

# **UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA**

## **FACULTAD DE TECNOLOGÍA MÉDICA**



### **“TRATAMIENTO REHABILITADOR EN LESIÓN PARA LIGAMENTO COLATERAL MEDIAL”**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL  
PARA OPTAR EL TÍTULO DE LICENCIADA EN TECNOLOGÍA MÉDICA EN LA  
CARRERA PROFESIONAL DE TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACIÓN**

#### **AUTORA**

Bach. Vega Rosales, Karen Melissa

#### **ASESOR**

Mg. Morales Martínez, Marx Engels

**LIMA-PERÚ**

**2021**

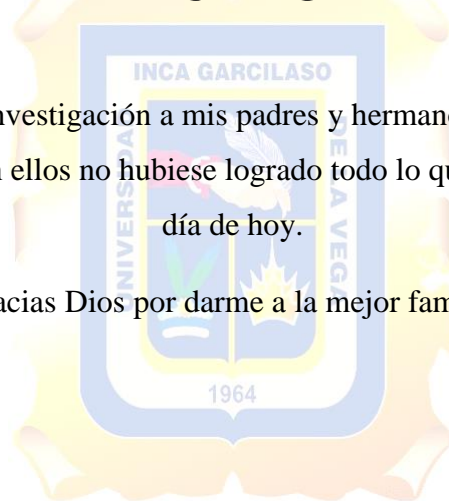


**TRATAMIENTO REHABILITADOR EN LESIÓN  
PARA LIGAMENTO COLATERAL MEDIAL**

## **DEDICATORIA**

Dedico mi trabajo de investigación a mis padres y hermanos, por sus consejos y su apoyo incondicional, sin ellos no hubiese logrado todo lo que estoy logrando hasta el día de hoy.

Gracias Dios por darme a la mejor familia.

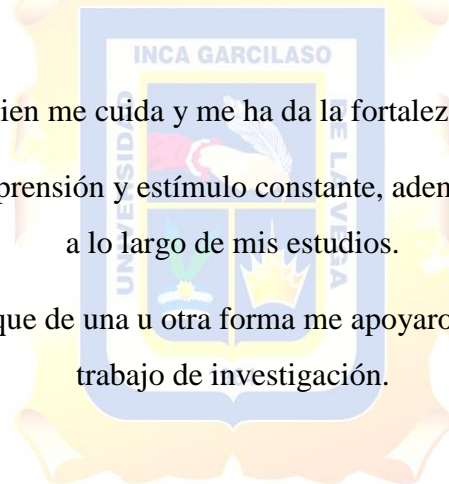


## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a Dios quien me cuida y me ha da la fortaleza para seguir adelante.

A mi familia, por su comprensión y estímulo constante, además su apoyo incondicional a lo largo de mis estudios.

Y a todas las personas que de una u otra forma me apoyaron en la realización de mi trabajo de investigación.



# RESUMEN

El ligamento colateral medial (LCM) es el que más usualmente se lesiona en la articulación de la rodilla. Normalmente, se da en población atlética y activa por la realización de actividades deportivas de contacto y otras. La evaluación fisioterapéutica es importante para determinar qué otras estructuras se ven asociadas, tales como: ligamento cruzado anterior, ligamento cruzado posterior, ligamento oblicuo posterior, menisco medial y lesiones condrales.

El examen físico es el método de elección inicial para el diagnóstico de las lesiones mediales de la rodilla mediante la aplicación de una carga en valgo con la rodilla, tanto en extensión completa como en flexión de 20° a 30°.

Las imágenes de resonancia magnética nuclear son de gran utilidad como estudio complementario al examen físico. Actualmente la indicación quirúrgica de la lesión aislada grado III del LCM se ha resumido a pacientes atletas con persistencia de la inestabilidad en valgo que limita su correcto rendimiento y a la lesión por avulsión.

En el Capítulo I, tendremos la Definición. En el Capítulo II, hablaremos sobre bases teóricas, como por ejemplo cómo está compuesta la articulación de la rodilla, Tests, etc. En el Capítulo III, se llevará a cabo una Revisión anatómica y se tocará el tema de Biomecánica. Finalmente, en el Capítulo V, se hará referencia a un Tratamiento.

**Palabras Clave:** Rodilla, Lesión, LCM, Fisioterapia, Tratamiento.

# ABSTRACT

The medial collateral ligament (MCL) is the most commonly injured in the knee joint. Normally, it occurs in an athletic and active population due to contact sports activities and others. Physiotherapy evaluation is important to determine what other structures are associated, such as: anterior cruciate ligament, posterior cruciate ligament, posterior oblique ligament, medial meniscus, and chondral lesions.

Physical examination is the initial method of choice for the diagnosis of medial knee injuries by applying a valgus load with the knee, both in full extension and in 20° to 30° flexion.

Nuclear magnetic resonance images are very useful as a complementary study to the physical examination. Currently, the surgical indication for isolated grade III MCL injury has been reduced to athlete patients with persistent valgus instability that limits their correct performance and avulsion injury.

In Chapter I, we will have the Definition. In Chapter II, we will talk about theoretical bases, such as how the knee joint is composed, Tests, etc. In Chapter III, an anatomical Review will be carried out and the topic of Biomechanics will be touched on. Finally, in Chapter V, reference will be made to a Treatment.

**Keywords:** Knee, Injury, MCL, Physiotherapy, Treatment.

# TABLA DE CONTENIDO

<b>DEDICATORIA</b>	3
<b>AGRADECIMIENTOS</b>	4
<b>RESUMEN</b>	5
<b>ABSTRACT</b>	6
<b>TABLA DE CONTENIDO</b>	7
<b>CAPÍTULO I: DEFINICIÓN</b>	9
<b>CAPITULO II: BASES TEÓRICAS</b>	11
2.1. Articulación de la Rodilla	11
2.2. Ligamento colateral medial (LCM)	13
2.3. Lesión del ligamento colateral medial (LCM)	15
2.4. Tests	17
2.5. Tipos de lesiones	18
<b>CAPITULO III: REVISIÓN ANATÓMICA Y BIOMECÁNICA</b>	20
3.1. Componente óseo	20
3.2. Componente muscular	20
3.3. Biomecánica de la rodilla	24
<b>CAPÍTULO IV: TRATAMIENTO</b>	27
<b>CONCLUSIONES</b>	33
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	34
<b>ANEXOS</b>	36

# INTRODUCCIÓN

El ligamento colateral medial (LCM) es un elemento estabilizador muy importante en la rodilla. Está compuesta su estructura por tres haces, el LCM superficial, el LCM profundo, y el ligamento posterior oblicuo. De igual manera, también proporciona estabilidad anteroposterior y rotatoria.

De acuerdo con la AMC (Asociación Médica Americana), las afecciones del LCM se dividen en: Grado I, en donde se hay hipersensibilidad, aunque no así hiperlaxitud. En el grado II, se evidencia sensibilidad localizada y puede haber desgarro parcial del LCM y de las fibras oblicuas del ligamento posterior; laxitud no patológica puede darse. En el grado III, existe hiperlaxitud al aplicar fuerza en valgo y las fibras tienen una disrupción completa. Puede que sea subjetiva esta clasificación, puesto que va a depender de lo relajado que pueda encontrarse el paciente y de la capacidad del evaluador para aplicar la fuerza en valgo.

En cuanto a la incidencia de las lesiones del LCM, estas van desde 0.24 en población general hasta 18.65 por cada mil personas en grupos que se encuentran involucrados en el deporte, siendo de 7.27 en la serie de Roach y colaboradores para las lesiones aisladas del LCM y de 5.36 para la población femenina.



# CAPÍTULO I: DEFINICIÓN

De acuerdo a Bread (2010):

Un ligamento es un tejido fibroso conectivo resistente que conecta hueso con hueso y proporciona apoyo y fuerza a la articulación. Una lesión del ligamento colateral medial implica un desgarramiento o estiramiento de este ligamento y suele estar causado por una fuerza aplicada en la parte exterior de la articulación de la rodilla. Puede ser de alguna de sus fibras (rotura parcial) o de todas (rotura completa). Es importante comprender que cada ligamento es la suma de otros más pequeños, con direcciones y capas diferentes. Por ello, en las roturas parciales se suele conservar bastante estabilidad. El ligamento medial es el que resulta afectado con más frecuencia esto se debe a su estiramiento excesivo. El ligamento lateral es más raro que se lesione, y se debe a los mecanismos descritos, pero actuando al revés: Por un giro del cuerpo con el pie fijo en el suelo. Por golpes en la parte de fuera de la rodilla, que la hacen actuar de bisagra estirando la parte de dentro, que contiene el ligamento medial. El ligamento colateral medial es uno de los cuatro ligamentos que sujetan la rodilla. Es una banda ancha y plana de unos 8 a 10 centímetros de largo, y extiende desde su origen en el epicóndilo medial hasta 4,5 centímetros por debajo del platillo tibial. Algunas fibras están fusionadas con el menisco medial. Este ligamento está hecho para sostener la articulación de la rodilla en la superficie medial. La fuerza aplicada en la parte exterior de la rodilla causa que el interior de ésta se abra, estirando el ligamento colateral medial. La extensión del estiramiento determina si el ligamento simplemente se estira, se desgarran parcialmente o se desgarran por completo (p. 180).

Kir (2010) acota que “El ligamento colateral medial de la rodilla puede lesionarse a raíz de un impacto directo sobre la cara externa de la rodilla, de torceduras provenientes del pie que soporta el peso del cuerpo o de caídas en las que el peso del cuerpo transmite la fuerza en valgo a la rodilla en rotación externa. El ligamento colateral medial es el controlador primario, y su misión es impedir la rotación excesiva en valgo”. (p. 352)

# CAPITULO II: BASES TEÓRICAS

## 2.1. Articulación de la Rodilla

### 2.1.1. Meniscos

La definición de De Grace (2013) es la siguiente:

Cada rodilla tiene dos meniscos, un menisco medial y un menisco lateral. El menisco medial está ubicado hacia el interior de la rodilla y tiene una forma de medialuna más distintiva que el lateral, que se encuentra en la parte externa de la rodilla. Ambos meniscos están unidos a la tibia por los ligamentos menisco tibiales con el menisco medial también firmemente unido al ligamento colateral medial (el menisco lateral no está unido al ligamento lateral colateral). Eso hace que el menisco medial sea menos móvil y está más predispuesto a las lesiones en semejanza con el menisco lateral, principalmente debido a valgo y movimientos de torsión. Los meniscos son capaces de experimentar altos grados de carga en función de la disposición de las fibras de colágeno en haces densos a lo largo de un patrón circunferencial que impide la extrusión radial. Debido a su exclusiva forma de cuña, los meniscos tienen un papel clave en la redistribución de las cargas de compresión en las fuerzas de tracción alrededor de su circunferencia, lo que reduce las tensiones de contacto en la junta y preserva la superficie de articulación; esto se conoce como el mecanismo de tensión circunferencial (p. 13).

Bread en su libro “La anatomía de las lesiones deportivas” (2010) afirma que:

Basado en la orientación circunferencial de los haces de colágeno, el tejido exhibe propiedades de tracción anisotrópicas y demuestra una organización zonal diferente que irradia desde adentro hacia afuera. El borde externo del menisco se conoce como el rojo (zona vascular) ya que este es un nivel de suministro de sangre a través de pequeñas arterias alrededor de la articulación. El borde interno del menisco se conoce como la zona blanca, dado el suministro deficiente de sangre. Por esta razón, es muy difícil para el menisco sanar después de una lesión (p. 181).

Kir (2010) indica que “Los meniscos son tejidos crescéticos, fibrocartilagosos, de color blanco liso brillante, en forma de media luna que se adhieren al área intercondilar y a la periferia de la meseta tibial. Los meniscos laterales muestran una mayor variedad en tamaño, forma, grosor y movilidad que la media”. (358)

Kirk (2010) define a los meniscos como dos extremos, ambos juntos a la tibia:

- Dos bordes: el borde externo es grueso, convexo y está adherido a la cápsula fibrosa; el borde interno es delgado, cóncavo y libre.
- Dos superficies: la superficie superior es cóncava para la articulación con el fémur. La superficie inferior es plana y reposa sobre los dos
- Tercios periféricos del cóndilo tibial: La parte gruesa periférica es vascular. La parte interna es vascular y se alimenta de líquido sinovial.
- El menisco medial: es casi semicircular, más ancho detrás que delante. Las fibras posteriores del extremo anterior son seguidas con el ligamento transversal. Su margen periférico es más pegado a la parte profunda del ligamento colateral tibial.
- El menisco lateral es casi circular. El extremo posterior del menisco se junta al fémur a través de dos ligamentos menisco femoral. El tendón del poplíteo y la cápsula aíslan a este menisco del ligamento colateral del peroné. El menisco medial semilunar más grande se pega con más firmeza que el menisco lateral circular, más o menos fijo. El menisco lateral también recubre una porción más grande de la meseta tibial que el menisco medial.
- Los ligamentos meniscofemorales también se conocen como ligamentos de Humphrey y Wrisberg. Ellos conectan el cuerpo posterior del menisco lateral a una ubicación cerca del sitio de inserción del ligamento cruzado posterior en el cóndilo femoral medial. (p. 182)

### **2.1.2. Cápsula Articular**

Calais (2009) define la cápsula articular:

La articulación de la rodilla es sostenida por una cápsula gruesa, ésta se inserta mínimamente al exterior de las superficies articulares. Está envuelta

por una sinovial que encaja la rótula. Esta cápsula es muy laxa por delante, lo que permite un amplio desarrollo del movimiento de flexión. Por ello, en extensión forma unos pliegues en forma de saco por encima de la rótula y mínimamente hacia los lados. Por detrás, la cápsula se adapta a la forma de los cóndilos, formando un repliegue, y es más gruesa. Son consideradas como un plano ligamentoso posterior, muy potente que impide la hiperextensión de rodilla y asegura la estabilidad posterior (p. 201).

## 2.2. Ligamento colateral medial (LCM)

El compartimiento lateral o externo de la rodilla se ha dividido en 3 capas estructurales:

Capa 1	Es la más superficial, integrado por el ligamento iliotibial con su expansión anterior y por la porción superficial del bíceps femoral con su expansión posterior.	<i>Nota: Las capas 1 y 2 se mezclan en el lado externo de la patela.</i>
Capa 2	Por delante está constituida por la extensión retinacular anterior de los cuádriceps y por detrás por los ligamentos patelofemorales.	
Capa 3	Es la más profunda y está constituida por la porción lateral de la cápsula incluyendo las inserciones en el menisco lateral y el ligamento capsular lateral con sus componentes menisco femoral y menisco tibial.	

De acuerdo con Lapadre (2012):

El ligamento colateral lateral está ubicado posteriormente entre las divisiones superficial y profunda de la 3ra. Capa. El ligamento en sí, es considerado como una estructura de la capa 2. El llamado complejo posterolateral abarca al ligamento colateral lateral, tendón del poplíteo, cabeza lateral del gemelo y los ligamentos poplíteo arcuato y poplíteo oblicuo. El ligamento poplíteo arcuato se propaga la porción posterolateral de la articulación y se extiende hacia abajo paralelo al Ligamento Colateral Lateral. Este ligamento tiene inserciones en el menisco lateral y en el tendón

poplíteo. El ligamento poplíteo oblicuo está conformado por la porción refleja del tendón del Semimembranoso y constituye la porción primaria de la cápsula posterior. El ligamento colateral lateral mide entre 5 y 7 cm, es extracapsular, libre de inserción meniscal durante su trayecto y va desde el cóndilo femoral externo hasta incluirse, junto al tendón del bíceps femoral, en la cabeza del peroné” (p. 221).

Respecto a este tema, Calais (2009) dice lo siguiente:

La porción intracapsular del tendón del poplíteo pasa por detrás del ligamento colateral lateral y las fibras posteriores del ligamento colateral lateral se mezclan con la cápsula profunda contribuyendo a conformar el ligamento poplíteo. La porción lateral de la rodilla se fija por una disposición compleja de ligamentos, tendones y músculos que proporcionan una estabilidad antero-lateral y posterolateral. La estabilidad anterolateral se consigue por el ligamento capsular y el tracto iliotibial. La cápsula (ligamento capsular) también contribuye a sostener la estabilidad anterior y posterolateral. Su porción anterior está reforzada por los retináculos superior e inferior y el músculo vasto lateral. El tracto iliotibial, extensión de la fascia lata, termina en la superficie anterolateral de la tibia. Antes de su inserción en la tibia, algunas de sus fibras anteriores se fijan al retináculo lateral y algunas de sus fibras posteriores lo hacen en el cóndilo femoral lateral. Algunos ortopedicos tienen en cuenta a la región posterolateral como a una unidad tendoligamentosa funcional conocida como ligamento complejo y que incluye al ligamento colateral lateral, tendón del bíceps femoral, tendón y músculo poplíteo, ligamentos popliteomeniscal y popliteoperoneo, ligamentos popliteooblicuo y fabeloperoneo y al músculo gemelo lateral. El tendón del bíceps femoral (BF) decae por detrás del tracto iliotibial. El ligamento colateral lateral y el tendón del bíceps femoral terminan como un tendón único en el peroné. La función del tendón del bíceps femoral junto con el músculo poplíteo y el tracto iliotibial es el ser un estabilizador dinámico de la tibia, mientras que el bíceps femoral es rotador externo de la tibia. Este músculo es el principal estabilizador lateral de la rodilla y también rotador interno de la tibia. El ligamento meniscopoplíteo protege al menisco lateral

de un excesivo desplazamiento anterior durante la extensión de la rodilla, mientras que el ligamento popliteoperoneo actúa como una polea que fija al músculo en posición, durante la contracción. Cuando la fabela está presente el ligamento fabeloperoneo se extiende desde el proceso estiloideo del peroné hasta la fabela, pero cuando este ligamento está ausente se extiende hasta el cóndilo femoral (p. 91).

### **2.3. Lesión del ligamento colateral medial (LCM)**

Si tomamos el escrito de Góngora (2003):

En condiciones normales, y como ya hemos señalado, el ligamento colateral medial evidencia 2 bandas paralelas anchas hiperecoicas separadas por un tejido areolar laxo, hipoecoico, extendido desde el cóndilo medial a la metáfisis tibial interna, en forma de una estructura plana y ancha.

La banda profunda está unida al menisco tibial. Su grosor promedio en su inserción femoral es de 4,3 mm y en la inserción tibial es de 2,3 mm. Tiene una capa profunda unida al menisco medial y una capa superficial. La lesión de este ligamento se produce por un estrés en valgo con la rodilla parcialmente flexionada. En ocasiones es complicación de una artroscopia. En la ecografía aparece como una estructura trilaminar compuesta de 2 capas hiperecoicas separadas por una zona central hipoecoica constituida por tejido areolar laxo y ocasionalmente por una bursa. La ruptura de este ligamento, frecuente en los deportistas, se puede asociar con ruptura del ligamento cruzado anterior y del menisco medial. En la ecografía la ruptura se ve como una estructura hipoecoica heterogénea, con el ligamento engrosado, por edema y hemorragia. Por lo general la ruptura predomina en las fibras profundas vecinas al cóndilo femoral medial, donde se puede ver un área focal hipoecoica. En las rupturas agudas la lesión se muestra como una interrupción en las bandas hiperecoicas que interesan a ambos componentes del ligamento y cuyo defecto puede contener líquido. El sitio de ruptura (hipoecoico o anecoico), más frecuente es la unión de su porción profunda con el menisco medial. Cuando solo se lesiona la porción profunda del ligamento el hematoma queda limitado a la capa medial. En las lesiones más severas se rompen ambas capas. A veces, y en la

ruptura parcial, solo se ve un engrosamiento hipoecoico del ligamento sin interrupción evidente de éste. En las rupturas pequeñas solo se ve engrosamiento del ligamento, lo que obliga a un estudio comparativo, siendo difícil de identificar la pérdida de integridad del ligamento. La distensión de la bursa intraligamentaria puede presentarse como una lesión quística a este nivel, siempre con conservación de la porción profunda del ligamento. La ruptura del ligamento colateral medial se vincula con frecuencia a ruptura del ligamento cruzado anterior y del menisco medio. En las lesiones crónicas con formación excesiva de un tejido de granulación y degeneración mucoide del ligamento, se puede ver una masa ecogénica dentro de él con interrupción del aspecto trilaminar que casi siempre es más prominente en su inserción femoral, a veces con calcificaciones (enfermedad de Pellegrini-Stieda). Este síndrome representa una miositis osificante en una ruptura crónica de este ligamento en su inserción femoral y produce una SA. Ocurre sobre todo en los casos de rupturas ligamentarias mal tratadas (p. 100).

## 2.4. Tests

### 2.4.1. *Hughston* (ANEXO 1)

El paciente se coloca en decúbito supino al borde de la camilla con la rodilla flexionada 20° por fuera de ésta. Con una mano cogemos el primer dedo del pie y se provoca una abducción. Con la otra mano se presiona sobre la cara lateral de la rodilla provocando un valgo. Si se da un aumento del valgo la prueba es positiva. Se trata de valorar la competencia del LCM.

### 2.4.2. *Prueba para la estabilidad con rotación externa: Test de dial* (ANEXO 2)

Se lleva a cabo con la rodilla flexionada a 90° y con una rotación externa de pie y tibia. Este test es utilizado para ver si hay patologías del ángulo posterolateral u otras estructuras de la rodilla, puede ser para valorar las estructuras estabilizadoras mediales de la rodilla. Si hay dolor en la cara medial de la rodilla se puede sospechar una lesión del LOP con ligamento colateral medial.

## 2.5. Tipos de lesiones

Según De Grace (2013):

Las lesiones del ligamento colateral medial son clasificadas clínicamente en grados, según la apertura de la línea articular por su cara interna y por la presencia de diferentes síntomas. Se valora clínicamente con la rodilla a 30° de flexión. El esguince de grado 1 se define como una laxitud en valgo de 0-5 mm que corresponde al estiramiento y mínimo desgarro del ligamento colateral medial, hay fibras que se rompen, pero el ligamento se encuentra estructuralmente intacto. Existe una sensibilidad sobre el ligamento colateral medial pero no hay inestabilidad, ya que sigue habiendo una oposición a la fuerza en valgo. El esguince de grado 2 se define como una laxitud en valgo de 6-10 mm que corresponde al desgarro parcial del ligamento colateral medial. Hay un aumento de la laxitud en valgo, pero la oposición a esta fuerza sigue estando presente. Hay inestabilidad en extensión y una mínima inestabilidad en rotación. “La lesión grado 3 se presenta cuando hay una laxitud mayor a 10 mm, que corresponde a una rotura completa del ligamento colateral medial. Hay laxitud significativa y no se aprecia oposición a la fuerza en valgo. Hay inestabilidad tanto en extensión como en rotación. Esta lesión puede ir acompañada con la lesión de otras estructuras (p. 15).

En primer lugar, los síntomas presentes en la lesión tipo I son dolor leve o discreto en la parte medial de la interlínea articular, tumefacción y un mínimo edema, ausencia de equimosis y una discreta impotencia funcional que permite la movilización.

En segundo lugar, los síntomas que se encuentran en las lesiones tipo II son dolor notable en el mismo lugar que la lesión tipo I, con la presencia de tumefacción y edema moderado con cierto grado de equimosis. Presenta impotencia funcional que impide parcialmente la carga.

Para finalizar, los síntomas de la lesión tipo III son la presencia de dolor intenso en la parte medial de la interlínea articular, tumefacción y edema severos con gran hematoma local e impotencia funcional absoluta a la movilización, que impide la carga.



# CAPITULO III: REVISIÓN ANATÓMICA Y BIOMECÁNICA

## 3.1. Componente óseo

La rodilla es una articulación troclear, que incluye un plano de movimiento, realizando el flexo-extensión, y de manera accesoria un segundo grado de rotación cuando está flexionada.

Para Laprade (2012):

Está constituida por los cóndilos femorales, los platillos tibiales y las facetas articulares de la rótula. Próximos a los cóndilos se sitúan las tuberosidades interna y externa, dónde se insertan los ligamento colateral medial y colateral lateral. Entre los platillos tibiales se encuentran las espinas tibiales anterointerna y posteroexterna, en las que se insertan los ligamentos cruzados. Situados entre los cóndilos y los platillos tibiales se encuentran los meniscos. La rótula se sitúa por delante del fémur, en su polo superior se inserta el cuádriceps, que acaba sujeta en el polo inferior dirigiéndose a la tibia a través del tendón rotuliano. Por debajo de este se encuentra la grasa de Hoffa. El líquido sinovial se encarga de lubricar la rodilla, cuando existe un obstáculo que aumenta la fricción, la membrana sinovial se hipotrofia y aumenta la cantidad de líquido sinovial para intentar evitar que ese roce deteriore la articulación. En cualquier proceso patológico el líquido sinovial puede pasar de los 4cc hasta los 200cc (p. 221).

## 3.2. Componente muscular

### 3.2.1. *Músculos flexores*

- **Isquiotibiales:** formados por el semitendinoso, semimembranoso y bíceps femoral.
  - **Semitendinoso:** Este musculo fusiforme se inserta en la cara posterior del isquion por un tendón común con la porción larga del bíceps. El tendón de inserción, ancho, aplastado y largo del semitendinoso es prolongado por un cuerpo carnoso voluminoso,

el cual se continúa por un tendón de terminación corta que pasa por detrás del cóndilo interno del fémur y de la tuberosidad interna de la tibia. Este tendón termina en la parte posterior de la cara interna de la tibia y contribuye a formar la pata de ganso.

- **Semimembranoso:** Se inserta por un tendón ancho y aplanado en la tuberosidad isquiática, por delante y por fuera del semimembranoso y de la porción larga del bíceps. Las fibras se continúan abajo por un tendón que pasa por detrás del cóndilo interno del fémur y se divide a nivel de la tuberosidad interna de la tibia en tres fascículos uno denominado tendón directo, continua con dirección del musculo y se fija e la tuberosidad interna de la tibia; el segundo es el tendón reflejo, se dirige hacia adelante por el canal horizontal de la tuberosidad interna de la tibia y se fija en el extremo anterior de este canal; el tercero es el tendón recurrente se dirige atrás y arriba y termina en la parte posterior de la articulación de la rodilla.
  - **Bíceps femoral:** la porción larga se origina en la tuberosidad isquiática, en la impresión inferointerna, y se inserta en la apófisis estiloides de la cabeza del peroné y la porción corta se origina labio externo de la línea áspera del fémur y se inserta en la tuberosidad externa de la tibia.
- **Gastronemios:** el gemelo interno se origina en la cara posterior, condilo interno del fémur y el gemelo externo se origina en la cara posterolateral del cóndilo externo y se insertan en el tendón de Aquiles, el cual se inserta en la parte media de la cara posterior del calcáneo junto al soleo.
- **Recto interno:** se origina en una línea en las superficies externas del cuerpo del pubis, la rama inferior del pubis y la rama del isquion y acaba insertándose en la superficie medial del eje proximal de la tibia. A parte de la flexión de rodilla, actúa como rotador interno cuando la rodilla está semiflexionada.

- **Sartorio:** su origen es en la espina iliaca anterosuperior y escotadura inmediatamente por debajo de la espina, y se inserta en la cara anteromedial de la diáfisis tibial por debajo de la tuberosidad. A parte de la flexión de rodilla, actúa como rotador interno de ésta, y flexor, rotador externo y abductor de cadera.

### 3.2.2. *Músculos extensores*

- **Cuádriceps:** formado por el recto femoral, vasto lateral, vasto medial y vasto intermedio:
  - **Recto femoral:** su origen del tendón directo es en el vértice externo de la espina iliaca anteroinferior el tendón reflejo se origina en el canal supracotiloideo y el tendón recurrente se origina en el ángulo superior interno del trocánter mayor y se inserta en la base de la rótula y tendón rotuliano por delante de los vastos.
  - **Vasto lateral:** se origina en la rama externa de trifurcación de la línea áspera, ascendiendo por la cresta que limita por debajo y por delante del trocánter mayor hasta el borde interno de la cara anterior, tabique intermuscular externo y se inserta en la base de la rótula, se expande de la misma forma que el vasto interno.
  - **Vasto medial:** se origina en la línea áspera, rama interna de trifurcación labio interno y parte superior de la rama interna de bifurcación, tabique intermuscular interno y tendón de aductor mayor y se inserta en la base de la rótula, expansiones directas y cruzadas en la cresta de los vastos en la cara anterior de la epífisis tibial.
  - **Vasto intermedio:** se origina en tres cuartos superiores de las caras anteriores y externa del fémur. Tabique intermuscular externo y se inserta en la base de la rótula por detrás de los vastos.

Para Balbastre (2011): “Estos vientres musculares convergen en el tendón cuadriceps, que se inserta en el polo superior de la rótula y posteriormente se convierte en el tendón rotuliano, que pasando por el polo inferior de la rótula se acabará insertando en la tuberosidad tibial anterior. A parte de realizar la extensión de rodilla, también actúa como flexor de cadera” (p. 9).

- **Tensor de la fascia lata:** se origina en la cara externa de la espina iliaca anterosuperior y en la parte anterior del labio externo de la cresta iliaca y se inserta en la cintilla de maissiat o fascia lata, que se inserta en la tuberosidad externa de la tibia, a nivel del tubérculo de Gerdy.

### 3.2.3. *Rotadores externos*

La rotación externa de la tibia en la articulación de la rodilla es llevada a cabo por el bíceps femoral, que como se ha nombrado anteriormente forma parte de los isquiotibiales, situado en la parte posterior y externa del muslo.

### 3.2.4. *Rotadores internos*

La rotación interna de la tibia en la articulación de la rodilla es llevada a cabo por el semitendinoso, semimembranoso, recto interno, sartorio y poplíteo.

- **Poplíteo:** se origina dentro de la cápsula articular, y se inserta mediante fibras musculares en un área triangular de la superficie posterior de la tibia por encima de la línea del sóleo, y en la fascia que cubre el músculo. (8)

## 3.3. Biomecánica de la rodilla

Tomando como referencia a Ocampo (2011):

El funcionamiento de la rodilla resulta muy complejo, pues por un lado ha de poseer una gran estabilidad en extensión completa para soportar el peso corporal sobre un área relativamente pequeña; pero al mismo tiempo debe

estar dotada de la movilidad necesaria para la marcha y la carrera, para orientar eficazmente al pie en relación con las irregularidades del terreno. La articulación de la rodilla puede permanecer estable cuando es sometida rápidamente a cambios de dirección durante la actividad, la cual se conoce como estabilidad dinámica de la rodilla. Esto corresponde al resultado de la integración de la geometría articular, a las restricciones de los tejidos blandos y cargas aplicadas a la articulación a través de la acción muscular y el punto de apoyo que sostiene el peso. La arquitectura ósea de la rodilla suministra una pequeña estabilidad a la articulación, debido a la incongruencia de los cóndilos tibiales y femorales; sin embargo, la forma, orientación y propiedades funcionales de los meniscos mejora la estabilidad de la articulación, que es mínima considerando los grandes pesos transmitidos a través de la articulación. Asimismo, los tejidos, los ligamentos y los músculos de la rodilla contribuyen significativamente a su estabilidad (p. 67).

Según Góngora (2003):

Los ligamentos de la rodilla guían los segmentos esqueléticos adyacentes durante los movimientos articulares y las restricciones primarias para la traslación de la rodilla durante la carga pasiva. Las restricciones de fibras de cada ligamento varían en dependencia del ángulo de la articulación y el plano en el cual la rodilla es cargada. La estabilidad de la rodilla está asegurada por los ligamentos cruzados anterior y posterior y los colaterales internos (tibial) y externo (peroneo). El ligamento cruzado anterior (LCA) tiene la función de evitar el desplazamiento hacia delante de la tibia respecto al fémur; el cruzado posterior (LCP) evita el desplazamiento hacia detrás de la tibia en relación con el fémur, que a 90° de flexión se verticaliza y tensa y por ello es el responsable del deslizamiento hacia atrás de los cóndilos femorales sobre los patillos tibiales en el momento de la flexión, lo cual proporciona estabilidad en los movimientos de extensión y flexión. Los ligamentos laterales brindan una estabilidad adicional a la rodilla; así, el colateral externo o peroneo (LLE), situado en el exterior de la rodilla, impide que esta se desvíe hacia adentro, mientras que el colateral interno o tibial (LLI) se sitúa en el interior de la articulación, de forma que impide la desviación hacia afuera, y su estabilidad depende prácticamente

de los ligamentos y los músculos asociados. Consecuentemente, en la mayoría de los casos hay muchos ligamentos que contribuyen sinérgicamente a la estabilidad dinámica de la rodilla; mientras que los esfuerzos combinados de ligamentos y otros tejidos blandos suministran a la rodilla buena estabilidad en condiciones cuando las cargas aplicadas a la articulación son moderadas, la tensión aplicada a estos tejidos durante alguna actividad agresiva suele exceder a su fuerza. Por esta razón se requieren fuerzas estabilizadoras adicionales para mantener la rodilla en una posición donde la tensión en los ligamentos permanezca dentro de un rango 10 seguro. Las fuerzas compresivas de la rodilla, resultantes del soporte del peso del cuerpo y las cargas aplicadas a los segmentos articulares por actividad muscular, suministran estas fuerzas estabilizadoras (p. 100).

Para Tolosa (2008)

El complejo de la rodilla cuenta con músculos biarticulares que pueden generar variaciones en los rangos de movimiento. Un rango normal de movimiento para la flexión de rodilla es de 130° a 140°; sin embargo, si la cadera se encuentra en una posición de hiperextensión, el rango podrá disminuir a un valor de 120° por la fuerza tensil que ejerce el músculo recto anterior sobre el movimiento de la rodilla. En la flexión máxima de cadera, el rango de movimiento puede aumentar hasta un rango de 160°.

Los rangos de movimiento máximos requeridos durante actividades funcionales son: para la marcha, flexión de 60°; para el ascenso de escaleras, 80° y para la posición sedente, 90°. La extensión de rodilla es de 0° y puede ser funcional entre 5-10° (p. 78).

Para los movimientos debe tenerse en cuenta que el espesor y volumen de un ligamento son directamente proporcionales a su resistencia e inversamente proporcionales a sus posibilidades de distensión.

Conforme nos explican que la articulación de la rodilla realiza principalmente movimientos en 2 planos perpendiculares entre sí: flexo extensión

en el plano sagital (eje frontal) y rotación interna y externa en el plano frontal (eje vertical).

1. Movimientos de flexión y extensión: Se realizan alrededor de un eje frontal, bicondíleo, que pasa por los epicóndilos femorales.

Se realiza en un plano sagital, con un eje horizontal que pasa a través de los cóndilos femorales. Este eje presenta una ligera oblicuidad, más inferior en la cara medial de la articulación, lo cual causa que la tibia se dirija lateralmente en el (11).

➤ Limitantes de la flexión:

- a) Distensión de los músculos extensores (cuádriceps crural)
- b) Por la masa de los músculos flexores en el hueco poplíteo; y
- c) El segmento posterior de los meniscos (10).

➤ Limitantes de la extensión:

- a) Distensión de los músculos flexores;
- b) El segmento anterior de ambos meniscos;
- c) La distensión de la parte posterior del manguito capsulo ligamentoso;
- d) Los 2 ligamentos laterales, que, al estar situados por detrás del eje de movimientos, se ponen cada vez más tensos a medida que el movimiento de extensión progresa (10).



# CAPÍTULO IV: TRATAMIENTO

Según Duffy (2010):

Las estructuras más frecuentemente lesionadas en la rodilla, son las mediales; en ellas se incluye al ligamento colateral medial. “Como resultado de sus propiedades anatómicas y biológicas, el ligamento colateral medial es el ligamento con mayor capacidad de curación”. La curación se produce como una mezcla de procesos coincidentes, que son la hemorragia, inflamación, reparación y remodelación, por una parte, y las cicatrices que puedan resultar posteriores a la lesión, por otra parte (p. 89).

Debido a estas propiedades, se recomienda el tratamiento conservador para la mayoría de lesiones de LCM tanto grado I como II, y para las lesiones aisladas de grado III, es decir, sin afectación de ninguna otra estructura de la rodilla. (14)

Para la elaboración de esta investigación, se explicará el tratamiento llevado a cabo para rehabilitar las lesiones grado II.

## **Tratamiento lesión grado II**

El tratamiento elegido para rehabilitar una lesión de grado II, está compuesto por cuatro fases bien diferenciadas:

### **FASE I (ANEXO 3)**

La primera fase tiene una duración de una semana y los objetivos planteados son:

- Eliminar el dolor
- Reducir el edema
- Evitar la atrofia muscular
- Mantener la movilidad articular existente



- Comenzar el trabajo propioceptivo
- Proteger la articulación.

El tratamiento elegido en esta primera fase se dividirá en dos subfases:

- Las primeras 48 horas: Compresa fría para reducir la inflamación y eliminar el dolor.

- Días 3-7: es importante seguir con la compresa fría, el drenaje linfático manual para reducir el edema, movilizaciones pasivas y activo-asistidas de las articulaciones adyacentes para mantener el rango articular y ejercicios con contracciones isométricas de la musculatura relacionada para evitar la atrofia muscular, que se podrán realizar con la ayuda de corrientes analgésicas. Será importante comenzar el trabajo propioceptivo en camilla, pidiéndole al paciente que reconozca y diferencie diferentes superficies, presiones, vibraciones o posiciones. (15)

Para terminar con esta fase, es importante que el paciente puede realizar una descarga parcial con la ayuda de muletas. Durante el tratamiento, se controlará que el paciente vaya alcanzando de manera progresiva la extensión completa de rodilla, para evitar así la tensión sobre el Ligamento Colateral Medial; se fijará un tope entorno a los 30° de flexión y se irá reduciendo a medida que avance el tratamiento. Se elige una rodillera articulada con protección laterales en lugar de un inmovilizador (yeso o vendaje compresivo) para prevenir la rigidez de las articulaciones.

#### **FASE II (ANEXO 4)**

La segunda fase del tratamiento tiene una duración de 2 semanas, comprendidas entre la segunda y la tercera semana. Los objetivos que se plantean en esta fase son:

- Recobrar el balance articular completo de forma activa e indolora.
- Recuperar la fuerza muscular.
- Empezar el trabajo neuromuscular propioceptivo.
- Recuperar el patrón de la marcha.

Para obtener estos objetivos, se pondrá a cabo el siguiente tratamiento: terapia manual en la musculatura, y de esta manera lograr que vuelva a las mejores condiciones para asimilar el trabajo y prevenir posibles sobrecargas; ejercicios isométricos de la musculatura estabilizadora de la parte medial de la rodilla, seguidos de ejercicios isotónicos y de la corriente analgésica mediante la hidro cinesiterapia se conseguirá llegar a restaurar el rango articular completo.

Los ejercicios para ganar fuerza se iniciarán en un arco corto de movimiento y con resistencias menores, y se irán aumentando a medida que transcurra el tratamiento.

También es necesario el trabajo miofascial para evitar retracciones, y terapia manual para tratar la extensión de rodilla es muy importante hacer estiramientos, sobre todo de los isquiotibiales, para evitar restricciones. En diversos protocolos encontrados, dan gran importancia al trabajo mediante biofeedback, ya que se consigue un control intermuscular e intramuscular (16).

Una vez llegados a este momento, se volverá a valorar al paciente para pasar al siguiente punto. Si el paciente no refiere dolor, ni edema y ha obtenido un rango articular máximo de forma activa e indolora: fortalecimiento muscular estático-dinámico, ejercicios de resistencia sin impacto (natación o bicicleta estática) y seguir con la RNM a un nivel más alto (control de la estabilidad dinámica), ya sea con tipos de contacto-retirada, como con apoyos bipodales-monopodales.

Después de realizar un análisis de la postura estática y dinámica del paciente, si se diagnostica algún tipo de retracción o acortamiento, se valorará realizar un tratamiento de las cadenas musculares. Para terminar esta fase, se valorará si hay una posible afectación neural a causa de la lesión, para tratarla con técnicas neurodinámicas.

### **Bicicleta Estática:**

1. Utilice una bicicleta estacionaria para mover la articulación de la rodilla y aumentar la flexión de la rodilla.
2. Si no puede pedalear por completo, mantenga el pie de su pierna operada en el pedal, y pedalee hacia adelante y hacia atrás hasta que la rodilla se doble lo suficiente como para que permita un ciclo completo. La mayoría de las personas puede lograr un ciclo completo primero hacia atrás, seguido de adelante.
3. Puede realizar el ciclo sin resistencia de 20 a 30 minutos por día.
4. Ajuste la altura del asiento para que cuando esté sentado en el asiento de la bicicleta, su rodilla esté completamente extendida con el talón apoyado en el pedal en la posición completamente inferior. Entonces debería montar la bicicleta con su antepié descansando en el pedal.

### **Contractura del cuádriceps:**

1. Enderece la rodilla para mantener el tono muscular en los músculos del muslo.
2. Acuéstese de espaldas o siéntese con la rodilla extendida completamente recta como en la figura.
3. Apriete (contraiga) y sujete el músculo del muslo delantero (cuádriceps) manteniendo la rodilla plana y recta. Si se hace correctamente, la rótula se moverá un poco hacia arriba hacia la parte superior del muslo. La acción de ajuste de los músculos cuádriceps debe hacer que la rodilla se enderece y que se la empuje contra la cama o el piso.
4. Mantenga 5 segundos para cada contracción.
5. Haga 20 repeticiones tres veces al día.

### **Extensión de Rodilla:**

1. Para enderezar/extender la rodilla, acuéstese de espaldas con una toalla enrollada debajo del talón o siéntese en una silla con el talón sobre un taburete como se muestra.
2. Deje que la rodilla se relaje en extensión (recta). Si la rodilla no se endereza por completo, puede colocar un peso (1/2 kilo) en el muslo, justo arriba de la rótula.
3. Intente mantener esta posición por 5 minutos, tres veces al día.
4. Mientras mantiene esta posición extendida, practique Contractura de Cuádriceps

### **Deslizamiento talón en cama**

1. Mientras esté acostado de espaldas, deslice activamente su talón hacia atrás para doblar la rodilla.
2. Siga doblando la rodilla hasta que sienta un estiramiento en la parte delantera de la rodilla.
3. Mantenga esta posición doblada durante cinco segundos y luego alivie lentamente el estiramiento y enderezar la rodilla.
4. Mientras que la rodilla esté recta, puede repetir el ejercicio de Contractura de Cuádriceps.
5. Repita el ejercicio 20 veces, tres veces por día.

### **Flexión de isquiotibiales**

1. Póngase frente a la pared, usandola para mantener el equilibrio y el soporte.
2. Mientras esté parado en la extremidad no operada, doble la rodilla del lado operado y eleve el talón hacia los glúteos.
3. Sostenga esta posición flexionada por un segundo.
4. Baje lentamente el pie hacia el piso. Mantenga los muslos alineados como se ilustra.
5. Repita 20 veces.

### **Contractura de Gemelo – Soleo**

1. Póngase frente a una pared, las manos en la pared para soporte y equilibrio.
2. Mantenga las rodillas extendidas por completo.

3. Apriete los cuádriceps para mantener la rodilla completamente recta.
4. Levántese de puntillas manteniendo las rodillas en extensión completa.
5. Manténgase por un segundo, luego baje lentamente a la posición inicial.

### **Elevación de arco corto**

1. Con la rodilla doblada sobre una toalla enrollada o una manta, levante el pie para que la rodilla se enderece completamente.
2. Mantenga la rodilla trabada en extensión para 5 segundos, luego lentamente baje.
3. Repita 20 veces.

### **Isométrico de cuádriceps rodillas en pared**

1. Póngase de pie con la espalda y los glúteos tocando la pared.
2. Coloque los pies a la altura de los hombros y alrededor de 16 cms de la pared.
3. Baje lentamente las caderas doblando las rodillas y deslízate hacia abajo por la pared hasta que las rodillas estén flexionadas unos 45 grados (ilustración).
4. Pause cinco segundos y luego deslice lentamente hacia atrás hasta la posición de inicio vertical.
5. Haga 3 series de 10 a 15.

### **Elevación de pierna recta**

La calidad de la contracción muscular en este ejercicio es lo que cuenta más, no solo la capacidad de levantar la pierna.

1. Apriete el cuádriceps (ajuste del cuádriceps) tanto como pueda, empuje la parte posterior de la rodilla contra el suelo.
2. Apriete más el músculo.
3. Levante el talón 8 a 10 cms del piso.
4. Apriete el cuádriceps más fuerte nuevamente.
5. Baje la pierna y el talón de vuelta al piso.
6. Mantenga los cuádriceps lo más apretados posible.
7. Apriete este músculo más fuerte de nuevo.
8. Relájese y repita.

### **FASE III (ANEXO 5)**

La fase tres tiene una semana de duración y coincide con la cuarta semana de tratamiento. Los objetivos son:

- Tonificar la musculatura
- Trabajar la reeducación neuromuscular propioceptiva

En esta fase, se trabaja la reeducación neuromuscular propioceptiva que, a diferencia de la propiocepción, hay una activación muscular precisa que posibilita el desarrollo coordinado y eficaz de una acción. Este tipo de ejercicios se utilizan con el objetivo de diseñar planes de entrenamiento neuromuscular, ya que estamos en una fase avanzada del tratamiento (17).

Con la tonificación de la musculatura, se consigue que el paciente sea capaz de comenzar a correr sin dolor y progresivamente irá aumentando la intensidad, e integrando cambios de dirección para posteriormente poder realizar la fase IV del tratamiento. La tonificación la realizará mediante ejercicios en sala de gimnasio ejercicios concéntricos y excéntricos, y saltos. La musculatura que habrá que trabajar será tanto la estabilizadora medial (músculos que forman la pata de ganso, aductores, vasto interno y recto anterior del cuádriceps, y gastrocnemios), como los músculos antagonistas, situados en la parte externa (vasto externo del cuádriceps, tensor de la fascia lata, bíceps femoral y los peroneos).

#### **Prensa de pierna sentado**

Use una cantidad de peso que resulte fácil levantar 20 repeticiones como el peso inicial para este ejercicio. Use este peso durante la primera semana antes de aumentar el peso.

El peso puede ser aumentado en alrededor de 5 libras cada 7 a 10 días a partir de entonces, siempre y cuando ya que puedes realizar 20 repeticiones por set para 3 sets.

En este ejercicio, evite dejar que las rodillas caigan repentinamente en extensión cuando lleguen a la posición completamente enderezada. Evite comenzar el ejercicio con las rodillas excesivamente dobladas.

No permita que la flexión de las rodillas haga que su pantorrilla y la parte posterior del muslo se toquen. Ajuste la posición del asiento a limitar la excursión de la máquina.

### **Isométricos de cuádriceps rodillas en pared**

1. Póngase de pie con la espalda y los glúteos tocando la pared.
2. Coloque los pies a la altura de los hombros y alrededor de 16 cm de la pared.
3. Baje lentamente las caderas doblando las rodillas y deslízate hacia abajo por la pared hasta que las rodillas estén flexionadas unos 45 grados (ilustración).
4. Pause cinco segundos y luego deslice lentamente hacia atrás hasta la posición de inicio vertical.
5. Haga 3 series de 10 a 15.

### **Flexión de isquiotibiales de pie**

1. Póngase frente a la pared, usando la pared para mantener el equilibrio y el soporte.
2. Mientras esté parado en la extremidad no operada, doble la rodilla del lado operado y elevar el talón hacia la nalga.
3. Sostenga esto posición flexionada por un segundo.
4. Baje lentamente el pie hacia el piso. Mantenga los muslos alineados como se ilustra.
5. Repita 20 veces

### **Ejercicios Step Up – Down**

1. Coloque el pie de la extremidad operada en el taburete.

2. Mantenga el equilibrio, si es necesario, sosteniéndose de la pared o la silla (ilustración).
3. Póngase a lado del taburete, suba lentamente sobre el taburete y enderece lentamente la rodilla usando el músculo Cuádriceps.
4. Baje lentamente el pie opuesto para tocar el piso. No apoye su peso al tocar el piso, simplemente toque suavemente y repita el paso hacia **arriba**.

#### **Ejercicios isométricos de pared de una pierna**

1. Póngase sobre la una pierna (operada) con la espalda y los glúteos tocando la pared.
2. Coloque el pie a unos 20 cm de la pared.
3. Lentamente baje su cuerpo doblando la rodilla y deslice por la pared hasta que la rodilla se flexiona alrededor de 45 grados (ilustración).
4. Pause cinco segundos y luego deslice lentamente hacia atrás hasta la posición de inicio vertical.
5. Mantenga el nivel de las caderas y asegúrese de usar los músculos de la rodilla para realizar el ejercicio.

#### **FASE IV**

La fase cuatro, es la fase final del tratamiento y se llevará a cabo a partir de la quinta semana. Los objetivos son:

- Alcanzar niveles de propiocepción máximos para la reincorporación al deporte.
- Concienciar de la importancia que tiene el trabajo preventivo en estas lesiones.

En esta fase, se hará un trabajo más intenso, mediante ejercicios de agilidad más específicos, polimetría, y sobre todo se seguirá con la reeducación neuromuscular propioceptiva. El reentrenamiento del gesto deportivo debe ir encaminado al mecanismo lesional que condujo a la lesión, además de la técnica y la táctica perteneciente al deporte que practica. Para que el deportista se incorpore a la práctica deportiva habrá que comprobar su estado físico mediante:

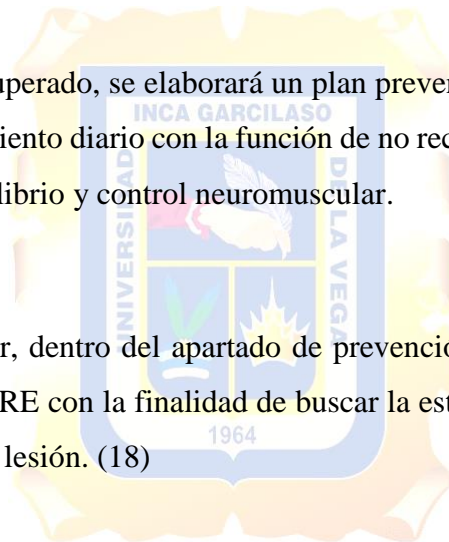


- Examen ligamentoso: que ha de ser normal y resistente a las fuerzas provocadas en valgo.
- Test propioceptivos sin alteraciones.
- Las pruebas de agilidad específica del deporte/actividad no han de causar dolor.
- Test de Bosco: apto para la realización de la práctica deportiva.

El trabajo con el equipo tendrá que ser progresivo y adaptado a sus condiciones físicas.

Una vez recuperado, se elaborará un plan preventivo de ejercicios para que añada a su entrenamiento diario con la función de no recaer en la lesión, basados en propiocepción, equilibrio y control neuromuscular.

Para finalizar, dentro del apartado de prevención, se añadirá trabajo de la musculatura del CORE con la finalidad de buscar la estabilización y evitar riesgos neuromusculares de lesión. (18)



## CONCLUSIONES

- Nuestra evaluación fisioterapéutica es de mucha ayuda para la realización del tratamiento, ya que realizamos pruebas específicas que determinan que ligamento puede estar dañado, igualmente así es necesario solicitar al paciente una imagen radiográfica para corroborar con nuestro diagnóstico y observar si es que el paciente no presenta alguna otra lesión asociada.
- Las lesiones aisladas del ligamento colateral medial en cualquier grado de lesión su tratamiento va consistir en un programa de rehabilitación que según estudios han demostrado mejores resultados que las que se consigue en una cirugía o inmovilización prolongada.



# REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

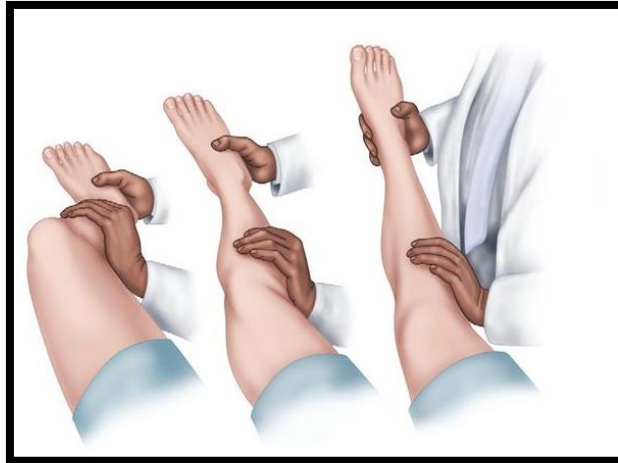
1. Dr. Alejandro Bolaños Muñoz. Lesión de ligamento colateral medial. 2010
2. Bread Walter; La anatomía de las lesiones deportivas; Editorial Paidotribo; 1era edición; 2010; capítulo 14; Pág 180
3. Donald T., Kir Kendall; S. Robert ContigugliA, Willian E. Garnet Jr.: Medicina del Fútbol; Editorial Paidotribo; 1era edición; 2005; Capítulo IV; Págs. 357 - 372
4. Calais-Germain B. Anatomía para el movimiento. 2ª edición. Barcelona:La Liebre de Marzo;2009. 201-55.
5. DeGrace DM, Gill IV TJ, Gill III TJ. Analysis of medial collateral ligament injuries of the knee. The Harvard Orthopaedic Journal. 2013;15:13-24.
6. Laprade RF, Wijdicks CA. The management of injuries to the medial side of the knee. J Orthop Sports Phys Ther. 2012 Mar;42(3):221-33.
7. Balbastre M, Hervás M. Patología de la rodilla:Guía de manejo clínico. Personal sanitario Umivale.Barcelona.2011:2-9.
8. Palastanga N, Soames R. Anatomy and Human Movement. Structure and Function. 6a Edition. Edinburgh: Elsevier; 2012. 238-48.
9. Ocampo A.F. y Granada H.Y.; Factores de riesgo neuromusculares para lesión de rodilla en el equipo femenino de baloncesto en la universidad tecnológica de Pereira; 2011; Tesis de Grado.
10. Góngora, L. H., Rosales, C. M., González, I., & Pujals, N. Articulación de la rodilla y su mecánica articular. MEDISAN, 2003, edición VII, capítulo 2; Págs. 100–109
11. Claudia M., Constanza M. y Tolosa I.;Biomecanica clinica de la rodilla.; 2008; Facultad de rehabilitación y desarrollo humano, Documento de investigación, Pág 39.
12. Stannard JP. Medial and posteromedial instability of the knee: evaluation, treatment, and results. Sports Med Arthrosc. 2010;18(4):263-8.
13. Duffy PS, Miyamoto RG. Management of medial collateral ligament injuries in the knee: an update and review. Phys Sportsmed. 2010 Jun;38(2):48-54.

14. Basas Garcia A, Fernandez de las Peñas C, Martín Urrialde JA. Tratamiento fisioterápico de la rodilla. Madrid: McGraw Hill InterAmericana; 2003. p. 1-15.
15. Rehabilitation after injury to the medial collateral ligament of the knee. Boston.Massachusetts General Hospital.2015.
16. Pacheco Arajol L, García Tirado JJ.Sobre la aplicación de estiramientos en el deportista sano y lesionado. Apunts Med Esport. 2010;45(166):109-125.
17. Fort Vanmeerhaeghe A, Romero Rodríguez D. Análisis de los factores de riesgo neuromusculares de las lesiones deportivas.Apunts Med Esport.2013;48(179):109-112.
18. Cuq M, Ak E, Ozdemir RA, Korkusuz F, Behm DG. The effect of instability training on knee joint proprioception and CORE strength. J Sports Sci Med. 2012;11(3): 468–474

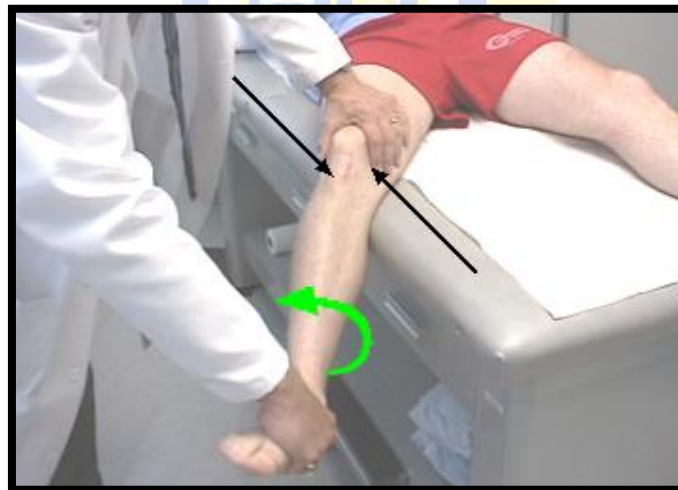


# ANEXOS

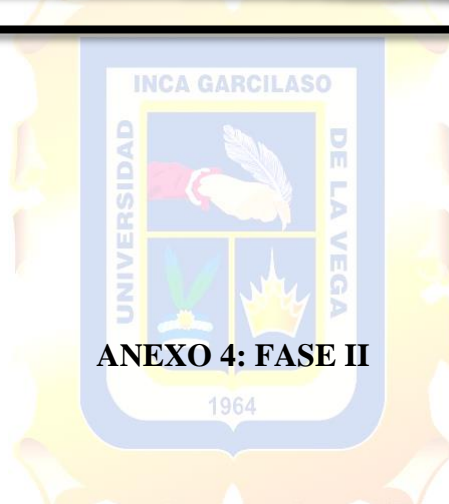
## ANEXO 1: Hughston



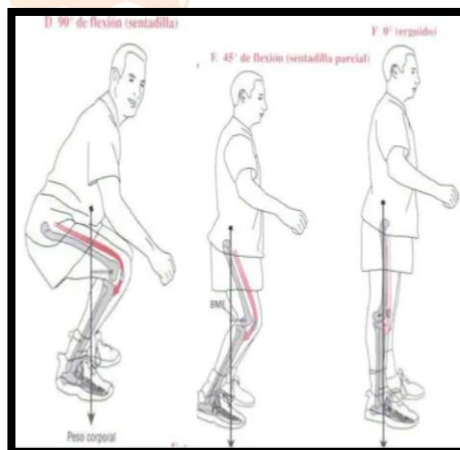
## ANEXO 2: Prueba para la estabilidad con rotación externa: Test de dial

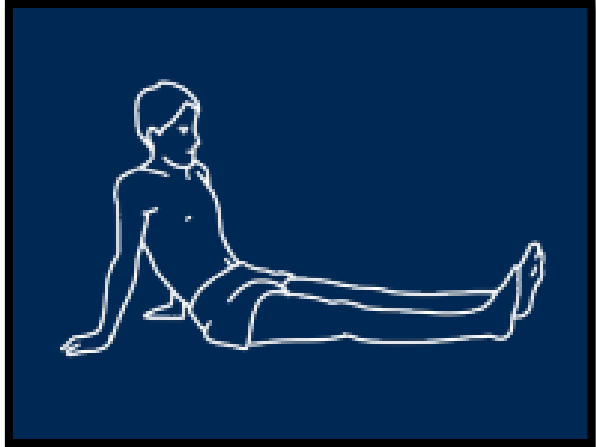


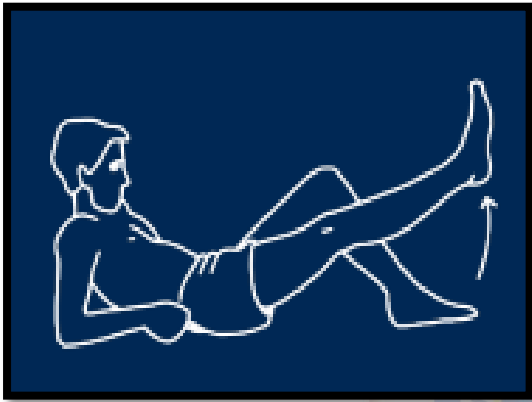
### ANEXO 3: Fase I



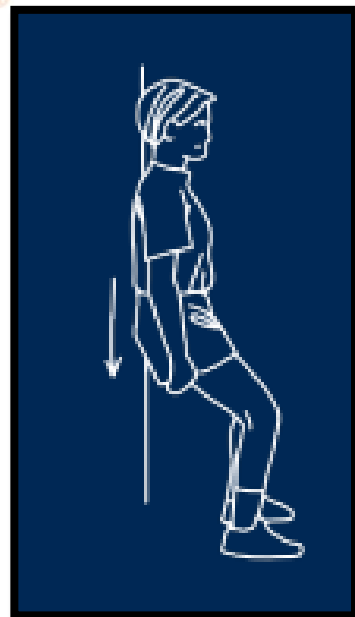
### ANEXO 4: FASE II



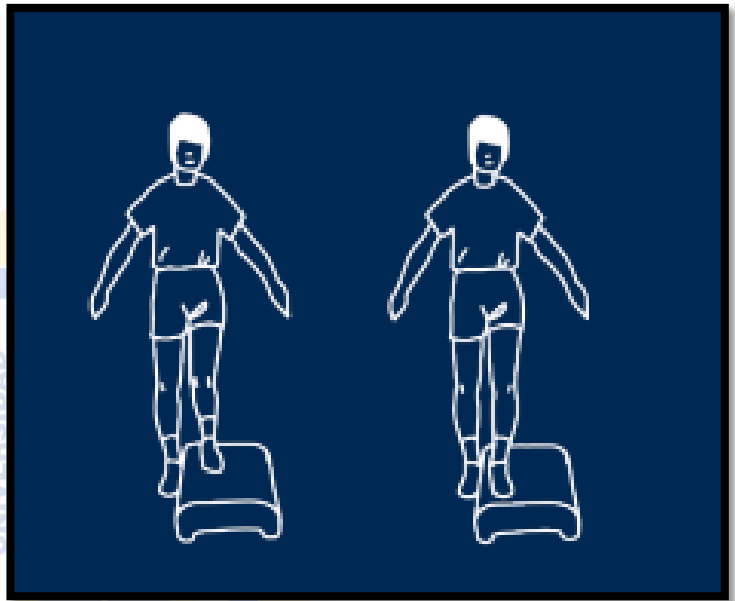
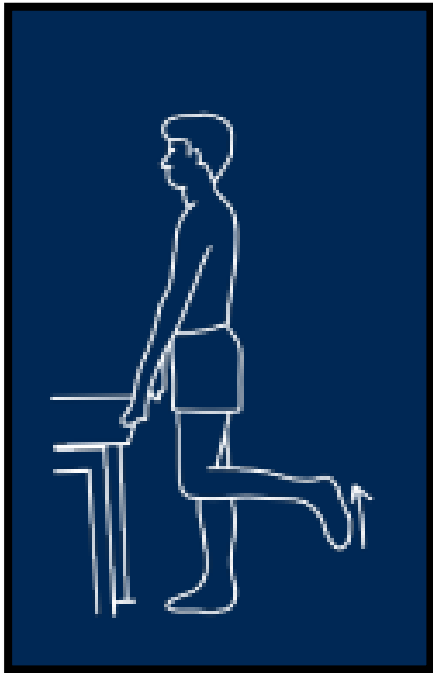




**ANEXO 5: FASE III**







UNIVERSIDAD

1964

