

UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA

“Nuevos Tiempos. Nuevas Ideas”

FACULTAD DE TECNOLOGÍA MÉDICA



**TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO EN LESIÓN GRADO II DEL
LCA**

**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: ORTIZ MATEO, ANDREA CLAUDIA

ASESOR

Mg. PRIMO VELÁSQUEZ, JESSICA DEL MILAGRO

LIMA – PERÚ

2021

**TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO EN RUPTURA GRADO
II DEL LCA**





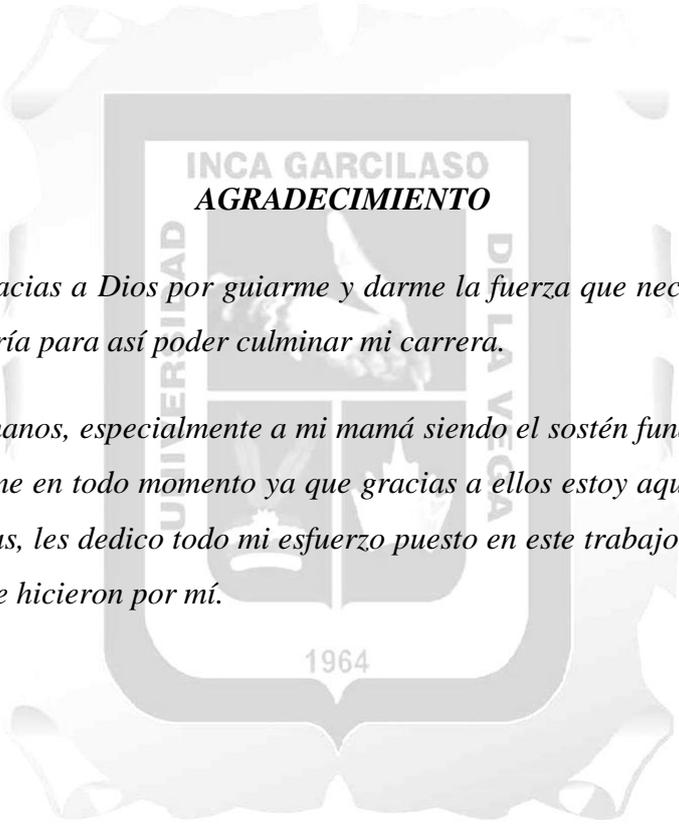
DEDICATORIA

Dedico todo el esfuerzo puesto presente en este trabajo en primer lugar a Dios.

A mis padres y hermanos, por su apoyo leal e incondicional, Dedico todo el esfuerzo puesto presente en este trabajo en de forma especial a los profesores de mi alma mater primer lugar a Dios.

'Universidad Inca Garcilaso de la vega' quienes estuvieron

A mis padres y hermanos, por su apoyo leal e incondicional,



**INCA GARCILASO
AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, gracias a Dios por guiarme y darme la fuerza que necesitaba, también por ofrecerme la sabiduría para así poder culminar mi carrera.

A mis padres y hermanos, especialmente a mi mamá siendo el sostén fundamental en mi vida, gracias por apoyarme en todo momento ya que gracias a ellos estoy aquí cumpliendo una de tantas metas trazadas, les dedico todo mi esfuerzo puesto en este trabajo en reconocimiento a todo el sacrificio que hicieron por mí.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	1
ABSTRACT.....	3
INTRODUCCIÓN.....	4
CAPITULO I: ANATOMÍA DE LA RODILLA Y DEL LCA	6
1 LA RODILLA:.....	6
2 ANATOMÍA DE LA RODILLA.....	6
2.1 COMPONENTES ÓSEOS:.....	6
2.2 COMPONENTES DE TEJIDOS BLANDOS:.....	8
3 UBICACIÓN DEL LCA:.....	11
3.1 VASCULARIZACIÓN E INERVACIÓN DEL LCA:.....	11
CAPITULO II: RODILLA Y LCA	12
4 BIOMECÁNICA DE LA RODILLA.....	12
5 BIOMECÁNICA DEL LCA.....	14
6 PATOLOGÍA DE LA RODILLA; TENDÓN ROTULIANO	14
6.1 SÍNDROME DE FRICCIÓN DE LA CINTILLA ILIOTIBIAL (FASCIA LATA). 15	
7 INCIDENCIA:	15
8 FACTORES DE RIESGO:	16
8.1 FACTORES DE RIESGO INTRÍNSECO:.....	16

8.2	FACTORES DE RIESGO EXTERNO:	17
9	MECANISMO DE LESIÓN DEL LCA:.....	17
10	CLASIFICACIÓN DE RUPTURAS DEL LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR: 18	
	CAPITULO III: EVALUACIÓN Y DIAGNÓSTICO FISIOTERAPEUTICO	20
11	DIAGNOSTICO:.....	20
11.1	PRUEBA DE LACHMAN	20
11.2	PRUEBA DE CAJÓN ANTERIOR.....	21
11.3	PRUEBA DE PIVOT SHIFT	21
12	EXAMEN FÍSICO.....	22
12.1	ANAMNESIS	22
12.2	INSPECCIÓN Y VISUALIZACIÓN DEL PACIENTE.....	23
12.2.1	EVALUACIÓN POSTURAL	23
12.2.2	INSPECCIÓN ESTÁTICA:.....	24
12.2.3	INSPECCIÓN DINÁMICA:.....	25
12.3	VALORACIÓN DEL EDEMA Y DEL ESTADO DE LA PIEL	25
12.4	INSPECCIÓN Y PALPACIÓN DE LOS TEJIDOS BLANDOS DE LA RODILLA	

12.4.1	PALPACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS LATERALES DE LA RODILLA ..	26
12.4.2	PALPACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS ANTERIORES DE LA RODILLA	26
12.4.3	PALPACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS POSTERIORES DE LA RODILLA	27
12.5	EXPLORACIÓN FÍSICA	27
12.5.1	DOLOR	27
12.5.2	RANGO ARTICULAR DE MOVIMIENTO Y TEST MUSCULAR.....	28
12.5.2.1	TEST ARTICULAR	28
12.5.2.2	TEST MUSCULAR.....	29
13	PRUEBAS FUNCIONALES	34
13.1	EVALUACIÓN DE LA MARCHA.....	34
13.2	CLINICAL TEST OF SENSORY INTERACTION IN BALANCE.....	35
13.3	EQUILIBRIO EN BIPEDESTACIÓN CON ALTERACIÓN DE LA BASE DE SUSTENTACIÓN (ABS).....	36
13.4	TRANSFERENCIAS DINÁMICAS DEL PESO DEL CUERPO EN EL ESPACIO	

CAPITULO IV: TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO	38
14 TRATAMIENTO CONSERVADOR	38
CONCLUSIONES	49
BIBLIOGRAFÍA	50
ANEXO 1.....	52
ANEXO 2.....	55
ANEXO 3.....	58
ANEXO 4.....	60



RESUMEN

La lesión del ligamento cruzado anterior se produce con mayor incidencia en personas que se encuentran entre el rango de edad entre los 20 y 40 años como resultados de las lesiones deportivas, por ejemplo en individuos que practican los siguientes deportes: Esquí, fútbol, y fútbol americano. Se conoce que el ligamento cruzado anterior (LCA) es el que presenta mayor incidencia de lesión. Debemos tener presente que el mecanismo de lesión de dicho ligamento se va producir por una forzada hiperextensión de rodilla, existen ocasiones en las que se puede asociar con una lesión del ligamento colateral medial (LCM), el menisco medial y el menisco lateral. Durante la etapa de la adolescencia el LCA podría presentar arrancamiento de la espina tibial en lugar de un desgarro de la sustancia media y deberá ser intervenido de manera quirúrgica con una fijación de hueso con hueso.

Una lesión en el LCA podría generar restricciones de tipo funcional y a su vez la discapacidad del movimiento ya que este cumple la función de frenar el deslizamiento anterior de la tibia. El LCA contribuye firmeza al realizar una rotación medial y lateral de la tibia, también al realizar tensión en el movimiento que genera en varo y valgo.

Las personas implicadas en deporte de alto rendimiento suelen tener más dificultad para reanudar actividades sin síntomas. La actividad de alto impacto continua con una rodilla inestable puede llevar a roturas de menisco, sobre todo en el cuerpo posterior del menisco medial.

La prueba de Lachman sigue siendo la regla de oro para evaluar una traslación anterior excesiva de la tibia. La prueba de laxitud instrumentada, como con el KT-200, se emplea rutinariamente para comparar la laxitud con la de la rodilla contralateral. La prueba de inestabilidad puede realizarse con varias pruebas especiales, como la prueba de pivote y cajones.

En el caso de personas implicadas en actividades deportivas o en trabajos que requieran esfuerzo físico, una lesión del LCA puede derivar en discapacidad significativa. La incapacidad para realizar levantamientos de grandes pesos o para realizar carreras a distancias moderadas puede determinar la pérdida de interacciones funcionales y sociales en muchos niveles.

Palabras claves: Ligamento cruzado anterior, hiperextensión, ligamento colateral medial, laxitud, inestabilidad.



ABSTRACT

Anterior cruciate ligament injury occurs with a higher incidence in people between the ages of 20 and 40 as a result of sports injuries, for example in individuals who practice the following sports: skiing, football, and soccer american. It is known that the anterior cruciate ligament (ACL) is the one with the highest incidence of injury. We must bear in mind that the mechanism of injury to said ligament is produced by a forced hyperextension of the knee, there are occasions in which it can be associated with an injury to the medial collateral ligament (MCL), the medial meniscus. During adolescence, the ACL could present with avulsion of the tibial spine instead of a tear of the substantia media and should be surgically intervened with a bone-on-bone fixation.

An injury to the ACL could generate functional restrictions and, in turn, disability of movement, since it fulfills the function of stopping the anterior sliding of the tibia. The ACL contributes firmness when performing a medial and lateral rotation of the tibia, also when performing tension in the movement that generates varus and valgus.

People involved in high-performance sports often have more difficulty resuming activities without symptoms. Continued high-impact activity with an unstable knee can lead to meniscal tears, especially in the posterior body of the medial meniscus.

The Lachman test remains the gold standard for evaluating excessive anterior translation of the tibia. Instrumented laxity testing, as with the KT-200, is routinely used to compare laxity with that of the contralateral knee. The instability test can be performed with various special tests, such as the pivot and drawer tests.

For People involved in sports activities or physically demanding jobs, an ACL injury can lead to significant disability. The inability to lift heavyweights or run moderate distances can result in the loss of functional and social interactions on many levels.

Keywords: Anterior cruciate ligament, hyperextension, medial collateral ligament, laxity, instability.

Key words: Anterior cruciate ligament, hyperextension, medial collateral ligament, laxity, instability

INTRODUCCIÓN

La lesión del ligamento cruzado anterior de la rodilla se da con mayor frecuencia, especialmente en el área de traumatología deportiva, ocurre frecuentemente en deportes donde unen saltos y las recepciones con carrera, por ende, los cambios de dirección y velocidad es fundamental. ⁽¹⁾

La lesión del ligamento cruzado anterior en EE.UU entre 100000 y 200000 al año. Se producen a menudo un 50-70% las lesiones asociadas con los meniscos y el cartílago articular. ⁽²⁾

En los últimos años se ha incrementado la intervención en las deportistas en todas las disciplinas, de personas que lo practican profesionalmente como amateur y en niños desde antes de los 6 años de edad. Teniendo en cuenta que los deportes requieren de mayor rendimiento ya que se han vuelto de un carácter más competitivo, es por esto que aumentaron los porcentajes y la gravedad de las lesiones. Es importante saber que los deportes como fútbol, basquetbol, atletismo, rugby, handball y voleibol, son los que presentan más riesgo de lesión de LCA en mujeres. ⁽³⁾

Obteniendo un resultado de estos últimos años que las deportistas tienen una cuatro y seis veces más posibilidades que los deportistas varones en padecer una lesión del Ligamento cruzado anterior. Teniendo factores de riesgo que se clasifican en intrínseco en el cual encontraremos a los anatómicos, hormonales y neuromusculares luego el extrínsecos donde se estudia las diferentes superficies en donde se realiza la disciplina. ⁽²⁾

El actual trabajo está organizado por 4 capítulos de la siguiente manera; Capítulo 1, trataremos sobre la rodilla, anatomía de la rodilla y ubicación del LCA.

En el capítulo 2 nos enfocaremos en la biomecánica de la rodilla y del Ligamento cruzado anterior, así mismo como en su patomecánica, incidencia y patología de la rodilla en el tendón rotuliano.

En el capítulo 3 hablaremos en cómo realizar el diagnóstico, uno de los puntos a evaluar es el examen físico que consta de anamnesis, inspección y visualización del paciente, valorización del edema y del estado de la piel, inspección y palpación de los tejidos blandos de la rodilla, exploración física. El segundo punto a evaluar son las pruebas funcionales en el cual nos

enfocaremos en la evaluación de la marcha, exámenes para la evaluación de la propiocepción, y, por último, los exámenes auxiliares.

En el capítulo 4 aplicaremos un tratamiento conservador donde hablaremos sobre los tratamientos que se van a aplicar en la lesión del LCA, dentro de ellas estaremos hablando del cuidado que necesita, los diferentes abordajes que estaremos usando en dicha lesión, también estaremos explicando los ejercicios que se emplearon en sus diferentes estadios tanto de propiocepción y fortalecimiento.

El objetivo de aplicar el abordaje fisioterapéutico es buscar que el paciente retorne a la actividad física de la vida diaria y deportiva con normalidad logrando así su mejor funcionalidad evitando que ocurra otra lesión.



CAPITULO I: ANATOMÍA DE LA RODILLA Y DEL LCA

1 LA RODILLA:

Se conoce a la articulación de rodilla como bicondílea y viéndolo desde una vista mecánica es considerada como una articulación troclear. ⁽⁴⁾

Principalmente la rodilla presenta los movimientos de flexión y extensión, ya que esto nos permite juntar y separar en mayor o menor medida la articulación. La rodilla trabaja principalmente en compresión bajo la acción de la gravedad. Cuando la rodilla está flexionada aparece un segundo grado de libertad que es llamada la rotación del eje longitudinal.

En el punto de vista mecánico, la articulación de rodilla presenta dos conceptos contradictorios que son:

- En una extensión completa tener una gran solidez, postura en la que la rodilla hace un trabajo importante debido al peso del cuerpo y a la longitud de los brazos de palanca.
- Alcanzar una gran movilidad a partir de cierto ángulo de flexión, cuya movilidad es necesaria en la marcha y en la orientación óptima del pie en relación a las irregularidades del terreno.

En la posición de flexión es donde la rodilla está expuesta a sufrir un máximo de lesiones tanto meniscales y ligamentosas.

En la posición de extensión son más frecuentes las fracturas y ruptura de ligamento. ⁽⁵⁾

2 ANATOMÍA DE LA RODILLA

2.1 COMPONENTES ÓSEOS:

A. Fémur (extremidad distal):

El fémur en su cara anterior ofrece una superficie articular donde va ubicada la rótula teniendo una forma de polea, formada por 2 superficies convexas limitando entre sí un ángulo

de 140° de mayor plano de inclinación, amplitud y prominencia externa que convergen en un surco medio sagital que caudal y dorsalmente se continua con la escotadura intercondílea. ⁽⁴⁾

Cada cóndilo posee 3 carillas que son:

- **Articular:** la superficie posterior está oblicuo de afuera hacia dentro y de atrás a delante, concluyendo en la base triangular poplítea de la cual se encuentra separada por el surco supracondíleo.

La superficie de unión condilotibial debido a esto es más extenso en la extensión que en la flexión. En la actividad realizando una extensión los cóndilos reposan sobre la tibia por su cara inferior, por lo tanto, en la flexión lo hacen por su cara posterior. ⁽⁴⁾

- **Intercondílea:** en el externo es inclinado de atrás a delante y de fuera a dentro, siendo más extensa y excavada. En el interno presenta una cara axial dirigida en el plano sagital y en su posición anterior presenta la huella de fijación del Ligamento cruzado posterior.

Los ligamentos cruzados, las numerosas formaciones vasculares y el ligamento adiposo son las que están posicionadas en la hendidura intercondílea. ⁽⁴⁾

- **Cutánea:** de apariencia áspera, corresponde a la continuidad lateral y medial de los cóndilos.

Cubiertas por un revestimiento de cartílago articular cuyo espesor es de 2.5 a 3 milímetros están: la superficie troclear y las dos superficies articulares condíleas. ⁽⁴⁾

B. Tibia (extremidad proximal):

Voluminosa e irregular, plana de arriba abajo y con un eje mayor transversal, presenta una inflexión dorsolateral. Los cóndilos tibiales en su cara articular presentan tres superficies:

- **Dos laterales:** superficies ovaladas orientando su plano articular en conjunto y en relación con el eje longitudinal del hueso, inclinado de delante a atrás y de superior a inferior teniendo en el cóndilo interno una forma más marcada.

En cada cavidad glenoidea se tiene dos porciones:

- **Central:** canal glenoideo o surco articular más marcado medialmente.
- **Periférica:** la forma que presenta es en media luna y no es tan visible, se puede apreciar más en la zona más medial. ⁽⁴⁾

- Una media: forma un canal angosto de textura áspera, designada superficie interglenoidea presentando tres porciones:
 - **Una media:** las espinas de la tibia se originan de dos tubérculos piramidales formando una zona ósea irregular.
 - **Dos laterales:** una se encuentra en la zona central, y la otra en la zona dorsal a las espinas de la tibia, a esta se les conoce como espinas postero y antero espinales. ⁽⁴⁾

C. Rótula:

Es una formación ósea de tipo sesamoideo por su incorporación en el plano músculo tendinoso, la biomecánica se da gracias al tendón del músculo de los cuádriceps.

Sus características morfo funcionales, se diferencian en dos:

- **Inferior:** no articulada, áspera y desigual, situada dorsalmente en forma de herradura de concavidad superior.
- **Superior:** articulada, lisa y revestida por un cartílago grueso de cuatro a cinco centímetros, se coapta externamente en la cápsula articular. Tiene una estructura ósea en forma de cresta en dirección sagital, que calza con el pasillo de la tróclea femoral que la separa en dos carillas articulares:
 - **Externa:** amplía con orientación dorsolateral siendo articulada con la zona más superficial externa de la tróclea.
 - **Interna:** esta carilla se va a articular con la zona superficial y media de la tróclea, teniendo como característica que es oblicua. ⁽⁴⁾

2.2 COMPONENTES DE TEJIDOS BLANDOS:

A. Cápsula articular: esta tiene como característica una circunferencia superior que va a rodear el fémur, mientras que la inferior va a envolver la zona proximal de la tibia. Este manguito de característica fibrosa está dividido en dos:

La rótula se inserta en la zona anterior, ya que presenta amplia ventana de inserción. La cápsula se fija en la rótula, inmediatamente por fuera del revestimiento cartilaginoso.

En su parte trasera, en la escotadura intercondílea, la cápsula se encuentra interrumpida en toda su altura. ⁽⁴⁾

B. Membrana sinovial: en la rodilla es la más amplia del cuerpo.

Se forma una bursa suprapatelar ubicada entre los cuádriceps y el cuerpo inferior del fémur en el borde proximal de la patela.

A lo largo de la patela, la membrana sinovial se extiende bajo la aponeurosis del vasto medial. Todas las partes de la membrana sinovial llegan desde el fémur para envolver a la cápsula hasta unir con los meniscos. ⁽⁴⁾

C. Bursas: Son partes que se ubican alrededor del tejido blando y superficies articulares, su función es disminuir la fricción como también de amortiguador.

La bursa pre patelar ubicada entre la piel y el aspecto anterior de la patela, la bursa tibio femoral ubicada entre la cabeza de los gemelos y la capsula articular. También encontramos una bursa entre el tendón de los músculos de la pata de ganso y el LCM. ⁽⁴⁾

D. Retículos: estructuras que sirven para tener una conexión entre la rótula al fémur a los meniscos y a la tibia, en el cual presentamos dos que son:

El retináculo externo siendo el más fuerte y ancho; se une con el bíceps femoral para formar un solo tendón.

Orientación de las estructuras de forma longitudinal cuando hay una extensión de rodilla. La capa superficial presenta una extensión de fibras del músculo vasto lateral y de la banda iliotibial; la capa profunda se va a originar del ligamento patelofemoral lateral y de las fibras profundas de la banda iliotibial. ⁽⁴⁾

E. Ligamentos: Son dos ligamentos colaterales los cuales dan seguridad a la cápsula articular en su cara lateral y medial.

Ligamento colateral externo: La cápsula articular no presenta conexión con este ligamento, de la cual está separada unos cinco a seis milímetros debido a la obstrucción de una bolsa serosa. Presentando una distancia de cinco a seis centímetros y un ancho de cinco milímetros.

Sus fibras se dirigen inclinada inferior y posterior, terminando en la zona superficial anterior externa de la cabeza del peroné. En el LCE podemos tener en cuenta dos bordes y dos caras.

- El LCA: nace en la parte antero interna de la espina de la tibia y en la superficie áspera que se encuentra por delante de la espina. Desde ese punto se va inclinado hacia superior, posterior y externo, se fijan por su extremidad superior en el cóndilo externo, en la zona posterior de su cara profunda.
- El LCP: se origina en la parte superficial más áspera, formando un hundimiento, y se va a localizar en la parte posterior de la espina de la tibia, dividiendo aquí dos cavidades glenoideas. Dirigiéndose así de forma inclinada hacia superior, anterior e interna para dirigirse al cóndilo interno, con mayor exactitud a la parte anterior de su cara externa. (Anexo1-Figura1)
- El LCM: Es un coaptador de la cápsula articular y a su vez es un medio de inserción del menisco interno.
- Se origina en el tubérculo condíleo interno en la parte de la cresta y en la fosita, la cual tiene una dirección caudal al tubérculo del conducto número tres.

El ligamento colateral interno está formado por:

- **Principal:** se va a descomponer por dos laminar una Superficial, originaria de la expansión laminar tendinosa del tercer aductor. Otra profunda, fuerte, formando el contingente de mayor grosor en el conjunto ligamentario, por lo que se le denomina ligamento colateral interno largo. ⁽⁴⁾64
- **Accesorio:** está formado por fibras oblicuas originadas del borde posterior del plano principal, que se fijan en el menisco interno. A su vez se distinguen tres planos: femoro meniscal que es fuerte. El segundo es menisco tibial delgado. El tercero tibio femoral, formado por fibras aciformes que proceden en porción inferior de la cara profunda y borde posterior del plano menisco tibial, delimitan una arcada como consecuencia de su trayecto recurrente, bajo la cual discurre el tendón reflejo del músculo semimembranoso y la arteria articular inferointerna. ⁽⁴⁾
(Anexo1-Figura 2)

3 UBICACIÓN DEL LCA:

Se ubica en la fosa intercondílea, cuya inserción se localiza en la parte antero interna de la tibia y en la superficie preespinal. Su trayecto es oblicuo hacia arriba, hacia atrás y hacia afuera, su inserción femoral es vertical efectuándose en la cara transversa del cóndilo externo, en comparación al ligamento cruzado posterior que se va inclinado hacia superior, anterior e interno, su inserción es en la parte de adelante de la cara profunda del cóndilo interno teniendo una inserción horizontal. El ligamento cruzado anterior está compuesto por dos fascículos que son el posterolateral y antero medial. Los músculos que van a proteger al Ligamento cruzado anterior son principalmente los isquiosurales y en especial el bíceps femoral. ⁽⁵⁾ (Anexo1-Figura 3)

3.1 VASCULARIZACIÓN E INERVACIÓN DEL LCA:

La proporción sanguínea del Ligamento cruzado anterior es precario. Proviene principalmente de ramas de la arteria geniculada media con ayuda de algunas ramas de la arteria geniculada lateral inferior. Se crea una red vascular peri ligamentosa que entra al ligamento de forma colateral y se junta con otra red de vasos endoligamentosas orientadas de forma longitudinal.

En la inervación, el ligamento cruzado anterior recibe fibras nerviosas que parten del nervio tibial, teniendo una penetración a la articulación por la capsula posterior para dirigirse a la sinovial y a los vasos periligamentosos, obteniendo así algunas fibras de origen sensorial o propioceptivas ya que las fibras nociceptivas son inexistentes.

El ligamento cruzado anterior manifiesta poca cantidad de receptores, teniendo en cuenta que estos se reducen con la presencia de lesiones y edad. Obteniendo dos tipos distintos de mecanorreceptores, que se encuentran por abajo de la sinovial y cerca de las inserciones óseas del ligamento que son: Los receptores primarios de Ruffini encargados para la elasticidad y corpúsculos de Pacini. También encontramos terminaciones nerviosas libres, que podrían desarrollar una función nociceptivas. ⁽⁶⁾

CAPITULO II: RODILLA Y LCA

El ligamento cruzado anterior (LCA) es $5/3$ del ligamento cruzado posterior (LCP) siendo esto una de las características esenciales de la rodilla y determinante de la función, teniendo a su principal función eludir el movimiento anterior de la tibia con referente al fémur, el ligamento se pone en tensión con la rodilla extendida y es quien frena en la extensión máxima, de forma secundaria estabiliza las fuerzas en valgo, teniendo un papel importante en la propiocepción. ⁽⁷⁾

4 BIOMECÁNICA DE LA RODILLA

Se da una presión provocada por el peso del cuerpo y la fuerza que genera la gravedad. Por lo cual cuando se encuentra en su mayor extensión soportando el peso en postura de descanso o bípedo se ha desarrollado mecanismos que le propiciaran una mayor estabilidad a la vez se debe obtener una gran magnitud de desplazamiento para ayudar a realizar mejor los saltos y actividades de vida diaria.

La rodilla presenta desplazamientos en los 3 ejes que son:

- Sobre un eje horizontal, presenta el desplazamiento principal siendo la flexoextensión.
- En el eje sagital, se realizan los desplazamientos en varo-valgo, que es poco importante cuando la rodilla se encuentra en extensión.
- En el eje vertical, la rodilla realiza una rotación interna o externa, trasladando la tibia sobre el fémur. ⁽⁵⁾

A. Flexo-extensión de rodilla

Al comienzo de un movimiento de flexión aproximadamente hasta los 15° el cóndilo rueda sin realizar un deslizamiento.

Manteniendo el rodamiento puro hasta aproximadamente los 20° de flexión el cóndilo femoral externo se somete un trayecto superior sobre su platillo respectivo.

- Flexión dinámica, si realizamos el ejercicio con la cadera inicialmente flexionada garantiza los 140° y logra los 120° si la cadera se encuentra en extensión. La desigualdad se da por el descenso de rendimiento de los músculos isquiosurales cuando la cadera está

en extensión, no obstante, existe la posibilidad de pasar los 120° de flexión de rodilla teniendo la cadera extendida, gracias a la contracción balística (isquiosurales).⁽⁵⁾

- La flexión inactiva, alcanza una amplitud de 160° logrando permitir que el talón llegue a tener contacto con el glúteo. Aquel desplazamiento es una prueba considerable para verificar la flexibilidad de la flexión de rodilla, y para comprobar la flexión pasiva se logra evaluar la diferencia que aparta el talón del glúteo. (5)
- La extensión activa, alcanza los 5 a 10° y rara vez sobrepasa en el cual depende esencialmente de la posición de la cadera, principalmente la eficacia del músculo recto femoral, como extensor de rodilla, aumenta con la extensión de la cadera.
- La extensión relativa, movimiento que completa la extensión de rodilla, a partir de cualquier posición de flexión. Se trata del movimiento que se efectúa normalmente durante la marcha, cuando el miembro oscilante se desplaza hacia adelante para contactar con el suelo.

B. Rotación de la rodilla

Aquel desplazamiento se puede llevar a cabo con la rodilla en flexión en tanto que con la rodilla en extensión el bloqueo articular conecta la tibia al fémur. Evaluar una rotación axial se debe realizar una flexión de rodilla en un ángulo recto, el paciente en sedente con los pies colgando al extremo del tablero, realizar el movimiento de flexión de rodilla no permite la rotación de la cadera. Realizando una rotación interna, la punta del pie se va a dirigir hacia dentro participando al movimiento de aducción del pie mientras que la rotación externa la punta del pie se va a dirigir hacia afuera participando al movimiento de abducción del pie. Para el autor Fick dice que la rotación externa tiene un 40° frente al 30° la rotación interna. (Anexo 2-Figura 4)

La evaluación de la rotación axial pasiva se realiza con la paciente boca abajo, el fisioterapeuta fija el pie con ambas manos y lo hace girar guiando su punta en dirección externa e interna.

Finalmente, existe una rotación axial llamada automática, puesto que está indispensablemente relacionada con los movimientos de flexoextensión. Principalmente en los restantes grados de extensión o al comienzo de la flexión. Teniendo en cuenta que cuando la rodilla realiza el movimiento de extensión el pie se va llevando a una rotación externa.⁽⁵⁾

5 BIOMECÁNICA DEL LCA

El cual se tensa en extensión y no solo limita el movimiento de hiperextensión de la rodilla; también tiene como función limitar el deslizamiento anterior de la tibia, ya que durante el movimiento angular de flexoextensión, se produce en la rodilla una asociación de rodamiento y deslizamiento entre las superficies articulares. ⁽⁴⁾

Los que realizan la extensión jalan de la tibia sobre el fémur hacia anterior en una extensión y a la inversa los de la flexión, haciendo que la meseta tibial pase hacia posterior. Los ligamentos cruzados acceden a los cóndilos de forma que hacen que pasen sobre las glonoides en sentido opuesto de su rodadura.

Comenzando de una extensión, si un cóndilo rueda sin realizar deslizamiento deberá volver a la posición II y la inserción (B) femoral del cruzado anteroexterno (AB) ubicarse en (B'') explicando el trayecto (BB'). No obstante el lugar (B) no puede moverse demasiado en comparación con (A) a lo largo de un perímetro de centro y radio (AB), el resultado es que el recorrido real de (B) no es (BB'') sino (BB') lo que pertenece al estado III del cóndilo. (Anexo 2-Figura 5)

A lo largo de la flexión el ligamento cruzado anteroexterno guía al cóndilo hacia anterior. Por lo tanto el ligamento cruzado anteroexterno es encargado del desplazamiento del cóndilo hacia anterior. ⁽⁵⁾

6 PATOLOGÍA DE LA RODILLA; TENDÓN ROTULIANO

Se ha denominado rodilla de saltador a la afectación por una entesis del polo superior de la rótula, frecuente en el atletismo, pero igualmente en la gimnasia, fútbol, voleibol, baloncesto.

La presentación de rupturas es frecuente en el deportista, complicada en ocasiones con el arrancamiento del centro inferior de la rótula. Su mecanismo de lesión puede ser secundario al salto o un traumatismo directo.

Es más, frecuente en la afectación de la región supra rotuliana del tendón. Se ha acreditado el antecedente habitual de tendinitis mal tratada.

La tendinitis del tendón cuadriceps es menos frecuente que la anterior, se vincula a movimientos rápidos y frecuentes, con una situación de flexión o cuasi flexión máxima de la rodilla, como en la halterofilia. ⁽⁴⁾

6.1 SÍNDROME DE FRICCIÓN DE LA CINTILLA ILIOTIBIAL (FASCIA LATA)

El constante rozamiento de esta fascia sobre el cóndilo externo del fémur en los movimientos de flexión y extensión es su principal causa. A 30° de flexión de la rodilla es cuando el roce íntimo acontece. Las situaciones de excesiva tensión de la fascia, genu varum, torsión tibial y un exceso de pronación de pie, especialmente en superficies con inclinación lateral lo favorecen. Los afectados se encuentran entre los corredores de larga distancia y ciclistas. ⁽⁴⁾

7 INCIDENCIA:

La incidencia anual de las lesiones del ligamento cruzado anterior y el menisco es de 2 a 5/10000 y 1/000 respectivamente. ⁽⁸⁾

Los traumatismos del LCA presentan una elevada incidencia, en torno a 0,3/1000 en la ciudadanía general. Esta prevalencia es sobresaliente en deportes de contacto donde se exige pivotar, como ocurre en el fútbol, baloncesto y esquí. Se realizó un estudio en España por el año 2001, con la valorización de 16.821 plastias de LCA de un año lo que informaría una tasa de 4 casos por cada 1000 habitantes al año.

Comparando entre el grupo femenino (A) y masculino (B), el grupo A tiene una mayor tendencia en sufrir lesiones de LCA en comparación al grupo B que ejercen los mismos deportes, probablemente entre causas se han señalado la desigualdad en el ángulo Q, las dimensiones pélvicas, la morfología de la articulación de la rodilla, el ejercicio y el estado hormonal. ⁽⁹⁾

La incidencia de la lesión del Ligamento cruzado anterior cambia enormemente, conforme al tipo del público, entre ellos se ha estimado que es de 1/3.000 en la ciudadanía global de los Estados Unidos. Cada año se produce en ese país por lo menos 100.000 casos de traumatismo del LCA en atletas juvenil que están dentro de los 15 a 25 años de edad, pero con máxima probabilidad entre los 10 y 19, las cuales ocasionan dificultades considerables tanto físicos como psicológicos y económicos. Anualmente se hace una valorización sobre la base de

cincuenta mil restauraciones a diecisiete mil dólares cada una. Los deportes que originan el 78% de los traumatismos del ligamento cruzado anterior en deportistas son el béisbol, el fútbol, y el baloncesto. ⁽²⁾

8 FACTORES DE RIESGO:

Se clasifican en intrínsecos y extrínsecos: primero encontramos la mala alineación de la extremidad, laxitud anteroposterior de la rodilla y pronosupinación de la articulación subastragalina.

8.1 FACTORES DE RIESGO INTRÍNSECO:

Un gran número de factores endógenos y constitutivos que elevan la posibilidad de traumatismos unidos en anatómicos, hormonales siendo el más importante el neuromuscular.

A. Factores intrínsecos anatómicos:

- Ángulo Q aumentado, en la madurez es de 15.8° , para las mujeres $10-19^\circ$ y para los hombres $10-15^\circ$. Un incremento del ángulo Q es un inconveniente biomecánicamente para la caminata, además genera un incremento del estrés femoropatelar, de manera común en su faceta externa. Este ángulo Q en el transcurso de la marcha, remite un paulatino incremento en la niñez hasta los 4 años, teniendo en cuenta que a partir de los 11 años es permanente.
- Valgo estático y dinámico aumentado, en una visión estática la alineación del miembro inferior presenta una angulación a nivel de la rodilla, el valgo fisiológico conocido es de $170-175^\circ$, es el que forma un ángulo obtuso obtuso abierto.
- Una hiper pronación del pie, está relacionado con un esquema precario, y un aumento de tensión que aguantan las estructuras, incluido la fascia plantar en la variación de reparto del peso.

B. Factores intrínsecos hormonales:

- Hewett, Reeves, Goldberg, & Cholewicki, (2007) dan a conocer de un incremento de laxitud en la rodilla durante la etapa ovulatoria o post ovulatoria, encontrándose una menor laxitud articular en mujeres que se encontraban utilizando anticonceptivos orales.
- Periodo preovulatorio predispone una lesión de ligamento cruzado anterior, muchas investigaciones manifiestan una creciente cantidad de lesiones en la temporada ovulatoria del ciclo menstrual y menos lesiones en la temporada folicular.

C. Factores intrínsecos neuromusculares:

- Fatiga Muscular
- Desbalance izquierdo/derecha, menor activación muscular y control motor en la pierna no dominante, lo que conlleva una traslación del peso a la pierna dominante e inclinación lateral del tronco.
- Alteración de la dominancia de cuádriceps, esto se relaciona con menor flexión de rodilla en la amortiguación y menor activación de la musculatura posterior (isquiosurales, poplíteo, gastrocnemios) en la estabilización de la rodilla para evitar el desplazamiento anterior de la tibia. ⁽⁴⁾

8.2 FACTORES DE RIESGO EXTERNO:

- El área seco o sólido incrementa el índice de fricción entre el zapato y el suelo, obtuvieron una elevada tasa de lesión en el deporte de fútbol australiano cuando su terreno de juego estaba seca en comparativa con superficies de juego húmedo.
- Algunos terrenos de pasto artificial bajaran el porcentaje de lesiones del ligamento cruzado anterior en comparación al pasto natural. (4)

9 MECANISMO DE LESIÓN DEL LCA:

El atleta realiza un truco o desciende con la rodilla semi-extendida y en valgo (o varo) ligero luego de un brinco. Este traumatismo mecánico suele sumarse a un traumatismo incompleto concomitante en el menisco lateral más aún de un hematoma subcondral en la rodilla al nivel del cóndilo femoral lateral y la meseta tibial. ⁽⁸⁾ (Anexo 2-Figura 6)

Traumatismo de torsión con toque inmediato o de mayor impacto donde obtienen inmediatamente un trauma en dicha articulación.⁽¹⁰⁾

La modalidad de lesión del Ligamento cruzado anterior lo estimaremos en una etapa anatómica o grado biomecánico y desde ese punto se concluye en que deporte es más común esta lesión donde encontraremos 5 niveles mecánicos:

- Modalidad con rodilla en semi-flexión, valgo exagerado, y rotación externa de la tibia: provoca una lesión de LLI, rotura meniscal medial y ruptura del LCA, el presente grupo de traumatismos corresponde al nombre triada maligna de O'Donogue.
- Modalidad con rodilla en moderada flexión, varo exagerado y rotación interna de la tibia que ocasionará una lesión del LCA posteriormente una lesión del LLE y rotura meniscal interna o externa.
- Modalidad con rodilla en extensión y valgo exagerado que generará una lesión de LLI y sucesivamente una lesión del LCA o del LCP.
- Modalidad con rodilla en extensión y varo exagerado que producirá una lesión de LLE, de LCP y LCA.
- En un plano frontal, el choque directo en la cara anterior de la rodilla puede provocar una lesión de LCP o una hiperextensión brusca puede provocar una lesión pura de LCA.

La modalidad con mayor frecuencia de los traumatismos del ligamento cruzado anterior sin ningún tacto es la reducción abrupta con rodilla obstruida en extensión teniendo o no variación de orientación al descender de un brinco.⁽¹⁰⁾

10 CLASIFICACIÓN DE RUPTURAS DEL LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR:

Se clasifican en 3 niveles:

- A. Esquince nivel 1: simple flexibilización de ligamento, no hay interrupción de fibras, la laxitud ligamentaria está conservada solo presenta dolor durante el recorrido ligamentario al instante de tensionar tales fibras.
- B. Esquince nivel 2: ruptura parcial del ligamento, ya hay presencia de una perturbación grupal de fibras, hay un aumento de laxitud al comparar con la otra

rodilla, es observable en la exploración física y a veces en resonancia magnética (RM)

- C. Esquince nivel 3: ruptura total del ligamento o avulsión de su inserción ósea, presencia de una gran laxitud, el estudio de resonancia magnética (RM) confirmara la ruptura de las fibras. ⁽¹⁰⁾



CAPITULO III: EVALUACIÓN Y DIAGNÓSTICO FISIOTERAPEUTICO

11 DIAGNOSTICO:

Cuando el paciente tiene una lesión en la rodilla y acude con un fisioterapeuta, éste debe valorar cuál es el estado de la lesión y del propio paciente. El fisioterapeuta debe tener presente que está tratando una lesión de la rodilla de un paciente en un momento determinado de su vida, por lo que, a pesar de acudir el paciente con el diagnóstico del médico correspondiente.

El propósito del análisis fisioterapéutico es tener que estimar el nivel de daño funcional de la articulación ya que no todas las lesiones son iguales, con objetivo de formular un proceso de terapia a tratar en dicho paciente.

La evaluación de la rodilla estará a cargo de una clase de lesión y del dominio precedente del paciente sin embargo estableceremos unas pautas a seguir para una correcta exploración. ⁽⁴⁾

11.1 PRUEBA DE LACHMAN

Es el test más fiable para detectar la lesión del ligamento cruzado anterior.

-Paciente: En posición supina, le pedimos que realice el movimiento de extensión de rodilla, partiendo de una ligera flexión de 30°.

-Fisioterapeuta: en el lado a explorar.

-Manos del fisioterapeuta: con la mano craneal estabiliza la región distal del fémur y la mano distal agarra la región proximal de la tibia.

-Puesta en tensión: se realiza una tracción de la tibia en dirección anterior.

-Interpretación: el test da positivo cuando desaparece la curva del tendón rotuliano, lo que conlleva un desplazamiento anterior de la tibia. (8) (Anexo 3-Figura 7)

11.2 PRUEBA DE CAJÓN ANTERIOR

Este test señalará lesión en el LCA.

-Paciente: decúbito supino, con la rodilla flexionada en 90° aunque en las primeras etapas tras una lesión, la rodilla se examinará con una flexión de 45°.

-Fisioterapeuta: sobre los pies del paciente

-Manos del fisioterapeuta: por detrás de la rodilla a nivel de la extremidad proximal de la tibia, por encima del vientre muscular del músculo gemelo.

-Puesta en tensión: se tracciona de la tibia en dirección anterior.

-Interpretación: el test es positivo cuando el desplazamiento es mayor a 6mm, si el desplazamiento es quizás el mismo para ambos cóndilos tibiales hay una posibilidad que se trate de un desgarramiento de los ligamentos o cápsula posteromedial o lateral. Si el recorrido va sumado a un exceso de movilidad antero medial o lateral, hay una posibilidad que presente un traumatismo sumado a la del ligamento cruzado anterior. ⁽⁴⁾ (Anexo 3-Figura 8)

11.3 PRUEBA DE PIVOT SHIFT

-Posición del paciente: decúbito supino, con flexión de cadera 45°, con rodilla en extensión completa.

-Fisioterapeuta: sobre los pies del paciente.

-Manos del fisioterapeuta: mano caudal en la base del pie altura de la hendidura, mano proximal posición lateral de la pierna a la altura de la articulación tibiofibular situando el pulgar debajo de la cabeza del peroné.

-Maniobra: el fisioterapeuta realiza una rotación interna forzada de la tibia rotando a nivel de rodilla y tobillo, manteniendo la rotación aplica una fuerza en valgo sobre la rodilla mientras realiza una flexión leve.

-Interpretación: la prueba es exitosa cuando el fisioterapeuta recibe una protuberancia al reducirse la subluxación de la tibia en relación al fémur. ⁽⁴⁾ (Anexo 3-Figura 9)

12 EXAMEN FÍSICO

12.1 ANAMNESIS

Esto es un componente de la inspección fisioterapéutica muy importante ya que el fisioterapeuta debe conocer los mecanismos de lesión y su evolución, se realizarán diversas preguntas con objeto de focalizar el tratamiento fisioterapéutico, algunas como:

- ¿Qué ha transcurrido?
- ¿Cuál fue la forma en que empezó la afección?
- ¿De qué forma se realizó usted el traumatismo?
- ¿En qué parte presenta dolor? ⁽⁴⁾

La realización de una anamnesis minuciosa es fundamental y se debe incluir información derivado de los coaches y gente del grupo con un fin comparativo.

Se genera en más del 70% la lesión de los meniscos que viene a estar asociada al traumatismo del ligamento cruzado anterior. ⁽¹¹⁾

La anamnesis se va a dividir en:

A. Datos personales del paciente

- Nombre completo, edad, peso y estatura.
- Profesión y grado de actividad física.
- Aficiones deportivas.

B. Anamnesis familiar:

- Enfermedades congénitas.
- Enfermedades graves de manifestación frecuente.

C. Anamnesis personal:

- Lesiones de influencia en el entrenamiento por orden cronológico.
- Enfermedades de influencia en el entrenamiento por orden cronológico.

D. Aspectos personales de la evaluación

- Aspecto físico funcional
Actitud postural: puede estar normal o alterada.
- Evaluación de la piel: si se encuentra en color normal, eritematoso, equimosis, si hay presencia de edema, tumefacciones, escaras, cicatriz.

- Evaluación del dolor: evaluamos la intensidad del dolor del 1 al 10 en qué nivel se encuentra. ⁽¹¹⁾

12.2 INSPECCIÓN Y VISUALIZACIÓN DEL PACIENTE

12.2.1 EVALUACIÓN POSTURAL

Alineación en bipedestación, el paciente está de pie en las tablas de posturas.

Vista anterior: la línea de plomada debe pasar en medio del cuerpo para así dividirlo en hemicuerpo derecho e izquierdo.

- Las clavículas deberán estar en posición horizontal.
- Ambas manos deberán estar con las palmas hacia anterior.
- Ambas crestas iliacas deberán estar alineadas.
- La cabeza femoral deberá estar en posición horizontal.
- Las rótulas tienen que estar alineadas.
- Ambos maléolos internos deberán estar alineados. ⁽¹²⁾

Vista lateral: alineación en plomada.

- Ligeramente posterior al ápex de la sutura coronal.
- A través del conducto auditivo externo.
- A través del proceso odontoide del axis.
- A través de los cuerpos de las vértebras lumbares.
- A través del promontorio del sacro
- Ligeramente posterior al eje posterior de la articulación de la cadera.
- Ligeramente anterior al eje de la articulación de la rodilla.
- A través de la articulación calcaneocuboide.

La curvatura normal de la columna comienza con una curva convexa hacia adelante a nivel cervical (región cervical), continuando con una curva convexa hacia atrás en la región superior de la espalda (región dorsal) y por último una curva convexa hacia adelante en la región inferior de la espalda (región lumbar). Pueden describirse como una leve extensión del cuello, una ligera flexión de la columna dorsal y una ligera extensión de la región inferior de la espalda. Cuando la curvatura lumbar es normal la pelvis se encuentra en una posición

neutra. La articulación de cadera debe estar en posición neutra es decir ni flexionadas ni hiperextendidas al igual que la articulación de la rodilla, la articulación de tobillo en posición neutra, pierna vertical y en ángulo recto con la planta del pie. ⁽¹²⁾

Vista posterior: sostener la línea de plomada alineada con la séptima vértebra cervical es beneficioso para así comprobar la curva de la columna.

- Cabeza: posición neutra, ni inclinada ni rotada.
- Hombros: al mismo nivel, ni elevadas ni deprimidas.
- Escápula: Posición neutra, bordes internos esencialmente paralelos y separados alrededor de 7 u 8 cm.

Observaremos si las escápulas se encuentran en abducción o aducción, en elevación o en depresión, y por último si están simétricas o asimétricas.

- Columna dorsolumbar: deben estar en de forma recta alineadas, observaremos las apófisis espinosas si están posicionadas de forma vertical y si hay presencia de una escoliosis.
- Pelvis: deben estar posicionadas ambas espinas posterosuperiores a la misma altura, observaremos si la zona inferior del glúteo se encuentra alineado, también que las crestas iliacas estén posicionadas de forma horizontal.
- Rodilla: el miembro inferior debe estar recto, observaremos si encontramos genu varum o valgo. ⁽¹²⁾

12.2.2 INSPECCIÓN ESTÁTICA:

Se busca comprobar la postura, así como la condición de la rodilla en descanso.

- Contemplar su posición: El movimiento, su manera de pisar, su manera de tomar asiento del paciente, pueden darse de obvias posturas antiálgicas de la rodilla.
- Contemplar desviación en el alineamiento: modificación del ángulo Q, surgimiento de genu varum, genu valgum recurvatum que colabora con la gravedad de su lesión. Esta evaluación sobre la alineación se lleva a cabo con el paciente en posición bípeda, en sedente y en posición supina.

- Contemplar la articulación: Una vez desvestido el paciente, se procederá a la inspección visual al descubierto tanto de la rodilla como las partes adyacentes a ella. Se evaluará la situación de la piel, la existencia de edema y la presencia de atrofia muscular visible. ⁽⁴⁾

12.2.3 INSPECCIÓN DINÁMICA:

- Cuando el paciente ingresa al consultorio realizando marcha. Debemos comprobar si hay presencia de ayuda externa, si camina de forma correcta, si realiza apoyo de talón. Se realizará un análisis exhaustivo de la marcha su fuese necesario. ⁽⁴⁾
- Se medirá la situación operativa de la rodilla en distintas circunstancias dinámicas, tales como realizando marcha, ascender y descender escalones. ⁽⁸⁾

12.3 VALORACIÓN DEL EDEMA Y DEL ESTADO DE LA PIEL

a) Localización del edema:

La ubicación del edema dejara considerar e instruir las posibles zonas anatómicas alteradas de la rodilla y en qué situación se encuentra en la actualidad.

Edema situado: se presenta en la zona anterior de la rótula y sospecha la presencia de una bursitis infra rotuliana o una tendinopatía rotuliana.

El primordial examen que va a ejecutar el especialista es procurar probar si el edema es solo por un proceso inflamatorio o de origen vascular. A tal efecto es recomendable tocar la rodilla, para comprobar la temperatura de la misma y apretar ligeramente con el pulpejo del dedo, con objeto de comprobar si aparece fóvea. ⁽⁴⁾

b) Valoración del estado de la piel:

Tonalidad y condición de la piel: es fundamental observar el matiz de la piel, puesto que nos señala la condición de esta, ratificando si hay presencia de un aspecto cianótico o no. A su vez se debe valorar la presencia de heridas, ulceraciones u otras alteraciones cutáneas de la piel, con objeto de evitar agravar esas posibles alteraciones. ⁽⁴⁾

12.4 INSPECCIÓN Y PALPACIÓN DE LOS TEJIDOS BLANDOS DE LA RODILLA

12.4.1 PALPACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS LATERALES DE LA RODILLA

La rodilla mantiene su estabilidad en diferentes planos del espacio gracias al componente estabilizador de las estructuras musculoesqueléticas y capsulo ligamentosas de la articulación. Una de las principales exploraciones que debe realizar el fisioterapeuta es la palpación de estas estructuras.

a) Estructuras capsulo ligamentosas y meniscales:

- Ligamento colateral externo: envuelve la zona externa de la cápsula articular, sabiendo que no ingresa en la articulación, para percibir se debe aliviar la cintilla iliotibial, a tal efecto se situará la rodilla en flexión y la cadera en abducción y rotación externa.
- Menisco externo: es complicado percibir, el menisco externo se puede palpar por arriba del reborde superior de la meseta tibial externa.

b) Estructuras musculo tendinosas:

- Borde lateral del tendón rotuliano: se puede percibir desde todas las caras de la rodilla. A escala lateral es importante resaltar su conexión con el polo inferoexterno de la rótula, por ser un área dolorosa en considerables ocasiones.
- Cintilla iliotibial: debe evaluar la situación de estrés en la cintilla iliotibial por el borde lateral del muslo.
- Vasto externo de los cuádriceps: es un músculo cuya percepción se efectúa en reducidas frecuencias, no obstante, dado a su aspecto de estabilización externa de la rótula, su percepción es imprescindible. Es muy común la existencia en el mismo de puntos gatillos miofasciales, que causan dolor referido sobre el tendón rotuliano. ⁽⁴⁾

12.4.2 PALPACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS ANTERIORES DE LA RODILLA

a) Estructuras musculo tendinosas delicados a la percepción ejercida por el fisioterapeuta:

- Musculo cuádriceps: es el primordial motor de la extensión de rodilla. A nivel de la rodilla, se deben diferenciar las fibras del recto anterior, vasto interno y vasto

externo, con objeto de comprobar el surgimiento de fragilidad, daño o atrofia en alguna de sus fracciones. El vasto interno es el que se encuentra con más frecuencia inhibido, por lo que en circunstancias patológicas es el primero en perder fuerza y tono muscular.

- Tendón cuadriceps: su puede percibir a la zona externa y alta de la rótula.
- Tendón rotuliano: se encuentra en la zona caudal del tendón de los cuádriceps, justo antes de generar su inserción en la tibia. ⁽⁴⁾

12.4.3 PALPACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS POSTERIORES DE LA RODILLA

a) Estructuras musculo tendinosas:

- Semitendinoso y semimembranoso: se percibe en la zona media del orificio poplíteo. El músculo semitendinoso presenta un tendón lateralizado (que forma parte de PGS), ya que la distribución final del músculo semimembranoso está localizado a un dedo de distancia del tendón del semitendinoso.
- Fosa poplíteo: el hueco poplíteo deberá evaluarse de manera delicada con finalidad de identificar el surgimiento de algún quiste.
- Gemelos: es muy importante tener en cuenta el papel de estabilización que desempeñan los gemelos sobre la rodilla, debido a su inserción por encima de la interlínea articular. La palpación de ambos gemelos por encima de la articulación de la rodilla se efectúa en la zona posterior de ambos cóndilos del fémur. ⁽⁴⁾

12.5 EXPLORACIÓN FÍSICA

12.5.1 DOLOR

En el transcurso de este punto, realizando la evaluación se puede percibir la inflamación producida por el desborde que se expande a lo largo de los ligamentos. Una señal de esta posible lesión del Ligamento cruzado anterior que puede ser de origen capsular o meniscal, tiene como primer síntoma dolor en la cara interna y lateral de la rodilla.

Valoración con el escala visual análoga del dolor EVA, en esta evaluación se va a valorar el dolor del paciente con ayuda de una plantilla que tiene una línea horizontal que muestra en el lado izquierdo el dolor mínimo, y en el lado derecho el dolor máximo, la valoración será:

- Dolor leve si el paciente puntúa el dolor como menor a 3.
- Dolor moderado si la valoración se sitúa entre 4 y 7.
- Dolor severo si la valoración es igual o superior a 8. ⁽¹³⁾ (Anexo 3-Figura 10)

12.5.2 RANGO ARTICULAR DE MOVIMIENTO Y TEST MUSCULAR.

Donde se va a verificar si puede haber una restricción de la extensión o de la flexión de la rodilla. Dolor a la traslación o la reducción de dimensión del desplazamiento puede ser un signo positivo. ⁽⁴⁾

12.5.2.1 TEST ARTICULAR

Realizamos una evaluación articular para saber si hay presencia de hipomovilidad, hipermovilidad, rigidez o está normal.

a) Flexión de rodilla (Semitendinoso, semimembranoso y bíceps crural)

Test de movilidad articular: arco de movimiento 0° a 130°-140°.

Posición del paciente: decúbito ventral, miembros inferiores extendidos y pies por fuera de la camilla.

Eje del goniómetro: se ubica en la zona lateral de la rodilla.

Barra fija del goniómetro: paralela al eje longitudinal de la pierna.

Barra móvil del goniómetro: paralela a su eje longitudinal de la pierna.

Otro fisioterapeuta estabilizará: con su antebrazo la pelvis del paciente y se le pide al paciente que flexione la rodilla.

b) Extensión de la rodilla (cuádriceps crural)

Test de movilidad articular: arco de movimiento 140°-130° a 0°

Ubicación del paciente: decúbito supino, rodilla a evaluar en flexión completa.

Eje del goniómetro: zona externa de la rodilla.

Barra fija del goniómetro: paralela al eje longitudinal del muslo.

Barra móvil del goniómetro: paralela al eje longitudinal de la pierna.

Otro fisioterapeuta estabilizará: la pelvis con el antebrazo y se le pide al paciente que baje la pierna hasta la camilla.

c) Plantiflexión o flexión plantar (Gemelos y sóleo)

Test de movilidad: arco de movimiento 0° a 45°-50°

Postura del paciente: paciente acostado mirando al techo o en sedente ubicando el cuello del pie en neutro 90°.

Eje del goniómetro: cara interna de la articulación del tobillo, a 2 cm por debajo del maléolo medial.

Barra fija del goniómetro: paralela al eje longitudinal de la pierna.

Barra móvil del goniómetro: paralela al eje longitudinal del primer metatarsiano.

Otro fisioterapeuta estabilizará: por encima del cuello del pie y se le pide al paciente que lleve la punta del pie al suelo.

d) Dorsiflexión e inversión del pie (Tibial anterior)

Test de movilidad: arco de movimiento 0° a 25°-30°

Postura del atleta: paciente acostado mirando hacia el techo o en sedente ubicando el cuello del pie en neutro 90°.

Eje del goniómetro: cara anterior centrado en la línea articular del cuello del pie.

Barra fija del goniómetro: paralela a la línea media de la pierna.

Barra móvil del goniómetro: paralela a la línea media del paciente entre el segundo y tercer metatarsiano.

Otro fisioterapeuta estabilizará: por encima del cuello del pie y se le dice al paciente que lleve el pie hacia afuera. ⁽¹⁴⁾

12.5.2.2 TEST MUSCULAR

Grado 5 (normal): el paciente mantiene la posición final de la articulación de rodilla aunque se aplique una resistencia máxima.

Grado 4 (bien): el paciente mantiene la posición de flexión de rodilla ante una resistencia moderada.

Grado 3 (regular): el paciente mantiene la posición, teniendo en cuenta que no soportará alguna resistencia.

Grado 2 (mal): el paciente realiza el movimiento en decúbito lateral.

Grado 1 (escaso): los tendones se visualizan, a pesar que no realiza ningún movimiento.

Grado 0 (nulo): no hay evidencia de ninguna contracción ni muscular ni tendinosa. ⁽¹⁵⁾

a) Flexión de rodilla (Semitendinoso y semimembranoso)

Test muscular, posición contra gravedad: Grado 4 y 5 (normal)

Posición del paciente: En prono se le pide que flexione la rodilla hasta casi llegar a las 90° y a su vez colocamos la pierna en una rotación interna.

Entrada del terapeuta: De pie en la zona lateral a examinar.

Test: le pedimos al paciente que realice una flexión de rodilla, y a su vez le indicamos que mantenga la pierna en una rotación interna.

Resistencia: aplicamos la resistencia en la zona posterior de la pierna por encima del tobillo, debemos aplicar la resistencia en sentido oblicuo.

Posición contra gravedad: Grado 3 (regular)

Posición del paciente: en prono. Le indicamos al paciente que realice una flexión de rodilla un poco menos de los 90°, y le pedimos que mantenga la pierna en una rotación interna.

Entrada del terapeuta: de pie en el borde externo de la pierna a explorar.

Resistencia: se aplicará en la zona posterior de la pierna por encima del tobillo, la resistencia se aplicara en sentido oblicuo.

Test: le indicamos al paciente que realice una flexión de rodilla acompañado de una rotación interna.

Posición sin gravedad: Grado 2 (mal)

Posición del paciente: se encuentra en decúbito lateral, la pierna que se va evaluar deberá estar sostenida por el fisioterapeuta, y a su vez la otra pierna deberá estar flexionada para así mantener la estabilidad.

Entrada del terapeuta: de pie en la zona lateral a la altura de la rodilla del paciente, utilizara un brazo para sostener la pierna del paciente estabilizando la zona media de la rodilla, y con la otra mano sostendrá la pierna desde el tobillo.

Test: se le pide al paciente que realice una flexión de rodilla con la mayor amplitud del movimiento que pueda realizar.

Indicaciones al paciente: realizar flexión de la rodilla.

Posición sin gravedad: Grado 1 (escaso) y grado 0 (nulo)

Posición del paciente: decúbito prono, los brazos están estirados, con los pies estirados sobre el borde de la camilla. Rodilla parcialmente flexionada y tobillo sostenido por el fisioterapeuta.

Entrada del terapeuta: bípedo, en el lado de la extremidad a examinar, a la altura de la rodilla. Una mano sostiene el miembro flexionado a la altura del tobillo. La mano opuesta palpa ambos tendones poplíteos, mediales y laterales inmediatamente por encima de la parte posterior de la rodilla. En el grado 0 no es posible detectar actividad contráctil.

Test: el paciente intenta flexionar la rodilla.

Indicaciones al paciente: intente doblar la rodilla.

b) **Flexión de rodilla (bíceps crural)**

Posición del paciente: decúbito prono, con la rodilla flexionada hasta algo menos de 90°. La pierna se coloca en rotación externa.

Entrada del terapeuta: bípedo, en el lado de la extremidad a examinar, el fisioterapeuta ejerce una resistencia que se opone a la flexión de la rodilla, aplicada sobre el tobillo hacia abajo y dentro.

Test: el paciente flexiona la rodilla, mientras mantiene la pierna en rotación externa.

c) **Extensión de la rodilla (cuádriceps crural)**

Test muscular, posición contra gravedad: Grado 4 y 5 (normal)

Posición del paciente: sedente, se coloca una cuña por debajo de la porción distal muslo, para mantener el fémur en posición horizontal. Las manos descansan sobre la mesa para sujetarse. Debe permitirse al paciente que se incline hacia atrás para disminuir la tirantez de los músculos poplíteos.

Entrada del terapeuta: bípedo, en el lado de la extremidad a examinar, la mano que ejerce la resistencia se coloca sobre la superficie anterior de la pierna, inmediatamente por encima del tobillo. La resistencia se ejerce hacia abajo en sentido de flexión de rodilla.

Test: el paciente extiende la rodilla, realizando el movimiento completo, pero no sobrepasa los 0° en hiperextensión.

Indicaciones al paciente: estire la rodilla, manténgala así. No permita que la doble.

Posición sin gravedad: Grado 2

Posición del paciente: decúbito lateral, con la extremidad que se va a examinar colocada encima. La otra extremidad se flexiona para mantener la estabilidad. El examinador mantiene la extremidad que se explora con la rodilla flexionada 90°.

Entrada del terapeuta: bípedo, por detrás del paciente, a la altura de la rodilla. Un brazo se utiliza para sostener la extremidad rodeando el muslo, con la mano por debajo

de la rodilla. La otra mano sostiene la pierna por el tobillo, inmediatamente por encima del maléolo.

Test: el paciente extiende la rodilla con toda la amplitud posible del movimiento. Al sostener la extremidad, el fisioterapeuta no debe ejercer resistencia ni ayudar al movimiento voluntario del paciente.

Indicaciones al paciente: estire la rodilla.

Posición sin gravedad: Grado 1 (escaso) y 0 (nulo)

Posición del paciente: decúbito supino.

Entrada del terapeuta: bípedo, en el lado de la extremidad a examinar a la altura de la rodilla. Una mano se utiliza para palpar el tendón de los cuádriceps inmediatamente por encima de la rodilla, sujetando suavemente el tendón entre el dedo pulgar y los dedos. En el grado 0 no es posible detectar actividad contráctil.

Test: el paciente intenta estirar la rodilla.

Indicaciones al paciente: empuje la parte de atrás de la rodilla hacia la mesa.

d) **Plantiflexión o flexión plantar (Gemelos y sóleo)**

Test Muscular, posición contra gravedad: Grado 4 y 5 (normal)

Posición del paciente: bípedo sobre el miembro que se explorará con la rodilla extendida. Es probable que el paciente requiera un soporte externo, no deben utilizarse más de uno o dos dedos apoyados sobre una mesa, solo es para ayudar a mantener el equilibrio.

Entrada del terapeuta: bípedo o sedente, observando lateralmente la extremidad que se explora.

Test: el paciente eleva el talón del suelo repetidamente, completando la amplitud de la flexión plantar.

Indicaciones al paciente: el fisioterapeuta muestra el movimiento correcto al paciente. Indicándole que se mantenga sobre la pierna derecha, de puntillas ahora, abajo.

Posición sin gravedad: Grado 2 (mal)

Posición del paciente: bípedo sobre el miembro que se explorará con la rodilla extendida. Es probable que el paciente requiera un soporte externo, no deben utilizarse más de uno o dos dedos apoyados sobre una mesa, solo es para ayudar a mantener el equilibrio.

Entrada del terapeuta: bípedo o sedente, observando lateralmente la extremidad que se explora.

Test: el paciente intenta elevar el talón del suelo recorriendo la amplitud completa de la flexión plantar.

Indicaciones al paciente: el fisioterapeuta muestra el movimiento correcto al paciente. Manténgase sobre la pierna derecha, intente ponerse de puntillas.

Posición sin gravedad: Grado 1 (escaso) y 0 (nulo)

Posición del paciente: decúbito prono, con los pies sobresaliendo del borde de la mesa.

Entrada del terapeuta: bípedo, en el extremo de la mesa, frente a la extremidad a evaluar. Una mano palpa la actividad del gemelo-sóleo, detectando la contracción del tendón de Aquiles, inmediatamente por encima del calcáneo. En el grado 0 no es posible detectar actividad contráctil.

Test: el paciente intenta realizar la flexión plantar del tobillo.

Indicaciones al paciente: dirija los dedos de los pies hacia abajo, como un bailarín, de puntillas.

e) **Dorsiflexión e inversión del pie (Tibial anterior)**

Test Muscular, posición contra gravedad: Grado 4 y 5 (normal)

Posición del paciente: sedente, de forma alternativa el paciente puede colocarse en decúbito supino.

Entrada del terapeuta: sentado sobre un taburete frente al paciente, con el talón del paciente apoyado en su muslo, una mano se coloca alrededor de la parte posterior de la pierna, inmediatamente por encima de los maléolos, para los grados 5,4 y 3, la mano que aplica la resistencia para los mismos grados se sitúa sobre la porción dorsomedial del pie.

Test: el paciente realiza la dorsiflexión de tobillo e invierte el pie, manteniendo los dedos relajados.

Indicaciones al paciente: mueve el pie hacia arriba y hacia dentro, manténgalo así. No permita que lo empuje hacia abajo.

Posición sin gravedad: Grado 2 (mal)

Posición del paciente: decúbito supino.

Entrada del terapeuta: a los pies del paciente observando el movimiento.

Test: el paciente realiza un movimiento de amplitud parcial en la dorsiflexión.

Indicaciones al paciente: intente mover el pie hacia arriba y hacia dentro. (Hislop, 2002)

Posición sin gravedad, grado 1 (escaso) y 0 (nulo)

Posición del paciente: decúbito supino.

Entrada del terapeuta: bípedo, en el extremo de la mesa, frente a la extremidad a evaluar. Una mano palpa la actividad del tibial anterior, detectando así la contracción para el Grado 1.

En el grado 0 no es posible detectar actividad contráctil.

Test: el paciente intenta realizar el movimiento de arriba y adentro. ⁽¹⁵⁾

13 PRUEBAS FUNCIONALES

13.1 EVALUACIÓN DE LA MARCHA:

La fase de apoyo es el período en el que la extremidad se encuentra en contacto con el suelo y constituye el 60% del ciclo, comienza con el contacto inicial y finaliza con el despegue del antepié, en cual consta de 5 etapas:

- **Fase del contacto inicial (CI):** También denominada golpe de talón (GT), cuando el talón contacta con el suelo en primer lugar. En el contacto del talón la pelvis homolateral rota hacia delante, la cadera se flexiona 25° - 30° . La rodilla se encuentra extendida y el tobillo en posición neutra.

Para la absorción del impacto en contacto del talón la contracción excéntrica de los músculos dorsiflexiones desciendan el antepié hacia el suelo y la rodilla se flexiona 15° - 20° .

- **Fase inicial del apoyo o de respuesta a la carga (AI):** se inicia inmediatamente después del contacto del talón. La musculatura que interviene aquí es:

En el tobillo se encuentran activos los flexores dorsales siendo principalmente el tibial anterior. En la rodilla los músculos que intervienen son los isquiotibiales y cuádriceps. En la cadera se produce una contracción de los extensores como glúteo mayor y medio.

- **Fase media del apoyo (AM):** comienza cuando el pie contralateral despegar del suelo y continúa hasta que el peso corporal se encuentra sobre el antepié de la extremidad inferior de apoyo.
La cadera, la rodilla y el tobillo alcanzan su posición neutra 0° mientras el cuerpo continúa avanzando, la cadera alcanza una extensión relativa de 20° - 30° , debido parcialmente a la rotación hacia atrás de la pelvis.
Ni el cuádriceps ni los isquiotibiales se encuentran activos en esta fase, durante este tiempo el grupo muscular de la pantorrilla controla la rodilla.
- **Fase final del apoyo (AF):** comienza con el despegue del talón homolateral y continúa hasta que el pie contralateral contacta con el suelo. Durante esta fase el cuerpo sobrepasa el pie de apoyo.
- **Fase previa a la oscilación (OP):** la cadera y la rodilla se van flexionando, el tobillo realiza flexión plantar y la punta del pie está todavía en contacto con el suelo. La extremidad inferior contralateral se encuentra en este momento en contacto con el suelo recibiendo el peso del cuerpo. (12)
- **FASE INICIAL DE LA OSCILACIÓN (ACELERACIÓN):** comienza cuando los dedos del pie abandonan el piso y terminan cuando la rodilla alcanza la flexión máxima durante la marcha (60°), el muslo se encuentra directamente debajo del cuerpo y paralelo a la extremidad inferior contralateral que en este instante soporta el peso corporal. Ocupa del 62% al 75% del ciclo de la marcha.
- **FASE MEDIA DE LA OSCILACIÓN:** se inicia con la flexión máxima de la rodilla y culmina cuando la tibia se dispone en posición perpendicular con el piso, es decir, se orienta verticalmente. Dura del 75% al 85% del ciclo de la marcha.
- **FASE FINAL DE LA OSCILACIÓN (DESACELERACIÓN):** se inicia en la posición vertical de la tibia, continúa a medida que la rodilla se extiende completamente y termina cuando el talón hace contacto con el piso (contacto inicial). Representa el 15% del ciclo de la marcha (del 85% a 100%). ⁽¹⁶⁾

13.2 CLINICAL TEST OF SENSORY INTERACTION IN BALANCE

Se usa una colchoneta de equilibrio de gomaespuma antideslizante, un cronómetro y el fisioterapeuta.

Se pide al paciente que permanezca bípedo treinta segundos con los pies alejados a la altura de los hombros y con los brazos cruzados sobre el pecho realizando esto en 4 situaciones sensoriales diferentes que son con los ojos abiertos también cerrados sobre superficies estables y superficies blandas. ⁽¹⁷⁾

13.3 EQUILIBRIO EN BIPEDESTACIÓN CON ALTERACIÓN DE LA BASE DE SUSTENTACIÓN (ABS)

La prueba se realiza con los siguientes equipos:

- Colchoneta de equilibrio, el cual contiene tres centímetros de material antideslizante.
- Cronómetro.
- Fisioterapeuta.

Teniendo todos los materiales realizamos la prueba con los siguientes pasos descalzo, manos en las caderas, ojos cerrados y abiertos, durante veinte segundos cada uno.

- Bípedo con los pies juntos, aguantar 15 segundos. Repetir la acción con los ojos cerrados.
- Poner los pies en semitándem (con un espacio mínimo entre los pies), aguantar 15 segundos. Repetir con los ojos cerrados.
- Bípedo con los pies en tándem (los dedos de un pie tocan el talón del otro), aguantar 15 segundos. Repetir con los ojos cerrados.
- El paciente debe adoptar la posición de monopedestación mantener 15 segundos. Repetir con los ojos cerrados. ⁽¹⁷⁾ (Figura)

13.4 TRANSFERENCIAS DINÁMICAS DEL PESO DEL CUERPO EN EL ESPACIO

a) Paso al frente con el pie derecho y con el izquierdo

Comenzar con un desplazamiento del peso sobre la cadera izquierda para descargar el peso de la pierna derecha. Dar un paso adelante con el pie derecho.

Mantener la posición hasta contar tres, luego mover el peso hacia atrás sobre la cadera izquierda hasta que el peso quede centrado sobre el pie izquierdo, dar un paso atrás con el pie derecho. Repetir el ejercicio con los ojos cerrados.

b) Pasos a cuatro esquinas

Dar un paso adelante con el pie derecho seguido del izquierdo. Desplazar el peso sobre el pie izquierdo y luego dar un paso atrás con el pie derecho seguido por el izquierdo. Repetir el ejercicio con los ojos cerrados. ⁽¹⁷⁾



CAPITULO IV: TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO

El objetivo es restablecer la funcionabilidad logrando una estabilización articular en un breve periodo, evitando así el surgimiento de cambios degenerativas articulares a lo largo de un periodo prolongado.

Los objetivos de la terapia se basarán tanto en el tipo de actividad que realice y en la edad del paciente.

14 TRATAMIENTO CONSERVADOR

El método más importante de terapia es el uso de agentes en traumatismos de tejidos blandos. ⁽¹⁶⁾

Tratamiento fisioterapéutico en lesión parcial en nivel 2 del LCA

Etapas 1 Fase aguda: Inmovilización (1ra-4ta semana)

Los objetivos en esta primera etapa son:

- Controlar el soporte de peso.
- Reducir la inflamación.
- Reducir el dolor.
- Mantener el trofismo.
- Recuperar la fuerza muscular en zonas indemnes a la lesión.

Utilizando la modalidad RICE las primeras horas de la lesión para reducir la tumefacción.

Rest; Se empleará una ayuda externa con el uso de muletas para realizar una descarga media de la articulación.

Ice; Emplearemos uso de crioterapia aplicándolo tan prontamente para reducir el edema.

Compression; Emplearemos una venda compresiva en la articulación para drenar el edema.

Elevation de la pierna; Se precisará al paciente que gradualmente suba la pierna con el propósito de facilitar la circulación de retorno venoso. ⁽⁸⁾ (Anexo 4-Figura 11)

- Al paciente se le colocará un yeso para así inmovilizar la rodilla, ya que esto nos ayudará al inicio del periodo para luego emplear un ortético logrando que permanezca estable.
- En esta fase aplicaremos corrientes de analgesia como TENS utilizándolo en un 80-100 HZ.
- Para favorecer a reducir la tumefacción y calamar el dolor utilizaremos el ultrasonido iniciando con un ciclo pulsado de 1mhz.
- Para impedir la carga muscular de los cuádriceps emplearemos corrientes que estimularán, el cual elevaran la entrada sensitiva de la contracción utilizando corriente rusas 60 HZ. ⁽¹³⁾

Mejorar y mantener rangos articulares de extremidad distal a la lesión: como la cadera, tobillo y pie.

- Flexión de los dedos: Paciente en decúbito supino sobre una camilla, doblamos los dedos de los pies todo lo que sea posible sin generar dolor, se le dice al paciente que mantenga por 10 segundos y vuelva a la posición inicial suavemente. (Anexo 4-Figura 12)
- Extensión de los dedos: Paciente en decúbito supino, estiramos los dedos hacia atrás lo máximo que pueda nunca generando dolor, se le indicará al atleta que mantenga por 10 segundos y vuelva a la posición inicial suavemente. (Anexo 4-Figura 13)
- Inversión / eversión de tobillo (cadena cinética abierta): Paciente en decúbito supino acostado sobre una camilla con rodilla extendida, se le dice al paciente que lleve el pie hacia afuera para realizar una eversión y hacia dentro para una inversión de tobillo. Realizar 2 series de 10 repeticiones. (Anexo 4-Figura 14)
- Ejercicios activos y activos asistidos de cadera como flexión: paciente en decúbito supino solo con el peso del yeso, decirle que eleve la pierna, si este no logra el movimiento el fisioterapeuta debe asistir al movimiento. (Anexo 4-Figura 15)
- Ejercicios activos de cadera tanto como abducción, aducción: paciente en decúbito lateral solo con el peso del yeso, decirle que abduzca y aduzca la cadera si este no lo logra el movimiento, el fisioterapeuta debe asistir al movimiento. (Anexo 4-Figura 16)

Mejorar y mantener fuerza muscular:

- Actividad isométrica para la articulación de rodilla: para el cuádriceps paciente en decúbito supino, el fisioterapeuta debe colocar un cojín debajo del hueso poplíteo, se le indica al paciente que presione y mantenga por diez segundos posteriormente que retorne a la postura original suavemente. (Anexo 4-Figura 17)
- Isométrico de isquiotibiales: paciente decúbito prono decirle al paciente que eleve la pierna y mantenga por 10 segundos luego que regrese a la posición inicial (solo con el peso de la pierna). (Anexo 4-Figura 18)

Mejorar y mantener propiocepción:

- Apoyo parcial de un 20% de la rodilla afecta.
- Ejecución de marcha con dos apoyos externos permitiendo solo la descarga del 20% sin ocasionar dolor.

Prevenir complicaciones

- Realizar liberación muscular.
- Liberación de fascia.
- Evitar posturas viciosas.
- Realizar drenaje linfático para evitar edemas.

Etapas 2 Fase subaguda: Post-inmovilización (5ta-7ma semana): presencia de dolor leve con edema ligero.

Los objetivos en la presente fase son:

- Estabilizar la articulación de rodilla.
- Mejorar el alineamiento del miembro afectado.
- Mejorar la propiocepción del miembro afectado.
- Enseñar pautas de higiene postural.

Disminuir el edema y el dolor.

- Emplearemos corrientes interferenciales de 50-120 Hz.

- Para favorecer a reducir la tumefacción y calamar el dolor utilizaremos el ultrasonido iniciando con un ciclo pulsado de 1mhz.
- Aplicaremos laser pulsado de 6 y 10 Jules/cm2 para contribuir a reducir el dolor del ligamento afectado.
- Para impedir la carga muscular de los cuádriceps emplearemos corrientes que estimularán, el cual elevaran la entrada sensitiva de la contracción utilizando corriente rusas 60 HZ. ⁽¹³⁾

Mejorar y mantener rangos articulares

- Inducción de la fascia: deslizamiento longitudinal de los cuádriceps, paciente en decúbito supino, fisioterapeuta bípedo en el lado que se va a tratar, al encontrar limitaciones en dirección vertical el desplazamiento se llevará a cabo con ambas manos en sentido craneocaudal. Dicha indicación se debe ejecutar de forma enérgica. (Anexo 4-Figura 19)
- Inducción del tensor de la fascia lata: paciente en decúbito lateral las caderas y rodillas necesitan quedarse moderadamente flexionadas, fisioterapeuta bípedo detrás del paciente, quien coloca sus manos encima del cuerpo del tensor de la fascia lata y lleva a cabo una tensión con sus pulgares orientadas al cuádriceps. La presente tensión debe sostenerse a lo largo de tres a cinco minutos. (Anexo 4-Figura 20)
- Inducción miofascial de los isquiotibiales: deslizamiento transverso en las inserciones, atleta acostado mirando hacia el techo, fisioterapeuta sedente en el tablero en el lado que atenderá y observará al atleta. El paciente deberá reposar la pierna que se va abordar sobre el hombro del terapeuta, manteniéndola presionada aproximadamente 90°. El terapeuta sujetará con sus manos la pierna ubicando los pulgares arriba del tercio inferior de los isquiotibiales, ejerciendo tensión a partir del interior hacia afuera, lleva sus manos hacia afuera, aplicando un movimiento en modo de semicírculo. ⁽¹⁸⁾ (Anexo 4-Figura 21)
- Ejercicios activos: Llegando alcanzar un rango de 90° e ir paulatinamente sin causar dolor en la articulación de rodilla.
- Entrenamiento de contracción sostenida en cuádriceps con diversos grados de amplitud articular. ⁽⁴⁾ (Anexo 4-Figura 22)

Mejorar y mantener fuerza muscular, ejercicios en hidroterapia

- Paciente en bípedo con brazos estiradas hacia delante, con mancuernas de espuma en las manos, decirle al paciente que marque pasó en dicha posición. (Anexo 4-Figura 23)
- Paciente con un flotador de espuma entre las piernas realizar ejercicio de pedaleo controlado. (Anexo 4-Figura 24)
- Paciente en bípedo por el borde de la piscina realizar caminatas frontales y laterales. (Anexo 4-Figura 25)
- Ejercicio en cadena cinética abierta, el paciente debe agarrarse del borde de la piscina, a nivel del abdomen utilizar un flotador de espuma y realizar pataleos controlados. Estos ejercicios darán confianza al paciente para poder recuperar pronto la fuerza necesaria. ⁽¹³⁾ (Anexo 4-Figura 26)
- Paciente en bípedo con pesas de kilo y medio en los tobillos, realizar flexión de rodilla casi a 90° mientras la otra pierna está apoyada. (Anexo 4-Figura 27)
- Paciente en bípedo con peso de kilo y medio en el tobillo realizar flexión de cadera con rodilla extendida mientras la otra pierna está apoyada. ⁽²⁰⁾

Mejorar y mantener propiocepción

- Decúbito supino con la ayuda de un balón: colocar el pie por encima de este con una flexión de rodilla 90° mientras el pie que no ejerce movimiento puede quedarse en reposo en la camilla, se le indica al paciente que presione la pelota y lo mantenga por 10 segundos. (Anexo 4-Figura 28)
- Decúbito supino con la ayuda de un balón: colocar una pie por encima de la pared usando el balón situado en el lado posterior de la pierna a nivel distal, la pierna que trabaja está en extensión, se le indicará al paciente que flexione la rodilla moviendo el balón hacia el tope del desplazamiento en flexión y regresar a extender. Rehacer el ejercicio a lo largo de un 1 minuto. ⁽¹⁹⁾
- Transferencia de peso gradualmente para así potenciar la propiocepción con una carga del 50%.

Evitar complicaciones

- En esta fase debemos prevenir las contracturas haciendo uso de la liberación miofascial.
- Evitar que el músculo isquiosural se acorte.

Etapa 3 Fase avanzada de movimiento y fortalecimiento: (8va-11va semana): En la presente fase no hay existencia de dolor y un edema deficiente.

Los objetivos son:

- Trabajar la fuerza muscular y coordinación.
- Lograr la amplitud de movimiento activo

Disminuir el edema y el dolor.

- Uso de corrientes analgésicas como interferenciales 60-120 Hz.
- Uso de crioterapia al final del entrenamiento para prevenir una hinchazón de la articulación después de la actividad.

Mejorar y mantener rango articular

- Masaje circulatorio.
- Movilización activa libre de la rodilla hacia una flexoextensión (añadiendo una carga ligera trabajando con balón de Klein). ⁽⁴⁾ (Anexo 4-Figura 29)

Mejorar y mantener la fuerza muscular

- Levantamiento de la cadera, atleta acostado mirando al techo se le aplicará una carga sobre la pierna comprometida con la rodilla flexionada a 90°, extender la otra pierna y mantener la posición durante 6 segundos, descender la pierna suavemente. ⁽⁸⁾ (Anexo 4-Figura 30)
- Flexión de cadera con rodilla extendida tumbado con una resistencia elástica: paciente decúbito supino con una liga de resistencia que se colocará en los pies, se le dice al paciente que lleve la cadera a una flexión de 45°-60°, mantener tres segundos y regresamos a la postura del inicio. (Anexo 4-Figura 31)
- Extensión de rodilla y cadera tumbado con una resistencia elástica: paciente en decúbito supino con el lado que se va a mover en flexión de cadera y rodilla sujetando una cinta flexible con las manos y el otro lado con el pie, decirle al paciente que extienda la rodilla y cadera de forma simultánea, luego regresar a la postura original de manera limitada. Ejecutar dos rondas de 15 repeticiones. (Anexo 4-Figura 32)

- Flexión de rodilla echado con una cinta flexible: paciente en decúbito prono con la parte que se va a ejercer movimiento sobre el suelo con extensión de cadera y rodilla, con una cinta flexible en el tobillo, le decimos al paciente que flexione la rodilla y luego regresar a la postura con que inicio de forma suave. Ejercer dos rondas de 15 repeticiones. (Anexo 4-Figura 33)
- Back squat con soporte de la espalda en un balón: paciente en bípedo espalda con el soporte de un fitball que a la vez se mantendrá respaldado en la pared, sus piernas quedarán alineadas respecto al tronco y extendidas, decirle al paciente que baje a la posición de 90° y después volveremos a la posición inicial de forma controlada, mantener 30 segundos a 1 minuto. Realizar 1 serie de 5 repeticiones. ⁽¹⁹⁾ (Anexo 4-Figura 34)
- Descenso de la escalera: paciente en bípedo sobre un taburete, debe pararse sobre la pierna comprometida y descender con delicadeza para apoyar el peso del cuerpo sobre la pierna sana. Usar un espejo para controlar el movimiento. (Anexo 4-Figura 35)
- Ascenso de la escalera: paciente en bípedo sobre un taburete, debe pararse sobre la pierna sana y ascender la escalera con suavidad con la carga del cuerpo sobre la pierna comprometida, mantener las rodillas paralelas sobre los dedos de los pies, evitar elevación de cadera. Usar un espejo para monitorizar el movimiento. ⁽⁸⁾ (Anexo 4-Figura 36)
- Hidroterapia, paciente en bípedo con un peso adicional en la cintura sosteniéndose de la baranda de la piscina, comenzar con rodillas extendidas y se le dice que realice una sentadilla. (Anexo 4-Figura 37)
- Hidroterapia, paciente en bípedo con pesas de 3 kilos en los tobillos realizar flexión de rodilla mientras la otra pierna está apoyada.
- Paciente en bípedo con peso de 3 kilos en el tobillo realizar flexión de cadera con rodilla extendida mientras la otra pierna está apoyada.
- Paciente en bípedo con mancuerna de espuma en el tobillo en la parte calcánea, partir de una flexión de cadera a una extensión. ⁽²⁰⁾ (Anexo 4-Figura 38)

Mantener y mejorar la propiocepción

- Sentadilla sobre una plataforma inestable: paciente con ambos pies sobre un bosu, al inicio con brazos pegados al cuerpo y mirada al frente, decirle que realice una sentadilla de 90° con brazos al frente, mantener durante 30 segundos a 1 minuto y

regresar a la postura del inicio suavemente. Repetir 2 rondas de 10-15 repeticiones. (Anexo 4-Figura 39)

- Paciente bípedo pies apoyados sobre dos plataformas inestables (Dyn air), primero piernas separadas a la altura de los hombros, le decimos al paciente que se ladee, de manera que la carga caerá mayormente sobre alguno de los pies. Segunda posición con un pie adelante y atrás, le decimos al paciente que vaya modificando lentamente de un lado a otro. Ejecutar 2 rondas de treinta a sesenta segundos. ⁽¹⁹⁾ (Anexo 4-Figura 40)
- Realizar caminata con una completa descarga de peso, aquel movimiento será asistido con un bastón canadiense.

Prevenir complicaciones

- Estiramientos de isquiotibiales y cuádriceps.

Etapa 4 Fase de retorno a la actividad (11va semana- 5to mes): en esta fase la fuerza muscular debe ser un nivel mayor a tres.

Los objetivos en esta etapa son:

- Mayor control neuromuscular en los movimientos y cambio en diferente dirección.

Alivio del dolor post ejercicio

- Uso de crioterapia al final del entrenamiento para prevenir una hinchazón de la articulación después de la actividad.

Mejorar y mantener rangos articulares

- Autoestiramiento sobre una silla: el paciente fija el pie de la pierna en cuestión sobre el suelo, luego se adelanta en el asiento sobre el pie estabilizado para someter los cuádriceps a un estiramiento sostenido y aumentar la flexión de la rodilla. ⁽²⁰⁾ (Anexo 4-Figura 42)

Mejorar y mantener fuerza muscular

- Paciente en bípedo con la espalda apoyada en un balón donde así mismo este se respalda en la pared mientras que la pierna de soporte está ligeramente delante en referencia al tronco en tanto la pierna contraria está en el aire, decirle al paciente que

baje en una sentadilla 90° manteniendo el pie elevado y después vuelva a la posición inicial de forma controlada, mantener 15 a 20 segundos. Realizar 2 series de 10-15 repeticiones. (Anexo 4-Figura 43)

- Paciente en postura erguida con apoyo sobre un pie teniendo rodilla extendida, mientras que la pierna contraria está en el aire, decirle al paciente que realice una sentadilla de 90°-125° de flexión de rodillas y luego regrese a la postura original de una manera suave, mantener 15 a 30 segundos. Realizar 2 series de 8-15 repeticiones. ⁽¹⁹⁾ (Anexo 4-Figura 44)
- Flexión de rodilla con carga: paciente bípedo con piernas separadas a la altura de los hombros, colocar una barra tras nuca con un peso adicional y decirle al paciente que descienda de forma gradual manteniendo la rodilla alineada sobre los dedos de los pies y que regrese a la postura original de forma suave y controlada. Ejecutar dos rondas de 10-15 repeticiones. ⁽⁸⁾ (Anexo 4-Figura 45)
- Paciente bípedo, decirle al paciente que eleve el talón y queda sobre la punta de los pies aplicando la misma carga en ambas piernas, sostenerse en alguna superficie como barras en la pared del gimnasio, aumentar las cargas de forma gradual. Realizar 2 series de 10-12 repeticiones. (Anexo 4-Figura 46)
- Ejercicio con un aparato con polea: paciente en bípedo sobre la pierna comprometida, balancear la otra pierna hacia atrás y adelante contra una resistencia, realizar el ejercicio en varias direcciones. ⁽⁸⁾ (Anexo 4-Figura 47)
- Bípedo apoyado sobre las puntas de los pies, realizar marcha de manera recta apoyado en punta de pie a lo largo de 15-20 segundos, teniendo una pausa de 30 segundos y reanudar ejercicio, para más dificultad apoyado sobre un pie, decirle al paciente que eleve el talón del suelo lentamente y volvemos abajo. Realizar 2 series de 10 repeticiones por pierna. ⁽¹⁹⁾ (Anexo 4-Figura 48)

Mejorar y mantener propiocepción

- Una rodilla sobre el fitball (rodilla sana) y la otra pierna detrás con el pie apoyado sobre el suelo, se va a mover la extremidad que está apoyada en el suelo en una serie posterior-externo-anterior-externo-posterior alternando, manteniendo tres segundos en cada una de las posturas. Ejecutar 2 rondas en cada postura de 30 segundos. Para más dificultad también realizar el ejercicio con los ojos cerrados.

- Bípedo encima de un roller, mirando hacia delante y el tronco recto con los brazos alrededor del cuerpo, decirle al paciente que realice una flexión de rodilla donde simultáneamente debe llevar los brazos adelante, mantener tres a cinco segundos y luego extiende las rodillas donde a su vez se lleva los brazos hacia el techo, mantener tres a 5 segundos y seguir la serie. Realizar 2 rondas de 10 repeticiones. (Anexo 4-Figura 49)
- Bípedo en apoyo monopodal con la rodilla levemente flexionada y la pierna contraria en el aire, el fisioterapeuta lanza una pelota al alcance de su mano del paciente en diferentes direcciones manteniendo el equilibrio, el paciente debe recoger la pelota y volver a lanzarla. Ejercer 2 rondas de 30 segundos en cada una de las piernas. (Anexo 4-Figura 50)
- Sedente en un balón con un pie en el suelo y la pierna contraria en el aire con la rodilla extendida. El fisioterapeuta lanzará una pelota al alcance de la mano del paciente en diferentes direcciones manteniendo el equilibrio, el paciente debe recoger la pelota y volver a lanzarla. Ejecutar dos rondas de 30 segundos en cada una de las piernas.
- Bípedo en apoyo monopodal sobre un bosu ligeramente en flexión de rodilla y la otra pierna en el suelo, decirle al paciente que realice una flexión de cadera, luego que regrese a la posición inicial, luego realiza apertura cadera. Ejecutar 2 rondas de 15 repeticiones en cada una de las piernas. Para más dificultad realizar con los ojos cerrados. (Anexo 4-Figura 51)
- Bípedo en apoyo monopodal, rodilla ligeramente flexionada sobre un bosu mitras que la pierna contraria queda en el aire, tronco derecho y paciente mirando hacia delante, conservando el balance sobre el pie que se encuentra en el bosu, mover con calma la pierna libre hacia posterior, externo, anterior y hacia interno seguidamente regresar manteniendo el mismo orden. Ejecutar dos rondas de 30 segundos. Teniendo sumo cuidado par mayor grado de dificultad realizarlo con los ojos cerrados.
- Paciente bípedo con un pie encima del bosu y la pierna contraria atrás apoyado en el suelo, iniciar con rodillas extendidas, tronco derecho mirando hacia delante y los brazos alrededor del cuerpo. Ambos miembros inferiores estarán apoyados trazando una línea diagonal, se le dice al paciente que flexione las rodillas lentamente hasta unos 90° después volver a la postura con que se inició y repetir. Ejecutar dos rondas de 8-10 repeticiones por cada lado. Para más dificultad realizarlo con ojos cerrados.

- Bípedo con las piernas lo suficientemente alejadas con un pie en el bosu y otro sobre el suelo lateralmente al primero, la pierna apoyada en el bosu tiene una flexión de rodilla de 90°, la otra pierna queda con rodilla extendida, tronco derecho con la mirada hacia delante, le decimos al paciente que se impulse de manera activa hacia superior y externamente para pasar al otro lado del bosu, al bajar en cada lado tendremos que flexionar la rodilla 90°. Realizamos 2 series de 30 segundos. ⁽¹⁹⁾



CONCLUSIONES

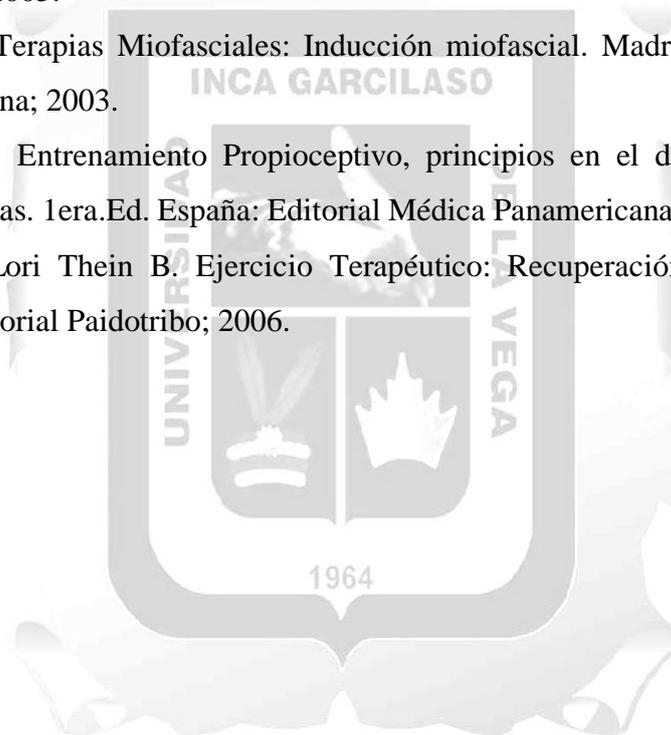
- El LCA es una estructura que se encuentra con más riesgo de sufrir una lesión comparando con el ligamento cruzado posterior ya que aquellos músculos que los protegen normalmente son débiles mientras los músculos que forman el cuádriceps son más fuertes porque están en una continua contracción.
- Teniendo una buena recolección de datos, una anamnesis, una exploración física y una buena identificación de hallazgos clínicos se puede dar un diagnóstico fisioterapéutico.
- Se debe valorar mucho la funcionabilidad de la rodilla para determinar el tipo de tratamiento.
- Se le recomienda a los pacientes la cirugía en aquellos deportistas de alto nivel y trabajadores que realizan actividad física intensa. Si el paciente es mayor de 45 años y en los que aún están en etapa de crecimiento tampoco es recomendable la cirugía de reconstrucción del LCA.



BIBLIOGRAFÍA

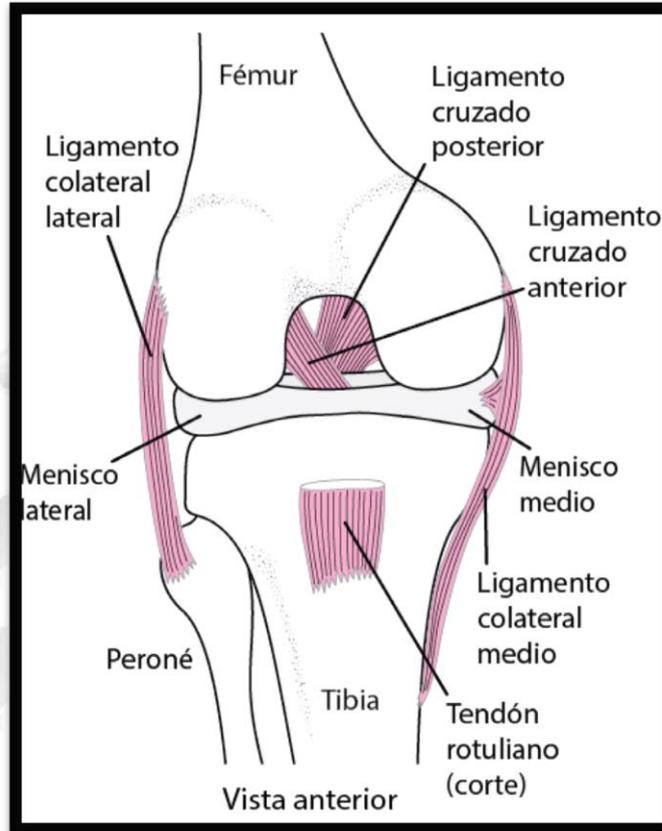
1. Hernández Hermoso JA, Monllau García JC. Lesiones ligamentosas de la rodilla. 1era. Ed. Barcelona: Marge Médica Books; 2012.
2. Ayala-Mejías JD, García-Estrada GA, Pérez-España L. Lesiones del ligamento cruzado anterior. Scielo [Internet] 2014 [Consultado 4 de Julio 2021]; 28(1): 57-67. Disponible en: [Lesiones del ligamento cruzado anterior \(scielo.org.mx\)](http://scielo.org.mx)
3. Alanís-Blancas LM, Zamora-Muñoz P, Cruz-Miranda A. Ruptura de ligamento cruzado anterior en mujeres deportistas. Medigraphic [Internet] 2012. [Consultado 4 de Julio 2021]; 57(2): 93-97. Disponible en: [Ruptura de ligamento cruzado anterior en mujeres deportistas \(medigraphic.com\)](http://medigraphic.com)
4. Basas García A, Fernández de las peñas C, Martín Urrialde J. Tratamiento fisioterápico de la rodilla. 1era. Ed. España: McGraw-Hill Interamericana de España S.L; 2003.
5. Kapandji AI, Fisiología Articular. 6Ta. Ed. España: Editorial Médica Panamericana; 2007.
6. Herbert Kaufer AL, Malkani RH, Fitzgerald. Ortopedia. T II. España: Editorial Médica Panamericana; 2004.
7. Forriol F, Maestro A, Vaquero MJ. The anterior cruciate ligament: Morphology and function. MAPFRE [Internet] 2008 [Consultado 4 de Julio 2021]; 19(1): 7-18. Disponible en: [Morfologia.qxd \(mapfre.com\)](http://mapfre.com)
8. Bahr R, Maehlum S, Lesiones deportivas: Diagnóstico, tratamiento y rehabilitación. 6ta. Ed. España: Editorial Médica Panamericana; 2007.
9. Vaquero Martin J, Calvo Haro JA, Forriol Campos F. Reconstruction of the anterior cruciate ligament. MAPFRE [Internet] 2008 [Consultado 4 de Julio 2021]; 19(1): 22-38. Disponible en: [Reconst. ligamento.qxd \(mapfre.com\)](http://mapfre.com)
10. Lucendo Marañés L, Muñoz Casabella A, Navarro Casa bella R, Ruiz Caballero JA, Brito Ojeda ME. Lesiones de la rodilla. Canarias Médica y Quirúrgica [Internet] 2012 [Consultado 4 de Julio 2021]; 10(29). Disponible en: [Lesiones de rodilla \(ulpgc.es\)](http://ulpgc.es)
11. Daza Lesmes J. Evaluación clínico-funcional del movimiento corporal humano. Bogotá: Editorial Médica Internacional; 2007.
12. Peterson Kendall F, Kendall MCreary, Geise Provance P. Músculos: pruebas, funciones y dolor postural. 4ta.Ed. Editorial Marbán; 2005.

13. Michelle H, Agentes físicos en rehabilitación. [Internet] Barcelona: Elseiver; 2012
[Consultado 18 de Julio 2021] Disponible en: [\(1\) \(PDF\) Agentes físicos en Rehabilitacion - Cameron | Oscar Arias Pereyra - Academia.edu](#)
14. Daza Lesmes J. Test de movilidad articular y examen muscular de las extremidades. Bogotá: Editorial Medica Panamericana; 1997.
15. Hislop HJ, Montgomery J. Daniels-Worthingham's Pruebas funcionales musculares. 6ta. Ed. Mdrid: Marbán; 2002.
16. Romero Rodríguez D, Tous Fajardo J. Prevención de lesiones en el deporte: claves para un rendimiento óptimo deportivo. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2010.
17. Debra R. Equilibrio y movilidad con personas mayores. 1era.Ed. España: Editorial Paidotribo; 2005.
18. Andrzej P, Terapias Miofasciales: Inducción miofascial. Madrid: McGRAW-HILL-Interamericana; 2003.
19. Tarantino F. Entrenamiento Propioceptivo, principios en el diseño de ejercicios y guías prácticas. 1era.Ed. España: Editorial Médica Panamericana; 2017.
20. Carrie M, Lori Thein B. Ejercicio Terapéutico: Recuperación funcional. 1era.Ed. España: Editorial Paidotribo; 2006.



ANEXO 1

Anexo 1-Figura 1-Anatomía de la rodilla y del LCA.

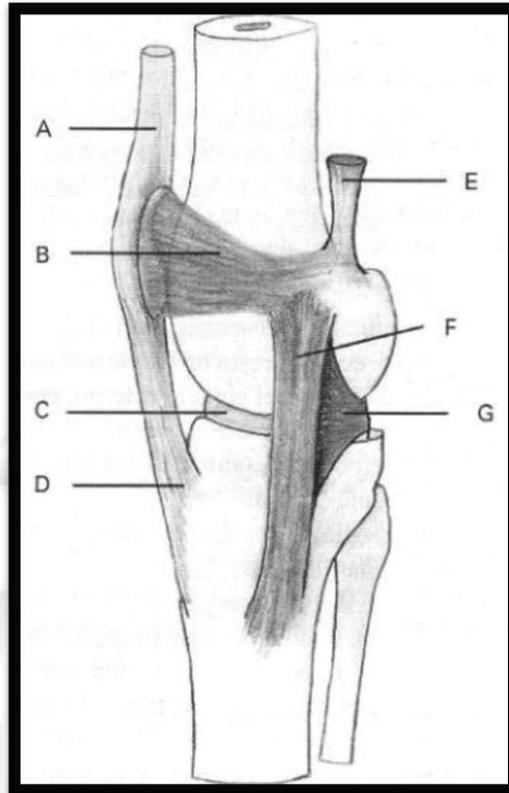


1964

Basas García A, Fernández de las peñas C, Martín Urrialde J. Tratamiento fisioterápico de la rodilla. 1era. Ed. España: McGraw-Hill Interamericana de España S.L; 2003.

[Esguinces de rodilla y lesiones de menisco - Lesiones y envenenamientos - Manual MSD versión para profesionales \(msdmanuals.com\)](#)

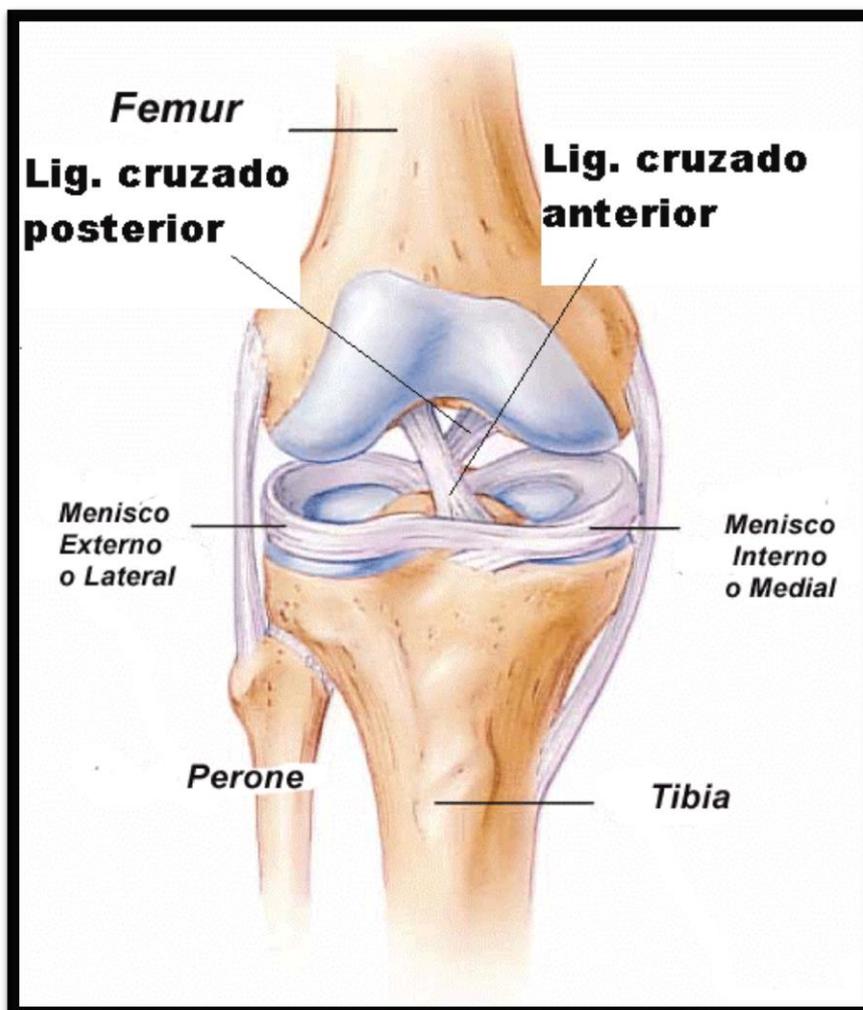
Anexo 1-Figura 2-Ligamentos de la rodilla.



- A. Tendón del musculo recto anterior y crural.
- B. alerón interno de la rótula.
- C. Menisco interno.
- D. Tendón rotuliano.
- E. Tendón del músculo aductor mayor.
- F. Fascículo principal del LCE.
- G. Fascículo accesorio del LCI.

Basas García A, Fernández de las peñas C, Martín Urrialde J. Tratamiento fisioterápico de la rodilla. 1era. Ed. España: McGraw-Hill Interamericana de España S.L; 2003.

Anexo 1-Figura 3-Ubicación del LCA



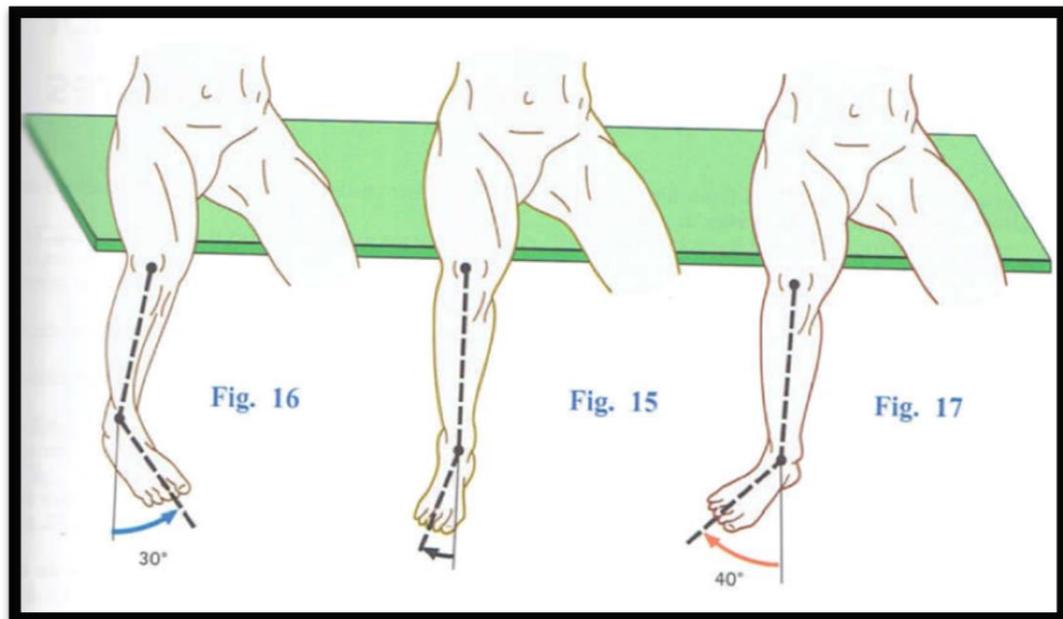
1964

Kapandji AI, Fisiología Articular. 6Ta. Ed. España: Editorial Médica Panamericana; 2007.

[La lesión del Ligamento Cruzado Anterior \(LCA\) \(cienciadelentrenamiento.com\)](http://cienciadelentrenamiento.com)

ANEXO 2

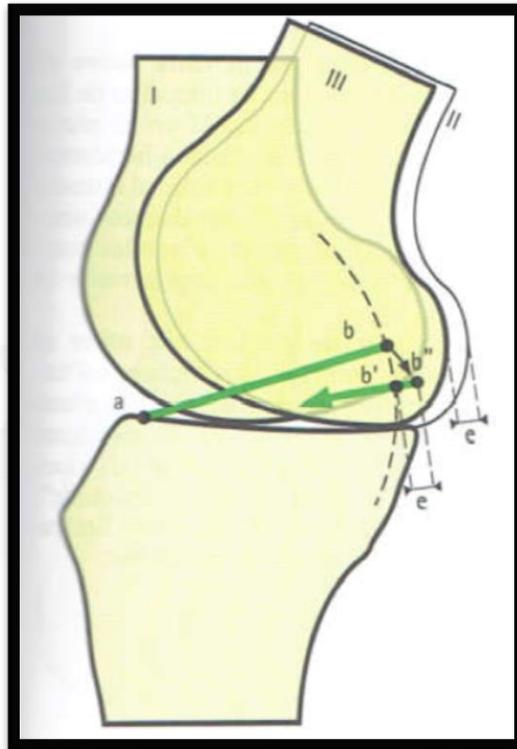
Anexo 2-Figura 4-Biomecánica de la rodilla.



Este movimiento solo se puede realizar con la rodilla flexionada mientras que con la rodilla extendida el bloqueo articular une la tibia al fémur. Para medir la rotación axial se debe flexionar la rodilla en ángulo recto, el paciente sentado con las piernas colgando al borde de la camilla, la flexión de rodilla excluye la rotación de cadera. La rotación interna dirige la punta del pie hacia adentro e interviene en gran parte el movimiento de aducción del pie. La rotación externa dirige la punta del pie hacia afuera e interviene también el movimiento de abducción del pie. Para Fick, la rotación externa es de 40° contra los 30° de rotación interna. Esta amplitud varia con el grado de flexión ya que según este autor la rotación externa es de 32° cuando la rodilla está flexionada a 30° y de 40° cuando está flexionada en ángulo recto.

Kapandji AI, Fisiología Articular. 6Ta. Ed. España: Editorial Médica Panamericana; 2007.

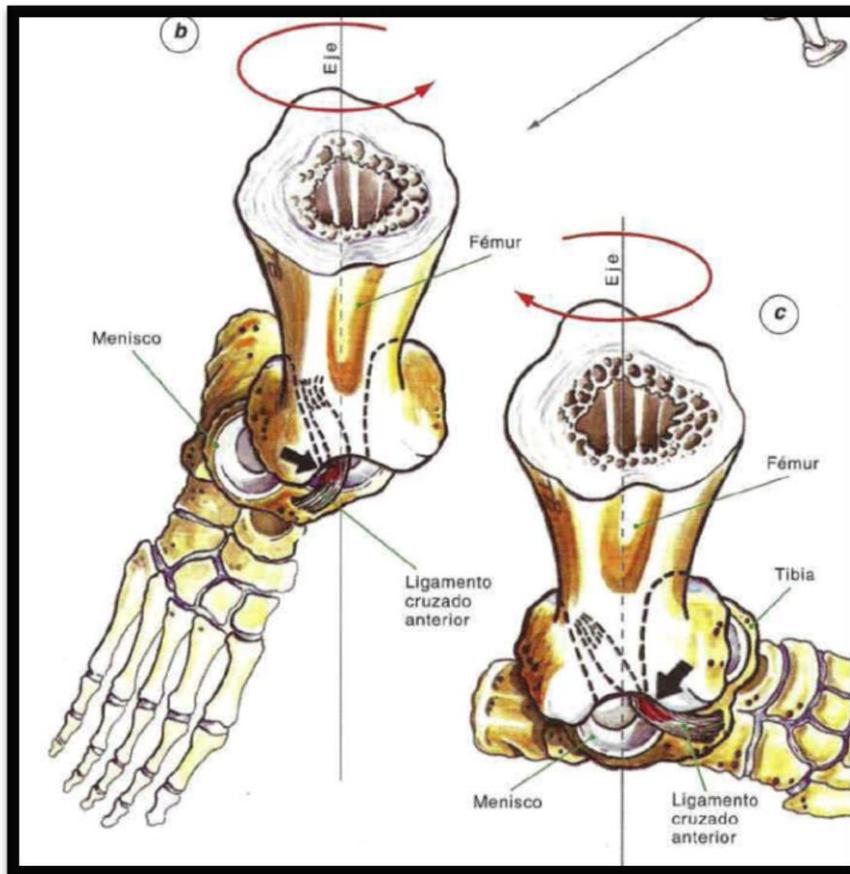
Anexo 2-Figura 5-Biomecánica del LCA



Partiendo de la posición de extensión, si el cóndilo rodara sin deslizarse debería retroceder a la posición II y la inserción (B) femoral del cruzado anteroexterno (AB) debería situarse en (B'') describiendo el supuesto trayecto (BB''). Sin embargo, el punto (B) no puede desplazarse más que (A) a lo largo de una circunferencia de centro y de radio (AB), la consecuencia es que el trayecto real de (B) no es (BB'') sino (BB') lo que corresponde a la situación III del cóndilo, más anterior que la posición II de longitud.

Kapandji AI, Fisiología Articular. 6Ta. Ed. España: Editorial Médica Panamericana; 2007.

Anexo 2-Figura 6-Mecanismo de lesión del LCA.



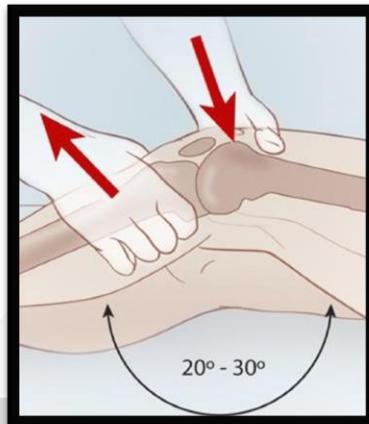
1964

El deportista hace un regate o cae con la rodilla casi extendida y en valgo (o varo) leve después de un salto. Esta lesión mecánica suele asociarse con una lesión parcial concomitante en el menisco lateral además de con un hematoma subcondral en la rodilla a la altura del cóndilo femoral lateral y la meseta tibial.

Bahr R, Maehlum S, Lesiones deportivas: Diagnóstico, tratamiento y rehabilitación. 6ta. Ed. España: Editorial Médica Panamericana; 2007.

ANEXO 3

Anexo 3-Figura 7-Prueba de Lachman.



Bahr R, Maehlum S, Lesiones deportivas: Diagnóstico, tratamiento y rehabilitación. 6ta. Ed. España: Editorial Médica Panamericana; 2007.

[Rehabilitación de lesiones deportivas en el ligamento cruzado anterior \(efdeportes.com\)](http://efdeportes.com)

Anexo 3-Figura 8-Prueba de cajón anterior.



Basas García A, Fernández de las peñas C, Martín Urrialde J. Tratamiento fisioterápico de la rodilla. 1era. Ed. España: McGraw-Hill Interamericana de España S.L; 2003.

[EL FISIO UNIVERSITARIO: RODILLA: TEST DE CAJÓN ANTERIOR](#)

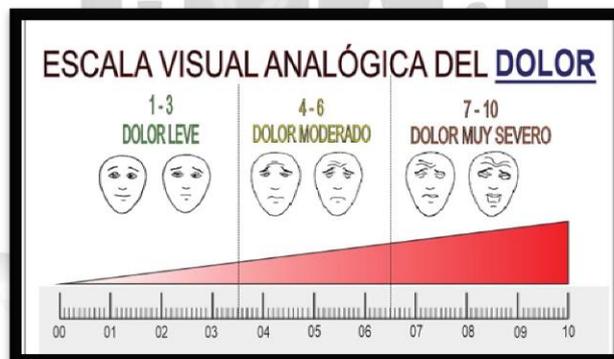
Anexo 3-Figura 9-Prueba de Pivot Shift.



Basas García A, Fernández de las peñas C, Martín Urrialde J. Tratamiento fisioterápico de la rodilla. 1era. Ed. España: McGraw-Hill Interamericana de España S.L; 2003.

[Lesión del Ligamento Cruzado Anterior. Caso Clínico \(core.ac.uk\)](#)

Anexo 3-Figura 10-Exploración física: Dolor.



Michelle H, Agentes físicos en rehabilitación. [Internet] Barcelona: Elseiver; 2012
[Consultado 18 de Julio 2021] Disponible en: [\(1\) \(PDF\) Agentes físicos en Rehabilitacion - Cameron | Oscar Arias Pereyra - Academia.edu](#)

[Escala visual analógica del DOLOR \(EVA\) – KEROZT](#)

ANEXO 4

Anexo 4-Figura 11-Tratamiento conservador: Etapa 1.



Bahr R, Maehlum S, Lesiones deportivas: Diagnóstico, tratamiento y rehabilitación. 6ta. Ed. España: Editorial Médica Panamericana; 2007.

[Tratamientos método RICE - Onblood.es](http://Onblood.es)

Anexo 4-Figura 12-Flexión de los dedos del pie.



Mejorar y mantener rangos articulares de extremidades distales a la lesión

[Ejercicios de pie | Traumatología Hellín \(wordpress.com\)](http://Traumatología Hellín (wordpress.com))

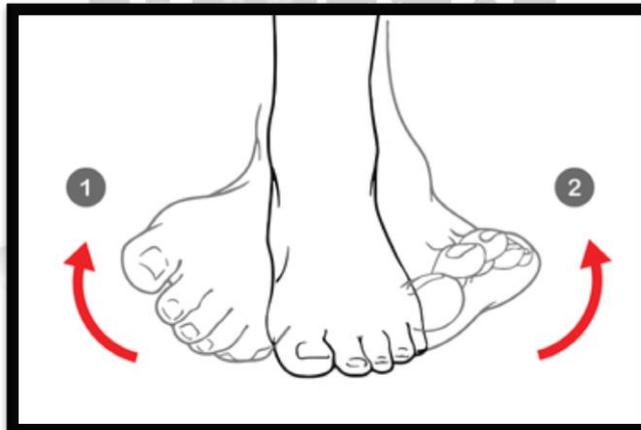
Anexo 4-Figura 13-extensión de los dedos del pie.



Mejorar y mantener rangos articulares de extremidades distales a la lesión

Referencia: Propia.

Anexo 4-Figura 14-Inversión/eversión de tobillo (CCA).



Referencia: [Eversión e inversión - Entrenamientos, rutinas y ejercicios](#)

Anexo 4-Figura 15- Ejercicios activos, activos asistidos: flexión de cadera en decúbito

supino.



Referencia: Propio

Anexo 4-Figura 16- Ejercicios activos, activos asistidos: aducción y abducción de cadera

en decúbito lateral.



Referencia: Propio

Anexo 4-Figura 17-Mejorar y mantener fuerza muscular: isométricos para articulación de rodilla.



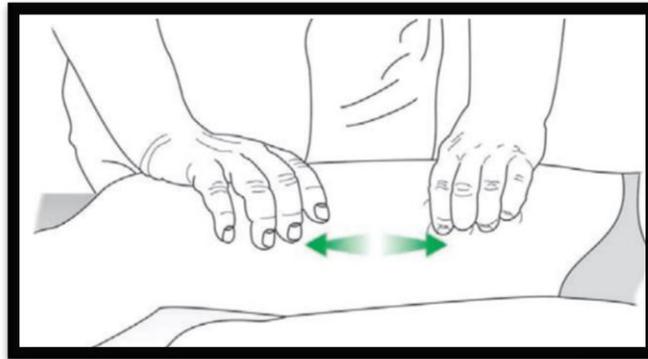
Referencia: [ejercicios-isométricos-cuádriceps - bulevip.com](http://ejercicios-isométricos-cuádriceps-bulevip.com)

Anexo 4-Figura 18-Mejorar y mantener fuerza muscular: isométricos de isquiotibiales.



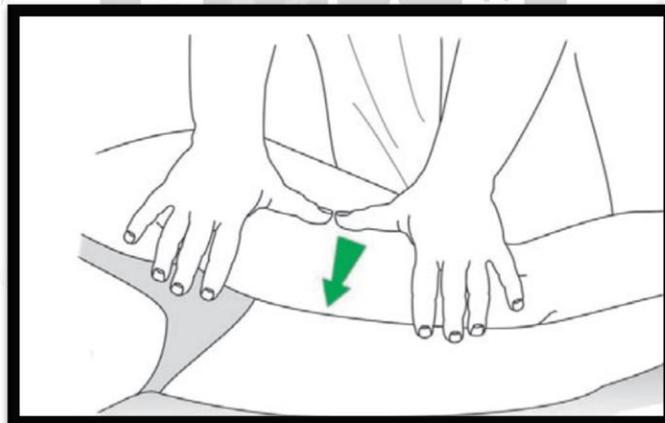
[extensión-de-cadera-en-prono - Fideas](#)

Anexo 4-Figura 19- Inducción de la fascia: deslizamiento longitudinal de los cuádriceps.



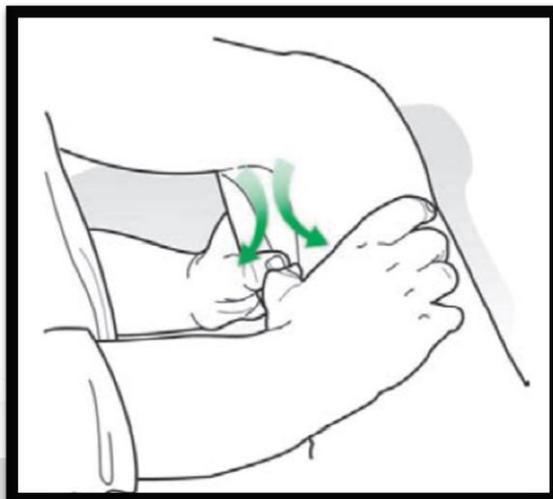
Andrzej P, Terapias Miofasciales: Inducción miofascial. Madrid: McGRAW-HILL-
Interamericana; 2003.

Anexo 4-Figura 20- Inducción del tensor de la fascia lata.



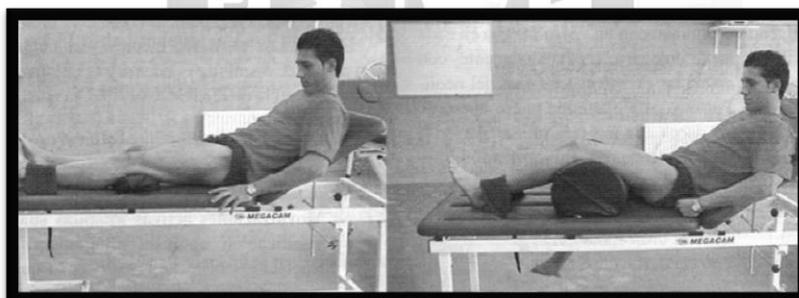
Andrzej P, Terapias Miofasciales: Inducción miofascial. Madrid: McGRAW-HILL-
Interamericana; 2003.

Anexo 4-Figura 21- Inducción miofascial de los isquiotibiales.



Andrzej P, Terapias Miofasciales: Inducción miofascial. Madrid: McGRAW-HILL-Interamericana; 2003.

Anexo 4-Figura 22-Isométricos de cuádriceps en diferentes grados de amplitud



Basas García A, Fernández de las peñas C, Martín Urrialde J. Tratamiento fisioterápico de la rodilla. 1era. Ed. España: McGraw-Hill Interamericana de España S.L; 2003.

Anexo 4-Figura 23-Ejercicio de cadena cerrada en el agua: marcar paso.



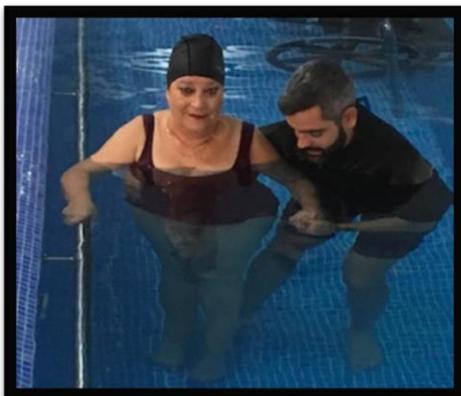
Michelle H, Agentes físicos en rehabilitación. [Internet] Barcelona: Elseiver; 2012
[Consultado 18 de Julio 2021] Disponible en: [\(1\) \(PDF\) Agentes físicos en Rehabilitacion - Cameron | Oscar Arias Pereyra - Academia.edu](#)

Anexo 4-Figura 24-Pedaleo controlado en el agua con flotador de espuma entre las piernas.



Michelle H, Agentes físicos en rehabilitación. [Internet] Barcelona: Elseiver; 2012
[Consultado 18 de Julio 2021] Disponible en: [\(1\) \(PDF\) Agentes físicos en Rehabilitacion - Cameron | Oscar Arias Pereyra - Academia.edu](#)

Anexo 4-Figura 25- Marcha de frente y lateral en la piscina.



Michelle H, Agentes físicos en rehabilitación. [Internet] Barcelona: Elseiver; 2012
[Consultado 18 de Julio 2021] Disponible en: [\(1\) \(PDF\) Agentes físicos en Rehabilitacion - Cameron | Oscar Arias Pereyra - Academia.edu](#)

Anexo 4-Figura 26-Agarrado al borde de la piscina realizar patadas controladas.



Michelle H, Agentes físicos en rehabilitación. [Internet] Barcelona: Elseiver; 2012
[Consultado 18 de Julio 2021] Disponible en: [\(1\) \(PDF\) Agentes físicos en Rehabilitacion - Cameron | Oscar Arias Pereyra - Academia.edu](#)

Anexo 4-Figura 27-Paciente en bípedo con pesas de kilo y medio en los tobillos, realizar flexión de rodilla casi a 90° mientras la otra pierna está apoyada.



Carrie M, Lori Thein B. Ejercicio Terapéutico: Recuperación funcional. 1era.Ed. España: Editorial Paidotribo; 2006.

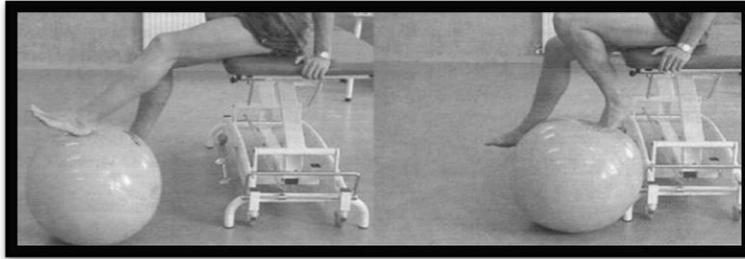
Anexo 4-Figura 28- Decúbito supino con una pierna sobre la pared y una pelota en la planta del pie.



Tarantino F. Entrenamiento Propioceptivo, principios en el diseño de ejercicios y guías prácticas. 1era.Ed. España: Editorial Médica Panamericana; 2017.

Referencia: Propio.

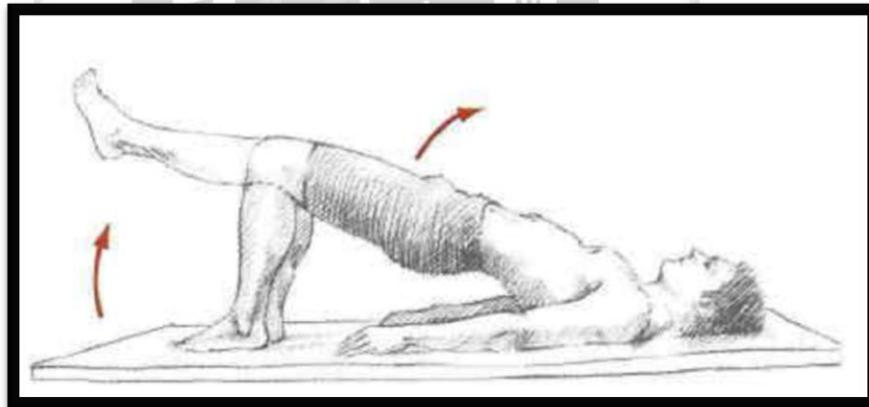
Anexo 4-Figura 29- Movilización activa libre de la rodilla hacia una Flexoextensión.



Trabajar con balón de Klein.

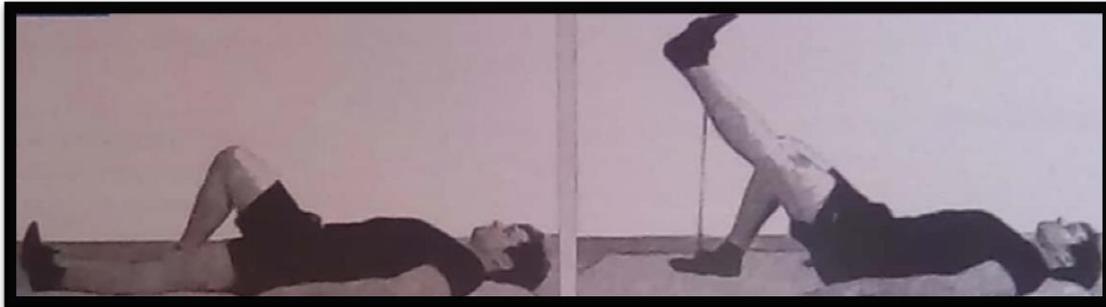
Basas García A, Fernández de las peñas C, Martín Urrialde J. Tratamiento fisioterápico de la rodilla. 1era. Ed. España: McGraw-Hill Interamericana de España S.L; 2003.

Anexo 4-Figura 30-Levantamiento de la cadera



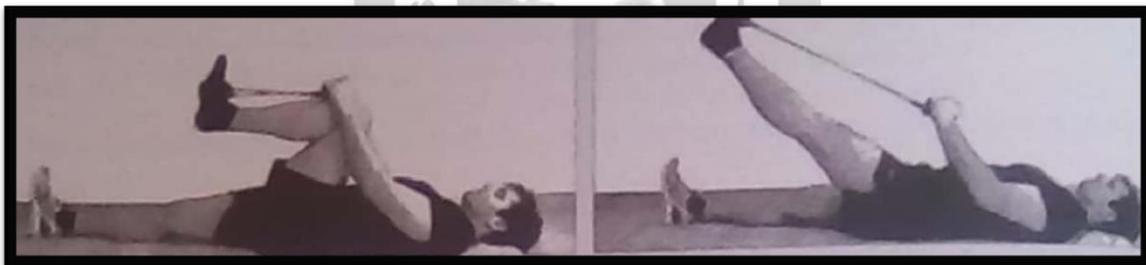
Bahr R, Maehlum S, Lesiones deportivas: Diagnóstico, tratamiento y rehabilitación. 6ta. Ed. España: Editorial Médica Panamericana; 2007.

Anexo 4-Figura 31-Flexión de la cadera con la rodilla extendida.



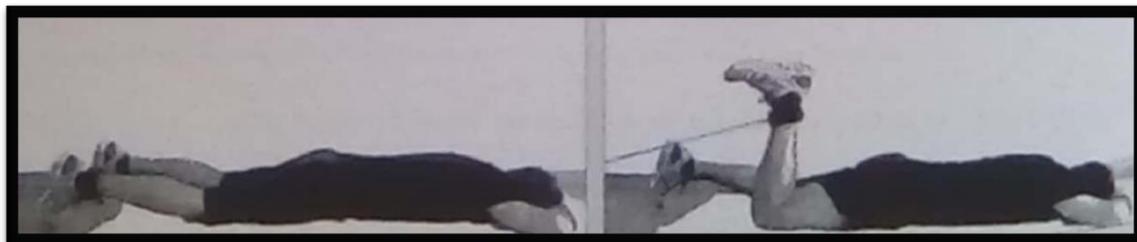
Tarantino F. Entrenamiento Propioceptivo, principios en el diseño de ejercicios y guías prácticas. 1era.Ed. España: Editorial Médica Panamericana; 2017.

Anexo 4-Figura 32-Extensión de rodilla y cadera en supino con resistencia elástica.



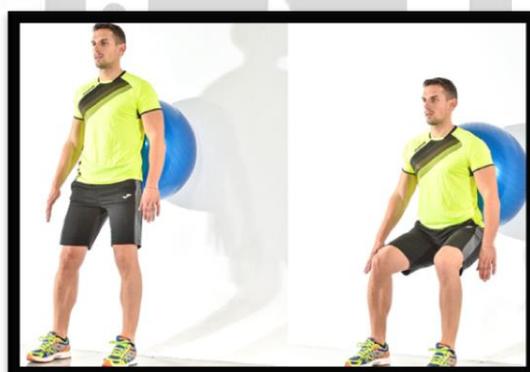
Tarantino F. Entrenamiento Propioceptivo, principios en el diseño de ejercicios y guías prácticas. 1era.Ed. España: Editorial Médica Panamericana; 2017.

Anexo 4-Figura 33-Flexión de rodilla en prono con resistencia elástica.



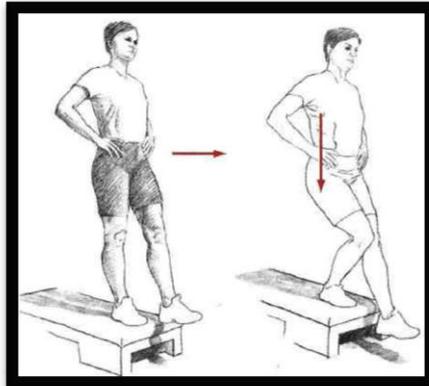
Tarantino F. Entrenamiento Propioceptivo, principios en el diseño de ejercicios y guías prácticas. 1era.Ed. España: Editorial Médica Panamericana; 2017.

Anexo 4-Figura 34-Sentadillas con apoyo de la espalda en un fitball.



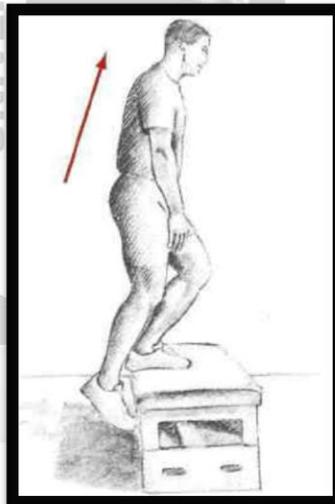
Tarantino F. Entrenamiento Propioceptivo, principios en el diseño de ejercicios y guías prácticas. 1era.Ed. España: Editorial Médica Panamericana; 2017. [Los mejores ejercicios para entrenar piernas y abdominales con un fitball \(sportlife.es\)](http://sportlife.es)

Anexo 4-Figura 35-Descenso de la escalera.



Bahr R, Maehlum S, Lesiones deportivas: Diagnóstico, tratamiento y rehabilitación. 6ta. Ed.
España: Editorial Médica Panamericana; 2007.

Anexo 4-Figura 36-Ascenso del taburete.



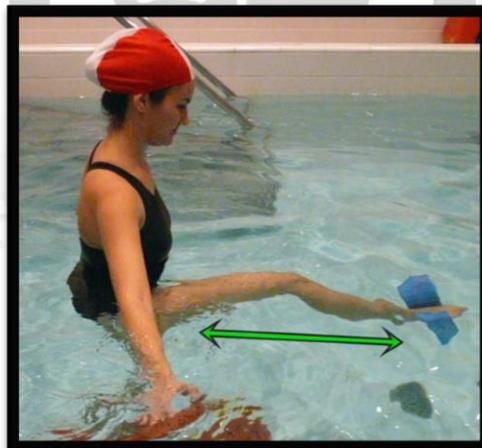
Bahr R, Maehlum S, Lesiones deportivas: Diagnóstico, tratamiento y rehabilitación. 6ta. Ed.
España: Editorial Médica Panamericana; 2007.

Anexo 4-Figura 37-Ejercicios en hidroterapia como sentadillas.



Carrie M, Lori Thein B. Ejercicio Terapéutico: Recuperación funcional. 1era.Ed. España: Editorial Paidotribo; 2006. [10 Beneficios del Agua + Ejercicios para Tonificar Cuerpo \(tuesteticaamedida.com\)](#)

Anexo 4-Figura 38-Ejercicios en hidroterapia como extensión de cadera con mancuerna de gomaespuma.



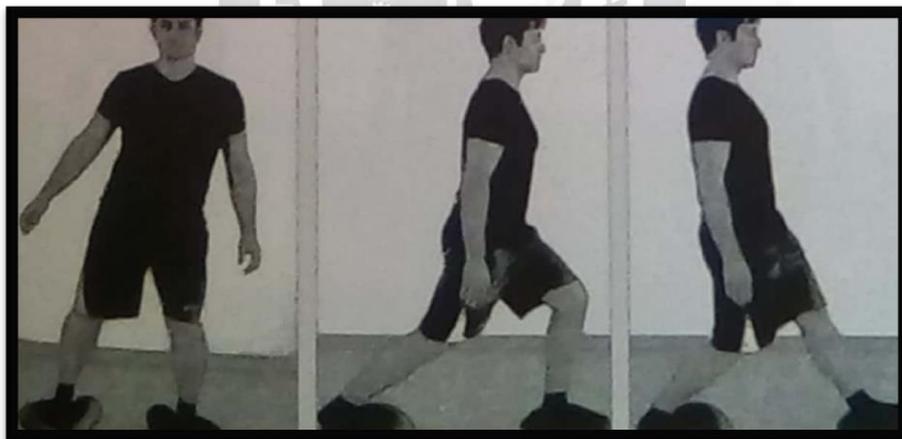
Carrie M, Lori Thein B. Ejercicio Terapéutico: Recuperación funcional. 1era.Ed. España: Editorial Paidotribo; 2006. [Balneoterapia: Ejercicios con las extremidades inferiores | Soy Paciente de Samu \(wordpress.com\)](#)

Anexo 4-Figura 39-Sentadilla sobre una plataforma inestable.



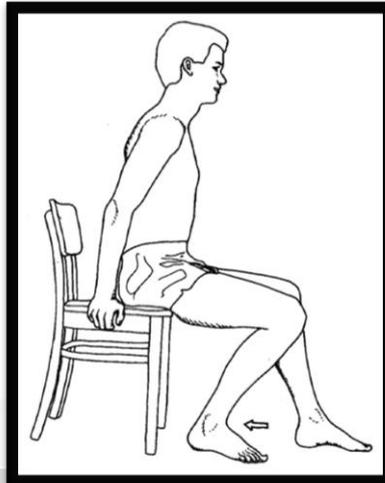
Tarantino F. Entrenamiento Propioceptivo, principios en el diseño de ejercicios y guías prácticas. 1era.Ed. España: Editorial Médica Panamericana; 2017.

Anexo 4-Figura 40-Paciente bípedo pies apoyados sobre dos plataformas inestables (Dynaair)



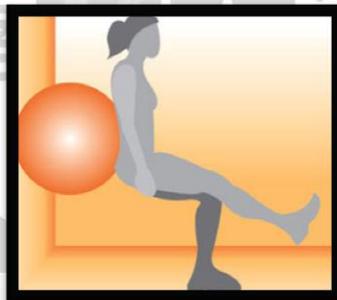
Tarantino F. Entrenamiento Propioceptivo, principios en el diseño de ejercicios y guías prácticas. 1era.Ed. España: Editorial Médica Panamericana; 2017.

Anexo 4-Figura 42-Autoestiramiento sobre una silla.



Carrie M, Lori Thein B. Ejercicio Terapéutico: Recuperación funcional. 1era.Ed. España: Editorial Paidotribo; 2006.

Anexo 4-Figura 43- Sentadilla con apoyo de la espalda en un fitball, sobre una pierna.



Tarantino F. Entrenamiento Propioceptivo, principios en el diseño de ejercicios y guías prácticas. 1era.Ed. España: Editorial Médica Panamericana; 2017. [Sentadilla con fitball en una pierna para prevenir desequilibrios musculares \(vitonica.com\)](http://www.vitonica.com)

Anexo 4-Figura 44- Sentadilla a 90°-125° (Pistols).



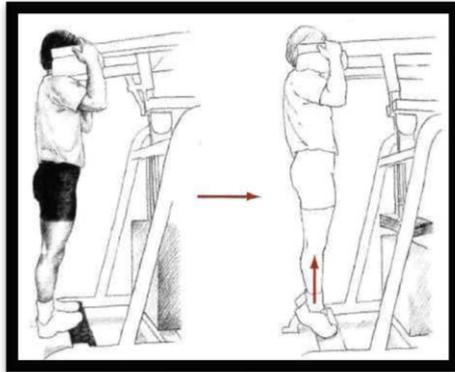
Tarantino F. Entrenamiento Propioceptivo, principios en el diseño de ejercicios y guías prácticas. 1era.Ed. España: Editorial Médica Panamericana; 2017. [Sentadilla pistol al banco - Ejercicios En Casa](#)

Anexo 4-Figura 45- Sentadilla con carga.



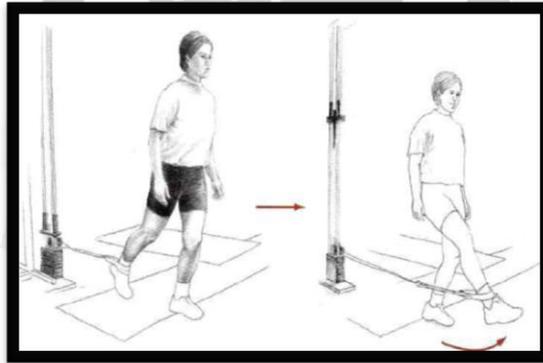
Tarantino F. Entrenamiento Propioceptivo, principios en el diseño de ejercicios y guías prácticas. 1era.Ed. España: Editorial Médica Panamericana; 2017.

Anexo 4-Figura 46- Elevación del talón en máquina.



Bahr R, Maehlum S, Lesiones deportivas: Diagnóstico, tratamiento y rehabilitación. 6ta. Ed.
España: Editorial Médica Panamericana; 2007.

Anexo 4-Figura 47- Extensión de cadera con polea.



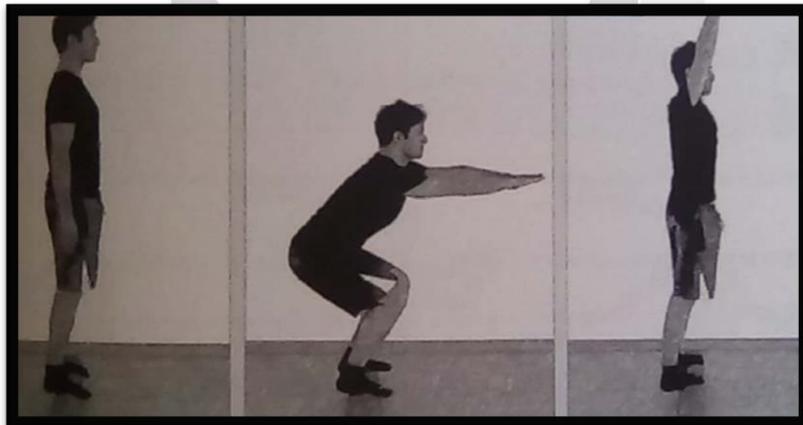
Bahr R, Maehlum S, Lesiones deportivas: Diagnóstico, tratamiento y rehabilitación. 6ta. Ed.
España: Editorial Médica Panamericana; 2007.

Anexo 4-Figura 48- Caminata en punta de pies.



Tarantino F. Entrenamiento Propioceptivo, principios en el diseño de ejercicios y guías prácticas. 1era.Ed. España: Editorial Médica Panamericana; 2017. [Fortalece tus piernas y evita las lesiones con estos 5 ejercicios - CORRE+ \(corremas.com\)](#)

Anexo 4-Figura 49- Sentadillas sobre un roller, con componentes de estabilidad global.



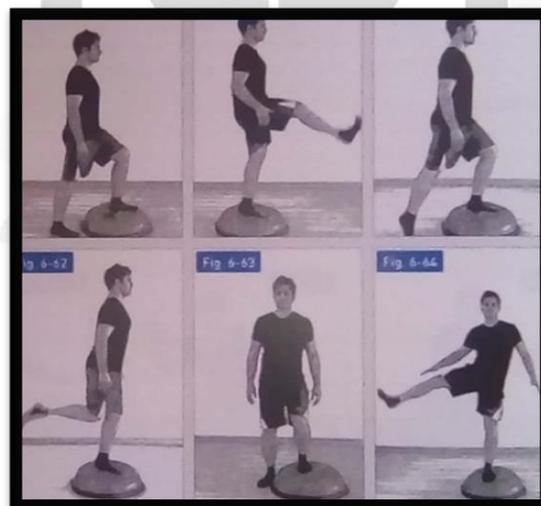
Tarantino F. Entrenamiento Propioceptivo, principios en el diseño de ejercicios y guías prácticas. 1era.Ed. España: Editorial Médica Panamericana; 2017.

Anexo 4-Figura 50- Estabilidad en apoyo monopodal, de pie, con recepción- lanzamiento de una pelota.



Tarantino F. Entrenamiento Propioceptivo, principios en el diseño de ejercicios y guías prácticas. 1era.Ed. España: Editorial Médica Panamericana; 2017.

Anexo 4-Figura 51- Estabilidad dinámica y fuerza-resistencia en apoyo monopodal sobre un bozo



Tarantino F. Entrenamiento Propioceptivo, principios en el diseño de ejercicios y guías prácticas. 1era.Ed. España: Editorial Médica Panamericana; 2017.