

Técnica quirúrgica

doi: 10.35366/122376

Fijación mínimamente invasiva (MIS) de fracturas transversas de rótula: serie de casos y revisión de la literatura

Minimally Invasive Surgery (MIS) for fixation of transverse patella fractures: case series and literature review

Buendía-Saavedra LA,* Matus-Jiménez J,† Ray-Durán J‡

Hospital Ángeles Clínica Londres, Roma Norte Cuauhtémoc. Ciudad de México, México.

RESUMEN. Introducción: las fracturas de rótula representan un desafío clínico debido a la necesidad de restaurar la función de la rodilla minimizando el trauma quirúrgico, por medio de la técnica de fijación mínimamente invasiva (MIS) siendo una alternativa que busca mejorar los resultados clínicos y funcionales sin tanta agresión a los tejidos. **Material y métodos:** se realizó un estudio retrospectivo de pacientes con fracturas de rótula desplazadas tratadas con la técnica MIS entre Enero de 2015 y Diciembre de 2020, evaluados durante un período de cinco años mediante escalas de dolor, rango de movimiento y funcionalidad. **Resultados:** los pacientes analizados fueron 20 que mostraron una recuperación rápida y sostenida, con puntuaciones medias de EVA de 0.2 y de IKS de 95 al final del seguimiento. No se reportaron complicaciones como infecciones o fallos del material de fijación. **Conclusiones:** la técnica MIS para fracturas de rótula ofrece numerosos beneficios, incluyendo menor trauma a los tejidos y recuperación funcional rápida. Este estudio demuestra una alternativa más a los métodos tradicionales de fijación abierta.

Palabras clave: fractura, rótula, fijación mínimamente invasiva, recuperación, rehabilitación.

ABSTRACT. Introduction: patellar fractures represent a clinical challenge due to the need to restore knee function by minimizing surgical trauma through the minimally invasive fixation technique (MIS) being an alternative seeking to improve clinical and functional results without so much aggression to the tissues. **Material and methods:** a retrospective study was conducted of patients with displaced patella fractures treated with the MIS technique between January 2015 and December 2020, evaluated over a five-year period using scales of pain, range of motion and functionality. **Results:** the patients analyzed were 20 who showed a rapid and sustained recovery, with mean EVA scores of 0.2 and IKS of 95 (average) at the end of the follow-up. No complications such as infections or failure of the fixing material were reported. **Conclusions:** the MIS technique for patella fractures offers numerous benefits, including less trauma to tissues and rapid functional recovery. This study demonstrates a superior alternative to traditional methods of open fixation.

Keywords: fracture, patella, minimally invasive fixation, recovery, rehabilitation.

Nivel de evidencia: IV

* Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital San Ángel Inn Universidad, Ciudad de México, México. Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital Ángeles Clínica Londres, Ciudad de México, México.

† Servicio de Ortopedia y Traumatología y Medicina del Deporte, Hospital General Xoco, Ciudad de México, México.

‡ Servicio de Ortopedia y Traumatología, Alta Especialidad en Cirugía de Hombro y Codo, Hospital VIVO Ecatepec – Star Médica, Estado de México, México.

Correspondencia:

Dr. Luis Alberto Buendía-Saavedra

E-mail: 81esculapio@gmail.com

Recibido: 13-07-2025. Aceptado: 14-10-2025.

Citar como: Buendía-Saavedra LA, Matus-Jiménez J, Ray-Durán J. Fijación mínimamente invasiva (MIS) de fracturas transversas de rótula: serie de casos y revisión de la literatura. Acta Ortop Mex. 2026; 40(1): 61-66. <https://dx.doi.org/10.35366/122376>



Abreviaturas:

MIS = fijación mínimamente invasiva

IKS = *International Knee Society*

EVA = escala visual analógica

Introducción

Las fracturas de rótula representan 1% de todas las fracturas del tejido músculo esquelético que afecta a individuos de todas las edades y niveles de actividad.¹ El tratamiento adecuado de estas fracturas es crucial para restaurar la función de la rodilla, ya que es parte importante del mecanismo extensor y necesario para poder realizar el movimiento de la rodilla y además para prevenir artrosis temprana si no se lleva a cabo un buen tratamiento o reducción anatómica de la misma.

Tradicionalmente, las fracturas de rótula desplazadas han sido tratadas mediante técnicas de fijación abierta, usando las bandas de tensión, utilizando tornillos y alambres.² Estos métodos, aunque efectivos para proporcionar estabilidad biomecánica y promover la curación ósea, pueden implicar un daño significativo a los tejidos circundantes, lo que prolonga el tiempo de recuperación y aumenta el riesgo de complicaciones postoperatorias.²

La técnica de fijación mínimamente invasiva (MIS) ha surgido como una alternativa moderna que busca minimizar el trauma a los tejidos, reducir el tiempo quirúrgico y acelerar la recuperación del paciente. Esta técnica utiliza una combinación de reducción percutánea y fijación interna asistida por fluoroscopia, permitiendo una reducción precisa y una fijación estable de la fractura con una agresión mínima a los tejidos.³

Estudios previos han demostrado la eficacia de la técnica MIS en comparación con los métodos tradicionales de fijación abierta, Luna-Pizarro y colaboradores reportaron resultados superiores en términos de recuperación funcional y reducción del dolor en pacientes tratados con un dispositivo de fijación percutánea en un ensayo controlado aleatorizado.³ Tandogan y su equipo destacaron las ventajas de la fijación percutánea asistida por artroscopia en fracturas selectas de la rótula, incluyendo una menor incidencia de complicaciones y una recuperación más rápida.⁴

Weber y su grupo evaluaron diversas formas de fijación de fracturas transversales de la rótula y destacaron la importancia de la estabilidad biomecánica en el proceso de curación.¹ Hung y colaboradores también subrayaron la efectividad del principio de banda de tensión en el tratamiento operativo de las fracturas de rótula, aunque señalaron los posibles daños a los tejidos blandos.² En un estudio comparativo, Carpenter y su equipo realizaron una evaluación biomecánica de las técnicas actuales de fijación de fracturas de rótula y concluyeron que las técnicas percutáneas podrían ofrecer ventajas significativas en términos de estabilidad y reducción del trauma a los tejidos.⁵

Además, Baran y su grupo realizaron una evaluación anatómica y biomecánica de la técnica de banda de tensión



Figura 1: Drenaje de hematoma.

en fracturas de rótula, destacando que las técnicas percutáneas pueden ofrecer resultados similares o superiores con menos complicaciones.⁶ Estos estudios proporcionan una base sólida para la utilización de la técnica MIS en el tratamiento de fracturas de rótula, subrayando sus beneficios en términos de recuperación funcional, reducción del dolor y complicaciones.

El objetivo de este estudio es presentar los resultados de casos tratados con la técnica MIS, con un seguimiento de cinco años, evaluando la eficacia, seguridad y satisfacción del paciente.

Materiales y métodos

Se realizó un estudio retrospectivo de pacientes con fracturas de rótula desplazadas (3 a 8 mm) tratadas con la técnica de MIS atendidos entre Enero de 2015 y Diciembre de 2020. Los criterios de inclusión fueron fracturas desplazadas de la rótula que no eran conminutas. Se excluyeron del estudio pacientes con fracturas no desplazadas, fracturas conminutas complejas o aquéllos con contraindicación médica para la cirugía.

Procedimiento quirúrgico

Se realizó procedimiento quirúrgico con los pacientes bajo anestesia regional o general, siguiendo estos pasos:

1. Los pacientes se colocaron en decúbito supino y se aplicó un torniquete para inducir isquemia previo vaciamiento con venda de smarch.
2. Se realizó una pequeña incisión para drenar el hematoma acumulado mediante un portal superolateral de 5 mm, seguido de un lavado quirúrgico con un litro de solución salina a 0.9% (*Figura 1*).
3. Se utilizó una pinza de reducción tipo campo para sujetar percutáneamente los fragmentos óseos, verificando la

correcta alineación de los fragmentos y manteniéndolos estables (*Figura 2*).

4. Se realizaron controles fluoroscópicos en vistas anteroposterior (AP) y lateral para corroborar la adecuada reducción de la fractura (*Figuras 2 y 3*).
5. A través de pequeñas incisiones y utilizando un protector de tejidos, se insertaron agujas de Kirschner de 2 mm, flexionándose la rodilla a 60° y asistidos por fluoroscopia para controlar la dirección de las agujas y estabilizar la fractura (*Figuras 4 y 5*).
6. Con la ayuda de una guía se pasa un alambre y un clavo de Kirschner más grueso de 4 mm, se pasó el alambre configurándolo en forma de «8» alrededor de las agujas de Kirschner, trenzando en la parte correspondiente al borde superolateral de la patela, verificando la tensión del alambre, cortándolo al borde de la piel, doblándolo e introduciéndolo por debajo de la piel (*Figura 6*).



Figura 2: Reducción percutánea.

7. Las agujas de Kirschner se doblan en forma de bastón, se traccionaron caudalmente y se cortaron a nivel de la piel, introduciéndolo debajo de la piel (*Figura 7*).
8. Se realizó un control final con fluoroscopia para verificar la correcta alineación y fijación de la fractura.
9. Se coloca apósito en las heridas y vendaje del mismo, terminando el procedimiento quirúrgico.

Los pacientes tuvieron seguimiento a uno, tres y seis meses, y anualmente hasta los cinco años, evaluados clínicamente, control radiográfico y funcional en cada cita.

Se registraron las evaluaciones clínicas por medio de las siguientes escalas y registrando el resultado de cada una:

Dolor: evaluado utilizando la escala visual analógica (EVA).

Rango de movimiento: medido en grados de flexión y extensión de la rodilla.

Funcionalidad: evaluada utilizando la evaluación funcional de la *International Knee Society* (IKS).

La rehabilitación se realizó de la siguiente manera:

Apoyo inmediato con ayuda de muletas, dentro de las primeras 24 a 48 horas postoperatorias.

Movilización temprana: inicio de movilización con rangos de movimientos a tolerancia.

Fisioterapia: se aplicaron varios métodos para disminuir el dolor, la inflamación y mejorar la movilización, ejercicios asistidos, reeducación de la marcha y los rangos de movimiento asistidos por fisioterapeutas.

Evaluaciones radiográficas: cada visita se tomaron controles para determinar el grado de consolidación, aflojamiento o migración de alguno de los elementos de fijación.



Figura 3:

Reducción percutánea con el uso de fluoroscopia para guiar la reducción de la fractura.



Figura 4: Colocación de agujas de Kirschner.

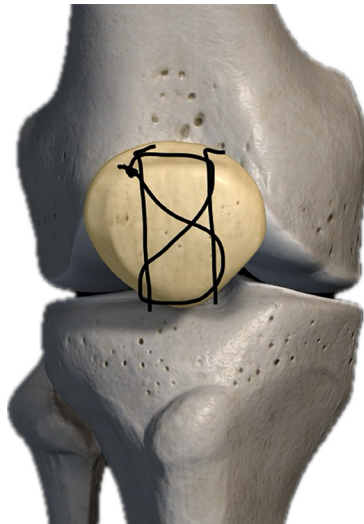


Figura 5:

Esquema de la colocación del alambre.



Figura 6: Cerclaje de alambre.

Resultados

La muestra fueron 20 pacientes, con un rango de edad entre 15 y 73 años. La distribución por género fueron 10 hombres y 10 mujeres (*Tabla 1*).

No se observaron infecciones, no unión, ni fallos del material de fijación en ninguno de los casos hasta el término del seguimiento a cinco años.

La evaluación de la EVA, el rango de movimiento de la rodilla en grados y la funcionalidad utilizando la evaluación funcional de la IKS se registraron en un reporte por paciente, presentando mejoría continua con puntuaciones de EVA que disminuyen a 0.2 y puntuaciones de IKS que aumentan a 95 al final del seguimiento (*Tabla 2*).

Se presenta el resultado del seguimiento de un paciente de 70 años, clínica y radiográficamente (*Figuras 8 y 9*).

Se implementó un protocolo mínimamente invasivo para el retiro del cerclaje de rótula, utilizando una secuencia organizada, descrita en la *Figura 10*, que permitió la extracción segura y eficiente a través de tres portales. La técnica consistió en realizar primero el corte distal y proximal del alambre, seguido del retiro de los clavos Kirschner tipo bastón lateral y medial. Finalmente, el alambre fue extraído a través del portal superior, tanto en el lado lateral como en el medial.



Figura 7: Doblado de agujas de Kirschner.

Tabla 1: Características demográficas de los pacientes.

Característica	Valor
Número de pacientes	20
Edad (años), rango	15-73
Edad (años), media	44
Sexo masculino	10
Sexo femenino	10

Tabla 2: Resultados clínicos y funcionales durante el seguimiento.

Intervalo de seguimiento	EVA, media	Rango de flexión-extensión (grados), media	Puntuación de IK, media
Un mes	3.5	90-0	60
Tres meses	2.0	120-0	75
Seis meses	1.0	135-0	85
Un año	0.5	140-0	90
Dos años	0.5	140-0	95
Tres años	0.2	140-0	95
Cuatro años	0.2	140-0	95
Cinco años	0.2	145-0	95



Figura 8: Seguimiento radiográfico al año con datos de consolidación grado IV sin alteraciones en la fijación.



Figura 9: Seguimiento clínico a cinco años del mismo paciente.

En la mayoría de los casos, no se reportó dolor relacionado con el cerclaje, aunque en un paciente se observó molestia menor a nivel del nudo del alambre, lo que motivó su retiro al año. En todos los casos, el cerclaje fue retirado antes de los dos años utilizando esta técnica sugerida, la cual

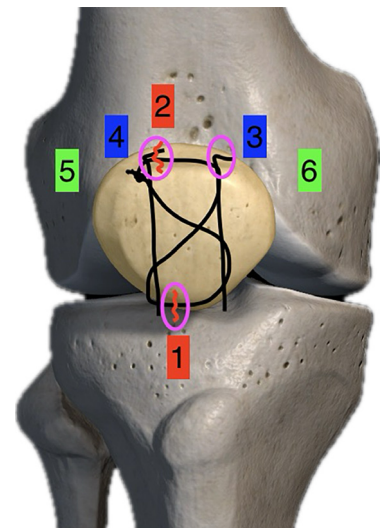


Figura 10: Secuencia organizada para el retiro del cerclaje (MIS) de rótula utilizando tres portales: 1) Corte distal del cerclaje. 2) Corte proximal del alambre. 3) Retiro de clavo Kirschner tipo bastón lateral. 4) Retiro de clavo Kirschner tipo bastón medial. 5) Retiro del alambre lateral a través del portal superior. 6) Retiro del alambre medial a través del portal superior.

minimizó el trauma tisular y facilitó una rápida recuperación sin complicaciones relevantes.

Discusión

Los resultados obtenidos en este estudio están en concordancia con investigaciones previas que han demostrado la eficacia de esta técnica. Estos hallazgos coinciden con los resultados reportados por Luna-Pizarro y colaboradores, quienes también encontraron una recuperación funcional superior y menos dolor en pacientes tratados con dispositivos de fijación percutánea comparado con la cirugía abierta convencional.³

Una de las principales ventajas observadas con la técnica MIS es la posibilidad de iniciar la rehabilitación temprana y permitir el apoyo inmediato del peso en la pierna afectada dentro de las primeras 24 a 48 horas postoperatorias. Esta práctica ha demostrado ser crucial para acelerar la recuperación funcional y reducir el dolor postoperatorio, como lo evidencian los puntajes de EVA y las puntuaciones de IKS a lo largo del seguimiento.

La técnica MIS minimiza el trauma a los tejidos en comparación con los métodos tradicionales de fijación abierta. Esto no solo facilita una recuperación más rápida, sino que

también disminuye el riesgo de complicaciones postoperatorias, como se ha documentado en estudios anteriores.^{1,2}

El uso de fluoroscopia durante el procedimiento permite una reducción precisa y una colocación adecuada de los dispositivos de fijación. La estabilidad biomecánica obtenida es comparable a la de los métodos tradicionales, como se ha reportado.^{5,6}

Los métodos tradicionales de fijación abierta, aunque efectivos, presentan desventajas como el mayor tiempo quirúrgico, el mayor daño a los tejidos blandos y el riesgo de complicaciones asociadas a esos procedimientos más invasivos.^{7,8}

Aunque los resultados de este estudio son prometedores, es importante reconocer algunas limitaciones, la muestra de 20 pacientes, aunque adecuada, es relativamente pequeña, se requiere una muestra mayor y realizarlo en forma aleatorizada para poder generalizar los resultados.

Conclusión

La técnica de MIS para la reparación de fracturas de rótula ofrece numerosos beneficios, incluyendo menor trauma a los tejidos, nulas o pocas complicaciones, tiempos de re-

cuperación reducidos y excelentes resultados funcionales a largo plazo.

Referencias

1. Weber MJ, Janecki CJ, McLeod P, Nelson CL. Efficacy of various forms of fixation of transverse fractures of the patella. *J Bone Joint Surg Am.* 1980; 62(2): 215-20.
2. Hung LK, Chan KM, Chow YN, Leung PC. Fractured patella: Operative treatment using the tension band principle. *Injury.* 1983; 16(5): 343-7.
3. Luna-Pizarro D, Amato D, Arellano F, Hernández A, López-Rojas P. Comparison of a technique using a new percutaneous osteosynthesis device with conventional open surgery for displaced patella fractures in a randomized controlled trial. *J Orthop Trauma.* 2006; 20(8): 590.
4. Tandogan RN, Demirors H, Tuncay CI, Cesur N, Hersekli M. Arthroscopic-assisted percutaneous screw fixation of select patellar fractures. *Arthroscopy.* 2002; 18(2): 156-62.
5. Carpenter JE, Kasman RA, Patel N, et al. Biomechanical evaluation of current patella fracture fixation techniques. *J Orthop Trauma.* 1997; 11(5): 351-6.
6. Baran O, Manisali M, Cecen B. Anatomical and biomechanical evaluation of the tension band technique in patellar fractures. *Int Orthop.* 2009; 33(4): 1113-7.
7. Quan Yi L, Jia Wen W. Fracture of the patella treated by open reduction and external compressive skeletal fixation. *J Bone Joint Surg Am.* 1987; 69(1): 83-9.
8. Curtis MJ. Internal fixation for fractures of the patella. A comparison of two methods. *J Bone Joint Surg Br.* 1990; 72(2): 280-2.