

UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA

“Nuevos Tiempos. Nuevas Ideas”

FACULTAD DE TECNOLOGÍA MÉDICA



**IMPORTANCIA DE LAS CADENAS CINÉTICAS EN
DEPORTISTAS CON LESIONES DE RODILLA**

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

AUTOR

BACHILLER: BUSTAMANTE GARCIA, SOLEDAD

ASESOR

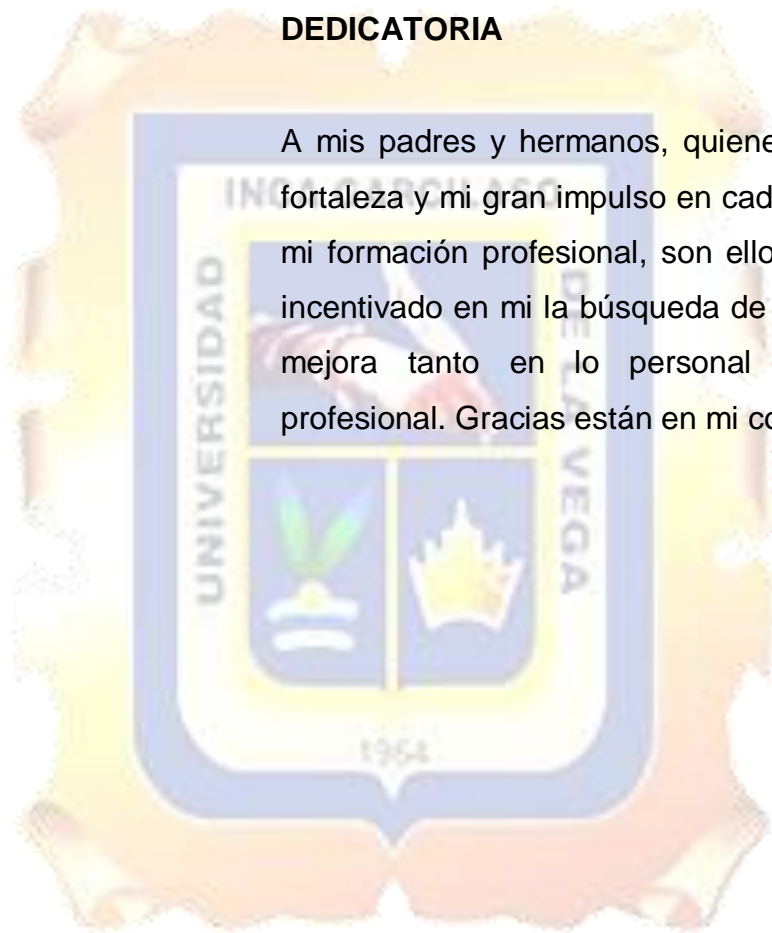
Mg. MORALES MARTÍNEZ, MARX ENGELS

LIMA - PERÚ

2022

DEDICATORIA

A mis padres y hermanos, quienes han sido mi fortaleza y mi gran impulso en cada momento de mi formación profesional, son ellos los que han incentivado en mi la búsqueda de una constante mejora tanto en lo personal como en lo profesional. Gracias están en mi corazón.



The background of the page features a large, semi-transparent watermark of the University of Inca Garcilaso. The watermark is a shield-shaped emblem with a blue border and a yellow and orange gradient. It contains the text 'UNIVERSIDAD INCA GARCILASO' at the top and 'UNIVERSIDAD' on the left side. In the center, there is a smaller shield with a red and white design.

AGRADECIMIENTO

A Dios y a mi madre por su apoyo continuo. Por cada uno de sus consejos, valores y su motivación constante, esto me ha convertido en una buena persona. Tengo como ejemplo a mi padre, que mostró siempre su perseverancia y el valor para seguir adelante. A mis amigos y docentes que me ayudan día a día a ser mejor profesional y persona.

RESUMEN

Las actividades cotidianas en el individuo, se logra mediante la activación de las cadenas cinéticas, donde hace referencia a los enlaces mecánicos de los segmentos del cuerpo, esto permite la transferencia de fuerzas, energía al realizar un movimiento específico. En la cadena cinemática abierta donde el segmento distal tiene libertad y se encuentra sin restricción alguna para realizar el movimiento y en la cadena cinemática cerrada el movimiento se produce sobre una base o segmento distal que está fijado a la superficie lo que hace imposible su movimiento en el espacio.

La articulación de rodilla es una de las articulaciones más grandes del cuerpo humano, así como también es de suma importancia para la marcha, carrera, soporta todo el peso del cuerpo, tanto en el despegue y recepción de saltos. Por lo tanto, los deportistas son los más propensos a padecer lesiones en dicha articulación, ya sea por traumatismos directos o indirectos. La estabilidad de la rodilla depende los ligamentos colaterales que dan estabilidad medio lateral y los ligamentos cruzados que dan estabilidad anteroposterior, siendo el ligamento cruzado anterior y el ligamento colateral medial los más frecuentes en lesionarse.

Las lesiones pueden ser de tres grados; esguince grado I, se da unas micro rupturas de las fibras, la articulación permanece estable, esguince grado II, se da una ruptura parcial del ligamento y el esguince grado III, es donde el ligamento está completamente roto. La anamnesis, se considera una parte importante de la evaluación, ya que nos ayuda en la recolección de datos, la inspección y la exploración física ayudan a determinar en qué condiciones se encuentra el miembro afectado, las pruebas ortopédicas como el test de Lachman, cajón anterior, entre otros que contribuyen para obtener un diagnóstico exacto. El tratamiento rehabilitador está diseñado para el esguince grado I del ligamento cruzado anterior; el programa de tratamiento está basado en cuatro fases con la finalidad de que el paciente se reincorpore a su actividad deportiva en el menor tiempo posible.

PALABRAS CLAVE: Cadena Cinética, Esguince, Ruptura, Ligamento, Deportista.

ABSTRACT.

Daily activities in the individual, is achieved through the activation of the kinematic chain, where it refers to the mechanical links of the body segments, this allows the transfer of forces, energy when performing a specific movement. In the open kinematic chain, where the distal segment is free and unrestricted to perform the movement, and in the closed kinematic chain, the movement occurs on a base or distal segment that is fixed to the surface, which makes its movement impossible. space.

The knee joint is one of the largest joints in the human body, as well as being extremely important for walking, running, supporting the entire weight of the body, both in take-off and jump reception. Therefore, athletes are the most likely to suffer injuries to this joint, either by direct or indirect trauma. The stability of the knee depends on the collateral ligaments, which provide medio lateral stability, and the cruciate ligaments, which provide anteroposterior stability, with the anterior cruciate ligament and the medial collateral ligament being the most frequently injured. The injuries can be of three degrees; grade I sprain, there are micro ruptures of the fibers, the joint remains stable, grade II sprain, there is a partial rupture of the ligament and grade III sprain, is where the ligament is completely torn.

The anamnesis is considered an important part of the evaluation, since it helps us in data collection, inspection and physical examination help to determine the condition of the affected limb, orthopedic tests such as the Lachman test, drawer above, among others that contribute to obtain an exact diagnosis. The rehabilitation treatment is designed for grade I sprain of the anterior cruciate ligament; The treatment program is based on four phases in order for the patient to return to his sports activity in the shortest possible time.

KEY WORDS: Kinematic chain, Sprain, Rupture, Ligament, Athlete

Contenido

RESUMEN.....	4
ABSTRACT.....	5
INTRODUCCIÓN	8
CAPÍTULO I: DEFINICIÓN DE CADENAS CINÉTICAS.....	9
1.1 Tipos de cadenas cinemáticas	9
1.1.1 Cadenas cinemáticas abiertas.....	10
1.1.2 Cadena cinemática cerrada.	10
CAPÍTULO II: ANATOMÍA Y BIOMECÁNICA DE LA RODILLA	11
2.1. Anatomía	11
2.1.1 Componentes de tejidos óseos.....	11
Tibia.....	11
Patela	11
2.2. Componente de tejido blando.....	12
Membrana sinovial	12
Bursas	12
Meniscos.....	14
Retináculos	15
2.2 Biomecánica.....	19
CAPÍTULO III: LESIONES MAS COMUNES DE RODILLA EN DEPORTISTA.	22
3.1 Tendinitis, tenosinovitis y bursitis	22
3.2 Lesiones meniscales	22
3.3 Rotura meniscal crónica.....	23
3.4 Lesiones tendinosas.....	23
3.5 Rotura de ligamento lateral interno	23
3.6 Rotura de ligamento lateral externo	24
3.7 Fracturas.....	24
3.8 Luxaciones	24
3.8.1 Luxación de rótula.....	25
3.8.2 Luxación tibio femoral.....	25
3.9 Derrame articular	25
Lesión de los ligamentos cruzados	26
CAPÍTULO IV DIAGNÓSTICO.....	29
4.1 Anamnesis.....	29

4.2	Evaluación	30
4.2.1	Inspección.....	30
4.2.1	Palpación	30
4.2.2	Movilidad.....	31
4.2.3	Pruebas ortopédicas par el ligamento cruzado anterior (LCA).....	31
4.3	Exámenes por imágenes.....	32
CAPÍTULO V: TRATAMIENTO		33
4.1	Tratamiento farmacológico.....	33
4.2	Tratamiento fisioterapéutico.....	33
CONCLUSIONES.....		37
BIBLIOGRAFÍA.....		39
ANEXOS		43



INTRODUCCIÓN

El presente trabajo tiene como finalidad dar a conocer más a fondo la importancia de las cadenas cinéticas tanto abierta como cerrada en el tratamiento fisioterapéutico posterior a una lesión de rodilla en una población deportista.

Las articulaciones son estructuras, formadas por huesos, músculos, cartílagos, ligamentos, membrana sinovial, que en conjunto permiten llevar a cabo movimientos necesarios dentro de la actividad rutinaria de cada persona. En el ámbito deportivo, la probabilidad de ocurrencia de lesiones en la rodilla es significativa, pues constituye la base fundamental de cada movimiento. Las lesiones ligamentarias son las más frecuentes y se caracterizan por ser altamente incapacitantes y pueden tener un periodo de recuperación extenso.

Las lesiones producidas en esta articulación son quizás las más frecuentes ya que está sometida a regular las fuerzas y carga que se generan al tocar el suelo, pueden ir desde lo más simple hasta lo más complejo. Esto dependerá de algunos factores como su localización anatómica, está la expone a micro y macro traumatismos. En cuanto al su diagnóstico, es un proceso que se realiza minuciosamente, donde también se suman las pruebas ortopédicas y los exámenes por imágenes, los cuales contribuirán para establecer un tratamiento fisioterapéutico más preciso, de acuerdo a los hallazgos encontrados.

El tratamiento incluye el tratamiento conservador, farmacológico y el tratamiento fisioterapéutico. Este último está orientado específicamente a un programa de tratamiento para esguince de primer grado en LCA. El cual se ha dividido en cuatro fases, veremos los beneficios de los agentes físicos, ejercicios en cadena cinemática abierta (cca) y cadena cinemática cerrada (ccc), terapia manual y recomendaciones.

CAPÍTULO I: DEFINICIÓN DE CADENAS CINÉTICAS

La necesidad del ser humano, para realizar un movimiento que es trascendental en el logro del desarrollo pleno de sus capacidades, trae consigo la sincronización de funciones dentro del cuerpo humano, en tal sentido se activa el sistema motor es decir el trabajo conjunto del sistema óseo y muscular, que en conjunto trabajan durante cada actividad realizada, a este conjunto de sucesos se le denomina cadena cinética.

Calero, considera que la cadena cinética es un sistema totalmente interconectado, que están presentes en cada actividad realizada y al efectuar un movimiento, se libera una cantidad de energía, fuerza, esto ocurre después de hacer una contracción de los músculos opuestos, para lo cual se ha hecho necesario un estudio e indagación y a la vez una rehabilitación desencadenando en una contribución biomecánica de las articulaciones (1)

Según Steinder definió la cadena cinética como la interacción de un conjunto de articulaciones ubicadas una a continuación de otra que constituyen una unidad motora compleja, estas series, o cadenas, pueden ocurrir tanto en dos tipos primarios abiertos como cerrados (2).

Para Prentice, este concepto fue adoptado a partir del año 1970, que para la ingeniería mecánica fue considerada en sus inicios como: sistema de unión, es así que se da la conexión de articulaciones con cuerpos rígidos e intercalados que al conectar los extremos a fuentes inmóviles resulta no probable la movilidad ya sea en el extremo más cercano o en el más lejano (3)

1.1 Tipos de cadenas cinemáticas

Las cadenas cinemáticas, se clasifican de 2 maneras las cuales se diferencian por el tipo de movimiento respecto al eje en el que ocurre, es por ello que se clasifican en 2 abiertas y cerradas.

1.1.1 Cadenas cinemáticas abiertas

Este tipo de cadenas se llevan a cabo cuando los músculos actúan directamente sobre una articulación en específico, es así que el segmento distal tiene libertad y se encuentra sin restricción alguna para realizar el movimiento. Este ejercicio el eje no está anclado a la superficie y se puede realizar tanto en actividad como también estando en posición estática, pero en este tipo de cadena cinemática no existe una preparación previa para realizar actividades básicas como el caminar, saltar, trepar, entre otros, las cuales son acciones que representan una cadena cinemática abierta (4).

1.1.2 Cadena cinemática cerrada.

En la cadena cinemática cerrada, los músculos trabajan sobre diversas articulaciones, asimismo el movimiento se produce sobre una base o segmento distal que está fijado a la superficie lo que hace imposible su movimiento en el espacio, por lo que el resto del cuerpo realiza el desplazamiento, como por ejemplo al poner el cuerpo en la posición de cuclillas. Los ejercicios en este tipo de cadena implican determinadas posturas de los cuerpos que requieren de un determinado peso (4).

NOTA. En la actividad deportiva están presentes ambos tipos de cadenas, debido a la cantidad de movimientos que requiere la activas que según se ala disciplina se vuelve exigente, las diferencias que se pueden establecer entre ambos conceptos radica básicamente en el nivel de importancia de las actividades que se realizan, asimismo se ha planteado diversas discusiones acerca de su aplicación en los procesos de fisioterapia, de manera que se ha planteado que se asigna ejercicios de cadena cinemática abierta en el desarrollo del proceso y que los ejercicios de cadena cinemática cerrada se aplica en la parte culminante del proceso, asimismo existe el principio de discusión respecto al funcionamiento de la CCC respecto a la CCA, específicamente en las lesiones complejas como las de rodilla por ejemplo.(5)

CAPÍTULO II: ANATOMÍA Y BIOMECÁNICA DE LA RODILLA

2.1. Anatomía

La articulación más importante de los miembros inferiores, la cual posee solo un grado de libertad que se le denomina flexo extensión, todo ello está referido a la rodilla, que también significa punto crónico frente a las lesiones. (6).

2.1.1 Componentes de tejidos óseos

Fémur

Es considerado el hueso más largo a la vez más largo del sistema óseo, es de forma cilíndrica convexo hacia adelante. Asimismo, entre sus características destacan que tienen tres caras y tres bordes, además en la parte inferior está formada por dos grandes formaciones en la parte media y lateral a las cuales se les denomina cóndilos, las mismas que están en contacto directo con otro hueso de suma importancia, la tibia, a quien se transfiere todo el peso del organismo a partir del fémur hacia toda la parte inferior. (6)

Tibia

Es el hueso que se ubica en la parte media de la pierna, está articulada con el fémur, su función principal es soportar el peso del cuerpo y transferirlo hacia el pie, se ubica verticalmente además de ser más fuerte que el peroné que es el hueso que lo acompaña. Contienen a los platillos tibiales, quienes tienen una conexión articular con el fémur, que permite entre otras cosas la fácil transmisión del peso y la fuerza de reacción del suelo. (6)

Patela

También conocida como rótula, tiene una forma plana, curvada y triangular, considerado el hueso sesamoideo más grande del cuerpo humano, se encarga de brindar protección a la rodilla y a la vez se convierte en un mecanismo extensor de la misma. La parte proximal a la rótula es denominada la base y al otro extremo es conocido como el ápex, en la parte posterior se encuentra articulado con el

fémur a través de los cóndilos mediales y laterales. La faceta medial está compuesta por dos más: la lateral, que se presenta siendo más grande y más larga que la media y es cóncava, tanto en dirección longitudinal como medio lateral. Por último, la parte inferior de la rótula está articulada con la parte superior de la tróclea femoral, además la parte posterior de la rótula promueve el movimiento y concede estabilidad con el cóndilo femoral. (6)

2.2. Componentes de tejido

blando

Está relacionada con el revestimiento sinovial, posee una forma de un manguito y está rodeando las articulaciones femorotibial y patelofemoral. Está compuesta por tres cápsulas una posterior, medial y anterior. Se une de manera interna a los meniscos, asimismo posee una conexión a la tibia mediante los ligamentos coronarios. La cápsula se ubica en la parte posterior, posee fibras que se conectan principalmente con los cóndilos femorales y la fosa intercondilar. Se encuentra reforzada por el ligamento poplíteo arqueado y el ligamento poplíteo oblicuo. La cápsula medial posee también fibras que se conectan a los cóndilos femorales, y tibial que a la vez está unido al ligamento colateral medial. En cuanto a la capsula lateral, sus fibras están atadas al fémur por encima del musculo poplíteo, siguiendo por el tendón hacia el cóndilo tibial y la cabeza del peroné. (7)

Membrana sinovial

Está ubicada en la rodilla y es considerada la más extensa del cuerpo humano, en la zona proximal de la rótula conforma una bursa suprapatelar, entre el cuerpo inferior del fémur y el cuádriceps femoral, la membrana se extiende bajo la aponeurosis del vasto medial, todas las partes de la membrana sinovial conlleva el fémur y revisten la cápsula hasta la intersección con los meniscos. (7)

Bursas

Son las que se ubican rodeando el tejido blando y las superficies de las articulaciones, su función principal es reducir la fricción, así como también pueden

amortiguar los movimientos de una determinada estructura corporal frente a otra. Las bursas presentes en la rodilla son las siguientes: superficial, que se ubica en el tendón patelar y la piel y la profunda, que se aloja entre el tendón patelar y la tibia. La bursa prepatelar, está ubicada entre piel y la parte anterior de la paleta, así como la bursa tibio femoral, alojada entre la cabeza de los gastronemios y cápsula articular. Existe también una bursa en la región que abarca el tendón de los músculos de la pata de ganso y el ligamento colateral medial, y una superficial, en los músculos de la pata de ganso. (7)

Ligamentos

Son conductos de aspecto duro y fibroso, compuestas de tejido que a la vez están compuestas de colágeno y fibras elásticas, los ligamentos colaterales son 2, el Medial (LCM) el mismo que sirve de refuerzo para la cápsula articular medial, es una cinta resistente y fibrosa de manera aplanada y triangular, cuyo vértice está anclado al menisco medial y es de base anterior. Su extensión va desde el cóndilo medial del fémur hasta el extremo superior de la tibia, posee una orientación ligera hacia abajo y adelante. Presenta dos fascículos, uno superficial que está unido a la cápsula posterior y distal del menisco y cápsula medial a través de una bursa; el profundo, es un engrosamiento de la cápsula articular que está unido al menisco medial. El ligamento colateral lateral (LCL) cuya extensión está dada a partir del cóndilo lateral hasta el peroné, con orientación oblicua hacia abajo y atrás, estos ligamentos no tienen con menisco lateral, está reforzado por las expansiones tendinosas del vasto lateral del cuádriceps y la fascia lata. (7)

Los ligamentos cruzados son 2, su contextura es robusta, se ubican en la parte central de la cápsula articular, por fuera de la cavidad sinovial. Su denominación de cruzados se da debido a que permanecen cruzados. Por un lado, el ligamento cruzado anterior (LCA), se aloja por la parte inferior del ligamento transverso y continúa extendiéndose por el extremo superior y posteriormente para unirse en la parte posterior del cóndilo femoral lateral. Presenta dos bandas o fascículos: anteromedial y posterolateral, esto debido a la ubicación que presenta la unión tibial y que está por debajo del ligamento transverso y se extiende superior y consecuentemente efectuarse una unión en la región posteromedial del cóndilo

femoral lateral. Presenta dos bandas o fascículos: anteromedial y posterolateral que toman su nombre de acuerdo con el sitio de unión tibial. Está unido al aspecto anterior de la tibia. El ligamento cruzado posterior (LCP) se considera más resistente, más corto y su forma es de reducida oblicuidad en su dirección que el LCA. Se fija en el área intercondílea posterior de la tibia y la extremidad posterior del menisco lateral. Su dirección está fijada hacia arriba, delante y adentro, ensanchándose antes de la intersección con la parte lateral del cóndilo medial del fémur. Se divide en dos bandas o fascículos, tal y como el LCA, el posteromedial y el antero lateral; siendo el último el más importante. (7)

El ligamento rotuliano, es una banda de manera plana ancha y a la vez corta, está ubicado entre el vértice de la rótula y la tuberosidad anterior de la tibia. sus fibras superiores, su alcance también rodea la región anterior de la rótula y las fibras del tendón del cuádriceps femoral. El ligamento poplíteo de forma oblicua es una parte de la extensión que genera el semimembranoso cerca de su inserción en la tibia. Se presenta de manera parecida a la cápsula fibrosa, con sentido hacia arriba y afuera de manera que se intersecta con la parte inferior de la línea intercondílea y el cóndilo lateral del fémur. (7)

Meniscos

Son 2 estructuras de fibrocartílago diferentes, con una forma semicircular que se ubican anteponiéndose entre los cóndilos femorales y platillos tibiales, en la zona periférica es donde presentan un mayor grosor oscilando entre los 8 a 10 mm, mientras que en la parte central oscila entre 0.5 a 1 mm. Cada uno de los meniscos presenta un cuerno anterior y posterior, los cuales sirven para unirse de manera resistente a la tibia, asimismo los meniscos presentan una unión al fémur y rótula. (7)

El menisco lateral es sumamente cerrado presenta una forma de "O", mientras que el menisco medial es un poco más ancho y presenta una forma en "C", ambos presentan uniones tanto comunes como autónomas para cada uno de ellas, los cuales favorecen a la estabilidad de los meniscos durante un determinado movimiento en la rodilla. El menisco medial presenta una unión en el cuerno anterior con el ligamento cruzado anterior (LCA) mientras que el cuerno posterior

con el ligamento cruzado posterior (LCP), mientras que el menisco lateral únicamente se une con la región posterior al LCP; generando así la estabilidad requerida en la parte anteroposterior de la rodilla. (7)

Los meniscos generan una ampliación de la región, que comprende la superficie articular y son los encargados de lubricar las articulaciones mediante la circulación forzada de fluidos mientras se realizan acciones que conllevan a levantar peso o no. A pesar de que adquieren la consideración de avasculares, sus bordes periféricos son vascularizados por extensiones capilares de las arterias geniculadas, superior e inferior, medial y lateral. Asimismo, los meniscos también se abastecen de algunos nutrientes propios de la cinemática en la rodilla durante la marcha. (7)

Retináculos

Son las estructuras que permiten tener una conexión de la rótula tanto al fémur, meniscos y tibia, existe 2: uno mediano y otro lateral. Por lo general el último de ellos es más resistente y grueso y está presente en la formación de un tendón junto con el bíceps femoral. Cuentan con 2 capas, superficial y profunda, están orientadas de manera longitudinal con la extensión de la rodilla. (7)

Inervación

En la articulación de la rodilla la inervación se da especialmente por el nervio obturador (L2, L3, L4), femoral (L2, L3, L4), tibial y peroneo común, aunque varía individualmente. el nervio tibial que se origina del nervio ciático a mitad del muslo y en su recorrido emite ramificaciones musculares como cutáneas y articulares, por lo cual suele destacar la rama auricular posterior, que inerva la cara posterior y parameniscal de la capsula, así como el recubrimiento sinovial de los ligamentos cruzados (7).

La región anterior está inervada por el grupo aferente anterior, y está compuesto por un gran número de ramificaciones articulares que presentan los nervios que se adhieren al musculo cuádriceps y la rama del nervio safeno interno del nervio ciático poplíteo externo, tiene como recorrido toda la parte lateral de la pierna, desde la cara posterior de la cabeza del peroné discurren ramificaciones

articulares que inervan la parte lateral de la cápsula y el ligamento lateral externo, el nervio peroneo asciende por la región anterior de la tibia, luego ingresa a la articulación e inerva la cara anterolateral de la articulación. (7)

Vascularización

La irrigación de la rodilla depende principalmente de las ramificaciones que descienden y pertenecen a la articulación de rodilla como la arteria femoral, poplítea y circunfleja femoral lateral del fémur, circunfleja peronea y ramas recurrentes de la arteria tibial anterior de la pierna. (7)



Tabla 1: Generalidades de los Músculos involucrados en la articulación de rodilla.

Músculo	Origen	Inserción	Función
Cuádriceps	Espina iliaca antero inferior y porción superior del ilion.	Base de la rótula y en tuberosidad de la tibia por medio del ligamento rotuliano.	Origina una fuerza cizallaste anterior de la tibia sobre el fémur en la extensión completa, a la vez genera tensión en el LCA entre 20°-60° de flexión de rodilla.
Recto femoral	Cara anterior y lateral del fémur.	Base de la rótula y en la tuberosidad de la tibia por medio del ligamento rotuliano .	
Recto intermedio	Línea intercondilea y borde medial de la línea áspera del fémur.	Base de la rótula y tuberosidad de la tibia por medio del ligamento rotuliano.	
Vasto medial			

Vasto lateral	Trocánter mayor, labio lateral de la línea áspera del fémur.	Base de la rótula y tuberosidad de la tibia por medio del ligamento rotuliano.	
Isquiotibiales	Tuberosidad isquiática.	Porción superior de la cara medial de la tibia.	Realizan un empuje anterior de la tibia, durante la contracción activa del musculo o durante el estiramiento pasivo por la relación del tendón con el aspecto posterior de la tibia.
Semitendinoso	Tuberosidad isquiática.	Porción superior del cóndilo medial de la tibia.	
Semimembranoso	Tuberosidad isquiática.	Cara lateral de la cabeza del peroné.	
Bíceps femoral	Cabeza larga: tuberosidad isquiática. Cabeza corta: línea áspera y línea supracondílea lateral del fémur.		
Gastronemios	Cara poplítea por encima del cóndilo medial del fémur.	Cara posterior del calcáneo por medio del tendón calcáneo.	Durante la flexión, generan una fuerza cizallante
gemelo interno			

gemelo externo	Cara lateral del cóndilo lateral del fémur.	Cara posterior del calcáneo por medio del tendón calcáneo.	posterior de la tibia sobre el fémur. A mayor flexión mayor es la fuerza generada. Disminuye las fuerzas sobre el LCA entre 15°-60° de flexión de rodilla
Soleo	Cara posterior de la cabeza del peroné, 1/4 proximal de la cara posterior del peroné.	Cara posterior del calcáneo por medio del tendón calcáneo.	En cadena cinemática cerrada con el pie apoyado en el suelo, puede provocar una traslación posterior de la tibia.

Fuente: Frank, H. Netter, M. Atlas de anatomía humana. España. 6ª ed. 2015

2.2 Biomecánica.

Se ha determinado que la rodilla mantiene un grado de libertad, comprende la flexión y extensión que se desarrollan sobre su eje que es transversal en el plano sagital. En la flexión de rodilla la flexión activa con cadera flexionada alcanza a los 140°, en la flexión activa con cadera extendida llega a los 120°. En la extensión de rodilla, se puede un movimiento de forma pasiva de 5° a 10°. (9)

Tabla 2: Artrocinemática de la flexión de rodilla.

	Ley Artrocinemática	Mov. Artrocinemático
En cadena abierta	<p>Cóncava sobre convexa</p> <p>Superficie cóncava: platillos tibiales móviles</p> <p>Superficie convexa: cóndilos del fémur fijo.</p>	Rodamiento y se desprende en la parte posterior de la tibia llegando al fémur, con rotación tibial interna.
En cadena cerrada	<p>convexa sobre cóncava</p> <p>Superficie cóncava: platillos tibiales</p> <p>Superficie convexa: cóndilos femorales.</p>	Rodamiento posterior de la tibia y deslizamiento anterior de los cóndilos femorales.

Tabla 3: Artrocinemática de la extensión de rodilla.

	Ley Artrocinemática	Mov. Artrocinemático
En cadena abierta	<p>Cóncava sobre convexa</p> <p>Superficie cóncava: platillos tibiales móviles</p>	Rodamiento y deslizamiento anterior de la tibia con respecto al fémur, con rotación tibial externa.

	Superficie. convexa: cóndilos del fémur fijo.	
En cadena cerrada	Convexa sobre cóncava. Superficie cóncava: platinos tibiales Superficie convexa: cóndilos femorales.	Rodamiento anterior y deslizamiento posterior del fémur sobre la tibia con rotación interna del fémur.

Fuente: kapanji A. Fisiología articular. 6ª. ed. Madrid. Médica Panamericana. 2010.



CAPÍTULO III: LESIONES MAS COMUNES DE RODILLA EN DEPORTISTAS.

3.1 Tendinitis, tenosinovitis y bursitis

Consiste en la inflamación que padece la membrana que recubre al tendón o también del mismo tendón, generalmente se sitúa en la inserción en el hueso o en el origen que tiene un músculo. Su procedencia se puede atribuir a bursitis, que puede ser causado por un traumatismo intenso o repetitivo, distensión o trabajo excesivo e inusual. Al presentarse la inflamación es fácil de detectar la crepitación y a la vez mostrar resaltes y limitación del rango de excursión generalmente esta lesión es visible mediante una ecografía, en casos extremos se usa la RMN. (10)

3.2 Lesiones meniscales

Son un tipo de patología que se presenta de manera más frecuente en la rodilla, de pacientes que se encuentran en edad jóvenes y mediana edad. Se generan de manera aislada, así como también de manera conjunta a otras lesiones ligamentosas. Se consideran en lesiones agudas, crónicas y crónicas reagudizadas. La lesión meniscal aislada, es producto de una determinada torsión de rodilla en carga. (10)

Las contusiones por lo general no causan lesiones meniscales aisladas. Pueden generar lesión meniscal como consecuencia de una contusión a consecuencia de la contusión que puede derivar de una lesión de ligamento de gravedad en la rodilla (tríada). Es por ello que, al presentar un golpe directo en la cara lateral de la rodilla teniendo el pie fiado en el piso, tendrá como consecuencia una rotura en el ligamento lateral medial, una desinserción del menisco medial y una rotura del ligamento cruzado anterior. Rotura meniscal aguda (primeros 21 días): Las características que se dan en las lesiones meniscales agudas son por ejemplo encontrar derrame articular sinovial y también inmovilidad por presencia de dolor. Si la rotura meniscal es grande y también inestable puede presentarse un bloqueo articular. A este último no se le considera como una “sensación” de bloqueo por presencia de dolor o se produzca un chasquido en las articulaciones. Si existiera con certeza un bloqueo, la rodilla experimenta un impedimento mecánico para la

flexión o para la extensión. Este bloqueo impide al paciente la movilidad y es doloroso. (10)

3.3 Rotura meniscal crónica

Es una lesión meniscal de prolongada evolución, el mecanismo patológico se trata de una desestructuración del tejido meniscal, la cual puede ocasionar una rotura meniscal franca asociada, la inflamación produce dolor generalmente debido a los esfuerzos realizados. Mientras que en la rotura meniscal de evolución crónica, el padecimiento más frecuente es el dolor de tipo mecánico. Generalmente quienes la padecen tienen dificultad para agacharse asimismo las maniobras meniscales son positivas. Por otra parte, la rotura meniscal inestable limita la extensión completa, siendo diferente a la limitación por dolor, la cual se puede corregir aplicando una delicada presión que ayuda a corregir. (10)

3.4 Lesiones tendinosas

Según se ha determinado los tendones que son más expuestos a lesionarse son los del cuádriceps. Puede padecer un rotura parcial o total según sea la actividad, la más común en actividades deportivas, cuando la rodilla está sometida a una sobrecarga y se encuentra en flexión, se produce un dolor generalmente agudo, en la parte anterior de la articulación. La rotura del tendón rotuliano, que por lo general se da en personas menores de 40 años, requieren de una cirugía para no ocasionar retracción y atrofia del cuádriceps. (11)

En la actividad atlética se genera la llamada Rodilla del saltador, que es una tendinitis. El tendón denominado pata de ganso, es el que está formado por los músculos semitendinoso, sartorio y recto interno del muslo, exactamente en la intersección de estos últimos, al producirse la tendinitis en la pata de ganso produce un dolor en parte interna de la rodilla generalmente al realizar extensión, mientras que la tendinitis poplítea, acusa dolor en la región posterior y externa de la rodilla, que va en aumento al realizar una carrera cuesta abajo. (11)

3.5 Rotura de ligamento lateral interno

Generalmente puede lesionarse debido a una excesiva tensión en la posición valgo o hacia afuera, este ligamento es el encargado de dar estabilidad

al sector interno de la rótula. En la mayoría de las veces su rotura está relacionada con la lesión padecida en el menisco interno, la afección es gradual va desde distensión leve a una rotura compleja, al presentarse la rotura causa poco dolor hasta la exploración que realiza el médico, donde se presenta una hiperlaxitud de la articulación. (11)

3.6 Rotura de ligamento lateral externo

Se puede tratar de una distensión o una rotura, se produce por la presencia de una fuerza proveniente de una presión que desvía en varo de la articulación junto con una sobre extensión de la rodilla. Asimismo, se puede deber a un traumatismo sobre la parte interna de la rodilla la cual se atribuye a un proceso de rotación. La probabilidad de que ocurra esta lesión es mucho mayor respecto al ligamento lateral interno. Asimismo, se necesita una mayor fuerza para ocasionar la ruptura, a la vez produce un mayor efecto de estabilidad e incapacidad. (11)

3.7 Fracturas

Las fracturas que se dan en las rodillas, que pueden afectar a la parte inferior del fémur y la región superior de la tibia y rótula. Normalmente son fracturas complejas, que afectan a huesos y también a meniscos o los ligamentos, ocurren por impacto grande asociados a acontecimientos como accidentes de tráfico, por lo general son tratados de manera quirúrgica, también se hace necesario una reconstrucción ósea a base de materiales cerámicos, acero, placas y tornillos. Generalmente es poco probable tener una fractura de rótula, sin embargo, al sufrir grandes golpes o impactos se puede llegar a padecerla, las mismas que pueden ser longitudinales, transversales o compuestas, es común que dejen fragmentos que afectan directamente la movilidad de la articulación. (11)

3.8 Luxaciones

Se conoce como luxación a la potencial pérdida continua de las superficies de las articulaciones, pueden darse de 2 formas total o luxación o también parcial conocida como subluxación, cuando las luxaciones se dan en la rodilla afectan a la rótula y la articulación femorotibial. (11)

3.8.1 Luxación de rótula

Ocurre por el traumatismo directo de la cara anterior de la rodilla, se producen movimientos de manera lateral que hacen que cambie de posición sin llegar a la rotura, causando cuadros de dolor, dificultades para el transporte de cargas a la vez afecta el movimiento de las articulaciones, esta lesión puede repetirse de manera periódica. (11)

3.8.2 Luxación tibio femoral

Es una lesión grave que complica la articulación tibio femoral de la rodilla que se plasma en traumatismos severos ocasionados por acciones muy delicadas como, por ejemplo, accidentes de tráfico. Está relacionada a lesiones músculos, cápsulas articulares, tendones, arteria y venas poplítea, que se denominan situaciones de emergencia que complica el funcionamiento normal del miembro inmerso. (11)

3.9 Derrame articular

Se considera un síntoma proveniente de una diversidad de orígenes, las causas están divididas en dos grupos; por un lado, están las traumáticas y por otro las no traumáticas. El primero de ellos se puede deber a una lesión en uno de los ligamentos encargados de estabilizar a la articulación, así como también la presencia de fracturas intraarticulares, luxaciones en la rótula, ruptura de menisco o simplemente como parte de un trauma obre la rodilla, mientras que los no traumáticos están derivados a causa de padecimientos de enfermedades como artritis, artrosis, enfermedades infecciosas en la rodilla, gota y presencia de tumores óseos. (12)

Lesión de los ligamentos cruzados.

Tabla 4: Grados de esguince de rodilla.

Esguince grado I	Es cuando el ligamento se extiende y se desgarran una pequeña cantidad de fibras. Estos desgarros no suelen afectar la capacidad total de la rodilla en cuanto al soporte de su peso.
Esguince grado II	Existe una ruptura parcial del ligamento, pero aún sigue intacto. se puede producir cierta inestabilidad en la rodilla al caminar.
Esguince grado III	El ligamento se desgarran por completo o se separa del extremo del hueso.

Fuente: Álvarez S. Propiocepción en esguince de rodilla. Federación Deportiva de Chimborazo, 2018- 2019.

Los síntomas de un esguince de rodilla aparecen en el momento de la lesión y pueden ser los siguientes: Se puede percibir un crujido o a veces se llega a escuchar leves sonidos en la articulación al realizar una actividad cotidiana como el caminar, realizar determinados movimientos. A la vez también se presenta una rigidez, dificultades para caminar, infecciones, hinchazones y enrojecimientos en la zona y en ocasiones se produce hemorragias internas que ocasionan moretones. (13)

Rotura del ligamento cruzado anterior. Es una de las lesiones más recurrentes producidas durante al realizar deporte, por los giros rápidos y fuertes de la rodilla donde se puede notar el contacto directo del pie con la superficie. El mecanismo de lesión se asocia a una semiflexión, valgo y rotación externa de rodilla. Al momento de producirse esta lesión existe un dolor intenso acompañado de un

crujido en la rodilla. El ligamento cruzado anterior tiene como función de frenar un movimiento anterior excesivo de la tibia con respecto al fémur. (13)

Las lesiones del LCA se clasifican de acuerdo a varios aspectos

Tiempo: se consideran lesiones agudas las que se encuentran por debajo de las cuatro semanas y a las lesiones que se presentan de cuatro semanas a más se les considera crónicas.

Lesión aislada o combinada: es cuando las lesiones del LCA están asociadas a lesiones de los ligamentos colaterales, lesiones de meniscos y daños del cartílago articular.

Lesión parcial o total: se refiere al daño en cuanto al espesor del LCA. Para lograr resultados satisfactorios en los pacientes con lesión del LCA se debe tener en cuenta los siguientes parámetros: selección del paciente, obtener un rango de movimiento y fuerza muscular adecuada. (14)

El ligamento cruzado posterior

Cuando se presenta esta lesión, existe el impedimento para que la tibia se movilice hacia atrás relacionado al fémur. Es menos probable que se lesione en comparación con el ligamento cruzado anterior, ocurre cuando existe un impacto directo y fuerte en la parte anterior de la rodilla estando en posición de flexión, está relacionada con la ruptura de meniscos. (14)

Datos epidemiológicos

Según la publicación de la revista retos de la universidad de los andes (Chile), cuyo estudio está desarrollado en los jóvenes deportistas Universitarios Chilenos donde se deduce, que el índice de lesiones fue el basquetbol con 22 lesiones (40.7%), seguido por el fútbol con 19 lesiones (35,2%) y por último el vóleybol con 13 lesiones (24.1%).

En lo que respecta a las ubicaciones anatómicas donde se encuentran las lesiones que contiene el estudio, alrededor de 2 de las tres partes de lesiones(63,0%) se dan en las extremidades inferiores. En tanto las extremidades superiores alcanzan casi el (31,5%), mientras que el (5,5%) afectaron al tronco. La articulación más frecuente en lesionarse fue la articulación de tobillo con (24,1%), seguido por las articulaciones de rodilla y muñeca con un (14,8%). a continuación, vendrían las articulaciones de hombro (13,0%), cadera con un (9,3%). Esta se acompaña con las regiones del muslo (9,3%) y pierna (3,7%). luego se encuentran las lesiones de la zona lumbopélvica (3,7%), finalmente se encuentran las regiones anatómicas de cara/cabeza/cuello/, codo, antebrazo y pie con un (1,9%). (16)



CAPÍTULO IV DIAGNÓSTICO.

La actividad deportiva y el entrenamiento físico, son uno de los primeros procesos que se deben implementar en el contexto de la fisioterapia. es un proceso de evaluación que determina una ruta de orientación, educación, valoración física y prevención de lesiones; también comprende procedimiento terapéutico que ayuden a evitar alteraciones posturales en los practicantes. Se debe tratar con sumo cuidado teniendo en cuenta el origen y la forma en la que se produce la lesión, por lo que se hace necesaria toda la información posible, se debe tomar bastante importancia al momento de realizar el análisis de cada característica del dolor, tomando como referencia que no es posible expandirse más allá de la rodilla tratándose de una lesión en esta parte del cuerpo. Puede existir dolores provenientes de la cadera, columna lumbar o el tobillo, asimismo se debe hacer un descarte general que asegure que el dolor no deriva de patologías linfáticas, vasculares. (17)

De acuerdo a estudios plantean que una de las razones por las que existe una baja precisión al momento de hacer un diagnóstico en lesiones tipo LCA, está relacionado con la poca experiencia o capacitación del personal de primeros auxilios, encargado de atender y/o diagnosticar el caso, otro factor determinante radica en la sensación de dolor, inflamación e hinchazón de la parte afectada, la cual al momento de realizar una evaluación impediría llegar a concebir la exactitud requerida. Sin embargo, por lo general los pacientes presentan lesiones comunes como torsiones, las mismas que presentan hinchazones rápidas entre otros síntomas propios de la complejidad. Además, existen otras teorías que consideran la información que brinda el paciente como un factor que determina también la exactitud del proceso. (18)

4.1 Anamnesis

Se debe tener un especial cuidado, se inicia teniendo en cuenta el mecanismo por el que se producen las lesiones, el cual es básico para poder determinar las causas, para lo cual hace falta toda la información posible que se

pueda disponer (informes médicos, atestados, historiales clínicos previos, etc.). se debe hacer un análisis exhaustivo de la presencia del dolor, sabiendo que a diferencia de otro tipo de articulaciones no se llega a irradiar ni expandir más allá de la rodilla, sin embargo, también puede existir algún dolor reflejado a este nivel procedente de la cadera, la columna lumbar o el tobillo. También se debe descartar que el dolor presentado no derive de patologías linfáticas o vasculares no ortopédicas. (19)

4.2 Evaluación

Una de las etapas más importantes en el proceso de recuperación es la evaluación fisioterapéutica, pues es una etapa relevante en la práctica profesional, es así que se llega a contar con diagnóstico que permite encaminar un cronograma de desarrollo de actividades para tratar el problema, contribuye con la toma de decisiones sobre las medidas requeridas para concretar el objetivo de la planificación pos diagnóstico.

El prototipo morfológico que relaciona las características físicas con el desempeño deportivo, que a la vez al ser difundidos los resultados contribuyen con conocimientos e información relevante para los profesionales y los ejecutores de una determinada actividad física, por lo que la evaluación fisioterapéutica como proceso sistemático origina los siguientes tipos de evaluación. (19)

4.2.1 Inspección.

Puntos dolorosos: se realiza la exploración de puntos dolorosos en las regiones parameniscas externa e interna, así como también el trayecto y las inserciones de los ligamentos laterales que indican la región lesionada.

Crepitación y signos rotulianos: el signo de cepillo, este consiste en mover la rótula de proximal a distal, se realiza una presión contra los cóndilos femorales. Si existe dolor indica condromalacia rotuliana o artrosis femoropatelar. (19)

4.2.1 Palpación

Se realiza en la región de la rótula, meseta tibial medial y lateral interna, tuberosidad tibial, tubérculo del aductor, cóndilos y epicóndilos femorales. Asimismo como haciendo percepciones de tejidos blandos: teniendo en cuenta zonas donde sea factible palpar el cuádriceps, tendón rotuliano y las bolsas prerrotulianas; así como de la pata de ganso, menisco interno, ligamento lateral interno, inserción de los tendones del musculo sartorio, vasto interno y semitendinoso; por la región lateral, el menisco externo, ligamento lateral externo (LLE), el tendón del bíceps crural, la cintilla iliotibial y el nervio ciático poplíteo externo; en la superficie posterior, la fosa poplíteo, el nervio tibial posterior y la inserción de los gemelos. Este procedimiento se realiza con la rodilla en flexión, ya que estando extendidas algunos contornos de la rodilla tienden a desaparecer. (20)

4.2.2 Movilidad

En la posición flexo extensión se debe calificar estando el paciente decúbito supino, en tal sentido la flexión máxima posible debe estar en 135° y la extensión de 0°. Asimismo, las rotaciones en la rodilla únicamente son posibles estando en flexión. Cuando la rodilla se encuentra colgando en flexión de 90°, la rotación interna alcanza los 10° y la externa los 25°. (20)

4.2.3 Pruebas ortopédicas par el ligamento cruzado anterior (LCA).

Prueba de cajón anterior

En el ligamento cruzado anterior, se lleva a cabo ejerciendo una determinada fuerza anterior sobre la tibia teniendo la rodilla en 30° de flexión, de manera que una mano sujeta la tibia y la otra el fémur, mientras que la región anterior se realiza con 90° de flexión, estando sentados en los pies del paciente llevando una fuerza anterior sobre la tibia. (20)

Prueba de lachman

Esta prueba se realiza con el paciente en la posición de cubito supino, con la rodilla en flexión de 20-30°. Con una mano fijar el fémur y con la otra mano se realiza

una fuerza sobre la tibia con dirección anterior. comprobar el desplazamiento de ambos huesos. (21)

4.3 Exámenes por imágenes.

Tras realizar una inspección y exploración física, se hace necesario una evaluación a través de imágenes, pues son herramientas muy útiles y relevantes, dotando de hallazgos más concisos y precisos. Su importancia es tal que permiten encontrar lesiones poco probables de identificar en una inspección física, uno de los ejemplos son la radiología, tomografía computarizada, ecografía, resonancia magnética, artroscopia y la medicina nuclear. A continuación, se pueden enumerar sus principales ventajas, inconvenientes y posibilidades.

La radiología como la ecografía son métodos de diagnóstico, se indica en la exploración de rodilla para estudio de lesiones tendinosas y ligamentarias superficiales, lesiones quísticas periarticulares, valoración del derrame articular y patologías vasculares.

La RM no invasiva se utiliza para valorar las lesiones internas de rodilla, como lesiones de meniscos, ligamentos, cartílago articular. También es un método de elección en lesiones osteocondrales. Así mismo, se utiliza para el estudio de infecciones, tumores, necrosis y fracturas ocultas. Esta técnica no invasiva facilita una visualización anatomopatológica. Una de sus desventajas sería que requiere de tiempo para su realización, sin embargo, se concluye que tiene buena relación coste efectividad. (22)

CAPÍTULO V: TRATAMIENTO

4.1 Tratamiento farmacológico

Esta terapia consiste en la utilización de antiinflamatorios no esteroideos (AINEs). Se puede utilizar tanto vía oral como tópica. El diclofenaco oral ha sido superior a otros estudios. Otros (AINEs) estudiados incluyen ibuprofeno, celecoxib, piroxicam, y naproxeno. Entre los (AINEs) tópicos se suman el gel diclofenaco, ketorolaco e ibuprofeno. Según datos de un metaanálisis tienen mejor efectividad. Dentro de los analgésicos no antiinflamatorios se incluye el acetaminofén, que no es inferior a los (AINEs) en sus beneficios. Otras terapias estudiadas incluyen la crema traumeel, venotónicos tóxicos e inyecciones intra-articulares de plasma rico en plaquetas. Según estudios las inyecciones peri-articulares de ácido hialurónico mostró una mejora en cuanto al dolor, sin embargo, no mostró beneficio en cuanto al tiempo de recuperación o riesgo de recurrencia. (22)

4.2 Tratamiento fisioterapéutico

Debido a la frecuencia que ocurre las lesiones del LCA en la actividad deportiva, los profesionales recomiendan el tratamiento fisioterapéutico con el fin de que se produzca la recuperación completa y saludable. (23)

La rehabilitación en una ruptura de LCA empieza apenas se produce la lesión se centra en reducir el dolor y restablecer la movilidad completa libre de síntomas. El programa de rehabilitación se divide en tres fases: Aguda, de recuperación y funcional. En los deportistas también se debe implementar una fase de regreso deportivo. (24)



Tabla: Tratamiento fisioterapéutico de esguince grado I del ligamento cruzado anterior por etapas.

FASE AGUDA	FASE DE RECUPERACIÓN	FASE FUNCIONAL	FASE AL REGRESO DEPORTIVO
<p>Crioterapia durante 10 minutos cada 4 horas durante tres días, para disminuir el dolor.</p> <p>Ultrasonido de 3MHZ, de modalidad pulsada, ciclo de trabajo al 50%, intensidad de 1 a 1.5 W/C2, tiempo de 5 a 8 minutos.</p> <p>Electroestimulación (corriente interferencial), con una frecuencia portadora de 4000 Hz, por</p>	<p>Color superficial.</p> <p>Ultrasonido pulsado de 1MHZ, de modalidad pulsada, ciclo de trabajo al 50%, intensidad de 1,5 a 1,8 W/C2.</p> <p>Electroestimulación (corriente rusa) con una frecuencia portadora de 2500 Hz.</p> <p>Ejercicios de cadena cinemática cerrada.</p>	<p>Ejercicios de fortalecimiento potencia y resistencia de las extremidades inferiores.</p> <p>Ejercicios de rehabilitación de cadena abierta: los tratamientos bien estructurados, ayudan a reducir atrofia muscular.</p> <p>Movimientos diagonales y multiplano con pesas livianas balones medicinales polimétricos, una de las ventajas de aplicar ejercicio con peso en la rehabilitación de rodilla es la mejora a la nutrición del cartílago</p>	<p>Pruebas isocinéticas pruebas funcionales como pruebas de salto agilidad disposición psicológica</p> <p>Finalidad: Índice de simetría de la extremidad del 90% con necesidad del 100% para deportes de gran demanda disposición psicológica satisfactoria.</p> <p>Ejercicio de cadena cinética cerrada (ccc) en los cuales está fijo el segmento distal de</p>

<p>20 minutos Flexión activa y asistida, extensión pasiva.</p> <p>Técnicas de liberación de tejido blando.</p> <p>Ejercicios estáticos del cuádriceps y dinámicos de isquiotibiales, ejercicios de elevación de pierna.</p> <p>Finalidad: disminución del dolor, recuperación de la movilidad sin dolor, control muscular adecuado de la rodilla.</p>	<p>Fortalecimiento dinámico de la extremidad inferior.</p> <p>Ejercicios multiplano articulares de la extremidad inferior.</p> <p>Retorno gradual al entrenamiento deportivo con ortesis funcional.</p> <p>Finalidad: Movilidad completamente indolora</p> <p>simetría de la fuerza del cuádriceps e isquiotibiales</p>	<p>articular la disminución de la osteopenia y la recuperación más rápida del cuádriceps femoral.</p> <p>Entrenamiento propioceptivo; Este tipo de trabajo ayuda a mejorar la función de la rodilla, como la inestabilidad, así como en las actividades realizadas durante el día.</p> <p>Finalidad: Ausencia de síntomas clínicos normalidad en la mecánica de la carrera y el Salto.</p> <p>Normalidad de la integración de la cadena cinemática.</p>	<p>la extremidad mientras que los segmentos proximales tienen libertad de movimiento. Estos ejercicios permiten fortalecer el cuádriceps mediante una contracción simultánea de los isquiotibiales, lo que reduce la tensión del LCA y minimiza las fuerzas reactivas articulares femorrotulianas.</p>
--	--	--	--

Fuente: Frontera w, Silver j, Rizzo T. Manual de medicina física y rehabilitación: trastornos músculo esqueléticos, dolor y rehabilitación. 4ª Ed. Barcelona: DRK edición; 2020. (25) (26) (27)

CONCLUSIONES

✓ Se recopiló la información detallada sobre la importancia de las cadenas cinéticas abierta y cerrada, describiendo de manera específica la anatomía y fisiología de la articulación de rodilla.

✓ Del mismo modo se especifica la función biomecánica y se describe de forma general el complejo articular de rodilla. Estos nos permiten conocer su importancia que cumple ante cualquier tipo de fuerza o resistencia a la que se encuentra sometida.

✓ Se hace mención a los distintos tipos de lesiones que se producen en esta articulación, principalmente los grados de lesión del LCA.

✓ Para un correcto diagnóstico, es necesario realizar una exploración física minuciosa y eficaz, sumadas las pruebas ortopédicas y los exámenes por imágenes adicionales, de tal manera que nos permita elaborar un plan de tratamiento eficaz.

✓ El tratamiento fisioterapéutico está diseñado para el esguince grado I del LCA. Tomando en cuenta los ejercicios cadena cinética abierta (cca) y cerrada (ccc), siendo estos una herramienta más en variabilidad de tratamientos para las lesiones de rodilla

RECOMENDACIONES

✓ Es importante que el terapeuta conozca los beneficios que brinda la aplicación de los ejercicios en cadena cinética abierta y cerrada en los programas de rehabilitación de las lesiones de rodilla.

✓ Debido a que cada deporte implica un gesto deportivo concreto con secuencias de movimientos repetidos, se requiere de un aprendizaje, con el fin de automatizar este gesto, para reducir el riesgo de lesiones.

✓ Muy importante, antes de realizar cualquier tratamiento de rehabilitación, se debe realizar un correcto diagnóstico diferencial, con la finalidad de establecer un tratamiento rehabilitador adecuado.

✓ La preparación física debe abarcar todas las posibilidades, que ayuden a conseguir el máximo rendimiento posible; en el enfoque preventivo de lesiones de rodilla, se recomienda los ejercicios de cadena cinemática cerrada (ccc) Al estar fijo, el segmento debe activar a la musculatura estabilizadora para evitar movimientos contraproducentes en la articulación.

✓ El protocolo terapéutico que indique el especialista estará basado en algunos puntos como: edad del paciente, que avanzada está la lesión, el nivel de actividad deportiva y el diagnóstico previo.

BIBLIOGRAFÍA

- 1) Calero P. Técnicas de rehabilitación deportiva en Fisioterapia. Dialnet [Internet].2018;81-172.Disponible en:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7644693>
- 2) Ellenbecker.T, Davies G. Closet kinetic chain exercise: A comprehensive Guide to Múltiple -Joint Exercise [Internet]. 1962. Disponible en:
https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=8iza_h84kBYC&oi=fnd&pg=PP9&dq=st%20eindler+kinetic+chain&ots=mRCw4yYvJ9&sig=xtD4RfeXiyok8_vkGCJcqLXLTDY#v=onepage&q=steindler%20kinetic%20chain&f=false
- 3) William E. Prentice. Técnicas de rehabilitación en medicina deportiva. 3ª Ed. Barcelona. Paidotribo.2001 Disponible en:
https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=Pp8Nop4keclC&oi=fnd&pg=PA17&dq=%20libro+de+william+prentice&ots=7O5No0TWbj&sig=wRc5AIY_T8i2ypSE9EAiIBGjLc%204#v=onepage&q=libro%20de%20william%20prentice&f=false
- 4) Karolyn kisner, Lynn A. Colby. Ejercicios terapéuticos- Fundamentos y técnicas. 1ª. Ed. Barcelona. Paidotribo.2005. Disponible en:
https://books.google.com.pe/books?id=4KDLRvjzC_oC&pg=PA69&dq=cadena+cinemática+abierta&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjYpcOLprz0AhW3k2oFHRUUBQ6wF6BAglEAE#v=onepag.https://www.academia.edu/8246250/Ejercicio_Terapeutico_Fundamentos_y_Tecnicas_Kisner
- 5) J.A. Martin Urrialde, Mesa Jiménez. Cadena cinemática abierta- cadena cinemática cerrada una discusión abierta. AMD. 2007 [10 mayo 2007]; 24: 206. Disponible:
[Panesso M. Trillos M. Biomecánica clínica de la rodilla\[Internet\]. Colombia. Universidad del Rosario. 2009.Disponible en:
https://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/3803/Documento%2048_artes%20finales.pdf?sequence=4](https://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/3803/Documento%2048_artes%20finales.pdf?sequence=4)
- 6) Panesso M. Trillos M. Biomecánica clínica de la rodilla[Internet]. Colombia. Universidad del Rosario. 2009.Disponible en:
https://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/3803/Documento%2048_artes%20finales.pdf?sequence=4

- 7) Pérez, J. Sinovectomía en la artroplastia total de rodilla y su influencia en la valoración funcional [Tesis doctoral] Alicante (España): Universidad Miguel Hernández Facultad de Medicina, Departamento de Histología y Anatomía; 2015. disponible en:
<http://dspace.umh.es/bitstream/11000/3224/1/TD%20Aus%C3%B3%20P%C3%A9rez%2C%20Jos%C3%A9%20Ram%C3%B3n.pdf>.
- 8) Frank, H. Netter, M. Atlas de anatomía humana. 6ª. ed. España. 2015.
- 9) Kapanji A. Fisiología articular. 6ª. ed. Madrid. Medica Panamericana. 2010.
- 10) Rivas J. Patología de la Rodilla Guía de Manejo Clínico. Umivale[Internet].2011. 2-37. disponible en:
https://www.academia.edu/29566624/Formaci%C3%B3n_Especi%C3%ADfica_2011_Personal_Sanitario_Umivale_Patolog%C3%ADa_de_la_Rodilla.
- 11) Vargas R. Limitación funcional por lesiones de rodilla en pacientes que asisten al departamento de medicina física y rehabilitación del hospital regional de Loreto durante el año 2017 utilizando la encuesta koos. [Tesis para optar el Título Profesional de Licenciado Tecnología Médica-Terapia física y Rehabilitación]. Lima. Universidad Científica del Perú. Disponible en:
<http://repositorio.ucp.edu.pe/bitstream/handle/UCP/582/VARGAS-1-Trabajo-%20Limitaci%C3%B3n.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- 12) Vergara J, Díaz M, Ortega A. Protocolo de valoración de la patología de la rodilla. 2004; 30 (5): 40-54. Disponible en <https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-familia-semergen-40-pdf-S1138359304743075>
- 13) Álvarez S. Propiocepción en esguince de rodilla. Federación Deportiva de Chimborazo, 2018- 2019. [Tesis para optar el título de licenciada en ciencias de la salud en Terapia Física y Deportiva]. Ecuador. Universidad Nacional de Chimborazo.2019. Disponible en:
<http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/5877/1/UNACH-EC-FCS- TER-FISC-2019-0050.pdf>.
- 14) Dr. Álvarez A, Dra. García Y. Lesiones del ligamento cruzado anterior. Camagüey [Internet]. 2015;19(1). Disponible en:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s1025-025520150001000
- 15) Ranalletta A, Ranalletta M, Rossi W. Ligamento cruzado posterior. Anatomía aplicada a la técnica quirúrgica.2011; 18 (2): 60-64. Disponible en:
https://www.revistaartroscopia.com/edicionesanteriores/images/artroscopia/volumen-18-nro-2/18_02_01_ligamento_cruzado_posterior.pdf
- 16) Danes C, Rojas F, Tapia V. Lesiones deportivas en deportistas universitarios chilenos (Sports injuries in Chilean university athletes). Retos. [Internet]. 2020.(38). 490-496. Disponible en:

<https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/74745>

- 17) Vásquez J, Méndez J, Esparza K. La evaluación fisioterapéutica en la práctica de actividades físico deportivas. Conrado. [Internet]. 2019. (14) 64. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442018000400033
- 18) Herrera. Evaluación y tratamiento de Fisioterapia para las roturas completas intervenidas del LCA en mujeres futbolistas profesionales. [grado en fisioterapia]. España: Escuelas Universitarias Gimbernat. 2017. Disponible en: <https://eugdspace.eug.es/bitstream/handle/20.500.13002/432/Fisioterapia%20en%20roturas%20de%20LCA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- 19) Hernández A, Hernández J, Luna L. Guía para la valoración médico-forense de la rodilla. Cuad. med. forense. [Internet]. 2014. (20). 107-114. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S113576062014000200006&script=sci_arttext&tlng=en
- 20) Martín E, Pérez J, Nogales M. Exploración clínica y diagnóstico por imagen de la rodilla. [Internet]. Disponible en: https://unitia.secot.es/web/manual_residente/CAPITULO%2080.pdf
- 21) Berumen E, Tonche J, Carmona J, Leal I. Interpretación de la maniobra de pivote mediante el uso de acelerómetros en pacientes que acuden a consulta ortopédica. 2015; 29(3); disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2306-41022015000300007#:~:text=Prueba%20de%20Lachman%3A%20Se%20lleva,e l%20desplazamiento%20entre%20ambos%20huesos.
- 22) Calvo F, Gen S, Pérez D. Manejo conservador de esguinces de tobillo. Revista Médica Sinergia. [Internet]. 2020 (5). Disponible en: <https://www.revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/download/404/868?inline=1>
- 23) Rodríguez O. Eficacia del tratamiento propioceptivo en la recuperación de lesiones del ligamento cruzado anterior y el ligamento lateral externo del tobillo [grado en fisioterapia]. España: Universidad la Laguna; 2018. Disponible en: <https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/9130/Eficacia+del+tratamiento+propioceptivo+en+la+recuperacion+de+lesiones+del+ligamento+cruzado+anterior+y+el+ligamento+lateral+externo+del+tobillo..pdf?sequence=1>
- 24) Nonone L. Tratamiento fisioterapéutico en lesiones del ligamento de rodilla. Tesis para optar al título. Lima: Universidad Inca Garcilaso de la Vega; 2017. Disponible en: <http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/1966/.%20NONONE%20%20BARRETO%20c%20Luis%20Yair.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

- 25) Frontera w, Silver j, Rizzo T. Manual de medicina física y rehabilitación: trastornos músculo esqueléticos, dolor y rehabilitación. 4ª Ed. Barcelona: DRK edición; 2020
- 26) Rodríguez J. Electroterapia en fisioterapia. 2da edición. Buenos Aires. 636
- 27) Ferrer J. Valoración y abordaje de las disfunciones de tejido blando. España: 2019. Disponible en:
<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=R3FuDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=liberacion+de+tejido+blando+libro&ots=s0glaxi4Oh&sig=FSvUO0Mxb6KXq3bliKqFoz-TSVQ#v=onepage&q=liberacion%20de%20tejido%20blando%20libro&f=false>
- 28) Logroño. j. rehabilitación física en esguinces de rodilla mediante trabajo en cadena cinética cerrada. Título de licenciado en terapia física. Quito. Pontificia universidad católica del ecuador; 2011. Disponible en:
<http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/12719/JAVIER%20LOGRO%c3%91O.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- 29) Morphol j. Características Morfométricas de los Discos Articulares de la Rodilla en Imágenes de Resonancia Magnética de Mujeres Colombianas. 2021;39,01. Disponible en:
https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S071795022021000100032&script=sci_arctext.
- 30) Neumann Donal. cinesiología del sistema musculoesquelético. 1a edición. España: paidotribo; 2007. 582.

ANEXOS

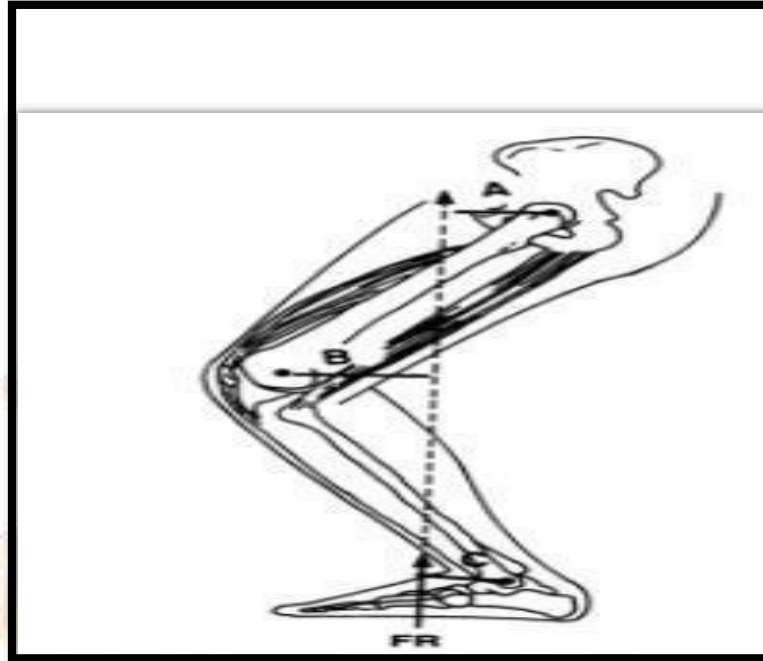


Figura 1. Ejercicio de cadena cinemática cerrada (ccc), sobre una superficie inmóvil. (3)



Figura 2. Ejercicio de cadena cinemáticas abierta. (21)

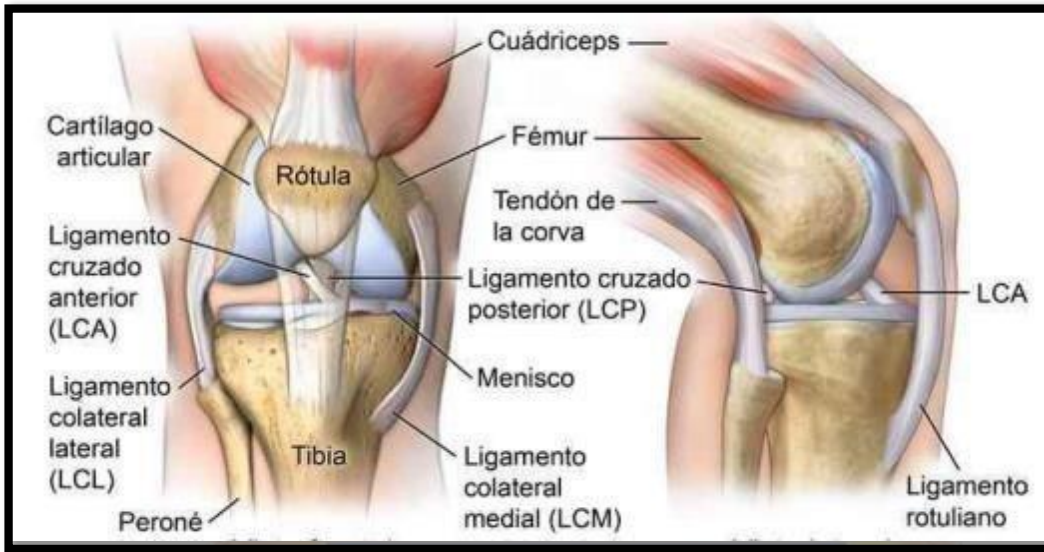


Figura 3. Componentes anatómicos de la articulación de rodilla en vista anterior.

(6)

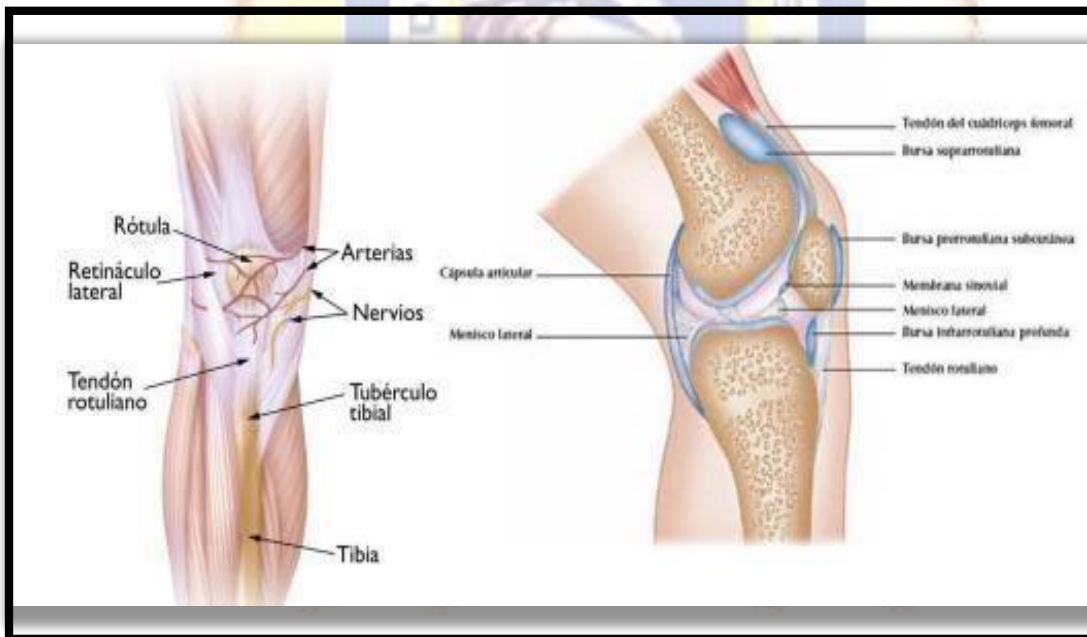


Figura 4. Componentes anatómicos de la articulación de rodilla en vista lateral.

(6)

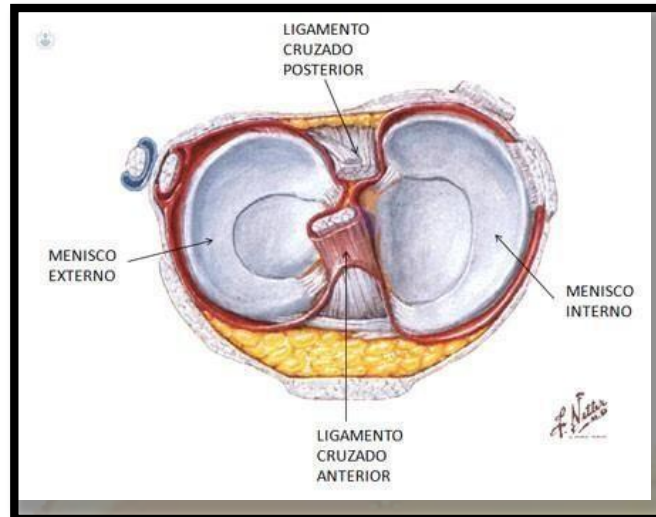


Figura 5. Características Morfométricas de los meniscos. (8)

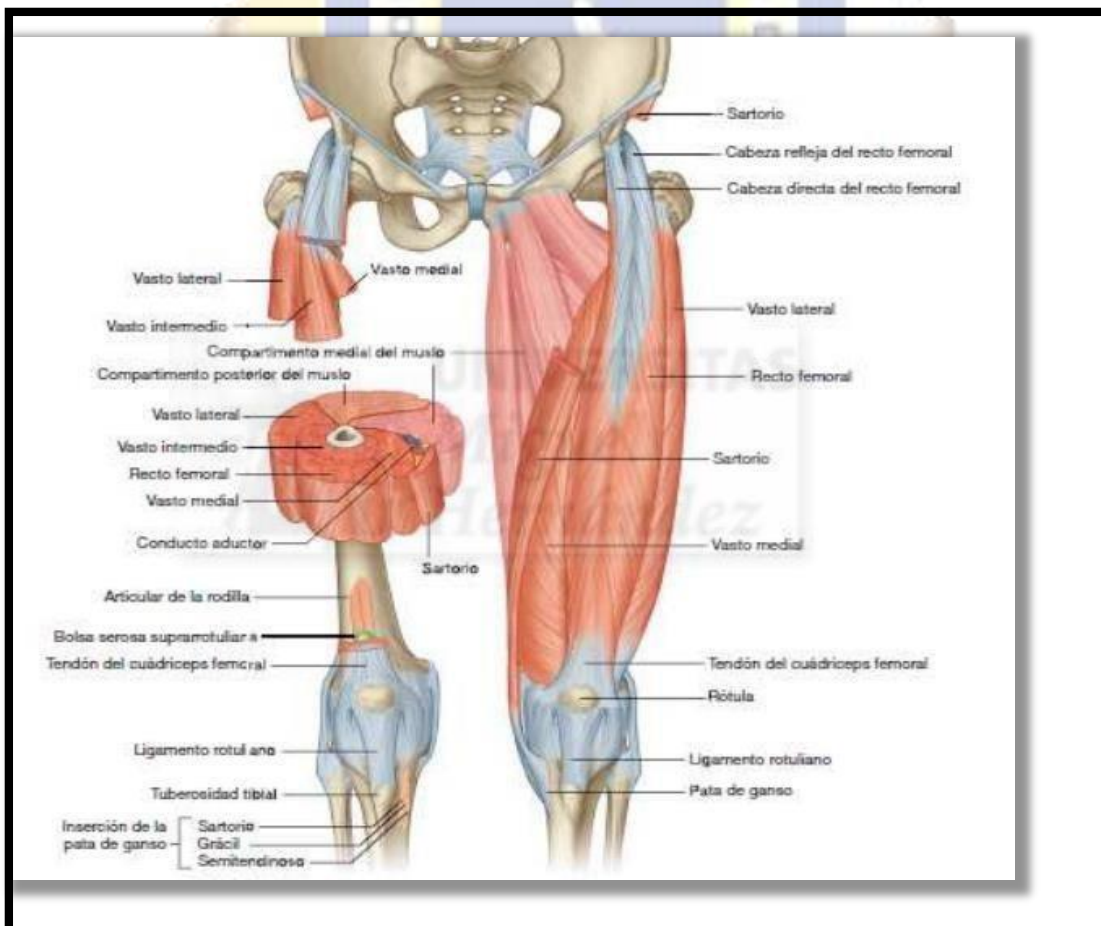


Figura 6. Representación de la musculatura anterior del muslo. (7)

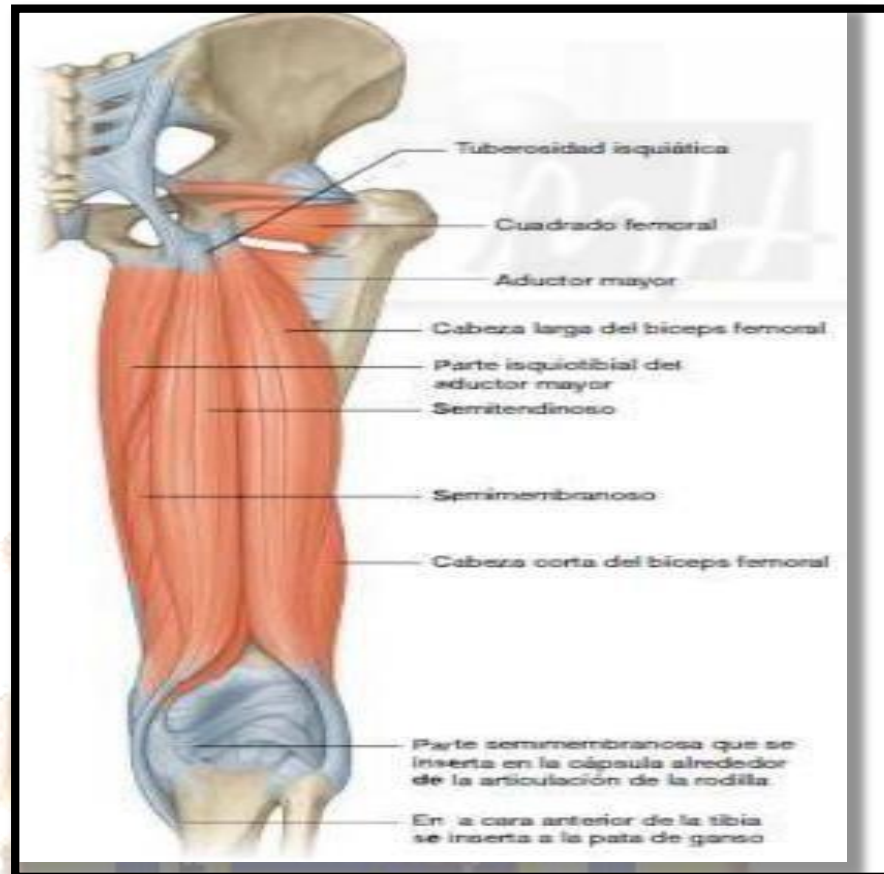


Figura 7. Representación de la musculatura posterior de la musculatura posterior del muslo. (7)

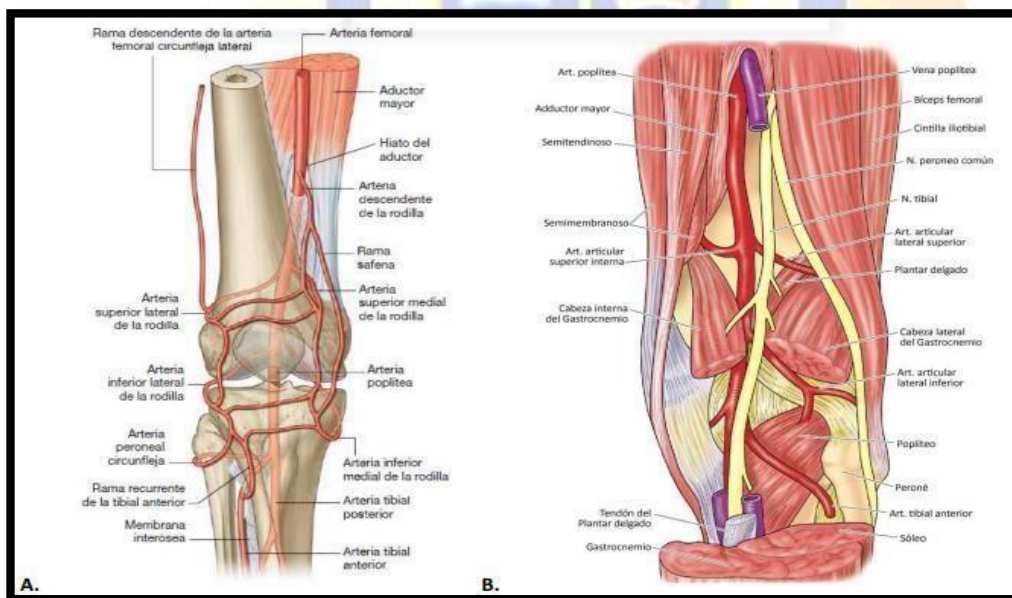


Figura 8. Estructuras neurovasculares de la rodilla A. Cara anterior; B.cara posterior.(7)

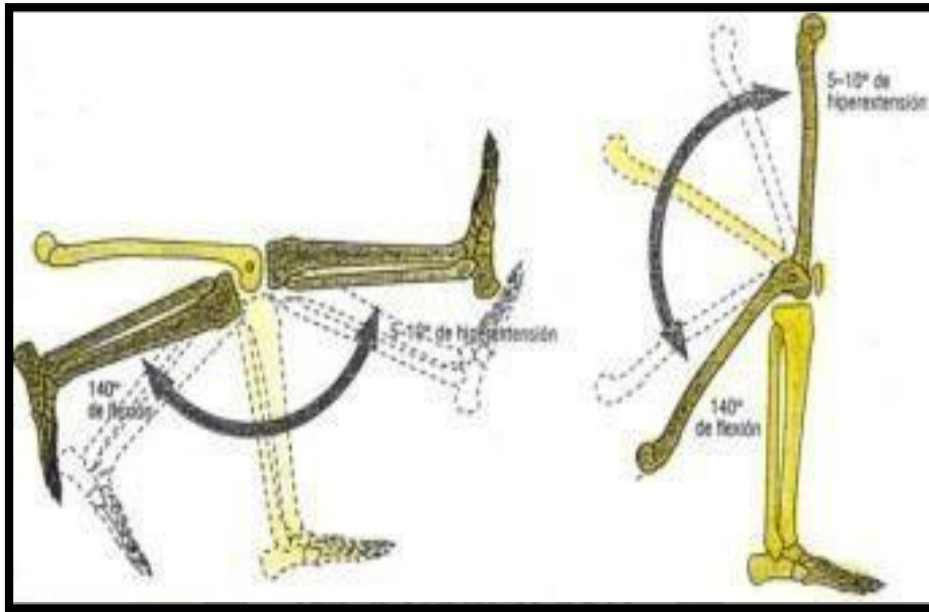


Figura 19. Osteocinématica de la articulación de rodilla. (30)

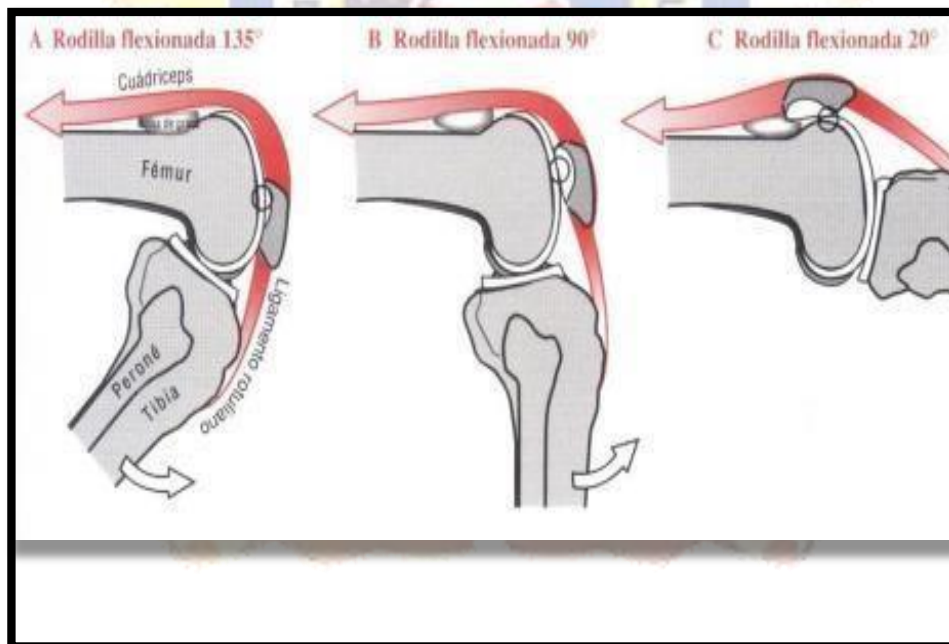


Figura 10. Artrocinemática en la flexión de rodilla. (30)

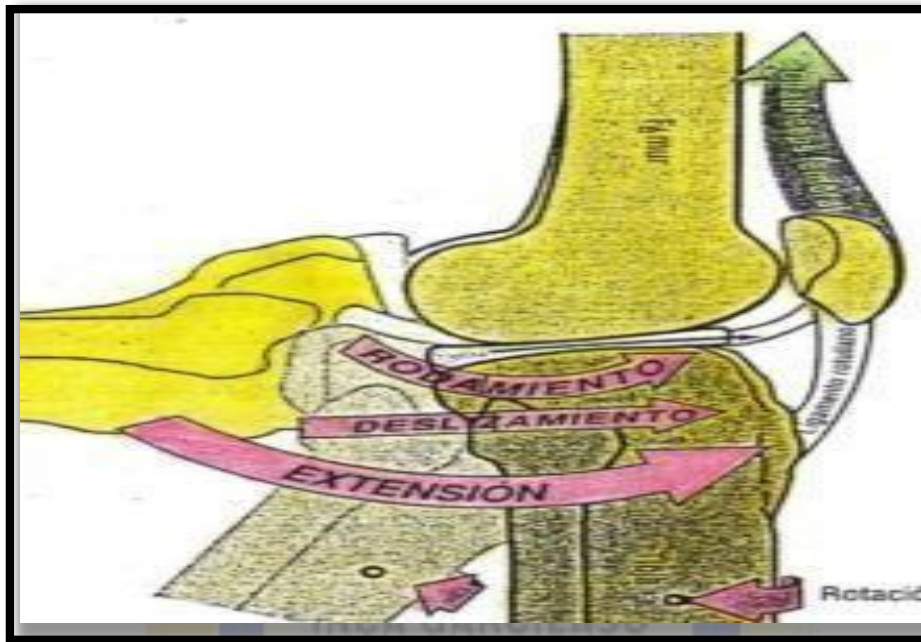


Figura 11. Artrocinemática en la extensión de rodilla. (30)



Figura 12. Representación de la ruptura del ligamento anterior. (22)



Figura 13. Imagen referencial de la resonancia magnética en rodilla. (22)

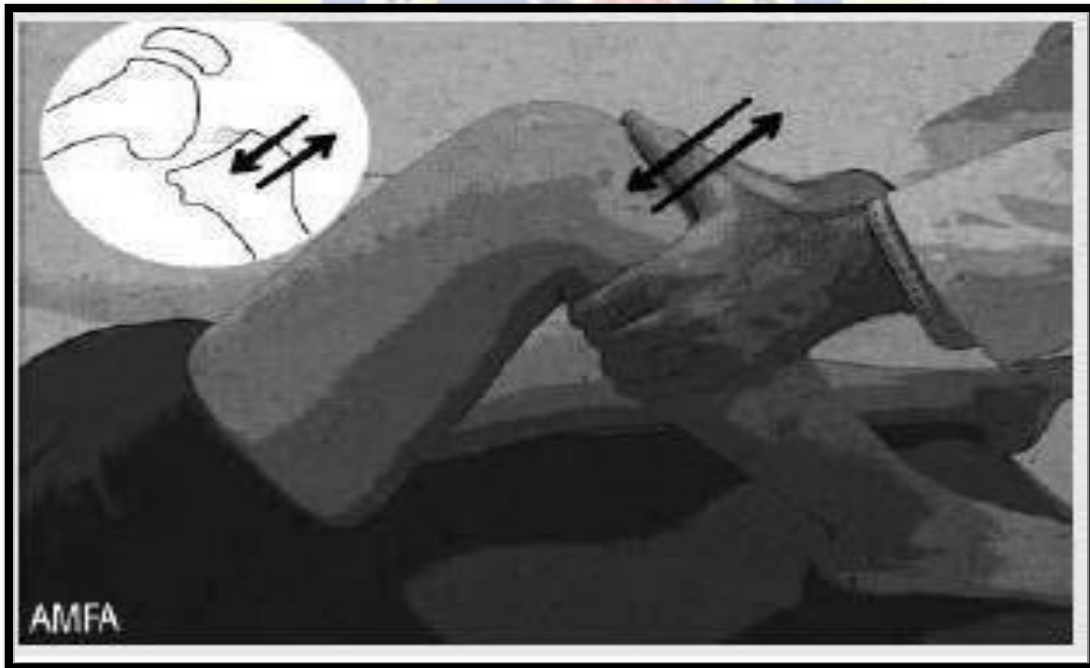


Figura 14. Exploración física del cajón anterior (LCA). (20)



Figura 15: Tratamiento fisioterapéutico del LCA (24)

