



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**  
**ÁREA DE LA SALUD HUMANA**  
**POSGRADO DE ORTOPEDIA Y**  
**TRAUMATOLOGIA**

**TESIS DE GRADO**

“VALORACIÓN FUNCIONAL CON LA ESCALA IKDC (INTERNATIONAL KNEE DOCUMENTATION COMMITTEE) EN EL PRE Y POSTOPERATORIO DE LOS PACIENTES INTERVENIDOS QUIRÚRGICAMENTE DE PLASTIA ARTROSCÓPICA DEL LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR CON LA TÉCNICA DEL TÚNEL FEMORAL ANATÓMICO EN EL HOSPITAL DE LAS FUERZAS N° 1 DE LA CIUDAD DE QUITO DE ABRIL A SEPTIEMBRE DEL 2013”.

Tesis previa a la obtención de título de  
Médico Especialista en  
Ortopedia y traumatología

**Autor:** HÉCTOR DANILO MOYANO COLLAGUAZO

**Director:** Dr. Leonardo Cartuche

**LOJA-ECUADOR**  
**2014**

## CERTIFICACIÓN

**Dr. Leonardo Cartuche.**

**DIRECTOR DE TESIS**

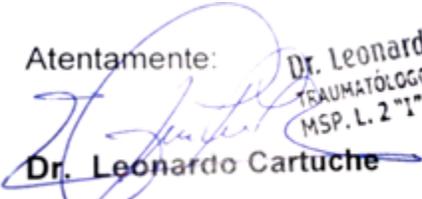
**Docente del Posgrado de Ortopedia y Traumatología del ASH-UNL**

**CERTIFICA:**

Que el presente trabajo de Tesis, previo a la obtención del Título de MÉDICO ESPECIALISTA EN ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGIA, sobre el Tema:

**“VALORACIÓN FUNCIONAL CON LA ESCALA IKDC (INTERNATIONAL KNEE DOCUMENTATION COMMITTEE) EN EL PRE Y POSTOPERATORIO DE LOS PACIENTES INTERVENIDOS QUIRÚRGICAMENTE DE PLASTIA ARTROSCÓPICA DEL LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR CON LA TÉCNICA DEL TÚNEL FEMORAL ANATÓMICO EN EL HOSPITAL DE LAS FUERZAS N° 1 DE LA CIUDAD DE QUITO DE ABRIL A SEPTIEMBRE DEL 2013”.**

Realizado por el doctor Héctor Danilo Moyano Collaguazo, ha sido orientado, dirigido y revisado bajo mi dirección; por lo tanto autorizo su presentación, sustentación y defensa de grado.

Atentamente:  
  
**Dr. Leonardo Cartuche**  
TRAUMATOLOGO - ORTOPEDISTA  
MSP. L. 2 "I", F. 43, N° 257  
**DIRECTOR DE TESIS.**

## AUTORIA

Yo, **HÉCTOR DANILO MOYANO COLLAGUAZO**, declaro ser autor del presente trabajo de tesis y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales, por el contenido de la misma.

Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en el repositorio institucional Biblioteca- Virtual

Autor: Héctor Danilo Moyano Collaguazo

Firma:

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Héctor Danilo Moyano Collaguazo', is written over a faint, circular watermark or stamp.

Cedula: 060300598-4

Fecha: 10-02-2014

## CARTA DE AUTORIZACIÓN

Yo, Héctor Danilo Moyano Collaguazo, declaro ser autor de la tesis titulada, **“VALORACIÓN FUNCIONAL CON LA ESCALA IKDC (INTERNATIONAL KNEE DOCUMENTATION COMMITTEE) EN EL PRE Y POSTOPERATORIO DE LOS PACIENTES INTERVENIDOS QUIRÚRGICAMENTE DE PLASTIA ARTROSCÓPICA DEL LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR CON LA TÉCNICA DEL TÚNEL FEMORAL ANATÓMICO EN EL HOSPITAL DE LAS FUERZAS N° 1 DE LA CIUDAD DE QUITO DE ABRIL A SEPTIEMBRE DEL 2013”** como requisito para optar al grado de Médico Especialista en Ortopedia y Traumatología, autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja, para que con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la misma a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en las redes de información del país y del exterior, con los cuales tenga convenio la universidad. La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia de la tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los días del mes de Enero del dos mil catorce, firma el autor.

Firma:



Autor: Héctor Danilo Moyano Collaguazo

Cédula: 0603005984

Dirección: Vicente Rocafuerte 19 – 16 y Gaspar de Villarroel.

Correo Electrónico: chino\_nga@hotmail.com

Teléfono: 032964969

Celular: 0992535367

#### DATOS COMPLEMENTARIOS

Director de tesis: Dr. Leonardo Cartuche.

Tribunal de grado: Dr. Edgar Guamán Guerrero (Presidente), Dra. Ana Puertas (Vocal), Dr. Marco Ruíz (Vocal).

## DEDICATORIA

Esta tesis es producto de mi esfuerzo y dedicación, por eso se la dedico a mis padres quienes a base de mucho brío, temple y sufrimiento, han demostrado ser los mejores en mi vida, ayudándome a guiar paso a paso, para conseguir el triunfo merecido.

A mi hermano que ha estado siempre a mi lado en las buenas y en las malas, a mis primos que a pesar de estar distantes siempre he podido contar con ellos.

A mi Dios por poner en mi camino personas maravillosas, que a base de consejos sanos pude mantenerme en el camino de la rectitud. Por eso y más gracias.

Héctor      Danilo      Moyano  
Collaguazo

*“La belleza de las cosas existe en el espíritu de quien las contempla”.*

## **AGRADECIMIENTO**

Primeramente agradezco a Dios, por estar presente en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

Le doy gracias a mis padres Emma y Carlos, por apoyarme en todo momento, por los valores que me han inculcado, y por haberme dado la oportunidad de tener una excelente educación en el transcurso de mi vida. Sobre todo por ser un excelente ejemplo de vida a seguir.

A la Universidad Nacional de Loja, a los docentes que me han acompañado durante el largo camino, brindándome siempre su orientación con profesionalismo ético en la adquisición de conocimientos y afianzando mi formación como profesional, y plasmaron en mí su enseñanza, aquellos que tuvieron la paciencia y generosidad dejando de lado egoísmos para poderme instruir y ayudar en momentos difíciles.

A mi maestro, mentor y amigo Dr. Paúl Salinas por su esfuerzo y dedicación, quien con sus conocimientos, su experiencia, su paciencia y su motivación ha logrado en mí que pueda terminar mis estudios de postgrado con éxito.

Y finalmente al Hospital de las Fuerzas Armadas N° 1, *por haberme brindado toda la información necesaria para la realización del presente trabajo investigativo.*

## **1. TITULO:**

**“VALORACIÓN FUNCIONAL CON LA ESCALA IKDC (INTERNATIONAL KNEE DOCUMENTATION COMMITTEE) EN EL PRE Y POSTOPERATORIO DE LOS PACIENTES INTERVENIDOS QUIRÚRGICAMENTE DE PLASTIA ARTROSCÓPICA DEL LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR CON LA TÉCNICA DEL TÚNEL FEMORAL ANATÓMICO EN EL HOSPITAL DE LAS FUERZAS N° 1 DE LA CIUDAD DE QUITO DE ABRIL A SEPTIEMBRE DEL 2013”**

## 2. RESUMEN

La aplicación de escalas de valoración funcional en la patología ligamentaria nos permite valorar la recuperación de la función y determinar el tiempo de retorno a las actividades de la vida cotidiana, debido a que nos permiten evaluar de manera más objetiva la recuperación de los pacientes. Esta investigación se realizó con el objetivo de evaluar la recuperación funcional de la rodilla sometida a plastia artroscópica del LCA con la Técnica del Túnel Femoral Anatómico, aplicando la escala IKDC durante el pre y postoperatorio. El estudio fue prospectivo, longitudinal, descriptivo y cuantitativo. Se capturaron 36 pacientes, entre 15 a 50 años con diagnóstico de lesión del LCA confirmado por resonancia magnética. Los resultados preoperatorios fueron normal (6%), casi normal (25%), anormal (52%), severamente anormal (17%) y en el postoperatorio normal (39%), casi normal (55%), anormal (6%), severamente anormal (0%). Se concluye que los resultados funcionales están relacionados con el tratamiento, con el cual se logró recuperar la funcionalidad de la rodilla.

Palabras clave: ligamento cruzado anterior, escala, túnel femoral anatómico.

## **SUMMARY**

The application of functional evaluation scales in ligament pathology allows us to assess the recovery of function and determine the time of return to activities of daily life, because they allow us to assess more objectively the recovery of patients. This research was performed in order to evaluate the functional recuperation of the knee subjected to arthroscopic ACL graft with Anatomic Femoral Tunnel Technique, using the IKDC scale during the pre and postoperatively. The study was a prospective, longitudinal, descriptive and quantitative. 36 patients were recruited, between 15 to 50 years diagnosed with ACL injury confirmed by MRI. Preoperative results were: normal (6%), nearly normal (25%), abnormal (52%), severely abnormal (17%) and postoperative: normal (39%), nearly normal (55%), abnormal (6%), severely abnormal (0%). We conclude that functional outcomes are related to the treatment, with which it was possible to recover the functionality of the knee.

Keywords: anterior cruciate ligament, scale, anatomical femoral tunnel.

### 3. INTRODUCCIÓN.

Las lesiones del ligamento cruzado anterior (LCA) son muy comunes en la población atlética, se estima que una de cada 3000 personas sufrirán una lesión del ligamento cruzado anterior en alguna etapa de su vida; la lesión aislada del LCA constituye en 50% de todas las lesiones ligamentarias de la rodilla y el 70% se dan durante la práctica deportiva. En México la actividad más predisponente es la práctica del fútbol. Actualmente la cirugía de reconstrucción del LCA es el tratamiento de elección en pacientes con inestabilidad anterior de rodilla, estimándose hasta 1000 cirugías de reconstrucción anuales en la Unión Americana. La tasa de resultados buenos a excelentes a largo plazo en términos de estabilidad funcional, alivio de los síntomas y retorno a un nivel de actividad similar previo a la lesión, ha sido reportado en rangos del 75 al 90%. Anteriormente las lesiones llevaban a que una persona prosiguiera su práctica deportiva con deportes menos agresivos, sin embargo actualmente con las nuevas formas de tratamiento de este tipo de lesiones, los pacientes pueden retornar a su vida habitual en corto tiempo y a la práctica de estos deportes dentro de los 6 primeros meses post-cirugía, con éxito de hasta un 90%, haciendo que muchas veces estas lesiones por la pronta mejoría sean minimizadas en importancia y se someta a la rodilla a niveles de actividad peligrosos. Siendo la reconstrucción del LCA de la rodilla vía artroscópica el tratamiento de elección en pacientes activos con ruptura del mismo, se genera aún el debate en cuanto al tratamiento ideal para este problema, debate que se ha incrementado por la creciente frecuencia de este problema y por las diferentes opciones terapéuticas, tocando como punto central del debate sobre que elemento de reconstrucción es el ideal.

Durante décadas se ha realizado la reconstrucción del LCA con la técnica transtibial, inclusive se le ha llamado el estándar de oro. Con ésta técnica, la colocación del túnel femoral (TF) está determinada por la posición del túnel

tibial, ya que se perfora a través de éste último. Aunque ciertamente es una técnica sencilla, se ha postulado recientemente que difícilmente se logra una colocación anatómica del TF. Con el fin de realizar una reconstrucción anatómica se ideó la técnica de perforación del TF a través del portal anteromedial (PAM) para colocar el TF independiente del túnel tibial. La técnica de perforación del túnel femoral a través del PAM fue inicialmente descrita por Bottoni en 1998 y mejorada por Harner en 2008. La perforación del túnel femoral a través del portal anteromedial permite la colocación anatómica del túnel femoral, es indispensable en la reconstrucción con doble banda y en la técnica todo adentro. Existen varios retos y complicaciones cuando se toma la decisión de realizar esta técnica, los cuales deben ser conocidos por el cirujano antes de llevar a cabo este procedimiento.

Fue en 1895 cuando se tiene noticia de lo que podría ser la primera reparación de LCA realizada en el Reino Unido por A.W. Mayo Robson. En 1963, Kenneth G. Jones fue el primero en describir el tendón rotuliano como fuente de la plastia para reparar un LCA roto. Frankle, en 1969 fue el primero en describir el Hueso Tendón Hueso como plastia libre a la hora de reparar lesiones de LCA, así como describir las lesiones condrales originadas a partir de una reparación demasiado tardía del LCA. En 1982, Lipscomb inició el uso de los tendones provenientes de la pata de ganso (semitendinoso y gráciles) pediculados en la tibia como plastia para la reconstrucción del LCA. En 1975, KO Cho et al propusieron este mismo sistema pero sólo con el semitendinoso. Posteriormente a ellos, en 1988, Friedman se convirtió en el abanderado en el uso de esta técnica mediante artroscopia (cuatro haces de tendones provenientes de isquiotibiales; semitendinoso y gráciles).

Durante décadas se ha realizado la reconstrucción del LCA con la técnica transtibial. Con ésta técnica, la colocación del túnel femoral (TF) está determinada por la posición del túnel tibial, ya que se perfora a través de éste

último. Aunque ciertamente es una técnica sencilla, se ha postulado que difícilmente se logra una colocación anatómica del TF. Con el fin de realizar una reconstrucción anatómica se ideó la técnica de perforación del TF a través del portal anteromedial (PAM) para colocar el TF independiente del túnel tibial. La perforación del túnel femoral a través del portal anteromedial permite la colocación anatómica del túnel femoral.

Se ha observado que la aplicación de las escalas de valoración funcional en el período preoperatorio y postoperatorio de los pacientes con lesión del ligamento cruzado anterior nos permiten valorar la recuperación de la estabilidad y fuerza muscular de la articulación de la rodilla, además de ayudarnos a determinar el tiempo de retorno a las actividades físicas/laborales y actividades de la vida cotidiana, debido a que nos permiten evaluar de manera más objetiva la recuperación de los pacientes, aportándonos datos importantes sobre su estado de salud física y funcional. De esta manera nos ayudan a mejorar la calidad de atención que se otorga a los pacientes, dejando en ellos una mayor satisfacción con el tratamiento otorgado.

En nuestro país no se cuenta con estudios acerca de la plastia artroscópica del Ligamento Cruzado Anterior con la Técnica del Túnel Femoral Anatómico, que evalúen la recuperación de la funcionalidad de la rodilla durante el período postoperatorio, utilizando la escala funcional IKDC.

## **PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cuál es la puntuación de la recuperación funcional con la Escala IKDC en el pre y postoperatorio de los pacientes intervenidos quirúrgicamente de plastia artroscópica del ligamento cruzado anterior con la Técnica del Túnel Femoral Anatómico en el Hospital de las Fuerzas Armadas N° 1 de la ciudad de Quito de Abril a Septiembre del 2013?

## **HIPOTESIS**

La valoración funcional con la Escala IKDC en el pre y postoperatorio de los pacientes intervenidos quirúrgicamente de plastia artroscópica del ligamento cruzado anterior con la Técnica del Túnel Femoral Anatómico es adecuada para estimar la recuperación funcional.

## 4. REVISIÓN DE LA LITERATURA

### 4.1 ANATOMÍA DEL LCA.

La rodilla se forma a partir de la cuarta semana de gestación a partir de una agrupación de mesénquima y a la sexta semana ya se reconoce al LCA. El LCA se condensa durante este período, aparece en posición ventral y migra progresivamente dentro del surco intercondíleo. (Moore, 2009).

El LCA es un ligamento intraarticular que se inserta, distalmente, en el área prespinal de la cara superior de la extremidad proximal de la tibia para terminar, proximalmente, en la porción posterior de la superficie interna del cóndilo femoral externo. El LCA se compone de dos haces funcionalmente diferentes, los cuales son el haz antero-medial (AM) y el postero-medial (PL). (Henri, 2005)

El LCA se origina en la cara interna del cóndilo femoral externo; El haz AM se origina en la parte más anterior y proximal del cóndilo y se inserta en la parte anterior de la espina tibial y el PL se origina más distal y posterior en el cóndilo y se inserta en la tibia, posterior al AM.

El LCA mide de 25–38 mm de longitud, 7–12 mm de anchura y 4–7 mm de espesor. El ligamento es más angosto en su porción proximal y se ensancha en su porción distal. (James Min-Leong Wong, Anterior Cruciate Ligament Rupture and Osteoarthritis Progression , 2012 295-296.)

En cuanto a su microestructura, el LCA está compuesto de fibras de colágeno de 150–250 nanómetros de diámetro que se entrelazan para formar una red compleja. Estas fibras se unen para formar unidad subfasciculares de 100–250 micrómetros de diámetro, cada una de ellas está rodeada por el endotendón. Los subfascículos se unen para formar fascículos, rodeados por el epitendón. El

ligamento está luego rodeado por el paratendón y la vaina sinovial. (Geneser, 2000).

La irrigación del LCA proviene de las arterias genicular media y geniculares inferior y lateral; también del plexo sinovial, que está conectado con la grasa infrapatelar. (Henri, 2005)

#### **4.2 EL LCA: SU COMPORTAMIENTO Y FUNCIÓN**

El LCA durante la flexión desplaza el cóndilo hacia delante, mientras que durante la extensión, el LCP desplaza el cóndilo hacia atrás, evitando el desplazamiento rotacional, con la rodilla en extensión. Por lo tanto la lesión del LCA no produce grandes variaciones en la rotación articular, debido a que los ligamentos cruzados ofrecen estabilidad anteroposterior.

El LCA se tensa durante la flexo-extensión de la rodilla, limita la hiperextensión de la rodilla, previene el traslación hacia atrás del fémur en relación a la tibia, evita la rotación axial excesiva de la tibia sobre el fémur y mantiene la estabilidad en valgo-varo.

Cada haz del LCA cumple una función en la estabilidad de la rodilla. Cuando la rodilla se encuentra en extensión los dos haces del LCA están paralelos y están en tensión, pero el haz PL está más tenso que el AM. Cuando la rodilla se encuentra a 90° de flexión, el haz PL se encuentran más relajado y las AM se encuentran más tenso. En general, el fascículo AM se tensa durante la flexión y el PL se relaja; mientras que en la extensión ocurre lo contrario.(Kapandji, 1998)

#### **4.3 INCIDENCIA DE RUPTURAS**

La incidencia de esta patología varía ampliamente y depende del tipo de población; se calcula que en los EEUU su frecuencia es de 1/3.000 habitante. Anualmente en este país existen aproximadamente 100.000 casos de lesiones

de LCA en pacientes jóvenes. Se gasta aproximadamente un millardo de dólares en plastias artroscopicas del LCA. Deportes como el fútbol, el béisbol, el baloncesto y esquiar ocasionan el 78% de rupturas del LCA en deportistas. (Chadwick C. Prodromos, 2007)

#### **4.4 FACTORES DE RIESGO**

Los potenciales factores de riesgo se los puede clasificar en las siguientes categorías:

- Ambientales: tipo de superficie de juego, equipo de protección, condiciones meteorológicas y calzado.
- Anatómicos: alineación de la extremidad inferior, laxitud articular, fuerza muscular, surco intercondíleo y tamaño del LCA.(Hewett TE Z. B., 2007)
- Hormonales: efecto de los estrógenos sobre las propiedades mecánicas del LCA y mayor riesgo de lesión durante la fase preovulatoria del ciclo menstrual. (Hewett TE M. G., 2006)
- Biomecánicos: alteración del control neuromuscular que influye en los patrones de movimiento y en las cargas articulares incrementadas. (Hewett TE Z. B., 2007)

#### **4.5 ESTRATEGIAS DE PREVENCIÓN**

La prevención de esta patología se basa en aumentar la propiocepción mediante el entrenamiento del equilibrio: 20 minutos cada día durante la pretemporada y tres días a la semana durante la temporada de competencia; otras estrategias se basan en mejorar las técnicas de salto incluyendo campos blandos, retroceso súbito y posición correcta con saltos arriba y abajo sin

movimientos de lado a lado y con caídas sobre el antepié. (William F. Postma, 2013)

#### **4.6 MECANISMOS DE PRODUCCIÓN DE LA LESIÓN**

Las lesiones del LCA pueden producirse por trauma directo, pudiéndose asociar a lesiones de otras estructuras ligamentarias, siendo común asociarse con la lesión del ligamento colateral interno, provocada por un estrés en valgo en la cara externa de la rodilla, lo cual es frecuente en las colisiones que se presentan en el fútbol. Más comunes son las lesiones producidas por traumas indirectos, como las lesiones provocadas por giros bruscos con el pie fijo en el suelo, lo cual es frecuente en los futbolistas. Otro mecanismo de lesión de esta patología es la hiperextensión de la rodilla. (Francesca Cimino, 2010)

#### **4.7 HISTORIA NATURAL**

El problema en el tratamiento de la ruptura LCA radica en que las lesiones de la sustancia media del ligamento no curan. Estudios en perros han demostrado que la lesión del LCA produce una respuesta vascular generalizada del ligamento, que se inicia en los tejidos blandos vecinos; También se ha evidenciado que aunque el LCA es capaz de tener una respuesta vascular después de la lesión, no ocurre la reparación espontánea. Debido a la dilución del hematoma por el líquido sinovial, que previene la formación del coágulo de fibrina y, por lo tanto, la iniciación de del proceso de curación. Otra teoría propone que la naturaleza dinámica del LCA a través de la flexo-extensión inhibe su unión espontánea; y que la inmovilización externa, no previene la contracción del cuádriceps, desplazando la tibia hacia delante y puede romper el tejido cicatricial.

La ruptura del LCA afecta notoriamente el nivel de actividad del paciente y su calidad de vida. Cuando la lesión es completa genera inestabilidad crónica, lesiones de los meniscos y de la superficie articular y osteoartritis. Dos tercios de los pacientes con ruptura completa del LCA tratados conservadoramente quedan con inestabilidad crónica de la rodilla y daño secundario de los meniscos o del cartílago articular. El daño significativo a las estructuras articulares afecta la función y la fuerza de la rodilla produciendo una disminución del nivel de actividad, cambiando su estilo de vida. Se ha demostrado que el daño de las estructuras articulares de la rodilla como consecuencia de las lesiones del LCA y de los meniscos induce osteoartritis que puede afectar gravemente las actividades del paciente y limitar su independencia.(Canale, 2004)

#### **4.8 DIAGNÓSTICO**

Una buena historia es fundamental en la evaluación de un trauma importante de la rodilla y constituye, posiblemente, el indicador más certero de ruptura del LCA. Un deportista que cae sobre el pie y siente un ruido seco y dolor agudo en la rodilla, lo más probable es que haya hecho una ruptura del LCA, sea incapaz de continuar activo y desarrolle edema articular en las siguientes 12 a 24 horas. Muchos pacientes describen lo que sintieron como que la rodilla se salió de su lugar.

Con frecuencia la historia en el servicio de urgencias es la de un trauma por rotación de la rodilla, luego un sonido seco, la incapacidad funcional y el edema. Aunque las rupturas del LCA se pueden producir en un contacto directo en la práctica deportiva, los mecanismos más comunes son la rotación sin que haya habido contacto y la desaceleración o hiperextensión súbitas. (J. Winslow Alford, 2004)

Es importante en el momento de la consulta preguntar por episodios previos similares de menor o igual sintomatología que pudieron ser diagnosticados como 'esguinces' de los cuales el paciente 'ya se había recuperado'. Otros pacientes pueden haber sido intervenidos quirúrgicamente por lesiones de los meniscos, y en dicho procedimiento pasó inadvertida la lesión del LCA, o el cirujano no consideró necesario reconstruirlo en ese momento.

En el caso de la insuficiencia crónica del LCA la historia cambia: los pacientes informan episodios repetidos de que la rodilla se les va, o se les dobla, o se les sale. Los episodios de inestabilidad se relacionan con los saltos, los cambios de dirección y la desaceleración. (Sebastianelli, 2005)

#### **4.9 EXPLORACIÓN FÍSICA**

Tras una rápida inspección en la que se puedan apreciar heridas, hematomas, deformidades y tumefacción o derrame articular, se evaluará el rango de movimiento de la rodilla, y realizaremos la palpación de los puntos dolorosos. De todas las rodillas que presentan un hemartros, aproximadamente un 70% tienen lesionado el LCA. Es importante valorar el estado neurovascular distalmente ante la posibilidad de lesiones producidas en luxaciones de la rodilla que se han reducido espontáneamente. (Andretta, 2001)

La estabilidad ligamentosa se objetivará con maniobras en valgo y varo a 0° y 30° de flexión, así como los test de Cajón Posterior y de Rotación Externa para evaluar el LCP y el Complejo Posteroexterno. Las pruebas específicas más utilizadas para evaluar el LCA son las siguientes: Test de Lachman, Cajón Anterior y el Test de Pivot - Shift. (Keith L. Markolf, 2010)

## **4.10 EVALUACIÓN ARTROMÉTRICA**

Aunque el test de Lachman es la mejor prueba clínica para evaluar la integridad del LCA, la diferencia entre uno y otro lado en algunos individuos puede ser muy sutil y hacer equivocar al mejor clínico. Actualmente se usa el KT-1000 para medir la traslación tibial anterior durante el seguimiento posoperatorio o después del tratamiento conservador. (Michael J. DeFranco, 2009)

## **4.11 ESTUDIOS IMAGENOLÓGICOS**

### **4.11.1 Radiografía simple**

Se debe evaluar mediante radiografía simple cada rodilla en la que se sospeche una lesión del LCA. El examen radiológico de rutina de la rodilla debe incluir las siguientes proyecciones: anteroposterior (AP) con soporte de peso, lateral y axiales de rótula a 45° de flexión. La cuarta proyección, que puede ser muy útil en casos crónicos, es la del surco. Las fracturas osteocondrales o avulsiones cerca de la inserción ligamentosa se pueden ver en las radiografías simples. La fractura de Segond, que se ve en el borde lateral de la tibia en proyección AP, es patognomónica de una lesión del LCA. Las fracturas por avulsión de la cabeza del peroné o del epicóndilo medial pueden indicar una lesión de los ligamentos colaterales.

En los casos de inestabilidad anterior crónica de la rodilla, los hallazgos radiológicos incluyen: osteofitos e hipertrofia de la eminencia intercondílea, formación de osteofitos de la faceta rotuliana inferior, disminución del espacio articular con osteofitos, estrechamiento del surco intercondíleo y formación de osteofitos posteriores en el platillo tibial.

En pacientes con inmadurez esquelética hay que hacer una evaluación radiológica cuidadosa debido a la frecuencia de avulsiones en este grupo etario. Se debe investigar además la presencia de fracturas fisiarias, especialmente de la tibia, que pueden ocurrir en deportistas jóvenes por un mecanismo similar al de la ruptura del LCA. (Carolina Rabat J, 2008)

#### 4.11.2 Resonancia magnética (RM)

Si se ha obtenido una historia sugestiva de insuficiencia del LCA y si el examen físico es compatible con este hallazgo, no se requiere ningún estudio imagenológico fuera de la radiografía simple. Raramente se necesita recurrir a la RM para el diagnóstico de una lesión del LCA, pero en algunos casos, como los de ruptura meniscal o contusión ósea, este examen puede dar información adicional. En diferentes estudios se encontraron los siguientes datos en pacientes con lesiones agudas del LCA: especificidad 98–100% y sensibilidad 94%. En las rupturas crónicas la sensibilidad baja al 80% pero la especificidad se mantiene: 93%; se concluyó que la cicatrización del muñón del LCA uniéndose al ligamento cruzado posterior puede dificultar la distinción entre las rupturas crónicas y el ligamento intacto. (J. Winslow Alford, 2004). La sospecha de una ruptura del LCA observada en la RM solo se confirma con la artroscopia en el 70–90% de los casos. (Insall Jhon, 2007)

### **4.12 LESIONES ASOCIADAS**

Al atender a un paciente con afección del LCA se debe tener muy presente la posibilidad de que haya lesiones concomitantes; para diagnosticarlas y tratarlas apropiadamente el médico debe tener un conocimiento cabal de la anatomía y la biomecánica de la rodilla.

#### 4.12.1 Lesiones de los meniscos

Es bien sabido que las lesiones de los meniscos coexisten con las lesiones agudas y crónicas del LCA. Noyes estudió pacientes con hemartrosis aguda subdivididos según que tuvieran o no ruptura del LCA: en el 62% de los primeros y solo en el 25% de los segundos halló lesión meniscal parcial o completa. Otros investigadores han obtenido resultados similares: lesión meniscal en 65% de quienes tienen lesión del LCA frente a 15% de los que tienen intacto este ligamento. En varios estudios se han encontrado las siguientes frecuencias de lesión meniscal en pacientes con ruptura del LCA: 77%, 45% y 64%.

La inestabilidad anterior crónica del LCA se asocia con una incidencia más alta de lesiones de los meniscos. Indelicato y Bittar reportaron un 91% de incidencia de estas lesiones en pacientes con dicha inestabilidad. En una población de pacientes con inestabilidad anterior crónica sintomática del LCA, se reportó un 73% de rupturas meniscales después de 5,8 años, en promedio, de ocurrida la lesión del LCA. (James Min-Leong Wong, Anterior Cruciate Ligament Rupture and Osteoarthritis Progression, 2012)

#### 4.12.2 Lesiones ligamentosas

La información disponible parece mostrar que en las lesiones agudas son más comunes las rupturas aisladas del LCA que las rupturas ligamentosas combinadas. Así, se han encontrado las siguientes frecuencias de lesiones ligamentosas agudas de la rodilla: 48% de rupturas aisladas del LCA; 29% de rupturas del ligamento colateral medial (LCM), 13–18% de lesiones combinadas del LCA y el LCM, 1% de lesiones combinadas del LCA y las estructuras laterales y solo 4% de lesiones aisladas del LCP. Antes de iniciar el plan de

tratamiento se debe hacer el diagnóstico de las lesiones ligamentosas asociadas.

La deficiencia crónica de la rodilla por lesión del LCA de más de seis meses de evolución puede estar asociada con un patrón complejo de laxitud ligamentosa. Puede ser que la lesión inicial no haya curado completamente dando origen a una laxitud patológica, o que una lesión inicial haya alterado la biomecánica de la rodilla causando un deterioro progresivo de los ligamentos, el hueso y la superficie cartilaginosa.

Es muy importante mirar la alineación de la extremidad inferior para detectar una deformidad primaria tibiofemoral en varo o una deformidad secundaria a una lesión cartilaginosa o después de menisectomía, ya que podría ser necesaria una osteotomía tibial para realineación, previa o concomitante a la reconstrucción del LCA.

Se ha descrito una situación conocida como 'doble varo en rodillas' en la que hay alineación en varo de la extremidad debida a mala alineación ósea tibiofemoral y a una separación del compartimiento tibiofemoral lateral por deficiencia de los tejidos blandos laterales (ligamento colateral lateral y complejo capsular posterolateral), lo que produce una desviación lateral de la rodilla al apoyarla.

Las fuerzas tensiles crónicas excesivas en las estructuras ligamentosas posterolaterales, o las lesiones traumáticas pueden llevar a una posición de varo y recurvatum con hiperextensión de la rodilla; esta condición ha sido denominada 'triple varo' y se debe a tres factores: alineación ósea tibiofemoral

en varo, separación marcada del compartimiento tibiofemoral lateral y rotación tibial externa aumentada con hiperextensión y recurvatum.

Todas estas lesiones complejas ameritan tratamientos diferentes de acuerdo con las lesiones y deformidades asociadas.

#### 4.12.3 Lesiones asociadas del cartílago articular

Luego del trauma agudo que produce la lesión del LCA se han reportado lesiones del cartílago articular en 6– 22% de los casos, frecuencia que es aún mayor en los casos crónicos. Con la RM se han detectado contusiones óseas subcondrales en 48–90% de los pacientes con lesiones del LCA.(James Min-Leong Wong, Anterior Cruciate Ligament Rupture and Osteoarthritis Progression, 2012)

#### 4.12.4 Fracturas osteocondrales

Se asocian raramente con la lesión del LCA y pueden ser fuente de fragmentos libres en la articulación.

#### 4.12.5 Luxación patelar

Pese a su rareza (ocurre en menos del 1% de los pacientes con lesiones del LCA), es importante detectarla porque puede resultar en fracturas condrales y osteocondrales.

#### **4.13 TRATAMIENTO**

El tratamiento de la insuficiencia del LCA, se debe tomar en cuenta, los siguientes factores: grado de injuria, presencia de lesiones asociadas, edad, ocupación, nivel de actividad y la existencia de episodios de inestabilidad.

La artroscopia nos ha ayudado a identificar las lesiones parciales del LCA, pero no nos permite a valorar la extensión de la lesión. El aspecto macroscópico de una lesión parcial puede no representar el grado real de las lesiones microscópicas e intrasustancial lo que puede producir fallas en su evaluación.

El tratamiento de los pacientes con rupturas parciales del LCA depende del grado de afectación y de la laxitud patológica presente. Si la ruptura parcial del ligamento es menos del 50% y el test Pivot–Shift es negativo, se recomienda el tratamiento conservador; pero si el Pivot–Shift es positivo o la ruptura es más del 50% del ligamento, se recomienda el tratamiento quirúrgico.

Factores de riesgo tomar en cuenta en pacientes con ruptura completa del LCA son la actividades de alta demanda física y la inestabilidad repetitiva, en estos casos no se recomienda el tratamiento conservador. Las causas para la realización de la plastia del LCA son los siguientes: presencia de inestabilidad durante la realización actividades de la vida cotidiana; pacientes que desean seguir participando en actividades de alta demanda física, pacientes con lesiones meniscales asociadas y lesiones multiligamentarias.

La inestabilidad recurrente tanto en jóvenes como en adultos produce daño condral y meniscal, y predispone a una condromalacia. A partir de los 13 años de edad se recomienda realizar tratamiento quirúrgico, usando técnicas quirúrgicas que no produzcan daño de la placa de crecimiento, o realizando perforaciones perpendiculares a esta placa.

Para los pacientes entre 25 y 40 años se recomienda el tratamiento quirúrgico debido a su alta demanda física. Los pacientes mayores de 40 años que no realicen actividades físicas demandantes se podría intentar tratarlos conservadoramente. La mayoría de los adultos con inestabilidad recurrente que dificulta las actividades de la vida diaria son candidatos para el tratamiento quirúrgico.

#### 4.13.1 Tratamiento Conservador

El tratamiento conservador de los pacientes con daño del LCA se basa en modificar el estilo de vida, rehabilitación y la utilización de ortesis. Posiblemente la causa más importante para el éxito del tratamiento conservador es el nivel de actividad del paciente.(Klinge, Sawyer, & Hulstyn, 2013)

##### 4.13.1.1 Rehabilitación

Los principios de tratamiento de las lesiones agudas del LCA son reducir el edema y el dolor, restablecer el arco de movimiento, recuperar el control y la resistencia muscular y proteger la rodilla de una nueva lesión. Se debe iniciar precozmente la recuperación del arco de movimiento, procurando no aumentar el dolor y el edema. Para minimizar la atrofia muscular y la pérdida de fuerza se deben hacer ejercicios isométricos tempranos del cuádriceps, los flexores de la rodilla y el músculo gastrosóleo; se debe tratar de lograr la extensión activa completa y la marcha normal en los primeros 7 a 10 días.

La fase inflamatoria se resuelve gradualmente en el curso de una a tres semanas. Una vez resuelta y cuando se ha logrado un arco de movimiento completo, se inicia un programa de rehabilitación más intensivo para mejorar la resistencia muscular. Se inician los ejercicios de cadena cerrada para el

cuádriceps y los flexores de la rodilla. Se deben fortalecer los músculos flexores de la rodilla, porque son un grupo estabilizador dinámico que evita el desplazamiento tibial anterior. También se deben estimular los ejercicios para fortalecer los músculos de la cadera y la pierna (gastrocóleo) y los de resistencia tales como nadar y el trote en banda.

En las fases de fortalecimiento y de resistencia durante la rehabilitación se debe iniciar el desarrollo del control neuromuscular para aumentar la estabilidad dinámica. Los pacientes deben aprender a reclutar músculos con una fuerza apropiada, durante el tiempo adecuado y secuencialmente para estabilizar la rodilla. Una vez que la fuerza y la resistencia han alcanzado al menos el 70% de las del lado sano, se empiezan las técnicas de facilitación neuromuscular propioceptiva; las actividades progresan de velocidad lenta, fuerza baja y movimientos controlados a movimientos súbitos no controlados, de fuerza y velocidad altas. Los pacientes progresan luego a movimientos de parar y arrancar, movimientos cortantes, saltos, esquivar o driblar y giros. Si se desarrollan síntomas de inestabilidad, el paciente debe evitar esas actividades. (J.J. Ramos Álvarez, 2009)

#### 4.13.2 Tratamiento Quirúrgico de la lesión del LCA.

Se han descrito varias técnicas quirúrgicas para estabilizar la rodilla con lesión del LCA. Se han utilizado, tanto, procedimientos extraarticulares e intraarticulares y la combinación de ambos. Los extraarticulares tienen un papel limitado en la reconstrucción del LCA en comparación con las técnicas intraarticulares que son más favorables, reproducibles, etc.

Para decidir el momento adecuado de la cirugía debemos acordarnos de las enseñanzas de Johnson: 'Usted debe aprender a leer los tejidos'. Debemos tomar en cuenta el edema, el rango de movilidad y el endurecimiento capsular.

La cirugía se debe realizar cuando haya desaparecido el edema y los tejidos estén blandos y suaves, con una restaurada coordinación neuromuscular y con un rango de movilidad que se encuentre dentro de parámetros normales. Unos pacientes alcanzan este objetivo en una semana mientras que otros requieren más tiempo. No es recomendable intervenir una rodilla rígida, debido a que es muy probable, que está presente una rigidez postoperatoria; la fisiopatología de una rodilla rígida es más desastrosa que la de una rodilla con insuficiencia ligamentaria.

En los últimos años ha existido la predisposición a realizar procedimientos quirúrgicos mínimamente invasivos para la reconstrucción ligamentaria, con la finalidad de reducir el trauma sobre mecanismo extensor y evitar la exposición del cartílago articular; En la actualidad las plastias del LCA se realizan por medio de la artroscopia, con la que se obtiene resultados más estéticos, menor alteración del aparato extensor y sobre todo una rehabilitación temprana.

#### 4.13.2.1 Técnicas Artroscópicas

La plastia artroscópica del LCA es un tema controversial en la cirugía artroscópica, en la que se toma en cuenta los tipos de injerto, métodos de fijación, las técnicas quirúrgicas y la curación del tendón – hueso, además de la rehabilitación postquirúrgica. En la actualidad existen varias técnicas de reconstrucción del LCA, pero sus criterios no se encuentran establecidos. El túnel femoral se pueden crear utilizando ya sea la técnica transtibial (TT) o la técnica del portal anteromedial (PAM).

La técnica más popular para la creación del túnel femoral en la plastia artroscópica del LCA es la técnica Transtibial (TT). Utilizando esta técnica, el túnel femoral se perfora a través del túnel tibial y, por tanto, la posición del túnel femoral está establecida por el túnel tibial. De acuerdo con varios artroscopistas

la colocación correcta del túnel femoral se puede lograr mediante la técnica de transtibial. Sin embargo, ha sido demostrado por muchos autores la perforación del túnel femoral tibial no alcanza la localización anatómica de la inserción del LCA a las 10:00 o a las 02: 00 para las rodillas derecha e izquierda respectivamente. Por lo general, con la técnica Transtibial, se alcanzaría una posición correspondiente entre las 11 y 12 y el injerto se sitúa en una posición relativamente vertical. Con la finalidad de superar estos problemas varios cirujanos recomiendan la técnica del portal anteromedial (PAM). Utilizando esta técnica, el túnel femoral se perfora a través del portal de anteromedial, mientras que la rodilla se ubica en una flexión máxima que va de 120 a 130grados. De este modo, el cirujano tiene más facilidad para ubicar el injerto en una posición más anatómica que va entre las 10:00 y 9:30. Por lo tanto, una colocación más horizontal del injerto se logra cerca del trayecto del propio LCA. (Malizos, 2009)

Debido a que nuestra investigación se basa en las valoraciones funcionales pre y postoperatoria de la lesión del LCA utilizando la técnica del túnel femoral anatómico (portal anteromedial) ahondaremos en el estudio de la realización de esta técnica artroscópica.

Indicaciones:

- Plastia Artroscópica del Ligamento Cruzado Anterior Primaria y Secundaria.
- Cuando uno de los haces del LCA se rompe y se desea preservar las fibras del LCA restantes.(Charles H. Brown Jr. & Tim Spalding, 2012. )
- En casos de incremento del haz anteromedial o posterolateral.
- Revisión de la plastia artroscópica del LCA en la que el túnel tibial está bien correctamente colocado y el túnel femoral no lo está.
- En una plastia de revisión, en la que el túnel femoral se encuentra una buena posición con el uso de la Técnica Transtibial, la realización de la

Técnica del Túnel Femoral Anatómico permite la colocación del túnel femoral en una posición divergente en el mismo hueso.

- Con la ampliación del túnel, esta técnica puede eliminar la necesidad de realizar una reconstrucción por etapas con injerto de hueso. (Christopher A. Radkowski MD, 2007)

#### Contraindicaciones

Hay que tomar en cuenta que con esta técnica la rodilla se flexiona entre 120 a 130 grados, por lo tanto, no se la puede utilizar, en los casos en los que se ha colocado un soporte de circunferencial alrededor del fémur. Además la obesidad mórbida debida que resulta difícil hiperflexionar la rodilla. (Christopher A. Radkowski MD, 2007)

#### 4.13.2.2 Técnica del Portal Antero-Medial (Túnel Femoral Anatómico).

##### Aspectos generales:

- Colocación del paciente: Es necesario que la rodilla se pueda flexionar a 120° por lo que no recomendamos el utilizar los sujetadores de rodilla. Nosotros colocamos al paciente en una mesa quirúrgica estándar con la rodilla flexionada 90° fuera de la mesa.
- Colocación del cirujano: Al momento de la perforación del túnel femoral, el cirujano deberá ubicarse al frente de la rodilla que va hacer intervenida quirúrgicamente, ya que de ésta manera se obtiene una posición más cómoda para la perforación.
- Colocación del Portal Anteromedial: La introducción de las guías y la perforación del TF se realiza a través del mismo PAM que utilizamos para la artroscopia, no se requiere de un portal accesorio. Es muy

importante que el PAM sea colocado con cuidado; éste debe ser tan inferior como sea posible, pero sin lesionar el cuerno anterior del menisco medial. También debe ser lo más medial posible, pero no tanto que los instrumentos dañen el cartílago articular del cóndilo femoral medial.

- Tipo de injerto: Con esta técnica cualquier tipo de injerto se puede utilizar. Nosotros utilizamos únicamente el semimenbrano en la técnica All-Inside, también utilizamos los isquiotibiales (Semimembranosos y Gráciles) fijando en injerto tendinoso al fémur con un endobotton y a la tibia con un tornillo de interferencia. (Anexo 5).
- Tipo de fijación femoral: Con esta técnica de perforación, los túneles tienen una orientación diferente a la técnica transtibial y son más cortos. La fijación femoral que utilizamos es la fijación por suspensión como ACL TightRope® (Arthrex, Naples, FL). (Anexo 1)(Dr. Arturo Almazán Díaz, 2010)

#### Técnica quirúrgica

- Perforamos primero el túnel femoral (TF) y de esta manera evitamos que haya fuga de líquido por el túnel tibial con la consecuente pérdida de presión y distensión de la articulación. (Anexo 2).
- La notchplastia cuando está indicada, sólo la realizamos en la parte anterior de la escotadura intercondílea, que es donde podría ocurrir el pinzamiento del injerto, nunca debe extenderse a la parte posterior ya que se alteraría la anatomía de la inserción femoral del LCA.
- Para seleccionar la posición del túnel, con la rodilla flexionada a 90° se localiza el over-the-top (que corresponde al sitio de inserción femoral del LCA) en el fémur realizando un desbridamiento artroscópico más una sinovectomía. (Anexo 2).

- Una vez que el cirujano está satisfecho con la colocación precisa del over-the-top, se introduce la guía femoral a través del PAM con la rodilla flexionada a 90° y gentilmente se hiperflexiona la rodilla entre 110° a 120° y se utilizan las guías para PAM para garantizar la integridad de la cortical posterior del fémur. La guía se seleccionará de acuerdo al diámetro del injerto, al igual que se hace con la guía transtibial convencional. (Anexo 2).
- La guía se coloca en la posición deseada orientándonos con la marca del over-the-top. Una vez que estamos satisfechos con la posición y orientación de la guía introducimos el clavillo con ojal de 2.4 mm hasta sacarlo en la superficie lateral del muslo. Retiramos la guía y con la rodilla en la misma posición se introduce la broca femoral del mismo diámetro del injerto. Dependiendo de la técnica de fijación femoral a utilizar, será la profundidad de la perforación femoral. (Anexo 2).
- Durante el procedimiento es importante que nuestro asistente mantenga la posición de la rodilla para evitar que la guía o broca se mueva y se modifique la posición del TF o se lesionen otras estructuras.
- Una vez que el TF se perforó al diámetro y a la profundidad deseada se retira la broca, en el ojal de la guía 2.4 mm se coloca una sutura, ésta servirá para pasar el injerto. Hay que recordar que como el TF no se está perforando a través del túnel tibial, los túneles no son paralelos, por lo que no se puede pasar directamente el injerto. El clavillo guía se retira por el muslo de manera que la sutura entrará a través del PAM, hacia el TF y salga por el muslo. Con una pinza de agarre o con el gancho palpador se recaba la sutura a través del túnel tibial para que con esta pasemos el injerto de la tibia hacia el fémur. En el caso de que el túnel tibial se perfora después al TF, la sutura se deja referida con una pinza y se recupera una vez realizado el túnel tibial. (Anexo 3)

- Para pasar el injerto se amarran las suturas rienda del injerto a la sutura que sale por el túnel tibial, se tracciona la sutura del muslo hasta que las suturas del injerto salgan por el muslo. La rodilla se coloca en flexión entre 100 y 120 grados y se introduce el injerto. (Anexo 4). La técnica de fijación dependerá del cirujano. (Anexo 5).(Dr. Arturo Almazán Díaz, 2010)

#### Complicaciones:

Puede haber incidentes y/o complicaciones que el cirujano debe conocer y saber resolver antes de hacer la transición a la técnica del PAM, las principales son:

- Túneles muy cortos, por lo que pudiera haber una perforación accidental de la cortical lateral del fémur.
- Pérdida de la cortical posterior del TF.
- Salida posteroinferior de la guía en el muslo lateral, pudiendo dañar el nervio perineo.
- Dificultad en la colocación de la guía femoral.
- Dificultad para mantener la adecuada posición de la rodilla (hiperflexión).
- Riesgo de daño al cartílago del cóndilo femoral medial al avanzar la broca.
- Dificultad en la visualización del procedimiento por el ingreso de tejido graso o sinovial en la escotadura intercondílea.
- Dificultad en la fijación del injerto. La curva de aprendizaje para la perforación del TF a través del PAM está llena de dificultades y puede ser frustrante.(Dr. Arturo Almazán Díaz, 2010).

## Rehabilitación Postoperatoria

Ejercicios de contracción isométrica de la pantorrilla y del cuádriceps son practicados después de la cirugía, además se realizan ejercicios de elevación de la pierna recta y de flexión dorsal del pie. Se realiza marcha asistida con muletas durante la primera semana por confort del paciente. Durante los 3 primeros meses se realiza ejercicios de cadena cerrada y posteriormente ejercicios de cadena abierta hasta el sexto mes. Ulteriormente ya se le permite al paciente realizar deportes de contacto. (Qiang Zhang, Comparison of two methods of femoral tunnel preparation in single-bundle anterior cruciate ligament reconstruction. A prospective randomized study, 2012).

## **5. OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN**

### **OBJETIVO GENERAL**

- Cuantificar la recuperación funcional de la rodilla en los pacientes intervenidos quirúrgicamente de Plastia Artroscopica del Ligamento Cruzado Anterior con la Técnica del Túnel Femoral Anatómico en el Hospital de las Fuerzas Armadas N° 1 de la Ciudad de Quito durante el período comprendido entre Abril a Septiembre del 2013.

### **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Evaluar la funcionalidad de las rodillas después de la Plastia Artroscópica del Ligamento Cruzado Anterior con la Técnica del Túnel Femoral Anatómico (Portal Antero Medial).
- Determinar la incidencia de lesiones asociadas a la ruptura del ligamento cruzado anterior.
- Determinar el número de pacientes que retornan a las actividades diarias normales, después de ser intervenido quirúrgicamente de Plastia Artroscópica del Ligamento Cruzado Anterior.

## 6. MATERIALES Y METODOS

### 6.1 Diseño de la investigación

El estudio es prospectivo, longitudinal, descriptivo y cuantitativo.

### 6.2 Universo y Muestra

El universo está conformado por los pacientes que ingresaron al Servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital de las Fuerzas Armadas N°1 durante el periodo de tiempo de Abril a Octubre del 2013. La muestra está compuesta por los pacientes que ingresaron a este servicio, con el diagnóstico clínico de Ruptura (Parcial o Total) del Ligamento Cruzado Anterior durante el mencionado período de tiempo.

Por características de población y por tiempo de investigación se decide tomar en cuenta a toda la población que cumpla con criterios de exclusión e inclusión que se detallan a continuación:

#### CRITERIOS DE INCLUSION

- Pacientes sometidos a Plastia Artroscópica de Rodilla por diagnóstico de Ruptura del Ligamento Cruzado Anterior ingresados al Servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital de las FF.AA N° 1. desde Abril 2013 a Septiembre 2013.
- Pacientes entre los 15 a 50 años.
- Pacientes a los que se les realizó una Resonancia Magnética previa a la Plastia Artroscópica por diagnóstico de Inestabilidad Anterior de Rodilla.

## CRITERIOS DE EXCLUSION

- Paciente con cirugías previas de rodilla por fracturas de miembros inferiores.
- Pacientes con trastornos neuromusculares y neurológicos que impidan el cumplimiento del programa de rehabilitación.
- Pacientes no hayan firmado el consentimiento informado.

## CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

- Pacientes que deseen abandonar el estudio durante el tiempo que demore la investigación.
- Pacientes que sufran alguna lesión asociada durante el transcurso de la investigación.
- Pacientes que no cumplan con sus valoraciones programadas.
- Pacientes que no cumplan con su programa de rehabilitación.

### 6.3 Material a utilizar.

Se utilizará la Escala de Valoración Subjetiva de la Rodilla IKDC 2000 (International Knee Documentation Committee) para la recolección de datos en el período prequirúrgico y posteriormente en el postoperatorio una vez terminado el proceso de rehabilitación. (Anexo 7).

El IKDC (International Knee Documentation - Committee) se formó en 1987 para desarrollar un método estandarizado para evaluar las lesiones de la rodilla y su tratamiento, fue publicado en 1993 y revisado en 1994. En 1997, la American Orthopaedic Society for Sports Medicine hizo una nueva revisión y el resultado fue un cuestionario específico de la articulación; la cual se la aplico a la población con afección de la rodilla, por lo tanto, la escala de valoración funcional subjetiva de la rodilla IKDC se trata de un instrumento para evaluar

síntomas, función y actividad deportiva aplicable a una variedad de condiciones de la rodilla. Ha sido validado para una diversidad de condiciones de la rodilla incluyendo lesiones ligamentosas, meniscales y del cartílago articular. También para la artrosis y el dolor femoropatelar. La escala IKDC se la aplicó a nuestra población en estudio sin alterar de alguna de sus opciones.

Instrucciones para Calcular los Puntos del Formulario para la Evaluación Subjetiva de la Rodilla.

Se investigaron varios métodos para calcular los puntos del Formulario para la Evaluación Subjetiva de la Rodilla. Los resultados indicaron que la suma de los puntos de cada tema funcionaba tan bien como métodos más complejos para calcular los puntos.

Los puntos de las respuestas a cada tema se calculan usando un método de números ordinales, en forma tal que se da 1 punto a las respuestas que representan el nivel más bajo de funcionamiento o el nivel más alto de los síntomas. Por ejemplo, en el tema 1, que está relacionado con el nivel más alto de actividad sin tener dolor significativo en la rodilla, se asigna 1 punto a la respuesta "No puedo hacer ninguna de las actividades indicadas arriba, debido a dolor en la rodilla", y se asignan 5 puntos a la respuesta "Actividades muy agotadoras, tales como saltar o girar, como en el juego de baloncesto o fútbol". En el tema 2, que está relacionado con la frecuencia del dolor durante las últimas 4 semanas, a la respuesta "Constantemente" se le asigna 1 punto y a la respuesta "Nunca" se le asignan 11 puntos.

Los puntos del Formulario para la Evaluación Subjetiva de la Rodilla se calculan al sumar los puntos de los temas individuales, y luego se transforman los puntos a una escala que va del 0 al 100. Nota: La respuesta al punto 10 "Funcionamiento Antes de que Tuviera la Lesión en la Rodilla" no se suma al total de los puntos. Los pasos para calcular los puntos del Formulario para la Evaluación Subjetiva de la Rodilla son los siguientes:

1. Asigne puntos a la respuesta que la persona ha dado para cada tema, en forma tal que el número de puntos más bajo representa el nivel más bajo de funcionamiento o el nivel más alto de los síntomas.
2. Calcule los puntos brutos, sumando las respuestas a todos los temas, excepto la respuesta al punto 10 "Funcionamiento Antes de que Tuviera la Lesión en la Rodilla".
3. Transforme los puntos brutos a una escala de 0 a 100, en la forma siguiente:

$$\text{Puntos de IKDC} = \frac{\text{Puntos Brutos} - \text{Número de Puntos más Bajo Posible}}{\text{Gama de Puntos}} \times 100$$

donde el número de puntos más bajo posible es 18 y la gama de puntos posibles es 87. Por lo tanto, si la suma de los puntos de los 18 temas es 60, entonces los Puntos de IKDC se calcularían en la forma siguiente:

$$\text{Puntos de IKDC} = \frac{60 - 18}{87} \times 100$$

$$\text{Puntos de IKDC} = 48,3$$

Los puntos transformados se interpretan como una medida de la habilidad para funcionar, en forma que los puntos más altos representan niveles más altos de funcionamiento y niveles más bajos de los síntomas. Se interpreta que 100 puntos significan que no hay limitación en las actividades de la vida diaria o actividades deportivas, y la ausencia de síntomas.

Los Puntos de IKDC todavía se pueden calcular si faltan datos, con tal de que se responda a por lo menos el 90% de los temas (esto es, que se hayan proporcionado respuestas a un mínimo de 16 temas). Para calcular los puntos brutos cuando faltan datos, el (los) punto(s) que falta(n) debe(n) sustituirse por el promedio de puntos de los temas que sí se han contestado. Una vez que se hayan calculado los puntos brutos, se transforman a los Puntos de IKDC, según se describe arriba.

#### 6.4 Procedimiento de recolección de datos

En el mes de Abril se presentó el tema de investigación y se solicitó la pertinencia del mismo. Posteriormente se realizó el Proyecto de tesis planteándonos el problema a resolver, su hipótesis, los objetivos de la investigación, marco teórico para sustento de la misma, metodología del estudio y cronograma de actividades. Para el desarrollo del marco teórico se realizaron búsquedas en MEDLINE, EMBASE, CINAHL, HINARI y las bases de datos Cochrane, tomando en cuenta la información desde el 2002 hasta el 2013. No se aplicó ninguna restricción de idioma. Para el desarrollo del estudio se tomó en cuenta un instrumento que evalué los síntomas, función y actividad de la rodilla, como lo es la Escala de Valoración Subjetiva de Rodilla IKDC 2000. Los datos para el desarrollo de la investigación se obtuvieron del llenado de esta escala funcional durante el pre y postoperatorio, por parte de los pacientes con la asesoría de un único encuestador, previo una explicación del estudio que se llevaba a cabo y de la técnica quirúrgica. Luego se tabularon los datos obtenidos de las escalas contestadas y se calculó el puntaje IKDC obtenido. Posteriormente se realizará el análisis de los datos obtenidos y se sacarán las conclusiones de la investigación.

#### 6.5 Procedimiento para el análisis de datos

Para la correlación de las variables a determinar, gráficas y resultados de las mismas se utilizará el programa EPI INFO, Excel; con mediciones bioestadísticas correspondientes.

## 6.6 Consideraciones Bioéticas

Por características del estudio (prospectivo, longitudinal, descriptivo y cuantitativo), no se requiere de un comité de bioética; pero si los permisos correspondientes del Director del Hospital de Especialidades N°1 y del Jefe de Servicio de Ortopedia y Traumatología de la misma institución.

## 7. RESULTADOS

**Cuadro N° 1**

### **Genero de los Pacientes**

Genero	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	34	94.4 %
Femenino	2	5.6%

Fuente: Escala IKDC 2000  
Encuestador: Danilo Moyano

### **INTERPRETACIÓN**

A los 36 pacientes a quienes se les realizo la encuesta 34 de ellos que representa el 94,4% de la población son de género masculino, y 2 de ellas que representa el 5,6% de la población son de género femenino.

## Cuadro N° 2

### Edades de los Pacientes

Rangos	Frecuencia	Porcentaje
16 – 20	4	11.1 %
21 – 25	4	11.1 %
26 – 30	7	19.4 %
31 – 35	9	25 %
36 – 40	9	25 %
41 – 45	2	5.6 %
46 - 50	1	2.8%

Fuente: Escala IKDC 2000  
Encuestador: Danilo Moyano

### INTERPRETACIÓN

Del 100% de los pacientes encuestados 4 de ellos que representa 11,1% de la población en cuestión pertenecen a un rango de edad de 16 a 20 años y 21 a 25 años respectivamente, 7 de ellos que representa el 19,4% de la población se encuentran en la edad de 26 a 30 años, 9 pacientes que representa el 25% de la población se encuentran en las edades de 31 a 35 años y 36 a 40 años, 2 de ellos que representan el 5,6% de la población en cuestión se encuentran en las edades de 41 a 45 años y 1 paciente que representa al 2,8% de la población cubre el rango de edad de 46 a 50 años.

**Cuadro N° 3**

**Rodilla Operada (Lateralidad)**

Lado	Frecuencia	Porcentaje
Derecho	15	41.7 %
Izquierdo	21	58.3 %

Fuente: Escala IKDC 2000  
Encuestador: Danilo Moyano

**INTERPRETACIÓN**

De los 36 pacientes a quienes realizamos la encuesta 21 de ellos que representa al 58,3% de la población en cuestión se encuentran lesión del LCA de la rodilla izquierda, y 15 de ellos que representa el 41,7% de la población presentan lesión del LCA de la rodilla derecha.

## Cuadro N° 4

### Diagnóstico de los pacientes

Diagnóstico	Frecuencia	Porcentaje
LCA (T) + MM	15	41.7 %
LCA (T) + ML	3	8.3 %
LCA (P) + MM	3	8.3 %
LCA (P) + ML	1	2.8%
LCA + QB	1	2.8 %
LCA (A)	13	36.1 %
Fuente: Escala IKDC 2000		
Encuestador: Danilo Moyano		

Nota: LCA (lesión del ligamento cruzado anterior), T (lesión total), L (lesión parcial), A (lesión aislada), MM (meniscopatía medial), ML (meniscopatía lateral), QB (quiste de Baker).

### INTERPRETACIÓN

Del 100% de los pacientes encuestados 15 de ellos que representa el 41,7% se encuentran con diagnosticado de lesión total del ligamento cruzado anterior con meniscopatía medial, 3 pacientes que representan el 8,3% de la población nos dan a conocer que su diagnóstico de la rodilla es la lesión

total del ligamento cruzado anterior con meniscopatía lateral y la lesión parcial del ligamento cruzado anterior más meniscopatía medial respectivamente uno de ellos que representa el 2,8% de la población en cuestión se encuentra con un diagnóstico de lesión parcial del ligamento cruzado anterior con meniscopatía lateral y la lesión del ligamento cruzado anterior más quiste Baker respectivamente y 13 pacientes que representa el 36,1% presentan en su rodilla la lesión aislada del ligamento cruzado anterior.

## Cuadro N° 5

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

Actividades	Preoperatorio		Postoperatorio	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Muy Agotadoras	9	25 %	24	66.7 %
Agotadoras	3	8.3 %	11	30.6 %
Moderadas	6	16.7 %	1	2.8 %
Livianas	16	44.4 %	-	-
No puede hacer ninguna	2	5.6 %	-	-

Fuente: Escala IKDC 2000  
Encuestador: Danilo Moyano

### INTERPRETACIÓN

Durante el preoperatorio se observa que el 5.6% de los pacientes no puede hacer ninguna de las actividades mencionadas, el 66.1% realiza actividades livianas a moderadas y que el 33.3% puede realizar actividades agotadoras y muy agotadoras. En comparación con el postoperatorio observamos que el

97.3% de la muestra puede realizar actividades físicas sin problema (agotadoras y muy agotadoras) y que solo el 2.8% puede realizar actividades moderadas. Con lo que concluimos que el nivel de actividad que puede hacer los pacientes sin presentar dolor de rodilla luego de la intervención aumentado favorablemente.

**Cuadro N° 6**

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

Frecuencia del Dolor	Preoperatorio		Postoperatorio	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
0 (Nunca)	2	5.6 %	14	38.9 %
1	4	11.1 %	17	47.2 %
2	1	2.8 %	4	11.1 %
3	3	8.3 %	1	2.8 %
4	1	2.8 %	-	-
5	3	8.3 %	-	-
6	5	13.9 %	-	-
7	2	5.6 %	-	-
8	7	19.4 %	-	-
9	2	5.6 %	-	-
10 (Constantemente)	6	16.7 %	-	-

Fuente: Escala IKDC 2000  
Encuestador: Danilo Moyano

## **INTERPRETACIÓN**

En el preoperatorio se observa que el 25% de los pacientes que el dolor no es muy frecuente (1, 2, 3,4), el 27.8% el dolor es frecuente (5, 6,7) y el 41.7% de la muestra en dolor es muy frecuente (8, 9,10). En comparación con el postoperatorio observamos que la frecuencia del dolor ha disminuido abrumadoramente, que la totalidad de la muestra refiere que esta molestia no es muy frecuente.

## Cuadro N° 7

### Si usted tiene dolor, ¿cuán fuerte es el dolor?

Intensidad	Preoperatorio		Postoperatorio	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
0 (ningún dolor)	2	5.6 %	11	30.6 %
1	2	5.6 %	18	50 %
2	-	-	6	16.7 %
3	1	2.8 %	1	2.8 %
4	2	5.6 %	-	-
5	8	22.2 %	-	-
6	5	13.9 %	-	-
7	4	11.1 %	-	-
8	11	30.6 %	-	-
9	1	2.8 %	-	-
10 (muchísimo dolor)	-	-	-	-

Fuente: Escala IKDC 2000  
Encuestador: Danilo Moyano

### INTERPRETACIÓN

En el preoperatorio el 14% de los pacientes presenta dolor no muy intenso, el 41.5% refiere tener dolor intenso de su rodilla y el 44.5% de la muestra refiere

de su que el dolor es muy intenso. Observando el postoperatorio encontramos que la intensidad del dolor ha disminuido marcadamente que la mayoría de la muestra refiere que el dolor de su rodilla ha desaparecido o es muy leve. Con lo que concluimos que con el tratamiento la frecuencia del dolor disminuye notoriamente.

## Cuadro N° 8

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

Hinchazón	Preoperatorio		Postoperatorio	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Nada	5	13.9 %	22	61.1 %
Levemente	4	11.1 %	13	36.1 %
Moderadamente	14	38.9 %	1	2.8 %
Mucho	8	22.2 %	-	-
Muchísimo	5	13.9 %	-	-

Fuente: Escala IKDC 2000  
Encuestador: Danilo Moyano

### INTERPRETACIÓN

Se encontró en el preoperatorio que el 36.1% de la muestra refiere que su rodilla se hincha de mucho a muchísimo, el 50% menciona que su rodilla se hincha de leve a moderadamente y el 13.9% de paciente no refieren esta molestia. Durante el postoperatorio se encontró que esta molestia disminuyó marcadamente, a tal punto que, solo el 38.9% de los pacientes manifestaron esta molestia y su intensidad va desde leve a moderadamente.

## Cuadro N° 9

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

Actividades	Preoperatorio		Postoperatorio	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Muy Agotadoras	5	13.9 %	16	44.4 %
Agotadoras	7	19.4 %	19	52.8 %
Moderadas	4	11.1 %	1	2.8 %
Livianas	15	41.7 %	-	-
No puede hacer ninguna	5	13.9 %	-	-

Fuente: Escala IKDC 2000  
Encuestador: Danilo Moyano

### INTERPRETACIÓN

En el preoperatorio se evidencio que 33.3% de los pacientes presento hinchazón de su rodilla con actividades agotadoras y muy agotadoras, el 52.8% de la población refirió hinchazón con actividades moderadas a livianas y el 13.9% mostró hinchazón de la rodilla sin realizar ninguna actividad mencionada anteriormente. Comparándolo con el período postoperatorio se observa que este signo ha disminuido de frecuencia, que la gran mayoría de la población en estudio refiere presentarla cuando se realiza actividades agotadoras y muy agotadoras.

### Cuadro N° 10

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

Bloqueo	Preoperatorio		Postoperatorio	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
SI	15	41.7 %	-	-
NO	21	58.3 %	36	100 %

Fuente: Escala IKDC 2000  
Encuestador: Danilo Moyano

### INTERPRETACIÓN

Observamos que el período preoperatorio el 41.7% (15 pacientes) presentó bloqueo temporal de su rodilla afecta y posterior a la intervención se evidenció que ningún paciente de la muestra presentó bloqueo temporal de su rodilla intervenida.

## Cuadro N° 11

**¿Cuál es el nivel más alto de actividad que usted puede hacer sin que la rodilla le falle?**

Actividades	Preoperatorio		Postoperatorio	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Muy Agotadoras	7	19.4 %	20	55.6 %
Agotadoras	2	5.6 %	14	38.9 %
Moderadas	4	11.1 %	2	5.6 %
Livianas	18	50 %	-	-
No puede hacer ninguna	5	13.9 %	-	-

Fuente: Escala IKDC 2000  
Encuestador: Danilo Moyano

### INTERPRETACIÓN

En el preoperatorio se encontró que el 25% de los pacientes presentó falla de su rodilla con actividades agotadoras y muy agotadoras, 61.1% manifestó falla de la articulación con actividades de moderadas a livianas y el 13.9% de la muestra refirió que no puede realizar ninguna actividad mencionada anteriormente debido a la falla de la rodilla. En comparación con el postoperatorio se evidencia que la intensidad de esta molestia ha disminuido marcadamente que el 94.5% manifiesta presentar esta molestia con actividades agotadoras y muy agotadoras.

## Cuadro N° 12

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

Actividades	Preoperatorio		Postoperatorio	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Muy Agotadoras	6	20 %	17	47.2 %
Agotadoras	2	5.7 %	17	47.2 %
Moderadas	5	8.6 %	2	5.6 %
Livianas	21	60 %	-	-
No puede hacer ninguna	2	5.7 %	-	-

Fuente: Escala IKDC 2000  
Encuestador: Danilo Moyano

### INTERPRETACIÓN

En el preoperatorio se evidenció que el 25.7% de los pacientes menciono que puede realizar actividades agotadoras y muy agotadoras rutinariamente, el 68.6 % manifestó que puede hacer actividades de livianas a moderadas rutinariamente y el 5.7 % de la muestra refirió que no puede realizar ninguna actividad mencionada anteriormente rutinariamente. En comparación con el postoperatorio se evidencia que la gran mayoría de pacientes (94.4%) puede realizar actividades agotadoras y muy agotadoras rutinariamente.

**Cuadro N° 13**

**¿Qué nivel de actividad tiene usted?, para subir escaleras**

Subir escaleras	Preoperatorio		Postoperatorio	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Ninguna Dificultad	-	-	29	80.6 %
Dificultad Mínima	12	33.3 %	7	19.4 %
Dificultad Moderada	18	50 %	-	-
Sumamente Difícil	6	16.7 %	-	-
No puedo Hacerlo	-	-	-	-
Fuente: Escala IKDC 2000				
Encuestador: Danilo Moyano				

**INTERPRETACIÓN**

En el preoperatorio se observó que el 33.3% de los pacientes presentó dificultad mínima para subir las escaleras, el 50% manifestó dificultad moderada en subir las gradas y el 16.7% refirió que subir las escaleras es sumamente difícil. Posteriormente se evidencia que la gran mayoría de la población (80.6%) no presenta ninguna dificultad al realizar esta actividad y tan solo el 19.4% manifiesta dificultad mínima.

**Cuadro N° 14**

**¿Qué nivel de actividad tiene usted?, para bajar escaleras**

Bajar escaleras	Preoperatorio		Postoperatorio	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Ninguna Dificultad	-	-	28	77.8 %
Dificultad Mínima	10	27.8 %	8	22.2 %
Dificultad Moderada	20	55.5 %	-	-
Sumamente Difícil	6	16.7 %	-	-
No puedo Hacerlo	-	-	-	-
Fuente: Escala IKDC 2000				
Encuestador: Danilo Moyano				

**INTERPRETACIÓN**

Se observa que el preoperatorio que el 27.8% de los pacientes presenta dificultad mínima al bajar las escaleras, el 55% refiere dificultad moderada para esta actividad y el 16.7% de la población manifiesta que bajar las escaleras es sumamente difícil. En el postoperatorio se evidencia que el 77.8% de los pacientes no presenta ninguna molestia para esta actividad y el 22.2% presenta dificultad mínima para bajar las escaleras.

## Cuadro N° 15

### ¿Qué nivel de actividad tiene usted?, para arrodillarse sobre la parte delantera de la rodilla

Arrodillarse	Preoperatorio		Postoperatorio	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Ninguna Dificultad	-	-	25	69.4 %
Dificultad Mínima	1	2.8 %	11	30.6 %
Dificultad Moderada	11	30.5 %	-	-
Sumamente Difícil	12	33.2 %	-	-
No puedo Hacerlo	12	33.5 %	-	-
Fuente: Escala IKDC 2000				
Encuestador: Danilo Moyano				

### INTERPRETACIÓN

Encontramos que en el preoperatorio el 33.5% de los pacientes no pueden arrodillarse, el 63.7% de la población refiere que esta actividad es de moderada a sumamente difícil realizarla y solo el 2.8% manifiesta dificultad mínima al arrodillarse. Comparándolo con el postoperatorio se observa que las molestias al arrodillarse han disminuido presentando el 30.6% de la muestra una dificultad mínima.

**Cuadro N° 16**

**¿Qué nivel de actividad tiene usted?, para agacharse**

Agacharse	Preoperatorio		Postoperatorio	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Ninguna Dificultad	1	2.8%	25	69.4 %
Dificultad Mínima	2	5.6 %	11	30.6 %
Dificultad Moderada	18	50 %	-	-
Sumamente Dificil	11	30.5 %	-	-
No puedo Hacerlo	4	11.1 %	-	-
Fuente: Escala IKDC 2000				
Encuestador: Danilo Moyano				

**INTERPRETACIÓN**

Observamos que en el preoperatorio el 11.1% de la muestra no puede agacharse, el 30.5% manifiesta que agacharse es sumamente difícil, el 55.6% refiere dificultad de moderada a mínima para esta actividad y el 2.8% no presenta dificultad. Se evidencia que las molestias al agacharse en el postoperatorio han disminuido marcadamente que tan solo el 30.6% presenta una dificultad mínima durante esta actividad.

### Cuadro N° 17

**¿Qué nivel de actividad tiene usted?, para sentarse con la rodilla doblada  
(sentarse normalmente)**

Sentarse	Preoperatorio		Postoperatorio	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Ninguna Dificultad	1	2.8%	27	75 %
Dificultad Mínima	15	41.7 %	9	25 %
Dificultad Moderada	12	33.3 %	-	-
Sumamente Difícil	15	13.9 %	-	-
No puedo Hacerlo	3	8.3 %	-	-

Fuente: Escala IKDC 2000  
Encuestador: Danilo Moyano

### INTERPRETACIÓN

En el preoperatorio se observa que el 8.3% de la población no puede sentarse normalmente, el 13.9% manifiesta que esta acción es sumamente difícil, el 75% refiere que presenta dificultad de mínima a moderada al realizar esta actividad y el 2.8% no presenta ninguna dificultad. Se observa en el postoperatorio solo el 25% de la muestra presenta dificultad mínima al sentarse normalmente.

**Cuadro N° 18**

**¿Qué nivel de actividad tiene usted?, para levantarse de una silla**

Levantarse de una silla	Preoperatorio		Postoperatorio	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Ninguna Dificultad	12	5.6 %	25	69.4 %
Dificultad Mínima	14	38.9 %	11	30.6 %
Dificultad Moderada	13	36.1 %	-	-
Sumamente Díficil	7	19.4 %	-	-
No puedo Hacerlo	-	-	-	-
Fuente: Escala IKDC 2000				
Encuestador: Danilo Moyano				

**INTERPRETACIÓN**

Durante el preoperatorio los pacientes manifestaron que levantarse de la silla es sumamente difícil en un 19.4%, el 75% de la población manifestó dificultad de mínima a moderada para esta actividad y el 5.6% no refiere dificultades. En el postoperatorio observamos que solo el 30.6% de la muestra presenta dificultad para le realización de esta acción y esta es mínima.

## Cuadro N° 19

### ¿Qué nivel de actividad tiene usted?, para correr hacia adelante en dirección recta

Correr en dirección recta	Preoperatorio		Postoperatorio	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Ninguna Dificultad	-	-	13	36.1 %
Dificultad Mínima	1	2.8 %	22	61.1 %
Dificultad Moderada	10	27.8 %	1	2.8 %
Sumamente Difícil	20	55.5 %	-	-
No puedo Hacerlo	5	13.9 %	-	-
Fuente: Escala IKDC 2000				
Encuestador: Danilo Moyano				

### INTERPRETACIÓN

Evidenciamos que en el preoperatorio el 13.9% de los pacientes no puede correr hacia adelante, el 55.5% manifiesta que correr hacia adelante es sumamente difícil, el 30.6% de la población presenta dificultad de moderada a mínima al realizar esta actividad. En el postoperatorio se encontró que el 61.1% presentó dificultad mínima al correr hacia adelante y solo el 2.8% presentó dificultad moderada.

## Cuadro N° 20

### ¿Qué nivel de actividad tiene usted?, para saltar y caer sobre la pierna afectada

Saltar y caer sobre la pierna	Preoperatorio		Postoperatorio	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Ninguna Dificultad	-	-	14	38.9 %
Dificultad Mínima	-	-	20	55.5 %
Dificultad Moderada	5	13.9 %	2	5.6 %
Sumamente Difícil	11	30.6 %	-	-
No puedo Hacerlo	20	55.5 %	-	-

Fuente: Escala IKDC 2000  
Encuestador: Danilo Moyano

### INTERPRETACIÓN

En el preoperatorio se observó que el 55.5% de la población no puede saltar y caer sobre la pierna afectada y el 44.5% de los pacientes manifestó que la realización de esta actividad es de sumamente difícil moderada a moderada dificultad. Durante el postoperatorio observamos que el 55.5 % manifestó presentar dificultad mínima con esta acción, el 5.6% refirió tener una dificultad moderada al realizar esta actividad y el resto de la muestra no presento molestias.

## Cuadro N° 21

**¿Qué nivel de actividad tiene usted?, para parar y comenzar rápidamente a caminar**

Parar y comenzar a caminar	Preoperatorio		Postoperatorio	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Ninguna Dificultad	-	-	26	72.2 %
Dificultad Mínima	1	2.8 %	10	27.8 %
Dificultad Moderada	11	30.6 %	-	-
Sumamente Difícil	14	38.8 %	-	-
No puedo Hacerlo	10	27.8 %	-	-
Fuente: Escala IKDC 2000				
Encuestador: Danilo Moyano				

### INTERPRETACIÓN

En el postoperatorio se encontró que el 27.8% de la muestra no puede parar y comenzar rápidamente a caminar, para el 33.4% de la población es sumamente difícil realizar esta actividad, el 33.4% de los pacientes refieren presentar dificultad de moderada a mínima durante esta acción. Comparándolo con el postoperatorio se evidencia que solo el 27.8% presenta dificultad, y que esta es mínima.

**Cuadro N° 22**

**¿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	Antes de la lesión		Después de la lesión		Después de la Intervención	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
0	-	-	-	-	-	-
1	-	-	-	-	-	-
2	-	-	6	16.7 %	-	-
3	1	2.8 %	12	33.3 %	-	-
4	-	-	6	16.7 %	-	-
5	-	-	3	8.3 %	-	-
6	-	-	1	2.8 %	-	-
7	-	-	5	13.9 %	2	5.6 %
8	-	-	3	8.3 %	7	19.4 %
9	16	44.4 %	-	-	22	61.1 %
10	19	52.8 %	-	-	5	13.9 %
Fuente: Escala IKDC 2000						
Encuestador: Danilo Moyano						

## INTERPRETACIÓN

Se observa que los pacientes antes de sufrir la lesión presentaban un excelente desempeño de su rodilla (9 - 44.4%; 10 - 52.8%), y que posterior a la lesión este desempeño de la rodilla afecta mermó notoriamente (2 - 16.7%; 3 - 33.3%, 6 - 16.7%, 5 - 8.3%; 6 - 2.8%; 7 - 13.9%, 8 - 8.3%). Ulteriormente se realizó la intervención quirúrgica y los pacientes manifestaron que la funcionalidad de la rodilla aumento, con un desempeño de muy bueno a excelente. (7 - 5.6%; 8 - 19.4%, 9 - 61.1%, 10 - 13.9%).

## VALORACIÓN COMPARATIVA DE LOS PUNTUACIONES IKDC

Categorías	Designación	Puntuación
Normal	A	0-25
Casi Normal	B	26-50
Anormal	C	51-75
Severamente Anormal	D	76-100

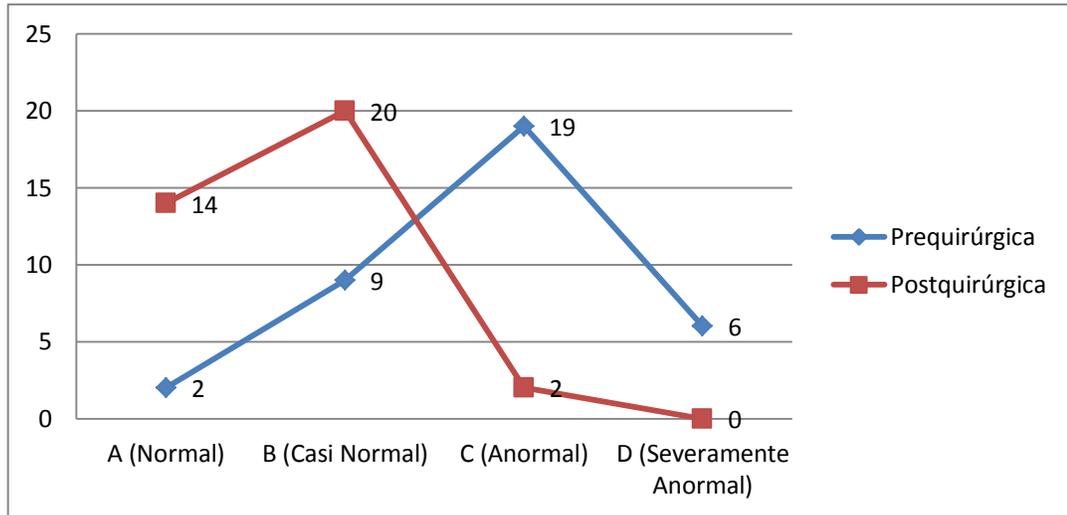
**Cuadro N° 22**

### Resultados Comparativos Pre y Postoperatorios

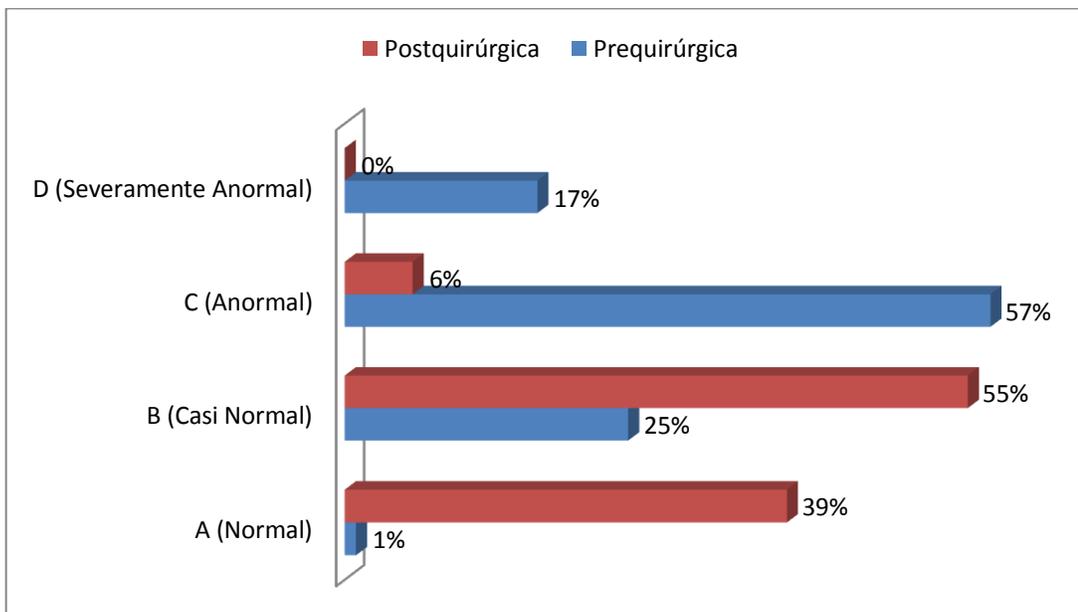
Categorías	Preoperatorio		Preoperatorio	Postoperatorio
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
A	2	1%	14	39%
B	9	25%	20	55%
C	19	57%	2	6%
D	6	17%	0	0%

Fuente: Escala IKDC 2000  
Encuestador: Danilo Moyano

**Grafico N° 1**



**Grafico N° 2**



## **INTERPRETACIÓN**

Al comparar los dos tiempos operatorios se observa que hay una clara mejoría de los pacientes (39%) y un grupo de pacientes (55%) que se encuentran en un período de recuperación con un buen pronóstico. Por lo tanto se puede concluir que van en camino de recuperar la funcionalidad de su rodilla intervenida.

## 8. DISCUSIÓN

Realizando la comparación de nuestros resultados con los reportados en la literatura internacional encontramos que en cuanto al sexo de los pacientes con lesión del ligamento cruzado anterior en nuestra muestra existe un predominio del sexo masculino (94.4 %) con respecto al femenino (5.6 %).

Comparado con los resultados por Roos en 1998 existe mayor predisposición de lesión en el sexo masculino (62%) que en el femenino (38%). (Roos EM, 1998). Sin embargo, aunque el sexo masculino predomina en los estudios reportados por Beynnon (2002) no existe una gran diferencia entre ambos debido a la participación más activa de las mujeres en las actividades deportivas, la cual ha ido en aumento a últimos años. Dicho autor presenta en sus estudios que 55% fueron del sexo masculino y 45% del sexo femenino. (Beynnon DB, 2002)

El rango de edad se encuentra desde los 13 años según los reportes de Anderson de 2003 (AF:, 2003) hasta los 42 años según los reportes de Beynnon de 2002. (Beynnon DB, 2002). Aunque existe una mayor participación de pacientes preadolescentes en las actividades deportivas con edades menores a los 12 años no se ha optado por realizar tratamiento quirúrgico debido al riesgo de alteraciones del crecimiento por causa iatrogénica ya que existe inmadurez esquelética y los procedimientos quirúrgicos pueden dañar la fisis. Nuestro rango de edad se encontró de los 15 a los 50 años.

La rodilla lesionada predominante en nuestro estudio fue la izquierda (58.3%) aunque no hubo diferencia significativa con la derecha (41.7 %). Beynnon presenta un reporte similar con 57% para la rodilla izquierda y 43% para la derecha. (Beynnon DB, 2002)

La lesión meniscal asociada a la lesión del ligamento cruzado anterior en nuestro estudio se presentó en 61.6 %. Roos la reporta en 20.5%, Beynnon en 52% y Warrenen su estudio de 2003 la reporta en 45%. En nuestro estudio la lesión del menisco medial se encontró en 50 % y con menor porcentaje el menisco lateral con 11.1 %, lesión aislada del LCA en 36.1 % y asociada a quiste de Baker en 2.8 %. (Beynnon DB, 2002)

El túnel femoral es trascendental en la plastia artroscopica del LCA. El túnel perfecto debe permitir que la tensión del injerto disminuya al mínimo durante toda la actividad de la rodilla. Loh demostró que la posición a las 10:00 era superior que la posición a las 11:00 en la restricción de la rotación y que nos acercaba más a las propiedades biomecánicas del ligamento cruzado anterior original. (Loh JC, 2003)

Pinczewski también considera que las ubicaciones de los túneles tibial y femoral tuvieron efectos directos sobre el ángulo de inclinación del injerto y el ángulo vertical se asoció positivamente con el desplazamiento anterior de la tibia con respecto al fémur, lo que afectará directamente la eficacia a largo plazo de la reconstrucción del LCA. (Pinczewski LA, 2008)

En cuanto a la técnica de TT, que se utiliza frecuentemente, la desviación del ángulo frontal entre túneles tibial y femoral es mínima. El túnel femoral se construye con la rodilla a 90° de flexión, el eje sagital del túnel femoral está más cerca del eje del injerto, pudiéndose prevenir la tensión de contacto de la pared anterior del túnel. Además, el cirujano consume menos tiempo debido a que el túnel tibial y femoral se lo realiza en un solo paso. Teniendo en cuenta las desventajas de la técnica TT como la posición anterior y alta del túnel femoral, la técnica del TFA (Túnel Femoral Anatómico) es preferida por algunos cirujanos. En la técnica del TFA no está restringida por el túnel tibial y el túnel más se aproxima a su posición anatómica. La perforación del túnel femoral con

la técnica TFA puede crear un túnel de menos diámetro, más posterior y menos vertical y podría permitir las ampliaciones posteriores de los túneles más pequeños. El eje del túnel femoral, es incompatible con el eje del injerto en el plano sagital y fácilmente conducen a una alta presión de injerto contra de la pared anterior del túnel.(Xu Y, 2011)

Los resultados mostraron que con la técnica de PAM la longitud y el volumen del túnel femoral eran más cortos y más pequeños, la forma de abertura era más de una elipse y la pared posterior era más delgada.(Miller CD, 2011)

Segawa et al. encontró que, en comparación con la técnica de PAM, la técnica TT se asoció con un ángulo sagital más grande entre el túnel femoral y el eje longitudinal de la diáfisis femoral, lo que aumenta la presión de contacto de la pared anterior del canal, que provoca el agrandamiento de la abertura interior del túnel con una mayor posibilidad de laxitud por parte del injerto tendinoso. (Segawa H, 2001)

Bedi et al. examinó 18 rodillas de cadáver con tomografía computarizada e indicó que la técnica portal AM permitido una mayor oblicuidad túnel femoral en comparación con la técnica TT y podría colocar el injerto más cerca de la posición anatómica del cóndilo femoral , que produce una mejor eficacia en la recuperación de la estabilidad de la rotación. Además, destacó, sin embargo, hubo un riesgo significativamente mayor de túneles peligrosamente cortos y de romper la pared posterior con el túnel. (Bedi A, 2010;26(3):342-50.)

En el seguimiento de los pacientes con reconstrucción del LCA con la TT o la técnica del PAM durante dos a cinco años en relación a la perforación del túnel femoral, Alentorn - Geli et al. encontraron que el PAM mejoró significativamente estabilidad anteroposterior y rotacional de la rodilla, las puntuaciones IKDC y el

tiempo de recuperación en comparación con la técnica de TT. (Alentorn-Geli E, 2010)

## 9. CONCLUSIONES

- Los resultados funcionales están relacionados con el tratamiento, con el cual se recuperó la funcionalidad de la rodilla en un 39% de los pacientes a las doce semanas postoperatorias y en proceso de recuperación de esta funcionalidad en un 55% restante de esta población en estudio al momento.
- A las doce semanas postoperatorias evidenciamos que 39% de los pacientes presentan una funcionalidad de la rodilla normal, el 55% casi normal y el 6% restante tiene una función anormal de la rodilla intervenida.
- La lesión del ligamento cruzado anterior se encuentra con más frecuencia en el sexo masculino y con predominio en los pacientes jóvenes, la rodilla más afectada es la del lado izquierdo, la lesión asociada más frecuente es la rotura meniscal, observándose que habitualmente el menisco interno es el más afectado.
- Se evidencia que 14 pacientes retornan a sus actividades diarias normales a las 12 semanas postoperatorias, además de que 20 pacientes al momento se encuentren en proceso de re inserción para la realización de sus actividades cotidianas.
- Se observó que después del tratamiento arriba mencionado de las lesiones descritas, el nivel de actividad mejoro en relación período preoperatorio, debido a la disminución del dolor tanto en frecuencia como en intensidad, facilitando así, la realización de las actividades de la vida diaria en este grupo de pacientes.
- El tratamiento integral disminuyo ampliamente la periodicidad e intensidad de las manifestaciones clínicas (entumecimiento, edema,

bloqueo e inestabilidad) provocadas por la lesión del ligamento cruzado anterior.

- La localización anatómica de la inserción del ligamento cruzado anterior a través del túnel femoral tibial es más difícil de lograr, por lo general, esta técnica ubica al injerto entre las 11 y 12, por lo tanto, el injerto tiene una orientación más vertical.
- Utilizando la técnica del Túnel Femoral Anatómico desde el portal anteromedial es mucho más fácil llegar a la localización anatómica de la inserción del ligamento cruzado anterior ubicado entre 10 y 9:30, logrando que el injerto tenga una orientación más horizontal.
- Las indicaciones para la aplicación de la Técnica del Túnel Femoral Anatómico son las reconstrucciones Primarias y Secundarias del Ligamento Cruzado Anterior, la única contraindicación relativa de esta técnica es la obesidad mórbida, además de una importante curva de aprendizaje.

## 10.RECOMENDACIONES

- Se debería implementar a nivel de las Fuerzas Armadas estrategias de prevención (fortalecimiento de la propiocepción muscular al momento de realizar las actividades físicas rutinarias en el cumplimiento de sus funciones) con el objetivo de disminuir la incidencia de esta patología en nuestros pacientes, ya que su alta demanda física los hace más propensos a sufrir este tipo de lesiones.
- Se aconseja realizar un meticuloso tamizaje de los aspirantes a ingresar a las Fuerzas Armadas tomando en cuenta los factores de riesgo de esta patología.
- Se recomienda realizar una exhaustiva historia clínica (anamnesis y examen físico) para garantizar la certeza del diagnóstico de esta patología e implementar el uso del KT-1000 en pacientes con posible lesión ligamentaria con el objetivo de aumentar la efectividad del diagnóstico clínico de esta lesión.
- Se aconseja aplicar en forma rutinaria la escala funcional IKDC a todos los pacientes que ingresen a nuestro servicio con diagnóstico de lesión del LCA por parte de los médicos residentes, para que se familiaricen con su uso y así poder adquirir una buena fuente de datos en nuestra institución, para la realización de posteriores estudios.
- Se debe establecer protocolos de tratamiento conjuntos entre el servicio de Traumatología y Rehabilitación para actualizar nuestro esquema de rehabilitación y hacerlo más acorde para nuestro medio.

## 11. BIBLIOGRAFIA

1. AF:, A. (2003). Transepiphyseal replacement of the anterior cruciate ligament in skeletally immature patients: a preliminary report. . *J Bone Joint Surg* , 1255-1263.
2. Andretta, E. A. (2001). *Algoritmo en el Tratamiento del Trauma Ortopédico*. Guayaquil: Fundación Alcívar.
3. Beynnon DB, J. R. (2002). Anterior cruciate ligament replacement comparison of bone-patellar tendon-bone grafts with two-strand hamstring grafts. A prospective, randomized study. . *J Bone Joint Surg* , 1503-1513.
4. Canale, S. T. ( 2004). *CAMPBELL Cirugía Ortopédica*. Barcelona: Elsevier.
5. Carolina Rabat J, G. D. (2008). Signos de rotura del ligamento cruzado anterior en radiografía simple. *Revista Chilena de Radiología* , 11-13.
6. Chadwick C. Prodromos, Y. H. (2007). Meta-analysis of the Incidence of Anterior Cruciate Ligament Tears as a Function of Gender, Sport, and a Knee Injury–Reduction Regimen. *Chadwick C. Prodromos, Yung Han, Julie Rogowski, Brian Joyce, Kelvin Shi. Meta-analysis of the Incidence of Anterior Cruciate Ligament Tears as Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Related Surgery* , 1320-1321.
7. Charles H. Brown Jr., M., & Tim Spalding, M. (2012. ). Single-Bundle ACL Reconstruction: Medial Portal Technique. Andover, Andover, USA.
8. Christopher A. Radkowski MD, C. D. (2007). Surgical Techniques in Sports Medicine. En C. D. Christopher A. Radkowski MD, *Surgical*

*Techniques in Sports Medicine* (págs. 359 - 360). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkinns.

9. Dr. Arturo Almazán Díaz, D. H. (2010). *Técnica para realizar el túnel femoral a través del portal anteromedial en la reconstrucción de LCA*. Recuperado el 13 de Diciembre de 2013, de Asociación Argentina de Artroscopia - Publicación Virtual: <http://www.revistaartroscopia.com.ar/index.php/ediciones-anteriores/ano-2010/volumen-17-numero-3/64-volumen-05-numero-1/volumen-17-numero-3/602-tecnica-para-realizar-el-tunel-femoral-a-traves-del-portal-antemedial-en-la-reconstruccion-de-lca>
10. Francesca Cimino, B. S. (2010). Anterior Cruciate Ligament Injury: Diagnosis, Management, and Prevention. *American Family Physician* , 917 – 918.
11. Geneser, F. (2000). *Histología*. Buenos Aires: 292.
12. Henri, R. y. (2005). *Anatomía Humana*. Barcelona: Masson S.A.
13. Hewett TE, M. G. (2006). Anterior cruciate ligament injuries in female athletes: part 1, mechanisms and risk factors. *Am J Sports Med* , 299 - 331.
14. Hewett TE, Z. B. (2007). Effects of the menstrual cycle on anterior cruciate ligament injury risk: a systematic review. *Am J Sports Med* , 659 - 668.
15. Insall Jhon, N. S. (2007). *Rodilla* . Madrid: 131 – 133.
16. J. Winslow Alford, B. R. (2004). Managing ACL tears: Evaluation and diagnosis. *The Journal Musculoskeletal Medicine* . , 383-387.

17. Alentorn-Geli E, S. G. (2010). Anteromedial portal versus transtibial drilling techniques in ACL reconstruction: a blinded cross-sectional study at two- to five-year follow-up. *Int Orthop.* , 747-54.
18. Bedi A, R. B. ( 2010;26(3):342-50.). Transtibial versus anteromedial portal drilling for anterior cruciate ligament reconstruction: a cadaveric study of femoral tunnel length and obliquity. *Arthroscopy.* 2010;26(3):342-50. , 342-50.
19. Loh JC, F. Y. (2003). Knee stability and graft function following anterior cruciate ligament reconstruction: Comparison between 11 o'clock and 10 o'clock femoral tunnel placement. *Arthroscopy* , 297-304.
20. Miller CD, G. A. (2011). A comparison of 2 drilling techniques on the femoral tunnel for anterior cruciate ligament reconstruction. . *Arthroscopy.* 2011;27(3):372-9. , 372-379.
21. Pinczewski LA, S. L. (2008). Radiological landmarks for placement of the tunnels in single-bundle reconstruction of the anterior cruciate ligament. *J Bone Joint Surg Br.* 2008;90(2):172-9. *J Bone Joint Surg Br.* , 172-179.
22. Segawa H, O. G. (2001). Bone tunnel enlargement after anterior cruciate ligament reconstruction using hamstring tendons. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2001;9(4):206-10. , 206-10.
23. Xu Y, A. Y. (2011). Relation of tunnel enlargement and tunnel placement after single-bundle anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy.* 2011; 27(7):923-32. , 923-932.
24. J.J. Ramos Álvarez, F. L.-S. (2009). Rehabilitación del paciente con lesión del Ligamento Cruzado Anterior de la Rodilla (LCA). Revisión . *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte* , 62 -92.

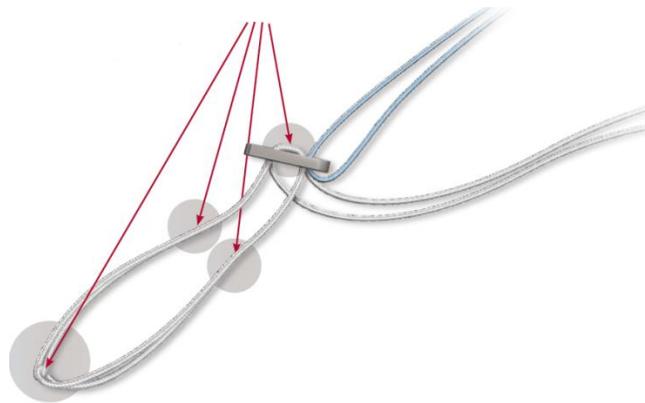
25. James Min-Leong Wong, T. K. (2012 295-296.). Anterior Cruciate Ligament Rupture and Osteoarthritis Progression . *The Open Orthopaedics Journal* , 295-296.
26. James Min-Leong Wong, T. K. (2012). Anterior Cruciate Ligament Rupture and Osteoarthritis Progression. *The Open Orthopaedics Journal* , 295-296.
27. James Min-Leong Wong, T. K. (2012). Anterior Cruciate Ligament Rupture and Osteoarthritis Progression. *The Open Orthopaedics Journal* , 295-296.
28. Kapandji, A. I. (1998). *Fisiología Articular*. Madrid: Panamericana.
29. Keith L. Markolf, P. S. ( 2010). Relationship Between the Pivot Shift and Lachman Tests. . *J Bone Joint Surg Am*. 2010;92: 2067-75. , 2067-75.
30. Klinge, S. A., Sawyer, G. A., & Hulstyn, M. J. (2013). Essentials of Anterior Cruciate Ligament Rupture Management. *RHODE Island Medical Journal* , 29.
31. Malizos, M. E. (2009). Differences in graft orientation using the transtibial and anteromedial portal technique in anterior cruciate ligament reconstruction: a magnetic resonance imaging study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* , 880 - 881.
32. Michael J. DeFranco, M. a. (2009). A Comprehensive Review of Partial Anterior Cruciate Ligament Tears. *J Bone Joint Surg Am* , 198-201.
33. Moore, K. y. (2009). Embriología Clínica. En K. y. Moore, *Embriología Clínica* (pág. 123). Barcelona: Elsevier.

34. Qiang Zhang, S. Z. (2012). Comparison of two methods of femoral tunnel preparation in single-bundle anterior cruciate ligament reconstruction. A prospective randomized study. *Acta Cirúrgica Brasileira* , 57.
35. Sebastianelli, W. J. (2005). Anterior Cruciate Ligament Injuries. *Orthopaedic Sport Medicine Board Review* , 3.
36. Wayne J. Sebastianelli. Anterior Cruciate Ligament Injuries. Orthopaedic Sport Medicine Board Review. 2005. Volume 1, P. 2., & 3., P. (2005). Anterior Cruciate Ligament Injuries. *Orthopaedic Sport Medicine Board Review. 2005. Volume 1, Part 2; Page: 3.* , 3.
37. William F. Postma, M. a. (2013). Anterior Cruciate Ligament Injury-Prevention Programs . *J Bone Joint Surg Am* , 664 - 667.

## 12. ANEXOS

### ANEXO 1.

- ACL TightRope® (Arthrex, Naples, FL).



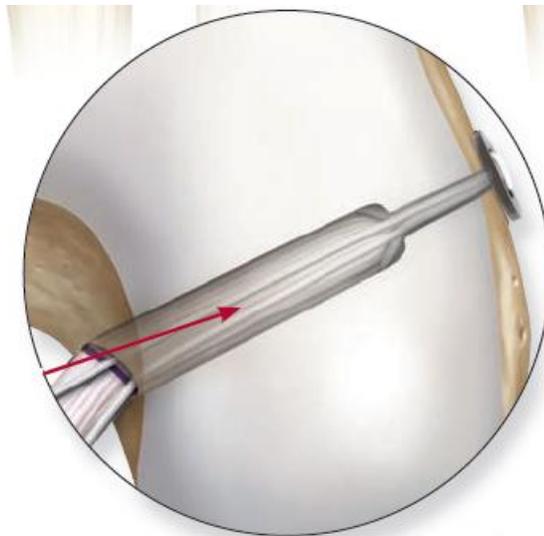
- ACL TightRope colocado en el extremo proximal y distal del injerto tendinoso. (Vista Lateral).



- ACL TightRope colocado en el extreme proximal y distal del injerto tendinoso. (Vista Superior).



- Fijación Femoral con ACL TightRope®.

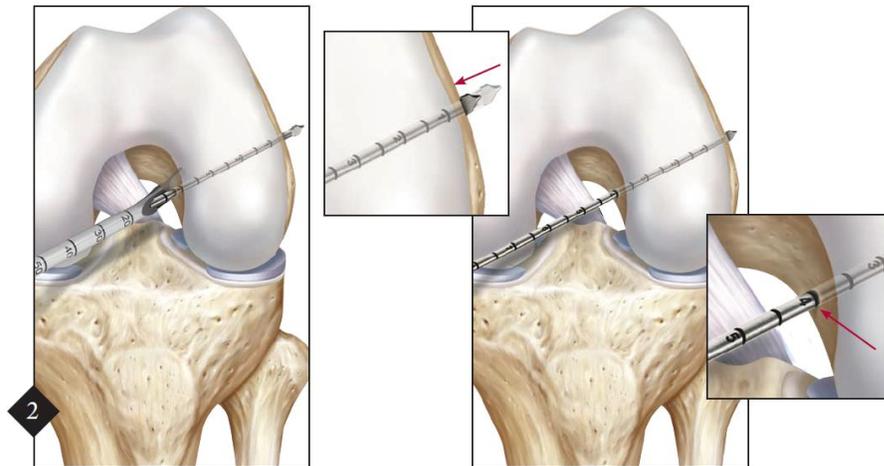


## **ANEXO 2.**

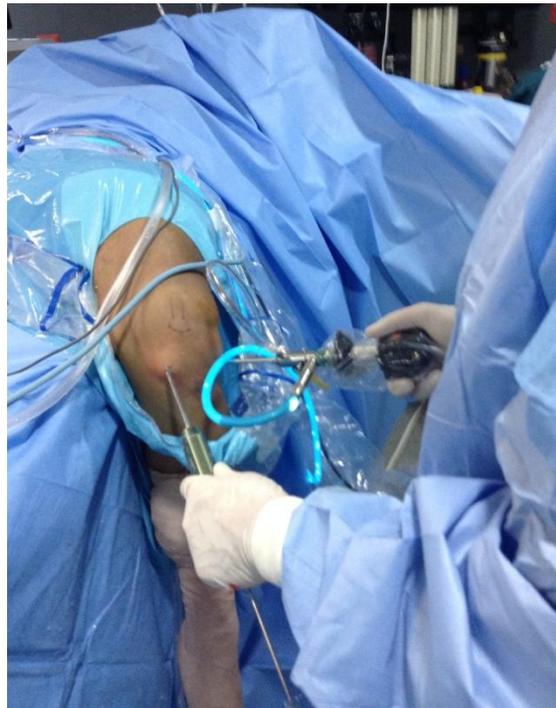
- Guía para el PAM (Túnel Femoral Anatómico).



- Colocación de guía para PAM en el Over-the-top y realización de orificio femoral.



- Colocación de guía para PAM en el Over-the-top con la rodilla a 90° (vista AP).



- Colocación de guía para PAM en el Over-the-top con la rodilla a 90° (Vista Lateral)



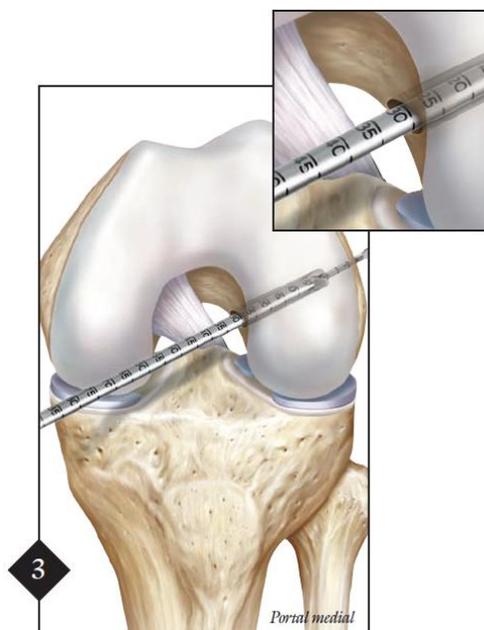
- Posicionamiento de la guía del portal AM con la rodilla flexionada a 120° (Vista AP).



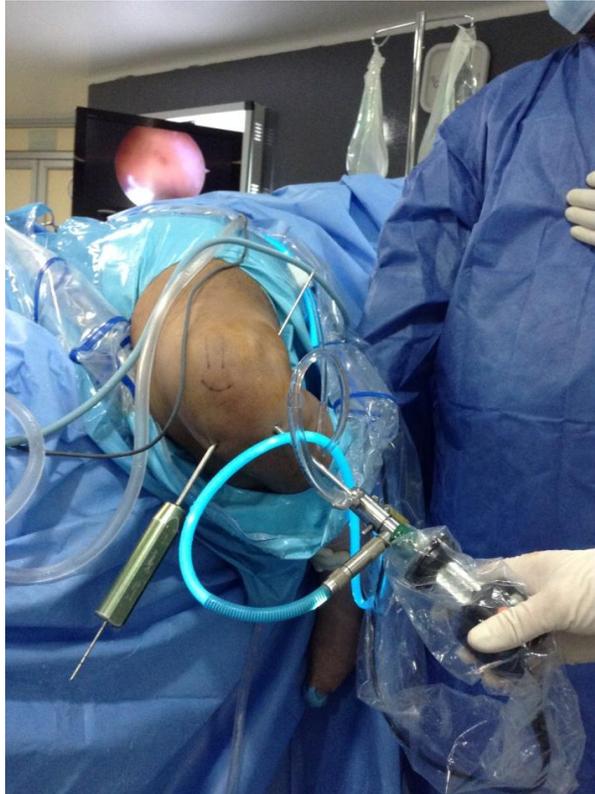
- Posicionamiento de la guía del portal AM con la rodilla flexionada a 120° (Vista Lateral).

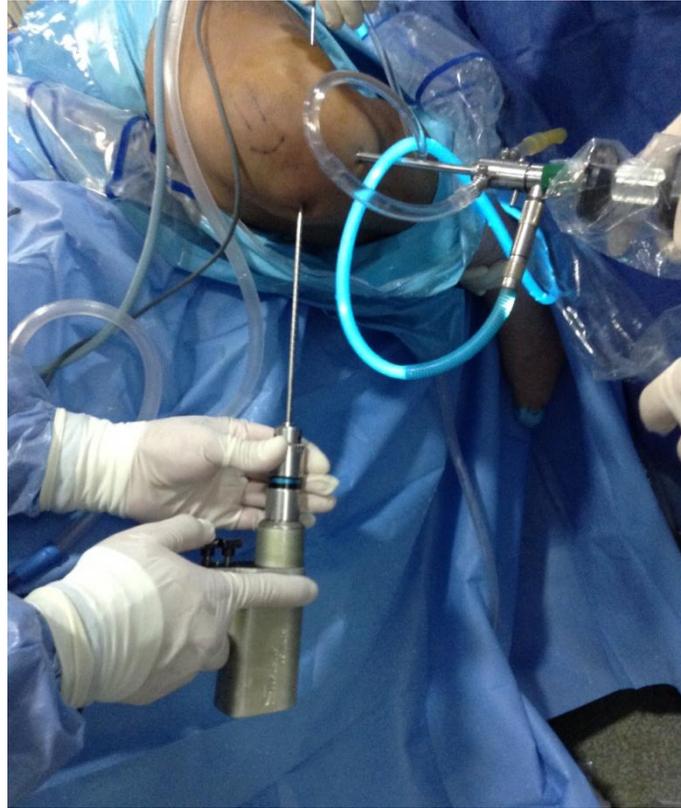


- Realización de Túnel Femoral Anatómico.



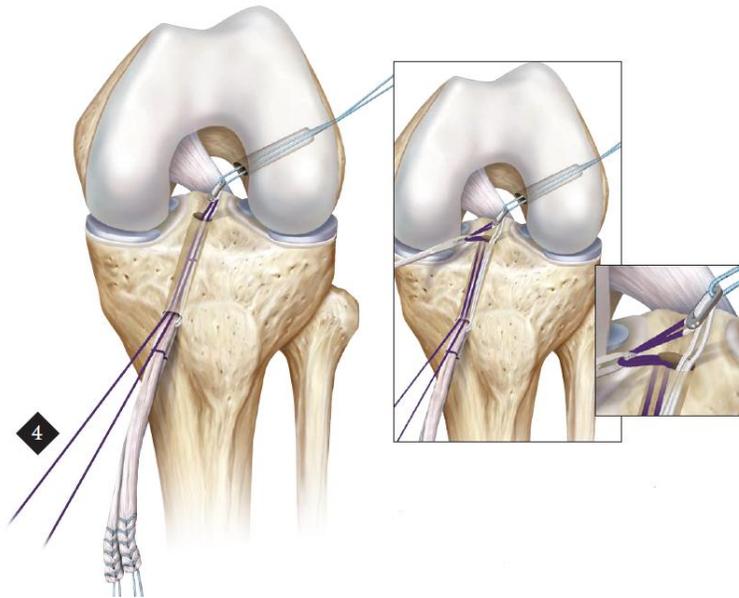






### ANEXO 3.

- Paso del ACL TightRope® por el túnel femoral y tibial o viceversa.



- Paso del ACL TightRope® por el túnel femoral.



- Guía para la realización del túnel tibial.



- Colocación de la Guía para la realización del túnel tibial.



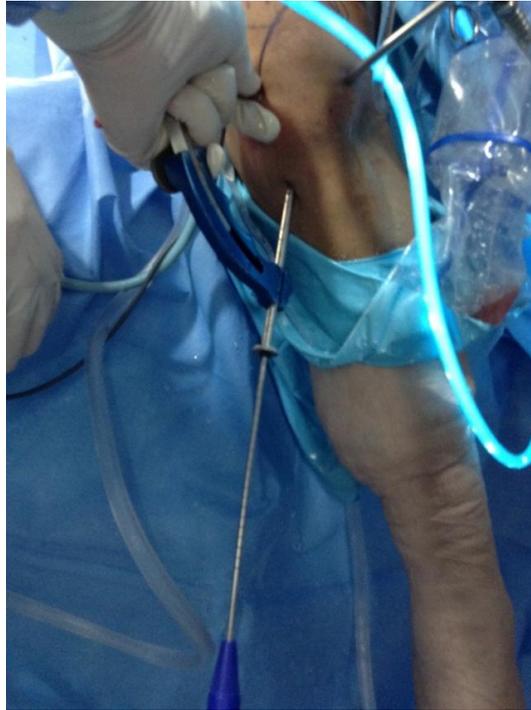




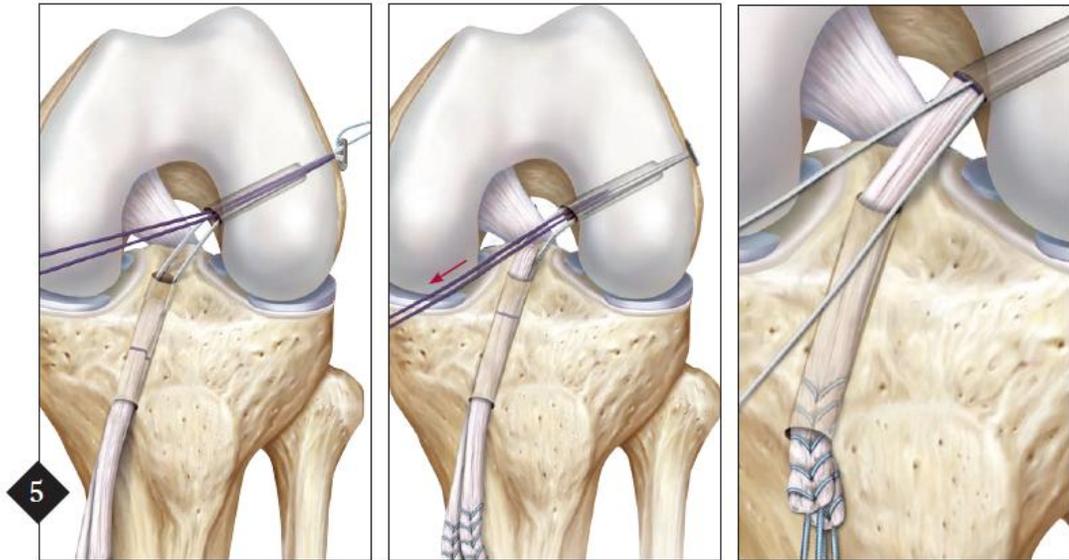
- Retrodrill



- Realización del túnel tibial.



- Paso del ACL TightRope® por el túnel tibial y femoral.





- Paso del ACL TightRope® por el túnel tibial.











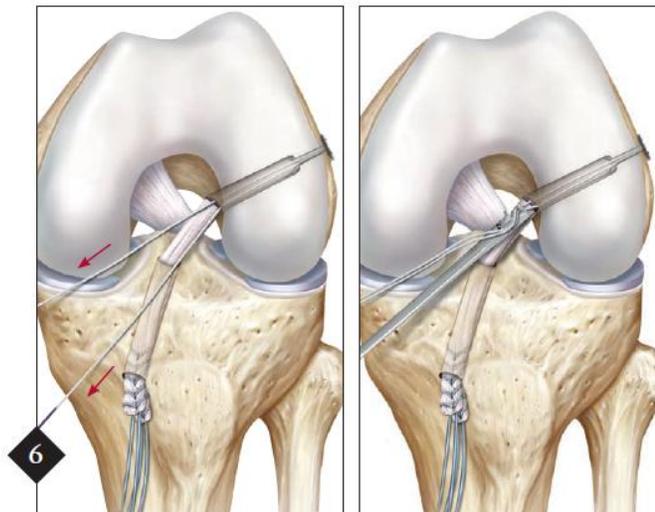


#### ANEXO 4.

- Fijación Distal (Túnel Tibial) del ACL TightRope®



- Fijación Proximal (Túnel Femoral Anatómico) del ACL TightRope®.





- Fijación Distal y Proximal del ACL TightRope® con la rodilla en extensión.

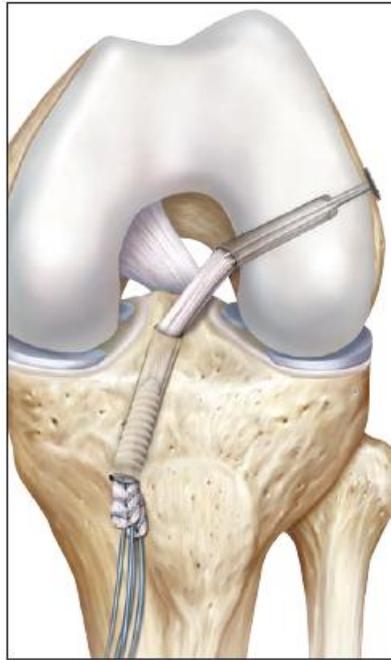


- Verificación Artroscopica de la Ubicación y Tensión del Injerto.

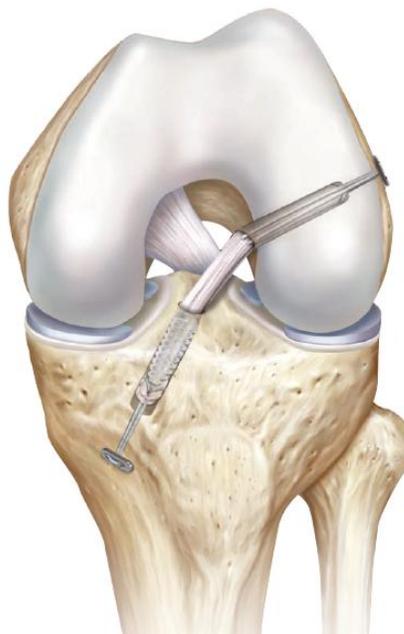


## ANEXO 5.

- Técnica Portal Antero-Medial Convencional.



- Técnica Portal Antero-Medial All-Inside.



## ANEXO 6.

### CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE
Investigación de Tema a Realizar	X						
Solicitar Pertinencia del Tema		X					
Elaboración de Proyecto de Tesis		X					
Recolección de Datos		X	X	X	X	X	
Análisis de Datos Recolectados		X	X	X	X	X	
Presentación Piloto de Tema Investigado							X
Presentación Final de							X

Investigación							
---------------	--	--	--	--	--	--	--

## ANEXO 7.

(Page 7)

2000

### FORMULARIO PARA LA EVALUACIÓN SUBJETIVA DE LA RODILLA

Su Nombre Completo \_\_\_\_\_

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 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?

- Actividades muy agotadoras, tales como saltar o girar, como en el juego de baloncesto o fútbol
- Actividades agotadoras, tales como trabajo físico pesado, esquiar o jugar tenis
- Actividades moderadas, tales como trabajo físico moderado, correr o trotar
- Actividades livianas, tales como caminar, hacer trabajos en la casa o en el patio (jardín)
- 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 (Nunca) y aumenta progresivamente a 10 (Constantemente)

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

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

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

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

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

- Nada
- Levemente
- Moderadamente
- Mucho
- Muchísimo

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

- Actividades muy agotadoras, tales como saltar o girar, como en el juego de baloncesto o fútbol
- Actividades agotadoras, tales como trabajo físico pesado, esquiar o jugar tenis
- Actividades moderadas, tales como trabajo físico moderado, correr o trotar
- Actividades livianas, tales como caminar, hacer trabajos en la casa o trabajos en el patio (jardín)
- 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?

- Sí
- No

7. ¿Cuál es el nivel más alto de actividad que usted puede hacer sin que la rodilla le falle?

- Actividades muy agotadoras, tales como saltar o girar, como en el juego de baloncesto o fútbol
- Actividades agotadoras, tales como trabajo físico pesado, esquiar o jugar tenis
- Actividades moderadas, tales como trabajo físico moderado, correr o trotar
- Actividades livianas, tales como caminar, hacer trabajos en la casa o trabajos en el patio (jardín)
- 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?

- Actividades muy agotadoras, tales como saltar o girar, como en el juego de baloncesto o fútbol
- Actividades agotadoras, tales como trabajo físico pesado, esquiar o jugar tenis
- Actividades moderadas, tales como trabajo físico moderado, correr o trotar
- Actividades livianas, tales como caminar, hacer trabajos en la casa o trabajos en el patio (jardín)
- 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	Sumamente	No puedo		
dificultad	mínima	moderada	difícil	hacerlo	
a. Subir escaleras	<input type="checkbox"/>				
b. Bajar escaleras	<input type="checkbox"/>				
c. Arrodillarse sobre la parte delantera de la rodilla	<input type="checkbox"/>				
d. Agacharse	<input type="checkbox"/>				
e. Sentarse con la rodilla doblada (sentarse normalmente)	<input type="checkbox"/>				
f. Levantarse de una silla	<input type="checkbox"/>				
g. Correr hacia adelante en dirección recta	<input type="checkbox"/>				
h. Saltar y caer sobre la pierna afectada	<input type="checkbox"/>				
i. Parar y comenzar rápidamente a caminar [o a correr, si usted es un(a) atleta]	<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 ANTES DE QUE TUVIERA LA LESIÓN EN LA RODILLA :

No podía realizar mis actividades diarias	Sin limitación en las actividades
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 diarias	
<input type="checkbox"/>	

FUNCIONAMIENTO ACTUAL DE LA RODILLA:

No puedo realizar mis actividades diarias	Sin limitación en las actividades
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 diarias	
<input type="checkbox"/>	

2000

### Instrucciones para Calcular los Puntos del Formulario para la Evaluación Subjetiva de la Rodilla

Se investigaron varios métodos para calcular los puntos del Formulario para la Evaluación Subjetiva de la Rodilla. Los resultados indicaron que la suma de los puntos de cada tema funcionaba tan bien como métodos más complejos para calcular los puntos.

Los puntos de las respuestas a cada tema se calculan usando un método de números ordinales, en forma tal que se da 1 punto a las respuestas que representan el nivel más bajo de funcionamiento o el nivel más alto de los síntomas. Por ejemplo, en el tema 1, que está relacionado con el nivel más alto de actividad sin tener dolor significativo en la rodilla, se asigna 1 punto a la respuesta "No puedo hacer ninguna de las actividades indicadas arriba, debido a dolor en la rodilla", y se asignan 5 puntos a la respuesta "Actividades muy agotadoras, tales como saltar o girar, como en el juego de baloncesto o fútbol". En el tema 2, que está relacionado con la frecuencia del dolor durante las últimas 4 semanas, a la respuesta "Constantemente" se le asigna 1 punto y a la respuesta "Nunca" se le asignan 11 puntos.

Los puntos del Formulario para la Evaluación Subjetiva de la Rodilla se calculan al sumar los puntos de los temas individuales, y luego se transforman los puntos a una escala que va del 0 al 100. **Nota:** La respuesta al punto 10 "Funcionamiento Antes de que Tuviera la Lesión en la Rodilla" no se suma al total de los puntos. Los pasos para calcular los puntos del Formulario para la Evaluación Subjetiva de la Rodilla son los siguientes:

1. Asigne puntos a la respuesta que la persona ha dado para cada tema, en forma tal que el número de puntos más bajo representa el nivel más bajo de funcionamiento o el nivel más alto de los síntomas.
2. Calcule los puntos brutos, sumando las respuestas a todos los temas, excepto la respuesta al punto 10 "Funcionamiento Antes de que Tuviera la Lesión en la Rodilla".
3. Transforme los puntos brutos a una escala de 0 a 100, en la forma siguiente:

$$\text{Puntos de IKDC} = \frac{\text{Puntos Brutos} - \text{Número de Puntos más Bajo Posible}}{\text{Gama de Puntos}} \times 100$$

donde el número de puntos más bajo posible es 18 y la gama de puntos posibles es 87. Por lo tanto, si la suma de los puntos de los 18 temas es 60, entonces los Puntos de IKDC se calcularían en la forma siguiente:

$$\text{Puntos de IKDC} = \frac{60 - 18}{87} \times 100$$

$$\text{Puntos de IKDC} = 48,3$$

Los puntos transformados se interpretan como una medida de la habilidad para funcionar, en forma que los puntos más altos representan niveles más altos de funcionamiento y niveles más bajos de los síntomas. Se interpreta que 100 puntos significa que no hay limitación en las actividades de la vida diaria o actividades deportivas, y la ausencia de síntomas.

Los Puntos de IKDC todavía se pueden calcular si faltan datos, con tal de que se responda a por lo menos el 90% de los temas (esto es, que se hayan proporcionado respuestas a un mínimo de 16 temas). Para calcular los puntos brutos cuando faltan datos, el (los) punto(s) que falta(n) debe(n) sustituirse por el promedio de puntos de los temas que sí se han contestado. Una vez que se hayan calculado los puntos brutos, se transforman a los Puntos de IKDC, según se describe arriba.

## **INDICE**

<b>CERTIFICACIÓN .....</b>	<b>2</b>
<b>AUTORIA.....</b>	<b>3</b>
<b>CARTA DE AUTORIZACIÓN .....</b>	<b>4</b>
<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>6</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>7</b>
<b>1. TITULO: .....</b>	<b>9</b>
<b>2. RESUMEN .....</b>	<b>10</b>
<b>SUMMARY .....</b>	<b>11</b>
<b>3. INTRODUCCIÓN. ....</b>	<b>12</b>
<b>4. REVISIÓN DE LA LITERATURA.....</b>	<b>16</b>
4.1 ANATOMÍA DEL LCA. ....	16
4.2 EL LCA: SU COMPORTAMIENTO Y FUNCIÓN .....	17
4.4 FACTORES DE RIESGO .....	18
4.5 ESTRATEGIAS DE PREVENCIÓN .....	18
4.6 MECANISMOS DE PRODUCCIÓN DE LA LESIÓN .....	19
4.7 HISTORIA NATURAL .....	19

4.8 DIAGNÓSTICO.....	20
4.9 EXPLORACIÓN FÍSICA .....	21
4.10 EVALUACIÓN ARTROMÉTRICA .....	22
4.11 ESTUDIOS IMAGENOLÓGICOS .....	22
4.12 LESIONES ASOCIADAS .....	23
4.13 TRATAMIENTO .....	27
<b>5. OBJETIVOS.....</b>	<b>37</b>
<b>6. MATERIALES Y METODOS.....</b>	<b>37</b>
6.1 Diseño de la investigación .....	38
6.2 Población y Muestra .....	38
6.3 Material a utilizar.....	39
6.4 Procedimiento de recolección de datos .....	42
6.5 Procedimiento para el análisis de datos .....	42
6.6 Consideraciones Bioéticas .....	43
<b>7. RESULTADOS.....</b>	<b>44</b>
Cuadro N° 1 .....	44
Cuadro N° 2.....	45
Cuadro N° 3.....	46
Cuadro N° 4.....	47
Cuadro N° 5.....	49
Cuadro N° 6.....	51

Cuadro N° 7.....	53
Cuadro N° 8.....	55
Cuadro N° 9.....	56
Cuadro N° 10.....	57
Cuadro N° 11.....	58
Cuadro N° 12.....	59
Cuadro N° 13.....	60
Cuadro N° 14.....	61
Cuadro N° 15.....	62
Cuadro N° 16.....	63
Cuadro N° 17.....	64
Cuadro N° 18.....	65
Cuadro N° 19.....	66
Cuadro N° 20.....	67
Cuadro N° 21.....	68
Cuadro N° 22.....	69
Valoración Comparativa IKDC.....	71
<b>8. DISCUSIÓN .....</b>	<b>74</b>
<b>9. CONCLUSIONES .....</b>	<b>78</b>
<b>10. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>80</b>

<b>11. BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>81</b>
<b>12. ANEXOS</b> .....	<b>86</b>
ANEXO 1.....	86
ANEXO 2.....	88
ANEXO 3.....	95
ANEXO 4.....	107
ANEXO 5.....	111
ANEXO 6.....	112
ANEXO 7.....	114