



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACION**

**SECRETARIA DE SALUD DEL DISTRITO FEDERAL
DIRECCION DE EDUCACION E INVESTIGACION
SUBDIRECCION DE POSGRADO E INVESTIGACION**

CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACION EN ORTOPEDIA

“FIJACION MINIMA INVASIVA COMO TRATAMIENTO ALTERNATIVO EN FRACTURAS
SELECCIONADAS DE ROTULA”

TRABAJO DE INVESTIGACION CLINICA

PRESENTADO POR:

DR. BUENDIA SAAVEDRA LUIS ALBERTO

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN:

ORTOPEDIA

DIRECTOR DE TESIS:

DR. GUILLERMO REDONDO AQUINO

2012



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

2012

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACION

SECRETARIA DE SALUD DEL DISTRITO FEDERAL

DIRECCION DE EDUCACION E INVESTIGACION

SUBDIRECCION DE POSGRADO E INVESTIGACION

CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACION EN ORTOPEDIA

FIJACION MINIMA INVASIVA COMO TRATAMIENTO
ALTERNATIVO EN FRACTURAS SELECCIONADAS DE
ROTULA

TRABAJO DE INVESTIGACION CLINICA

PRESENTADO POR:

DR. BUENDIA SAAVEDRA LUIS ALBERTO

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN:

ORTOPEDIA

DIRECTOR DE TESIS:

DR. GUILLERMO REDONDO AQUINO

No. De protocolo: 2060101311



**FIJACION MINIMA INVASIVA COMO TRATAMIENTO ALTERNATIVO EN FRACTURAS
SELECCIONADAS DE ROTULA**

Vo. Bo.

Dr. JORGE AVIÑA VALENCIA

Profesor titular del curso de especialización en ortopedia.

Vo. Bo.

Dr. ANTONIO FRAGA MOURET.

Director de Educación e Investigación.

**FIJACION MINIMA INVASIVA COMO TRATAMIENTO ALTERNATIVO EN FRACTURAS
SELECCIONADAS DE ROTULA**

Vo. Bo.

Dr. GUILLERMO REDONDO AQUINO

Director de tesis.

DEDICATORIA.

A mis maestros:

Sabiendo que jamás encontraré la forma de agradecer su constante apoyo y confianza, sólo espero que comprendan que mis ideales, esfuerzos y logros han sido también suyos e inspirados en ustedes.

A mis padres:

Por el cariño y apoyo moral que siempre he recibido de ustedes y con el cual he logrado culminar mi esfuerzo, terminando así mi carrera profesional, que es para mí la mejor de las herencias.

AGRADECIMIENTOS.

Al banco de implantes Biograft de México S.A. De C.V.

Dr. Juan Matuz Jiménez

Dr. Hilario Martínez Arredondo

Dr. Jesús Pimentel Rangel

Por las facilidades ofrecidas para el desarrollo de mi estudio

INDICE

Resumen	7
Introducción	8
Material y métodos	14
Resultados	19
Discusión	22
Conclusión	22
Referencias bibliográficas	23

RESUMEN.

Sabiendo que existe poca experiencia del tema y tipo de cirugía, sobre la osteosíntesis de rotula de forma mínima invasiva, así como las indicaciones precisas para la realización de esta técnica sin afectar los estándares de una fractura articular, se realiza un estudio cuasiexperimental previo ejercicio clínico en espécimen de cadáver y aplicándolo clínicamente en el HG La villa en un periodo de marzo a junio donde se captaron dos casos con fractura de rotula con trazo transverso con desplazamiento de 3mm a 8mm demostrando la viabilidad de la técnica quirúrgica mínima invasiva sustentada; y lo reportado en la literatura, obteniendo los estándares internacionales clínicos y funcionales. Aplicando como indicación quirúrgica el criterio morfológico el tipo de trazo y grado desplazamiento de la fractura cerrada de rotula; con seguimiento de los casos según la Evaluación funcional de la International Knee Society (IKS).

PALABRAS CLAVE: FIJACION MINIMA INVASIVA, FRACTURAS SELECCIONADAS DE ROTULA

FIJACION MINIMA INVASIVA COMO TRATAMIENTO ALTERNATIVO EN FRACTURAS SELECCIONADAS DE ROTULA

INTRODUCCION.

La reducción abierta y fijación interna aplicando una banda de tensión, con diversas configuraciones sigue siendo el estándar de oro. ^(1,2,3,4) La cirugía percutánea es una opción terapéutica que ha demostrado mejores resultados respecto al dolor postquirúrgico, disminución del tiempo quirúrgico, mejorando la puntuación funcional a 2 años, disminuyendo las complicaciones inherentes a la cirugía. ⁽⁵⁾ Si a esto se le agrega visión directa vía artroscopica se han logrado aun mejores resultados en la reducción anatómica de rotulas con trazos simples seleccionados, no conminuidos y desplazamiento menor a 8mm. ^(6,7) El mejor resultado biomecánico y clínico sobre la configuración de la banda de tensión se obtiene al adosar el alambre al hueso y proteger el tendón de materiales lesivos. ⁽⁷⁾ Respetar la circulación anterior de la rotula y del polo inferior es de importancia para favorecer a la pronta consolidación de la fractura disminuyendo el riesgo de necrosis isquémica. ⁽⁸⁾

El avance de las técnicas quirúrgicas se encaminan a la reparación del daño, con la mínima intervención posible y con adecuados resultados biomecánicos o superiores. La posibilidad de la realización de técnicas mínimamente invasivas en casos seleccionados de fractura de rotula debe ser un estímulo para adiestrarse en estas técnicas al ofrecer un beneficio mayor al paciente disminuyendo la tasa de infección, dehiscencia de herida, no unión, con los mismos estándares en este tipo de cirugía; todavía en México no contamos con morbilidad de los tratamientos para este padecimiento por lo que también se desconoce la frecuencia lado y tipo de fracturas de rotula en nuestro país.

El aparato extensor de la rodilla lo forman cuatro vientres musculares: recto anterior, vasto intermedio o crural por debajo, y vastos interno y externo, a ambos lados. El recto anterior es un músculo biarticular con origen iliaco (espina antero inferior), los otros tres se originan en el extremo proximal femoral. Todos ellos convergen en el grueso tendón cuadricipital, cuyas fibras se insertan en parte en el polo superior de la rótula; las más superficiales remonta la cara anterior rotuliana, uniéndose a fibras que parten del polo inferior de la rótula, formando el tendón rotuliano que se inserta en la tuberosidad anterior de la tibia.

La rótula está integrada en el aparato extensor a modo de sesamoideo, facilitando su desplazamiento sobre la superficie troclear del fémur y aumentando la potencia extensora hasta un 50%, por su efecto de adelantamiento del eje de tracción respecto a la tibia.

A ambos lados de la rótula las vainas aponeuróticas de los vastos se prolongan con expansiones capsulares, las aletas rotulianas, verdaderos tirantes que mantiene la rótula centrada durante la flexo extensión.

La rodilla tiene un ángulo femorotibial de 10°-12° de valgo y el aparato extensor en tensión tiende a colocarse como cuerda de arco desplazando la rótula lateralmente. El vasto interno contribuye, con la aleta rotuliana interna, a evitarlo y mantiene la rótula centrada gracias a sus fascículos distales que tienen una oblicuidad de 50° respecto al eje diafisario del fémur.

Las lesiones traumáticas del aparato extensor de la rodilla son frecuentes y pueden afectar a cualquier nivel anatómico. Distinguimos los siguientes apartados:

- Traumatismos musculares
- Roturas del tendón del cuádriceps
- Fracturas de rótula
- Roturas del tendón rotuliano
- Avulsiones de la inserción del tendón rotuliano en la inserción tibial.
- Desinserciones del tendón rotuliano

La clasificación habitual es según el trazo de fracturas:

Trasversal simple (25% de casos):

- No desplazada de tercio medio
- Desplazada de tercio medio
- Del polo superior
- Del polo inferior

Trasversal compleja (50% de casos): Un fragmento grande proximal y conminución de pico inferior de la rótula.

Conminuta (20% de casos): Múltiples pequeños fragmentos que afectan a toda la rótula

De trazo vertical (raras).

- En el plano frontal
- En el plano sagital

Parciales por arrancamiento (raras): Corresponden a un arrancamiento de la inserción tendinosa:

- De la base
- Del pico
- Del borde interno
- Del ángulo superior

Fracturas osteocondrales: Se producen en el curso de una luxación de la rótula.

Mecanismos de producción

Pueden ser por mecanismo indirecto, directo o mixto. El mecanismo directo es un impacto en la cara anterior de la rodilla en flexión, frecuente en accidentes viales al golpear la rodilla en el salpicadero. La fractura puede ser trasversal, pero lo habitual es que se trate de una fractura conminuta, frecuentemente abierta. Las aletas rotulianas suelen estar conservadas y hay poco desplazamiento.

El mecanismo indirecto es el descrito para la rotura del tendón del cuádriceps, pero con un tendón sano, siendo la rótula menos resistente que él. Suelen producir fracturas transversales cuyo trazo se continúa con las aletas rotulianas, produciéndose un desplazamiento importante.

En la mayoría de los casos se trata de un mecanismo mixto. En las fracturas por golpe directo suele añadirse una contracción muscular brusca que hace que se rompan las aletas rotulianas y los fragmentos se separen. En las fracturas por mecanismo indirecto, tras la fractura el paciente cae y se golpea la rótula en el suelo, produciéndose una conminución. Por ello son más frecuentes las fracturas las complejas y conminutas.

Manifestaciones clínicas y diagnóstico

En las fracturas no desplazadas, hay dolor a la palpación y a la contracción muscular, pero se conserva la extensión de la rodilla por integridad de las aletas rotuliana. La hemorragia queda circunscrita al recinto articular, apareciendo un peloteo rotuliano típico del hemartrosis de rodilla.

En las desplazadas, por la superficialidad de la rótula, puede hacerse un diagnóstico visual. La silueta del escudo patelar está alterada y es fácil observar el fragmento proximal emigrado. Hay dolor localizado y pérdida de la extensión activa de la rodilla. La hemorragia fracturaría se extiende por partes blandas al estar las aletas rotulianas y cápsula articular rotas, no hay signos clínicos de hemartrosis, pero si una gran tumefacción de la rodilla. A la palpación se puede detectar una brecha central del aparato extensor y de puede movilizar los fragmentos lateralmente si el desgarró de las aletas es importante.

El estudio radiográfico en proyección antero posterior no es fácil de interpretar por la superposición de la rótula sobre el fémur, pero con una buena calidad radiográfica se puede ver bien la fractura y el grado de conminución. Cuando se observa una fractura en margen superoexterno hay que diferenciarla de una rótula bipartita, formada por dos núcleos de osificación separados. La rótula bipartita es bilateral y el supuesto trazo de fractura es lineal y liso.

La proyección radiográfica lateral es la más importante, permite ver el desplazamiento de los fragmentos y la pérdida de la congruencia articular. La radiografía en proyección axial tiene interés para el diagnóstico de las fracturas verticales cuando se sospechan.

Tratamiento

El tratamiento de estas fracturas, además de conseguir la continuidad del aparato extensor debe recuperar la congruencia articular mediante reducción anatómica, si queremos evitar la artrosis postraumática. Si esta congruencia no es posible conseguirla por la complejidad de la fractura, puede recurrirse a la resección parcial (patelectomía parcial) o total de la rótula (patelectomía total).

Las fracturas con desplazamiento menor de 2 mm, sin escalón en el cartílago articular, se tratan ortopédicamente mediante punción evacuadora del hemartros y yeso en extensión durante 6-8 semanas, seguido de rehabilitación. Es el tratamiento adecuado para las fracturas transversas, longitudinales y parcelares, no desplazadas.

Las fracturas desplazadas requieren reducción quirúrgica anatómica de la superficie articular y osteosíntesis. Dado que la rótula está sometida principalmente a fuerzas de distracción por el cuádriceps, el método de osteosíntesis más adecuado es el cerclaje alámbrico simple o apoyado en agujas, aplicando el principio de banda a tensión situándolo superficialmente para que las fuerzas de distracción se conviertan en fuerzas de compresión en el interior de la fractura. La reparación se completará con la sutura de las aletas rotulianas. La rehabilitación se iniciará muy precozmente. Este tratamiento es adecuado para fracturas transversas desplazadas y muchas de las complejas en las que es posible reconstruir la superficie articular. Cuando la conminución impide una reconstrucción adecuada de la rótula, pero uno de los fragmentos es grande, aproximadamente la mitad de la rótula, puede realizarse una patelectomía parcial, conservando el fragmento grande, casi siempre el proximal y eliminado el resto de fragmentos. El aparato extensor se reconstruye mediante inserción ósea y sutura de aleta rotulianas. Con ello se consigue mantener el efecto polea de la rótula y se evita la aparición de una artrosis. Es el tratamiento adecuado para fracturas transversas complejas con conminución del polo inferior y parcelares muy desplazadas.

La patelectomía total extirpando toda la rótula y reconstruyendo el aparato extensor mediante sutura término-terminal, es un tratamiento mutilante porque provoca la pérdida del efecto polea de la rótula, con pérdida de la potencia extensora de cuádriceps entre el 25% y 50%, atrofia del cuádriceps permanente y secuela estética por pérdida del relieve rotuliano. En cualquier caso es menos invalidante que una artrosis postraumática. Es el tratamiento indicado en fracturas conminutas imposibles de reconstruir. En pacientes ancianos es el tratamiento utilizado de entrada, en los jóvenes se prefiere una reconstrucción imperfecta e intentar después una segunda cirugía de plastia de patela, de las propuestas para la artrosis femoropatelar y dejar la patelectomía total para los casos que ello también fracase.

Las fracturas de tipo transverso desplazadas que afectan la superficie articular y el mecanismo extensor; esto causa disfunción y artralgias de la rodilla y que se consideran secundarias a su mal o deficiente tratamiento; las fracturas de patela no son comunes (1% del total de fracturas del miembro pélvico observadas en el Servicio de Urgencias del Hospital General «Xoco» se estima una relación proporcional en el HG de la villa debido a el tipo de población usuaria), cuando se presentan y no existe una buena reducción esto ocasiona el inicio de artralgias, restricciones del movimiento de la rodilla, debilidad del cuádriceps, alteraciones del aparato extensor y esto da como resultado un movimiento anormal de la rodilla que provoca dolor; la meta de la fijación es alcanzar una reducción anatómica de la superficie articular y a través de una fijación estable, llevar a la movilidad temprana la articulación de la rodilla. Los fragmentos de la patela y la incongruencia articular son las principales indicaciones del tratamiento quirúrgico de las fracturas.

Su tratamiento ha sufrido muchos cambios en cuanto a su método y a las opiniones de los cirujanos a lo largo de los años de acuerdo al pensamiento que se tenía con respecto a la función o el motivo por el cual existía la rótula.

Los pioneros de la reducción abierta fueron seguidos por los de la era de la patelectomía como tratamiento de preferencia y que gradualmente se cambió el pensamiento de la reconstrucción cuidadosa de la continuidad del aparato extensor y de la superficie articular de la rótula cuando este último es posible. Se utilizaron cerclaje de alambre, otros colocando el alambre a través de agujeros longitudinales verticales.

La banda de tensión anterior con reparación del retináculo proporciona fijación más estable en una fractura transversal de la rótula. Este método de fijación permite obtener una recuperación activa mediante realización de ejercicios precoces.

Durante los últimos 15 años se ha popularizado esta técnica de cerclaje a tensión solo o asociado con alambres longitudinales y paralelos de Kirschner para evitar la inclinación del fragmento distal, sin requerir inmovilización con yeso. Muchos autores han estudiado esta técnica y los resultados funcionales del cerclaje a tensión; el resultado de la compresión dinámica de las fracturas la proporciona la banda de tensión. El alambre realiza el principio de neutralizar la tensión de las superficies no articulares de la fractura y en la superficie articular, la presión de los cóndilos femoral es proporciona la compresión.

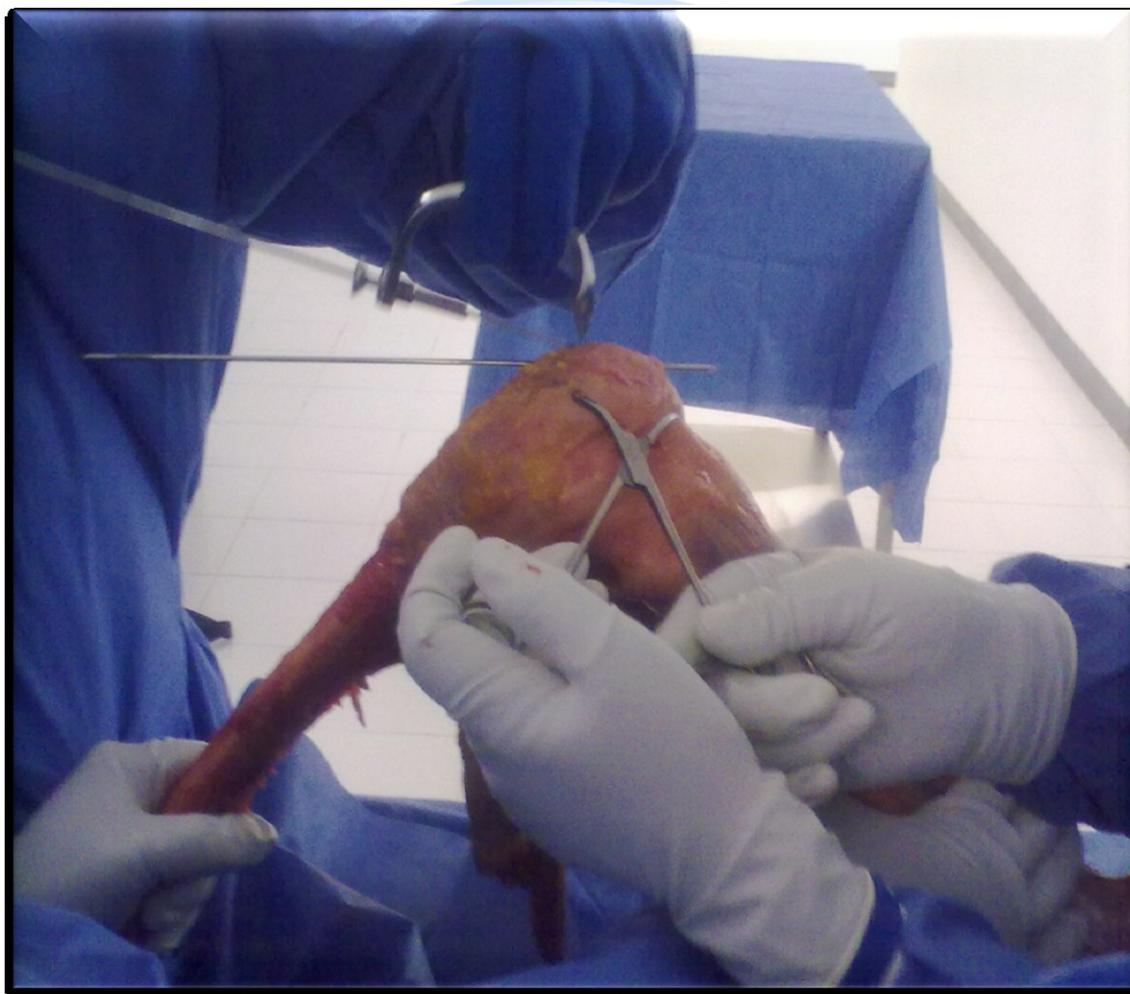
MATERIAL Y METODOS

Puesto que no se tiene amplia experiencia para la realización de cirugías percutáneas de rotulas; se realizaron procedimientos mínimamente invasivos en 5 rodillas de espécimen de cadáver humano, con en fractura de rotula con trazos simple desplazado menor a 8mm.

(a) bajo la misma técnica se pinza percutáneamente con pinza de reducción tipo campo; se drena hematoma por portal supero lateral 5mm (simulado); se toman controles con fluoroscopia AP y Lateral (simulado; se visualiza directamente la articulación posterior al cerclado),



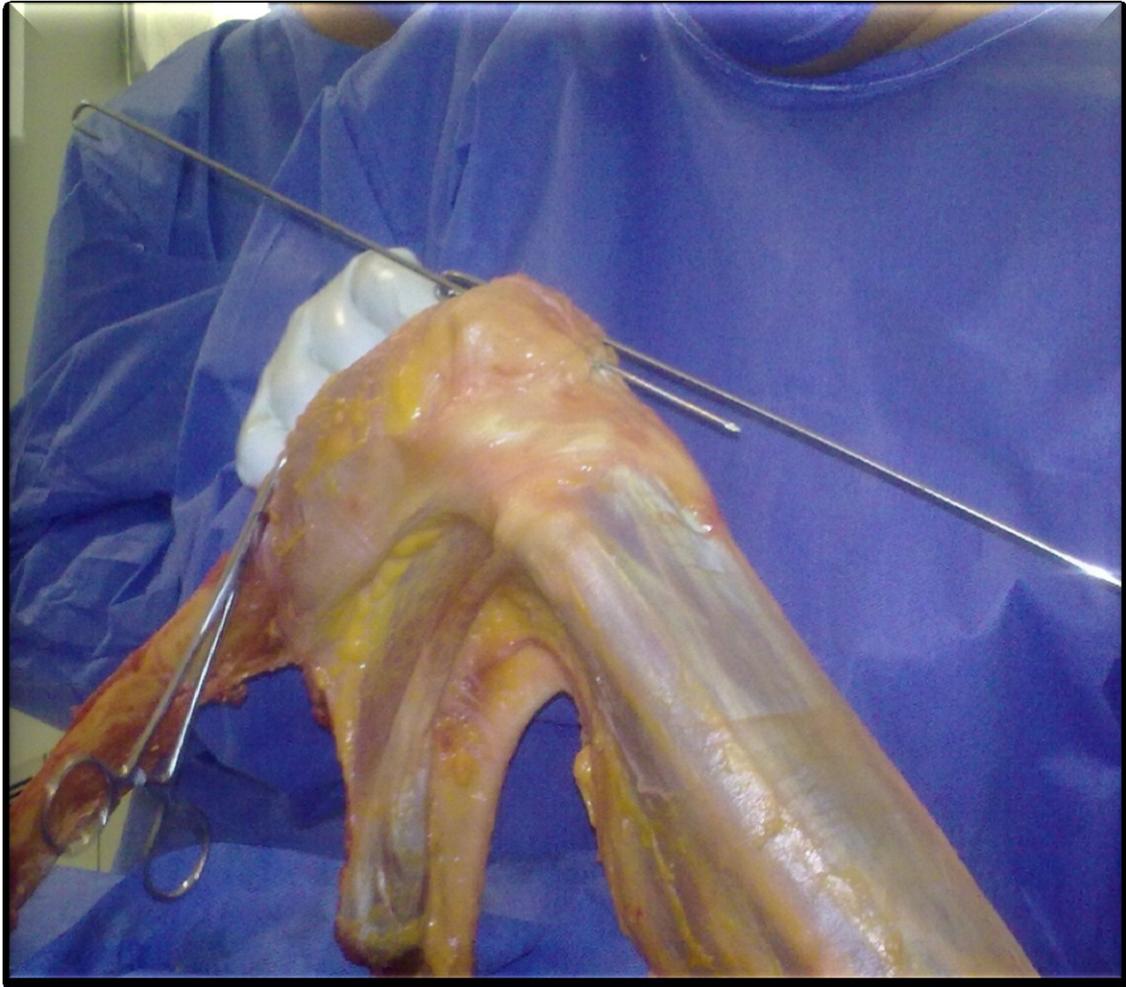
(b)se procede a colocación de clavos de kirchner 2mm con guía pasa clavos y



(c) se inicia alambrado con guía pasa alambre,

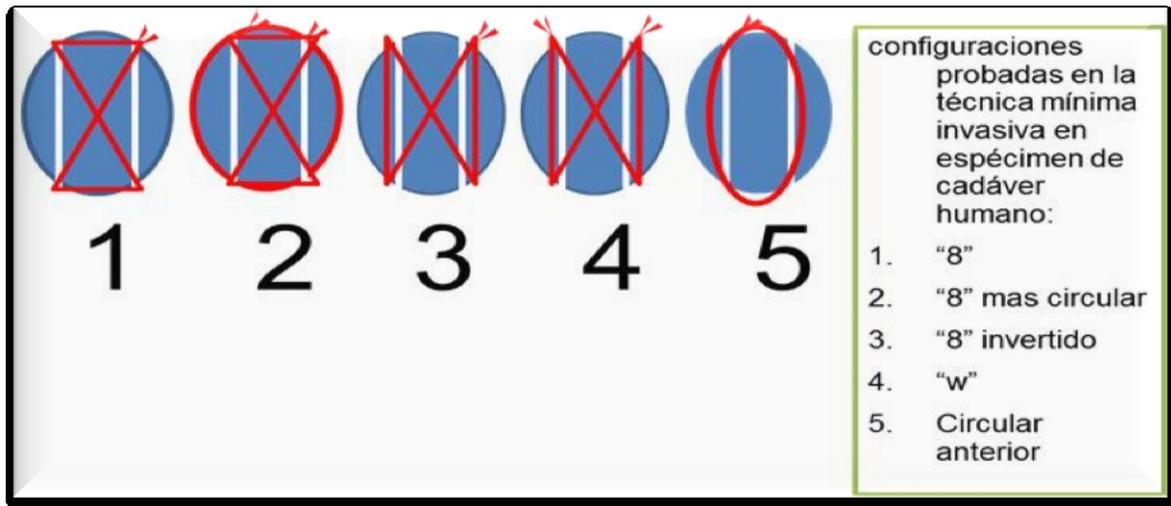


(d)se doblan en bastón clavos de kirchner;(e) se traccionan caudalmente y cortan; se toma control fluoroscopico final (se visualiza directamente en el espécimen).



(f) Reducción satisfactoria de la fractura con tiempo quirúrgico promedio 25min. Con los parametros de estabilidad en flexión máxima, escalonamiento menor de 2mm y diastasis menor de 2mm.





Se realizaron cinco configuraciones de cerclaje arriba descritas.

La realizaron osteosíntesis de rotulas de forma mínima invasiva, en el HG La Villa comprendio un periodo de marzo a junio captando dos casos de rotula con trazo transverso con desplazamiento de 3mm a 8mm Aplicando como indicación quirúrgica el criterio morfológico; tipo de trazo y grado desplazamiento de la fractura cerrada de rotula.

Técnica quirúrgica: En sala de quirófano habitual bajo la misma técnica aséptica se coloca isquemia y se pinza percutáneamente con pinza de reducción tipo campo; toman controles con fluoroscopio AP y Lateral corroborando la reducción, se drena hematoma por portal supero lateral 5mm y lavado quirúrgico con solución salina 9%; se, se procede a colocación de clavos de kirchner 2mm con guíapasa clavos y se inicia alambrado con guía pasa alambre, se doblan en bastón clavos de kirchner; se traccionan caudalmente y cortan; se toma control fluoroscopico final. Tiempo quirúrgico promedio 35min.

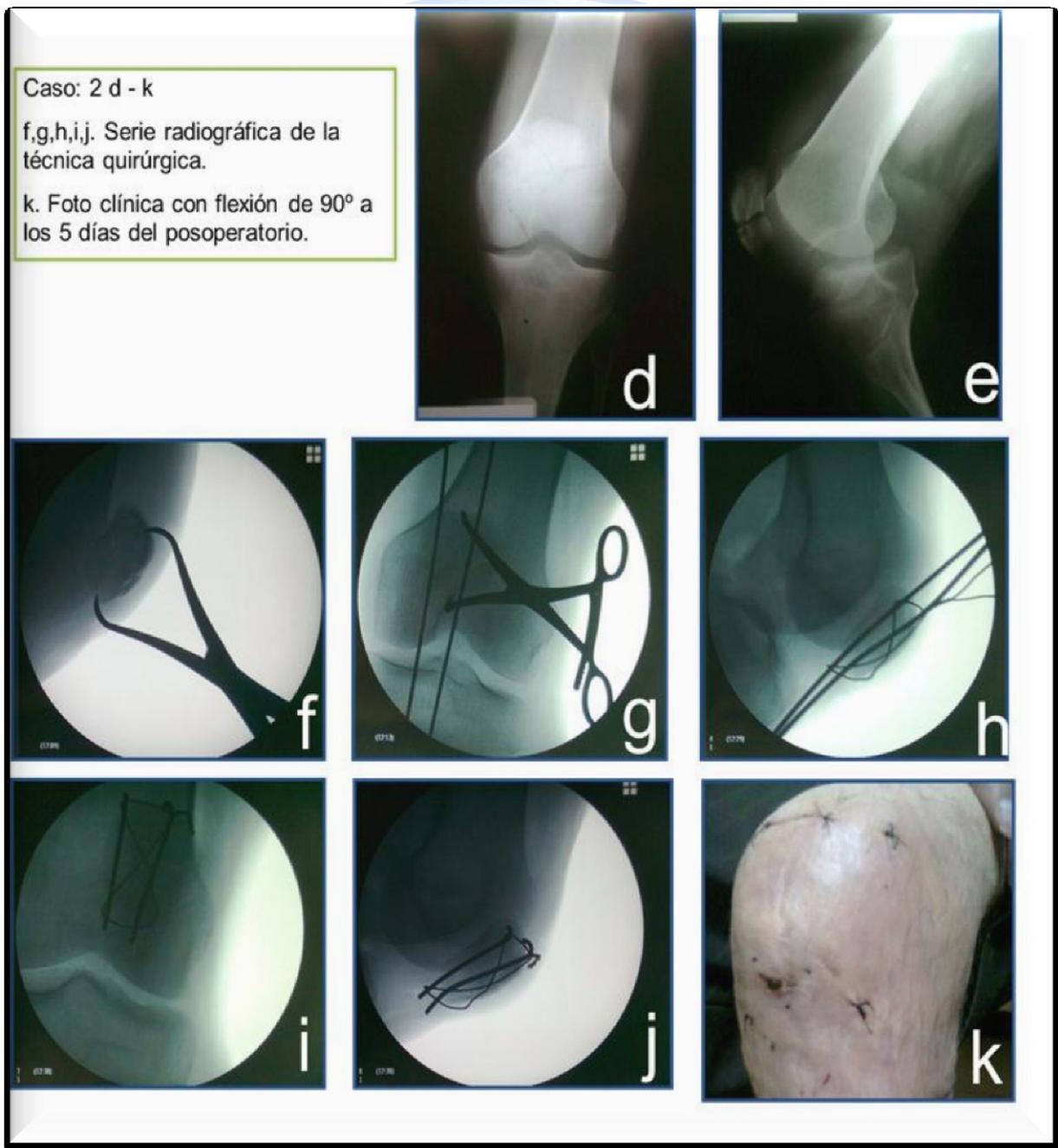
RESULTADOS.

Se logró en ambos casos la reducción anatómica dentro de los parámetros de estabilidad a la flexión máxima, escalonamientos no mayor a 2mm diastasis no mayor de 2mm.

Caso 1: (foto 1) Femenino de 17 años con fractura bilateral transversa de rotula y desplazamiento de 4mm. a Rotula derecha se redujo y fijo de manera abierta. b Rotula izquierda se redujo y fijo de forma mínima invasiva; ambas con colocación de tirante en "8". Resultado clínico a las 8 semanas. Evaluación funcional de la International Knee Society (IKS) 100/100 ambas rodilla. WOMAC =1 (evocación del dolor mínimo) no hay diferencia en ambas rodillas. Foto 1



Caso 2: (foto 2) Masculino de 62 años con fractura de rotula izquierda, con desplazamiento 4mm, Evaluación funcional por la International Knee Society (IKS) 90/100 izquierda a las 8 semanas. WOMAC =1 (evocación del dolor mínimo) Paciente deambulando con apoyo de bastón desde el segundo día de posoperatorio.



DISCUSION

La cirugía mínima invasiva en estudios recientes ha demostrado su utilidad en el tratamiento quirúrgico para las fracturas de rótula en casos seleccionados; la presentación de estos casos mediante esta técnica expone un recurso quirúrgico factible, al realizar la reducción de la fractura apoyado por rayos x, e instrumental básico disponible en cualquier hospital de traumatología.

CONCLUSIONES

Se corrobora la viabilidad de la reducción cerrada y fijación interna con tirante dinámico en casos seleccionados de facturas de rótula demostrando un beneficio estético y disminuyendo la desperiostización de la rótula y por tanto riesgos de infección, dehiscencia de herida, retrasó en la consolidación, no unión, sin disminuir la calidad del resultado quirúrgico y biomecánico; considerando los criterios internacionales en dolor y resultado funcional.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

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;62:215-220.
2. Hung LK, Chan KM, Chow YN, Leung PC. Fractured patella: Operative treatment using the tension band principle. *Injury* 1983;16:343-347.
3. Marya SKS, Surya B, Dave PK. Comparative study of knee function after patellectomy and osteosynthesis with a tension band wire following patellar fractures. *IntSurg* 1987;72:211-213.
4. Quan Yi L, Jia Wen W. Fracture of the patella treated by open reduction and external compressive skeletal fixation. *J BoneJointSurg Am* 1987;69:83-89.
5. Luna-Pizarro, Daniel; Amato, Dante; Arellano, Francisco; Hernández, Armando; López-Rojas, Pablo. Comparison of a Technique Using a New Percutaneous Osteosynthesis Device with Conventional Open Surgery for Displaced Patella Fractures in a Randomized Controlled Trial. *Journal of Orthopaedic Trauma: September 2006 - Volume 20 - Issue 8 - p 590.*
6. Reha N. Tandogan, HuseyinDemirors, Cengiz I. Tuncay, NecipCesur, Murat Hersekli. Arthroscopic-Assisted Percutaneous Screw Fixation of Select Patellar Fractures. *The Journal of Arthroscopic and Related Surgery, Vol 18, No 2 (February), 2002: pp 156–162*
7. OnderBaran, MetinManisali, BerivanCecen. Anatomical and biomechanical evaluation of the tension band technique in patellar fractures. *International Orthopaedics (SICOT) (2009) 33:1113–1117*
8. Raffaele Scapinelli, Blood Supply of the Human Patella Its Relation to Ischaemic Necrosis after Fracture *Vol. 49B, No. 3, August 1967, 563-570*
9. Berg EE. Extensile exposure of comminuted patella fractures using a tibial tubercle osteotomy: results of a new technique. *J Orthop Trauma. 1998;12:351–355.*
10. Carpenter JE, Kasman RA, Patel N, et al. Biomechanical evaluation of current patella fracture fixation techniques. *J Orthop Trauma. 1997;11: 351–356.*

11. Ruedi TP, Murphy WM. AO Principles of Fracture Management. New York, NY: Thieme-Stuttgart; 2000.
12. Curtis MJ. Internal fixation for fractures of the patella. A comparison of two methods. *J Bone Joint Surg Br.* 1990;72:280–282.
13. Lotke PA, Ecker ML. Transverse fractures of the patella. *Clin Orthop.* 1981:180–184.
14. Marya SK, Bhan S, Dave PK. Comparative study of knee function after patellectomy and osteosynthesis with a tension band wire following patellar fractures. *Int Surg.* 1987;72:211–213.
15. Weber MJ, Janecki CJ, McLeod P, et al. Efficacy of various forms of fixation of transverse fractures of the patella. *J Bone Joint Surg Am.* 1980;62:215–220.
16. Harris RM. Fractures of the patella. In: Bucholz RW HJ, ed. *Rockwood and Green's Fractures in Adults.* Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2001.
17. Catalano JB, Iannacone WM, Marczyk S, et al. Open fractures of the patella: long-term functional outcome. *J Trauma.* 1995;39:439–444.