



**Universidad**  
Zaragoza



**Universidad de Zaragoza**  
**Facultad de Ciencias de la Salud**

***Grado en Fisioterapia***

Curso Académico 2021/ 2022

TRABAJO FIN DE GRADO

Efectividad de un programa de fisioterapia tras reconstrucción de ligamento cruzado anterior. A propósito de un caso.

Effectiveness of a physiotherapy program after anterior cruciate ligament reconstruction. A case report.

**Autor/a:** Pilar Gracia Guillén

**Tutor:** José Miguel Tricas Moreno

# INDICE

<b>RESUMEN</b> .....	<b>3</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>7</b>
1.1 Anatomía y biomecánica .....	7
1.2 Población de intervención y factores de riesgo .....	8
1.3 Mecanismo lesional .....	9
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	<b>10</b>
<b>3. METODOLOGIA</b> .....	<b>11</b>
3.1 Diseño del caso.....	11
3.2 Presentación del caso-Anamnesis.....	11
3.3 Evaluación inicial.....	12
3.4 Diagnostico fisioterápico.....	18
3.5 Objetivos del tratamiento .....	18
3.6 Plan de intervención fisioterápico: técnicas de tratamiento y su cronología .....	19
<b>4. RESULTADOS</b> .....	<b>24</b>
<b>5. DISCUSIÓN</b> .....	<b>33</b>
5.1 Limitaciones del estudio .....	36
<b>6. CONCLUSIONES</b> .....	<b>37</b>
<b>7. BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>38</b>

# RESUMEN

---

## **Introducción**

El ligamento cruzado anterior (LCA) es una estructura intraarticular y extra sinovial localizada en la articulación femorotibial.

Las lesiones del LCA son unas de las patologías más comunes en la rodilla, con una incidencia de aproximadamente 85 por cada 100000 pacientes de edades entre los 16 y los 39 años, aumentando el riesgo en población deportista. Es por ello por lo que estas lesiones se han convertido en una preocupación de salud pública.

El tratamiento fisioterápico postoperatorio puede jugar un papel vital en la recuperación exitosa tras una rotura del LCA optimizando la funcionalidad y reduciendo el riesgo de una segunda lesión de este.

## **Objetivos**

Describir un plan de tratamiento fisioterápico en un sujeto sometido a una ligamento plastia del LCA y valorar la eficacia del plan de intervención en el dolor, el rango de movimiento, el estado muscular y la sensación subjetiva.

## **Metodología**

Se trata de un estudio tipo intra sujeto (n=1) prospectivo y longitudinal. Este proyecto se centró en la narración de la evolución de un caso, para ello se contó con una evaluación inicial y una evaluación final (tras el tratamiento). La finalidad fue evaluar la eficacia de la intervención fisioterápica.

## **Resultados**

El plan de intervención de fisioterapia ha favorecido la readaptación de la funcionalidad de la rodilla a través de la mejora de las variables de dolor, rango articular, control neuromuscular, percepción global y sensación subjetiva del paciente.

## **Conclusiones**

Según la valoración final de fisioterapia y la información facilitada por el paciente, podemos concluir que el tratamiento estipulado ha sido efectivo en la disminución del dolor, el aumento del ROM, la estabilidad de la rodilla y la percepción global del paciente.

**Palabras Clave:** Ligamento cruzado anterior, fisioterapia, dolor, ROM, capacidad funcional, control neuromuscular.

## **ABSTRACT**

### **Introduction**

The anterior cruciate ligament (ACL) is an intraarticular and extra synovial structure that is placed in the femorotibial joint.

The ACL's injuries are one of the most common pathologies in the knee, with an incidence of approximately 85 for each 100000 patients of ages between 16 and 39 years. For this reason, they had become a public health concern.

The postsurgical physiotherapy treatment may play a vital role in a successful recovery after an ACL's rupture, optimizing the functionality and reducing the second injury risk.

### **Objectives**

Describing a physiotherapy treatment plan in a subject subdued to an ACL plasty and value the effectiveness of the plan in pain, range of motion, muscle condition and subjective feeling.

### **Methodology**

An intrasubject, prospective and longitudinal study was conducted. This project is focused on the narration of one case evaluation. We realized a first evaluation and a final one (after the treatment). The purpose was to evaluate the effectiveness of the physiotherapy intervention.

## **Results**

The physiotherapy plan favoured the functionality readaptation by the improvement of the variables of pain, ROM, neuromuscular control, global perception and subjective feeling of the patient.

## **Conclusion**

According to the final physiotherapy evaluation and the information provided by the patient, we can conclude that the stipulated treatment has been effective in reducing the pain, increasing the range of motion, stability in knee and the general feeling of the patient.

**Key words:** Anterior cruciate ligament, physiotherapy, pain, ROM, functional capacity, neuromuscular control.

## **INDICE DE ABREVIATURAS**

CCA- Cadena cinética cerrada

CCC-Cadena cinética abierta

EVA: Escala visual analógica

LCA- Ligamento cruzado anterior

ROM- Range of motion- Rango de movimiento

TFL-Tensor de la fascia lata

Números (1,2...)- Referencia bibliográfica

# 1.INTRODUCCIÓN

## 1.1 Anatomía y biomecánica

El ligamento cruzado anterior (LCA) es una estructura intraarticular y extra sinovial localizada en la articulación femorotibial. Se origina en el área anterior del cóndilo interno de la tibia y se conecta de forma posterolateral con el cóndilo lateral del fémur. (1) (Imagen 1)

El LCA adopta una disposición helicoidal característica que proporciona una tensión adecuada del ligamento a través de todo su rango de movimiento constituido por múltiples fascículos, regular y armónicamente orientados (2)

*Girgis et al* (10), en un estudio sobre 20 rodillas de cadáver y 24 rodillas frescas, encontraron que el LCA está formado por dos fascículos: fascículo antero medial (fino) y posterolateral (porción principal). Esta clasificación se basa en las zonas de inserción de la tibia y su división se identificó a través de la variación de los patrones de orientación y tensión de las fibras durante el rango de movimiento de la rodilla. (3)

Los ligamentos cruzados actúan estabilizando la articulación de la rodilla (5) Concretamente, son los encargados de restringir los movimientos de traslación anterior de la tibia respecto a el fémur y secundariamente los de rotación interna/externa, así como el valgo y el varo. (2)

Además, la existencia de una gran cantidad de mecanorreceptores y de terminaciones nerviosas en estos ligamentos implica una importante función propioceptiva. (3)

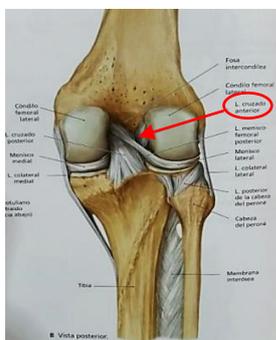


Figura 1: Vista posterior de rodilla

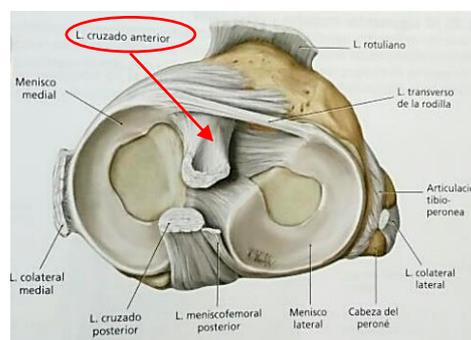


Figura 2: Vista proximal de rodilla (38)

## **1.2 Población de intervención y factores de riesgo**

Se estima que los atletas en edades entre 15-25 años forman parte del 50% de los pacientes con daños en el LCA, con lesiones que ocurren frecuentemente en deportes pivotantes como el fútbol, esquí, baloncesto o balonmano. (1)

Concretamente, para los jugadores de fútbol la lesión de LCA es una de las más preocupantes debido a sus consecuencias como el aumento de riesgo de desarrollar osteoartritis de rodilla o el alto ratio de lesiones recidivantes en la rodilla contraria. Se estima que las lesiones de LCA en jugadores de fútbol es de 29,8 lesiones por 1000 horas de exposición y que solo un 60% de los jugadores que tuvieron una lesión de LCA compitieron en un alto nivel deportivo 5 años más tarde. (4)

En cuanto al sexo, las mujeres son de 2 a 8 veces más susceptibles a lesiones del ligamento cruzado anterior que los hombres. Algunos estudios han identificado receptores de estrógenos y progesterona en el LCA, lo que sugiere una influencia hormonal en las lesiones de este. (5)

Existen múltiples factores de riesgo asociados con la lesión del LCA. Estos se pueden clasificar en intrínsecos o extrínsecos, así como modificables o no modificables. Los factores intrínsecos no modificables incluyen sexo, variaciones anatómicas, historia de previa lesión de LCA y la predisposición genética, mientras que los factores intrínsecos modificables incluyen el índice de masa corporal (IMC), el estado hormonal durante la actividad deportiva, los déficits neuromusculares y las disfunciones biomecánicas.

Por otro lado, los factores extrínsecos modificables incluyen el entorno, la equipación, el nivel de competición y el tipo de deporte. (6)

Específicamente, los factores de riesgo asociados a la lesión del LCA en el fútbol son: el desequilibrio muscular, centrado en la diferencia de ratio cuádriceps-isquiotibiales, principales estabilizadores anteroposteriores de la rodilla; y el componente de activación neuromuscular, a la hora de sincronizar la estabilización articular ante un desequilibrio. A esto añadimos la capacidad propioceptiva ya que la alta activación de músculos como los isquiotibiales, la cadera y el tronco tienen un gran efecto positivo en soportar y reducir la

carga de la rodilla. Otros factores de riesgo como una movilidad reducida de tobillo o de cadera pueden predisponer a la rodilla a un mayor riesgo de rotura de LCA.(5)

### 1.3 Mecanismo lesional

Existen dos mecanismos lesionales clasificados como "contact" o "non contact". Esta clasificación se basa en si la lesión ha ocurrido en contacto físico con otro cuerpo (contact) (7) o si no se ha establecido ningún tipo de contacto. Siendo las segundas más frecuentes (un 88% de los casos)(8)

Este tipo de mecanismo lesional ocurre mayoritariamente en deportes que sufren una deceleración repentina o que utilizan maniobras repetitivas como aterrizajes o movimientos pivotantes.

En el fútbol, las lesiones de LCA ocurren mayoritariamente durante las acciones de corte con una biomecánica de la lesión descrita como: cadera aducida, rodilla en valgo, tibia en rotación externa y pie en pronación, denominando este mecanismo "posición de no retorno". (9)

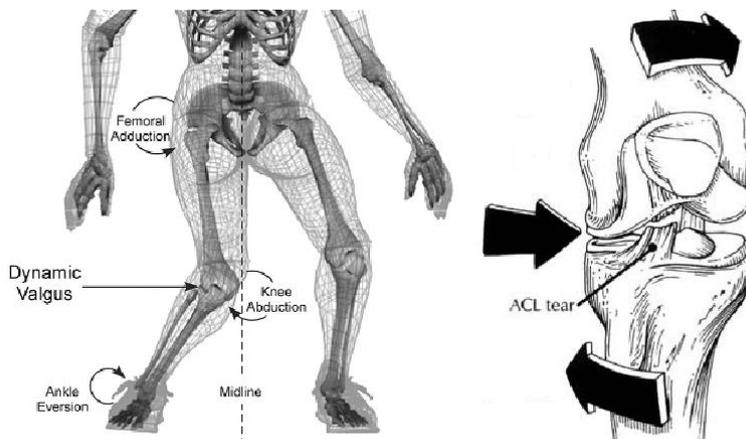


Figura 3: Posición de no retorno (10)

## 2.OBJETIVOS

---

### **Objetivo principal:**

Valorar la eficacia de un plan de tratamiento fisioterápico en un sujeto sometido a una ligamento plastia de LCA.

### **Objetivos secundarios:**

- Valorar la eficacia de una intervención fisioterápica sobre el dolor, el rango articular y el estado muscular.
- Diseñar un plan de intervención fisioterápico basado en técnicas pasivas, asistidas y activas.
- Realizar y evaluar la eficacia de la aplicación de un programa de entrenamiento neuromuscular como tratamiento de fisioterapia indicado en la rehabilitación de la intervención quirúrgica de LCA.

## 3.METODOLOGIA

---

### 3.1 Diseño del caso

Se trata de un estudio tipo intra sujeto (n=1) prospectivo y longitudinal. Este proyecto se centró en la narración de la evolución de un caso, para ello se contó con una evaluación inicial y una evaluación final (tras el tratamiento). La finalidad fue evaluar la eficacia de la intervención en fisioterapia.

### 3.2 Presentación del caso-Anamnesis

En este estudio ha colaborado un varón de 27 años, 78 kg de peso y 172 cm de altura, viene tras 4 meses de una intervención de ligamento plastia de ligamento cruzado anterior en su rodilla izquierda. Participa voluntariamente y firma el consentimiento informado (Anexo 1). Es estudiante de fisioterapia y deportista en un equipo de fútbol. No presenta antecedentes quirúrgicos ni ninguna patología relevante.

La lesión se produce en un partido de futbol el día 15/09/2019. El mecanismo lesional se produce a través de un giro brusco en cadena cinética cerrada (valgo y rotación externa de rodilla). Refiere dolor agudo, inestabilidad, inflamación inmediata, rápida pérdida de movimiento e incapacidad de carga en su rodilla izquierda. El mismo día acude a urgencias, se le realiza una prueba radiográfica y es diagnosticado con un "esguince de rodilla"

Tras este proceso, siguió su vida normal con continuas inestabilidades por lo que finalmente decide realizarse una resonancia magnética en el ámbito privado el 20/09/2019, con un diagnóstico de "Rotura completa de ligamento cruzado anterior proximal, con contusiones óseas y moderado derrame articular"

A continuación, acude al médico de cabecera con la resonancia y es derivado al traumatólogo el 28/04/2020.

1 año y 3 meses más tarde, el 05/08/2021 es intervenido quirúrgicamente mediante artroscopia de ligamento cruzado anterior de tipo injerto.

Posteriormente, desde 15/09/2021 al 20/11/2021 acude a sesiones de fisioterapia en el hospital clínico de Zaragoza en las que se le trata a través de cinesiterapia pasiva, ejercicio terapéutico (subir escaleras, sentadilla bipodal), tratamiento de la cicatriz e hidroterapia.

El tratamiento fisioterápico en el hospital tiene una duración de 2 meses.



Gráfico 1: Eje cronológico de la lesión del paciente

### 3.3 Evaluación inicial

Para esta valoración se toma como referencia el protocolo propuesto por Kaltelborn (11)

La primera valoración fisioterápica se realiza el 9/12/2021. El paciente refiere una disminución del ROM de la rodilla izquierda, un dolor durante la marcha localizado en la cabeza del peroné izquierdo y una gran falta de fuerza en la pierna intervenida. El dolor es irradiado desde la cabeza del peroné extendiéndose por el recorrido del músculo peroneo izquierdo, el paciente lo relata como un dolor interno y en forma de "pinchazo".

Para la cuantificación del dolor, se utilizó la escala visual analógica (EVA), esta consiste en la utilización de una línea de 100 mm de longitud, con descriptores como "no dolor" y "el peor dolor imaginable" El paciente realiza una marca en su percepción de dolor y la distancia desde el punto final izquierdo de la línea y la marca se mide en milímetros. Esta escala tiene un índice de correlación intraclase de 0.97. (12)

El dolor en reposo tiene una puntuación de 0 según la escala EVA. Los factores agravantes son andar (EVA=4), subir escaleras (EVA=4) y realizar actividades de alta intensidad (EVA=5). Los factores que alivian la sintomatología son la crioterapia, el reposo y la extensión de la rodilla.

El dolor se localiza en la rótula, en la cabeza del peroné y en el arco interno del pie.

### Inspección estática

En bipedestación, en la vista anterior (Figura 4) lo más destacado que se pudo apreciar es el varo de rodilla bilateral, el aumento de volumen que presenta la rodilla izquierda y la clara atrofia muscular en el cuádriceps de la rodilla intervenida.

En cuanto a la cadera, se observa una elevación de la hemipelvis derecha. Por otro lado, se observa una caída del arco interno del pie.

En la vista posterior (Figura 5) se observa el pliegue de la rodilla izquierda más bajo y una ligera rotación interna de la tibia izquierda.



Figura 4: Inspección  
estática inicial-Vista  
anterior



Figura 5: Inspección  
estática inicial- Vista  
posterior

## Inspección dinámica

Valoración de la marcha:

Estructura a valorar	Observaciones
<b>Pie</b>	En la fase de apoyo se genera una pronación, con caída del arco interno
<b>Hemipelvis</b>	Claudica
<b>Cadera</b>	No se observa ninguna anomalía
<b>Rodilla</b>	Presenta un flexum de rodilla

*Tabla 1: Análisis de estructuras durante la marcha.*

## Valoración funcional

MOVIMIENTOS ROTATORIOS:

Articulación femorotibial- <b>ACTIVO</b>	Derecha	Izquierda (afecta)
<b>Flexión</b>	150°	135°
<b>Extensión</b>	-1	-7

*Tabla 2: Goniometría de movimientos rotatorios activos de la articulación femorotibial.*

Articulación femorotibial- <b>PASIVO</b>	Derecha	Izquierda (afecta)
<b>Flexión</b>	156°	140°
<b>Extensión</b>	7	0

*Tabla 3: Goniometría de movimientos rotatorios pasivos de la articulación femorotibial.*

## JUEGO ARTICULAR

Articulación femorotibial izquierda:

Tipo de movimiento	Observaciones
Tracción	Sensación firme+
Compresión	Ligero aumento de los síntomas
Deslizamiento dorsal y ventral	Deslizamiento ventral reducido, sensación firme

*Tabla 4: Juego articular de la articulación femorotibial izquierda.*

Articulación femorrotuliana izquierda:

Tipo de movimiento	Observaciones
Tracción	No dolor
Compresión	Ligero aumento de la sintomatología
Deslizamiento dorsal y ventral	Deslizamiento dorsal reducido, sensación firme

*Tabla 5: Juego articular de la articulación femorrotuliana izquierda.*

## MOVIMIENTOS ROTATORIOS DE ARTICULACIONES ADYACENTES

Para valorar la posibilidad de que la lesión de rodilla esté relacionada con restricciones de otras articulaciones valoramos la articulación tibio peroneo astragalina

Movimientos	Tobillo derecho	Tobillo izquierdo
Flexión plantar	48°	51°
Flexión dorsal	20°	20°

*Tabla 6: Rango articular de movimientos de tobillo*

## VALORACIÓN DE LA FUERZA

Para valorar la fuerza utilizamos el método Daniels. Los resultados en la pierna intervenida son:

Músculo a valorar	Puntuación escala Daniels
Cuádriceps	4
Isquiotibiales	4+
Aductores	4
Abductores	5
Tríceps sural	4

Tabla 7: Escala Daniels en musculatura de miembro inferior izquierdo.

## VALORACIÓN DEL JUEGO MUSCULAR

Valoramos el juego muscular entre los diferentes tabiques. Vemos que el tabique entre vasto externo y recto anterior del cuádriceps de la pierna izquierda está disminuido.

## VALORACIÓN DE LA LONGITUD MUSCULAR

Realizamos test de longitud muscular, como son el test de flexión activa de rodilla (AKE) que tiene un índice de correlación de 0.82, el test de ELY que tiene una excelente fiabilidad intraobservador y extra observador con un coeficiente de correlación del 0,9 (13) y el test de Thomas que tiene un índice de correlación con el acortamiento de iliopsoas de 0,95, del recto femoral de 1 y del tensor de la fascia lata (TFL) de 0,64 a 0,95 (14)

Test	Pierna derecha	Pierna izquierda (afecta)
Test de AKE	60°	52°
Test PKE	63°	63°
Test ELY	150°	135°
Test de Thomas	90°	72° (acortamiento de psoas y TFL)

Tabla 8: Test musculares valorados con inclinómetro.

## PALPACIÓN:

Vemos un ligero aumento de la temperatura de la rodilla izquierda respecto a la rodilla derecha, asociado a una respuesta inflamatoria y derrame articular. Además, la palpación de la cicatriz inferior (por donde se introdujo la plastia) es dolorosa (EVA: 3) y se presenta más adherida que las superiores correspondientes al drenaje.

En lo que respecta a la sensibilidad superficial, el paciente presenta una hipoestesia en la zona de la cabeza del peroné izquierdo y valoramos también la sensibilidad profunda en la que encontramos una mecanosensibilidad aumentada en la interlinea articular de la articulación femorotibial.

En cuanto a la piel y el edema, vemos que la piel no ha perdido elasticidad y que presenta el signo de fóvea negativo.

Por otro lado, encontramos una serie de puntos gatillo en gemelo externo, vasto externo del cuádriceps y alerón rotuliano externo de la pierna izquierda.

## PERIMETRIA:

Perimetria	Pierna derecha	Pierna izquierda
Zona infra rotuliana	36cm	37cm
Zona suprarrotuliana	37cm	40cm
Inserción del recto	39cm	41cm

*Tabla 9: Perimetria inicial del edema.*

## EXAMEN NEUROLÓGICO Y VASCULAR

El paciente no presenta síntomas que puedan hacer sospechar sobre algún tipo de alteración neurológica o vascular.

## VALORACIÓN DE LA CAPACIDAD FUNCIONAL

La escala "International Knee documentation comitte subjective knee evaluation form" (IKDC) (Anexo 2) permite valorar la importancia de los síntomas del paciente y la limitación para las actividades de la vida diaria o

deportiva. El paciente presenta 26,4% de la puntuación total. Esta escala tiene un índice de correlación intraclase de 0,99 (15)

#### VALORACIÓN DE SU ESTADO EMOCIONAL:

Para valorar el estado emocional del paciente utilizamos la escala de ansiedad y depresión de Goldberg (Anexo 3), el paciente tiene una puntuación en la subescala de ansiedad de 1 y en la subescala de depresión de 0. (16) Esto nos muestra que el paciente presenta una cierta ansiedad pero que no hay signos de depresión.

### **3.4 Diagnostico fisioterápico**

Paciente con proceso inflamatorio de rodilla izquierda con signos de hipomovilidad álgica tanto a la flexión como extensión de la articulación femorotibial. En cuanto a la articulación femorrotuliana, hipomovilidad acentuada hacia el desplazamiento caudal. Atrofia y función muscular alterada en todo el miembro inferior izquierdo debido a la propia intervención quirúrgica, junto con una serie de hipomovilidades musculares y disfunciones intramusculares, como puntos gatillo en los principales músculos del miembro inferior (cuádriceps, isquiotibiales, tensor de la fascia lata)

### **3.5 Objetivos del tratamiento**

Objetivos generales:

- Reducir el dolor y la inflamación
- Restaurar y mantener el rango articular
- Mejorar la hipomovilidad muscular y las disfunciones contráctiles.
- Mejorar la fuerza muscular y la resistencia
- Realizar un entrenamiento de control neuromuscular

Objetivos específicos:

- Mejorar la estática postural y normalizar el patrón de la marcha

- Conseguir una cicatriz elástica e indolora
- Restituir el movimiento de la articulación femorrotuliana y femoropatelar por completo

### **3.6 Plan de intervención fisioterápico: técnicas de tratamiento y su cronología**

En el tratamiento de este caso concreto hay que tener en cuenta que el paciente ha sido sometido a un tratamiento fisioterápico previo tras la operación en el hospital clínico de Zaragoza durante los 2 meses posteriores a la intervención quirúrgica. Es por ello por lo que en este caso clínico nos vamos a basar en tratar las secuelas de la intervención quirúrgica y no la lesión en sí misma.

El plan de tratamiento fisioterápico llevado a cabo en este proyecto estuvo basado en las últimas novedades de tratamiento recogidas en distintos protocolos incluidos en revisiones evidenciadas y referenciadas en el párrafo anterior. El tratamiento fue individualizado al paciente, a través de las correspondientes modificaciones o combinaciones de varios protocolos fisioterápicos con el objetivo de buscar el mayor beneficio posible en la readaptación del paciente.

El paciente es tratado durante 11 semanas, con 2 sesiones de fisioterapia, una basada en la terapia manual y otra en el ejercicio terapéutico.

Así pues, se describen una serie de fases:

#### **Fase I de tratamiento (1ª semana de tratamiento):**

4 meses y 15 días tras la intervención quirúrgica.

El primer día con el objetivo de flexibilizar la musculatura hipomóvil y ganar movilidad, pautamos una serie de ejercicios con theraband (17):

- Estiramiento de isquiotibiales (Figura 6)
- Estiramiento de cuádriceps (Figura 7)

Además, indicamos un ejercicio de ganancia de flexión. (Figura 8)



Figura 6:  
Estiramiento de  
isquiotibiales



Figura 7:  
Estiramiento de  
cuádriceps



Figura 8:  
Ejercicio de  
ganancia de  
flexión

En esa misma sesión, con el objetivo de ganar propiocepción, realizamos una sesión de 30 minutos en la máquina vibratoria. (18,19) (Figuras 9,10,11)



Figura 9:  
Zancada en  
máquina  
vibratoria



Figura 10:  
Sentadilla  
monopodal en  
máquina vibratoria



Figura 11:  
Flexión de rodilla  
izquierda en  
máquina  
vibratoria

## **Fase II de tratamiento: (2º y 3º semana de tratamiento)**

5 meses tras la intervención quirúrgica.

Para disminuir el dolor y el edema:

- Protocolo POLICE. (protección, carga adecuada, hielo, compresión, elevación) (20)

Para restituir la movilidad completa y aliviar el dolor:

- Tracción de la articulación femorotibial en grado III en posición de reposo articular. (21)
- Deslizamiento inferior de la articulación femorrotuliana.(22)
- Bicicleta estática 15 minutos con el asiento bajo (23)

Para el tratamiento de la cicatriz:

- Masaje cicatricial de movilidad y despegamiento de la cicatriz a través de pases longitudinales y en forma de zigzag a través de toda la superficie.(24)

Para la ganancia de fuerza añadimos ejercicios de reforzamiento muscular (23):

- Cuádriceps: ejercicio isométrico y dinámico en cadena cinética abierta.(25)
- Glúteo: sentadilla bipodal, sentadilla monopodal.

Para ganar propiocepción: (26)

En esta fase realizamos ejercicios en carga sobre superficie estable.

Ejercicios:

- Sentadilla monopodal
- Ejercicio dinámico monopodal (llevar la pierna hacia la extensión y a la abducción mientras la pierna afecta carga en sentadilla)

## **Fase III de tratamiento: (4º-7º semana de tratamiento)**

4 meses y 15 días tras la intervención. Seguimos realizando la fase II de tratamiento y añadimos:

Para disminuir el dolor y relajar la musculatura:

Masoterapia buscando la relajación del tono muscular y tratamiento de bandas tensas. Amasamiento, pinzado rodado y eliminación de puntos gatillo musculares activos a través de compresión isquémica en los músculos: cuádriceps (sobre todo vasto externo), tensor de la fascia lata, isquiotibiales, gemelos. (27)

Además, en esta fase incluimos el tratamiento de los puntos gatillo a través de punción seca en los músculos: psoas iliaco, sartorio, vasto interno del cuádriceps, tensor de la fascia lata, poplíteo, gemelo.(28)

Para ganar propiocepción: añadimos ejercicios en carga sobre superficie inestable:(29)

- Ejercicios con bosu:
  - Subir y bajar al bosu
  - Sentadilla bipodal (Figura 12)
  - Sentadilla monopodal (Figura 13)
  - Saltos sobre el bosu bipodales



Figura 12:  
Sentadilla  
bipodal sobre  
el BOSU



Figura 13:  
sentadilla  
monopodal sobre  
el BOSU

#### **Fase IV de tratamiento: (8º-11º semana de tratamiento)**

7 meses tras la intervención. En esta fase nos centramos en el ejercicio terapéutico, a través de ejercicios pliométricos. Realizamos un circuito de ejercicios (26) que consta de:

##### Calentamiento:

- 10 minutos en bicicleta estática

Parte principal- 2 series de 10 repeticiones con 2 minutos de descanso.

##### Ejercicios:

- Saltos a una y otra línea bipodales
- Sentadillas sobre tabla inestable
- Subir y bajar en BOSU
- Puente apoyado en BOSU
- Plancha (20 segundos) apoyado en BOSU

Fase de recuperación- 10 minutos en cinta rodante a marcha progresiva 5-6,5 puntos de intensidad y estiramiento de gemelos, sóleo, cuádriceps, isquiotibiales y glúteo.



Figura 14:  
Cinta rodante



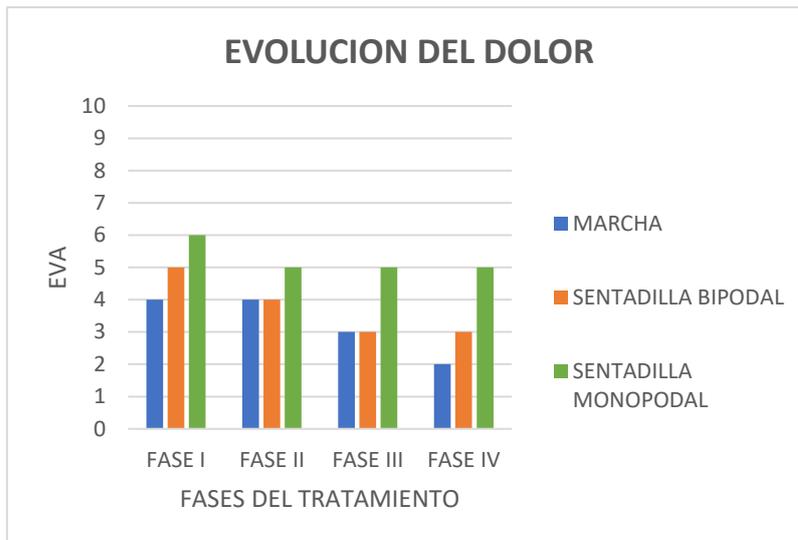
Figura 15:  
Puente glúteo  
sobre BOSU

## 4.RESULTADOS

---

Tras la aplicación de una intervención fisioterápica con una duración de 11 semanas, se realizó un seguimiento y una revaloración al paciente con el objetivo de averiguar el grado de efectividad del tratamiento. A continuación, se muestran los resultados encontrados en las variables medidas:

### Evolución del dolor



*Tabla 10: Evolución del dolor durante las fases de tratamiento.*

Las sensaciones dolorosas reflejadas en las puntuaciones de la EVA durante la marcha y la sentadilla bipodal experimentaron un descenso progresivo, disminuyendo 2 puntos, sin embargo, el ejercicio de sentadilla monopodal mostró un descenso mínimo, terminando el tratamiento con una diferencia de 1 punto.

### Comparativa de inspección estática

En bipedestación, en la vista anterior comparando la fase inicial con la final (Figuras 2,14) podemos ver el aumento de masa muscular de ambas piernas, así como la disminución de la inflamación.

En cuanto a la cadera, se sigue observando una elevación de la hemipelvis derecha, también podemos ver una menor caída del arco interno del pie.

En la vista posterior (Figuras 3,15) se sigue visualizando el pliegue de la rodilla izquierda más bajo y una ligera rotación interna de la tibia izquierda.



Figura 4:  
Inspección  
estática inicial-  
Vista anterior



Figura 16:  
Inspección  
estática final-  
Vista anterior



Figura 5:  
Inspección  
estática inicial-  
Vista posterior



Figura 17:  
Inspección  
estática final-  
Vista posterior

### Comparativa de inspección dinámica

Estructura a valorar	FASE INICIAL	FASE FINAL
Pie	En la fase de apoyo se genera una pronación, con caída del arco interno	Disminuye la caída del arco interno
Hemipelvis	Claudica	No claudica
Cadera	No presenta anomalías	No presenta anomalía
Rodilla	Se presenta un flexum de rodilla	Presenta ligero flexum de rodilla

*Tabla 11: Análisis de estructuras durante la marcha. Resultados al inicio y al final del tratamiento.*

### Comparativa de valoración funcional

#### MOVIMIENTOS ROTATORIOS:

Articulación femorotibial- <b>ACTIVO</b>	Derecha	Izquierda (afecta) <b>FASE INICIAL</b>	Izquierda (afecta) <b>FASE FINAL</b>
Flexión	150°	135°	148°
Extensión	-1	-7	-3

*Tabla 12 : Comparativa de goniometría de movimientos rotatorios activos de la articulación femorotibial durante el estudio.*

Articulación femorotibial- <b>PASIVO</b>	Derecha	Izquierda (afecta) <b>FASE INICIAL</b>	Izquierda (afecta) <b>FASE FINAL</b>
Flexión	156°	140°	152°
Extensión	7°	0°	2°

*Tabla 13: Comparativa de goniometría de movimientos rotatorios pasivos de la articulación femorotibial durante el estudio.*

Como vemos en la tabla 12, la comparación de flexión activa de la rodilla izquierda en la fase inicial y en la fase final es de  $< 13^\circ$  de forma pasiva de  $< 12^\circ$ .

En lo que respecta a la extensión, en la tabla 13 vemos como la diferencia del flexum en la fase activa de la pierna izquierda presenta una diferencia de  $< 4^\circ$  respecto a la fase inicial. De forma pasiva, hay una diferencia de extensión pasiva en la pierna izquierda de  $> 2^\circ$ .

#### JUEGO ARTICULAR

Articulación femorotibial izquierda:

Tipo de movimiento	Observaciones	
	FASE INICIAL	FASE FINAL
Tracción	No dolor	No dolor
Compresión	Ligero aumento de los síntomas	No dolor
Deslizamiento dorsal y ventral	Deslizamiento ventral reducido, sensación terminal firme	Sensación terminal firme

*Tabla 14: Comparativa de juego articular de la articulación femorotibial izquierda Resultados al inicio y al final del tratamiento.*

Articulación femorrotuliana izquierda:

Tipo de movimiento	Observaciones	
	FASE INICIAL	FASE FINAL
Tracción	No dolor	No dolor
Compresión	Ligero aumento de la sintomatología	No dolor
Deslizamiento dorsal y ventral	Deslizamiento dorsal reducido, sensación terminal firme	Deslizamiento dorsal reducido, sensación terminal firme+

*Tabla 15: Comparativa de juego articular de la articulación femorrotuliana izquierda.*

#### Comparativa de movimientos rotatorios de articulaciones adyacentes

Para valorar la posibilidad de que la lesión de rodilla esté relacionada con restricciones de otras articulaciones valoramos la articulación tibio peroneo astragalina

Movimientos	Tobillo derecho	Tobillo izquierdo (afecto)	Tobillo izquierdo (afecto)
		FASE INICIAL	FASE FINAL
Flexión plantar	48°	51°	52°
Flexión dorsal	20°	20°	20°

*Tabla 16: Comparativa de rango de movimiento de articulación tibio peroneo astragalina.*

### Comparativa de valoración de la fuerza

Para valorar la fuerza utilizamos el método Daniels. Los resultados en la pierna intervenida son:

Músculo a valorar	Puntuación	
	FASE INICIAL	FASE FINAL
Cuádriceps	4	4
Isquiotibiales	4+	5
Aductores	4	4
Abductores	5	5
Tríceps sural	4	4+

*Tabla 17: Comparativa de la fuerza muscular con Escala Daniels en musculatura de miembro inferior izquierdo. Resultados al inicio y al final del tratamiento.*

Observamos que todos músculos de la pierna izquierda han recuperado progresivamente el tono muscular, alcanzando un (+) o un punto más en la Escala Daniels a excepción de cuádriceps y aductores.

### Comparativa de valoración de la juego muscular

Valoramos la movilidad muscular entre los diferentes tabiques. Vemos que la alteración entre el tabique entre vasto externo y recto anterior del cuádriceps sigue alterado comparando la extremidad afecta con la contralateral.

### Comparativa de valoración de la longitud muscular

<b>Test</b>	Pierna derecha	Pierna izquierda (afecta) <b>FASE INICIAL</b>	Pierna izquierda (afecta) <b>FASE FINAL</b>
Test de AKE	150	142°	143°
Test PKE	153°	152°	152°
Test ELY	150°	135°	148°
Test de Thomas	90°	72° (acortamiento de psoas y de tensor de la fascia lata)	73° (acortamiento de psoas y de tensor de la fascia lata)

*Tabla 18: Comparativa de test musculares valorados con inclinómetro. Resultados al inicio y al final del tratamiento.*

Palpación: la temperatura es similar en ambas rodillas, presenta puntos gatillo en el recto anterior de cuádriceps, gemelo externo y semitendinoso.

En cuanto al estado de la cicatriz es indolora y no presenta adherencias.

La sensibilidad superficial y la profunda están conservadas.

### Comparativa de perimetría:

PERIMETRIA	VALORACIÓN INICIAL		VALORACIÓN FINAL	
	Pierna derecha	Pierna izquierda (afecta)	Pierna derecha	Pierna izquierda (afecta)
Zona infra rotuliana	36cm	37cm	37cm	35cm
Zona suprarrotuliana	37cm	40cm	39cm	38cm
Inserción del recto anterior del cuádriceps	39cm	41cm	41cm	41cm

*Tabla 19: Comparativa del edema en MMII. Resultados de la perimetría al inicio y al final del tratamiento.*

En esta tabla se muestran las variables de inflamación y volumen muscular, datos obtenidos con relación a las medidas perimétricas. Respecto al nivel de inflamación, tras la aplicación del programa de intervención, se observa que el volumen de derrame articular y edema que sufría inicialmente la zona infra y suprarrotuliana ha desaparecido y, consecuentemente, el tamaño de la rodilla operada se equipara con el de la rodilla sana. En relación con el volumen muscular, vemos como el volumen de la inserción del recto anterior de la pierna izquierda en la fase final es el mismo que el de la pierna derecha (41cm).

### Valoración de la capacidad funcional:

International Knee documentation committee subjective knee evaluation form (IKDC) (Anexo 2), el paciente en la fase final presenta 64,4% de la puntuación total, comparando con el 26,4% de la fase inicial. Esto significa que ha habido una diferencia en la sensación subjetiva del casi un 40%.

### Valoración de su estado emocional:

Utilizamos la escala de ansiedad y depresión de Goldberg (Anexo 3), el paciente en la fase final tiene una puntuación en la subescala de ansiedad de 0 y en la subescala de depresión de 0, comparándolo con los valores de la fase inicial (1 y 0 respectivamente) ha habido una diferencia de <1 punto en la escala de ansiedad.

### Evolución de la sintomatología según etapas del tratamiento:

Durante la fase I de tratamiento: dolor a partir de los 140º de flexión en la zona interna de la rótula, así como en el hueco poplíteo. Dolor en la marcha y al subir escaleras irradiado hacia la cabeza del peroné.

fase II de tratamiento: la inflamación desaparece, se restituye la movilidad completa de flexión de rodilla sin dolor. La rótula presenta buena movilidad y la cicatriz tiene una mayor elasticidad. El dolor se produce en la parte interna del polo inferior de la rótula, al hacer recorridos más largos de marcha y al subir escaleras.

Fase III de tratamiento: Articulación cada vez más estable, mejora del equilibrio, fortalecimiento muscular progresivo. Dolor muy agudo en la rótula debido a inmovilidad de 4 días por proceso infeccioso (gripe A), dolor en la marcha y cojera.

Fase IV de tratamiento: Mejora de la capacidad de salto, disminución de dolor y sin dolor al subir escaleras. Hacemos una progresión hacia la vuelta deportiva.

## 5. DISCUSIÓN

---

Mediante la elaboración de este estudio, se ha querido comprobar la eficacia de la aplicación de un plan de tratamiento de fisioterapia en un paciente con limitación del movimiento y dolor tras una operación de reconstrucción de LCA. Comparando los hallazgos de la valoración inicial con la final, se demuestra que el tratamiento fisioterápico aplicado en el paciente ha contribuido a una mejora de la clínica.

Establecer relaciones de semejanza de este estudio con otros es complejo ya que se trata de un caso aislado y el tratamiento ha sido individualizado y adaptado al paciente.

Como vemos en los resultados, tras el tratamiento fisioterápico, el paciente ha disminuido el dolor (Tabla 10), ha mejorado el ROM (Tablas 12 y 13), y ha aumentado la fuerza y el control neuromuscular, lo que significa que el tratamiento ha producido mejoras en el paciente.

En la primera fase, con el objetivo de **ganar movilidad y restaurar la funcionalidad a la rodilla**, se pautaron ejercicios específicos de aumento de ROM y ganancia de elasticidad en el tejido; se coincide así con diversos autores (4,17,23,30) en la importancia de alcanzar el ROM completo lo antes posible y evitar los efectos adversos que se generan en el tejido blando como los producidos con una extensión incompleta (inhibición del cuádriceps y aumento de las presiones anómalas del cartílago articular). Siguiendo con este objetivo, en la fase II se incluyeron técnicas de movilización del juego articular, concretamente de tracción ya que se centran en estirar la cápsula u otros tejidos blandos que pueden estar disminuyendo tanto la cantidad como la calidad del movimiento. (11)

En este aspecto, vemos en las tablas 12 y 13 la comparativa de la flexo extensión tanto pasiva como activa de rodilla. Según *Kapandji* el rango articular de flexión de rodilla es de 140° si la cadera está previamente flexionada y puede alcanzar los 160° de forma pasiva. En cuanto a la extensión, el rango articular se establece en 0° y se describe que de forma pasiva se pueden alcanzar de los 5-10° teniendo en cuenta que esto puede

variar según la posición de flexión de cadera. (31) Como vemos en la tabla 12, la comparación de flexión activa de la rodilla izquierda en la fase inicial y en la fase final es de  $< 13^\circ$  y de forma pasiva de  $< 12^\circ$ . En lo que respecta a la extensión, en la tabla 13 vemos como en la fase activa la pierna izquierda presenta una diferencia de  $< 4^\circ$  respecto a la fase inicial. De forma pasiva hay una diferencia de extensión pasiva en la pierna izquierda de  $< 2^\circ$ . Esto significa que el tratamiento ha mejorado el rango articular del paciente.

En cuanto al **dolor y la inflamación**, existe evidencia por parte de autores (30,32,33) de que la disminución del dolor y el derrame articular deben ser un objetivo fundamental del tratamiento, y destacan el uso de la crioterapia como medio de alivio del dolor, disminución de la inflamación y ayuda para el movimiento voluntario.

Otra de las técnicas que aplicamos para la disminución del dolor es la punción seca. Diferentes investigaciones (28,34,35) reportan la mejora de la sintomatología a corto plazo del dolor femorrotuliano, dolor característico del paciente. Todos coinciden en que el tratamiento a través de la punción seca no debe ser aislado, sino que se debe combinar con otras terapias como el ejercicio físico, los estiramientos o en el caso concreto de la reconstrucción del ligamento cruzado anterior, un protocolo fisioterápico. *Velázquez et al*, reportan que el tratamiento a través de la punción seca en el vasto medial del cuádriceps tras la reconstrucción del ligamento cruzado anterior puede aumentar el ROM y la funcionalidad (a corto y medio plazo). A esto *Ma et al*, añade que puede aumentar la coordinación entre el vasto medial y el vasto lateral. Como vemos en la tabla 10, se ha producido una disminución del dolor en el paciente, principalmente durante la marcha y la sentadilla bipodal, lo que significa que el programa fisioterápico ha mejorado la sensación dolorosa. Por otro lado, en la tabla 19, podemos ver los valores de la perimetría inicial y final, mostrando la desaparición de la inflamación.

Para obtener mejores resultados postoperatorios, numerosos trabajos y estudios (20,23,29,36,37) sugieren que es necesario un programa de **control neuromuscular** en el protocolo fisioterápico tras reconstrucción de LCA. En este aspecto, *Cavanaugh et al* defiende que la mejora del tiempo de reacción neuromuscular genera una estabilización dinámica en la rodilla que protege el tejido reestructurado del sobre estrés o la rerotura. Por su parte, *Wright et*

*al*, hace referencia en su guía MOON a 9 pruebas que evaluaron un entrenamiento neuromuscular en las que se incluía el entrenamiento de equilibrio, propiocepción, perturbación, vibración y estimulación como parte de la rehabilitación tras reconstrucción del LCA y demostraron que era seguro y eficaz.

Con el objetivo de la ganancia de control neuromuscular también hicimos uso de la plataforma vibratoria, *Constantino et al* reportan que la adaptación neuronal se produce como respuesta a la vibración mecánica, creando una mejora en la eficacia neuromuscular. Este estudio sugiere que el tratamiento a través de la plataforma vibratoria junto con un programa de rehabilitación estandarizado es válido tras la reconstrucción del LCA debido a la mejora motora y al aumento de fuerza muscular en los músculos flexores y extensores de rodilla.

Según lo citado, decidimos incorporar trabajo neuromuscular y propioceptivo desde la primera fase de tratamiento, generando mejoras en la conciencia temporoespacial, corporal, y aumentando la estabilización y fuerza del miembro inferior.

Para mejorar la **fuerza**, el principal objetivo fue restaurar la potencia y la fuerza muscular necesaria para la participación del paciente en el deporte y sus actividades recreativas. En cuanto a la elección de los ejercicios, hubo que tener en cuenta que al paciente se le trató 4 meses después de la intervención, por tanto, no hubo que tener precauciones a la hora de realizar los ejercicios en cadena cinética abierta (CCA) o cerrada (CCC).

En lo que respecta a los ejercicios realizados, diversos autores reportan que la cinesiterapia en CCC produce una cocontracción de cuádriceps-isquiotibiales, aumentando las fuerzas de compresión, minimizando las fuerzas de cizalla y por tanto la traslación tibial anterior, lo que contribuye a aumentar la estabilidad de la articulación. Como vemos en el plan de intervención fisioterápico (3.6), estos ejercicios se introducen desde la fase I (en la plataforma vibratoria) hasta la fase IV (bicicleta estática, sentadilla bipodal y monopodal)(32)

Además, *Mikkelsen et al* muestran que los programas de ejercicios de CCC con ejercicios de CCA comparado con los programas de ejercicios aislados de

CCC generan una mayor fuerza en cuádriceps y un retorno a la actividad deportiva de menor duración sin comprometer la estabilidad de la articulación de la rodilla.

Como resultado del programa de fuerza muscular, encontramos una mejora de fuerza de músculos como el tríceps sural o los isquiotibiales (Tabla 17)

Por otro lado, en cuanto al tratamiento de la **cicatriz** se ha demostrado que tiene efectos significativos en el dolor, la pigmentación, la flexibilidad, el picor en la superficie y el grosor de la cicatriz (24) En los resultados podemos ver como finalmente la cicatriz tras el tratamiento es indolora y elástica, contribuyendo a un mejor estado del paciente.

## **5.1 Limitaciones del estudio**

Este trabajo se ha basado en caso clínico aislado (n=1), lo que afecta a su validez externa ya que los resultados no son extrapolables a la población general. Sin embargo, la información aportada puede ser útil para futuras investigaciones.

Además, el periodo de seguimiento del paciente fue limitado, por lo que no permite determinar si el tratamiento funciona o no a largo plazo.

Otra de las limitaciones fue que la persona que realiza las valoraciones es la misma que realiza el tratamiento. En este aspecto, también pueden existir sesgos de medida o sesgos de instrumentación.

A ello hay que añadir que se ha tenido que adaptar el plan de intervención a los recursos disponibles descartando posibles tratamientos fisioterápicos como la hidroterapia, la electroestimulación o la valoración de la fuerza por medio de un dinamómetro isocinético con el objetivo de llevar a cabo un tratamiento más específico de fortalecimiento muscular.

## 6. CONCLUSIONES

---

Según la valoración final de fisioterapia y la información facilitada por el paciente, podemos concluir que el tratamiento estipulado ha sido efectivo. El plan de intervención de fisioterapia ha favorecido la readaptación de la funcionalidad de la rodilla, aunque con una ligera limitación para realizar actividades físicas de gran demanda. El dolor se ha reducido en gran medida. El ROM se ha mejorado prácticamente por completo, tan sólo existe una diferencia goniométrica respecto al miembro sano de 2 grados tanto de flexión como de extensión. En cuanto al control neuromuscular y la propiocepción, estos han mejorado considerablemente, consiguiendo una gran estabilidad ante el ejercicio físico.

Por último, la percepción global sobre el estado de la rodilla tras el tratamiento, así como el estado anímico del paciente según la escala de Goldberg han mejorado, permitiendo el retorno de este a sus actividades habituales y pensando en un futuro regreso a la práctica deportiva.

## 7. BIBLIOGRAFIA

---

1. Grindem H. Knee function and sports participation after nonoperative and operative treatment of anterior cruciate ligaments injuries [Internet]. 2014. Available from: <https://brage.bibsys.no/xmlui/handle/11250/171363>
2. Sanchis V, Gomar Sancho F. Anatomía descriptiva y funcional del ligamento cruzado anterior: implicaciones clínico-quirúrgicas. *Rev española cirugía Osteoartic.* 1992;27(157):33–42.
3. Markatos K, Kaseta MK, Lалlos SN, Korres DS, Efsthopoulos N. The anatomy of the ACL and its importance in ACL reconstruction. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2013;23(7):747–52.
4. van Melick N, H van Cingel RE, Brooijmans F, Neeter C, van Tienen T, Hullegie W, et al. Evidence-based clinical practice update: practice guidelines for anterior cruciate ligament rehabilitation based on a systematic review and multidisciplinary consensus. Available from: <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2015-095898>
5. Hewett TE, Myer GD, Ford KR, Paterno M V., Quatman CE. Mechanisms, prediction, and prevention of ACL injuries: Cut risk with three sharpened and validated tools. *J Orthop Res.* 2016 Nov 1;34(11):1843–55.
6. Acevedo RJ, Rivera-Vega A, Miranda G, Micheo W. Anterior cruciate ligament injury: Identification of risk factors and prevention strategies. *Curr Sports Med Rep* [Internet]. 2014 [cited 2022 Feb 23];13(3):186–91. Available from: [https://journals.lww.com/acsm-csmr/Fulltext/2014/05000/Anterior\\_Cruciate\\_Ligament\\_Injury\\_\\_Identification.13.aspx](https://journals.lww.com/acsm-csmr/Fulltext/2014/05000/Anterior_Cruciate_Ligament_Injury__Identification.13.aspx)
7. Diermeier T, Rothrauff BB, Engebretsen L, Lynch AD, Ayeni OR, Paterno M V., et al. Treatment after anterior cruciate ligament injury: Panther Symposium ACL Treatment Consensus Group. *Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc* [Internet]. 2020;28(8):2390–402. Available from:

<https://doi.org/10.1007/s00167-020-06012-6>

8. Olivares-jabalera J, Alberto F, Santos T Dos, Afonso J. Exercise-Based Training Strategies to Reduce the Incidence or Mitigate the Risk Factors of Anterior Cruciate Ligament Injury in Adult Football ( Soccer ) Players : A Systematic Review. 2021;
9. Yu B, Garrett WE. Mechanisms of non-contact ACL injuries. 2007;47–51.
10. McNair PJ MR. Landing characteristics in subjects with normal and anterior cruciate ligament deficient knee joints. Arch Phys Med Rehabil. 1994;584-9.
11. Kaltenborn FM. Kaltenborn FM. Movilización manual de las articulaciones. Evaluación articular y tratamiento básico. Extremidades. 7º ed. España: OMT España; 2011. 2011.
12. Heller GZ, Manuguerra M, Chow R. How to analyze the Visual Analogue Scale: Myths, truths and clinical relevance. Scand J Pain [Internet]. 2016;13:67–75. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.sjpain.2016.06.012>
13. Olivencia O, Godinez GM, Dages J, Duda C, Kaplan K, Kolber MJ, et al. the Reliability and Minimal Detectable Change of the Ely and Active Knee Extension Tests. Int J Sports Phys Ther. 2020;15(5):776–82.
14. Cady K, Powis M, Hopgood K. Intrarater and interrater reliability of the modified Thomas Test. J Bodyw Mov Ther [Internet]. 2022;29:86–91. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2021.09.014>
15. Deviandri R, van der Veen HC, Lubis AMT, Postma MJ, van den Akker-Scheek I. Translation, Cross-Cultural Adaptation, Validity, and Reliability of the Indonesian Version of the IKDC Subjective Knee Form. Orthop J Sport Med. 2021;9(9):1–7.
16. Reivan-Ortiz G, Pineda-Garcia G, Darío B, Parias L. Psychometric Properties of The Goldberg Anxiety and Depression Scale (GADS) In Ecuadorian Population Propiedades psicométricas de la Escala de Ansiedad y Depresión de Goldberg (GADS) en población ecuatoriana.

- int.j.psychol.res. 2019;12(1):41–8.
17. Aktug ZB. Do the exercises performed with a theraband have an effect on knee muscle strength balances ? 2020;33:65–71.
  18. Costantino C, Bertuletti S, Romiti D. Efficacy of Whole-Body Vibration Board Training on Strength in Athletes After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction : A Randomized. 2017;0(0).
  19. Berschin G, Sommer B, Behrens A, Sommer HM. Whole body vibration exercise protocol versus a standard exercise protocol after ACL reconstruction: A clinical randomized controlled trial with short term follow-up. J Sport Sci Med. 2014;13(3):580–9.
  20. Tras R, Del R, Con LCA. Rehabilitación tras reconstrucción del lca con plastia h-t-h. 2009;365–81.
  21. Tricas JM, Hidalgo C, Lucha O EO. Estiramiento y Autoestiramiento muscular en Fisioterapia OMT. Volumen I: OMT-España; 2012.
  22. Fulkerson JP HD. Disorders of the patellofemoral joint. 2nd ed. Williams & Wilkens: Baltimore; 1990.
  23. Cavanaugh JT, Powers M. ACL Rehabilitation Progression: Where Are We Now? Curr Rev Musculoskelet Med. 2017 Sep 1;10(3):289–96.
  24. Deflorin C, Hohenauer E, Stoop R, Daele U Van, Clijsen R, Taeymans J. Physical Management of Scar Tissue : 2020;26(10):854–65.
  25. Mikkelsen C, Werner S, Eriksson E. Closed kinetic chain alone compared to combined open and closed kinetic chain exercises for quadriceps strengthening after anterior cruciate ligament reconstruction with respect to return to sports: A prospective matched follow-up study. Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc. 2000;8(6):337–42.
  26. Kaya D, Guney-Deniz H, Sayaca C, Calik M, Doral MN. Effects on Lower Extremity Neuromuscular Control Exercises on Knee Proprioception, Muscle Strength, and Functional Level in Patients with ACL Reconstruction. Biomed Res Int. 2019;2019:1–7.
  27. Crawford C, Boyd C, Paat CF, Price A, Xenakis L, Yang E, et al.

INTEGRATIVE MEDICINE SECTION The Impact of Massage Therapy on Function in Pain Populations-A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials: Part I, Patients Experiencing Pain in the General Population. *Pain Med* [Internet]. 2016;17:1353–75. Available from:

<https://academic.oup.com/painmedicine/article/17/7/1353/2223191>

28. Rahou-el-bachiri Y, Navarro-santana MJ, Guido FG, Cleland JA, Ibai L. Effects of Trigger Point Dry Needling for the Management of Knee Pain Syndromes : A Systematic Review and Meta-Analysis. 2020;
29. Ghaderi M, Letafatkar A, Thomas AC, Keyhani S. Effects of a neuromuscular training program using external focus attention cues in male athletes with anterior cruciate ligament reconstruction: a randomized clinical trial. *BMC Sports Sci Med Rehabil*. 2021;13(1):1–11.
30. Andrade R, Pereira R, van Cingel R, Bart Staal J, Espregueira-Mendes J, do Dragão C. How should clinicians rehabilitate patients after ACL reconstruction? A systematic review of clinical practice guidelines (CPGs) with a focus on quality appraisal (AGREE II). 2019 [cited 2022 May 7]; Available from: <http://bjsm.bmj.com/>
31. Kapandji AI. Tomo II Miembro inferior (cadera, rodilla, tobillo, pie). 2012. p. 162–90.
32. Sánchez Ramos A, Fernández García C, Llorensí Torrent G, Pérez Pérez E, Sotos Borñas V, Til Pérez L. Rehabilitación tras reconstrucción del LCA con plastia H-T-H. *Arch Med del Deport*. 2009;26(133):365–81.
33. Novo JP, Llerena GAR. Rehabilitacion Post-Artroscopica de la rodilla . Consideraciones clinico terapeuticas. *Rev Cuba Reumatol*. 2000;II:59–64.
34. Ma Y-T, Li L-H, Han Q, Wang X-L, Jia P-Y, Huang Q-M, et al. Effects of Trigger Point Dry Needling on Neuromuscular Performance and Pain of Individuals Affected by Patellofemoral Pain: A Randomized Controlled Trial. 2020 [cited 2022 May 7]; Available from: <http://doi.org/10.2147/JPR.S240376>

35. Velázquez-Saornil J, Ruíz-Ruíz B, Rodríguez-Sanz D, Romero-Morales C, López-López D, Calvo-Lobo C. Efficacy of quadriceps vastus medialis dry needling in a rehabilitation protocol after surgical reconstruction of complete anterior cruciate ligament rupture. *Med (United States)*. 2017;96(17).
36. Kaya D, Guney-Deniz H, Sayaca C, Calik M, Doral MN. Effects on Lower Extremity Neuromuscular Control Exercises on Knee Proprioception, Muscle Strength, and Functional Level in Patients with ACL Reconstruction. 2019;
37. Wright RW, Haas AK, Anderson J, Calabrese G, Cavanaugh J, Hewett TE, et al. Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Rehabilitation: MOON Guidelines. 2014 [cited 2022 May 7]; Available from: <http://sph.sagepub.com/content/suppl>
38. Gilroy MA, MacPherson RB, Ross ML, Schünke M SE, Schumacher U. Prometheus, atlas de anatomía. 1º. Médica Panamericana; 2008.

## **ANEXOS**

### **ANEXO I DOCUMENTO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Título del PROYECTO: Efectividad de programa de fisioterapia tras reconstrucción de ligamento cruzado anterior- A propósito de un caso.

Yo, ..... (nombre y apellidos del participante)

He leído la hoja de información que se me ha entregado.

He podido hacer preguntas sobre el estudio y he recibido suficiente información sobre el mismo.

He hablado con: (Nombre del investigador).

Comprendo que mi participación es voluntaria.

Comprendo que puedo retirarme del estudio:

- 1) Cuando quiera
- 2) Sin tener que dar explicaciones
- 3) Sin que esto repercuta en mis cuidados médicos.

Presto libremente mi consentimiento para participar en este estudio y doy mi consentimiento para el acceso y utilización de mis datos conforme se estipula en la hoja de información que se me ha entregado.

Deseo ser informado sobre los resultados del estudio: sí no (marque lo que proceda)

He recibido una copia firmada de este consentimiento informado.

Firma del participante:

Fecha:

## ANEXO 2: INTERNATIONAL KNEE DOCUMENTATION COMMITTEE – IKDC (COMITÉ INTERNACIONAL DE DOCUMENTACIÓN SOBRE LA RODILLA)

### IKDC

Nombre y apellidos \_\_\_\_\_

Fecha actual: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Fecha lesión: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

#### SÍNTOMAS\*:

*\*Clasifica los síntomas durante el máximo nivel de actividad en el que piensas que podrías funcionar sin síntomas significativos, incluso aunque actualmente no estés realizando actividades a ese nivel.*

1. ¿Cuál es el máximo nivel de actividad que puedes realizar sin un dolor de rodilla significativo?

- 4  Actividades muy intensas como saltar o pivotar (cambios de dirección) como en el baloncesto o el fútbol.
- 3  Actividades intensas como trabajo físico pesado, esquí o tenis.
- 2  Actividades moderadas como trabajo físico, correr o trotar.
- 1  Actividades ligeras como andar, tareas domésticas o trabajo en el jardín.
- 0  Incapacidad para realizar cualquiera de las actividades descritas anteriormente debido al dolor de rodilla.

2. En las últimas 4 semanas, o desde que te lesionaste, ¿con qué frecuencia has tenido dolor?

- |       |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                |
|-------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------|
|       | 10                       | 9                        | 8                        | 7                        | 6                        | 5                        | 4                        | 3                        | 2                        | 1                        | 0                        |                |
| Nunca | <input type="checkbox"/> | Constantemente |

3. Si tienes dolor, ¿cómo de intenso es?

- |          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                       |
|----------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|
|          | 10                       | 9                        | 8                        | 7                        | 6                        | 5                        | 4                        | 3                        | 2                        | 1                        | 0                        |                       |
| No dolor | <input type="checkbox"/> | Peor dolor imaginable |

4. En las últimas 4 semanas, o desde que te lesionaste, ¿cómo de rígida o inflamada ha estado la rodilla?

- 4  Nada
- 3  Ligeramente
- 2  Moderadamente
- 1  Mucho
- 0  Extremadamente

5. ¿Cuál es el máximo nivel de actividad que puedes realizar sin que aparezca una inflamación significativa en la rodilla?

- 4  Actividades muy intensas como saltar o pivotar (cambios de dirección) como en el baloncesto o el fútbol.
- 3  Actividades intensas como trabajo físico pesado, esquí o tenis.
- 2  Actividades moderadas como trabajo físico, correr o trotar.
- 1  Actividades ligeras como andar, tareas domésticas o trabajo en el jardín.
- 0  Incapacidad para realizar cualquiera de las actividades descritas anteriormente debido a la inflamación de rodilla.

6. En las últimas 4 semanas, o desde que te lesionaste, ¿se te ha bloqueado o se te ha quedado enganchada la rodilla?

- 0  Sí
- 1  No

7. ¿Cuál es el máximo nivel de actividad que puedes realizar sin que aparezca inestabilidad significativa de la rodilla?

- 4  Actividades muy intensas como saltar o pivotar (cambios de dirección) como en el baloncesto o el fútbol.
- 3  Actividades intensas como trabajo físico pesado, esquí o tenis.
- 2  Actividades moderadas como trabajo físico, correr o trotar.
- 1  Actividades ligeras como andar, tareas domésticas o trabajo en el jardín.
- 0  Incapacidad para realizar cualquiera de las actividades descritas anteriormente debido a la inestabilidad de rodilla.

#### ACTIVIDAD DEPORTIVA

8. ¿Cuál es el máximo nivel de actividad que puedes realizar de forma regular?

- 4  Actividades muy intensas como saltar o pivotar (cambios de dirección) como en el baloncesto o el fútbol.
- 3  Actividades intensas como trabajo físico pesado, esquí o tenis.
- 2  Actividades moderadas como trabajo físico, correr o trotar.
- 1  Actividades ligeras como andar, tareas domésticas o trabajo en el jardín.
- 0  Incapacidad para realizar cualquiera de las actividades descritas anteriormente debido a la rodilla.

9. ¿Cómo afecta tu rodilla a la capacidad de:

		Sin dificultad	Dificultad mínima	Dificultad moderada	Gran dificultad	Incapaz de hacerlo
a	Subir escaleras	4 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>
b	Bajar escaleras	4 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>
c	Arrodillarte en frente de la rodilla	4 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>
d	Hacer una sentadilla / cuclilla	4 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>
e	Sentarte con la rodilla doblada	4 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>
f	Levantarte desde una silla	4 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>
g	Correr en línea recta	4 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>
h	Saltar y aterrizar con la rodilla afectada	4 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>
i	Detenerse y arrancar de forma rápida	4 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/>

## FUNCIÓN

10. ¿Cómo clasificarías la función de la rodilla en una escala de 0 a 10 siendo 10 normal, función excelente y siendo 0 la incapacidad de realizar cualquiera de tus actividades diarias típicas que pueden incluir deportes?

### FUNCIÓN PREVIA A LA LESIÓN DE RODILLA

No podía realizar actividades diarias      0   1   2   3   4   5   6   7   8   9   10   Sin limitaciones en las actividades diarias

### FUNCIÓN ACTUAL DE LA RODILLA

No puedo realizar actividades diarias      0   1   2   3   4   5   6   7   8   9   10   Sin limitaciones en las actividades diarias

### ANEXO 3: ESCALA DE ANSIEDAD/DEPRESIÓN DE GOLDBERG

SUBESCALA DE ANSIEDAD	RESPUESTAS	PUNTOS
1.- ¿Se ha sentido muy excitado, nervioso o en tensión?		
2.- ¿Ha estado muy preocupado por algo?		
3.- ¿Se ha sentido muy irritable?		
4.- ¿Ha tenido dificultad para relajarse		
<b>Puntuación Total</b> (Si hay 2 o más respuestas afirmativas, continuar preguntando)		
5.- ¿Ha dormido mal, ha tenido dificultades para dormir?		
6.- ¿Ha tenido dolores de cabeza o nuca?		
7.- ¿Ha tenido alguno de los siguientes síntomas: temblores, hormigueos, mareos, sudores, diarrea? (síntomas vegetativos)		
8.- ¿Ha estado preocupado por su salud?		
9.- ¿Ha tenido alguna dificultad para conciliar el sueño, para quedarse dormido?		
<b>PUNTUACIÓN TOTAL</b>		

SUBESCALA DE DEPRESIÓN	RESPUESTAS	PUNTOS
¿Se ha sentido con poca energía?		
¿Ha perdido usted su interés por las cosas?		
¿Ha perdido la confianza en sí mismo?		
¿Se ha sentido usted desesperanzado, sin esperanzas?		
<b>Puntuación Total</b> (Si hay respuestas afirmativas a cualquiera de las preguntas anteriores, continuar preguntando)		
¿Ha tenido dificultades para concentrarse?		
¿Ha perdido peso? (a causa de su falta de apetito)		
¿Se ha estado despertando demasiado temprano?		
¿Se ha sentido usted enlentecido?		
¿Cree usted que ha tenido tendencia a encontrarse peor por las mañanas?		
<b>PUNTUACIÓN TOTAL</b>		

<b>PUNTUACIÓN TOTAL (Escala única)</b>	
--	--