de los fragmentos fracturarios, con la finalidad de planificar de mejor forma el procedimiento terapéutico que se debe realizar.

- *Imagen por resonancia magnética (IRM).* Puede ser útil para detectar las lesiones ligamentosas o meniscales asociadas, debido a la dificultad que conlleva la exploración física por el dolor y la movilidad anormal existentes. Se recomienda utilizar la IRM como herramienta diagnóstica en quienes se sospeche lesión de tejidos blandos, sin haberse documentado lesión ósea, para establecer diagnósticos diferenciales. Se debe considerar el diagnóstico diferencial con ruptura del ligamento cruzado, lesión meniscal, luxación de la rodilla, ruptura del ligamento rotuliano y contusión de la rodilla. Se recomienda la IRM como un auxiliar para diferenciar lesiones de partes blandas en rodilla con antecedente traumático. (E-III)⁵

- *Arteriografía.* Se indica cuando hay alteración en los pulsos distales o ante la sospecha de lesión arterial, sobre todo en las fracturas de alta energía de la meseta interna. Cuando exista la sospecha de lesión vascular (arterial), se recomienda realizar una arteriografía, con mayor frecuencia en lesiones de alta energía con fractura no estable de las mesetas tibiales internas. (E-III)¹¹

Se recomienda el empleo de un sistema de clasificación con la finalidad de establecer los métodos terapéuticos de acuerdo con el tipo de fractura y el pronóstico funcional en relación con el tipo de lesión. Hay dos métodos de clasificación que son más comúnmente empleados: la clasificación de Schatzker y la clasificación del grupo AO (Asociación para el Estudio de la Osteosíntesis).

El sistema más utilizado para clasificar las fracturas de la meseta tibial es la clasificación de Schatzker, la cual divide las fracturas en seis grupos (figura 2):

- *Tipo I:* es una fractura de la meseta lateral sin desplazamiento.

- *Tipo II:* implica una disrupción de la cortical lateral y la depresión de la plataforma de la meseta lateral.
- *Tipo III:* es una depresión (pura) de la meseta lateral.
- *Tipo IV:* implica solo la meseta medial.
- *Tipo V:* es una fractura bicondílea.
- *Tipo VI:* es una fractura bicondílea con disrupción de la metáfisis y de la diáfisis de la tibia.

La otra forma de clasificar se hace con el método del Grupo AO, que divide en seis grupos las lesiones que involucran la superficie articular.

- *Tipo B1:* fractura de la meseta tibial sin desplazamiento.
- *Tipo B2:* fractura con depresión de la superficie articular sin lesión de la cortical.
- *Tipo B3:* fractura combinada con disrupción de la cortical lateral y depresión de la superficie articular.
- *Tipo C1:* fractura articular simple con trazo metafisiario simple en “Y” invertida, con desplazamiento de la meseta tibial medial.
- *Tipo C2:* fractura articular simple con multifragmentación de la metáfisis.
- *Tipo C3:* fractura multifragmentada en la superficie articular (E-III).^{5,12}

Con la finalidad de disminuir la variabilidad en el diagnóstico basado en la clasificación empleada, se ha identificado que la clasificación de Schatzker ofrece menor variabilidad en el tipo de fractura (R-C).¹³

Tratamiento

Los objetivos del tratamiento de la fractura de la meseta tibial (algoritmo 1) son la obtención de la congruencia articular, la consolidación ósea, y conseguir una articulación estable, alineada, móvil e indolora, además de la reducción al mínimo del riesgo de artrosis postraumática. Se recomienda seleccionar el tipo de tratamiento que obtenga la mejor congruencia articular, consolidación ósea, estabilidad articular, alineación, con restablecimiento de la movilidad y disminución de la secuela resultante, a fin de evitar las deformidades angulares en la rodilla. El desafío

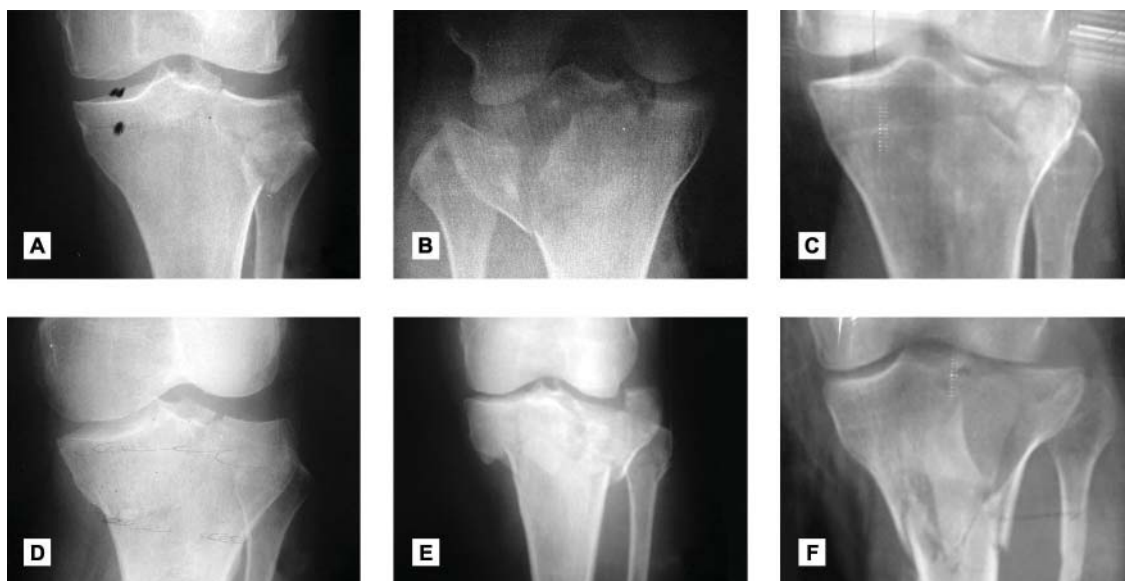


Figura 2 Tipos de fractura según la clasificación de Schatzker. A) Tipo I. B) Tipo II. C) Tipo III. D) Tipo IV. E) Tipo V. F) Tipo VI.

para el cirujano ortopeda consiste en determinar si el tratamiento de las fracturas de la meseta tibial puede conseguir mejores resultados mediante métodos conservadores o quirúrgicos.

Está establecido que la función óptima de la rodilla depende de la estabilidad con una superficie articular congruente y sana que permita una transmisión equilibrada de la carga en toda la superficie de la articulación. (E-III)^{12,14}

Tratamiento conservador

Es recomendable que el médico ortopeda elija un tratamiento conservador en aquellas fracturas de la meseta tibial cerradas y estables, y que estas conserven la congruencia articular (R-C).^{12,14-16} Los investigadores coinciden en que hay factores propios de la fractura que determinan el pronóstico de las lesiones. Se recomienda establecer el pronóstico funcional de las fracturas de la meseta tibial cerradas con base en los siguientes factores:

- Grado de hundimiento articular.
- Extensión de la separación o del ensanchamiento condilar.
- Grado de fragmentación y disociación diáfisis-metáfisis.
- Integridad de los tejidos blandos. (R-C)^{12,14,17}

No hay consenso sobre la cantidad de hundimiento articular o de elevación de la meseta tibial que decida entre el tratamiento conservador y el quirúrgico. Algunos estudios han sugerido que el hundimiento de la

fractura que oscila entre 4 y 10 mm puede ser tratado en forma conservadora. Otros autores han establecido que la restauración anatómica de las superficies articulares y la fijación interna estable son esenciales para los hundimientos articulares mayores de 3 mm. Se recomienda determinar, de acuerdo con los estudios radiográficos, el hundimiento de la superficie articular. En los pacientes cuyo hundimiento no sea mayor de 3 mm, se deberá emplear el tratamiento conservador (R-C).^{5,12,14,17} Estudios a largo plazo con más de 20 años de seguimiento han indicado una relación sin consistencia entre un hundimiento óseo residual de la superficie articular y el desarrollo de artrosis. Sin embargo, si la deformidad articular o el hundimiento produce una inestabilidad de la rodilla, la posibilidad de un mal pronóstico aumenta significativamente. En hundimientos de la superficie articular mayores de 3 mm, se recomienda no emplear el tratamiento conservador, ya que se puede desarrollar artrosis postraumática, inestabilidad y deformidades residuales (R-C).^{5,12,14,17}

Pauwels demostró que si el grado de sobrecarga en una articulación supera la capacidad del cartilago articular para autorrepararse, en ese momento aumenta la posibilidad de artrosis postraumática. Este progreso degenerativo se acelera si existe desviación axial o inestabilidad articular. Estos hechos llevaron a la conclusión de que es esencial recuperar la congruencia articular y por lo tanto aumentar al máximo la cantidad de superficie articular de contacto (E-III).^{16,18} El tratamiento conservador de la fractura de la meseta tibial depende de varios factores, entre los que se incluye el tipo de fractura, el desplazamiento o la depresión de la superficie articular, el grado de lesión de las partes

blandas, la estabilidad de la rodilla, las lesiones vasculares y nerviosas asociadas, el grado de osteopenia, las lesiones del complejo ligamentoso homolateral, la presencia de traumatismos múltiples y las comorbilidades y la demanda funcional del paciente, así como la habilidad del cirujano ortopeda. (E-III)^{5,12,14}

En caso de hemartrosis dolorosa, se debe considerar la necesidad de una artrocentesis para aliviar la sintomatología, previa asepsia y antisepsia, seguida de la colocación de una férula posterior en extensión, desde el tercio proximal del muslo hasta 2 cm por arriba de la articulación del tobillo. (R-C)^{19,20}

Las indicaciones para el tratamiento conservador son las siguientes:

- Fracturas sin hundimiento y no desplazadas, o con desplazamiento mínimo (≤ 3 mm de incongruencia articular).
- Fracturas incompletas.
- Fracturas estables poco desplazadas del platillo externo.
- Fracturas inestables del platillo externo en pacientes de edad avanzada con baja demanda funcional.
- Enfermedades asociadas graves (cardiovasculares, metabólicas, neurológicas).
- Osteoporosis significativa.
- Lesión de la medula espinal.
- Fracturas infectadas. (E-III)^{5,12,14}

El tratamiento conservador implica largos periodos de inmovilización (ocho semanas en promedio), repercusión funcional del movimiento articular, riesgo de desplazamiento de la fractura y riesgo potencial de desarrollar complicaciones, como la distrofia simpático-refleja. Por tanto, es conveniente no prolongar la inmovilización por más de ocho semanas y la vigilancia radiográfica para verificar la consolidación, con lo que se evitarán complicaciones de movilidad (E-III).^{5,12}

El tratamiento mediante tracción solo permite movilidad precoz de la rodilla, pero es incapaz de restituir los fragmentos articulares hundidos, lo que puede dar lugar a deformidad importante en valgo o varo, por lo cual no es recomendable (R-C).¹² Si se decide realizar una inmovilización, esta deberá consistir en la aplicación de un aparato circular de yeso o de fibra sintética, perfectamente moldeado y que abarque desde el tercio proximal del muslo (debajo del pliegue inguinal) hasta el pie, con una flexión de 15 a 20 grados de la rodilla y alineación neutra, con el tobillo a 90 grados de flexión. El soporte de carga será determinado por el grado de consolidación radiográfica alcanzada, que se produce, según el caso, a las ocho semanas en promedio. Se deberá indicar el apoyo parcial o total de acuerdo con la consolidación observada en los controles radiográficos después del tiempo de inmovilización. (E-III)^{5,12}

Tratamiento quirúrgico

El tratamiento quirúrgico se realiza, en la mayoría de los casos, mediante una síntesis estable que permite la movilización precoz de la rodilla. Son importantes el grado de hundimiento, que, de acuerdo con los reportes, oscila entre 3 y 10 mm, y el grado de desplazamiento de los fragmentos, así como angulaciones en varo o valgo mayores de 10 grados; sin embargo, lo que realmente determina la indicación quirúrgica es la estabilidad de la articulación.

La síntesis se realiza con tornillos canulados o con placa atornillada. Si el grado de fragmentación o de lesión de los tejidos blandos contraindica el uso de placas, el fijador externo tipo híbrido es una opción que se debe tener en cuenta. El empleo de fijadores externos será determinado por el tipo de fractura y las condiciones de los tejidos blandos y será posible incluso la combinación de sistemas (E-III).^{5,12,14} Con la reconstrucción de la superficie articular y la fijación estable, se inicia la movilización precoz de la rodilla, lo cual mejora la lubricación articular, la nutrición cartilaginosa y disminuye la fibrosis. Para evitar la artrofibrosis, se recomienda la movilización oportuna de la articulación después del manejo quirúrgico, así como ejercicios de fortalecimiento muscular y periarticular. (E-III, R-C)^{5,12}

Se aconseja la artroscopia en las fracturas tipo I y III de Schatzker, ya que al asistir la reducción de la superficie articular (mediante tornillos) evita tener que realizar un abordaje submeniscal transversal. La experiencia está generalizando su uso incluso en las fracturas tipo II. (R-C)^{9,21}

Las recomendaciones del tratamiento son:

- *Fracturas tipo I:* se suele conseguir la fijación anatómica mediante dos tornillos canulados de grandes fragmentos de forma percutánea.
- *Fracturas tipos II y III:* se levanta el hundimiento realizando una ventana ósea en metafisis tibial y elevando desde ella el fragmento lateral. En el defecto resultante se coloca un injerto óseo que se fija con tornillos canulados o bien con una placa de sostén si el fragmento externo es conminuto o en hueso con disminución de la densidad ósea.
- *Fracturas tipo IV:* se suele necesitar una placa de sostén medial. Cuando el fragmento es predominantemente posterior, puede requerirse una segunda incisión posteromedial.
- *Fracturas tipo V y VI:* tras la reconstrucción articular, se estabiliza la articulación mediante una placa lateral, a la que habitualmente se añade una pequeña placa posteromedial que previene la desviación en varo del fragmento medial, así como sistemas híbridos que combinen osteosíntesis y fijadores externos.

Con base en la clasificación de Schatzker, se debe establecer el método de estabilización de la siguiente forma:

- *Tipo I:* se recomienda la reducción cerrada bajo control fluoroscópico mediante tornillos canulados de 7 mm con arandela y, en los casos en que así lo amerite, la colocación de una placa con técnica percutánea.
- *Tipo II:* se recomienda la reducción abierta o asistida por artroscopia para visión directa de la restitución de la superficie articular, con opción a la aplicación de injerto óseo, y estabilización mediante tornillos de 6.5 mm con arandela o placas de soporte lateral para tibia proximal.
- *Tipo III:* se recomienda la reducción abierta o asistida por artroscopia con ventana a nivel de la metáfisis proximal de la tibia para elevación del hundimiento y la estabilización mediante tornillos percutáneos de 7 mm con arandela en los casos asistidos por artroscopia, y en aquellos en los que se haga exposición de la metáfisis el empleo de tornillos de 6.5 mm con arandela. Se deberá valorar la colocación de injerto óseo.
- *Tipo IV:* se recomienda la estabilización rígida de la fractura, ya que se trata de la lesión más inestable y es importante su fijación por medio de tornillos percutáneos de 6.5 mm con arandela o placa de soporte para tibia proximal medial.
- *Tipo V:* se recomienda el empleo de sistemas de fijación que recuperen la estabilidad ósea mediante la locación de placas de bajo y alto perfil, así como la aplicación de sistemas mixtos (osteosíntesis mínima con tornillos percutáneos y fijadores externos).
- *Tipo VI:* por el grado de conminución se recomienda el empleo de sistemas percutáneos (placas), combinados con fijadores externos y tornillos percutáneos de 6.5 mm con arandelas. (E-III)^{5,12,14}

Las complicaciones asociadas con una fractura de la meseta tibial pueden incluir infección, rigidez articular, pérdida de la reducción, pseudoartrosis y artrosis postraumática. Por tanto, es importante identificar esas complicaciones. (E-Ib, R-A)²²

Tratamiento farmacológico

Para el manejo posoperatorio del dolor en la fractura de la meseta tibial, se recomienda utilizar paracetamol vía oral de 500 mg, diclofenaco intramuscular de 75 mg o ketorolaco intramuscular de 30 mg. Para el dolor posoperatorio moderado de la fractura de la meseta tibial, se recomienda la administración de analgésicos tipo opioides (buprenorfina y nalbufina) en combinación con analgésicos antiinflamatorios no esteroideos.

Como medida de prevención de infecciones en el sitio quirúrgico, se utiliza la profilaxis antibiótica preoperatoria. Cuando es utilizada en forma inapropiada, puede perder su eficacia y favorecer la aparición de infecciones en el área quirúrgica. En la cirugía del sistema musculoesquelético, el microorganismo aislado más frecuente es el estafilococo dorado coagulasa positivo (53.5 %).

En la cirugía ortopédica, es adecuada la utilización de cefalosporinas de primera y segunda generación o como medicamento alternativo, la dicloxacilina.

Existen tres principios básicos a seguir en la profilaxis antibiótica preoperatoria:

- No es necesaria la administración de dosis múltiples. En la mayoría de los casos una única dosis de antibiótico es suficiente.
- El momento de la administración asegura su efectividad, lo cual garantiza la mayor concentración del antibiótico durante el acto quirúrgico.
- Muchos procedimientos quirúrgicos no requieren de profilaxis antibiótica.
- Si existe alergia se puede utilizar un macrólido.

Se recomienda la profilaxis antibiótica en los pacientes que son candidatos a manejo quirúrgico con fractura cerrada de la meseta tibial mediante la administración de los siguientes antibióticos: cefazolina 1 o 2 g para la preinducción y continuar con 1 g cada ocho horas por 24 horas; cefalotina 1 o 2 g para la preinducción y continuar con 1 g cada seis horas por 24 horas. Cuando el paciente sea alérgico a los betalactámicos, se recomienda clindamicina de 600 mg preinducción, para continuar con 600 mg cada ocho horas por 24 horas. (E-Ia, R-A)²³

Agradecimientos

A las autoridades de Instituto Mexicano del Seguro Social, por las gestiones realizadas para que el personal adscrito al centro o grupo de trabajo que desarrolló la presente guía asistiera a los eventos de capacitación en medicina basada en la evidencia y temas afines (coordinados por ese Instituto); a los expertos clínicos, por su contribuciones a este trabajo; y a Héctor Dorantes Delgado, Abraham Ruiz López y Carlos Hernández Bautista, por su apoyo para el desarrollo de estas actividades.

Declaración de conflicto de interés: los autores han completado y enviado la forma traducida al español de la declaración de conflictos potenciales de interés del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, y no fue reportado alguno en relación con este artículo.

^aHospital Regional de Zona 2, Distrito Federal

^bDivisión de Excelencia Clínica, Coordinación de Unidades Médicas de Alta Especialidad, Distrito Federal

^cHospital General de Zona 12, Mérida, Yucatán

^dHospital General de Zona 20, Puebla, Puebla

^eHospital de Traumatología y Ortopedia, Puebla, Puebla

^fHospital de Traumatología y Ortopedia "Victorio de la Fuente Narváez", Estado de México

Instituto Mexicano del Seguro Social, México

Comunicación con: Adriana Abigail Valenzuela-Flores

Teléfono: (55) 5553 3589

Correo electrónico: abigail.valenzuela@imss.gob.mx

Referencias

- Cuéllar-Avaroma A, King-Martínez A, Hernández-Salgado A, Torres-González R. Complicaciones en las fracturas complejas de la meseta tibial y factores asociados. *Cir Ciruj*. 2006;74(5):351-7.
- Purnell ML, Larson AI, Schnetzler KA, Harris NL, Pevny T. Diagnosis and surgical treatment of Schatzker type IV variant biplanar medial tibial plateau fractures in alpine skiers. *Techniques in Knee Surgery*. 2007;6(1):17-28.
- Babis GC, Evangelopoulos DS, Kontovazenis P, Nikolopoulos K, Soucacos P. High energy tibial plateau fractures treated with hybrid external fixation. *J Orthopaedic Surg Res*. 2011;6:35:1-7. Texto libre en <http://www.josr-online.com/content/pdf/1749-799X-6-35.pdf>
- Manidakis N, Dosani A, Dimitriou R, Stengel D, Matthews S, Giannoudis P. Tibial plateau fractures: functional outcome and incidence of osteoarthritis in 125 cases. *Int Orthops*. 2010; 34(4):565-70. Texto libre en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2903147/>
- Fenton P, Porter K. Tibial plateau fractures: a review. *Trauma*. 2011;13(3):181-7.
- Torres-Arreola LP, Peralta-Pedrero ML, Viniegra-Osorio A, Valenzuela-Flores A, Sandoval-Castellanos FJ, Echevarría-Zuno S. Proyecto para el desarrollo de guías de práctica clínica en el Instituto Mexicano del Seguro Social. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2010;48(6):661-72. Texto libre en http://revistamedica.imss.gob.mx/index.php?option=com_multicategories&view=article&id=860:proyecto-para-el-desarrollo-de-guias-de-practica-clinica-en-el-instituto-mexicano-del-seguro-social&catid=238:herramientas-clinicas&Itemid=607
- Shekelle P, Wolf S, Eccles M, Grimshaw J. Developing guidelines. *BMJ*. 1999;318(7183):593-659. doi: <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.318.7183.593>
- Witonski D. Acute traumatic hemarthrosis of the adult's knee – a diagnostic options in arthroscopic era. Literature review. *Chir Narządów Ruchu Ortop Pol*. 2008;73(5):339-43.
- Garnica-Morón ME, Caballero-Zanbrana C, Garnica-Morón E, Bello-González A, Vives-Aceves H, Rosas-Cadena JL. Amputación como tratamiento de complicaciones de la luxación traumática de rodilla. *Acta Ortop Mex*. 2008;22(3):198-203. Texto libre en <http://www.medigraphic.com/pdfs/ortope/or-2008/or083k.pdf>
- Kataria H, Sharma N, Kanojia RK. Small wire external fixation for high-energy tibial plateau fractures. *J Orthop Surg (Hong Kong)*. 2007;15(2):137-43. Texto libre en <http://www.josonline.org/pdf/v15i2p137.pdf>
- Pieroni S, Foster BR, Anderson SW, Kertesz JL, Rhea JT, Soto JA. Use of 64-Row multidetector CT angiography in blunt and penetrating trauma of the upper and lower extremities. *Radiographics*. 2009; 29(3):863-76. Texto libre en <http://radiographics.rsna.org/content/29/3/863.long>
- Thomas Ch, Athanasiov A, Wulschleger M, Schuetz M. Current concepts in tibial plateau fractures. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech*. 2009;76 (5):363-73.
- Charalambous CP, Tryfonidis M, Alvi F, Moran M, Fang C, Samaraji R, et al. Inter- and intra-observer variation of the Schatzker and AO/OTA classifications of tibial plateau fractures and a proposal of a new classification system. *Ann R Coll Surg Engl*. 2007;89(4):400-4. Texto libre en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1963574/>
- Zhang Y, Fan D, Ma B, Sun S. Treatment of complicated tibial plateau fractures with dual plating via a 2-incision technique. *Orthopedics*. 2012;35(3):e359-364. doi: 10.3928/01477447-20120222-27.
- Chan YS. Arthroscopy-assisted surgery for tibial plateau fractures. *Chang Gung Med J*. 2011;34(3): 239-47.
- Dirschl D, Marsh JL, Buckwalter JA, Gertman R, Olson SA, Brown TA, et al. Articular fractures. *J Am Acad Orthop Surg*. 2004;12(6):416-23.
- Pelster PC. Controversies in the management of tibial plateau fractures. *SA Orthopaedic J*. 2010;9(3):75-82. Texto libre en http://www.scielo.org.za/scielo.php?pid=S1681-150X2010000300015&script=sci_arttext
- Hudelmaier M, Glaser C, Hausschild A, Burgkart R, Eckstein F. Effects of joint unloading and reloading on human cartilage morphology and function, muscle cross-sectional areas, and bone density – a quantitative case report. *J Musculoskelet Neuronal Interact*. 2006;6(3):284-90.
- Lubowitz JH, Elson WS, Guttman D. Part II: arthroscopic treatment of tibial plateau fractures: Intercondylar eminence avulsion fractures. *Arthroscopy*. 2005;21(1):86-92.
- Masala S, Fiori R, Bartolucci D, Mammucari M, Angelopoulos G, Massari F, et al. Diagnostic and therapeutic joint injections. *Semin Intervent Radiol*. 2010; 27(2):160-71. doi: 10.1055/s-0030-1253514. Texto

- libre en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3036520/>
21. Kayali, C, Öztürk H, Altay T, Reisoglu A, Agus H. Arthroscopically assisted percutaneous osteosynthesis of lateral tibial plateau fractures. *Can J Chir.* 2008;51(5):378-82. Texto libre en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2556545/>
 22. Musahl V, Tarkin I, Kobbe P, Tzioupis C, Siska PC, Pape HC. New trends and techniques in open reduction and internal fixation of fractures of the tibial plateau. *J Bone Joint Surg Br.* 2009;91B(4):426-33. Texto libre en <http://www.bjj.boneandjoint.org.uk/content/91-B/4/426.long>
 23. Gillespie WJ, Walenkamp G. Antibiotic prophylaxis for surgery for proximal femoral and other closed long bone fractures. *Cochrane Database Syst Rev.* 2010, Issue 3. Art. No.: CD000244. doi: 10.1002/14651858.CD000244.pub2.

Algoritmo I Diagnóstico y tratamiento de la fractura cerrada de la meseta tibial en el adulto

