



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN  
SECRETARIA DE SALUD  
INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACION  
Luis Guillermo Ibarra Ibarra

ESPECIALIDAD EN :  
ORTOPEDIA

“Reparación de tendón patelar con sutura extrafuerte a través de túneles transóseos sin banda de tensión metálica: Seguimiento de pacientes tratados de marzo 2011 a mayo 2015 en el INR”

TESIS  
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE  
ESPECIALISTA EN ORTOPEDIA

PRESENTA:  
EDUARDO ESCUTIA TREVIÑO

TUTOR O TUTORES PRINCIPALES  
DR. ERIC JOSEPH HAZAN LASRI  
DR. GERARDO RAFAEL GUTIERREZ SEVILLA  
DRA. CRISTINA HERNANDEZ DIAZ  
DR. MICHELL RUIZ SUAREZ  
DR. JAIME H. GUADARRAMA BECERRIL

CIUDAD DE MEXICO, NOVIEMBRE 2016



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.

**Dra. Matilde L. Enriquez Sandoval**  
**Directora de Educación en Salud**

**Dra. Xochiquetzal Hernández López**  
**Subdirectora de Educación Médica**

**Dr. Alberto Ugalde Reyes Retana**  
**Jefe de Servicio de Educación Médica**

**Dr. Eric Joseph Hazan Lasri**

**Profesor Titular**

**Dr. Gerardo Rafael Gutierrez Sevilla**

**Asesor Clínico**

**Dr. Michell Ruíz Suárez**

**Asesor Metodológico**

## **Agradecimientos**

### **INR**

Al Instituto Nacional de Rehabilitación, mi segunda casa (aunque en cuestión de horas dedicadas podría decirse que es la primera) durante los últimos 4 años y donde he recibido la mayor parte de mi enseñanza y preparación como médico especialista en ortopedia.

### **UNAM**

Al Posgrado de Residencias Médicas de la Facultad de Medicina por el apoyo brindado

### **Asesor**

Al dr. Gerardo Rafael Gutierrez Sevilla quien me orientó en todo momento para el desarrollo del estudio.

### **Asesores**

A los doctores Eric Joseph Hazan Lasri y Michell Ruiz Suárez por el apoyo brindado durante el desarrollo del estudio.

### **Ultrasonido Musculoesquelético**

A la dra. Cristina Hernández Díaz, Jefe del servicio de Ultrasonido musculoesquelético por la orientación y el apoyo brindado para la realización del estudio.

### **Medicina del Deporte**

Al dr. Jaime H. Guadarrama Becerril quien coordinó los estudios con dinamómetro isocinético.

## **Agradecimientos personales**

Quiero agradecer personalmente a mi esposa Paola quien estuvo a mi lado durante todo el desarrollo del estudio y quien además me ayudó con el análisis estadístico del mismo. Gracias por siempre preocuparte por el continuo y constante progreso de nuestra familia y siempre esforzarte por hacernos mejores. Gracias por amarme a pesar de las tan diferentes personalidades e ideologías que nos confrontan una y otra vez todos los días. Te amo.

Gracias a mis maestros y amigos Bernardo, Jesús, Leonardo, Juan Manuel, Jorge, Luis Alberto, Ricardo y Victor Manuel de quienes aprendí prácticamente todo lo que se de ortopedia y que me enseñaron, por sobre todo, a buscar el bien del paciente antes de cualquier otra cosa.

Gracias a mis amigos y “hermanos” Luis Francisco, Luis Jesús y Jorge Luis quienes siempre mantenían una sana competencia conmigo para mejorar continuamente en nuestra preparación como ortopedistas, de ellos también siempre tuve algo que aprender en cada cirugía que compartíamos. Ellos hicieron además que mis horas en el hospital se volvieran minutos, que las guardias no fueran tan cansadas y que los momentos difíciles los pudiera enfrentar al lado de una “familia” en el hospital.

Gracias a mis otros “maestros” Vania, Melisa, Diego Hernán, Alfonso, José Octavio, Mauricio, Pablo y Gerardo quienes me obligaban a mantenerme en continua preparación para no verme alcanzado por ellos y poder siempre tener algo que enseñarles (aunque casi siempre demostraran saber las respuestas). A pesar de que me esforzara para saber más que ellos, siempre me enseñaban algo nuevo.

## Dedicatoria

A Dios, quien siempre me ha mantenido a su lado, a quien le debo todas mis victorias y a quien gracias a Él, las cosas que parecen imposibles son hechas.

A mi esposa y mis hijos, Paola, Eduardo Daniel y Luis Leonardo, quienes me han tenido más ausente que nunca y quienes han demostrado estar más cerca de mi en todo momento, siempre apoyandome a salir adelante siendo mi fuente de fuerzas, de inspiración y el motivo por el que sé que cualquier esfuerzo por grande que sea, cualquier cansancio por mucho que sea o cualquier trabajo por difícil que parezca siempre habrá valido la pena si al final me encuentro con una sonrisa de alguno de ellos 3. Los amo.

A mis padres, Leticia y Eduardo, quienes me educaron para ser una persona de bien, para buscar siempre ayudar a las demás personas y a quienes debo estar hasta donde he llegado. Los amo papás.

## Indice

1. Introducción.....	9
1.1 Etiopatogenia de las rupturas del tendón patelar.....	10
1.2 Clínica de las rupturas del tendón patelar.....	11
1.3 Diagnóstico de las rupturas de tendón patelar.....	11
1.4 Tratamiento quirúrgico de las rupturas del tendón patelar.....	12
1.4.1 Tratamiento de las Rupturas Agudas .....	13
1.4.2 Tratamiento de las Rupturas Crónicas.....	14
1.5 Tratamiento rehabilitador de las lesiones del tendón patelar.....	16
2. Marco Teórico.....	16
2.1 Actualidad en el Instituto Nacional de Rehabilitación.....	17
2.2 Descripción de la técnica quirúrgica.....	17
2.2.1 Abordaje.....	17
2.2.2 Técnica quirúrgica.....	18
2.2.3 Rehabilitación.....	22
2.3 Material de sutura.....	22
3. Antecedentes.....	22
4. Justificación.....	23
5. Hipótesis.....	23
6. Pregunta de investigación.....	23
7. Objetivo General.....	24
8. Objetivos Específicos.....	24
9. Material y Métodos.....	24

<b>9.1 Población de estudio.....</b>	<b>24</b>
<b>9.1.1 Criterios de inclusión.....</b>	<b>24</b>
<b>9.1.2 Criterios de exclusión.....</b>	<b>25</b>
<b>9.2 Escalas.....</b>	<b>25</b>
<b>9.2.1 Escala de actividad de Tegner.....</b>	<b>25</b>
<b>9.2.2 Escala de Lysholm.....</b>	<b>26</b>
<b>9.2.3 Escala patelofemoral de Kujala.....</b>	<b>26</b>
<b>9.2.4 Escala KOOS (Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score) de evaluación de rodilla.....</b>	<b>27</b>
<b>9.2.5 Formulario de evaluación de la rodilla IKDC (International Knee Documentation Committee).....</b>	<b>27</b>
<b>9.3 Índice de Insall – Salvati modificado.....</b>	<b>28</b>
<b>9.4 Ultrasonido musculoesquelético.....</b>	<b>29</b>
<b>9.5 Estudio con dinamómetro isocinético Cybex.....</b>	<b>29</b>
<b>9.6 Análisis estadístico.....</b>	<b>31</b>
<b>10. Resultados.....</b>	<b>31</b>
<b>10.1 Medición radiográfica de índice de Insall – Salvati.....</b>	<b>33</b>
<b>10.2 Análisis estadístico de las escalas de valoración funcional y calidad de vida.....</b>	<b>33</b>
<b>10.3 Prueba de fuerza muscular.....</b>	<b>37</b>
<b>10.4 Ultrasonografía de tendón patelar.....</b>	<b>38</b>
<b>11. Discusión.....</b>	<b>39</b>
<b>12. Conclusiones.....</b>	<b>42</b>
<b>13. Bibliografía.....</b>	<b>43</b>
<b>Addendum (Formularios de escalas de valoración de rodilla).....</b>	<b>46</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

El tendón patelar no es más que la continuación de las fibras superficiales del tendón del cuádriceps que, tras remontar la superficie anterior de la patela, se constituyen en una cinta tendinosa ancha, gruesa y resistente que se extiende desde el polo inferior y lados del vértice de la patela, donde toma su firme origen proximal hasta insertarse distalmente, en la vertiente medial e inferior de la tuberosidad anterior de la tibia<sup>(1)</sup>. Forma junto con el cuádriceps y la patela aparato extensor de la rodilla. Tiene una longitud aproximada de 5 cms. y una anchura aproximada de 3 cms. en su porción más proximal y se adelgaza hasta medir 2 cms. en su inserción distal. El espesor del tendón es aproximadamente de 6 mm<sup>(2)</sup>.

El tendón patelar, siguiendo la rotación articular que acompaña a la flexo-extensión de la rodilla, sufre un movimiento de torsión y distorsión, tensándose y relajándose; la terminación del tendón se hace formando un ángulo muy agudo con la superficie anterior de la tibia, lo que aumenta la resistencia a los arrancamientos.

Pese a estas nociones anatómicas, es un tendón vulnerable debido a factores como<sup>(3)</sup>:

- Su localización anatómica; sin elementos de protección periféricos. La superficie anterior del tendón es prácticamente subcutánea. La parte posterior está separada de la tibia, en su porción inferior por una bolsa serosa para facilitar el desplazamiento (bursa pretibial); por encima de esta bolsa, rellenando un espacio cónico de sección triangular se encuentra el paquete adiposo anterior de la rodilla (la grasa de Hoffa).
- Su precaria vascularización, que conlleva una respuesta deficitaria a los fenómenos reparativos tras sufrir distintos tipos de lesiones.
- Microtraumas repetidos tras gestos como correr, saltar, etc.
- Las flexiones bruscas a este nivel comprimen los vasos geniculados que dan lugar a isquemias intermitentes que afectan al metabolismo del tendón (por ejemplo, los levantadores de peso).

Pese a esta vulnerabilidad, sus rupturas no se puede decir que sean frecuentes, ya que están por debajo de las rupturas del manguito de los rotadores, tendones de la mano y muñeca, e incluso que el tendón cuadricipital. Su lesión es raramente descrita en la bibliografía; no se menciona una lesión del mismo antes de 1933.

Si bien la fuerza necesaria para romper el tendón patelar sano equivale a 17,5 veces el peso de cuerpo, que hace casi imposible que se pueda producir una ruptura; las patologías previas del tendón patelar son muy extensas; lo que hace pensar a los distintos autores que existen factores predisponentes a la lesión<sup>(3)</sup>. Histológicamente se demuestra que salvo en las secciones traumáticas, en las roturas del tendón se encuentran grandes zonas de degeneración previa.

### **1.1 Etiopatogenia de las rupturas del tendón patelar.**

Como ya se mencionó previamente, las rupturas del tendón patelar son menos frecuentes que las rupturas del tendón cuadricipital. Aunque en mas del 90% de los casos es completa<sup>(4,5)</sup>. Más del 80% de las rupturas del tendón cuadricipital se producen en pacientes menores de 40 años<sup>(6)</sup>.

Las rupturas agudas pueden producirse a tres niveles:

- En la inserción proximal con el vértice patelar
- En el cuerpo del tendón
- En la inserción distal de la tuberosidad anterior de la tibia con o sin arrancamiento óseo; que depende generalmente de la edad; así en los niños, la forma más frecuente es con arrancamiento óseo.

Por lo general, son deportistas que someten su rodilla a grandes sollicitaciones, excediendo su resistencia y capacidad de reparación<sup>(4,5)</sup>. Suele corresponder al estadio último de la lesión denominada “rodilla del saltador”, que es prototipo de lesión por sobrecarga en la extremidad inferior, pudiendo hablar entonces, de microtraumatismos repetitivos que desencadenan tendinopatías crónicas<sup>(7)</sup>. Puede que existan antecedentes de infiltraciones con corticoides para tratar las fases iniciales de la lesión; esto podría explicar que la mayoría de las rupturas tengan su localización en el polo inferior de la patela (43 %) y en su región proximal (14 %)<sup>(8)</sup>. En otras series, la mayor frecuencia de rupturas se produjo en la unión entre la tuberosidad anterior de la tibia y el tendón patelar<sup>(9)</sup>. Los deportes en que con más frecuencia se produce esta lesión son el baloncesto, sobre todo en jugadores aficionados, aunque pueden darse en cualquier actividad que implique saltos como el voleibol o el fútbol.

En las personas no deportistas se han descrito roturas del tendón patelar relacionadas con muy diversas enfermedades: lupus eritematoso sistémico, artritis reumatoide, endocrinopatías, tuberculosis, tifus, sífilis, xantoma, tumor de células gigantes de la vaina tendinosa y sinovitis vellonodular<sup>(10)</sup>. Es excepcional su presentación de forma bilateral; cuando se presentan normalmente son pacientes adultos con enfermedades sistémicas.

Cada vez es menos frecuente la ruptura o arrancamiento distal del tendón patelar en los pacientes que han sido intervenidos quirúrgicamente de revisiones de artroplastia de rodilla, lo que supone una complicación no deseada y muy grave, ya que pone en peligro la futura funcionalidad de la prótesis y de la propia rodilla<sup>(10)</sup>.

El mecanismo de lesión es similar al de cualquier otra ruptura en la que una violenta contracción rompe el tendón o sus inserciones.

## **1.2 Clínica de las rupturas del tendón patelar**

El paciente presenta dolor severo e incapacidad para la deambulación, este dolor es agudo y se localiza en el trayecto del tendón, detectándose, además, en la exploración la imposibilidad de realizar la extensión completa activa de la rodilla, así como para mantenerla estirada contra gravedad<sup>(4,5,10)</sup>, el paciente se nos presenta con la rodilla en actitud de “flessum activo”, con respecto al lado sano. También se aprecia, si los fenómenos inflamatorios lo permiten el “signo del hachazo”, en donde se puede ver y palpar una hendidura a nivel de la lesión. Se puede asociar a otras lesiones de la extremidad inferior en el contexto de un paciente politraumatizado.

La migración proximal de la patela, tanto clínica como radiológicamente, es bastante típica, lo que facilitará el diagnóstico.

Es importante remarcar aquí, que a veces, la detección de la ruptura, se realiza de forma tardía en personas con enfermedades sistémicas que no refieren un claro antecedente traumático. A estos pacientes, se les puede diagnosticar de enfermedad muscular en el contexto de su enfermedad. Estos pacientes pueden llegar a no ser diagnosticados; llegando con el tiempo a adaptarse a la ruptura del tendón patelar y siendo capaces de deambular con déficit a los últimos grados de extensión<sup>(11)</sup>.

## **1.3 Diagnóstico de las rupturas de tendón patelar.**

El diagnóstico de sospecha clínica y radiológica se puede corroborar con la realización de Ultrasonido y/o Resonancia Magnética. En la radiografía convencional, puede aparecer una “patela alta” en comparación con la rodilla contralateral, y podemos descartar posibles fracturas de patela. Con frecuencia pueden verse fragmentos pequeños de hueso avulsionado en la porción más proximal del tendón roto<sup>(12)</sup>. Las proyecciones axiales con la rodilla a 60° (proyección de Merchant o incidencia femoropatelar), nos revelan una patela con aspecto de “puesta de sol”.

En la ecografía, cuando se explora longitudinalmente, el tendón patelar normal se ve como una estructura lineal de ecogenicidad media; la grasa subcutánea es más ecogénica y la bolsa serosa pretibial es hipoecogénica. Cuando se inflama el tendón aparece agrandado, resultado del edema. Si continúa el proceso inflamatorio, la ecoestructura interna del tendón llega a ser heterogénea. En las rupturas completas muestra una disminución de la ecogenicidad del tendón en todo su espesor, con retracción de los cabos. Por otro lado, en las lesiones incompletas se observan zonas parciales de ecogenicidad disminuida y sin retracción<sup>(13)</sup>.

La resonancia magnética muestra pérdida de la continuidad de la señal normal de baja intensidad del tendón sano, con alta intensidad de señal en la zona de la rotura en la secuencia T2, con supresión de grasa, provocada por el influjo de líquido del edema o de la hemorragia. La rotura se manifiesta por un contorno laxo y ondulado del tendón dependiente del grado de retracción. La resonancia magnética, nos puede ayudar a discernir si el paciente sufría una tendinitis aguda o crónica previa a la lesión por la observación de un engrosamiento difuso del tendón, o bien si presenta una lesión de arrancamiento al mostrar pequeños fragmentos óseos en las imágenes sagitales potenciadas en T2.

Los tendones patelares patológicos, ya sin estar rotos, contienen un área oval o redondeada de alta intensidad de señal en la zona de inserción tendinosa en las imágenes ponderadas en T1, T2 y densidad protónica, o una zona focal de alta intensidad de señal en las capas profundas de la inserción del tendón; asimismo, los tendones con tendinopatía rotuliana presentan un aumento de diámetro anteroposterior en la zona afecta.

En el caso de rupturas parciales, la resonancia magnética muestra el edema de la grasa de Hoffa adyacente, así como edema subcutáneo, típicamente afectan a las fibras proximales y se asocian con engrosamiento del tendón. En las rupturas parciales agudas, el grosor del tendón puede ser normal y puede haber edema en los tejidos subcutáneos por delante del tendón o afectando a la porción adyacente de la grasa de Hoffa. El tendón patelar también puede aparecer engrosado tras una artroscopia. La resonancia magnética nos puede servir además, para descartar lesiones asociadas en la rodilla<sup>(14)</sup>.

#### **1.4 Tratamiento quirúrgico de las rupturas del tendón patelar.**

En la mayoría de los casos, las rupturas son completas y el tratamiento es quirúrgico, reservando el tratamiento conservador para personas mayores con enfermedades crónicas o en los que este contraindicada la cirugía; en estos casos, después de unas semanas de inmovilización y reposo, pueden llegar a recuperar parcialmente la marcha con incapacidad para la extensión completa de la

rodilla<sup>(8)</sup>. Pero si nos encontramos ante una lesión incompleta, el tratamiento es la inmovilización con la rodilla en extensión durante 4 a 6 semanas, con buenos resultados.

El tratamiento quirúrgico va a tener la finalidad de recuperar la integridad y longitud normales del tendón, así como su tensión. El tipo de técnica quirúrgica dependerá del lugar de ruptura del tendón y de si ésta es aguda o crónica.

#### **1.4.1 Tratamiento de las Rupturas Agudas**

En las rupturas agudas debe realizarse una aproximación de los bordes mediante suturas, reabsorbibles o no. Si se utiliza una técnica de refuerzo, ésta sólo deberá buscar que la patela quede en su posición anatómica; se debe evitar a toda costa, una patela baja<sup>(8,5)</sup>.

La reparación quirúrgica de este tipo de lesiones dependerá del tipo de desgarró: avulsión proximal, del tercio medio o avulsión distal. Los desgarró del tercio medio son los más difíciles de tratar y dependen de la calidad del tejido presente. Todas las lesiones del tendón patelar se reparan mediante un abordaje tipo Insall con una incisión en la línea media<sup>(12)</sup>.

Las roturas agudas (en las 2 primeras semanas) que tengan lugar en la unión de la patela con el tendón patelar pueden ser reparadas directamente con una técnica similar a la descrita para el tendón del cuádriceps, es decir, mediante suturas que se extiendan desde el tendón y se apoyen en la patela mediante la realización de túneles transóseos; estas suturas deben ser “suturas trenzadas tipo Krakow”. Se hacen tres o cuatro túneles en la patela y se pasan las suturas anudándose sobre el polo superior de la misma. Hemos de preservar la longitud del tendón patelar y evitar su acortamiento lo que produciría una patela baja. Una vez que se ha realizado la reparación y el refuerzo; una ligera flexión con la isquemia retirada nos evalúa la reparación<sup>(12)</sup>.

Al igual que en el tendón cuadrípital, otras técnicas que involucran el uso de implantes especiales se han desarrollado para la reparación del tendón patelar. Se pueden utilizar anclas metálicas en el polo inferior de la patela que, mediante suturas parcialmente absorbibles, fijan el tendón patelar a su origen. Estas anclas también pueden usarse para lesiones distales fijándose a ambos lados de la tuberosidad anterior de la tibia<sup>(15)</sup>.

Los desgarró del tercio medio del tendón patelar pueden requerir una combinación de tunelizaciones en la rótula o en la tuberosidad anterior tibial y la reparación directa de los extremos rotos. Cuando la calidad del tejido lesionado no es la adecuada, es necesaria la utilización de algún tipo de plastia como puede ser la del tendón del semitendinoso para reforzar a la sutura. Debemos

obtener la mayor cantidad de tendón posible para poder tunelizarlo por el tercio medio de la rótula y suturarlo sobre si mismo. Esto rara vez es necesario cuando se trata de lesiones agudas.

La colocación del refuerzo de “alambre en 8” facilita en gran medida la reparación del tendón patelar. Esta técnica fue descrita por el grupo AO; para las fracturas transversas de rótula y para las roturas del tendón patelar; utilizan un tornillo metálico con arandela transversal debajo de la tuberosidad tibial; el tornillo debe ser mas largo que el diámetro del hueso para que sobresalgan dos o tres espiras y poder pasar el alambre a ambos extremos del mismo. Se pasa un alambre a través del tendón del cuádriceps en el polo proximal de la patela, con posterioridad se atraviesa el alambre en frente del tendón rotuliano para hacer una figura en 8, cruzando por debajo ambos lados del tornillo. Los extremos del alambre se enrollan en la superficie lateral bajo el borde muscular. Este tirante en forma de 8 va a proteger la reparación tendinosa y nos va a permitir una movilización precoz<sup>(12)</sup>. No debemos dar una tensión excesiva al alambre porque podemos ocasionar un descenso de la rótula. Sin embargo, la principal desventaja que presenta el uso de este reforzamiento con banda de tensión metálica es la regularidad con que se solicita este implante en un periodo de tiempo relativamente corto, llevando a la necesidad de un segundo procedimiento quirúrgico para retirar el material ya que éste suele generar dolor.

La desinserción o rotura distal, requiere que distingamos entre aquellos arrancamientos con pastilla ósea o sin ella, y en función de la edad del paciente se reimplantara según las distintas técnicas existentes.

El tratamiento postoperatorio depende si se ha utilizado refuerzo de alambre. Sin la protección del alambre, generalmente se debe inmovilizar la rodilla durante 4 a 6 semanas. Si hemos utilizado un refuerzo de alambre, la rodilla se inmoviliza en extensión durante unos diez días. A partir de los cuales, se inician ejercicios activos asistidos. Inmediatamente se debe comenzar a levantar la pierna en extensión de rodilla para contraer la musculatura y evitar la atrofia del cuádriceps. La rehabilitación a largo plazo debe hacer hincapié en el fortalecimiento excéntrico para evitar la repetición de las lesiones<sup>(9)</sup>.

#### **1.4.2 Tratamiento de las Rupturas Crónicas**

Las roturas crónicas del tendón rotuliano son complicadas de solucionar por el estado de los tejidos blandos, los cuales se encuentran retraídos y muchas veces en fase de resorción; por lo tanto, la reparación de cualquier tipo de ruptura crónica, requiere un desbridamiento inicial del tendón hasta tejido sano y la movilización de la patela, liberándola, para llevarla a su posición normal. Es por ello,

que una sutura simple (tipo Krakow, Kessler, etc.) es muchas veces insuficiente, entre otras cosas, por la defectuosa calidad del tejido tendinoso remanente, pero sobre todo por el ascenso de la patela<sup>(12)</sup>.

En los casos crónicos, los autores consultados recomiendan llevar a cabo, entre otras, la técnica de Kelikian, que emplea un autoinjerto de músculo semitendinoso y recto interno, o bien la técnica de Scuderi con el refuerzo del tendón del cuádriceps. Si se puede reconstruir, es preferible el autoinjerto y el uso de un alambre de refuerzo para proteger el rango de movilidad. Estos marcos de alambre o bandas sintéticas de diferentes materiales, se fijan distalmente en la tuberosidad tibial para dirigirse proximalmente hasta alcanzar el tendón cuadricepsital. La sutura debe realizarse con la rodilla en flexión de, aproximadamente, 60°, para evitar que la rótula quede baja. Ocasionalmente, puede ser necesaria una Z-plastia de alargamiento del tendón del cuádriceps, si la movilización y la liberación de las adherencias rotulianas no permiten que la rótula quede reducida en su ubicación normal.

La técnica de Kelikian utiliza fundamentalmente el tendón del músculo Semitendinoso seccionado lo más proximalmente posible. Se preserva su inserción distal, y se realizan dos túneles transóseos; uno en el polo proximal de la rótula y el otro en la tuberosidad tibial anterior; para crear un marco tendinoso que se ancla sobre si mismo en su inserción distal<sup>(15)</sup>.

En la técnica de Scuderi, utilizada habitualmente como refuerzo en las rupturas crónicas del tendón del cuádriceps, se realiza un colgajo triangular de base distal, que en este caso será más largo para poder extenderse más distal de modo que pueda reforzar la sutura del tendón rotuliano.

También se puede utilizar injerto autólogo de la rodilla contralateral; que incluye tendón del cuádriceps, una pastilla ósea rotuliana y el tendón rotuliano con su inserción en la tuberosidad tibial. Una vez extraído el injerto, debe insertarse sobre la rodilla lesionada, previa preparación de unos lechos óseos receptores en la rótula y en la tibia de tamaño similar; o bien, el uso de autoinjerto de tendón de Aquiles que con un tope óseo calcáneo permite la fijación ósea en el tubérculo tibial; dividiendo la porción proximal del tendón en tres partes para poder tunelizarlo en la patela. Es necesario, proteger esta reconstrucción con un alambre en 8 y, permitir un rango de movimiento postoperatorio precoz<sup>(16)</sup>. Con la colocación de un injerto se pueden presentar riesgos significativos de infección y fracaso y se debe plantear al paciente unos objetivos limitados<sup>(12)</sup>.

En los casos de incapacidad o cuando estas técnicas con tejido autólogo están contraindicadas, pueden utilizarse aloinjertos para reforzar la reparación.

## **1.5 Tratamiento rehabilitador de las lesiones del tendón patelar.**

Hoy en día, se le da tanta importancia a la rehabilitación como al tratamiento quirúrgico. Debe comenzar lo antes posible, siempre teniendo en cuenta el tipo de reparación quirúrgica realizada. Anteriormente, si ésta reparación era de garantías y se consideraba sólida y resistente, se debía inmovilizarse la extremidad inferior en extensión durante 2 semanas hasta que se retiren los puntos de la herida. En este período, el paciente iniciaba por su cuenta la realización de ejercicios isométricos para disminuir en lo posible la consabida atrofia del cuádriceps. Luego se movilizaba el miembro afecto con una ortesis que permita la realización de ejercicios controlados de flexión activa a las 4 semanas de la cirugía, de modo que el paciente presentaba una movilidad de 90° a las 6 semanas, y una movilidad completa a las 8 o 10 semanas de la intervención. Sin embargo con las técnicas descritas y los materiales ahora disponibles la rehabilitación con movimientos de flexión activos asistidos se puede realizar desde el primer día postoperatorio, lo que se convierte en mejores resultados clínicos recuperando más rápidamente los arcos de movimiento completos y la fuerza muscular<sup>(8)</sup>.

En los casos crónicos, la rehabilitación debe ser más conservadora, y siempre en función de la solidez de la reparación obtenida en la intervención quirúrgica. La inmovilización inicial dependerá de la técnica quirúrgica utilizada.

## **2. Marco Teórico**

El tratamiento de una lesión completa del tendón patelar es quirúrgico, y se han descrito diferentes técnicas de reparación<sup>(1,3,8,12)</sup> que involucran el uso de suturas especiales, implantes (anclas, banda de tensión con tornillos y alambres metálicos, etc.) y ocasionalmente el uso de injertos tendinosos.

El uso de anclas metálicas generalmente conlleva una inversión económica mayor para el paciente sin que represente en la bibliografía una ventaja clínica o quirúrgica significativa respecto a otras técnicas<sup>(15)</sup>. El uso de injertos tendinosos aumenta el riesgo de infección, además de realizar una herida en un sitio sano para la toma del injerto.

La técnica más utilizada involucra el uso de una sutura anclada al tendón, que puede ser absorbible o no, y que se pasa a través de túneles transóseos en la patela; en algunas ocasiones y, casi siempre, por elección del cirujano, se realiza un reforzamiento de esta reparación colocando una banda de tensión con alambre quirúrgico y tornillo para asegurar la posición de la patela. Las desventajas que incluyen el uso de esta banda de tensión metálica son el hecho de que este

implante suele fatigarse después de algún tiempo, ocasionando deformidad, exposición del material y, sobre todo, dolor; por lo que en el Instituto Nacional de Rehabilitación se ha optado por utilizar una técnica que incluya usar sutura una extrafuerte parcialmente absorbible y evitar, en la medida de lo posible, el uso de la banda de tensión metálica<sup>(17,18)</sup>.

## **2.1 Actualidad en el Instituto Nacional de Rehabilitación**

En el Instituto nacional de rehabilitación en los últimos 5 años se han atendido a más de 100 pacientes con diagnóstico de ruptura de tendón rotuliano, la gran mayoría de procedimientos realizados han sido efectuados por residentes de tercer año de la especialidad de ortopedia y algunos pocos por los médicos adscritos del servicio de traumatología con excelentes resultados clínicos y logrando incorporar a los pacientes, con ayuda del servicio de rehabilitación, a sus actividades cotidianas en poco tiempo. Del total de procedimientos que se han realizado más del 70% de reparaciones de tendón rotuliano fueron “protegidas” con la colocación de una banda de tensión metálica y, de todos éstos pacientes, el 90% han sido intervenidos quirúrgicamente para retiro de material ya sea por fatiga del mismo, por exposición a través de la piel o por que el implante (tanto el alambre como el tornillo) estaba causando dolor. El resto de los pacientes a quienes no se les colocó banda de tensión metálica también han tenido una evolución clínica favorable y solo se tiene 1 caso de reintervención quirúrgica para revisión de la reparación.

## **2.2 Descripción de la técnica quirúrgica.**

Para realizar la reparación del tendón patelar se coloca al paciente en posición de cubito supino posterior al bloqueo anestésico. Si se cuenta con mango neumático de isquemia se debe colocar por arriba del tercio medio del muslo para no interferir en el abordaje. Se utilizan las medidas estandarizadas de asepsia y antisepsia y se colocan campos estériles dejando libre el tercio distal del muslo, la rodilla y el tercio proximal de la pierna. Se puede realizar vaciamiento de la extremidad inferior mediante gravedad o con el uso de una venda de látex o venda de Esmarch y posteriormente insuflar el mango de isquemia a una presión de 100 mmHg de por arriba de la presión sistólica del paciente.

### **2.2.1 Abordaje**

Se debe tomar como referencia la línea media de la extremidad inferior y se realiza incisión sobre el

centro de la patela extendiéndose 3 a 5 cms. proximal al polo superior de la patela y 5 cms. distal al polo inferior de la misma en dirección y hasta llegar a la tuberosidad anterior de la tibia. Como ya se mencionó previamente el tendón, como la patela y la tuberosidad anterior de la tibia, son prácticamente subcutáneos por lo que no hay ninguna estructura neurovascular que se deba proteger durante este abordaje<sup>(19)</sup>.(Imagen 1)



Imagen 1

Se debe identificar la totalidad del tendón y disecarlo a ambos lados para localizar el tejido fibrotendinoso en el que se anclará la sutura. Es importante desbridar ambos cabos del tendón donde se encuentre tejido en mala calidad para facilitar la reparación.

### **2.2.2 Técnica quirúrgica**

Una vez identificado, liberado y preparado ambos cabos del tendón, se procede a realizar el anclaje de la sutura en el cabo distal mediante la técnica descrita por Krakow pasando 3 o 4 puntos anclados al tendón y dejando 2 cabos de sutura en cada mitad (lateral y medial) del tendón, lo suficientemente

largos para que puedan atravesar los túneles patelares y anudarse en el polo superior de la patela (Imagen 2). En caso de tratarse de una avulsión distal del tendón la sutura deberá anclarse en el cabo proximal del tendón patelar y los túneles se realizarán en la tibia<sup>(19)</sup>.

Una vez obtenido los 4 cabos de sutura anclados al grueso del tendón patelar, se procede a realizar la tunelización de la patela, si se cuenta con él, se debe utilizar un clavo guía pasa-suturas para realizar los túneles verticales en la patela. Se realizarán 3 túneles, uno en el centro de la patela, y uno más a cada lado del primero dejando al menos 1 cm. entre cada túnel, los túneles deben realizarse de modo que queden en forma paralela y la dirección será del polo distal al proximal de la patela cuidando de no dañar la superficie articular de la misma.

Los cabos de las suturas se pasarán de modo que el cabo más medial pasará en el túnel medial, los 2 cabos centrales pasarán por el túnel central y el cabo más lateral por el túnel lateral (Imagen 3), una vez pasado las suturas se deberá colocar la rodilla en flexión de 45° para evitar descender la patela demasiado al realizar los nudos (Imagen 4). En esta posición, se anudarán en el polo superior de la patela las suturas correspondientes al hemitendón medial y las suturas correspondientes al hemitendón lateral y se comprobará mediante movimientos controlados y progresivos la estabilidad de la fijación<sup>(19)</sup>. (Imagen 5)

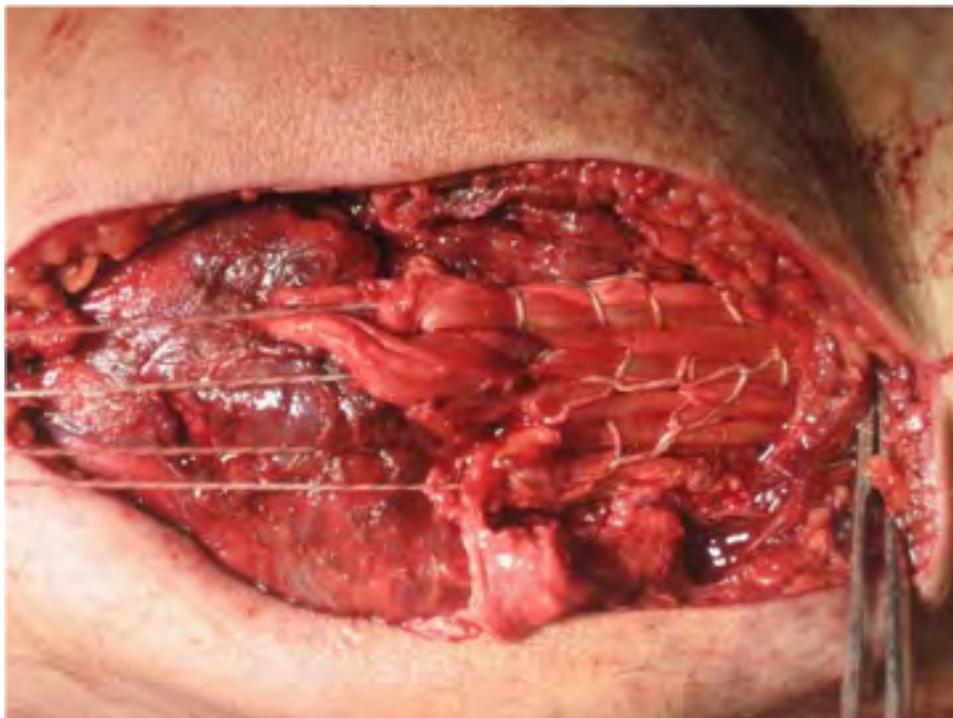


Imagen 2



Imagen 3



Imagen 4

El resto del procedimiento consiste en el cierre de la herida y el retiro de la isquemia, se deberá cubrir la extremidad inferior con un vendaje algodonoso de Robert Jones por 24 horas y posteriormente se podrá iniciar la rehabilitación permitiéndose una flexión de hasta 45° a las 24

horas postoperatorias.

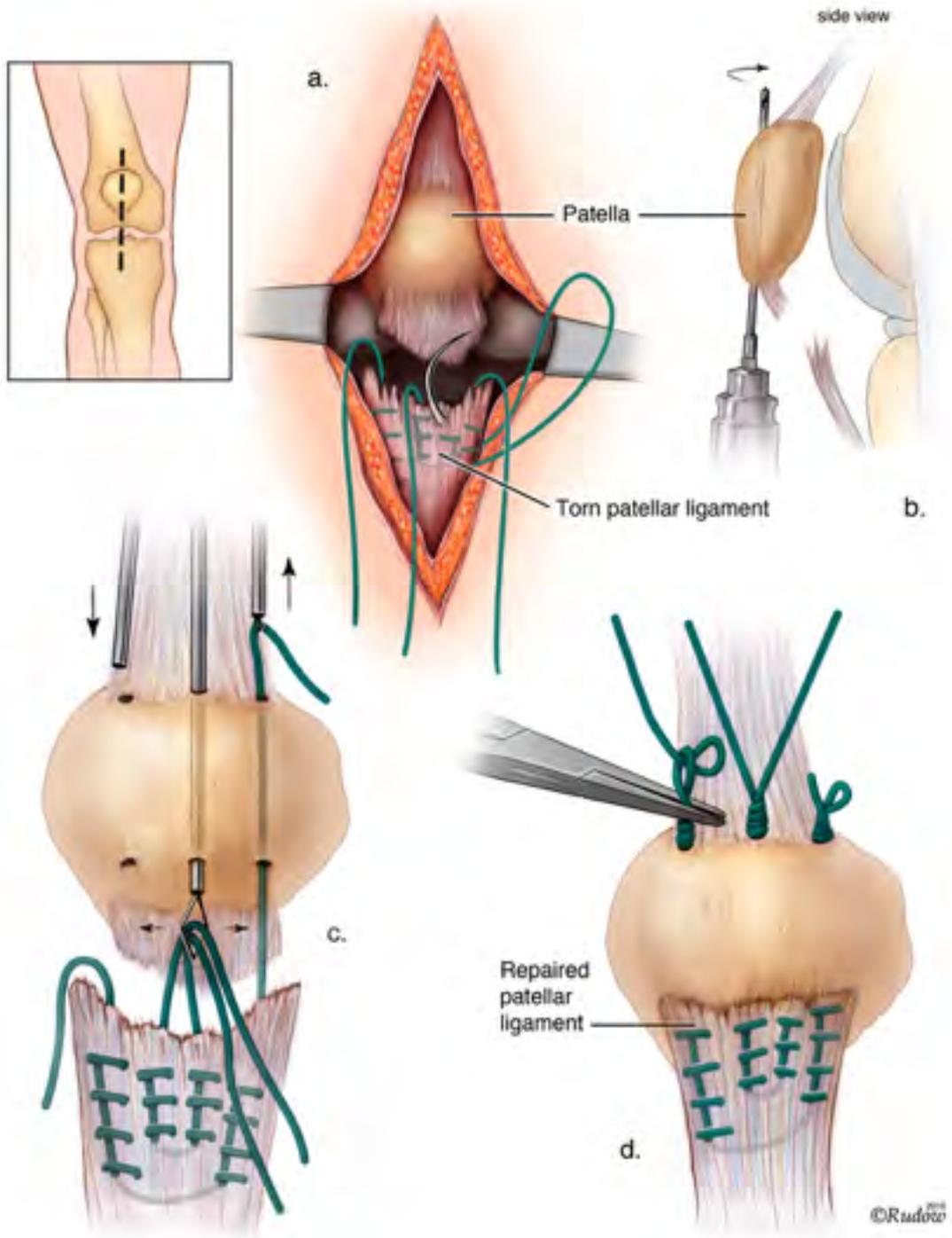


Imagen 5

### **2.2.3 Rehabilitación**

El uso de una rodillera mecánica bloqueada con tope a la flexión de 45° permitirá al paciente una movilización más cómoda y permitirá la cicatrización del tendón de manera adecuada en las primeras 2 semanas, posterior a lo cual se permitirá la flexión hasta 60° en la tercera semana y hasta 90° en la cuarta semana. Se hace énfasis en la rehabilitación temprana de los pacientes con éste tipo de lesión ya que generalmente suelen tener hipotrofia del cuádriceps importante con los tiempos prolongados de inmovilización en extensión.

### **2.3 Material de sutura**

Gran parte del éxito de ésta técnica de reparación de tendón patelar, sin colocación de banda de tensión, se debe al desarrollo de suturas extrafuertes parcialmente absorbibles. En el mercado se puede contar con muchas marcas como Ethibond™, FiberWire™, Orthocord™ o MaxBraid™; todas estas suturas están formadas de un polietileno de alto peso molecular o de ultra alto peso molecular mas un poliéster lo que las convierte en suturas extra fuertes en cirugía ortopédica<sup>(21)</sup>.

En el Instituto Nacional de Rehabilitación generalmente se utiliza Orthocord™ la cual es una sutura con una fuerza tensil de 50 libras y 30 libras en el nudo, compuesta en un 62 % de Polidioxanona (PDS) y un 38 % de un Polietileno de alto peso molecular lo que la convierte en una sutura extra fuerte de absorción lenta y parcial, que genera menor reacción a cuerpo extraño que las suturas no absorbibles. Esta formada por multifilamentos no rígidos, lo que permite realizar nudos de bajo perfil.

## **3. Antecedentes**

Ya en 1999 en California, Marder et al. habían descrito la técnica de reparación de tendón patelar sin necesidad de reforzamiento con banda de tensión presentando buenos resultados funcionales y objetivos en cuando interrogatorio, exploración física, medición isocinética del aparato extensor y estudios de imagen<sup>(19)</sup>.

En 2010 se realizó un estudio comparativo a cargo de Miller et al. en el que ponían a prueba diferentes tipos de sutura extrafuerte (Ethibond™, FiberWire™, Orthocord™ o MaxBraid™) demostrando la capacidad tensil de estos implante<sup>(21)</sup>.

En 2008 West describió la rápida integración de los pacientes operados mediante esta técnica a rehabilitación temprana lo que permitía a éstos pacientes reincorporarse a sus actividades de la vida diaria e incluso a actividades deportivas en tiempos menos prolongados<sup>(22)</sup>.

#### **4. Justificación**

Éste tratamiento se ha utilizado en los últimos 5 años en el Instituto Nacional de Rehabilitación, sin embargo, no existe algún estudio de seguimiento de éstos pacientes que nos informe de manera objetiva los resultados que hemos obtenido.

El propósito del estudio es evaluar, de manera objetiva, los resultados clínicos de los pacientes operados bajo ésta técnica en el Instituto. Se aplicarán escalas de funcionalidad y calidad de vida para evaluar el estado actual de los pacientes; se realizará ultrasonido musculo esquelético para observar y documentar la integridad del tendón; se utilizará el estudio de fuerza muscular del aparato extensor de ambas rodillas para comparar mediante prueba con dinamómetro isocinético (Cybex) la recuperación de la función del tendón y finalmente se medirá en su expediente radiológico el índice de Insall-Salvati modificado para evaluar la altura patelar.

#### **5. Hipótesis**

La técnica previamente descrita es un método de tratamiento que otorga a los pacientes una recuperación adecuada y permite una pronta incorporación a sus actividades de la vida diaria (menos de 1 año) y tiene un bajo índice de complicaciones.

#### **6. Pregunta de investigación**

¿La reparación del tendón patelar mediante túneles transóseos y sutura extrafuerte de reabsorción lenta, sin aplicación de banda de tensión metálica, es un método de tratamiento que permite la recuperación y la reincorporación del paciente a sus actividades normales previas a la lesión a mediano y largo plazo (al menos 1 año) con bajo índice de complicaciones?

## **7. Objetivo General**

Evaluar de manera objetiva la fuerza y funcionalidad del aparato extensor de la rodilla de los pacientes pos operados de plastía de tendón patelar mediante túneles transóseos y sutura extrafuerte con al menos un año de evolución en comparación con la rodilla sana.

## **8. Objetivos específicos**

Evaluar mediante escalas (Tegner, KOOS, IKDC, Lysholm) la funcionalidad y el estado general actual de la rodilla operada.

Evaluar mediante escalas (KOOS) la calidad de vida de los pacientes operados.

Comparar la recuperación en la fuerza muscular del aparato extensor de la rodilla operada contra la sana mediante estudio con dinamómetro isocinético (Cybex) de ambas rodillas.

Comprobar mediante USG la integridad del tendón reparado.

## **9. Material y Métodos**

### **9.1 Población de estudio**

Se investigó en los archivos del Instituto Nacional de Rehabilitación a todos los pacientes con diagnóstico de ruptura de tendón patelar que recibieron tratamiento quirúrgico en el hospital en las fechas comprendidas entre marzo del 2011 a mayo del 2015 y se seleccionó a quienes fueron operados con la técnica previamente descrita.

#### **9.1.1 Criterios de inclusión**

Todos los pacientes tratados de reparación de tendón patelar mediante túneles transóseos y sutura extrafuerte sin reforzamiento con banda de tensión metálica en el INR entre marzo de 2011 y mayo de 2015.

Ambos géneros

Mayores de 18 años

No lesión previa de rodilla

Sin cirugía previa de rodilla

Daño unilateral.

### **9.1.2 Criterios de exclusión**

Lesiones expuestas

Pacientes con uso crónico de esteroides

Pacientes no ambulatorios.

En base a los criterios de inclusión y exclusión se citó a los pacientes para realizar un interrogatorio y exploración física. Previa firma de consentimiento informado, se les aplicaron escalas de funcionalidad y calidad de vida y se les otorgó una cita para acudir a realizarse el ultrasonido musculoesquelético y una hora posterior a éste la prueba de fuerza muscular con dinamómetro isocinético Cybex (esto con el fin de evitar que saliera inflamado el tendón en el ultrasonido si se hacía posterior a la prueba de fuerza muscular).

Se tomó de su expediente radiológico la última radiografía postoperatoria en flexión de 30° para realizar la medición de la altura patelar mediante el índice de Insall-Salvati modificado.

## **9.2 Escalas**

### **9.2.1 Escala de actividad de Tegner**

El score de Tegner fue inicialmente publicado en 1985 como parte de la revisión de la escala de Lysholm para ser usado como complemento de esta. Se trata de un índice de satisfacción subjetiva en una escala de 1 hasta 10, siendo 10 perfecto. El paciente simplemente ha de clasificar la propia percepción de su función general de la rodilla operada. Este score puede ser realizado por el médico o el paciente, y a los individuos se les asigna un nivel de actividad de 0 a 10; 0 representa incapacidad como consecuencia de una lesión de la rodilla, 1-4 no realiza actividad física pero trabaja, 5-7 practica actividad física recreativa, 7-10 realiza actividad física competitiva<sup>(23)</sup>. Este score agrupa arbitrariamente las actividades deportivas en diferentes niveles sin consideración a la frecuencia de dichas actividades. A pesar de no haber sido estadísticamente ratificado para validez y confiabilidad, sigue siendo ampliamente utilizado como complemento de otros instrumentos de

evaluación como el score de Lysholm. Sin embargo, su utilización puede disminuir con el tiempo frente al desarrollo de otras escalas validadas.

### **9.2.2 Escala de Lysholm**

Lysholm y Gilquist desarrollaron en 1982 un cuestionario para que sea completado predominantemente por el paciente. Fue modificado en 1985 por Tegner y el propio Lysholm, quitando la medición objetiva de la atrofia de muslo para transformarlo en un score subjetivo. Según Risberg, la puntuación Lysholm es la más utilizada en la literatura para la evaluación funcional de la rodilla en la reconstrucción ligamentaria<sup>(24)</sup>. Esta escala se utiliza para clasificar el agrado subjetivo de los pacientes en relación con la capacidad funcional. Consiste en ocho ítems relacionados con la función de la rodilla; cojera, uso de soporte para caminar, inestabilidad, dolor, bloqueo, inflamación, capacidad para subir escaleras y capacidad para agacharse, siendo cada ítem y la puntuación global analizados por separado. Se enfoca en síntomas durante actividades de la vida cotidiana y en el deporte, y se tarda aproximadamente cuatro minutos en completar las ocho preguntas. Las puntuaciones por debajo de 65 fueron consideradas pobres; entre 66 y 83, regulares; desde 84 hasta 94, buenas, y por encima de 95, excelentes.

La fiabilidad, validez y sensibilidad de la escala de rodilla Lysholm han sido cuestionadas. Aunque Tegner y Lysholm informaron una adecuada fiabilidad intra e interobservador, investigaciones posteriores de fiabilidad no han sido capaces de demostrarlo. Comparando el score de Lysholm con otros métodos de evaluación, este método reporta valores estadísticos más altos que los otros. Algunos autores le cuestionan que se le otorgue más importancia a las actividades de vida cotidiana que al deporte, y que la mitad de este score se base en síntomas de dolor e inestabilidad, sin datos objetivos para apoyarlo. Por este motivo, diversos autores recomiendan utilizar el score de Lysholm en conjunto con el de Tegner para poder evaluar mejor la actividad deportiva. En un estudio reciente, el score de Lysholm junto con el de Tegner demostró tener parámetros psicométricos aceptables, en cuanto a la capacidad de respuesta, validez y confiabilidad. Aunque el uso de la escala de Lysholm continua teniendo valor, principalmente para comparar resultados históricos, debería ser utilizado en conjunto con otra evaluación.

### **9.2.3 Escala patelofemoral de Kujala**

Esta escala fue descrita por Kujala en 1993 con el fin de evaluar síntomas subjetivos y limitaciones

funcionales de los desordenes patelofemorales, esta escala ayuda a determinar de mejor manera el origen del dolor patelofemoral.

#### **9.2.4 Escala KOOS (Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score) de evaluación de rodilla.**

El KOOS fue descrito por Roos en 1998<sup>(25)</sup> con el objetivo de evaluar pacientes jóvenes con lesiones deportivas como lesiones de ligamento cruzado anterior, lesiones meniscales, lesiones patelofemorales y artrosis postraumática de rodilla. Los autores intentaron eliminar el sesgo del observador creando un cuestionario que debe ser completado por el paciente sin interferencia del médico. El KOOS evalúa cinco parámetros: dolor (tiene 9 ítems), síntomas (7 ítems), actividades de vida cotidiana (17 ítems), actividades recreativas y deportivas (5 ítems) y calidad de vida (4 ítems). Las cuarenta y dos preguntas de esta evaluación demandan aproximadamente diez minutos y puede ser completado a domicilio.

La validez de esta evaluación fue demostrada en distintas revisiones de la literatura, por paneles de expertos y un estudio piloto que incluyó 21 pacientes. Forma parte del formulario realizado por el registro nacional de ligamentos de Noruega que comenzó a funcionar en el 2004. Sin embargo, se han demostrado diferencias de resultados entre distintas edades y sexo, con valores estadísticos más bajos para mujeres entre 55 a 74 años y varones entre 75 a 84 años.

Muchos autores se sienten atraídos por la evaluación de KOOS porque ha sido validado en pacientes con lesiones ligamentarias, patología meniscal, lesiones patelofemorales y la osteoartritis de rodilla. Es un método nuevo, bien diseñado y sencillo de realizar, que sirve para evaluar pacientes jóvenes y de mediana edad con distintas patologías de la rodilla, y que puede ser complementario a otras escalas actualmente en uso. Probablemente los autores serán más capaces de entender su papel en la investigación de resultados a medida aumente la experiencia en su utilización.

#### **9.2.5 Formulario de evaluación de la rodilla IKDC (International Knee Documentation Committee)**

En 1987, la Sociedad Americana de Medicina Deportiva (AOSSM) y la Sociedad Europea de Traumatología Deportiva, Cirugía de Rodilla y Artroscopia (ESSKA) se reunieron para formar el International Knee Documentation Committee, y desarrollar un método estándar para la nomenclatura y evaluación de las lesiones ligamentarias de la rodilla, siendo la última versión del año

La evaluación IKDC combina síntomas y signos. Cada categoría se gradúa globalmente en A (normal), B (cerca de lo normal), C (anormal) o D (severamente anormal). La evaluación final de A, B, C o D es determinada por la peor puntuación.

Este método consta de una parte subjetiva que consiste en 18 preguntas que tienen en cuenta síntomas, actividades deportivas y función, de las cuales al menos 16 deben ser respondidas para poder ser utilizado. Los valores son sumados y transformados en una escala de 0 a 100. La sección subjetiva fue validada para múltiples afecciones de la rodilla, incluyendo lesiones ligamentarias, meniscales, lesiones cartilaginosas, artrosis y trastornos patelofemorales. Está además normatizada para diferentes edades y sexo.

La parte de evaluación clínica del IKDC está dividida en dos secciones; la primera documenta el rango de movilidad, la posición de la patela, la alineación de la rodilla y la laxitud articular. La segunda sección se divide en 7 grupos (inflamación, limitación de la movilidad pasiva, evaluación ligamentaria, hallazgos compartimentales, morbilidad de zona dadora del injerto, hallazgos radiográficos y test funcional). El resultado final está determinado por el resultado más bajo del grupo, en teoría porque, para obtener un score perfecto, la rodilla debe ser normal.

Uno de los principales objetivos del IKDC fue diseñar un cuestionario simple que pueda ser fácilmente utilizado y que sirva para evaluar diferentes patologías de la rodilla, incluyendo lesiones ligamentarias, meniscales, patelofemorales y de osteoartrosis, permitiendo además comparar diferentes grupos con diferentes diagnósticos.

### **9.3 Índice de Insall – Salvati modificado**

Se tomó del expediente radiográfico el último estudio de radiografía lateral con flexión a 30° de la rodilla operada y se realizó la medición en el sistema DICOM del Instituto Nacional de Rehabilitación.

Este índice evalúa la posición de la patela en radiografía lateral de rodilla en semiflexión de 30°. Corresponde a la razón entre la distancia desde el polo inferior de la patela a la tuberosidad anterior de la tibia con respecto a la distancia desde el polo superior al polo inferior de la patela. El rango normal va entre 0,8 y 1,2, correspondiendo los valores inferiores al rango a una patela baja y los

superiores a una patela alta. Puede verse alterado, entre otras situaciones, por traumatismo, condromalacia (patela alta) y acondroplasia, poliomielitis, artritis reumatoide (patela baja).

Se sabe que el índice de Insall-Salvati modificado es más fidedigno para el diagnóstico de la posición de la patela, ya que obvia la variabilidad anatómica de longitud de ésta. Se obtiene de la relación entre la distancia desde el borde inferior de la superficie articular de la patela y la tuberosidad anterior tibial y la distancia de la superficie articular de la patela. Un valor mayor de 1.2 corresponde a patela alta.

#### **9.4 Ultrasonido musculoesquelético**

Se citó al paciente al servicio de Ultrasonido musculoesquelético del Instituto Nacional de Rehabilitación 1 hora previa a su cita en el servicio de Medicina del deporte para la realización de ultrasonido de tendón patelar, el cual fue realizado por los médicos especialistas del servicio a cargo de la Dra. Cristina Hernández.

En la ecografía, cuando se explora longitudinalmente, el tendón patelar normal se ve como una estructura lineal de ecogenicidad media; la grasa subcutánea es más ecogénica y la bolsa serosa pretibial es hipoecogénica. Cuando se inflama el tendón aparece agrandado, resultado del edema. Si continúa el proceso inflamatorio, la ecoestructura interna del tendón llega a ser heterogénea. En las rupturas completas muestra una disminución de la ecogenicidad del tendón en todo su espesor, con retracción de los cabos. Por otro lado, en las lesiones incompletas se observan zonas parciales de ecogenicidad disminuida y sin retracción.

La utilidad del ultrasonido en la evaluación postquirúrgica del tendón patelar consistente en documentar la recuperación del tendón, demostrando la integridad de la imagen ecogénica desde el polo inferior de la patela hasta la tuberosidad anterior de la tibia. También, si se cuenta con la infraestructura, se podrá realizar un estudio de elastosonografía para valorar la resiliencia de las fibras del tendón.

#### **9.5 Estudio con dinamómetro isocinético Cybex**

Se otorgó a los pacientes una cita en el servicio de Valoración y nutrición de deportistas de la División de Medicina del deporte del Instituto Nacional de Rehabilitación a cargo del Dr. Jaime H. Guadarrama Becerril en donde se realizó el estudio de fuerza muscular con dinamómetro isocinético Cybex para comparar el aparato extensor del lado operado contra el lado sano.

Desde los primeros conceptos de evaluación isocinética en los años sesenta han sido cuantiosos los trabajos publicados a este respecto. Actualmente los aparatos isocinéticos cada vez se utilizan más en centros de rehabilitación y en lugares de entrenamiento deportivo, mostrando ser un método de evaluación y de entrenamiento de fuerza muscular que presenta una gran fiabilidad y validez en la obtención de sus medidas<sup>(28,30)</sup>.

Hasta mediados de los años sesenta la cuantificación de la fuerza muscular humana podía determinarse utilizando dinamómetros que medían la fuerza muscular de forma isométrica (gran resistencia y velocidad nula) y de forma isotónica (resistencia constante y velocidad variable). Estos métodos nos daban una idea de la fuerza muscular estática (ejercicio isométrico) y dinámica (ejercicio isotónico); ninguno de ellos presentaban la situación real de la fuerza muscular humana en condiciones dinámicas, ya que la primera no refleja la misma capacidad funcional empleada en la actividad diaria o el deporte y la segunda, aunque se aproxime a los movimientos funcionales, es difícil de cuantificar debido a la velocidad de movimiento, a la variación del protagonismo de un músculo a otro y a la fatiga producida por un número determinado de ejercicios, pudiendo modificar las medidas reales.

Por todo ello fueron Hislop y Perrine en 1967 los primeros investigadores que desarrollaron un nuevo concepto sobre un ejercicio muscular en el cual pudiera controlarse la velocidad de realización muscular. Para ello utilizan los conceptos clásicos de la mecánica: fuerza, trabajo y potencia, y los aplican a los segmentos corporales del ser humano que, como bien se conoce, actúan como un sistema de palancas, así que para alcanzar este tipo de realización muscular tuvieron que proveerse de un aparato que permitiera mantener la velocidad de los movimientos corporales en valores constantes independientemente de la magnitud de la fuerza generada por los músculos participantes, además de otro instrumento que proporcionase los medios apropiados para captar el potencial de fuerza muscular del segmento corporal a lo largo de todo el rango de movimiento, pero sin permitir que aparezca aceleración<sup>(29,30)</sup>.

Esta investigación les conduce al desarrollo de un aparato isocinético en el cual se utiliza una carga o resistencia sobre las palancas corporales, de manera que ésta actúe de forma útil y en cantidades relativamente limitadas, de forma que al impedir mecánicamente la aceleración la energía que se pudiera disipar por el efecto de la misma se evitaría mecánicamente por el aparato y, por tanto, se transformaría completamente en una fuerza resistida que siempre sería proporcional a la fuerza muscular ejercida; en consecuencia, ésta variaría con relación a la eficacia del sistema de palancas

del esqueleto (a diferencia de los ejercicios convencionales, en los que la energía es parcialmente absorbida, ya que el resto se disipa mediante aceleraciones).

En conclusión, Hislop y Perrine presentan el desarrollo del concepto y los principios mecánicos de un nuevo tipo de ejercicio «isocinético» (iso: igual; cinético: relativo al movimiento), el cual es un ejercicio de resistencia acomodada por el control de la velocidad<sup>(30)</sup>.

Desde entonces se han publicado cuantiosos trabajos profundizando sobre este sistema de ejercicio; por un lado, como método de evaluación de la fuerza muscular dinámica, y por otro, como método de potenciación muscular en rehabilitación o en entrenamiento deportivo.

La utilidad del estudio con dinamómetro isocinético consistirá en comparar la fuerza con pico de torque a 60° entre el aparato extensor de la rodilla operada y el de la rodilla sana, lo que dará un valor objetivo de la recuperación clínica del tendón patelar operado.

## **9.6 Análisis estadístico**

Se analizarán las variables demográficas con promedios y desviaciones estándar para datos cuantitativos. Para porcentajes y variables cualitativas se utilizará la mediana y rangos intercuartílicos. Se estudiará la distribución de las variables cuantitativas con la prueba de Shapiro-Wilk y se compararán grupos pareados de acuerdo al tipo de distribución.

Se hará un análisis comparativo de todos los datos utilizando, para datos paramétricos, la prueba T de Student de grupos pareados; y para datos no paramétricos, la prueba de comparación de rangos de Willcoxon. Se considerará significancia estadística cuando la P sea menor a 0.05.

## **10. Resultados**

Se encontraron un total de 108 pacientes con el diagnóstico de ruptura de tendón patelar de los cuales a 84 (77.78%) se les realizó reparación mediante túneles transóseos a patela con reforzamiento mediante banda de tensión metálica, 23 (21.29%) a quienes no se les colocó banda de tensión metálica y 1 paciente (0.09%) a quien se le realizó reparación mediante anclas metálicas.

De los 23 pacientes a quienes se les realizó la reparación de tendón patelar mediante sutura extrafuerte a través de túneles transóseos sin reforzamiento con banda de tensión metálica se les

intentó localizar vía telefónica para invitarlos a participar en el estudio siendo posible localizar únicamente a 10 pacientes quienes aceptaron participar en el estudio.

De los 10 pacientes incluidos en el estudio, 8 fueron hombres y 2 mujeres, con un rango de edad de 18 a 64 años, con una media de  $40.6 \pm 13.5$  años, el 50% presentó afectación del tendón patelar derecho. 2 de los 10 pacientes realizaban deporte de alto rendimiento previo a la lesión (Tabla 1).

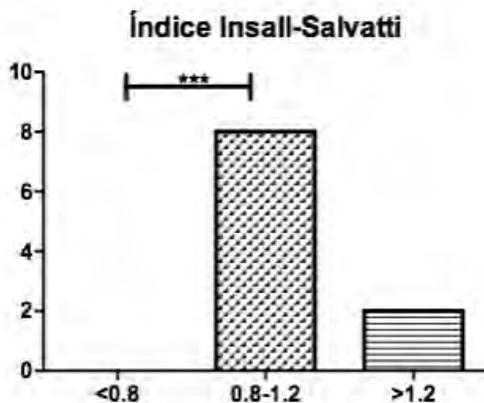
La configuración de la lesión se presentó como una avulsión del tendón en su origen en el polo inferior de la patela en 7 de los 10 pacientes, 2 presentaron una ruptura del tendón en su tercio medio y en 1 paciente se presentó una avulsión de su inserción distal (lo que requirió de la realización de túneles tibiales para su reparación).

**Tabla 1. Características clínicas de los pacientes con ruptura del tendón patelar.**

	<b>Pacientes</b>
Género (M/F)	8/2
Age(years, mean $\pm$ SD)	40.6 $\pm$ 13.5
Antecedente de deporte de alto rendimiento	2
Lateralidad	
Izquierda	5
Derecha	5
Sitio de lesión	
Avulsión proximal	7
Tercio medio del tendón	2
Avulsión distal	1

## 10.1 Medición radiográfica de índice de Insall – Salvati

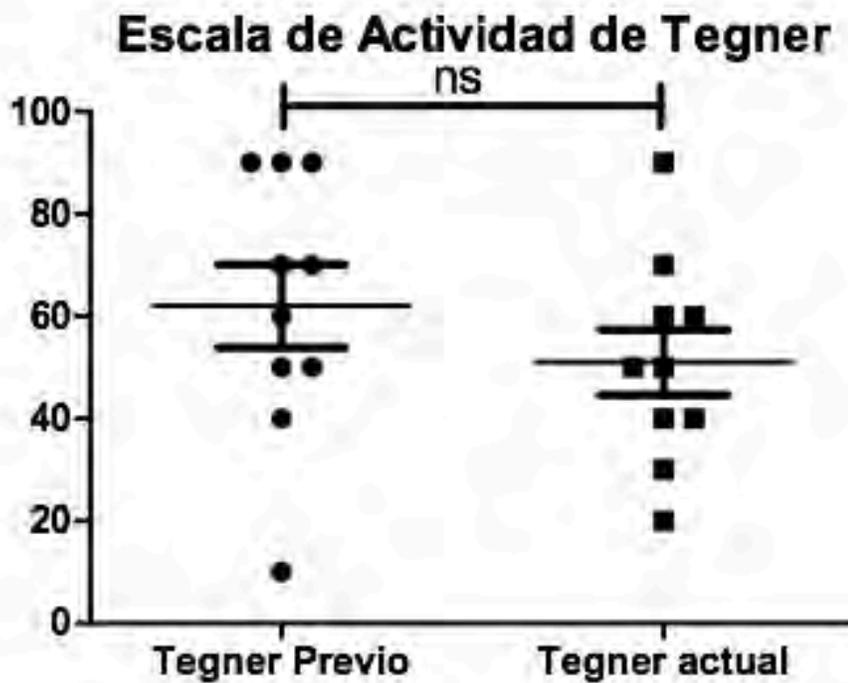
Los valores normales en el índice de Insall-Salvati son de 0.8 a 1.2. Dentro de nuestra cohorte de pacientes ninguno presentó un índice menor a 0.8, 8 pacientes presentaron valores normales y 2 pacientes presentaron valores por arriba de 1.2. El análisis estadístico demostró que bajo ésta técnica, la incidencia de patela baja es significativamente menor ( $p < 0.005$ ). (Gráfica 1)



Gráfica 1. Se muestra el análisis para la medición radiográfica de Insall-Salvati. n=10  
\*\*\* $p < 0.001$

## 10.2 Análisis estadístico de las escalas de valoración funcional y calidad de vida

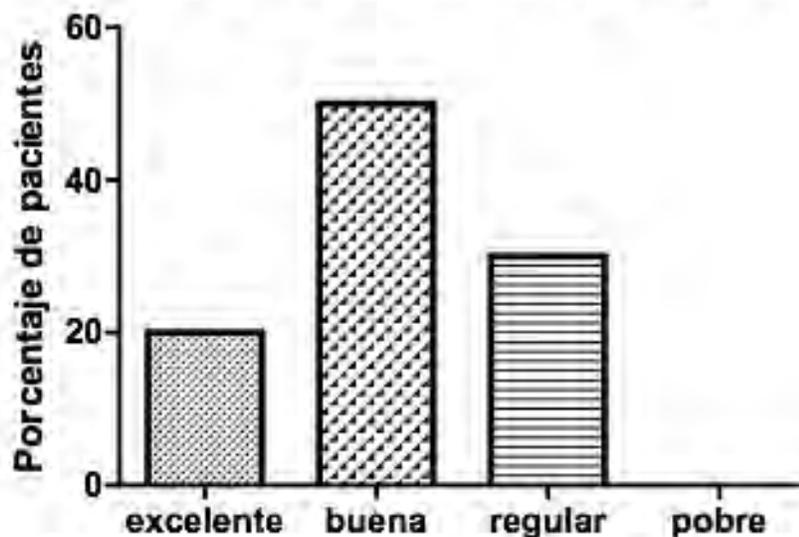
Al evaluar los valores obtenidos entre las escalas de actividad de Tegner previos a la lesión y los postoperatorios no se demostró una significancia estadística por lo que el nivel de actividad de los pacientes se recuperó posterior al tratamiento quirúrgico a un nivel comparado al previo. (Gráfica 2)



**Gráfica 2. Evaluación de la escala de actividad de Tegner antes y después de la lesión. Se muestra la mediana y rangos intercuartílicos. n=10**

En cuanto a la escala de funcionalidad de Lysholm el 20% de los pacientes presentó una excelente funcionalidad, el 50% buena y el 30% regular. Ningún paciente obtuvo valores que calificaran con pobre funcionalidad. (Gráfica 3)

### Escala de funcionalidad de Lyshom



**Gráfica 3. Porcentaje de pacientes con excelente, buena, regular o pobre funcionalidad de acuerdo a la escala de Lyshom.**

El promedio de la puntuación de Kujala en los pacientes tratados mediante la reparación de tendón patelar con sutura extrafuerte y túneles transóseos sin el reforzamiento con banda de tensión metálica fue de  $83.4 \pm 13.66$  lo que señala una adecuada estabilidad patelofemoral sin el desarrollo de sintomatología importante. (Tabla 3)

Los valores obtenidos con la escala de evaluación de KOOS fueron de  $90.72 \pm 7.94$  para síntomas,  $91.4 \pm 6.98$  para dolor,  $94.99 \pm 5.55$  en actividades de la vida diaria,  $72 \pm 16.88$  en actividades deportivas y  $70.66 \pm 19.77$  en calidad de vida. (Tabla 2)

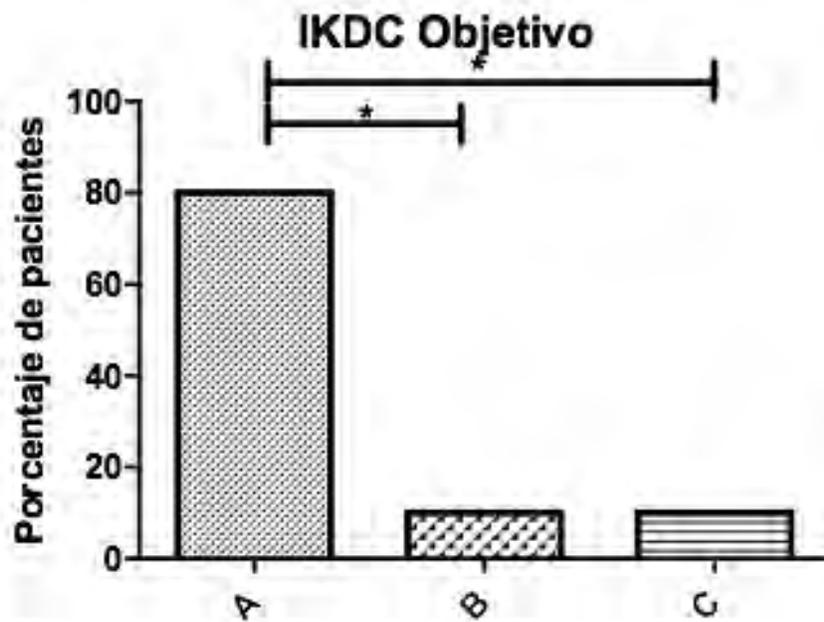
Tabla 2. Puntuación media para escala de KOOS

	<b>Promedio±SD</b>
KOOS síntomas	90.72±7.94
KOOS dolor	91.4±6.98
KOOS actividades de la vida diaria	94.99±5.55
KOOS deportes	72±16.86
KOOS calidad de vida	70.66±19.77

Los valores del test de IKDC subjetivo fueron un promedio de  $74.27 \pm 7.16$  (Tabla 3), mientras que los valores del test objetivo reportaron que el 80% de los pacientes se encontraban en condiciones normales, 1 paciente (10%) en condiciones cercanas a la normalidad y 1 paciente (10%) en condiciones anormales, ningún paciente se reporto en condiciones severamente anormales. El porcentaje de pacientes con condiciones normales fue significativamente mayor ( $p < 0.05$ ) comparado con cualquiera de los otros grupos. (Gráfica 4)

Tabla 3. Puntuación media para escala de Kujala e IKDC subjetivo.

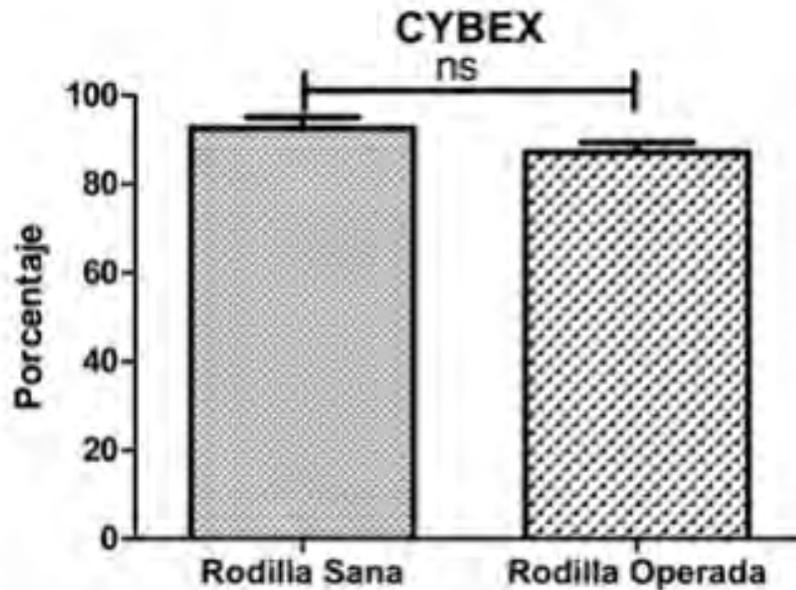
	<b>Promedio±SD</b>
Kujala	83.40±13.66
IKDC subjetivo	74.27±7.16



**Gráfica 4. Porcentaje de pacientes con condiciones normales (A), cercanas a la normalidad (B) y condiciones anormales (C). n=10 \*p<0.05**

### 10.3 Prueba de fuerza muscular.

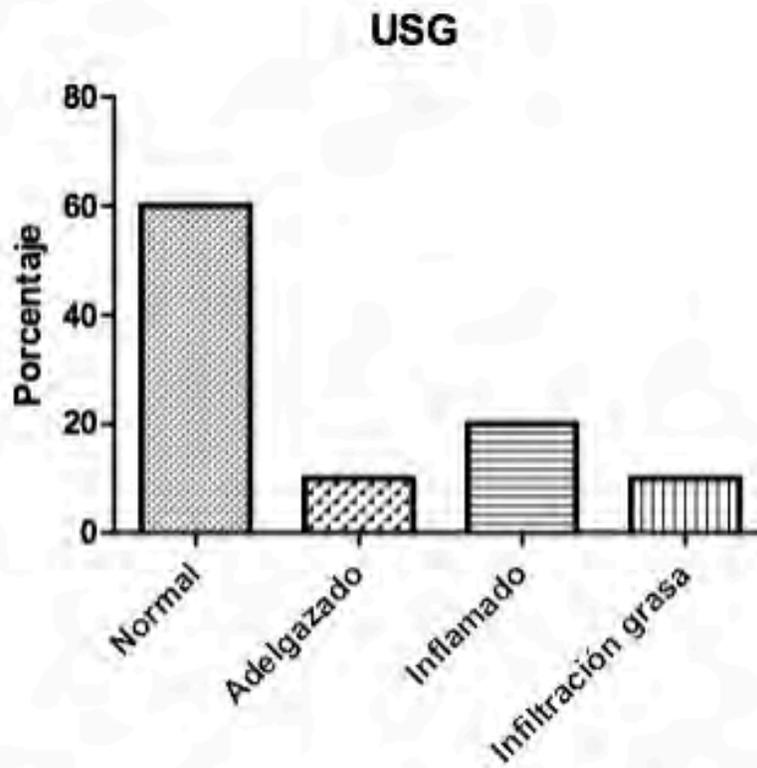
Se realizó prueba de fuerza muscular del aparato extensor de ambas rodillas para comparar la rodilla operada contra la sana con el uso de un dinamómetro isocinético Cybex y se realizó el análisis estadístico mediante la prueba de comparación de rangos de Wilcoxon en la que no se encontraron diferencias significativas en el porcentaje de déficit en fuerza de la rodilla operada contra la sana ( $p < 0.05$ ). (Gráfica 5)



**Gráfica 5. Resultados de la prueba de fuerza muscular expresados en porcentaje de déficit en fuerza. n=10 p>0.05**

#### 10.4 Ultrasonografía de tendón patelar

Se realizó previo a la prueba de fuerza muscular con dinamómetro isocinético un ultrasonido musculoesquelético del tendón patelar en el que se demostró en todos los casos la integridad del complejo patela – tendón – tuberosidad anterior tibial. Se reportó en 2 casos (20 %) una inflamación del tendón, 2 casos (20 %) un adelgazamiento en la estructura del tendón y 1 caso de infiltración grasa al tendón (10%). El 50 % de los pacientes reportaron en el ultrasonido un tendón de características normales. (Gráfica 6)



**Gráfica 6. Porcentaje de pacientes con características específicas del tendón patelar reparado mediante ultrasonido, n=10**

## 11. Discusión

En la actualidad la mayoría de las publicaciones que hacen referencia al tratamiento de reparación de tendón patelar sugieren el reforzamiento con banda de tensión metálica y, en casos en los que no se haya colocado, inmovilizar la rodilla en extensión de 4 a 6 semanas.

En el Instituto Nacional de Rehabilitación se han tratado a más de 100 pacientes en los últimos 5 años con el diagnóstico de Ruptura de tendón patelar, de los cuales a más del 75% se les realizó reparación mediante suturas transóseas y protección con banda de tensión metálica. De el total de éstos pacientes a 83 (98.8%) se les tuvo que realizar una segunda intervención para retiro de material ya haya sido por fatiga del mismo, exposición a través de la piel o por dolor provocado por el implante, lo cual conlleva un aumento en los riesgos de infección, daño articular o riesgo anestésico.

El tratamiento empleado en el Instituto con el uso de suturas extrafuertes ancladas al tendón patelar y que atraviesan túneles transóseos ha demostrado que el reforzamiento con banda de tensión metálico no siempre es necesario, sobre todo en el caso de lesiones agudas (menos de 2 semanas) en las que el tejido tendinoso aun se encuentra en buenas condiciones y la sutura anclada al tendón no produce un desgarro del mismo. Este tratamiento también permite el inicio temprano de la rehabilitación (24 horas postoperatorio) mediante ejercicios de flexo extensión controlados lo que disminuye la hipotrofia del cuádriceps.

Al realizarse el anudado de las suturas con una flexión de 45° se logra evitar el dejar una patela baja, como se demuestra en nuestro análisis del índice de Insall – Salvati modificado donde el 80% de los pacientes presentaron una altura patelar en rangos normales y sólo 2 pacientes presentaron patela alta. La patela baja es una de las complicaciones más catastróficas de éste tipo de cirugías ya que la artrosis y el consecuente dolor que se presenta incapacitan al paciente a realizar sus actividades cotidianas.

El hecho de no colocar implantes metálicos disminuye totalmente la necesidad de una segunda cirugía para retiro de material, ya que éstos tienden a fatigarse con el paso del tiempo (entre los 6 meses y los primeros 2 años de postoperatorio) aun cuando el tendón patelar ya se encuentra integrado. Ninguno de los pacientes

La principal ventaja que presenta el uso de estas suturas extrafuertes de polietileno de alto o ultra alto peso molecular contra el uso de anclas metálicas es el costo económico que representa para el paciente ya que el precio de éstos implantes puede duplicar o triplicar el costo de las suturas extrafuertes.

Otra de las ventajas que representa el uso de ésta técnica es la no necesidad de instrumental especializado, estudios radiográficos o fluoroscópicos transquirúrgicos o algún aditamento o equipo inmobiliario quirúrgico especial para su realización.

Estadísticamente no se encontraron diferencias entre el lado más afectado entre los pacientes y la lesión que más se repitió fue la ruptura o avulsión proximal del tendón (70 % de los casos).

El nivel de actividad de los pacientes medido mediante la Escala de Tegner no presentó una

diferencia significativa entre el que se encontraba previo a la lesión y el que se encontró al momento de realizar el interrogatorio, lo cual indica que el grado de actividad actual se encuentra prácticamente al mismo nivel del presentado antes de la lesión.

En cuando a la funcionalidad de la rodilla operada evaluada mediante la escala de Lysholm se encontraron resultados de buenos (50%) a excelentes (20%) en el 70% de los pacientes. Mientras que en la valoración patelofemoral de Kujala el promedio fue de 83.4. Estos valores traducen una adecuada funcionalidad de la rodilla con escasos o nulos síntomas patelofemorales reportados en los pacientes.

El reporte de los valores obtenidos mediante la escala de KOOS para sintomatología, dolor y actividades de la vida diaria presentó un promedio mayor de 90 puntos para cada uno de éstos aspectos, sin embargo en las evaluaciones de actividad deportiva y calidad de vida se presentaron valores cercanos a los 70 puntos siendo éstos aspectos los que mayor impacto clínico dieron al los paciente, pero cabe mencionar que fuero éstos valores los que mas variación tuvieron entre cada paciente.

El examen objetivo del IKDC reportó una significancia estadística entre los pacientes que presentaron su rodilla en condiciones normales y los que presentaban condiciones cercanas a la normalidad y anormales al compararse rangos de movimiento, estabilidad ligamentaria, crepitación, altura patelar clínica, laxitud, efusión, etc.

La comparación entre la fuerza muscular del aparato extensor de la rodilla operada contra el de la rodilla sana no demostró una deficiencia estadísticamente significativa por lo que en términos globales la fuerza contráctil de ambos lados en cada paciente medidas en un pico de torque a 60° fue muy similar.

El Ultrasonido musculoesquelético comprobó la integridad del complejo osteotendinoso en todos los casos además se observó un tendón ecográficamente normal en 50% de los pacientes, 2 pacientes (20%) presentaban un adelgazamiento del tendón y otros 2 pacientes mostraban un tendón ecográficamente engrosado (inflamado), sin embargo no mostraron un déficit en fuerza muscular significativo. Se reportó un caso de infiltración grasa del tendón por ultrasonido.

## 12. Conclusiones

La técnica descrita de tratamiento de rupturas de tendón rotuliano mediante el uso de sutura extrafuerte anclada al tendón y fijada a través de túneles transóseos sin el reforzamiento de una banda de tensión metálica permite a los pacientes iniciar una terapia de rehabilitación de forma mediata (24 horas postoperatorio) lo que disminuye las secuelas musculo-esqueléticas que se presentan con la inmovilización en extensión prolongada (hipotrofia cuadricepsal, rigidez, disminución en arcos de movimiento, dolor posterior de la rodilla, etc.)

Al evitar usar el reforzamiento con la banda de tensión metálica se evade también el alto riesgo de someter al paciente a un segundo procedimiento quirúrgico para retiro de material (alambre y tornillo) que eventualmente se fatigará, aún posterior a la cicatrización del tendón patelar.

La correcta posición de la rodilla ( $45^\circ$  de flexión) al realizar el anudado de la sutura prácticamente garantiza el evitar dejar una patela baja, una de las complicaciones más delicadas dado la precoz artrosis y el dolor patelofemoral importante que se presentan en dicha situación.

Las escalas funcionales determinaron una sintomatología y/o dolor prácticamente nulos, así como una incorporación de los pacientes a sus actividades de la vida diaria de manera habitualmente normal. Se observó también la recuperación de los arcos de movimiento normales en todos los casos.

La fuerza muscular del aparato extensor operado se recuperó de forma tangible en prácticamente todos los pacientes sin que hubiera una diferencia estadísticamente significativa en comparación con el lado sano.

Pese a que el ultrasonido reportó una integridad del tendón en todos los casos, el estudio con dinamómetro isocinético determinó una recuperación en la fuerza muscular del cuádriceps comparado con el contralateral y las escalas demostraron resultados de buenos a excelentes en los aspectos de sintomatología, dolor y actividades de la vida diaria; los datos correspondientes a actividades deportivas y calidad de vida presentaron resultados claramente muy pobres, aunque con demasiada variación entre pacientes. El principal problema del estudio fue el tamaño de la muestra ya que el número tan reducido de pacientes impide contar con resultados más estandarizados. Otro dato importante sería comparar estos valores de actividades deportivas y calidad de vida con valores

obtenidos en pacientes a quienes se les haya colocado banda de tensión metálica y demostrar si existe una ventaja realmente significativa en estos aspectos entre ambos tratamientos, sin embargo ese no era el objetivo de nuestro estudio. Se concluye que se necesita realizar el estudio con un tamaño de muestra mayor para obtener resultados mas confiables.

### 13. Bibliografía

1. Gomar F.: *Traumatología (Cráneo, Cara, Tórax, Raquis, Miembro Inferior)*. Cap. XVI: Lesiones del aparato extensor de la rodilla; pág.: 685-728. Edit. Fundación García Muñoz. Valencia, 1980.
2. Suero C.: *Diagnóstico y tratamiento de las roturas del aparato extensor de la rodilla*. En Lesiones deportivas, XXII Symposium Internacional de Traumatología, bajo la dirección de P. Guillén; pág.: 573-580. Fundación Mapfre Medicina. Madrid, 1996.
3. Bilirrubinas JM. : *Patología del aparato extensor de la rodilla* (2a Ed); pág. : 158-163. Edit. Jims. Barcelona, 1995.
4. Larsen E, Lund PM.: *Ruptures of the extensor mechanism of the knee joint*. Clin Orthop 213: 150-153. 1986.
5. Siwek CW, Rao JP.: *Ruptures of the extensor mechanism of the knee joint*. J Bone Joint Surg (Amer); 63: 932-937. 1981.
6. Anzel S H, Covey K W, Weiner A D et al.:*Disruption of muscles and tendons: and analysis of 1014 cases*. Surgery 45: 4-6. 1959.
7. Coudane H, Huttin P.: *Ruptures de l'appareil extenseur du genou*. Encycl Med Chir, Appareil locomoteur, 14-108 - A-10. Ed Elsevier. París, 1999.
8. Selmi TAS, Neyret P, Rongieras F, Caton J.: *Ruptures de l'appareil extenseur du genou et fractures de rotule*. Encyclopedie Med Chir. Techniques chirurgicales orthopedie - traumatologie. Pág. : 44, 730. Edit. Elsevier. Paris, 1999.
9. Kuechle D K, Stuart M J.:*isolated rupture of the patellar tendon in athlets*. Am J Sport Med; 22: 692-695. 1994
10. Rodríguez Merchán EC, Fernández González J, Hernández Yáñez A.: *Roturas del aparato*

- extensor de la rodilla*. En Actualizaciones en Cirugía Ortopédica y Traumatología (Actualizaciones SECOT 4) (Dir: Luis Ferrandez Portal). Cap. 14, Pág.: 157-164. Edit. Masson. Barcelona, 2003.
11. Rose PS, Frassica FJ.: *Atraumatic bilateral patellar tendon rupture*. A case report and review of the literature. J Bone Joint Surgery (Amer), 83: 1382-1386. 2001.
  12. Schenck Jr RC.: *Lesiones de la rodilla*. Cap. 45 de Rockwood & Green`s: Fracturas en el adulto 5a edición, tomo 3 (RW Bucholz, JD Heckman ed). Pág.: 1854-1863. Edit. Marban. Madrid, 2003.
  13. Mack LA, Scheible, W.: *Ecografía diagnóstica; en Resnick* (ed) Huesos y articulaciones en imágenes, 2a edición. Cap.: 12; pag.:95. Edit. Marban. Madrid, 1998.
  14. Stoller DW, Dilworth Cannon Jr W, Anderson LJ.: *Rodilla*. Cap. 7 de RM en *Ortopedia y en Lesiones Deportivas de Stller* (ed); pág.: 376-379. Edit. Marban. Madrid, 1999.
  15. Richards DP, Barber FA.: *Repair of quadriceps tendon ruptures using suture anchors*. Arthroscopy; 5:556-559. 2002.
  16. Dejeur H, Denjean S, Neyret PH.: *Traitement des ruptures anciennes ou iteratives du ligament patellaire par autogreffe contralatérale*. Rev. Chir Orthop ; 78 :58-62.1992.
  17. D. Saragaglia, A. Pison, B. Rubens-Duval. Acute and old ruptures of the extensor apparatus of the knee in adults (excluding knee replacement). Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research. 2013. 99S: S67—S76.
  18. Jesse L. West, James S. Keene, Lee D. Kaplan. Early Motion After Quadriceps and Patellar Tendon Repairs. The American Journal of Sports Medicine. Vol. 36, No. 2, 2008 pp 316-323.
  19. Richard A. Marder, Laura A. Timmerman. Primary Repair of Patellar Tendon Rupture Without Augmentation. American Journal of Sports Medicine. Vol. 27, No. 3, 1999 pp 304-307.
  20. Brandon D. Bushnell, Ian R. Byram, Paul S. Weinhold, and R. Alex Creighton. The Use of Suture Anchors in Repair of the Ruptured Patellar Tendon. The American Journal of Sports Medicine. Vol. 34, No. 9, 2006. pp 1492 - 1499.
  21. Miller T, Feinblatt J, Craw J, Litsky A, Flanigan D. Evaluation of High-Strength Orthopedic Sutures: A Head-to-Head Comparison. *ORTHOPEDICS*. 1; 33

22. Jesse L. West, et al. *Motion After Quadriceps and Patellar Tendon Repair. The American Journal of Sports Medicine, Vol. 36, No. 2, 2008, pp 316-323.*
23. Tegner Y, Lysholm J: Rating systems in the evaluation of knee ligament injuries. Clin Orthop Relat Res 1985; 198:43-49.
24. Lysholm J, Gillquist J: Evaluation of knee ligament surgery results with special emphasis on use of a scoring scale. Am J Sports Med 1982;10:150- 154.
25. Roos E M, Roos H P, Lohmander L S, Ekdahl C, Beynnon B D: Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS): Development of a self-administered outcome measure. J Orthop Sports Phys Ther 1998;28: 88-96.
26. Irrgang J J, Anderson A F, Boland A L, et al. Development and Validation of the International Knee Documentation Committee Subjective Knee Form. Am J Sports Med. 2001;29(5):600- 613.
27. Rossi M J, Lubowitz J H, Guttman D: Development and validation of the International Knee Documentation Committee Subjective Knee Form. Am J Sports Med 2002;30:152.
28. Watkins MP, Harris BA. Evaluation of isokinetic muscle performance. Clin Spors Med 1983;2:37-53.
29. Lord JP, Aitkens SG, McCrory MA, Bernauer EM. Isometric and isokinetic measurement of hamstring and quadriceps strength. Arch Phis Med Rehabil 1992;73:324-30.
30. Hislop HJ, Perrine JJ. The isokinetic concept of exercise. Physical Therapy 1967;47(2):114-7.

## FORMULARIO PARA LA EVALUACIÓN SUBJETIVA DE LA RODILLA (IKDC SUBJETIVO)

Nombre: \_\_\_\_\_

Fecha de Hoy \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Fecha de la Lesión: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
Día Mes Año Día Mes Año

### **SÍNTOMAS\*:**

\*Evalúe sus síntomas al nivel más alto de actividad al cual usted piensa que podría funcional sin síntomas significativos, aunque usted realmente no esté haciendo actividades a este nivel.

1. ¿Cuál es el nivel más alto de actividad que usted puede hacer sin tener dolor significativo en la rodilla?

- (4)  Actividades muy agotadoras, tales como saltar o girar, como en el juego de baloncesto o fútbol
- (3)  Actividades agotadoras, tales como trabajo físico pesado, esquiar o jugar tenis
- (2)  Actividades moderadas, tales como trabajo físico moderado, correr o trotar
- (1)  Actividades livianas, tales como caminar, hacer trabajos en la casa o en el patio
- (0)  No puedo hacer ninguna de las actividades indicadas arriba, debido a dolor en la rodilla

2. Durante las últimas 4 semanas, o desde que ocurrió su lesión, ¿cuán frecuentemente ha tenido usted dolor?

Marque una casilla en la escala indicada abajo, que comienza en 0 (Constantemente) y aumenta progresivamente a 10 (Nunca)

Constantemente    **0**   **1**   **2**   **3**   **4**   **5**   **6**   **7**   **8**   **9**   **10**  
                                 Nunca

3. Si usted tiene dolor, ¿cuán fuerte es el dolor?

Marque una casilla en la escala indicada abajo, que comienza en 0 (El peor dolor imaginable) y aumenta progresivamente a 10 (Ningún dolor)

El peor dolor imaginable    **0**   **1**   **2**   **3**   **4**   **5**   **6**   **7**   **8**   **9**   **10**  
                                 Ningún dolor

4. Durante las últimas 4 semanas, o desde que ocurrió su lesión, ¿cuán tiesa (entumecida) o hinchada estaba su rodilla?

- (4)  Nada
- (3)  Levemente
- (2)  Moderadamente
- (1)  Mucho
- (0)  Muchísimo

5. ¿Cuál es el nivel más alto de actividad que usted puede hacer sin que la rodilla se le hinche significativamente?

- (4)  Actividades muy agotadoras, tales como saltar o girar, como en el juego de baloncesto o fútbol
- (3)  Actividades agotadoras, tales como trabajo físico pesado, esquiar o jugar tenis
- (2)  Actividades moderadas, tales como trabajo físico moderado, correr o trotar
- (1)  Actividades livianas, tales como caminar, hacer trabajos en la casa o trabajos en el patio (jardín)
- (0)  No puedo hacer ninguna de las actividades indicadas arriba, debido a hinchazón en la rodilla

6. Durante las últimas 4 semanas, o desde que ocurrió su lesión, ¿se le ha bloqueado o se le ha trabado temporalmente la rodilla?

- (1)  No    (0)  Sí

7. ¿Cuál es el nivel más alto de actividad que usted puede hacer sin que la rodilla le falle (se luxe o sienta inestable)?

- (4)  Actividades muy agotadoras, tales como saltar o girar, como en el juego de baloncesto o fútbol
- (3)  Actividades agotadoras, tales como trabajo físico pesado, esquiar o jugar tenis
- (2)  Actividades moderadas, tales como trabajo físico moderado, correr o trotar
- (1)  Actividades livianas, tales como caminar, hacer trabajos en la casa o trabajos en el patio (jardín)
- (0)  No puedo hacer ninguna de las actividades indicadas arriba, debido a que la rodilla me falla

**ACTIVIDADES DEPORTIVAS:**

8.¿Cuál es el nivel más alto de actividad que usted puede hacer rutinariamente?

- (4)  Actividades muy agotadoras, tales como saltar o girar, como en el juego de baloncesto o fútbol
- (3)  Actividades agotadoras, tales como trabajo físico pesado, esquiar o jugar tenis
- (2)  Actividades moderadas, tales como trabajo físico moderado, correr o trotar
- (1)  Actividades livianas, tales como caminar, hacer trabajos en la casa o trabajos en el patio (jardín)
- (0)  No puedo hacer ninguna de las actividades indicadas arriba, debido a la rodilla

9.Debido a su rodilla, ¿qué nivel de actividad tiene usted?, para:

	Ninguna dificultad	Dificultad Mínima	Dificultad moderada	Sumamente difícil	No puedo hacerlo
a.Subir escaleras	(4) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(1) <input type="checkbox"/>	(0) <input type="checkbox"/>
b.Bajar escaleras	(4) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(1) <input type="checkbox"/>	(0) <input type="checkbox"/>
c.Arrodillarse	(4) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(1) <input type="checkbox"/>	(0) <input type="checkbox"/>
d.Agacharse	(4) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(1) <input type="checkbox"/>	(0) <input type="checkbox"/>
e. Sentarse con la rodilla doblada	(4) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(1) <input type="checkbox"/>	(0) <input type="checkbox"/>
f. Levantarse de una silla	(4) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(1) <input type="checkbox"/>	(0) <input type="checkbox"/>
g. Correr hacia delante en dirección recta	(4) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(1) <input type="checkbox"/>	(0) <input type="checkbox"/>
h. Saltar y caer con la pierna afectada	(4) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(1) <input type="checkbox"/>	(0) <input type="checkbox"/>
i. Pararse y caminar rápido o correr	(4) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(1) <input type="checkbox"/>	(0) <input type="checkbox"/>

**FUNCIONAMIENTO:**

10. ¿Cómo calificaría usted el funcionamiento de su rodilla, usando una escala de 0 a 10, donde 10 es funcionamiento normal y excelente, y donde 0 es la incapacidad de realizar ninguna de sus actividades diarias usuales, que podrían incluir deportes?

FUNCIONAMIENTO ACTUAL DE LA RODILLA:

No puedo realizar mis actividades diarias      **0**   **1**   **2**   **3**   **4**   **5**   **6**   **7**   **8**   **9**   **10**      Sin limitación en las actividades diarias

## FORMULARIO PARA EL EXAMEN DE LA RODILLA (IKDC OBJETIVO)

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha de Nacimiento: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
Día Mes Año

Sexo:  F  M Edad: \_\_\_\_\_ Fecha del Examen: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
Día Mes Año

Laxitud Generalizada:  rígida  normal  laxitud

Alineación:  obviamente vara  normal  obviamente valga

Posición de la Patela:  obviamente baja  normal  obviamente alta

Subluxación/Luxación de la Patela:  centrada  subluxable  subluxada  luxada

Gama de Movimiento (Extensión/Flexión): Lado estudiado: pasiva \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ activa \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

Lado opuesto: pasiva \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ activa \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

### SIETE GRUPOS

	Grupo A	Grupo B	Grupo C	Grupo D	A	B	C	D
<b>1.-EFUSIÓN</b>	No	Leve	Moderada	Severa				
<b>2.-MOVILIDAD</b>								
Falta de extensión	<3°	3-5°	6-10°	> 10°				
Falta de flexión	0-5°	6-15°	16-25°	>25°				
<b>3.-EXAMEN LIGAMENTARIO</b>								
Lachman a 25° (134N)	-1 a 2mm	3 a 5 mm	6 a 10 mm	>10mm				
Lachman a 25° manual máximo	-1 a 2mm	3 a 5 mm	6 a 10 mm	>10mm				
Punto final	Firme		Suave					
Cajon anterior a 25°	0 a 2mm	3 a 5 mm	6 a 10 mm	>10mm				
Cajon anterior a 70°	0 a 2mm	3 a 5 mm	6 a 10 mm	>10mm				
Cajón posterior a 70°	0 a 2mm	3 a 5 mm	6 a 10 mm	>10mm				
Bostezo medial	0 a 2mm	3 a 5 mm	6 a 10 mm	>10mm				
Bostezo lateral	0 a 2mm	3 a 5 mm	6 a 10 mm	>10mm				

	<b>Grupo A</b>	<b>Grupo B</b>	<b>Grupo C</b>	<b>Grupo D</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
Rotación externa a 30°	< 5°	6 a 10°	11 a 19°	>20°				
Rotación externa a 90°	< 5°	6 a 10°	11 a 19°	>20°				
Pivot shift	negativo	+ desliza	++ Ruido (clunk)	+++ Ruido intenso				
Pivot shift reverso	negativo	+ desliza	++ Ruido (clunk)	+++ Ruido intenso				
<b>4.- CREPITACION</b>								
Crepitación compartimiento anterior	No	Moderado	Crepitación con dolor leve	Crepitación con dolor mayor				
Crepitación compartimiento medial	No	Moderado	Crepitación con dolor leve	Crepitación con dolor mayor				
Crepitación compartimiento lateral	No	Moderado	Crepitación con dolor leve	Crepitación con dolor mayor				
<b>5.- PATOLOGÍA DEL SITIO DE TOMA DE INJERTO (DISESTESIAS)</b>	no	Leve	Moderada	Severa				
<b>6.- RADIOGRAFÍA</b>								
Compartimiento medial	No	Artrosis leve	Artrosis moderada	Artrosis severa				
Compartimiento lateral	No	Artrosis leve	Artrosis moderada	Artrosis severa				
Compartimiento patelofemoral	No	Artrosis leve	Artrosis moderada	Artrosis severa				
<b>7.- EXAMEN FUNCIONAL</b>								
Salto en una pierna (% del lado opuesto)	≥90%	89-76%	75-50%	<50%				

\* Grado del Grupo: El grado más bajo dentro de un grupo determina el grado del grupo.

\*\* Evaluación Final: El peor grado de los grupos determina la evaluación final para pacientes agudos y sobajados. Para pacientes crónicos, compare las evaluaciones preoperativas y postoperativas. En una evaluación final, sólo se evalúan los 3 primeros grupos, pero se deben documentar todos los grupos.

-La diferencia entre la rodilla afectada en comparación con lo normal

## ENCUESTA KOOS DE EVALUACIÓN RODILLA

Fecha actual: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Fecha de nacimiento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Nombre: \_\_\_\_\_

**INSTRUCCIONES:** Esta es una encuesta que recoge su opinión sobre el estudio de su rodilla. La información que nos proporcione, servirá para saber como se siente con respecto a su rodilla y qué tan capaz es de realizar sus actividades diarias. Responda a cada pregunta marcando la casilla apropiada, sólo una casilla por pregunta. Si tiene alguna duda sobre como responder alguna pregunta, por favor proporcione la mejor respuesta posible.

### Síntomas

Usted deberá responder estas preguntas considerando los síntomas (molestias) que pueda haber sentido en la rodilla durante la **última semana** (los 7 días previos).

S1. ¿Se le hincha la rodilla?

Nunca	Rara vez	A veces	Frecuentemente	Siempre
<input type="checkbox"/>				

S2. ¿Siente usted crujidos, chasquidos u otro tipo de ruidos cuando mueve su rodilla?

Nunca	Rara vez	A veces	Frecuentemente	Siempre
<input type="checkbox"/>				

S3. ¿Al moverse: ¿siente que su rodilla pierde estabilidad o se traba?

Nunca	Rara vez	A veces	Frecuentemente	Siempre
<input type="checkbox"/>				

S4. ¿Puede estirar completamente su rodilla?

Siempre	Frecuentemente	A veces	Rara vez	Nunca
<input type="checkbox"/>				

S5. ¿Puede flexionar completamente su rodilla?

Siempre	Frecuentemente	A veces	Rara vez	Nunca
<input type="checkbox"/>				

### Entumecimiento

Las siguientes preguntas indagan sobre el grado de entumecimiento (rigidez) que ha experimentado en su rodilla durante la **última semana** (los 7 días previos). El entumecimiento (rigidez) es la sensación de falta de movilidad o lentitud al mover su rodilla.

S6. ¿Qué tan severo es el entumecimiento (rigidez) de su rodilla cuando se despierta por la mañana?

No tengo	Leve	Moderado	Severo	Muy severo
<input type="checkbox"/>				

S7. ¿Qué tan severo es el entumecimiento (rigidez) de su rodilla, luego de sentarse, recostarse o descansar, **más tarde en el día**?

No tengo	Leve	Moderado	Severo	Muy severo
<input type="checkbox"/>				

**Dolor**

P1. ¿Qué tan seguido siente dolor en la rodilla?

Nunca	Mensualmente	Semanalmente	A diario	Siempre
<input type="checkbox"/>				

¿Cuánto dolor de rodilla ha experimentado usted en la **última semana** (los 7 días previos) al realizar las siguientes actividades?

P2. Girar/impulsarse sobre su rodilla

No tengo	Leve	Moderado	Severo	Muy severo
<input type="checkbox"/>				

P3. Estirar completamente la rodilla

No tengo	Leve	Moderado	Severo	Muy severo
<input type="checkbox"/>				

P4. Flexionar completamente la rodilla

No tengo	Leve	Moderado	Severo	Muy severo
<input type="checkbox"/>				

P5. Al caminar en una superficie plana

No tengo	Leve	Moderado	Severo	Muy severo
<input type="checkbox"/>				

P6. Al subir o bajar las escaleras

No tengo	Leve	Moderado	Severo	Muy severo
<input type="checkbox"/>				

P7. Por la noche mientras duerme

No tengo	Leve	Moderado	Severo	Muy severo
<input type="checkbox"/>				

P8. Al estar sentado o recostado

No tengo	Leve	Moderado	Severo	Muy severo
<input type="checkbox"/>				

P9. Al estar de pie

No tengo	Leve	Moderado	Severo	Muy severo
<input type="checkbox"/>				

**Actividades diarias**

Las siguientes preguntas indagan sobre sus actividades físicas diarias. Es decir, su capacidad de moverse y valerse por si mismo. Para cada una de las actividades mencionadas a continuación, indique el grado de dificultad experimentado en la **última semana** (los 7 días previos) con respecto a su rodilla.

A1. Al bajar las escaleras

No tengo	Leve	Moderado	Severo	Muy severo
<input type="checkbox"/>				

A2. Al subir las escaleras

No tengo	Leve	Moderado	Severo	Muy severo
<input type="checkbox"/>				

Para cada una de las actividades mencionadas a continuación, indique el grado de dificultad experimentado durante la **última semana** (los 7 días previos) debido a su rodilla.

A3. Al levantarse después de estar sentado

No tengo	Leve	Moderado	Severo	Muy severo
<input type="checkbox"/>				

A4. Al estar de pie

No tengo	Leve	Moderado	Severo	Muy severo
<input type="checkbox"/>				

A5. Al agacharse o al recoger algo del piso

No tengo	Leve	Moderado	Severo	Muy severo
<input type="checkbox"/>				

A6. Al caminar en una superficie plana

No tengo	Leve	Moderado	Severo	Muy severo
<input type="checkbox"/>				

A7. Al subir o bajar de un carro

No tengo	Leve	Moderado	Severo	Muy severo
<input type="checkbox"/>				

A8. Al ir de compras

No tengo	Leve	Moderado	Severo	Muy severo
<input type="checkbox"/>				

A9. Al ponerse las medias

No tengo	Leve	Moderado	Severo	Muy severo
<input type="checkbox"/>				

A10. Al levantarse de la cama

No tengo	Leve	Moderado	Severo	Muy severo
<input type="checkbox"/>				

A11. Al quitarse los calcetines o las medias

No tengo	Leve	Moderado	Severo	Muy severo
<input type="checkbox"/>				

A12. Estando acostado (al voltearse, manteniendo la rodilla en una posición fija)

No tengo	Leve	Moderado	Severo	Muy severo
<input type="checkbox"/>				

A13. Al entrar o salir de la tina/ducha

No tengo	Leve	Moderado	Severo	Muy severo
<input type="checkbox"/>				

A14. Al estar sentado

No tengo	Leve	Moderado	Severo	Muy severo
<input type="checkbox"/>				

A15. Al sentarse o levantarse del water

No tengo	Leve	Moderado	Severo	Muy severo
<input type="checkbox"/>				

Para cada una de las actividades mencionadas a continuación, indique el grado de dificultad experimentado durante la **última semana** (los 7 días previos) debido a su rodilla.

A16. Trabajos pesados de la casa (mover objetos pesados, limpiar los pisos, etc.)

No tengo	Leve	Moderado	Severo	Muy severo
<input type="checkbox"/>				

A17. Trabajos ligeros de la casa (cocinar, barrer, etc.)

No tengo	Leve	Moderado	Severo	Muy severo
<input type="checkbox"/>				

### Actividades deportivas y recreacionales

Las siguientes preguntas indagan sobre sus actividades físicas al realizar actividades que requieran un mayor nivel de esfuerzo. Las preguntas deben responderse pensando en el grado de dificultad experimentado, debido a su rodilla, durante la **última semana** (los 7 días previos).

SP1. Ponerse en cuclillas

No tengo	Leve	Moderado	Severo	Muy severo
<input type="checkbox"/>				

SP2. Correr

No tengo	Leve	Moderado	Severo	Muy severo
<input type="checkbox"/>				

SP3. Saltar

No tengo	Leve	Moderado	Severo	Muy severo
<input type="checkbox"/>				

SP4. Girar/impulsarse sobre la rodilla afectada

No tengo	Leve	Moderado	Severo	Muy severo
<input type="checkbox"/>				

SP5. Arrodillarse

No tengo	Leve	Moderado	Severo	Muy severo
<input type="checkbox"/>				

### Calidad de vida

Q1. ¿Qué tan seguido es consciente del problema en su rodilla?

Nunca	Mensualmente	Semanalmente	A diario	Siempre
<input type="checkbox"/>				

Q2. ¿ Ha modificado su estilo de vida para evitar actividades que podrían dañar su rodilla?

Para nada	Levemente	Moderadamente	Drásticamente	Totalmente
<input type="checkbox"/>				

Q3. ¿ Qué tan preocupado está usted con la falta de seguridad de su rodilla?

Para nada	Levemente	Moderadamente	Drásticamente	Extremadamente
<input type="checkbox"/>				

Q4. En general: ¿cuánta dificultad tiene con su rodilla?

No tengo	Leve	Moderado	Severo	Muy severo
<input type="checkbox"/>				

**Muchas gracias por contestar todas las preguntas de este cuestionario.**

## Escala patelofemoral de Kujala

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_ Rodilla: \_\_\_\_\_ Duración de síntomas: \_\_\_\_\_ años, \_\_\_\_\_ meses

Para cada pregunta, elige la letra que corresponde a los síntomas de tu rodilla.

**1. Cojera: ( al caminar )**

- a) Ninguna = 5
- b) Leve o periódica = 3
- c) Constante = 0

**2. Apoyo: ( cargar tu peso )**

- a) Apoyo total sin dolor = 5
- b) Doloroso = 3
- c) Soporte de peso imposible = 0

**3. Caminar: ( en terreno plano )**

- a) Sin límites = 5
- b) Mas de 2 Km. = 3
- c) 1-2 Km. = 2
- d) Incapaz = 0

**4. Escaleras: ( subir o bajar )**

- a) Sin dificultad = 10
- b) Leve dolor al descender = 8
- c) Dolor al ascender y descender = 5
- d) Incapaz = 0

**5. Cuclillas: ( Sentadillas )**

- a) Sin dificultad = 5
- b) Cuclillas repetidas dolorosas = 4
- c) Dolor en cada tiempo = 3
- d) Posible con parcial soporte de peso = 2
- e) Incapaz = 0

**6. Correr:**

- a) Sin dificultad = 10
- b) Dolor después de mas de 2 Km. = 8
- c) Leve dolor al inicio = 6
- d) Dolor severo = 3
- e) Incapaz = 0

**7. Saltar:**

- a) Sin dificultad = 10
- b) Leve dificultad = 7
- c) Dolor constante = 2
- d) Incapaz = 0

**8. Sentarse por tiempo prolongado con las rodilla flexionadas:**

- a) Sin dificultad = 10
- b) Dolor después de hacer ejercicio = 8
- c) Dolor constante = 6
- d) Dolor que obliga a extender las rodillas temporalmente = 4
- e) Incapaz = 0

**9. Dolor::**

- a) Ninguno = 10
- b) Leve y ocasional = 8
- c) Interfiere con el sueño = 6
- d) Severo ocasionalmente = 3
- e) Constante y severo = 0

**10. Hinchazón: ( inflamación):**

- a) Ninguno = 10
- b) Después de ejercicio severo = 8
- c) Después de actividades diarias = 6
- d) Todas las noches = 4
- e) Constante = 0

**11. Patela ( rótula ) dolorosa, anormal y movimientos anormales :( subluxación):**

- a) Ninguno = 10
- b) Ocasionalmente en actividades deportivas = 6
- c) Ocasionalmente en actividades diarias = 4
- d) Al menos una luxación documentada = 2
- e) Mas de dos luxaciones = 0

**12. Atrofia: ( adelgazamiento ) del muslo:**

- a) Ninguno = 5
- b) Leve = 3
- c) Severo = 0

**13. Deficiencia para flexionar ( doblar ) la rodilla..**

- a) Ninguno = 5
- b) Leve = 3
- c) Severo = 0

TOTAL PUNTOS: \_\_\_\_\_



Nombre: \_\_\_\_\_ Expediente: \_\_\_\_\_  
 Edad: \_\_\_\_\_ Diagnóstico: \_\_\_\_\_  
 Preoperatorio     3 meses     6 meses     9 meses     1 año     2 años     \_\_\_\_\_ años

Parámetro	Hallazgo	Puntos
1.-Cojeas / Rengueas	No	5
	Leve	3
	Severa y constante	0
		<b>Puntos =</b>
2.-Soporte	Camino sin soporte	5
	Necesito bastón o muletas	3
	No puedo apoyar	0
		<b>Puntos =</b>
3.-Subir escaleras	Sin problemas	10
	Levemente incapacitado	6
	Un paso a la vez	2
	No puedo	0
		<b>Puntos =</b>
4.-Ponerse en cuclillas	Sin problemas	5
	Levemente incapacitado	4
	Solo hasta 90 grados	2
	No puedo	0
		<b>Puntos =</b>
5.-Siento inestable (floja) mi rodilla	Nunca	25
	Rara vez con el ejercicio	20
	Frecuentemente con el ejercicio	15
	Ocasionalmente en las actividades de la vida diaria	10
	Frecuentemente en las actividades de la vida diaria	5
	A cada paso	0
		<b>Puntos =</b>
6.-Dolor al caminar	No	25
	Inconstante y leve con ejercicio severo	20
	Marcado durante ejercicio severo	15
	Marcado al caminar más de 2 km	10
	Marcado al caminar menos de 2km	5
	Constante y severo	0
		<b>Puntos =</b>
7.-Inflamación al caminar	No	10
	Con ejercicio severo	6
	Con las actividades de la vida diaria	2
	Todo el tiempo	0
		<b>Puntos =</b>
8.-Bloqueo de la rodilla	No se bloquea	15
	Sensación de que se atora pero no se bloquea	10
	Se bloquea ocasionalmente	6
	Se bloquea frecuentemente	2
	Bloqueada actualmente	0
		<b>Puntos =</b>

# INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACIÓN

## ESCALA DE NIVEL DE ACTIVIDAD DE TEGNER

**NOMBRE:** \_\_\_\_\_

**EDAD:** \_\_\_\_\_ **EXPEDIENTE:** \_\_\_\_\_

Por favor indique en los espacios de abajo, el nivel MÁS ALTO de actividad en el que ha participado ANTES DE LA LESIÓN y el nivel MÁS ALTO en el que puede participar ACTUALMENTE.

ANTES DE LA LESION: Nivel \_\_\_\_\_ ACTUALMENTE: Nivel \_\_\_\_\_

<b>Nivel 10</b>	<b>Deportes Competitivos- (futbol) nivel profesional nacional o internacional</b>
<b>Nivel 9</b>	<b>Deportes competitivos- futbol amateur, jockey, levntamiento de pesas, gimnasia, futbol americano</b>
<b>Nivel 8</b>	<b>Deportes competitivos - racquetball, squash, badminton, atletismo, descenso de esqui</b>
<b>Nivel 7</b>	<b>Deportes competitivos- tennis, carrera, motocross, pilotos de carreras, balonmano, basquetbol</b>  <b>Deportes recreacionales: Soccer, hockey, atletismo (salto), actividades de campo travesia</b>
<b>Nivel 6</b>	<b>Deportes recreacionales: tennis, badminton, basquetbol, descenso de esqui, trote (5 veces por semana)</b>
<b>Nivel 5</b>	<b>Trabajo Pesado (Construcción, leñadores)</b> <b>Deportes recreacionales: Ciclismo, esqui campo travesia, trote ( 2 veces por semana)</b>
<b>Nivel 4</b>	<b>Trabajo moderado: (chofer carga, trabajo domestico pesado)</b>
<b>Nivel 3</b>	<b>Trabajo leve (niñera)</b> <b>Deportes recreacionales: natación, caminata en terreno irregular, escalar o caminata con peso</b>
<b>Nivel 2</b>	<b>Trabajo leve: caminata en area urbana, imposible escalar o caminar con peso</b>
<b>Nivel 1</b>	<b>Trabajo sedentario (trabajo de escritorio—secretaria)</b>
<b>Nivel 0</b>	<b>Secuelas o incapacidad permanente debido a enfermedades de la rodilla</b>