

Reducción abierta y fijación interna de las fracturas de la meseta tibial

James A. Goulet, MD • Mark E. Hake, MD

INTRODUCCIÓN

Las fracturas de la meseta tibial son lesiones cuyo manejo representa un desafío. Estas fracturas afectan a la superficie articular y la metáfisis de la tibia proximal y pueden estar causadas por mecanismos de baja o de alta energía. A la hora de decidir la secuencia de tratamiento adecuada debe valorarse la gravedad de la lesión del hueso y de las partes blandas circundantes. Los objetivos son una reducción anatómica de la superficie articular, el restablecimiento del eje mecánico, una fijación estable que permita iniciar de inmediato los ejercicios de movilidad, la preservación de las partes blandas circundantes y la prevención de la infección. También puede ser necesaria la reparación o la reconstrucción ligamentosa para conseguir un resultado satisfactorio.

SELECCIÓN DE LOS PACIENTES

Es imprescindible una exploración minuciosa de la extremidad inferior lesionada. Debe evaluarse la presencia de lesión vascular, de un síndrome compartimental y de lesiones abiertas, que deben tratarse de manera urgente. La estabilidad de la rodilla y el estado de la cubierta de partes blandas son cruciales para determinar las pruebas de imagen necesarias y la secuencia apropiada del tratamiento.

Indicaciones

Las indicaciones absolutas de reducción abierta y fijación interna son las fracturas abiertas o asociadas a un síndrome compartimental o a una lesión vascular. Las indicaciones relativas son las fracturas que causan inestabilidad articular o desalineación de la extremidad inferior, las fracturas del cóndilo tibial interno, las fracturas del platillo tibial externo con desplazamiento mayor de 3 mm y el ensanchamiento condíleo mayor de 5 mm^{1,2}. También se recomienda el tratamiento quirúrgico de las fracturas en un paciente con lesiones traumáticas múltiples, para facilitar la movilidad temprana. En general, en las fracturas con menos de 2 mm de desplazamiento en la superficie articular y con una alineación normal y estabilidad de la rodilla en extensión puede emplearse tratamiento no quirúrgico.

Contraindicaciones

En todas las fracturas de la meseta tibial deben tenerse en cuenta las enfermedades concurrentes y el nivel de actividad habitual del paciente. El tratamiento quirúrgico debe retrasarse el tiempo necesario para permitir una cicatrización adecuada de las partes blandas circundantes. Se ha observado con claridad que un retraso apropiado reduce la incidencia de dehiscencia de la herida quirúrgica y de infección^{3,4}. En los pacientes con una fractura con inestabilidad macroscópica o una lesión grave de partes blandas, debe emplearse una fijación externa temprana provisional hasta que se realiza la fijación definitiva. Los objetivos terapéuticos han cambiado para dar prioridad al mantenimiento de la viabilidad de las partes blandas y a la preservación de la vascularización alrededor de la fractura. El uso de técnicas de reducción indirecta para restablecer la alineación de la extremidad inferior y al mismo tiempo conseguir una reducción anatómica de la superficie articular consigue resultados satisfactorios.

Tratamientos alternativos

Persiste la controversia sobre el tratamiento óptimo de las fracturas bicondíleas tibiales. Están evaluándose técnicas terapéuticas alternativas, porque los resultados conseguidos hasta ahora son insatisfactorios debido a una tasa de infección alta. Se ha observado que los fijadores externos circulares con agujas pequeñas son una alternativa razonable a la reducción abierta y fijación interna clásica. Un estudio reciente con evidencia científica de nivel 1 que comparó los fijadores externos circulares con la reducción abierta y fijación interna obtuvo resultados parecidos con menos complicaciones que mediante reducción abierta y fijación interna⁵. El advenimiento de la tecnología de placas bloqueadas llevó a plantear que las fracturas bicondíleas tibiales podían estabilizarse mediante una sola placa lateral bloqueada. Aunque varios estudios apoyan esta idea, un estudio biomecánico reciente mostró que la reducción abierta y fijación interna con dos placas disminuye el hundimiento del platillo tibial interno en comparación con la fijación con una sola placa bloqueada lateral⁶. El uso de tornillos bicorticales bloqueados a la

Dr. Goulet or an immediate family member has received royalties from Zimmer and serves as a board member, owner, officer, or committee member of the American Orthopaedic Association. Dr. Hake or an immediate family member has stock or stock options held in Johnson & Johnson and Medtronic and has received research or institutional support from Zimmer.

placa consigue una fijación más sólida y con una capacidad de carga máxima más alta que el uso de tornillos unicorticales⁷.

La reducción cerrada con fijación percutánea es una opción adecuada en las fracturas con división lateral con poco desplazamiento y conminución mínima de la superficie articular. Antes de la intervención quirúrgica debe evaluarse mediante resonancia magnética (RM) una rotura o una incarceration del menisco externo. La reducción cerrada se consigue aplicando tensión en varo o con un distractor femoral apoyado en la cara lateral de la extremidad inferior. La reducción cerrada se mantiene con una pinza de reducción grande mientras se introducen dos o tres tornillos por vía percutánea para aplicar compresión a través del foco de fractura. En presencia de conminución metafisaria o en los pacientes con calidad ósea deficiente puede emplearse una placa antideslizante pequeña.

La reducción abierta y fijación interna asistida por artroscopia puede ser apropiada en ciertos tipos de fracturas de la meseta tibial con una cubierta cortical intacta o reparable. Aunque no se han llevado a cabo estudios de calidad alta comparativos de los resultados de esta técnica quirúrgica con los de la reducción abierta y fijación interna, las ventajas señaladas son una disección mínima de partes blandas, una mejor visión de la reducción comparada con la cirugía abierta y la posibilidad de diagnosticar y reparar lesiones de partes blandas intraarticulares⁸. También se ha señalado un acortamiento del ingreso hospitalario y una recuperación más rápida⁹.

CLASIFICACIÓN

El tipo de fractura y la gravedad de la lesión de las partes blandas son los factores principales que determinan la decisión sobre la vía de abordaje más apropiada para la reducción y la estabilización. Los dos sistemas de clasificación principales utilizados en la actualidad describen el tipo de fractura pero no tienen en cuenta las lesiones ligamentosas ni la afectación de la cubierta de partes blandas, ni tampoco tienen utilidad pronóstica. El sistema de clasificación descrito por Schatzker y colaboradores¹⁰ divide las fracturas en seis tipos. Por lo general, las fracturas tipos I, II y III son lesiones causadas por un mecanismo de energía baja que afectan al platillo tibial externo, mientras que los tipos IV, V y VI están causadas por un mecanismo de energía alta con afectación del cóndilo interno o de ambos cóndilos de la tibia. El sistema de clasificación de la AO/OTA clasifica estas fracturas como extraarticulares, articulares parciales y articulares completas, con subdivisiones adicionales basadas en la gravedad de la fractura.

PRUEBAS DE IMAGEN PREOPERATORIAS

Se realizan radiografías simples de la rodilla lesionada en proyecciones anteroposterior y lateral, además de en proyecciones oblicuas en rotación interna y externa. La

proyección anteroposterior con el haz radiográfico inclinado 10° en dirección inferior muestra el desplazamiento de la superficie articular con más claridad. La tomografía computarizada (TC) con reconstrucciones sagitales y frontales influye en la planificación quirúrgica en muchos pacientes, porque en las radiografías simples puede ser difícil evaluar el hundimiento articular¹¹ (**figura 1**). Está incrementado el uso de la RM preoperatoria para evaluar las lesiones de las partes blandas. Se ha comprobado que las lesiones meniscales y ligamentosas son frecuentes incluso en las fracturas causadas por un mecanismo de energía baja. En una serie reciente de fracturas cerradas evaluadas mediante artroscopia se detectaron lesiones de partes blandas en 70 de 98 pacientes (71 %)¹². Las lesiones meniscales estaban asociadas a todos los tipos de fracturas, mientras que las roturas del ligamento cruzado anterior eran más frecuentes en las fracturas tipo IV y tipo VI de Schatzker. La RM es útil para evaluar la necesidad de reparación o de reconstrucción ligamentosa antes de fijar la fractura.



VÍDEO 76.1 Reducción abierta y fijación interna de las fracturas de la meseta tibial. Mark E. Hake, MD; James A. Goulet, MD (21 minutos).

PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO

Vías de abordaje

Se han descrito diversas opciones para tratar las fracturas de la meseta tibial causadas por mecanismos de energía baja o de energía alta. La vía de abordaje anterolateral es apropiada para los tipos más frecuentes de estas fracturas. La vía de abordaje anterolateral se utiliza para la reducción abierta y fijación interna de las fracturas del platillo tibial externo (tipos I, II y III de Schatzker) y para la fijación de la fractura del platillo tibial externo cuando se utiliza una técnica con una vía de abordaje doble para reparar las fracturas bicondíleas tibiales. Si es necesaria la fijación interna de una fractura del platillo tibial interno, se emplea la vía de abordaje posteromedial de Lobenhoffer. Se ha observado la presencia de un fragmento posteromedial en alrededor de un tercio de las fracturas tibiales bicondíleas articulares tipo C de la AO/OTA¹³. La vía de abordaje de Lobenhoffer, cuando se utiliza en combinación con una vía de abordaje anterolateral, deja un puente de piel ancho y proporciona una cobertura de partes blandas suficiente para proteger el material de fijación, y por estos motivos pocas veces es necesario retirar el material de fijación más tarde.

Entre las vías de abordaje que son necesarias en pocos pacientes está la vía de abordaje posterior directa, que se utiliza para tratar las fracturas por cizallamiento en la región posterior de la tibia que no son accesibles desde



FIGURA 1 Fractura del platillo tibial externo tipo III de Schatzker. La radiografía anteroposterior (A), la radiografía lateral (B) y los cortes axial (C) y frontal (D) de tomografía computarizada muestran un hundimiento articular grave sin división asociada de la cortical.

las vías de abordaje anterolateral o de Lobenhoffer¹⁴. Los autores desaconsejan la vía de abordaje anterior directa con osteotomía de la tuberosidad anterior de la tibia, porque esta vía de abordaje se asocia a una tasa alta de pseudoartrosis.

Preparación del quirófano/colocación del paciente

La mayoría de los pacientes en los que se emplea una vía de abordaje con incisión única o doble pueden colocarse en decúbito supino sobre una mesa de quirófano radiotransparente. Se coloca un manguito de isquemia en la región proximal del muslo. También se pone un triángulo radiotransparente bajo la rodilla lesionada para facilitar el acceso al platillo tibial externo y para facilitar la obtención de imágenes radioscópicas de buena calidad

en proyecciones anteroposterior y lateral durante la intervención quirúrgica. El arco en C se sitúa en el lado contrario de la mesa de quirófano. Si se utiliza una vía de abordaje de Lobenhoffer, los autores prefieren colocar al paciente en decúbito prono, pero otros expertos prefieren colocar al paciente en decúbito supino¹⁵.

Instrumental/material/implantes especiales

Varios instrumentos quirúrgicos especializados pueden ser útiles para llevar a cabo la reducción abierta y fijación interna de las fracturas de la meseta tibial. Un distractor femoral puede resultar útil para mejorar la visión directa de la superficie articular, lo que ayuda mucho a confirmar que la reducción es adecuada. El distractor femoral puede colocarse después de realizar una artrotomía



FIGURA 2 Esta fotografía muestra la extremidad inferior izquierda de un paciente antes de la reducción abierta y fijación interna de una fractura de la meseta tibial. La extremidad inferior se ha colocado sobre un paño estéril y se ha dibujado una incisión anterolateral centrada en el tubérculo de Gerdy. También se ha dibujado el tendón rotuliano, la tuberosidad anterior de la tibia y la cabeza del peroné. Se ha colocado un triángulo radiotransparente bajo la rodilla para facilitar el acceso a la fractura y relajar los ligamentos laterales externo e interno.

submeniscal para confirmar la reducción adecuada de los fragmentos fracturados. En muchos pacientes el distractor femoral permite aplicar tracción axial para ayudar a conseguir la reducción. Si no se dispone de un distractor femoral, puede emplearse un fijador externo estándar del mismo modo para aplicar distracción a la articulación de la rodilla.

En presencia de un hundimiento aislado de la superficie articular es necesario realizar una ventana cortical para levantar el cartílago articular. Esta ventana cortical puede abrirse con una broca de 2 mm de diámetro y un osteotomo. Los autores han comprobado que el uso de una fresa canulada del sistema del tornillo de compresión de cadera es útil para lograr este objetivo. La aguja guía puede dirigirse desde la metáfisis directamente al segmento hundido para lograr una posición correcta de la ventana. Para reducir los fragmentos desplazados se utiliza un impactor óseo curvo. Para rellenar el defecto residual es necesario injerto óseo o un sustituto de injerto óseo, con el objetivo de proporcionar un sustento adecuado a la reducción. Durante mucho tiempo se consideró que el autoinjerto óseo de cresta ilíaca era el más apropiado para lograr este objetivo, pero se asocia a dolor intenso en la zona donante^{16,17}. Las alternativas como el aloinjerto óseo y el cemento de fosfato cálcico han sustituido casi por completo al autoinjerto óseo. Varios estudios recientes han mostrado que las reparaciones con cemento de fosfato cálcico se asocian a menos hundimiento y a una resistencia a la fatiga más alta que el

autoinjerto óseo¹⁸. Los autores suelen utilizar autoinjerto óseo esponjoso triturado para este objetivo, debido a su disponibilidad y a su facilidad de uso.

Técnica quirúrgica

Vía de abordaje anterolateral

La vía de abordaje anterolateral se utiliza para la reducción abierta y fijación interna de las fracturas del platillo tibial externo tipos I, II y III de Schatzker, que son la mayoría de las fracturas de la meseta tibial. También se emplea en combinación con una vía de abordaje postero-medial cuando se utiliza una técnica con dos incisiones para tratar las fracturas bicondíleas tibiales. El tratamiento quirúrgico debe retrasarse hasta que disminuye la tumefacción y la cubierta de partes blandas está en una fase avanzada de cicatrización.

Se emplea la preparación del campo quirúrgico ordinaria descrita con anterioridad. La incisión está centrada en el tubérculo de Gerdy con forma de S itálica (**figura 2**). También se usa con frecuencia una incisión en forma de palo de hockey. La incisión se localiza en el centro del plano axial de la interlínea articular y se curva hacia adelante para que pase 1 a 2 cm lateral a la cresta tibial. En la región proximal se hace una incisión en la cintilla iliotalar en línea con sus fibras. A continuación, se hace una incisión en la fascia que cubre el compartimento anterior de la pierna y se desinserta el músculo tibial anterior de la metáfisis tibial empleando con delicadeza un periotomo de Cobb. Se deja una franja estrecha de fascia insertada a la tibia para facilitar el cierre ulterior. Es útil emplear un separador en forma de zeta para aplicar tensión al músculo tibial anterior durante este paso de la técnica quirúrgica. Después puede palparse la interlínea articular distal o puede localizarse empleando una aguja. Se realiza una artrotomía submeniscal, con mucha prudencia para no lesionar el menisco. La artrotomía debe prolongarse solo en la cara anterior de la articulación y debe ponerse mucha atención para evitar una lesión del ligamento lateral externo, que se localiza detrás del epicondilo externo del fémur y se inserta en la cabeza del peroné. Debe dejarse insertada a la meseta tibial una porción pequeña del ligamento coronario para facilitar la reparación meniscal más adelante. Un punto de sutura de espesor total a través de la porción periférica del menisco ayuda a la separación y mejora la visión de la superficie articular (**figura 3, A y B**).

Puede emplearse un distractor femoral que permite ver todavía mejor la superficie articular (**figura 3, C**). Es posible mejorar la visión todavía más si se utiliza un fotóforo. Se introduce un solo clavo de Schanz a cada lado de la articulación. El clavo de Schanz proximal se introduce en la metáfisis femoral lateral en paralelo con la interlínea articular. Se coloca un segundo clavo de Schanz en la región lateral de la diáfisis tibial. Este clavo debe situarse

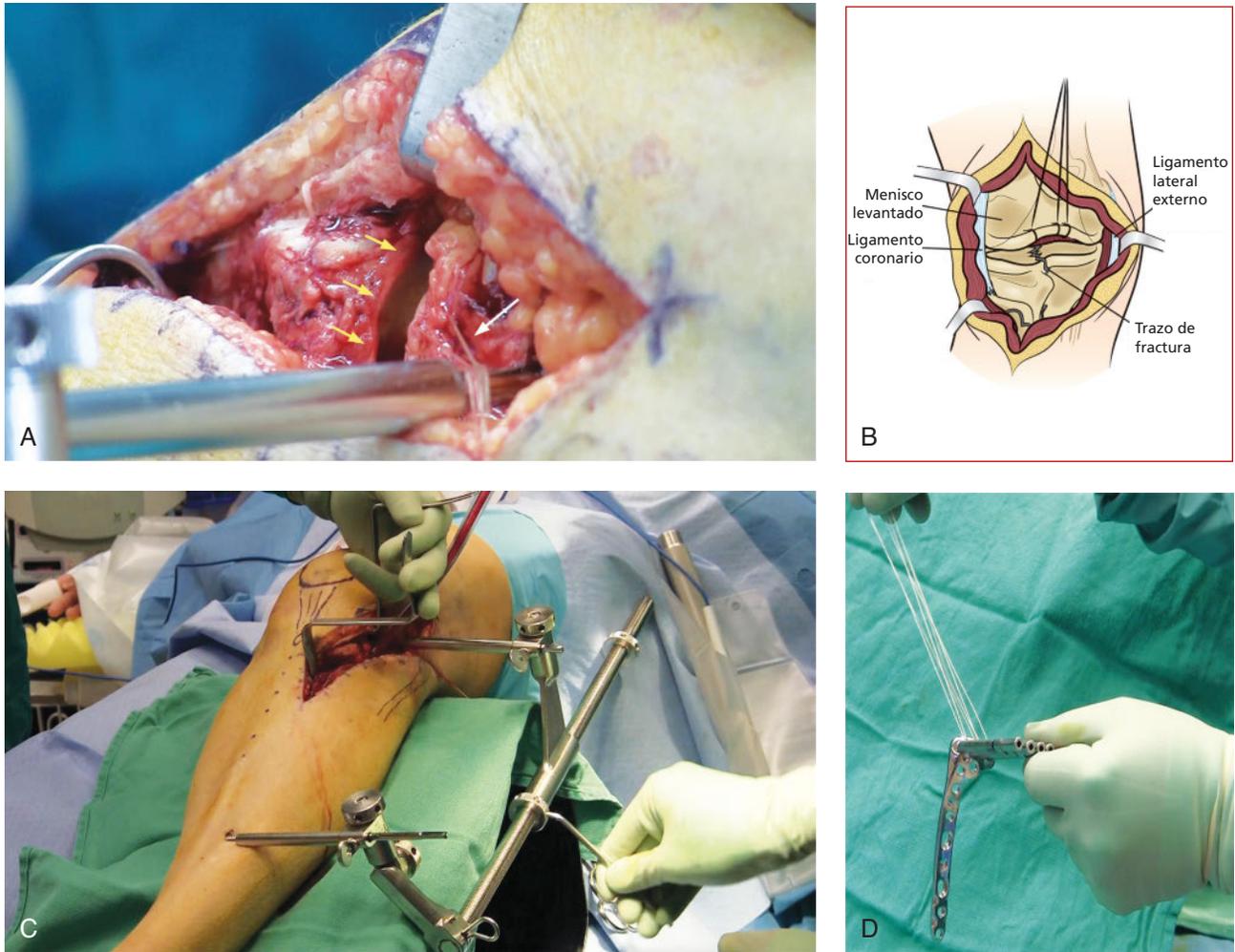


FIGURA 3 Reducción abierta y fijación interna de una fractura de la meseta tibial externa mediante una vía de abordaje anterolateral. **A.** La fotografía intraoperatoria muestra la exposición para la reducción abierta y fijación interna. Se hace una artrotomía submeniscal para permitir una evaluación directa de la superficie articular. Se aplica precaución para evitar una lesión del menisco externo o del ligamento lateral externo. Las flechas amarillas señalan una franja estrecha de ligamento coronario que permanece insertada en la tibia con el objetivo de facilitar el cierre más tarde. La flecha blanca señala los hilos de sutura de tracción que se colocan para separar el menisco. Puede ser necesario utilizar un fotóforo para ver bien la superficie articular. **B.** El dibujo muestra la artrotomía submeniscal y el trazo de fractura a través de la superficie articular. **C.** Esta fotografía intraoperatoria muestra un distractor femoral colocado en posición en la cara lateral de la rodilla izquierda del paciente. El eje del distractor femoral queda detrás de la pierna para que no interfiera con el acceso ni con la obtención de imágenes radioscópicas del foco de fractura. **D.** Fotografía de una placa periarticular bloqueada con hilos de sutura a través de los orificios pequeños proximales antes de colocarla. Estos hilos de sutura se utilizan más tarde para cerrar la artrotomía submeniscal.

distal al extremo del implante que va a utilizarse más tarde. A continuación, se ensambla el distractor femoral por detrás de la rodilla para que no interfiera con la visión ni con la imagen radioscópica. El distractor femoral puede alargarse para conseguir hasta 1 cm más de distracción en la articulación con el objetivo de mejorar la visión. El paso siguiente depende del tipo de fractura que está tratándose. Si solo existe una fractura con división lateral simple, se puede reducir la fractura y colocar el material de fijación. Los autores por lo general utilizan

una placa premoldeada para la fijación del platillo tibial externo, porque tiene un perfil bajo y permite colocar una fila de tornillos apilados bajo la superficie articular como soporte. Otra ventaja de este tipo de placa periarticular es la fila de orificios pequeños para los hilos de sutura en el extremo proximal, que facilita el cierre de la artrotomía submeniscal. La mayoría de los pacientes logran buenos resultados con una placa no bloqueada, que, además, tiene la ventaja añadida de que es más económica. En los pacientes con hueso osteoporótico puede ser más

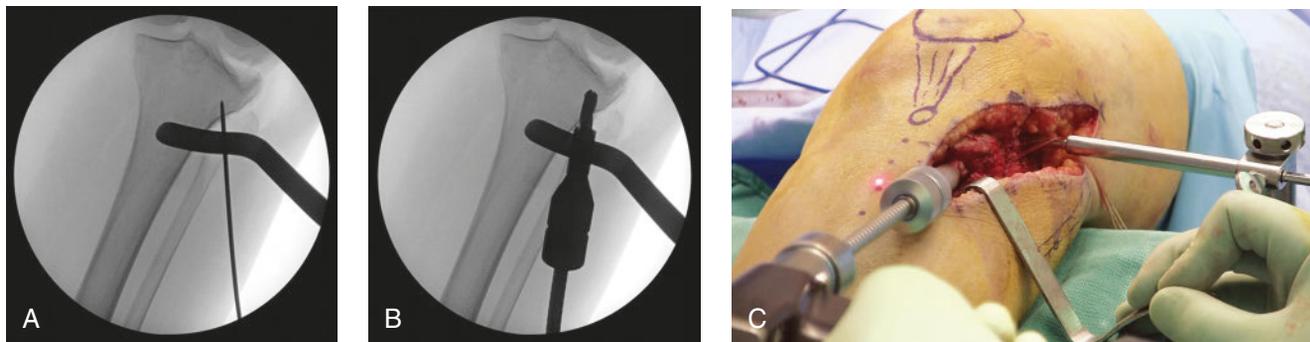


FIGURA 4 Las imágenes radioscópicas muestran la creación de una ventana cortical metafisaria para la reducción de la superficie articular. **A.** Se dirige una aguja guía hacia los fragmentos hundidos de la superficie articular. **B.** Se usa una fresa para hacer una ventana cortical metafisaria. **C.** La fotografía intraoperatoria muestra la fresa canulada dirigida hacia el fragmento hundido de la superficie articular.

apropiada una placa bloqueada, pero no están claras las indicaciones definitivas de este tipo de placas. Si se emplean placas bloqueadas, se recomienda introducir en primer lugar uno o dos tornillos no bloqueados para aplicar compresión interfragmentaria.

Si la fractura implica compresión de la superficie articular y una división lateral, la porción dividida de la fractura puede abrirse como un libro para acceder con más facilidad a los fragmentos comprimidos. A continuación, se reducen estos fragmentos alineados con la superficie articular. Esto debe realizarse desde debajo de los fragmentos y no a través del defecto en la superficie articular. La porción hundida de la superficie articular puede reducirse ligeramente sobresaliente respecto a la interlínea articular intacta. El vacío residual se rellena con injerto óseo o con sustituto de injerto óseo. La división se cierra y se reduce, y se coloca la placa periarticular. En este paso es esencial colocar la fila de tornillos apilados en el hueso subcondral y paralelos a la interlínea articular para proporcionar un soporte adecuado a la superficie articular reparada. Pueden ponerse tornillos adicionales fuera de la placa si se considera que esto mejora el soporte. Si los orificios proximales para los hilos de sutura van a utilizarse cerca de la artrotomía, el hilo de sutura debe introducirse a través de estos orificios antes de fijar la placa (**figura 3, D**).

También puede utilizarse una ventana cortical para reducir las zonas de hundimiento articular en las fracturas tipo III de Schatzker. Esta técnica se emplea también cuando una fractura con división no está desplazada o cuando para abrirla en bisagra sería necesaria una disección amplia del hueso y del periostio intactos. Clásicamente, la ventana se hace perforando orificios con una broca de 2 mm de diámetro con una configuración en rombo y usando un osteotomo para atravesar la cortical. Los autores prefieren utilizar una fresa canulada para crear la ventana (**figura 4**). Se dirige una aguja guía desde la región anterolateral de la metáfisis tibial hasta la

superficie articular hundida. Se utiliza la radioscopia para confirmar la posición. A continuación, se utiliza una fresa para fresar los fragmentos hundidos. Debe aplicarse prudencia para evitar la lesión de los fragmentos de la superficie articular que están muy hundidos en el hueso subcondral. Se dirige un impactor óseo curvo hacia arriba para reducir la superficie articular y el vacío residual se rellena con aloinjerto óseo o con cemento (**figura 5**). Con cualquiera de estas técnicas quirúrgicas, el traumatólogo debe utilizar una placa que puentee la ventana para estabilizar esta región (**figura 6**).

El cierre se realiza por planos, empezando por la artrotomía. La fascia se cierra mediante sutura discontinua con hilo multifilamento reabsorbible. Para asegurarse de que es posible retirar el tubo de drenaje con facilidad, se dejan los 2 cm distales del mismo en la región distal de la incisión fascial. Después de cerrar la fascia por completo, se tira del tubo de drenaje para que el extremo distal quede bajo la fascia. La piel se cierra con un plano de sutura dérmica profunda y otro con nailon de 2-0.

Vía de abordaje de Lobenhoffer

Las fracturas tipo IV de Schatzker con fragmentos principalmente posteromediales (**figura 7**) pueden ser difíciles de reducir y de estabilizar mediante una vía de abordaje anterolateral o anteromedial. La vía de abordaje de Lobenhoffer, descrita por primera vez en 2003, se utiliza para acceder al platillo tibial interno y es ideal para tratar este tipo de fracturas. Se coloca al paciente en decúbito prono y se vacía de sangre la extremidad inferior con una venda de goma y un manguito de isquemia. La incisión se localiza junto al borde del músculo gemelo interno, extendiéndose desde la interlínea articular en su extremo proximal hasta 6 a 8 cm en sentido distal (**figura 8, A**). Después de hacer una incisión en la fascia del músculo gemelo interno deben verse los tendones de la pata de ganso en la zona proximal de la herida quirúrgica. Estos tendones pueden separarse hacia adelante o también

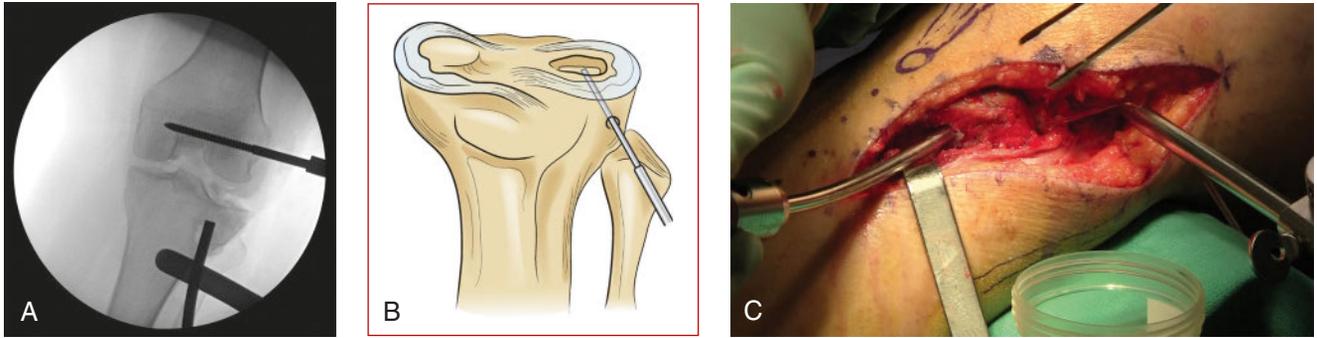
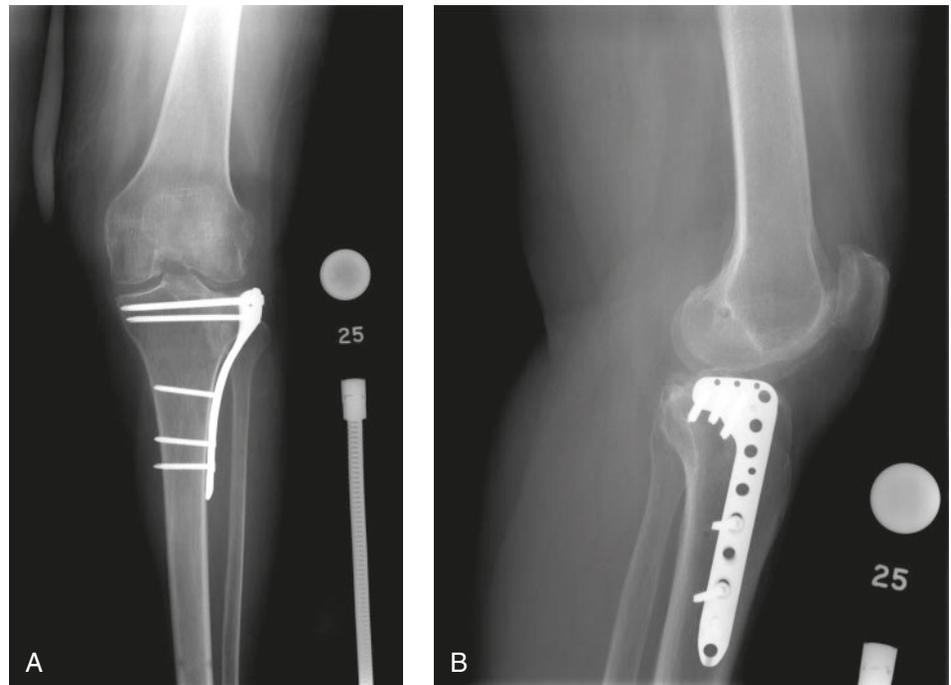


FIGURA 5 Reducción de la zona de hundimiento de la superficie articular en una fractura de la meseta tibial tipo III de Schatzker. La proyección anteroposterior de radioscopia (A) y el dibujo (B) muestran el uso de un impactor de hueso para levantar los fragmentos hundidos de la superficie articular. C. La fotografía intraoperatoria muestra la colocación de aloinjerto de hueso esponjoso a través de la ventana cortical para rellenar el vacío residual en la metáfisis tibial.

FIGURA 6 Las radiografías postoperatorias en proyección anteroposterior (A) y lateral (B) muestran la reducción abierta y fijación interna de una fractura de la meseta tibial tipo III de Schatzker. Se ha utilizado una placa periarticular bloqueada con una fila de tornillos apilados para proporcionar soporte a la reducción de la superficie articular. Nótese que el segmento distal de la placa puentea la ventana cortical metafisaria.



pueden desinsertarse y repararse más tarde al final de la intervención quirúrgica. Se profundiza la disección roma entre el músculo gemelo interno y los tendones de la pata de ganso hasta el músculo poplíteo, que se desinserta con delicadeza del fragmento en el plano subperióstico para dejar la fractura al descubierto (figura 8, B y C). Con esta vía de abordaje pocas veces es necesaria una artrotomía submeniscal, porque es posible lograr una reducción anatómica solo mediante visión directa del trazo de fractura distal. Para facilitar la reducción de la fractura, se realiza extensión de la rodilla, tracción axial y se aplica fuerza en dirección anterior al fragmento de fractura. Una placa en T fijada en modo antideslizante consigue una estabilidad apropiada de la fractura (figura 9). A continuación, se cierra el músculo gemelo, la fascia y la piel por planos.

COMPLICACIONES

Las complicaciones de la reducción abierta y fijación interna de las fracturas causadas por un mecanismo de energía baja son poco frecuentes, motivo por el cual los estudios recientes se han centrado en las fracturas tibiales bicondíleas complejas. En el pasado, la principal complicación grave asociada a estas fracturas era la infección profunda. La incidencia de infección profunda llegaba al 80 % cuando se realizaba una fijación definitiva temprana con disección amplia de las partes blandas¹⁹. Los avances en el conocimiento de estas fracturas, el retraso de la intervención quirúrgica para dar tiempo a la recuperación de las lesiones de partes blandas y unas técnicas de reducción abierta y fijación interna menos invasivas han reducido significativamente la incidencia de



FIGURA 7 Fractura de la meseta tibial tipo IV de Schatzker. Radiografías anteroposterior (A) y lateral (B). C. Reconstrucción tridimensional de TC en la que se observa un fragmento posteromedial grande. El vértice está en la región posterolateral, por lo que la fijación más apropiada es una placa de sostén en la cara posterior.



FIGURA 8 Vía de abordaje de Lobenhoffer para reducción abierta y fijación interna de una fractura de la meseta tibial. A. Fotografía intraoperatoria de la incisión (línea continua longitudinal) dibujada en la extremidad inferior izquierda del paciente. El paciente está colocado en decúbito prono con la cabeza hacia la derecha. La incisión se prolonga desde la interlínea articular en dirección distal sobre la pantorrilla tumefacta. Tiene 6 a 8 cm de longitud y desciende junto al borde del músculo gemelo interno. B. Esta fotografía intraoperatoria muestra un fragmento de fractura posteromedial visto a través de una vía de abordaje de Lobenhoffer. La cabeza del paciente está a la derecha y el pie a la izquierda. Los separadores superiores están apoyados en el borde posterior de la tibia y están separando el músculo gemelo interno. C. El dibujo muestra la fractura con la anatomía del fragmento posteromedial visto a través de una vía de abordaje de Lobenhoffer.

complicaciones relacionadas con la herida quirúrgica. Barei y colaboradores²⁰ publicaron una tasa de infección profunda del 8,4 % empleando una vía de abordaje con incisión doble y con una demora media hasta el tratamiento definitivo de 9,2 días. Las tasas de infección por lo general son más altas si se realizan liberaciones de los compartimentos de la pierna. Las tasas de consolidación son aproximadamente del 95 % con independencia del tipo de fijación empleado. Puede producirse una consolidación defectuosa con hundimiento de la superficie articular o

con pérdida de la alineación anatómica del foco de fractura, sobre todo en el plano sagital²¹. La tasa de trombosis venosa profunda es del 20 % en los pacientes con fracturas causadas por un mecanismo de energía alta²⁰.

Los datos sobre los resultados recientes han sido alentadores. Rademakers y colaboradores²² estudiaron 202 fracturas de la meseta tibial consecutivas, el 69 % unicondíleas y el 31 % bicondíleas. Al año, la tasa de pseudoartrosis era del 5 % y la movilidad media de la rodilla era de 130°. Algo más de la mitad (54 %) de los pacientes

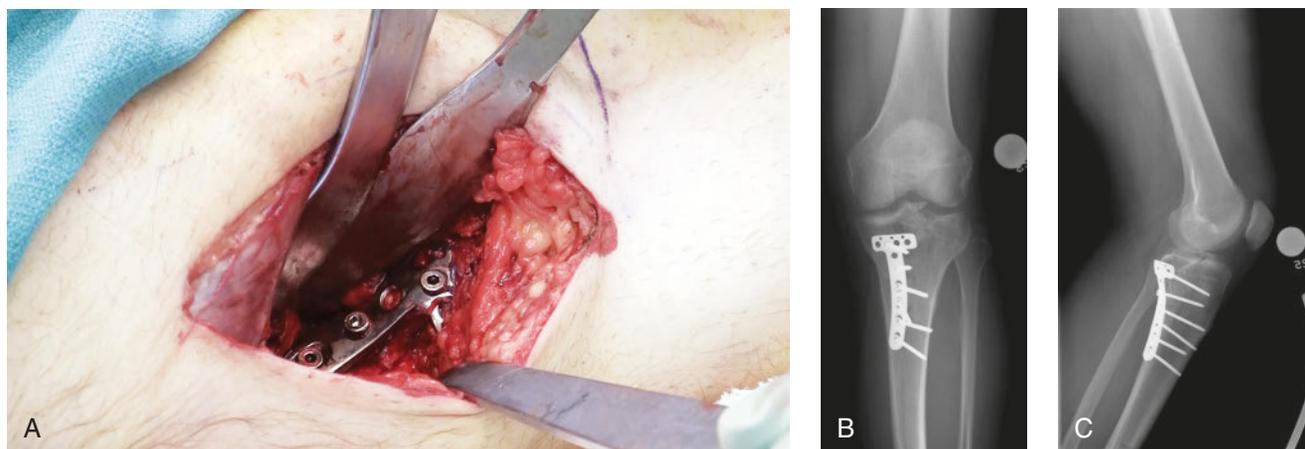


FIGURA 9 Reducción abierta y fijación interna de una fractura de la meseta tibial tipo IV de Schatzker con una placa en T de 3,5 mm en la cara posterior para proporcionar soporte al fragmento posteromedial. **A.** La fotografía intraoperatoria muestra la placa en T. Se han colocado cuatro tornillos distales al foco de fractura y dos tornillos a través del foco de fractura para aplicar compresión. Las radiografías postoperatorias anteroposterior (**A**) y lateral (**B**) muestran la fijación con placa atornillada finalizada.

tenían un seguimiento a largo plazo, con una media de 14 años. Los pacientes de este estudio con fracturas unicondíleas tenían mejores resultados con una diferencia estadísticamente significativa. El 31 % de los pacientes presentaron artrosis secundaria, pero con buena tolerancia. Barei y colaboradores⁴ utilizaron una vía de abordaje doble para tratar 83 fracturas bicondíleas de la meseta tibial. El 51 % de estos pacientes rellenaron el cuestionario Musculoskeletal Function Assessment con un seguimiento medio de 59 meses. La edad del paciente y la presencia de lesiones múltiples estaban asociadas a una puntuación más baja en este cuestionario. Una reducción satisfactoria de la superficie articular (< 2 mm de hundimiento) estaba asociada a una puntuación más alta en dicho cuestionario. Egol y colaboradores³ aplicaron un protocolo estandarizado mediante fijación externa transarticular provisional y tratamiento definitivo diferido para tratar 57 fracturas de la meseta tibial causadas por un mecanismo de energía alta, de las que 16 eran fracturas abiertas. El seguimiento medio era de 15,7 meses. El tratamiento definitivo se llevó a cabo a una media de 15 días después de sufrir la fractura. La tasa de infección profunda era del 5 % y la tasa de pseudoartrosis era del 4 %. La movilidad media de la rodilla era de 1° a 106°.

TRATAMIENTO POSTOPERATORIO Y REHABILITACIÓN

Se pone a los pacientes una férula inguinopédica, para su comodidad postoperatoria. El primer día del postoperatorio se retira la férula. Pocas veces se utiliza una rodillera articulada, solo si se sospecha una inestabilidad ligamentosa lateral. Cuando se usa la rodillera articulada, se deja sin bloquear, para iniciar pronto los ejercicios de movilidad, y se retira seis semanas después de la intervención

CONSEJOS

- Al decidir la secuencia de tratamiento más apropiada, debe tenerse en cuenta la gravedad de la lesión del hueso y de las partes blandas circundantes.
- Las indicaciones relativas de reducción abierta y fijación interna son las fracturas que causan inestabilidad articular, la mayoría de las fracturas bicondíleas y del cóndilo interno de la tibia, las fracturas del platillo tibial externo con desplazamiento de más de 2 mm y el ensanchamiento condíleo de más de 5 mm.
- La fijación externa temprana provisional debe emplearse en los pacientes con inestabilidad macroscópica o con una lesión grave de partes blandas hasta que pueda efectuarse la fijación definitiva.
- Una TC es muy útil para evaluar el hundimiento de la superficie articular.
- La evaluación mediante RM de la lesión ligamentosa en las fracturas tipo IV de Schatzker antes de la reducción abierta y fijación interna puede guiar el tratamiento quirúrgico.
- Un distractor femoral puede ayudar a conseguir la reducción y mejora la visión de la superficie articular.
- Puede emplearse una fresa canulada para hacer una ventana cortical en la metáfisis tibial con el objetivo de conseguir la reducción de los fragmentos articulares hundidos mediante un impactor de hueso.

quirúrgica. Los tubos de drenaje se retiran por lo general el primer o el segundo día del postoperatorio. Durante las primeras 12 semanas los pacientes solo pueden apoyar la extremidad inferior sin carga. Se anima a realizar pronto ejercicios suaves de movilidad con la supervisión de un

fisioterapeuta. La pérdida de masa muscular alrededor de la rodilla limita el avance de estos pacientes. Los autores suelen seguir con ejercicios de fortalecimiento de potencia baja. La terapia acuática y el pedaleo en bicicleta estática con resistencia baja comienzan después de la retirada de los puntos de sutura para ayudar a fortalecer la extremidad lesionada sin someter a una sobrecarga excesiva el foco de fractura. Si se utiliza una vía de abordaje postero-medial de Lobenhoffer, el objetivo principal de la rehabilitación debe ser la recuperación de la extensión completa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Honkonen SE: Indications for surgical treatment of tibial condyle fractures. *Clin Orthop Relat Res* 1994;302:199-205.
- Brown TD, Anderson DD, Nepola JV, Singerman RJ, Pedersen DR, Brand RA: Contact stress aberrations following imprecise reduction of simple tibial plateau fractures. *J Orthop Res* 1988;6(6):851-862.
- 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(7):448-456.
- Barei DP, Nork SE, Mills WJ, Coles CP, Henley MB, Benirschke SK: Functional outcomes of severe bicondylar tibial plateau fractures treated with dual incisions and medial and lateral plates. *J Bone Joint Surg Am* 2006;88(8):1713-1721.
- Canadian Orthopaedic Trauma Society: Open reduction and internal fixation compared with circular fixator application for bicondylar tibial plateau fractures: Results of a multicenter, prospective, randomized clinical trial. *J Bone Joint Surg Am* 2006;88(12):2613-2623.
- Higgins TF, Klatt J, Bachus KN: Biomechanical analysis of bicondylar tibial plateau fixation: How does lateral locking plate fixation compare to dual plate fixation? *J Orthop Trauma* 2007;21(5): 301-306.
- Dougherty PJ, Kim DG, Meisterling S, Wybo C, Yeni Y: Biomechanical comparison of bicortical versus unicortical screw placement of proximal tibia locking plates: A cadaveric model. *J Orthop Trauma* 2008;22(6):399-403.
- Buchko GM, Johnson DH: Arthroscopy assisted operative management of tibial plateau fractures. *Clin Orthop Relat Res* 1996;332:29-36.
- Cassard X, Beaufils P, Blin JL, Hardy P: Osteosynthesis under arthroscopic control of separated tibial plateau fractures: 26 case reports [French]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 1999;85(3):257-266.
- Schatzker J, McBroom R, Bruce D: The tibial plateau fracture: The Toronto experience 1968-1975. *Clin Orthop Relat Res* 1979;138:94-104.
- Chan PS, Klimkiewicz JJ, Luchetti WT, et al: Impact of CT scan on treatment plan and fracture classification of tibial plateau fractures. *J Orthop Trauma* 1997;11(7): 484-489.
- Abdel-Hamid MZ, Chang CH, Chan YS, et al: Arthroscopic evaluation of soft tissue injuries in tibial plateau fractures: Retrospective analysis of 98 cases. *Arthroscopy* 2006;22(6): 669-675.
- Barei DP, O'Mara TJ, Taitsman LA, Dunbar RP, Nork SE: Frequency and fracture morphology of the posteromedial fragment in bicondylar tibial plateau fracture patterns. *J Orthop Trauma* 2008;22(3):176-182.
- Bhattacharyya T, McCarty LP III, Harris MB, et al: The posterior shearing tibial plateau fracture: Treatment and results via a posterior approach. *J Orthop Trauma* 2005;19(5):305-310.
- Fakler JK, Ryzewicz M, Hartshorn C, Morgan SJ, Stahel PF, Smith WR: Optimizing the management of Moore type I postero-medial split fracture dislocations of the tibial head: Description of the Lobenhoffer approach. *J Orthop Trauma* 2007;21(5):330-336.
- Segal D, Franchi AV, Campanile J: Iliac autograft for reconstruction of severely depressed fracture of a lateral tibial plateau: Brief note. *J Bone Joint Surg Am* 1985;67(8):1270-1272.
- Goulet JA, Senunas LE, DeSilva GL, Greenfield ML: Autogenous iliac crest bone graft: Complications and functional assessment. *Clin Orthop Relat Res* 1997;339:76-81.
- McDonald E, Chu T, Tufaga M, et al: Tibial plateau fracture repairs augmented with calcium phosphate cement have higher in situ fatigue strength than those with autograft. *J Orthop Trauma* 2011;25(2):90-95.
- Mallik AR, Covall DJ, Whitelaw GP: Internal versus external fixation of bicondylar tibial plateau fractures. *Orthop Rev* 1992;21(12):1433-1436.
- Barei 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(10):649-657.
- Streubel PN, Glasgow D, Wong A, Barei DP, Ricci WM, Gardner MJ: Sagittal plane deformity in bicondylar tibial plateau fractures. *J Orthop Trauma* 2011;25(9): 560-565.
- Rademakers MV, Kerkhoffs GM, Sierevelt IN, Raaymakers EL, Marti RK: Operative treatment of 109 tibial plateau fractures: Five-to 27-year follow-up results. *J Orthop Trauma* 2007;21(1):5-10.