

Licenciatura en Kinesiología y Fisiatría  
Trabajo Final Integrador

Autor: Germán Mariano Blázquez

**INTERVENCIÓN KINÉSICA EN EL ABORDAJE DE UN  
PREQUIRÚRGICO DE RECONSTRUCCIÓN DE LCA**

2022

Tutores: Lic. María Paula Esquivel y Lic. Gabriel Novoa

*Citar como: Blázquez GM. Intervención kinésica en el abordaje de un prequirúrgico de reconstrucción de LCA. Licenciatura en Kinesiología y Fisiatría. Universidad ISALUD, Buenos Aires; 2022*

## **AGRADECIMIENTOS Y DEDICATORIA**

En primer lugar, quiero agradecerle a mi familia, mis padres y hermanos por el apoyo brindado, especialmente en estos cinco años, donde muchas veces sin la ayuda de ellos no hubiera sido posible continuar con mis estudios.

Agradezco principalmente a mi compañera de vida que sin su apoyo, confianza y amor este logro hoy no podría hacerse realidad.

También quiero hacer extensivo este agradecimiento a mis compañeros que durante estos cinco años estuvieron acompañándome en cada momento y para finalizar agradecer a todas las personas que forman parte de la universidad I-salud y a su gran cuerpo de docentes que sin descanso siempre nos brindaron lo mejor de ellos para poder llegar a estar hoy en este momento. Me gustaría hacer mención especial a los docentes Carmen Luz Catalán y Bruno Bolzoni, que con su profesionalismo y solidaridad siento que han dejado una huella en mí.

## **RESUMEN**

En el siguiente trabajo final de la licenciatura de kinesiología y fisioterapia se desarrollará el abordaje de un caso clínico preoperatorio de ligamento cruzado anterior.

En el marco del siguiente trabajo podremos observar el rol kinésico y la importancia de este proceso previo a la cirugía, respaldado y fundamentado desde distintos aspectos como la anatomía, la fisiología, la biomecánica y el tipo de paciente.

Además, se mencionará el tipo de tratamiento seleccionado de acuerdo al estado de la rodilla al momento de comenzar con el prequirúrgico y los objetivos planteados por el paciente y el kinesiólogo para este caso en particular.

## INDICE

### Contenido

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>2</b>
<b>RESEÑA ANATOMICA DE LA RODILLA .....</b>	<b>2</b>
<b>COMPONENTES LIGAMENTARIOS DE LA RODILLA .....</b>	<b>3</b>
COMPOSICION Y FUNCION DE LOS LIGAMENTOS.....	5
<b>LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR.....</b>	<b>7</b>
BIOMECANICA DEL LCA .....	8
ROTURA DEL LCA .....	9
PREVALENCIA .....	10
FACTORES DE RIESGO .....	10
MECANISMO LESIONAL .....	12
DIAGNOSTICO Y CLINICA .....	13
COPERS Y NO COPERS .....	16
<b>EVALUACIONES KINESICAS.....</b>	<b>17</b>
<b>EXPOSICIÓN DEL CASO .....</b>	<b>21</b>
<b>DIAGNOSTICO.....</b>	<b>21</b>
<b>ANAMNESIS.....</b>	<b>21</b>
HC KINESICA .....	22
<b>EVALUACIONES .....</b>	<b>23</b>
ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS.....	24
<b>PLANIFICACION DEL TRATAMEINTO .....</b>	<b>26</b>
OBJETIVOS DEL ABORDAJE PREQUIRURGICO .....	27
TRATAMIENTO Y DESARROLLO .....	27
EVOLUCION DEL PACIENTE.....	34
<b>CONSIDERACIONES ÉTICAS.....</b>	<b>34</b>
<b>DISCUSION .....</b>	<b>35</b>
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>36</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>38</b>
<b>ANEXO .....</b>	<b>43</b>

## **TABLA DE ABREVIATURAS**

LCA: Ligamento Cruzado Anterior

LLI: Ligamento Lateral Interno

LCP: Ligamento Cruzado Posterior

RMN: Resonancia Magnética nuclear

F: Fuerza

IMC: Índice de masa corporal

RI: Rotación interna

RE: Rotación externa

AVD: Actividades de la vida diaria

ROM: Rango de movimiento

CCA: Cadena cinética abierta

CCC: Cadena cinética cerrada

HTH: Hueso- tendón- hueso

## ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Imagen 1; Ligamentos de la rodilla.

Imagen 2; Histología del ligamento.

Imagen 3; Menor espacio intercondíleo.

Imagen 4; Diferencia ángulo Q entre el hombre y la mujer.

Imagen 5; Maniobra de Lachman.

Imagen 6; Maniobra de Lever

Imagen 7; Escala numérica del dolor Goniometría de rodilla en decúbito supino.

Imagen 8; Maquina Isocinética

Imagen 9; Goniometría de rodilla en decúbito supino.

Imagen 10; Imagen propia de la RM otorgada por la paciente.

Imagen 11; Imagen propia de la RM otorgada por la paciente.

### Tablas

Tabla 1; Signos directos e indirectos de rotura del LCA en RMN.

Tabla 2; Ciclo de evolución

## INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo se abordará un caso clínico de un preoperatorio de Ligamento cruzado anterior (LCA) en el transcurso de la materia Prácticas Profesionales Supervisadas II” del 5º año de la carrera de Licenciatura en Kinesiología y Fisiatría de la Universidad Isalud, realizadas en el centro de kinesiología KINAR ubicado en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. La articulación del espacio de práctica profesional con el Trabajo Final Integrador de la carrera abre un espacio propicio en donde debemos complementar e integrar los conceptos adquiridos a lo largo de estos cinco años, que van a permitir analizar el proceso terapéutico desde la revisión teórica y la reflexión sobre la práctica, lo que nos permitirá visibilizar la importancia que tiene el rol del kinesiólogo en el proceso del preoperatorio de LCA.

Se presenta a continuación el informe sobre un caso clínico de una mujer de 25 años de edad, jugadora de fútbol amateur, que sufrió la rotura del LCA de la rodilla izquierda y cuenta con indicación médica para realizar un tratamiento preoperatorio de cinco semanas de duración antes de la artroscopia de rodilla.

El objetivo principal es llevar adelante un proceso terapéutico en el cual se plantean objetivos específicos y generales que permitan llegar al momento de la cirugía con una rodilla tranquila, “quiet knee” (no dolor, no inflamación, ROM completo y activación del cuádriceps).

En efecto se considerarán las características propias de la anatomía, fisiología y biomecánica del cuerpo humano que a lo largo del tratamiento me permitirán generar beneficios importantes para conseguir al momento de la artroscopia una rodilla lo más cercana a la ideal, para así alcanzar un post operatorio exitoso. En su desarrollo voy a nombrar y explicar técnicas de evaluación, ejercicios, test y demás herramientas que permitirán acercarse a los objetivos propuestos para este preoperatorio de LCA. Es necesario resaltar que desde nuestro rol kinésico se aborda al paciente desde un punto de vista biopsicosocial, entendiendo que para la obtención de resultados satisfactorios es importante que formen parte de nuestra mirada hacia el caso clínico, no solo los factores biológicos de la lesión sino también los factores sociales y psicológicos del paciente.

## MARCO TEÓRICO

### RESEÑA ANATOMICA DE LA RODILLA

Cuando hablamos de la articulación de la rodilla nos referimos a la unión de tres huesos: fémur, tibia y rótula y que en su conjunto forman dos articulaciones, la femoropatelar y la femorotibial. Su anatomía está dominada por el hecho de que en ella se realizan movimientos anteroposteriores de flexión y extensión, aun cuando sus superficies articulares le permiten movilidad en otros sentidos. Es por ello, que esta articulación nos asegura una función estática, en la cual la transferencia del peso del cuerpo a la pierna le exige una integridad y solidez considerable. De allí la extrema importancia anatómica y funcional de su aparato ligamentoso (**Latarjet**, Ruiz Liard, 2005).

Es una articulación sinovial, sabemos que desde el punto mecánico es de tipo troclear<sup>1</sup>, compuesta por dos articulaciones, la femorotibial, que es bicondílea<sup>2</sup>, y la femoropatelar, que es una tróclea. La sinovial de la rodilla es la más extensa y compleja de las sinoviales articulares. Reviste a la cápsula por su cara medial, y llega con ella al fémur, a la rótula y a la tibia. Cuando la cápsula se inserta a cierta distancia del revestimiento cartilaginoso, la membrana sinovial se refleja desde la cápsula sobre el hueso y termina en contacto con el cartílago. Por delante la membrana sinovial llega hasta la tibia pasando por delante del LCA, y por atrás penetra en la fosa intercondílea para pasar por delante de los ligamentos cruzados, que son extrasinoviales. (**Latarjet**, Ruiz Liard, 2005).

Según Latarjet (2005), las superficies articulares que componen el complejo de la rodilla son, por un lado, la extremidad distal del fémur, compuesta hacia adelante por la tróclea femoral, que presenta una cavidad destinada a la rótula. Los cóndilos femorales, los cuales no son idénticos, estando el medial desviado medialmente y el lateral está menos desviado lateralmente. Otro componente es la rótula o patela que en la cara posterior de su parte superior presenta un revestimiento cartilaginoso de considerable espesor para articularse con la tróclea femoral. Para concluir con esta articulación tenemos el extremo proximal de la tibia, en la carilla articular superior la tibia, presenta dos cavidades poco excavadas, que se oponen a los cóndilos femorales, muy convexos. Estas superficies están soportadas por los cóndilos tibiales. Estas superficies forman los denominados platillos tibiales. La porción medial de la carilla articular superior es más larga y más cóncava que la lateral y en la región

---

<sup>1</sup> Troclear: Articulación sinovial, en bisagra, con un grado de libertad que permiten realizar el movimiento de flexoextensión. (Anatomía clínica. Pro).

<sup>2</sup> Bicondílea: Articulación sinovial, formada por dos cóndilos convexos que se articulan en dos cavidades cóncavas o planas. (Anatomía, Elsevier)

central de la carilla articular podemos observar mayor altura para formar la eminencia intercondílea, que presenta dos tubérculos intercondíleos.

Otro componente importante de esta articulación son, los meniscos, estas piezas cartilaginosas fijadas a la tibia y a la cápsula articular, abiertos medialmente hacia los tubérculos intercondíleos, tienen como una de sus funciones generar congruencia entre los cóndilos femorales y la carilla articular superior de la tibia.

### **COMPONENTES LIGAMENTARIOS DE LA RODILLA**

Las piezas óseas de la articulación de la rodilla se encuentran en contacto gracias a la cápsula fibrosa y a los ligamentos. Esta primera, es una estructura bastante laxa y no tiene gran valor funcional, esta laxitud exige que mediante los ligamentos de la rodilla se refuerce la articulación.

En el complejo articular de la rodilla podemos encontrar ligamentos anteriores, posteriores, laterales y cruzados. Haciendo un breve repaso podemos mencionar como ligamentos anteriores a el ligamento rotuliano (tendón rotuliano), verdadero tendón que une la rótula con la tibia, reforzada esta unión, por fibras del tendón del músculo recto femoral. Además, el retináculo rotuliano lateral y medial, los cuales son expansiones de los músculos vasto lateral y medial respectivamente.

Para continuar tenemos los ligamentos posteriores, el ligamento poplíteo oblicuo, es un potente fascículo fibroso que corresponde al tendón recurrente del músculo semimembranoso y el ligamento poplíteo arcuato, formado por dos fascículos, uno lateral que desciende hasta la cabeza del peroné y uno medial que se inserta en la tibia.

A continuación, haremos referencia a los ligamentos laterales, donde tenemos un ligamento lateral interno que se extiende desde el cóndilo medial del fémur hasta la tibia, ligeramente oblicuo hacia abajo y adelante, pasa en puente, superficial al tendón del músculo semimembranoso. Ubicado en el lado externo de la articulación se encuentra el ligamento lateral externo, cordón delgado, fibroso y resistente, con inserción en el cóndilo externo y se dirige hacia abajo y atrás para insertarse en la parte anterior y lateral de la cabeza del peroné.

Los ligamentos cruzados son dos, el ligamento cruzado posterior y el ligamento cruzado anterior que es al que vamos a analizar un poco más en profundidad. Estos son ligamentos fuertes, situados en la profundidad de la rodilla y por su inserción en la tibia se designan en posterior y anterior.

1- El ligamento cruzado posterior, se inserta por detrás de la eminencia intercondílea de la tibia, prolongándose siempre sobre el borde posterior del platillo tibial. Desde aquí se dirige hacia arriba, en sentido anteromedial, para insertarse en la cara lateral del cóndilo medial del fémur.

2- El ligamento cruzado anterior, se inserta abajo en el área intercondílea anterior, se dirige hacia arriba, atrás y lateralmente para terminar en la cara medial del cóndilo lateral del fémur.

Estos dos ligamentos se cruzan en sentido anteroposterior y en sentido transversal. Ambos ligamentos robustos sujetan la tibia al fémur, son “extrasinoviales”, y las formaciones que cierran el espacio intercondíleo posterior, ligamento poplíteo oblicuo, les dan un aspecto de “intracapsulares” (Rouviere, Delmas, 2005; Latarjet, Ruiz Liard A, 2005).



Imagen 1: Ligamentos de la rodilla. (Stanford Medicine Sáez Picó, J. J., Arribas Sáenz, B., 2019).

## **COMPOSICION Y FUNCION DE LOS LIGAMENTOS**

Los ligamentos son componentes esenciales para la estabilidad articular, es decir limitan la movilidad, controlando el rango articular y aportando propiocepción. Estas cualidades son aportadas por su característica estructura formada por fuertes haces de colágeno paralelos con una cantidad variable de fibras elásticas, que se distribuyen de una forma particular uniendo dos huesos adyacentes y alrededor de las articulaciones (Sáez Picó, Arribas Sáenz, 2010; Stavros Thomopoulos, 2014).

Macroscópicamente, a los ligamentos los podemos hallar como bandas blancas o cordones blancos, densos, brillantes y tensos originados por fascículos paralelos de fibras. De la orientación de dichas fibras dependerá su función específica. En otros casos, aparecen como refuerzos capsulares inmersos en dichas estructuras. Microscópicamente, presentan un patrón ondulado característico, importante para la amortiguación ante el estrés mecánico del estiramiento de sus fibras.

Los ligamentos están formados por una alta densidad de colágeno tipo I (70% de su peso seco), proteoglicanos, elastina y agua. Tienen una estructura y una composición similar a la de los tendones, pero con algunas diferencias significativas entre ellos, por ejemplo, son más cortos y más anchos que ellos, además los ligamentos poseen un menor contenido de colágeno y una mayor cantidad de agua y proteoglicanos. Las fibras de colágeno están menos organizadas en los ligamentos. Los ligamentos tienen una estructura jerárquica muy ordenada similar a la de los tendones. Al igual que en los tendones el tipo de célula que más abunda en el ligamento son los fibroblastos siendo estos más redondeados en estos.

Poseen una pobre vascularización proveniente en su mayoría de su capa de revestimiento, el epiligamento, en el caso de los extraarticulares, o de la membrana sinovial en el caso de los intraarticulares, que se continuará con el periostio en la inserción ósea. El epiligamento es rico en células y posee vasos y nervios que le aportan sensibilidad, propiocepción y nocicepción.

El ligamento al igual que los tendones se insertan en el hueso mediante una zona de transición denominada entesis. En las inserciones indirectas (p. ej. La inserción femoral del LLI de la rodilla, la capa superficial conecta con el periostio y la capa profunda se une al hueso mediante las fibras de Sharpey. En las inserciones directas (p. ej. Inserción del supraespinoso del manguito de los rotadores) se ha dividido en cuatro zonas.

La primera zona, propiamente el ligamento, zona donde se observan las mismas características prácticamente que en el centro del ligamento, está formada por fibras colágeno tipo I con poca cantidad de proteoglicanos, la célula predominante de esta zona son los fibroblastos.

La segunda zona, fibrocartílago donde se puede ver el comienzo de la transición entre el material tendinoso y el material óseo. Formada por colágeno tipo II y III y en menor medida colágeno tipo I, IX y X, además de pequeñas cantidades de proteoglicanos. El tipo celular de esta zona es el fibrocondrocito.

La tercera zona, fibrocartílago mineralizado, transición marcada hacia tejido óseo. Aquí predomina el colágeno tipo II, con cantidades considerables de colágeno tipo X. Los tipos celulares de esta zona son los fibrocondrocitos y el condrocito hipertrófico.

Y por último la cuarta zona, hueso, aquí predomina el colágeno tipo I con elevado contenido mineral. Los tipos celulares acá son los osteoblastos, osteocitos y los osteoclastos (Sáez Picó, Arribas Sáenz, 2010; Moffat et al, 2008).

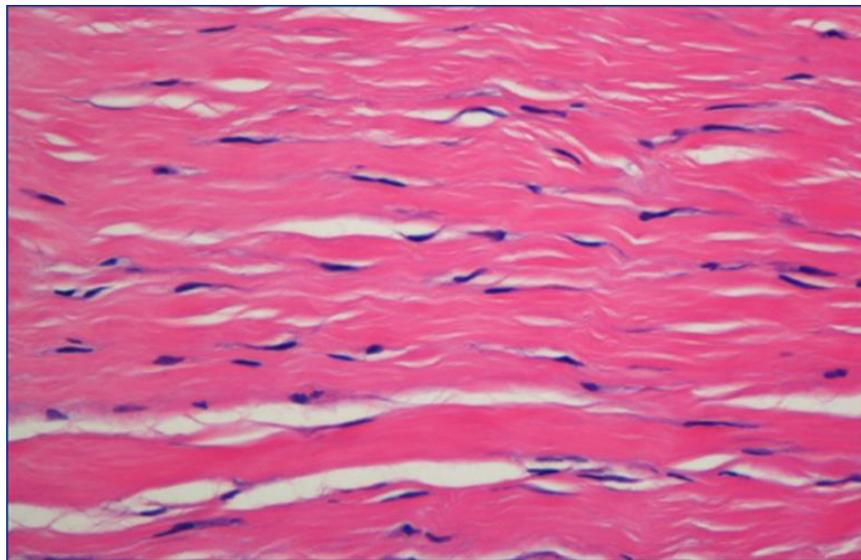


Imagen 2; Histológica del ligamento, fibras gruesas de colágeno densas con su ondulación típica y fibroblastos intercalados. (Capítulo 6 – Ligamentos: Estructura y función. Principios y técnicas de reparación.)

## **LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR**

El LCA se compone principalmente de fibras de colágeno tipo I (94%) y tipo III en menor medida. Entre esos fascículos de colágeno encontramos fibroblastos, componentes elásticos y oxilatan (6%) (Strocchi, 1992).

Las moléculas de colágeno se agrupan de manera multidireccional configurando la unidad estructural más pequeña del LCA, la fibrilla, la cual se va a agrupar para formar la fibra que a su vez se van a organizar para formar las unidades sub fasciculares. Estas unidades se agrupan entre sí formando los sub fascículos y estos son envueltos por el endotendón, la unión entre 3 y 20 sub fascículos forman el fascículo, envuelto a su vez por el epitendón. Es así cómo se agrupan los fascículos orientados en forma espiralada y forman el LCA recubierto por el paratenon (Danylchuk, Finlay, Krcek, 1978).

El LCA se inserta en el hueso mediante una zona de transición de fibrocartílago y fibrocartílago mineralizado, esto le ofrece al ligamento un cambio gradual en sus propiedades mecánicas y se previene la concentración de fuerzas de estrés en sus inserciones (Arnoczky, 1983).

El LCA presenta histológicamente un área más avascular y con presencia de células similares a los tenocitos y condrocitos, es el área de contacto del ligamento contra el techo de la escotadura (impingement fisiológico). Esto se podría explicar como una adaptación funcional del ligamento a las fuerzas compresivas recurrentes causadas por el contacto directo del hueso con el ligamento en la extensión de la rodilla. Generalmente al LCA se lo describe conformado por dos haces funcionalmente diferenciados, pero en la mayoría de publicaciones científicas no existe evidencia histológica de que así sea.

Según Kapandji, (2010) este ligamento se origina en la superficie preespinal de la tibia a lo largo de la glenoide interna, entre la inserción del cuerno anterior del menisco interno por delante y la del menisco externo por detrás, para luego dirigirse hacia arriba, atrás y afuera para insertarse en la cara axial del cóndilo femoral externo. Finalmente, las inserciones se realizan tanto en el fémur como en la tibia como una colección de fascículos que se abren en forma de abanico al llegar a su punto de anclaje. Hablamos de un ligamento intraarticular, pero extrasinovial en su recorrido compuesto por tres haces de fibras, se acepta que está formado por dos haces el anterointerno y el posteroexterno de acuerdo a su inserción tibial (Norwood, Cruz, 1979). Para concluir, la longitud media intraarticular del LCA es de 32 mm (Amis, Dawkins, 1991). El ancho medio es de 10 mm haciéndose más ancho del centro hacia las inserciones y el área de sección es de 28-50 mm<sup>2</sup> en la porción media del

ligamento, 44 mm<sup>2</sup> en hombre y 36 mm<sup>2</sup> en mujeres de acuerdo a la altura y peso (Forriol Campos, Maestro Fernández, 2008; Anderson et al., 2001).

Para concluir con el breve resumen de la anatomía del LCA, podemos decir que la vascularización del ligamento, como ya mencionamos, es pobre. Principalmente es perfundido por la arteria geniculada media. Se genera una red vascular periligamentosa que lo atraviesa de manera transversal y se anastomosa con una red de vasos endoligamentosos orientados longitudinalmente. Recibe cierta vascularización también del plexo sinovial a lo largo de su recorrido. La inserción en los cuerpos óseos se nutre de los vasos sinoviales que se anastomosan con los del periostio (Petersen, Tillmann, 1999; Scapinelli, 1968).

En cuanto a la inervación de este ligamento recibe fibras del nervio tibial, penetran en la articulación por la cápsula posterior y corren entre la sinovial y los vasos periligamentosos. En su mayoría tienen función vasomotora, algunas fibras podrían tener función propioceptiva o sensorial.

El LCA posee pocos receptores y se sabe que disminuyen con la edad y las lesiones, se han identificado dos tipos de mecanorreceptores, que se ubican por debajo de la sinovial y cerca de las inserciones óseas los receptores de Ruffini (encargados de la elasticidad) y los corpúsculos de Pacini. También encontramos terminaciones nerviosas libres las cuales podrían funcionar como nociceptores o ser efectores locales de neuropéptidos con efecto vasoactivo (Hogervorst, Marca, 1998).

### **BIOMECANICA DEL LCA**

El LCA es la primera restricción para la traslación anterior de la tibia, junto con el ligamento cruzado posterior (LCP) determinan la combinación de rodamiento y deslizamiento entre el fémur y la tibia que caracteriza la cinemática normal de la rodilla. Por ello la deficiencia del LCA no solo produce episodios de inestabilidad, sino que también una alteración en la mecánica articular, que puede contribuir a los cambios degenerativos observados en pacientes con un largo periodo de lesión de este ligamento. El LCA está formado por una serie de fibras que están tensas en diferentes posiciones de la rodilla, se sabe que gran parte de sus fibras se encuentran en tensión cuando la rodilla está extendida y relativamente laxas cuando está en flexión (Dienst, Burks, Greis, 2002).

Si dividimos el movimiento de la articulación desde el punto de extensión hasta la flexión en tres partes, podemos explicar que de 0° a 30° promedio, el ligamento LCA se encuentra en tensión y el

LCP relajado; de 25° a 40° de flexión (considerada como posición de reposo en la rodilla), tanto el LCA como el LCP muestran la misma tensión y entre los 90°-120°, el LCA estaría relajado, excepto por sus fibras anterosuperiores que se encontrarían en tensión (Morales Trevizo et al., 2013).

Cuando ocurre una lesión del LCA la tibia puede subluxarse anteriormente, con los signos clínicos correspondientes, pero además pueden existir cambios sutiles en la función articular, como desplazamiento en la localización del centro de rotación instantáneo, o sea, para cada ángulo de movimiento, haciendo que los vectores de velocidad, que por lo general son paralelos a la superficie articular, dejen de serlo; se producen así fuerzas compresivas que son las responsables de la enfermedad degenerativa articular acelerada que generalmente acompañan las lesiones de este ligamento (Woo et al, 2006).

### **ROTURA DEL LCA**

La gran mayoría de las lesiones del LCA ocurren mediante un mecanismo de lesión sin contacto sobre la articulación de la rodilla. Entre el 70% y 80% de las lesiones de desgarro total o parcial del LCA son sin contacto, que ocurren durante un giro con brusca desaceleración o por el aterrizaje de un salto con poca flexión de rodilla, donde se observa una falla de los elementos estabilizadores de la rodilla, suele darse en pacientes jóvenes deportivamente activos y las mujeres tienen un mayor grado de probabilidad de sufrirla que el hombre.

La historia natural y el tratamiento de las lesiones del ligamento cruzado anterior genera mucha controversia, porque en algunos individuos la articulación queda con una importante inestabilidad, poco funcional, después de una rotura del LCA, mientras que en otros permanece relativamente asintomática y la persona es capaz de retornar, por un corto tiempo, a una actividad deportiva exigente.

Durante tiempos pasados, los individuos con trauma de los tejidos blandos de la rodilla, eran tratados de manera conservadora, pero en la actualidad, las lesiones del ligamento cruzado anterior aumentan el riesgo de que la rodilla desarrolle osteoartritis prematura y el tratamiento seleccionado para ellos es de suma importancia, para poder volver al mismo nivel deportivo al que se encontraban antes de la lesión, en el caso de los deportistas de alto nivel.

## **PREVALENCIA**

La rotura del LCA es una de las lesiones más frecuentes en deportistas amateurs y profesionales, se calcula que tiene una incidencia de 2.8 a 3.2 cada 10.000 atletas. Esto representa un alto costo para su tratamiento y un largo periodo de rehabilitación postoperatorio, no siempre retornando al nivel anterior. (Cumps et al, 2008). Según algunos estudios las lesiones del LCA pueden representar el 50% de todas las lesiones de rodilla, que asciende a un 60% cuando se trata de lesiones deportivas que necesitan cirugía, principalmente en deportes como el fútbol o básquet.

La investigación epidemiológica ha demostrado que las deportistas femeninas tienen un mayor riesgo de sufrir esta lesión en comparación con hombres que juegan el mismo deporte al mismo nivel, 4 a 6 veces mayor probabilidad (Walden et al, 2016). Mientras la incidencia de otras lesiones deportivas como el esguince del ligamento lateral interno (LLI) y la entorsis de tobillo muestran un descenso de casos en la actualidad, en el caso de la rotura del LCA no estaría pasando.

## **FACTORES DE RIESGO**

Existen múltiples factores de riesgo asociados a la rotura total o parcial del LCA, a estos los podemos clasificar en intrínsecos y extrínsecos, y a su vez a los intrínsecos en modificables y no modificables.

Cuando hablamos de factores intrínsecos modificables nos referimos al IMC, déficits neuromusculares, anomalías biomecánicas. Los factores de riesgo no modificables incluyen al género, variaciones anatómicas, predisposición genética, lesiones previas del LCA.

Los factores extrínsecos, son aquellos modificables, como el campo de juego, el clima, el calzado, el nivel de competencia, el tipo de deporte.

Dentro de los factores de riesgo intrínsecos modificables, encontramos el IMC que junto a una fosa intercondílea estrecha en pacientes deportistas jóvenes puede predisponer a una rotura del ligamento sin contacto (Anderson et al, 1994).

Los déficit neuromusculares y biomecánicos son también un factor modificable, existe evidencia que las personas lesionadas presentan una marcada abducción de rodilla y una mayor fuerza de reacción del suelo.

Las mujeres cuando realizan un movimiento de pivoteo al aterrizar de un salto, con cadera flexionada, presentando un mayor valgo de rodilla con RI de cadera y RE de rodilla, agregado a un aumento de la actividad del cuádriceps por encima de los isquiotibiales, están predispuestas a la rotura del LCA.

La estabilidad y la propiocepción, sumado al mal posicionamiento del tronco son factores de riesgo para sufrir una lesión (Acevedo et al, 2014).

La fatiga muscular hacia el final de la actividad aumenta el déficit biomecánico y neuromuscular y predispone al individuo a un mayor riesgo de lesión (Griffin et al, 2006).

Los cambios hormonales en las mujeres son un factor a tener en cuenta, la mayor parte de las lesiones ocurren en el periodo preovulatorio, momento en el cual el pico de estrógenos es más alto, se detectaron receptores estrogénicos en los fibroblastos del LCA, donde la acción del estradiol disminuye la síntesis de procolágeno en estos fibroblastos, desfavoreciendo a la fuerza tensil del ligamento (Yanguas Leyes, Til Perez, Cortés, 2011).

Dentro de los no modificables, podemos ver que un individuo con una fosa intercondílea estrecha tiene mayor riesgo de lesión y este aumenta cuando la sección transversal del ligamento es menor.

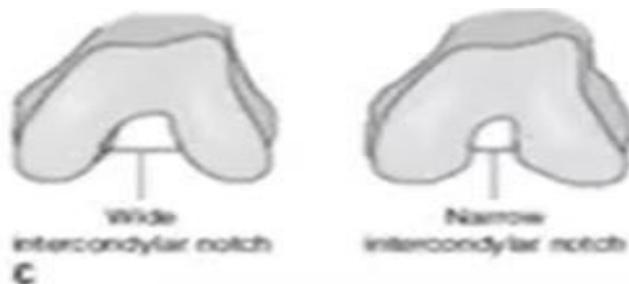


Imagen 3: Espacio intercondílea disminuido. Lesiones Traumáticas de rodilla. (Steven A. Makotovitch y Cheri A. Blauwet, 2002)

Un ángulo Q mayor también puede contribuir a la rotura del LCA; el ángulo Q es aquel que se forma trazando una línea desde la espina iliaca antero superior hasta el centro de la rótula y al superponer esta, con otra línea que va desde el centro de la rótula hasta la tuberosidad de la tibia. Este ángulo en las mujeres es mayor de  $15.8 \pm 4.5$  grados y en los hombres es de  $11.2 \pm 3.0$  grados (Mohamed, Useh, Mtshali, 2012).

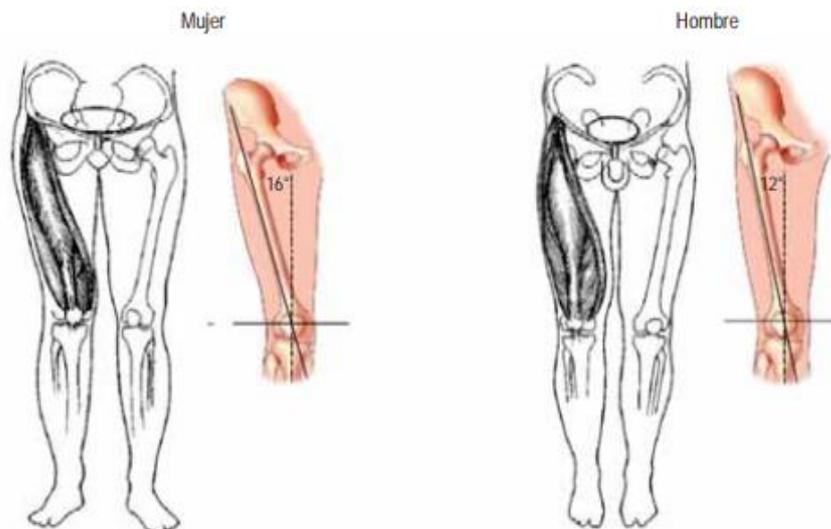


Imagen 4; Diferencia Ángulo Q entre hombre y mujer (Alanís-Blancas, Zamora-Muñoz, Cruz-Miranda, 2012)

La laxitud ligamentosa es también un factor a tener en cuenta, en deportistas que practican deportes de nivel 1, en términos de mala alineación en la evaluación estática, aumento de la pronación astragalina, caída excesiva del escafoides y recurvatum de rodilla.

Los factores extrínsecos, como dijimos anteriormente son los que tienen que ver con la superficie de juego y el clima al momento de la práctica deportiva. así como también el calzado utilizado al momento de la actividad. El tipo de deporte es muy importante y el nivel de actividad y exigencia del mismo.

### **MECANISMO LESIONAL**

Los principales mecanismos de lesión del LCA son contacto directo, indirecto y sin contacto. Cuando hablamos de una lesión por contacto directo, hacemos referencia a la existencia de un traumatismo directo, una persona u objeto golpea sobre la rodilla, ocurre en un tercio de los individuos, se asocian con una hiperextensión y/o valgo de rodilla y una lesión concomitante del menisco interno y del ligamento lateral medial (triada de O'Donoghue). Lo contrario sucede en la lesión por contacto indirecto donde el traumatismo es generado a distancia de la lesión, una persona u objeto golpea en alguna parte del cuerpo que no es la rodilla y por acción de ese golpe las fuerzas se transfieren a través de la rodilla y se genera la lesión. Finalmente tenemos el mecanismo de lesión sin contacto, este se da en la mayor parte de roturas del LCA y sucede, por ejemplo, cuando existe una brusca

desaceleración conjuntamente con un cambio de dirección o el aterrizaje de un salto con poca flexión de rodilla, por lo general desencadenan un latigazo neuromuscular inoportuno de las estructuras periarticulares de la rodilla, que genera una traslación anterior de la tibia sobre el fémur generando la rotura del LCA. Normalmente implica movimientos de rotación o valgo forzado con la rodilla extendida. Estos mecanismos representan entre el 70 y el 73% de las roturas de LCA (Todd Raines, Naclerio, Sherman, 2017).

## **DIAGNOSTICO Y CLINICA**

En un primer momento el diagnóstico se realiza mediante el interrogatorio del mecanismo de lesión, posteriormente mediante una evaluación clínica valoramos la inestabilidad articular, para finalmente con estudios complementarios, preferentemente una RMN confirmar la rotura.

Durante la anamnesis el 40% de los pacientes refieren haber escuchado un chasquido en el momento de la lesión, además de experimentar inestabilidad articular y tener que abandonar la práctica deportiva. Es posible que el 70% de los pacientes en las próximas dos horas sufran una hemartrosis severa, y se podrá observar una pérdida de los contornos normales de la rodilla y una inflamación importante. Anteriormente hablamos de inestabilidad articular, esta podrá ser evaluada con distintos test o maniobras semiológicas, como, por ejemplo, cajón anterior, la maniobra de pivot- shift o la maniobra de Lachman, esta última presenta una sensibilidad del 85% y una especificidad del 94% para la rotura del LCA. Consiste en colocar al paciente en decúbito supino con la rodilla en flexión de 25°. En rotación neutra se fija con una mano el extremo distal del fémur y con la otra se aplica una fuerza con sentido anterior sobre la tibia, se debe observar el desplazamiento entre ambos huesos. Esta prueba es positiva si existe una anteriorización de la tibia por sobre el fémur.

Además de los test anteriores, recientemente se ha propuesto en la literatura el Test de Lever, principalmente porque puede realizarse en el momento de la lesión a pesar del dolor y el edema. Bibliografía reciente asientan que es la prueba más útil con una sensibilidad entre el 63-100% y una especificidad entre el 90-91%. Este test se realiza con el individuo en decúbito supino y ambos miembros inferiores extendidos. El examinador se coloca del lado de la rodilla lesionada, colocando el puño de la mano distal debajo del vientre muscular de los gemelos. Con la mano proximal a la altura del tercio distal del fémur ejerce una fuerza anteroposterior moderada. Se considera positiva si la rodilla no se extiende y el talón permanece sobre la mesa.



Imagen 5; Test de Lachman (The Journal of Family Practice,2018)

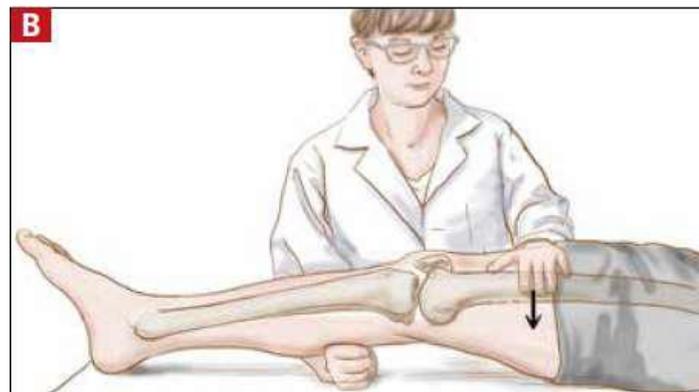


Imagen 6; Test de Lever. (The Journal of Family Practice, 2018)

Los estudios complementarios son útiles para complementar el diagnóstico, la radiografía nos permite poder ver si existe enfermedad degenerativa, descartar fracturas, cuerpos sueltos, formación de osteofitos o alguna lesión asociada. La RMN es el estudio gold standard para diagnosticar la rotura del LCA, tiene una sensibilidad del 86% y una especificidad del 95% (Siegel, Vandenakker-Albanese, Siegel, 2012). Las estructuras mediales como los LCA y LCP, cuádriceps y tendón rotuliano, se estudian en planos sagitales y transaxiales situando la rótula anteriormente

Existen signos directos e indirectos que son los que facilitan el diagnóstico de las alteraciones del LCA (Crotty, Monu, Pope, 1996)

<b>Signos directos de la rotura del LCA mediante RMN</b>	<b>Signos indirectos de rotura completa del LCA mediante RMN.</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Fractura por avulsión de la inserción del LCA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Contusión ósea tibial y femoral lateral</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Hemorragia/masa edematosa en zona del LCA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Descubrimiento del menisco lateral</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Discontinuidad focal o difusa del LCA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Subluxación tibial anterior</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● No visualización del LCA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Incremento de la curvatura del LCP</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● LCA ondulado, irregular u horizontal</li> </ul>	

Tabla 1; Elaboración propia

Generalmente al momento de la lesión el individuo escucha o siente un chasquido, en las próximas dos horas a la lesión aparece la inflamación de la rodilla y la hemartrosis. Normalmente los signos que se presentan al momento de la lesión son dolor, impotencia funcional, tumefacción articular y sensación de inestabilidad (Siegel, Vandenakker-Albanese, Siegel, 2012).

Además, como consecuencia de esta lesión podemos encontrar inhibición refleja del músculo cuádriceps, con consiguiente contractura de los isquiotibiales, en caso de afecciones que implican inflamación y/o edema articular, aumenta la descarga de los mecanorreceptores de la articulación afectada, esto va a activar las interneuronas inhibitorias de la musculatura periarticular. En caso de lesión estructural de los receptores articulares, disminuye la descarga aferente de estos, lo cual disminuye la transmisión aferente y la actividad muscular (Sánchez Martínez et al, 2017).

Cuando hablamos de una rotura de LCA, hablamos también de posibles lesiones asociadas, como por ejemplo la lesión de los meniscos, es de claro conocimiento que las lesiones meniscales coexisten con las lesiones agudas y crónicas del LCA. En la bibliografía se pueden encontrar diferentes estudios donde se evidencia que el 62% de los pacientes con hemartrosis aguda y rotura del LCA tienen lesión parcial o total meniscal y un 25% de los pacientes con hemartrosis aguda, pero sin rotura del LCA tienen lesión parcial o total meniscal. Otros estudios han obtenido resultados parecidos, lesión

meniscal en el 65% de los pacientes que tienen rotura del LCA frente al 15% de los que tienen intacto al LCA, para concluir en varios estudios se han encontrado frecuencias de lesión meniscal en pacientes con rotura del LCA del 77%, 45% y 64% (Anderson et al, 1994; Roberts, 2007; Indelicato, Bittar, 1985).

### **COPERS Y NO COPERS**

La incidencia de la lesión del LCA es mayor en deportistas y cuando este ligamento se desgarran los individuos se vuelven copers o no copers, generalmente los deportistas deben operarse para volver al nivel previo a la lesión (Georgoulis et al, 2010; Boerboom et al, 2001).

Hay un grupo minoritario de individuos (copers) que ante la lesión del LCA presentan una importante inestabilidad articular, los cuales son potenciales pacientes para el tratamiento quirúrgico, pero existe la posibilidad que, al llevar a cabo un tratamiento prequirúrgico intenso, logren adquirir ciertos criterios que los lleven a optar por un proceso conservador. A través de algunas estrategias neuromusculares complejas para estabilizar dinámicamente su rodilla sin ligamento cruzado anterior pueden volver a la actividad deportiva, por lo general a deportes que no sean los llamados nivel I como el fútbol, rugby o el básquet (Chmielewski et al, 2002; Eastlack, Axe, Snyder-Mackler, 2001).

Los no copers, son aquellos que con el LCA desgarrado no pueden volver a la actividad deportiva por consecuencia de la inestabilidad funcional (Rudolph et al, 2019; Chmielewski, Hurd, Snyder-Mackler, 2005). Estos individuos necesitan de una cirugía de reparación del LCA para volver al deporte, sumado al soporte mecánico, el LCA tiene una gran cantidad de receptores propioceptivos para suministrarle propiocepción a la articulación de la rodilla, por consecuencia el desgarro del ligamento dará como resultado una reducción del sentido de posición de la rodilla y por ende de su estabilidad (Williams, 2001; Krogsgarrd, Solomonov, 2002). Muchas veces los no copers, luego de un periodo de rehabilitación de algunos meses pueden volverse coper y así retomar la actividad deportiva.

## EVALUACIONES KINESICAS

Durante esta importante etapa será fundamental las evaluaciones que se lleven a cabo por el kinesiólogo, sumado a estas, los estudios complementarios como la RMN, y la anamnesis kinésica permitirán corroborar el diagnóstico médico, y nos dará como resultado el diagnóstico kinésico, el cual nos permitirá abordar el tratamiento de manera efectiva. Por lo tanto, nos permitirá no solo enfocarnos en la lesión propiamente dicha sino también en lesiones concomitantes en caso de que las haya.

Es importante la realización de evaluaciones como la fuerza del cuádriceps y del rango articular de la rodilla, especialmente de la extensión. Sabemos que la fuerza de cuádriceps es un predictor significativo de la función de la rodilla luego de la cirugía (Logerstedt et al, 2013; Eitzen, Holm, Risberg, 2013). En el caso del rango articular, es importante realizar goniometría para objetivar la progresión del arco articular de la rodilla, especialmente la extensión, está evidenciado científicamente que un déficit de extensión preoperatorio es un factor de riesgo importante para un déficit de extensión después de la cirugía (Quelard et al, 2010)

Un estudio muestra los efectos de un prequirúrgico sobre la fuerza extensora del complejo de la rodilla luego de una cirugía del LCA, en un grupo de individuos los cuales realizan una rehabilitación prequirúrgica de 4 semanas y luego 12 semanas de posquirúrgico y otro grupo el cual realiza solo la rehabilitación postoperatoria de 12 semanas.

Los déficits de fuerza de los extensores de la rodilla mediados a 60° y 180° fueron significativamente menores en el grupo que llevó a cabo el prequirúrgico en comparación con el que no lo realizó. A los 3 meses de la cirugía el déficit de fuerza extensora fue de 28,5 % a 60° y de 23,3 % a 180° en el grupo que realizo el prequirurgico, mientras que, el que no realizo prequirurgico mostró déficits de fuerza extensora de 36,5 % y 27,9 % a 60° y 180° respectivamente. El grupo que realizó ejercicio preoperatorio demostró una mejora significativa en el test de salto a una sola pierna. Esto deja como conclusión que el ejercicio preoperatorio de cuatro semanas produce efectos positivos después de la cirugía del LCA, incluyendo una recuperación más rápida de la fuerza y una mejor función de los músculos extensores de la rodilla, según lo evaluado por la capacidad de salto a una sola pierna (Kim, Hwang, Park, 2015)

Una revisión sistemática, que incluyó ocho estudios, de los cuales siete de ellos incluyeron programas de rehabilitación con ejercicios de fisioterapia preoperatoria para los grupos de intervención y control,

mostraron, estos siete estudios mejoras en la función en ambos grupos después de los programas de rehabilitación preoperatoria. De estos estudios, cinco encontraron mejoras significativas en el grupo de intervención en comparación con el grupo de control en una variedad de resultados, que incluyen: función, fuerza y latencia de contracción refleja de los isquiotibiales (Alshewaier, Yeowell, Fatoye, 2017)

### Escala numérica de valoración del dolor

Escala numerada del 1-10, donde 0 es la ausencia y 10 la mayor intensidad; el paciente selecciona el número que mejor evalúa la intensidad del síntoma. Con la aplicación de una escala numérica de valoración del dolor podremos evaluar la intensidad del dolor del paciente durante la realización de alguna prueba semiológica o de algún ejercicio que forme parte de la terapéutica.

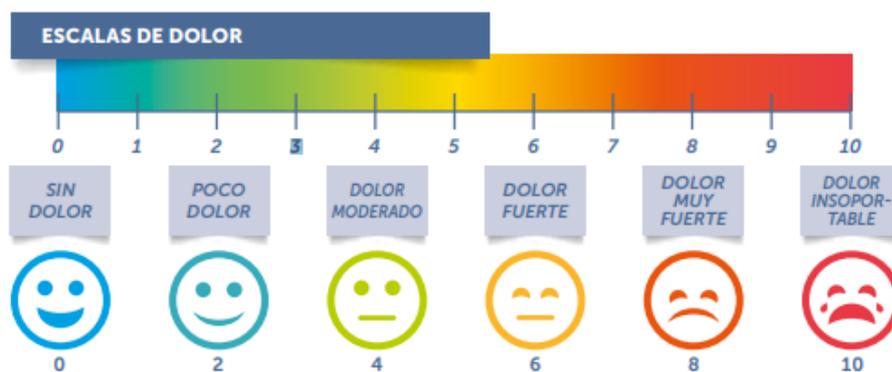


Imagen 7; Escala numérica y simbólica del dolor. (Manual básico del dolor, 2017)

### Goniometría

Técnica de medición, se miden los ángulos creados por la intersección de los ejes longitudinales de los huesos a nivel de las articulaciones, el objetivo principal de la goniometría es evaluar el arco de movimiento de una articulación en cada uno de los tres planos del espacio. Cuando una articulación sufre una lesión el arco de movimiento puede verse alterado, y es sumamente importante restablecer estos rangos para una función óptima de cada una de las articulaciones del cuerpo.

## **Evaluación de la fuerza del aparato extensor de la rodilla.**

Es importante que al comienzo de la rehabilitación kinésica prequirúrgica se le realice una evaluación de la fuerza del aparato extensor de la rodilla, para luego objetivar esa progresión a lo largo del tratamiento preoperatorio y observar si se produce un aumento de la fuerza mediante la terapéutica seleccionada. En consecuencia se pueden realizar distintas evaluaciones, como por ejemplo una evaluación con máquina de isocinética o con un dinamómetro que más adelante serán debidamente explicadas, pero si no se cuenta con este tipo de herramientas la F del cuádriceps se podría evaluar en una máquina de cuádriceps donde se pueda observar cuánta carga levanta en una serie de extensiones con su pierna sana, ej; logra 6 repeticiones con 30 kilos, entonces luego al hacerlo con la pierna lesionada podremos observar de acuerdo a la carga y a las repeticiones realizadas cómo evoluciona ese músculo. Esto podría llevarse a cabo al principio del tratamiento y durante, ya que nos permite ir logrando una progresión del mismo.

El test isocinético se puede definir como un sistema de valoración que utiliza la tecnología robótica e informática para obtener y procesar en datos cuantitativos la capacidad muscular. Se puede decir También que constituyen un modo objetivo de medir la fuerza realizada tanto en un movimiento analítico sobre un eje articular, isocinéticos en cadena cinemática abierta (CCA)<sup>3</sup> como en un complejo donde estén implicadas varias articulaciones, cadena cinemática cerrada (CCC)<sup>4</sup>. (F Huesa Jimenez, J. Garcia Diaz y J. Vargas Montes.F. 2005)

Principalmente este test de evaluación está conformado por tres elementos; un taquímetro, que indicará la velocidad del movimiento; un goniómetro, que facilitará la medida del rango de movimiento, y un dinamómetro, capaz de entregarnos el valor del momento de fuerza desarrollado en cada instante. Estos datos serian analizados y relacionados por el sistema informático, el cual arrojará los datos finales de la evaluación. La posibilidad que entrega la evaluación de la fuerza muscular en términos de parámetros físicos como fuerza, trabajo, potencia, hace de este test isocinético una herramienta, no solo de recuperación muscular, sino también un instrumento de investigación clínica. Esto nos permitirá con los resultados arrojados e interpretados correctamente, integrarlos con los datos clínicos del paciente y llegar a una correcta y objetiva evaluación clínica.

---

<sup>3</sup> CCA es cuando durante la realización de un movimiento, el segmento distal de esta cadena esta libre mientras que el proximal fijo.

<sup>4</sup> CCC es cuando durante la realización de un movimiento, ambos segmentos, el distal y el proximal están fijos.



Imagen 8: Máquina isocinética. (Bernabé Piñero Pastor, 2016)

### **Cuestionarios auto reportados**

Existen también cuestionarios auto reportados como el IKDC y el KOOS los cuales son de gran utilidad para conocer la valoración subjetiva de la rodilla por parte del paciente. El IKDC 2000 (International knee documentation committee) y el KOOS (Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score) fueron desarrollados como instrumentos para evaluar la opinión del individuo sobre su rodilla y problemas asociados.

- [https://www.serod.org/koos/pdf/koos\\_base.pdf](https://www.serod.org/koos/pdf/koos_base.pdf).
- [https://www.secot.es/media/docs/escalas\\_valoracion/ikdc\\_rodilla.pdf](https://www.secot.es/media/docs/escalas_valoracion/ikdc_rodilla.pdf)

## **EXPOSICIÓN DEL CASO**

### **DIAGNOSTICO**

Rotura del Ligamento cruzado anterior del miembro inferior izquierdo, 3 de marzo del 2022.

### **ANAMNESIS**

El día 4 de abril del 2022 ingresa al centro KINAR una paciente diagnosticada con rotura del LCA, presenta una marcha anormal, con disminución de la extensión de rodilla. Nos relata que el 3 de marzo del 2022 sufrió la rotura del LCA, durante un partido de fútbol desarrollado en una cancha con superficie cementicia, estaba jugando al fútbol cuando frenó de golpe y quiso realizar un cambio de dirección, quedando su pierna izquierda fijada al piso, en ese mismo momento sintió un chasquido y dejó la práctica deportiva. Más tarde al finalizar el juego se dirigió a la guardia donde fue atendida por el medico clínico, le dijeron que no era nada, que se colocará hielo y que en unos días ese dolor iba a desaparecer. En el transcurso de los días siguientes, continuaba con dolor y junto a su padre hicieron una consulta con un médico traumatólogo con el fin de que le examinen con mayor profundidad la rodilla. La evaluación traumatológica y una resonancia magnética nuclear (RMN) como estudio complementario, le diagnosticaron la rotura del ligamento cruzado anterior el día 6 de marzo del 2022. A razón de esto y por indicación del equipo de artroscopia, acción muy importante del cuerpo médico para una mejor recuperación posoperatoria, comenzó el prequirúrgico con el objetivo de llegar a la cirugía de reconstrucción del LCA en óptimas condiciones.

## HC KINESICA

- • **Paciente: Femenino**
- • **Edad: 25 años**
- • **Domicilio: Ciudad autónoma de Buenos Aires.**
- • **Fecha de nacimiento: 25/10/1997**
- • **Familia: Actualmente vive con sus padres.**
- **Ocupación: Estudiante de ingeniería**
- **Actividad física: Fútbol recreativo (2 veces por semana).**
- • **Obra Social: OSDE**
- • **Diagnóstico: Rotura LCA (6/3/2022)**
- **Fecha de Lesión: 3/3/2022**
- **Lesiones previas: -----**
- **Cirugías: NO**
- **Peso y Altura: 68 kg y 160 cm.**
- **IMC: 26.6**
- **Farmacología: Pastillas anticonceptivas**
- **Fecha de Evaluación: 4/4/2022**
- **Observaciones: Fecha de cirugía 20/5/2022**
- **Estudios complementarios: RM. (anexo 1)**
- **Tratamiento: Prequirúrgico LCA.**

## EVALUACIONES

El día 4 de abril del corriente año en su primera sesión se le realiza la anamnesis junto con la exploración física a cargo del kinesiólogo tutor y donde pude estar presente en carácter de observador. Se evalúa la rodilla contralateral para conocer su patrón de normalidad y debido a esto podemos observar que la rodilla izquierda presenta signos patognomónicos respecto de la derecha, edema leve, falta de rango de extensión y flexión. El paciente no refiere síntomas de dolor ni a la palpación ni a la realización de ningún movimiento evaluatorio.

Continuando con la evaluación se le realiza una goniometría, en donde se coloca al paciente en decúbito supino, se le pide que genere una flexión de cadera junto con la flexión de rodilla y se mide el rango articular de la rodilla para luego pasar a la extensión de la misma y poder medirla. Finalmente se observa una flexión y una extensión de rodilla disminuida  $130^\circ$  y  $10^\circ$  respectivamente.

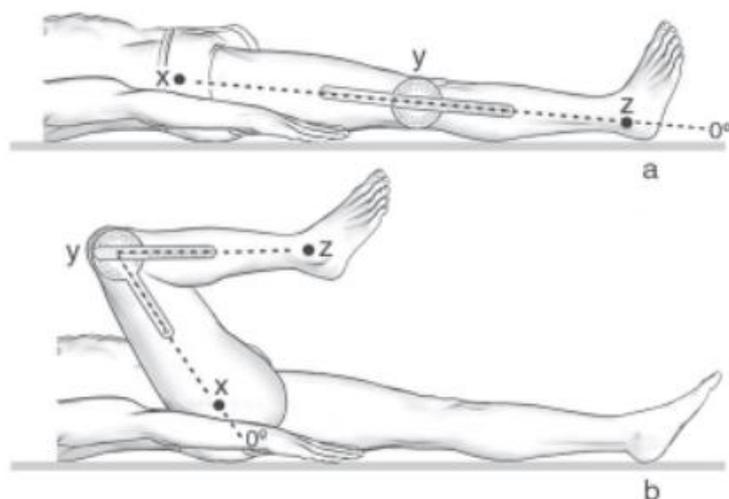


Imagen 9; Goniometría de rodilla en decúbito supino (Taboadela, 2007)

Una vez finalizada la evaluación goniométrica, se le pregunta al paciente si percibe sensación de inestabilidad o bloqueo articular, nos relata que en las actividades de la vida diaria (AVD) no aprecia ninguno de estos síntomas. Es importante hacerle saber que durante las AVD puede que no lo perciba pero que si realiza algún movimiento brusco o repentino durante sus actividades diarias pueda aparecer esa inestabilidad, entonces sugerirle algunas indicaciones las cuales ayuden a que esto no

aparezca como, por ejemplo, los cuidados al viajar en transporte público o al ascenso y descenso de las escaleras, por ejemplo.

Durante la evaluación no se le realizan maniobras semiológicas de rodilla como la maniobra de Lachman, cajón anterior o pivot shift, puesto que la paciente llega con el diagnóstico de rotura del LCA y con estudios complementarios que lo evidencian.

En esta etapa creí oportuno sugerir la propuesta de una evaluación de fuerza de cuádriceps y debido a que el centro no cuenta con un dinamómetro o maquina isocinética, mi intención fue de realizarla a través de repeticiones con carga, y compararla con la pierna sana. Esta evaluación permitiría de manera subjetiva la valoración de los músculos para poder tener un parámetro lo más certero posible para programar la rehabilitación, pero en ese momento no fue realizada por parte del kinesiólogo tutor.

### **ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS**

Para complementar el diagnóstico médico y el kinésico presenta como estudio complementario una RMN.



Imagen 10; Imagen propia de la RMN otorgada por la paciente. (3-4-2022)

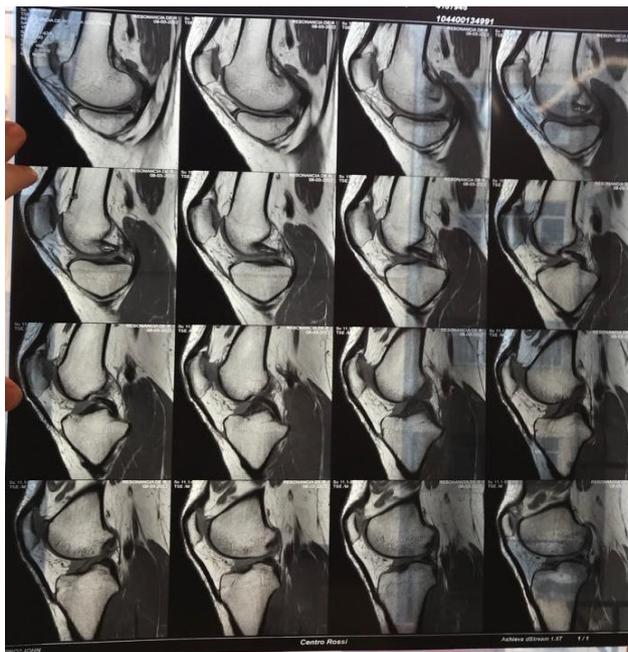


Imagen 11; Imagen propia de la RMN otorgada por la paciente. (3-4-2022)

A continuación, se desarrollará la planificación del tratamiento kinésico, en donde el rol kinésico toma gran trascendencia, es de incumbencia kinésica luego de la anamnesis y las evaluaciones pertinentes plantear los objetivos, de acuerdo a la futura intervención quirúrgica y de qué manera se llegará a estos; terapia elegida, pautas e indicaciones para el tratamiento incluyendo sugerencias para las AVD durante la etapa previa a la cirugía y luego de esta. Es fundamental la realización de un programa de ejercicios para el domicilio, puesto que diez sesiones de tratamiento prequirúrgico es insuficiente, probablemente solo se obtenga una rodilla relativamente estable para la cirugía.

Es importante que el kinesiólogo informe al paciente sobre los cuidados posquirúrgicos, como por ejemplo mantener la extensión de la pierna lesionada colocando un almohadón debajo de los gemelos para así reducir la inflamación posquirúrgica, asimismo explicar la manera de deambular con muletas en caso de que no sea informado luego de la cirugía.

## PLANIFICACION DEL TRATAMIENTO

El tratamiento prequirúrgico se basará en la búsqueda de los objetivos planteados anteriormente monitoreando que la articulación de la rodilla y la musculatura periarticular evolucione positivamente, es importante hacer un seguimiento continuo para observar si se presenta alguna bandera roja<sup>5</sup>, una hemartrosis de aparición súbita, por ejemplo.

Por disposición de la paciente, quien se encuentra cursando la universidad y trabajando junto a su familia, se llevó a cabo un tratamiento de cinco semanas, en las cuales concurrió dos veces por semana al centro de rehabilitación, donde realizo sesiones de 1 hora, la sesión se divide en tres bloques donde el primero consta de 10 minutos donde se comienza con movilidad articular para luego continuar con el trabajo principal que nos llevará 45 minutos aproximadamente y finalizamos con la vuelta a la calma y la evacuación de alguna duda que surja por parte de la paciente como también para indicarle ejercicios a realizar en su domicilio. Durante las sesiones la terapéutica utilizada estuvo basada en ejercicios de movilidad, fuerza y ejercicios de marcha.

Mediante la atención Kinésica, se busca conseguir durante el tratamiento prequirúrgico una fuerza de cuádriceps optima, lo que es un predictor significativo de la función de la rodilla luego de la cirugía. Por otro lado, buscar un rango de movimiento lo más cercano al normal (0° para la extensión y 140° para la flexión) especialmente la extensión que está evidenciado científicamente que un déficit de extensión preoperatorio es un factor de riesgo importante para un déficit de extensión después de la cirugía, al mismo tiempo una extensión total en el preoperatorio es de gran importancia ya que disminuye el riesgo de artrofibrosis posoperatoria.

Está claro que durante la marcha los miembros inferiores llegan a la extensión total, es también por eso que la extensión es sumamente importante para tener una marcha funcional.

Un proceso prequirúrgico llevado adelante con un profesional kinesiólogo, con objetivos bien definidos y basado en criterios, puede lograr que se evite la cirugía o bien conducir a un posquirúrgico con mejores resultados. (F Huesa Jimenez, J. Garcia Diaz y J. Vargas Montes.F. 2005; S. Brent Brotzman, Robert C. Manske, 2012)

---

<sup>5</sup> Bandera roja: Las banderas rojas son signos y síntomas que nos pueden indicar, a lo largo de la exploración o tratamiento de un paciente, un problema de salud que requiera atención médica y por tanto derivación.

## **OBJETIVOS DEL ABORDAJE PREQUIRURGICO**

En el caso de esta paciente los objetivos están focalizados en mejorar la homeostasis de la rodilla para que llegue de la mejor manera posible a la cirugía, basándonos en criterios importantes actualmente descritos en la bibliografía científica. Estos objetivos son conformados de acuerdo a los signos y síntomas presentados por el paciente, y por lo mencionado en apartados anteriores donde pudimos ver que la fuerza de cuádriceps es un predictor significativo para la función de la rodilla luego de la cirugía, junto con un rango articular de extensión total, son los dos criterios más importantes para la obtención de un posquirúrgico exitoso.

- Reducir edema
- Aumentar la fuerza muscular del cuádriceps.
- Mejorar el ROM de rodilla a los parámetros normales, especialmente la extensión.
- Reeducar la Marcha

## **TRATAMIENTO Y DESARROLLO**

Personalmente pude observar el proceso terapéutico durante las 10 sesiones, donde participe desde la indicación de algunos ejercicios y de poder efectuar alguna corrección sobre estos si hiciera falta. Con respecto a la terapéutica utilizada, que me pareció la acorde para este tipo de lesiones, por lo investigado para el trabajo, creí oportuno plantear trabajar más sobre la fuerza de cuádriceps y lo propuse, tanto el tutor como el paciente fueron buenos receptores de mi propuesta y comenzamos a partir de la cuarta sesión a fomentar más el trabajo de la musculatura extensora de rodilla.

### **Primera semana**

En la primera sesión se hizo una anamnesis profunda donde la paciente narro el mecanismo de lesión, donde y como paso, además de comentarnos todo el procedimiento hasta llegar al diagnóstico médico. Se le realizo una goniometría, donde arrojó 130° de flexión y 10° de extensión, siendo los rangos normales 140° de flexión con cadera flexionada y 0° para la extensión.

Durante la primera semana de tratamiento se llevaron a cabo las sesiones de la siguiente manera, se realizaron ejercicios de movilidad en camilla, los cuales fueron planteados con el objetivo de fomentar la movilidad de la articulación y reducir al mínimo el leve edema que presentaba, para luego continuar con el trabajo principal que consto de ejercicios isométricos de cuádriceps, isquiotibiales, aductores además de trabajos propios de extensión de rodilla, con el fin de generar fortalecimiento muscular sin movimiento articular a lo que la paciente presento una actitud proactiva y no remite dolor a la ejecución de los mismos. El paciente no refirió dolor, ni molestias durante la sesión. Como expresamos anteriormente al final de esta se dejaron algunos minutos para evacuar alguna duda que la paciente presente y para indicarle algunos ejercicios que podía realizar en su domicilio, los cuales, durante la primera semana fueron, ejercicios de movilidad e isométricos de cuádriceps que fueron detallados y explicados durante la consulta, los que debía realizar con una frecuencia de dos veces al día, realizando 4 series de 12 repeticiones de cada uno. Al comienzo de cada sesión nos comentaba que los ejercicios indicados para su domicilio habían sido realizados de manera frecuente y en los parámetros indicados. A continuación, se detallan algunos de los ejercicios realizados durante la primera semana con su respectiva dosificación.

### Ejercicios

Ejercicio 1: Entrada en calor y movilidad articular. Paciente en decúbito supino con un cilindro debajo del pie del miembro lesionado, se le indica que genere una flexoextensión de rodilla siempre deslizando el rodillo por la camilla. Dosificación 3 series de 20 repeticiones. (Anexo 1)

Ejercicio 2: Entrada en calor y movilidad. Paciente en decúbito supino sobre la camilla, colocando los talones en la pared, contraer los cuádriceps para poder extender la rodilla. Objetivo, movilidad y recuperar y mantener la extensión completa. Dosificación 3 series de 10 repeticiones. (Anexo 1)

Ejercicio 3: Paciente en decúbito prono con el miembro lesionado fuera de la camilla por debajo del muslo, intentaremos forzar la extensión con la ayuda de la otra pierna o con la ayuda de pesos que estarán sujetos al tobillo. Objetivo, fomentar la extensión de rodilla. Dosificación 4 repeticiones de 30 segundos. (Anexo 1)

Ejercicio 4: Paciente sentado en la camilla de lado, con el miembro lesionado extendido con el extremo distal apoyado en una silla, se le va a indicar que genere una fuerza con sus manos sobre el muslo fomentando la extensión de rodilla. Objetivo, fomentar la extensión de rodilla. Dosificación 4 repeticiones de 30 segundos.

Ejercicio 5: Paciente en decúbito supino, con la pierna lesionada extendida, se le coloca un almohadón debajo de la rodilla y se le indica que apriete el almohadón contra la camilla, generando una contracción de cuádriceps. Objetivo fortalecer cuádriceps. Dosificación 4 series de 20 repeticiones. (Anexo 1)

Ejercicio 6: Paciente sentado en una silla, se le coloca una pelota entre el talón de la pierna lesionada y la pata de la silla del mismo lado. Se le indica que genere fuerza con el talón apretando la pelota contra la pata de la silla. Objetivo fortalecimiento de musculatura isquiotibial. Dosificación 4 repeticiones de 15 segundos. (Anexo 1)

Ejercicio 7: Puente glúteo. Paciente en decúbito supino, palmas de las manos pegadas al piso, rodillas flexionadas, planta de los pies totalmente apoyadas en el piso. Se le indica que despegue y lleve la pelvis hacia arriba sin despegar los pies del suelo y que mantenga esa posición final. Objetivo fortalecimiento musculatura isquiotibial y glúteo. Dosificación 3 series de 10 repeticiones. (Anexo 1)

Ejercicio 8: Paciente en decúbito supino, cadera y rodillas flexionadas, pies totalmente apoyados en el piso, se le coloca un almohadón entre las rodillas. Se le indica que apriete y sostenga esa contracción. Objetivo fortalecimiento musculatura aductora. Dosificación 3 series de 10 repeticiones.

Ejercicio 9: Paciente sentado con el miembro inferior lesionado en extensión, se le coloca una banda elástica por debajo del pie, con ambos extremos de la banda sujetados por sus manos. Se le indica que genere una flexión plantar y que mantenga esa posición final, unos segundos. Objetivo fortalecimiento de gemelos. Dosificación 4 series de 15 repeticiones

## **Segunda semana**

Durante la segunda semana se siguió trabajando de la misma manera con tres bloques dentro de las sesiones donde el primero eran ejercicios de movilidad, para entrar en calor y generar una activación muscular, para continuar con el trabajo principal donde se llevaron a cabo ejercicios de la semana anterior y donde se le agregaron nuevos, donde seguimos focalizando en la reducción del edema mediante los ejercicios de movilidad, el fortalecimiento del cuádriceps e isquiotibiales y la extensión de la rodilla. Algunos de los ejercicios agregados fueron los siguientes y siempre monitoreando que la paciente los realice de manera adecuada y que no refiera dolor.

## Ejercicios

Ejercicio 1: Bicicleta fija. 8 minutos. Movilidad. (Anexo 1)

Ejercicio 2: Paciente en decúbito supino con el miembro lesionado en extensión. Se le va a indicar que genere una flexión de caderas y eleve el miembro extendido. Objetivo fortalecimiento de cuádriceps. Dosificación 3 series de 10 repeticiones. (anexo 1)

Ejercicio 3: Sentadilla isométrica. Se le indica a la paciente que se coloque de pie con la espalda apoyada en la pared, pies anchos de caderas y separados levemente de la pared. Se le indica que descienda generando una sentadilla sin que aparezca dolor. Dosificación 4 repeticiones de 15 segundos. (Anexo 1)

Ejercicio 4: Paciente en decúbito prono. Se le coloca una carga (1 kg) sujeta al tobillo del miembro lesionado en extensión por fuera de la camilla. Se le indica que lleve el talón a la cadera flexionando la rodilla. Objetivo fortalecimiento de la musculatura flexora de rodilla y fomentar la extensión. Dosificación 4 series de 10 repeticiones

Ejercicio 5: Paciente de pie. Se le indica que se coloque en puntas de pie, mantenga dos segundos y baje lentamente. Objetivo, fortalecimiento musculatura posterior de la pierna. Dosificación 4 series de 20 repeticiones.

## **Tercera semana**

Al comienzo de la tercera semana las sesiones se siguen implementando con la misma metodología se comienza con trabajos de movilidad y activación muscular mediante bicicleta estática para continuar con el trabajo principal donde los ejercicios isométricos dejan de realizarse para continuar con ejercicios isotónicos (son aquellos que requieren de una contracción muscular y un movimiento articular), realizando ejercicios anteriores y agregando nuevos, además de comenzar con ejercicios de propiocepción y Core. Se finaliza con ejercicios de reeducación de la marcha. Es importante aclarar que toda la ejecución de los ejercicios realizados esta monitoreada por parte del kinesiólogo tutor con el fin de asegurarse que la paciente no refiera dolor o molestia alguna. Los ejercicios realizados durante esta semana fueron los siguientes.

## Ejercicios

Ejercicio 1: Bicicleta estática, 10 minutos.

Ejercicio 2: Sentadilla con asistencia a la pared. Se le indica a la paciente que se coloque de pie cerca de la pared y se le coloca una pelota entre esta y la paciente. Se le indica que descienda y ascienda generando una sentadilla y que ese descenso no genere dolor. Dosificación 4 series de 12 repeticiones. (Anexo 1)

Ejercicio 3: Puente glúteo liberando un miembro. Paciente en decúbito supino, espalda y palmas de las manos pegadas al piso, rodillas flexionadas, planta de los pies totalmente apoyadas en el piso. Se le indica que despegue y lleve la pelvis hacia arriba, una vez la pelvis elevada al máximo liberar y extender uno de los miembros, hacerlo alternando un miembro y otro. Objetivo fortalecimiento musculatura isquiotibial y glúteo. Dosificación 4 series de 10 repeticiones. (Anexo 1)

Ejercicio 4: Pararse y sentarse desde el cajón. Este ejercicio consta de que desde un cajón con altura mayor a los 90° de flexión de rodillas, la paciente se pare y luego se siente lentamente, generando una contracción concéntrica de cuádriceps y una excéntrica de isquiotibiales. Dosificación 4 series de 10 repeticiones. (Anexo 1)

Ejercicio 5: Paciente en decúbito prono. Se le coloca una resistencia(banda) sujeta al tobillo del miembro lesionado, este en flexión de rodilla y el otro extremo a un punto fijo. Se le indica que lleve el talón a la cadera. Objetivo fortalecimiento de la musculatura flexora de rodilla. Dosificación 4 series de 10 repeticiones

Ejercicio 6: Paciente de pie sobre superficie inestable. Trabajar balanceando la descarga de peso desde el antepié hacia el retropié. Objetivo propiocepción y equilibrio bipodal. Dosificación 4 repeticiones de 15 segundos. (Anexo 1)

Ejercicio 7: Plancha baja. Paciente en decúbito prono, antebrazos y puntas de pie apoyados en el suelo. Se le indica que eleve tronco y pelvis generando una línea recta con todo su cuerpo (cabeza a talón). Dosificación 3 repeticiones de 20 segundos. (Anexo 1)

Ejercicio 8: Paciente de pie. Se coloca una escalera de tela sobre el piso. Se le indica a la paciente que camine con rodilla al pecho, colocando cada pie alternando con cada escalón de la escalera. Objetivo reeducación de la marcha. Dosificación 4 series de 12 repeticiones.

### **Cuarta semana**

Durante la cuarta semana la modalidad siguió siendo la misma, donde se comienza con movilidad articular y activación muscular con bicicleta fija, para luego avanzar sobre el trabajo principal, donde se focalizaba en el fortalecimiento del cuádriceps, isquiotibiales y glúteos, además de trabajar aductores y abductores. Se continua con el fortalecimiento del abdomen, los trabajos de propiocepción y reeducación de la marcha.

### **Ejercicios**

Ejercicio 1: Bicicleta estática, 10 minutos con leve carga.

Ejercicio 2: Sentadilla. Paciente de pie, se le indica que baje, llevando cadera hacia abajo y atrás al mismo tiempo que flexiona rodillas. Objetivo, fortalecimiento cuádriceps, isquiotibiales y glúteo mayor. Dosificación 4 series de 12 repeticiones.

Ejercicio 3: Peso muerto con carga. Objetivo fortalecimiento de musculatura anterior y posterior de MMII y glúteo mayor y menor. Dosificación 4 series de 10 repeticiones. (Anexo 1)

Ejercicio 4: Estocada. Paciente de pie. Se le indica, pies separados ancho de cadera y brazos al costado del cuerpo. Se realiza un paso hacia adelante y se descarga peso sobre ese miembro, para luego cambiar de pierna y repetirlo. Dosificación 4 series de 10 repeticiones.

Ejercicio 5: Marcha con rodillas al pecho y enfocarse que el pie toque el suelo primero con el talón y luego la punta. Objetivo reeducación de la marcha y fomentar extensión. Dosificación 4 series de 2 ida y vueltas cada una, en una distancia de 6 metros. (Anexo 1)

Ejercicio 6: Paciente en decúbito supino. Se le indica que levante las piernas con rodillas extendidas y que baje las mismas sin detenerse en el piso. Objetivo fortalecimiento de abdomen y flexores de cadera. Dosificación 4 series de 8 repeticiones.

### Quinta semana

En esta última semana de tratamiento, se continuo con la misma metodología, con movilidad para luego realizar el trabajo principal, donde se realizaron ejercicios de fortalecimiento muscular, se progresaba en dificultad y carga, focalizándose más en cuádriceps e isquiotibiales como en gran parte del tratamiento, donde la dosificación de los ejercicios paso a ser más exigente como consecuencia de la buena respuesta por parte de la paciente. Por otro lado, se continuó trabajando fuerza muscular en aductores, gemelos, glúteos y abdomen, musculatura que tiene relación directa entre la estabilidad dinámica y estática del cuerpo. En los últimos minutos se realizaban ejercicios de reeducación de la marcha y se le indicaron algunos ejercicios con los que tenía que continuar hasta el día de la cirugía en su domicilio.

### Ejercicios

Ejercicio 1: Bicicleta fija, 10 minutos, con poca carga.

Ejercicio 2: Estocadas con carga. Paciente de pie. Se le indica, pies separados ancho de cadera y brazos al costado del cuerpo. Se realiza un paso hacia adelante y se descarga peso sobre ese miembro, para luego cambiar de pierna y repetirlo. Dosificación 4 series de 8 repeticiones. (Anexo 1)

Ejercicio 3: Sentadillas con carga. Dosificación 4 series de 10 repeticiones. (Anexo 1)

Ejercicio 4: Puente glúteo con caminata. Paciente en decúbito supino, espalda y palmas de las manos pegadas al piso, rodillas flexionadas, planta de los pies totalmente apoyadas en el piso. Se le indica que despegue y lleve la pelvis hacia arriba, una vez la pelvis elevada al máximo, que camine con talones hacia adelante y vuelva y luego apoye nuevamente cadera. Dosificación 3 series de 8 repeticiones.

Ejercicio 5: Peso muerto monopodal. Dosificación 4 series 10 repeticiones. (Anexo 1)

Ejercicio 6: Marcha sobre terreno inestable. Caminar sobre bosu. Objetivo reeducación de la marcha y propiocepción. Dosificación 6 series de 30 segundos. (Anexo 1)

Al finalizar el proceso de atención se le realiza una goniometría la cual arroja parámetros normales de flexión y extensión de rodilla, 140° y 0° respectivamente, evaluado en decúbito supino. Respecto al dolor la paciente en ningún momento del prequirúrgico refirió dolor, el cual era evaluado con la escala EVA durante todo el tratamiento y continuaba de igual manera al final del proceso de atención.

## **EVOLUCION DEL PACIENTE**

La paciente a medida que transcurren las sesiones evoluciona de manera satisfactoria, más allá de la terapéutica utilizada, responde con los ejercicios indicados para el domicilio y con responsabilidad y dedicación al tratamiento. Si bien no se le realizaron evaluaciones objetivas para el incremento de la fuerza, a lo largo de las sesiones fue aumentando la intensidad de los ejercicios, hacia la cuarta sesión y mediante un centímetro, utilizado por el tutor, se pudo observar la disminución del edema. Desde el comienzo realiza los ejercicios sin inconvenientes y no refiere dolor y a consecuencia de esto se progresa en la rehabilitación.

A razón de esto hay que aconsejar a la paciente que prolongue en el tiempo la mejora de la actividad física para y durante la vuelta al deporte, así podremos prever la recurrencia de la lesión y las consecuencias osteocondrales que estas cirugías implican a futuro.

Anamnesis y evaluaciones	Primera semana	Segunda semana	Tercera semana	Cuarta semana	Quinta semana
Leve edema	Movilidad	Movilidad	Movilidad	Movilidad	Movilidad
ROM Flexion 130°	Ejercicios de rango articular.	Ejercicios de rango articular.	fortalecimiento excéntrico y	Fortalecimiento excéntrico y	fortalecimiento excéntrico y
ROM Extension 10°	Fortalecimiento isométrico	Fortalecimiento isométrico e	concentrico (rangos más amplios)	Concentrico (Rom completo)	concentrico (Rom completo)
	Evolucion:	isotonico (Rangos cortos)	Evolucion	Evolucion	Evolucion
	Realizacion de todos los	Evolucion	Realizacion sin dolor	Realizacion sin dolor	Realizacion sin dolor
	ejercicios sin dolor, ni molestias	Realizacion de todos los	NO se observa edema con respecto	NO se observa edema con respecto	NO se observa edema con respecto
		ejercicios sin dolor.	a la rodilla contralateral	A la rodilla contralateral	a la rodilla contralateral

Tabla 2; Tabla de evolución. Elaboración propia.

## **CONSIDERACIONES ÉTICAS**

A lo largo de la realización de este trabajo se consideró la ley 26.529 que refiere a los derechos del paciente, historia clínica y consentimiento informado resguardando la identidad del paciente y su derecho a la confidencialidad por parte del equipo de salud tratante.

Para concluir estas consideraciones éticas, al final del trabajo se agrega el apartado de bibliografía citada mediante normas APA en el desarrollo, con el fin de proteger la propiedad intelectual de los autores de los artículos utilizados en el TFI.

## **DISCUSION**

La selección del caso clínico tiene que ver con la importancia de llevar a cabo un prequirúrgico de LCA, ya sea para alcanzar el objetivo de que el paciente vuelva a la actividad deportiva con la que contaba previo a la lesión, o para lograr estabilizar dinámicamente la rodilla sin LCA a través de estrategias neuromusculares complejas siguiendo de esta forma un tratamiento conservador. Por lo antes mencionado considero de gran importancia que se trabaje para que los médicos indiquen tratamientos prequirúrgicos, debido a que se evidencian beneficios significativos antes mencionados vaya el paciente a cirugía o no.

De acuerdo a la bibliografía investigada se sugiere que la reconstrucción del LCA no debe realizarse antes de que los déficits de fuerza del músculo cuádriceps de la extremidad lesionada sean inferiores al 20% de la extremidad no lesionada. Como es de suma importancia su evaluación y al no haberse realizado ya que el centro no cuenta con un dinamómetro o una máquina isocinética, me parece pertinente evaluar la fuerza de manera unilateral mediante la cantidad de repeticiones de un ejercicio de extensión de rodilla hasta el momento del fallo para el cuádriceps. Es una evaluación donde no obtenemos datos duros, objetivos, pero la cual nos ayuda al momento de no contar con herramientas específicas para la evaluación de la fuerza y poder observar si esa fuerza muscular va en aumento. (Eitzen, Holm, Risberg, 2009- Logerstedt et al, 2013)

También remarcar que un proceso prequirúrgico no debería realizarse en solamente diez sesiones de kinesiología, que suelen ser prescriptas por parte del cuerpo médico interviniente luego de la consulta y previas al momento de la artroscopia. Debido a que en solo diez sesiones tal vez solo se consiga una “quiet knee” y que justamente la importancia de esta etapa prequirúrgica radica, no solo en lograr esta rodilla tranquila, sino en obtener una rodilla óptima para la recuperación posterior a la cirugía o en caso de que se decida no operar. (Failla et al, 2016)

Cabe aclarar que es importante saber qué tipo de injerto se utilizara, ya que durante la rehabilitación se le proporcionara más potenciación a la musculatura de los isquiotibiales en caso de que la plastia sea con semitendinoso y recto interno, como a la musculatura del cuádriceps en caso de que se utilice tendón rotuliano mediante HTH. Así mismo si el injerto es procedente de los tendones semitendinosos y recto interno, la estabilidad articular obtenida va a ser similar a la que se obtiene al utilizar un injerto HTH; sin embargo, la cirugía con HTH se perfila mejor a la hora de obtener estabilidad rotacional. Es por eso que se aconseja los injertos HTH en paciente jóvenes deportistas. (Muñiz et al, 2020)

También hacer mención que dentro del rol kinésico es importante preparar al paciente para la deambulación luego de la cirugía y enseñarle la marcha con muletas, donde al comienzo de la marcha el miembro lesionado debe quedar entre las muletas, el miembro no operado es el que avanza, luego las muletas y avanza el miembro operado.

Durante los primeros días de postoperatorio en casa es recomendable mantener la pierna estirada apoyada en una o dos almohadas (en los gemelos, nunca detrás de la rodilla) de forma que la rodilla se mantenga recta ayudando esto a reducir la inflamación de la articulación característica del postoperatorio y que suele durar algunos días tras la cirugía de reconstrucción de ligamento cruzado.

Es importante mantener seca la venda que se encuentra colocada en la rodilla para evitar la posibilidad de infección en las heridas quirúrgicas. Una vez retirada la venda el paciente podrá ducharse evitando mojarse la zona envolviéndola con un plástico al menos hasta que se le hayan retirado los puntos.

Durante las primeras semanas de postoperatorio, es posible que se le recomiende usar una rodillera para evitar flexionar la rodilla en exceso. Este tipo de rodilleras son graduables y se recomienda que sea un kinesiólogo o el propio médico el que lo vaya guiando en el aumento progresivo de la amplitud de movimiento que permite la rodillera.

## **CONCLUSION**

En este apartado me gustaría mencionar lo importante que fue para mí el desarrollo de este trabajo, implicando la necesidad de complementar los cinco años de grado para que, junto con las prácticas profesionales pueda responder a los interrogantes planteados por el caso clínico. Además, quisiera hacer mención de la importancia del rol kinésico y de lo importante de la comunicación de este con

el paciente y su familia, para juntos definir objetivos y plantear estrategias que nos permitan la obtención de estos.

Resulta significativo explicarle al paciente de la importancia del tratamiento y de la adhesión a este, para la obtención de mejores resultados posquirúrgicos. Pude observar que la paciente presentaba dudas con respecto al posquirúrgico y depende de nuestro rol como kinesiólogos colaborar para que sean evacuadas.

Desde mi punto de vista considero importante que los médicos indiquen tratamientos prequirúrgicos, sabemos de la importancia del estado fisiológico de la rodilla al momento de la cirugía y los beneficios posquirúrgicos que esto presenta, así mismo el tratamiento indicado por el cuerpo médico de diez sesiones resulta insuficiente, ya que está evidenciado por la bibliografía antes citada que se podrá obtener una rodilla sin signos patognomónicos pero será difícil adquirir la fuerza muscular suficiente para afrontar el proceso posquirúrgico. Sabemos que luego de una cirugía e inmovilización, la masa muscular disminuye rápidamente, las articulaciones se rigidizan y por esto es importante que el paciente esté comprometido con el tratamiento prequirúrgico y comprenda que será de gran utilidad para un posquirúrgico más efectivo. Por eso mismo creo importante fomentar por parte de los profesionales tanto médicos como kinesiólogos la realización de este tipo de procedimientos, no solo para un posquirúrgico exitoso sino también para minimizar las posibilidades de una recurrencia.

Finalizando me gustaría resaltar lo enriquecedor que fue para mí la realización de este trabajo como futuro kinesiólogo, desafiándome desde la búsqueda de bibliografía para su desarrollo hasta el posterior análisis de las distintas terapéuticas aplicadas para el alcance del mismo objetivo.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Latarjet, M., Liard, A. R., y Pró, E. (1983). *Anatomía Humana*. (1.<sup>a</sup> ed.). Editorial Médica Panamericana.
2. Rouvière, H., & Delmas, A. (2005). *Anatomia Humana*.(11. Ed). Masson.
3. Sáez Picó, J. J., Arribas Sáenz, B., (2019) Capítulo 6. Ligamentos: Estructura y función. Principios y técnicas de reparación.
4. Stavros Thomopoulos, D., (2014). Capítulo 9 Tendones y ligamentos. *American Academy Of Orthopaedic Surgeons*. (9), 109-115.
4. Moffat, K. L., Sun, W. H., Pena, P. E., Chahine, N. O., Doty, S. B., Ateshian, G. A., Hung, C. T., y Lu, H. H. (2008). Characterization of the structure–function relationship at the ligament-to-bone interface. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 105(23), 7947–7952. <https://doi.org/10.1073/pnas.0712150105>
5. Strocchi, R., de Pasquale, V., Gubellini, P., Facchini, A., Marcacci, M., Buda, R., Zaffagnini, S., & Ruggeri, A. (1992). The human anterior cruciate ligament: histological and ultrastructural observations. *Journal of anatomy*, 180 ( Pt 3)(Pt 3), 515–519.
6. Danylchuk, K. D., Finlay, J. B., & Krcek, J. P. (1978). Microstructural organization of human and bovine cruciate ligaments. *Clinical orthopaedics and related research*, (131), 294–298
7. Arnoczky S. P. (1983). Anatomy of the anterior cruciate ligament. *Clinical orthopaedics and related research*, (172), 19–25.
8. Kapandji, A. I. (2007). *Fisiología articular: Tomo 2. Miembro inferior* (1.<sup>a</sup> ed.). Editorial Médica Panamericana.
9. Norwood, L. A., & Cross, M. J. (1979). Anterior cruciate ligament: functional anatomy of its bundles in rotatory instabilities. *The American journal of sports medicine*, 7(1), 23–26. <https://doi.org/10.1177/036354657900700106>
10. Amis, A. A., & Dawkins, G. P. (1991). Functional anatomy of the anterior cruciate ligament. Fibre bundle actions related to ligament replacements and injuries. *The Journal of bone and joint surgery. British volume*, 73(2), 260–267. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.73B2.2005151>
11. Forriol, F., Maestro, A., & Vaquero, J. (2008). El Ligamento cruzado anteriormorfología y función. *Trauma*, 1(19), 7–18.
12. Anderson, A. F., Dome, D. C., Gautam, S., Awh, M. H., & Rennirt, G. W. (2001). Correlation of anthropometric measurements, strength, anterior cruciate ligament size, and intercondylar notch characteristics to sex differences in anterior cruciate ligament tear rates. *The American journal of sports medicine*, 29(1), 58–66. <https://doi.org/10.1177/03635465010290011501>
13. Petersen, W., & Tillmann, B. (1999). Structure and vascularization of the cruciate ligaments of the human knee joint. *Anatomy and embryology*, 200(3), 325–334. <https://doi.org/10.1007/s004290050283>

14. Scapinelli R. (1968). Studies on the vasculature of the human knee joint. *Acta anatomica*, 70(3), 305–331. <https://doi.org/10.1159/000143133>
15. Hogervorst, T., & Brand, R. A. (1998). Mechanoreceptors in joint function. *The Journal of bone and joint surgery. American volume*, 80(9), 1365–1378. <https://doi.org/10.2106/00004623-199809000-00018>
16. Dienst, M., Burks, R. T., & Greis, P. E. (2002). Anatomy and biomechanics of the anterior cruciate ligament. *The Orthopedic clinics of North America*, 33(4), 605–v. [https://doi.org/10.1016/s0030-5898\(02\)00010-x](https://doi.org/10.1016/s0030-5898(02)00010-x)
17. Morales-Trevizo, C., Paz-Garcia, M., Leal-Berumen, I., Leal-Contreras, C., & Berumen-Nafarrate, E. (2013). Plástia de ligamento cruzado anterior con técnica de «U-Dos». *Acta Ortop Mex.*, 27(3), 142–148.
18. Woo, S. L., Abramowitch, S. D., Kilger, R., & Liang, R. (2006). Biomechanics of knee ligaments: injury, healing, and repair. *Journal of biomechanics*, 39(1), 1–20. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2004.10.025>
19. Cumps, E., Verhagen, E., Annemans, L., & Meusen, R. (2008). Injury rate and socioeconomic costs resulting from sports injuries in Flanders: data derived from sports insurance statistics 2003. *British journal of sports medicine*, 42(9), 767–772. <https://doi.org/10.1136/bjism.2007.037937>
20. Waldén, M., Hägglund, M., Magnusson, H., & Ekstrand, J. (2016). ACL injuries in men's professional football: a 15-year prospective study on time trends and return-to-play rates reveals only 65% of players still play at the top level 3 years after ACL rupture. *British journal of sports medicine*, 50(12), 744–750. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-095952>
21. Márquez Arabia, Jorge Jaime, & Márquez Arabia, William Henry. (2009). Lesiones del ligamento cruzado anterior de la rodilla. *Iatreia*, 22(3), 256-271. Retrieved August 11, 2022, from [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121-07932009000300007&lng=en&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-07932009000300007&lng=en&tlng=es).
22. Acevedo, R. J., Rivera-Vega, A., Miranda, G., & Micheo, W. (2014). Anterior cruciate ligament injury: identification of risk factors and prevention strategies. *Current sports medicine reports*, 13(3), 186–191. <https://doi.org/10.1249/JSR.0000000000000053>
23. Griffin, L. Y., Albohm, M. J., Arendt, E. A., Bahr, R., Beynon, B. D., Demaio, M., Dick, R. W., Engebretsen, L., Garrett, W. E., Jr, Hannafin, J. A., Hewett, T. E., Huston, L. J., Ireland, M. L., Johnson, R. J., Lephart, S., Mandelbaum, B. R., Mann, B. J., Marks, P. H., Marshall, S. W., Myklebust, G., ... Yu, B. (2006). Understanding and preventing noncontact anterior cruciate ligament injuries: a review of the Hunt Valley II meeting, January 2005. *The American journal of sports medicine*, 34(9), 1512–1532. <https://doi.org/10.1177/0363546506286866>
24. Yanguas Leyes, J., Til Pérez, L., & Cortés De Olano, C. (2011). Lesión del ligamento cruzado anterior en fútbol femenino. Estudio epidemiológico de tres temporadas. *Apunts. Medicina de l'Esport*, 46(171), 137–143. <https://doi.org/10.1016/j.apunts.2011.02.006>

25. Mohamed, E. E., Useh, U., & Mtshali, B. F. (2012). Q-angle, Pelvic width, and Intercondylar notch width as predictors of knee injuries in women soccer players in South Africa. *African health sciences*, 12(2), 174–180. <https://doi.org/10.4314/ahs.v12i2.15>
26. Alanís-Blancas LM, Zamora-Muñoz P, Cruz-Miranda Á. (2012). Ruptura de ligamento cruzado anterior en mujeres deportistas. *An Med Asoc Med Hosp ABC*. 57(2), 93-97.
27. Raines, B. T., Naclerio, E., & Sherman, S. L. (2017). Management of Anterior Cruciate Ligament Injury: What's In and What's Out?. *Indian journal of orthopaedics*, 51(5), 563–575. <https://doi.org/10.4103/ortho.IJOrtho.245.17>
28. Lichtenberg MC, Koster CH, Teunissen LP, Oosterveld FG, Harmsen AM, Haverkamp D, et al. (2018) Does the Lever Sign Test Have Added Value for Diagnosing Anterior Cruciate Ligament Ruptures? *Orthop J Sports Med*. 6(3):1-7.
29. Siegel, L., Vandenakker-Albanese, C., & Siegel, D. (2012). Anterior cruciate ligament injuries: anatomy, physiology, biomechanics, and management. *Clinical journal of sport medicine : official journal of the Canadian Academy of Sport Medicine*, 22(4), 349–355. <https://doi.org/10.1097/JSM.0b013e3182580cd0>
30. Crotty, J. M., Monu, J. U., & Pope, T. L. (1996). Magnetic Resonance Imaging of the Musculoskeletal System. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 330, 288–303. <https://doi.org/10.1097/00003086-199609000-00037>
31. Sánchez Martínez, Y., Matiz González, M., Mora Gómez, L., Santander Celis, C., & Ramírez Ramírez, C. (2017). Rehabilitación en la inhibición muscular atrogénica: revisión sistemática. *Revista Colombiana de Rehabilitación*, 16(2), 70. <https://doi.org/10.30788/revcolreh.v16.n2.2017.180>
32. Márquez Arabia, Jorge Jaime, & Márquez Arabia, William Henry. (2009). Lesiones del ligamento cruzado anterior de la rodilla. *Iatreia*, 22(3), 256-271. Retrieved August 11, 2022, from [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121-07932009000300007&lng=en&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-07932009000300007&lng=en&tlng=es).
33. Roberts, C. C., Towers, J. D., Spangehl, M. J., Carrino, J. A., & Morrison, W. B. (2007). Advanced MR imaging of the cruciate ligaments. *Magnetic resonance imaging clinics of North America*, 15(1), 73–86. <https://doi.org/10.1016/j.mric.2007.02.006>
34. Indelicato, P. A., & Bittar, E. S. (1985). A perspective of lesions associated with ACL insufficiency of the knee. A review of 100 cases. *Clinical orthopaedics and related research*, (198), 77–80.
35. Georgoulis AD, Ristanis S, Moraiti CO, et al. (2010). Lesión y reconstrucción del LCA: biomecánica in vivo relacionada con la clínica. *Ortopedia y Traumatología: Surg Res*, (96), 119-28.
36. Boerboom AL, Hof AL, Halbertsma JP, et al. (2001). Actividad electromiográfica atípica de isquiotibiales como mecanismo compensatorio en la deficiencia del ligamento cruzado anterior. *Rodilla Cirugía Deportiva Traumatol Arthrosc*, (9), 211–6.

37. Chmielewski TL, Rudolph K, Snyder-Mackler L. (2012) Desarrollo de la estabilidad dinámica de la rodilla después de una lesión aguda del LCA. *J Electromyog Kinesiol*, (12),267–74.
38. Eastlack ME, Axe MJ, Snyder-Mackler L. (2001). Laxity instability and resultado funcional después de la lesión del LCA: afrontadores versus no afrontadores. *Ejercicio deportivo Med Sci*, (31), 210–15.
39. Rudolph K, Axe MJ, Buchanan TS, et al. (2019). Estabilidad dinámica en la rodilla deficiente del ligamento cruzado anterior. *Rodilla Cirugía Deportiva Traumatol Aarthrosc*, (2), 22–71.
40. Chmielewski TL, Hurd WJ, Synder-Mackler L. (2005) Elucidación de una estrategia de control potencialmente desestabilizadora en los no-copers deficientes de ACL. *J Electromyog Kinesiol*, (15) 83–92.
41. Williams G, Chmielewski T, Rudolph K, et al. (2001). Estabilidad dinámica de la rodilla: teoría actual e implicaciones para médicos y científicos. *J Orthop Sports Phys Ther*, (31)546–66.
42. Krogsgarrd M, Solomonov M. (2002). La función sensorial de los ligamentos. *J Electromyog Kinesiol*, (12), 65–71.
43. David Logerstedt <sup>1</sup>, Andrés Lynch , Michael J Axe , Lynn Snyder-Mackler. La fuerza preoperatoria del cuádriceps predice las puntuaciones IKDC2000 6 meses después de la reconstrucción del ligamento cruzado anterior
44. Eitzen, I., Holm, I., & Risberg, M. A. (2009). Preoperative quadriceps strength is a significant predictor of knee function two years after anterior cruciate ligament reconstruction. *British journal of sports medicine*, 43(5), 371–376. <https://doi.org/10.1136/bjism.2008.057059>
45. Quelard, B., Sonnery-Cottet, B., Zayni, R., Ogassawara, R., Prost, T., & Chambat, P. (2010). Preoperative factors correlating with prolonged range of motion deficit after anterior cruciate ligament reconstruction. *The American journal of sports medicine*, 38(10), 2034–2039. <https://doi.org/10.1177/0363546510370198>
46. Kim, D. K., Hwang, J. H., & Park, W. H. (2015). Effects of 4 weeks preoperative exercise on knee extensor strength after anterior cruciate ligament reconstruction. *Journal of physical therapy science*, 27(9), 2693–2696. <https://doi.org/10.1589/jpts.27.2693>
47. Alshewaier, S., Yeowell, G., & Fatoye, F. (2017). The effectiveness of pre-operative exercise physiotherapy rehabilitation on the outcomes of treatment following anterior cruciate ligament injury: a systematic review. *Clinical rehabilitation*, 31(1), 34–44.
48. F Huesa Jimenez, J. Garcia Diaz y J. Vargas Montes.F. (2005). Dinamometría isocinética
49. S. Brent Brotzman, Robert C. Manske (2012). *Rehabilitacion Ortopédica clínica*. (3er ed.) Elsevier Mosby
50. Louise M. Thoma, Hege Grindem, David Logerstedt, Michael Axe, Lars Engebretsen, May Arna Risberg, Lynn Snyder-Mackler. (2019) Coper classification early after ACL rupture changes with progressive

neuromuscular and strength training and is associated with two-year success: The Delaware-Oslo ACL Cohort study. *Am J Sports Med.* 47(4).

51. Mathew J Failla , David S Logerstedt , Hege Grindem , Michael J Axe , May Arna Risberg , Lars Engebretsen , Laura J Huston , Kurt P Spindler , Lynn Snyder-Mackler (2016) Does Extended Preoperative Rehabilitation Influence Outcomes 2 Years After ACL Reconstruction? A Comparative Effectiveness Study Between the MOON and Delaware-Oslo ACL Cohorts. *Am J Sports Med.*
52. Iván Pipa Muñiz, Nicolas Rodríguez García, Carmen T Munarriz, Luis R López, Antonio M Fernández (2020) Revisión del estado actual de las plastias empleadas en la reconstrucción ligamentosa en cirugía de rodilla. *Rev. Esp Artroc.*

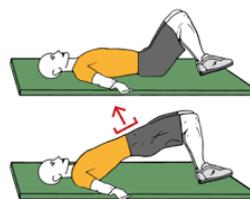
**ANEXO**

Anexo 1: Primera semana.

Ejercicios de movilidad. Recuperar y mantener ROM.



Ejercicios de fortalecimiento muscular.

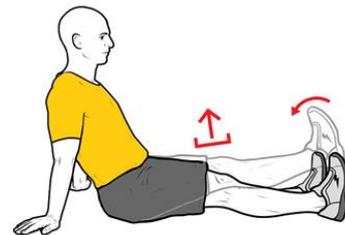


Segunda semana

Ejercicios de movilidad

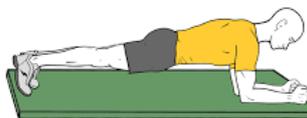


Ejercicios de fortalecimiento



Tercera semana

Ejercicios de fortalecimiento



Ejercicio de Propiocepción y equilibrio bipodal



Cuarta semana

Ejercicios de fortalecimiento

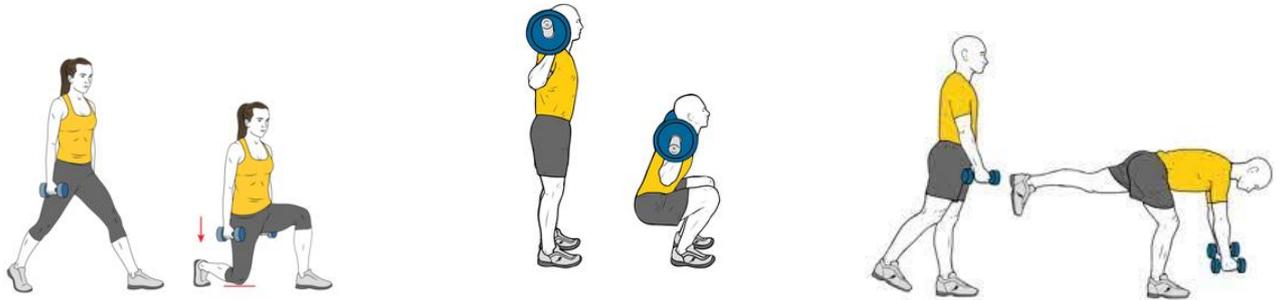


Ejercicio de Reeducción de la marcha



Quinta semana

Ejercicios de fortalecimiento



Ejercicio de reeducación de la marcha sobre base inestable

