

# Licenciatura en Kinesiología y Fisiatría

## Trabajo Final Integrador

Autora: Camila Ailen López

### **REHABILITACIÓN POS QX, RECONSTRUCCIÓN DEL LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR (LCA) CON LA TÉCNICA H-T-H**

2022

Tutores: Lic. María Paula Esquivel Y Lic. Leonardo Mensi

*Citar como:* López CA. Rehabilitación pos QX, reconstrucción del ligamento cruzado anterior (LCA) con la técnica H-T-H. [Trabajo Final de Grado]. Universidad ISALUD, Buenos Aires; 2022.

<http://repositorio.isalud.edu.ar/xmlui/handle/123456789/538>



## AGRADECIMIENTOS.

Quiero agradecer especialmente a mis compañeros y amigos que conocí gracias a la universidad e hicieron que todo fuera más fácil, con quienes hemos pasado los peores y mejores momentos juntos, Angie, Cami, Luz, Hernan y Juan.

A toda mi familia que me ha apoyado estos años.

A Maria Paula Esquivel, Leonardo Mensi y Paula Russo por su paciencia y colaboración para construir este trabajo final integrador.

Y por último, a todas aquellas personas que me he cruzado en el transcurso de la carrera, tanto en la universidad como en las prácticas.

**RESUMEN.**

En el siguiente trabajo final integrador, de la carrera de Licenciatura en Kinesiología y Fisiatria de la Universidad Isalud, se desarrolla una rehabilitación kinésica llevada a cabo en el consultorio Artro Belgrano.

Este caso clínico trata acerca de un paciente de sexo masculino, de 39 años de edad, que asiste al consultorio con un diagnostico médico de post quirurgico de ligamento cruzado anterior. Se le realizó una artroscopia de reconstrucción de ligamento cruzado anterior con el injerto H-T-H.

A continuación se encuentra un marco teórico que fue desarrollado a partir de la recolección de diferentes fuentes bibliográficas, luego el plan de tratamiento y por último, una discusión junto con su conclusión final remarcando la importancia del rol kinésico.

---

**ÍNDICE DE CONTENIDOS.**

TABLA DE ABREVIATURAS.	2
ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS.	3
INTRODUCCIÓN.	4
MARCO TEÓRICO.	5
EXPOSICIÓN DEL CASO.	27
CONSIDERACIONES ÉTICAS.	37
DISCUSIÓN.	38
CONCLUSIÓN	42
BIBLIOGRAFÍA.	44
ANEXO.	47

---

**TABLA DE ABREVIATURAS.**

AD: Aducción.

ABD: Abducción.

AINES: Antiinflamatorios no esteroides.

AM: Anteromedial.

CABA: Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

CCC: Cadena cinemática cerrada.

HTH: Hueso-Tendón Rotuliano-Hueso.

IMC: Índice de masa corporal.

LCM: Ligamento colateral medial.

LCA: Ligamento cruzado anterior.

LCL: Ligamento colateral lateral.

LCP: Ligamento cruzado posterior.

MMII: Miembro inferior.

PL: Posterolateral.

RMN: Resonancia magnética nuclear.

ROM: Rango articular.

TENS: Electroestimulación nerviosa transcutánea.

TFI: Trabajo final integrador.

**ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS.**

Figura 1: Anatomía de la rodilla.

Figura 2: Inervación de la rodilla.

Figura 3: Anatomía del LCA.

Figura 4: Visión intraoperatoria de reparación de LCA mediante plastia HTH.

Figura 5. Movilización de cicatriz.

Figura 6: Evolución de la cicatriz del paciente.

Tabla 1: Características de las distintas plastias para la reconstrucción del LCA.

---

## INTRODUCCIÓN.

El presente trabajo final integrador (TFI) se desarrolla en el marco de la carrera de Licenciatura en Kinesiología y Fisiatría de la Universidad ISALUD, ubicada en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina, con el objetivo de investigar, organizar y profundizar conocimientos obtenidos a lo largo de la carrera de grado a partir de una perspectiva integradora y multidisciplinaria, articulada al rol profesional. Y plasma en su desarrollo un caso clínico cuyo seguimiento se realizó en el marco de la materia Prácticas Profesionales Supervisadas II, llevadas a cabo en Artro, un centro de traumatología y deporte que se encuentra ubicado en el barrio de Belgrano, CABA.

El caso se trata de un paciente de 39 años que asiste a kinesiología luego de una artroscopia de reconstrucción del ligamento cruzado anterior (LCA) con la técnica quirúrgica H-T-H.

Este trabajo está desarrollado con un marco teórico donde se presentan, conceptos anatómicos, biomecánicos, factores de riesgo, mecanismo lesional y su incidencia, en relación al caso clínico. En el desarrollo, se expone el mismo, junto con la planificación del tratamiento, los objetivos planteados y el seguimiento de las sesiones, luego se expresan las reflexiones finales en la conclusión.

---

## MARCO TEÓRICO.

### Anatomía de la rodilla.

La articulación de la rodilla es una articulación en bisagra, que permite el desplazamiento en torno a un eje transversal a la articulación, regula los movimientos de flexión y extensión. Está compuesta por el fémur, tibia, rótula y dos discos fibrocartilagosos, que son los meniscos (Rouviere y Delmas, 2005).

Según Hamill, Knutzen, & Derrick (2015), la articulación de la rodilla soporta el peso del cuerpo y transmite las fuerzas del suelo. En extensión, la articulación de la rodilla es estable debido a su alineación vertical, la congruencia de las superficies articulares y el efecto de la gravedad. En flexión, la articulación es móvil y requiere estabilización de la cápsula, ligamentos y músculos que la rodean. La articulación es susceptible a la lesión, debido a las demandas mecánicas que recibe y que depende de tejidos blandos para recibir apoyo.

Los ligamentos que rodean a la rodilla dan apoyo pasivo al recibir carga solo a la tensión. Los músculos soportan a la articulación de manera activa y también reciben carga en la tensión, y el hueso ofrece apoyo y resistencia a las cargas compresivas (Hamill, Knutzen & Derrick, 2015).

Hay tres articulaciones en la región conocida como articulación de la rodilla: tibiofemoral, patelofemoral y tibioperonea superior (Rouviere y Delmas, 2005).

- *Articulación tibiofemoral:* Une al fémur y a la tibia. Se llama articulación doble condiloide o de bisagra modificada que combina una articulación bisagra y una de pivote. La flexión es acompañada por una pequeña rotación.

Esta articulación es apoyada por 4 ligamentos principales: dos colaterales y dos cruzados. Estos ayudan a mantener la posición de la tibia y el fémur de forma que el contacto sea apropiado y en el momento correcto.

- *Articulación patelofemoral:* Articula la rótula con el surco troclear del fémur. El principal papel de la rótula es aumentar la mecánica del cuádriceps femoral.

La rótula está conectada con la tuberosidad tibial mediante el tendón rotuliano. Está unida al fémur y tibia mediante los pequeños ligamentos patelofemoral y patelotibial.



- 
- *Articulación tibioperonea*: Consiste en articular la cabeza del peroné y la cara posterolateral e inferior del cóndilo tibial. Es una articulación deslizante que se mueve en forma anteroposterior, superior e inferior, y que rota en respuesta a la rotación de la tibia y el pie, y acepta aproximadamente el 16% de la carga estática aplicada a la pierna.

Las principales funciones de la articulación son: disipar las fuerzas en torsión aplicadas por movimientos del pie y atenuar la curvatura lateral tibial. Tanto la articulación tibioperonea como el peroné absorben y controlan cargas tensionales en lugar de compresivas aplicadas a la extremidad pélvica (Hamill, Knutzen & Derrick, 2015).

### Cápsula articular.

La cápsula articular es una vaina fibrosa que se extiende desde el extremo inferior del fémur hasta el extremo superior de la tibia, forma un espacio cerrado en el que se rodea la extremidad inferior del fémur, la rótula y la porción superior de la tibia. La cubierta interna de esta cápsula es la membrana sinovial, que produce el líquido sinovial. El líquido sinovial baña la articulación, reduce la fricción entre las superficies en contacto durante los movimientos y cumple funciones de nutrición y defensa (Rouviere y Delmas, 2005).

### Estructuras ligamentosas.

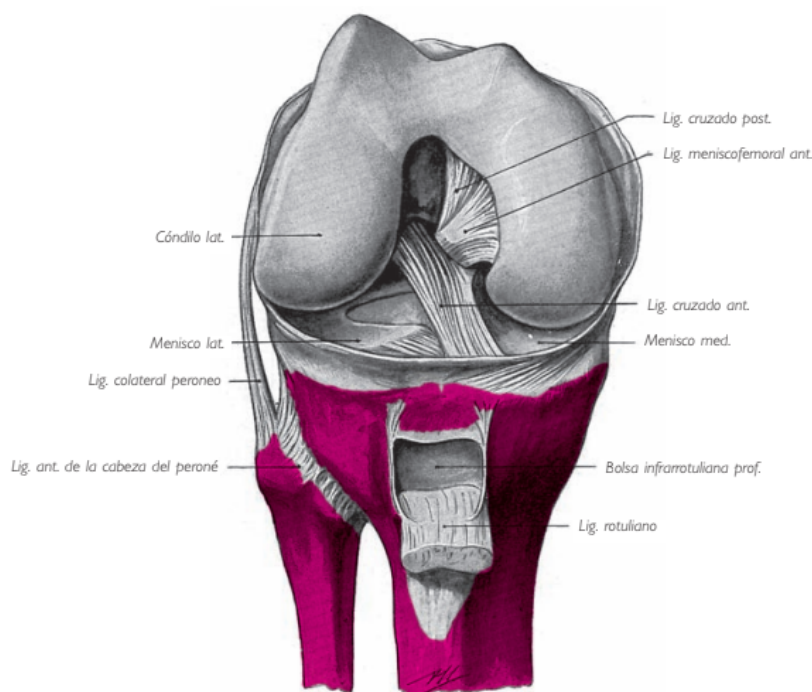
Los ligamentos que refuerzan la cápsula articular se dividen en anteriores, colateral tibial, colateral peroneo y posteriores. Refuerzan la congruencia de la estructura los cuatro ligamentos principales de la rodilla:

- *Ligamento colateral medial (LCM)*: Se extiende a lo largo de la parte interna de la rodilla evitando un valgo forzado. En otras palabras, que ésta se doble hacia adentro.
- *Ligamento colateral lateral (LCL)*: Se extiende a lo largo de la parte externa de la rodilla evitando el varo forzado. En otras palabras, que ésta se doble hacia afuera.

- *Ligamento cruzado anterior (LCA)*: Se encuentra localizado en la parte media de la rodilla y evita que la tibia se deslice hacia anterior al fémur y brinda estabilidad rotacional a la rodilla.
- *Ligamento cruzado posterior (LCP)*: Trabaja junto con el LCA y evita que la tibia se deslice hacia posterior por debajo del fémur.

Se encuentran también el menisco lateral y medial entre el fémur y la tibia. Son fibrocartilagosos y de tejido conectivo, facilitan la distribución de las cargas entre huesos, ampliando la superficie articular y favoreciendo la unión de estas superficies (Rouviere y Delmas, 2005).

*Figura 1: Anatomía de la rodilla.*



Fuente: Rouviere y Delmas, 2005.

### Bolsa sinovial.

Contiene líquido sinovial, que, entre otras funciones metabólicas, la función principal es reducir la fricción entre huesos, tendones y músculos (Lucendo Marañés et al., 2012).

- *Suprapatelar*: Debajo del tendón del cuádriceps, se comunica con la cavidad articular.
- *Prepatelar*: Se localiza sobre la superficie de la rótula.

- 
- Infrapatelar. Sobre y profunda con respecto al ligamento rotuliano subcutáneo y profundo.

### Músculos de la rodilla.

Los músculos que actúan en la articulación de la rodilla son: cuádriceps (crural, vasto medial, vasto lateral y recto interno), isquiotibiales (bíceps crural, semimembranoso, semitendinoso), recto interno, sartorio, tensor de la fascia lata, poplíteo, gemelos y plantar delgado (Rouviere y Delmas, 2005).

### Movimientos de la articulación de la rodilla.

Rouviere y Delmas (2005), describen que la articulación de la rodilla realiza los siguientes movimientos:

- Flexión y extensión.

La flexión aproxima la cara posterior de la pierna a la cara posterior del muslo, mientras que, la extensión la aleja. La amplitud del movimiento desde la extensión hasta la flexión extrema mide de 130° a 150°.

Los movimientos de flexión y extensión se acompañan de un movimiento de rotación medial de la tibia durante la flexión de la pierna, y de un movimiento de rotación lateral durante la extensión. Estos movimientos de rotación de la tibia sobre el fémur se deben a las diferencias de longitud y curvatura de los dos cóndilos del fémur.

Los movimientos de flexión y extensión se llevan a cabo mediante la combinación de movimientos de rodamiento y deslizamiento, que se efectúan simultáneamente. Ahora bien, estos movimientos se realizan en sentido inverso, de tal manera que, cuando los cóndilos del fémur producen un movimiento de rotación de anterior a posterior, se deslizan al mismo tiempo de posterior a anterior. En la flexión, los cóndilos del fémur realizan la rotación de anterior a posterior y se deslizan de posterior a anterior, en la extensión se producen los movimientos inversos.

---

Los cóndilos del fémur, al rodar, empujan los meniscos anteriormente. Durante la flexión se dirigen posteriormente y sus extremos posteriores se aproximan; durante la extensión se desplazan anteriormente y sus extremos anteriores se aproximan (Rouviere y Delmas, 2005).

- Movimientos de rotación.

La articulación de la rodilla constituye el centro de movimientos de rotación que se producen alrededor de un eje vertical que pasa por la eminencia intercondílea de la tibia, en la articulación meniscotibial.

Los movimientos de rotación son nulos cuando la pierna se halla en extensión, a consecuencia de la tensión de los ligamentos cruzados y colaterales. Presentan su máxima extensión en la semiflexión. Los movimientos de rotación se ven limitados por la tensión de los ligamentos cruzados y colaterales.

- También se pueden imprimir a la articulación ligeros movimientos pasivos de lateralidad (Rouviere y Delmas, 2005).

#### Vascularización e inervación de la rodilla.

La articulación de la rodilla está vascularizada por varios ramos arteriales que provienen de distintas arterias, la más importante es la arteria poplítea.

La arteria poplítea entra en la fosa poplítea por su vértice superior a nivel de la unión del tercio medio y distal del fémur. En el borde inferior del tendón poplíteo la arteria se divide en las arterias tibiales anterior y posterior. Posee numerosas ramas musculares y cinco articulares (Rouviere y Delmas, 2005).

Las más importantes son:

- *Arteria genicular media*: Recorre la rodilla de atrás hacia adelante, atraviesa el ligamento posterior oblicuo poplíteo más arriba de la articulación de la rodilla y termina irrigando las estructuras intracapsulares y los ligamentos cruzados.
- *Arterias geniculadas medial y lateral*: Se subdividen en inferiores y superiores.

La vena poplítea entra en la fosa poplítea lateral a la arteria y la cruza superficialmente para situarse medial en la parte inferior del espacio poplíteo (Rouviere y Delmas, 2005).

La inervación de la rodilla se resume en la figura 2.

Figura 2. Inervación de la rodilla.

Músculo	Acción	Inervación	
Cuádriceps femoral	Extensión	N. femoral	
Bíceps femoral	Flexión y rotación externa	N. ciático	
Semimembranoso	Flexión y rotación interna	N. tibial	
Pata de ganso			Semitendinoso
			Sartorio
			Recto interno ( <i>gracilis</i> )
Poplíteo	Flexión	N. tibial	
Gemelos			
Plantar			

Fuente: García, González Montané & Delgado Martínez, 2022.

### Anatomía del LCA.

El ligamento cruzado anterior (LCA) es una estructura intraarticular y extrasinovial. Su inserción proximal se sitúa en la porción posterior de la cara interna del cóndilo femoral externo. Se dispone en dirección distal, anterior e interna, abriéndose en abanico hacia su inserción distal en la región anterointerna de la meseta tibial entre las espinas tibiales (Ayala Mejías, García Estrada, & Alcocer Pérez España, 2014).

Está compuesto por fibras de colágeno rodeadas de tejido conjuntivo laxo y tejido sinovial.

La vascularización del LCA es escasa y depende fundamentalmente de la arteria geniculada media. Su inervación depende de ramificaciones del nervio tibial.

La longitud media del LCA, tomada desde su tercio medio, oscila entre 31 y 38 mm y su anchura media es de 11 mm (Ayala Mejías, García Estrada, & Alcocer Pérez España, 2014).

El LCA es bifascicular. Se encuentra un fascículo anteromedial y posterolateral, denominados según sus posiciones anatómicas relativas al sitio de unión tibial.

En la figura 3 podemos ver:

- *Fascículo anteromedial (AM)*: Se origina en la parte anterior y proximal de la inserción femoral, insertándose en la cara anteromedial de la inserción tibial.
- *Fascículo posterolateral (PL)*: Se encuentran en la parte posterior y distal de la inserción femoral y en la cara posterolateral de la inserción tibial.

En la rotación interna de rodilla, el fascículo AM del ligamento es sometido a estiramiento. Se encuentra tenso tanto en flexión como en extensión. Mientras que, el fascículo PL solo se encuentra en tensión durante la extensión (Ayala Mejías, García Estrada, & Alcocer Pérez España, 2014).

Figura 3: *Anatomía del LCA.*



Fuente: Álvarez Ajuria, A. (2017).

### Función del LCA.

Su función es la de limitar el desplazamiento de la tibia sobre el fémur en el sentido anterior, también interviene en la estabilidad anteroposterior en el mecanismo de flexión de la rodilla (Lucendo Marañés et al., 2012).

### Mecanismos de lesiones.

---

Aproximadamente el 70% de las lesiones del LCA ocurren con un mecanismo sin contacto ocurriendo con mayor frecuencia en deportistas. El 35% se producen cuando los deportistas desaceleran, un 31% se producen cuando se realiza el aterrizaje, el 13% al acelerar y un 4% de otra forma (Lucendo Marañés et al., 2012).

Además, la rotura del LCA se puede dar por un mecanismo con:

- Rodilla en semiflexión, valgo forzado, y rotación externa de la tibia.
- Rodilla en ligera flexión, varo forzado y rotación interna de la tibia.
- Rodilla en extensión y valgo forzado.
- Rodilla en extensión y varo forzado.
- Un choque directo en la cara anterior de la rodilla puede provocar una hiperextensión brusca puede provocar una lesión pura de LCA.

### Factores de riesgo.

Acevedo, Rivera-Vega, Miranda, & Micheo (2014) clasifican a los factores de riesgo en intrínsecos o extrínsecos, así como modificables o no modificables.

Los factores intrínsecos no modificables incluyen género, variaciones anatómicas, historia de lesión previa del LCA y predisposición genética, mientras que, los factores intrínsecos modificables incluyen el índice de masa corporal (IMC), estado hormonal al momento de la participación deportiva, déficits neuromusculares y anomalías biomecánicas. Por otro lado, los factores extrínsecos, que son modificables, incluyen el ambiente de juego, equipo, nivel de competencia y tipo de deporte.

- *Factores de riesgo anatómicos.*

Hacen referencia a aquellas características morfológicas y estructurales del miembro inferior que interactúan con la función dinámica de la rodilla. Las alteraciones anatómicas potencian la aparición de patrones anormales de movimiento que se convierten en los principales causantes de la falla ligamentaria. Entre estos factores se encuentran: la magnitud del ángulo del cuádriceps femoral

---

(ángulo de Q), el valgo de la rodilla, la hiperpronación del pie, el índice de masa corporal (IMC) y la amplitud de la escotadura intercondílea (Acevedo, Rivera-Vega, Miranda, & Micheo, 2014).

- *Factores de riesgo neuromusculares y biomecánicos.*

Hace referencia a patrones de movimiento alterados como respuesta a inadecuadas acciones musculares, que producen inestabilidad articular que puede causar una lesión ligamentaria (Acevedo, Rivera-Vega, Miranda, & Micheo, 2014).

- *Factores de riesgo hormonales.*

Se refiere a aquellos cambios de los niveles hormonales propias de las mujeres y relacionados a su ciclo menstrual, que han probado una alta relación con la aparición de lesiones ligamentarias. Se ha podido constatar que los niveles de estrógenos y progesterona parecen ejercer una influencia con la aparición de lesiones ligamentarias. Otros estudios clínicos han demostrado incluso un aumento en la laxitud ligamentaria en determinados períodos del ciclo menstrual. Sin embargo, actualmente no existe un consenso sobre los detalles específicos de esta relación y continúa en estudio (Acevedo, Rivera-Vega, Miranda, & Micheo, 2014).

- *Factores de riesgo ambientales.*

La relación entre la suela del calzado y la superficie de juego son determinantes en la aparición de lesiones de ligamento cruzado anterior. El aumento de la superficie de tracción de los zapatos y la forma de la suela, condicionan todos los movimientos que el deportista realiza, como giros, pivotes, cambios bruscos de dirección, aceleraciones y desaceleraciones, que pueden llegar a aumentar la susceptibilidad del atleta para sufrir lesiones de rodilla. La interacción entre estas dos superficies de calzado y de juego, pueden modificar el componente de fricción necesario para generar salidas rápidas, piques, paradas y cortes de dirección propios de deportes (Acevedo, Rivera-Vega, Miranda, & Micheo, 2014).

### Clasificación de rupturas del LCA.



---

Cuando se produce una ruptura del LCA puede haber ocurrido, una simple distensión del ligamento (esguince grado 1), una ruptura parcial del ligamento (esguince grado 2) o una ruptura total del ligamento o avulsión de su inserción ósea (esguince grado 3) (Lucendo Marañés et al., 2012).

### Diagnóstico y repercusiones clínicas del paciente.

Según la revisión de Siegel, Vandenakker-Albanese & Siegel (2012), una lesión del LCA puede ser consecuencia de una acción de desaceleración o salto que frecuentemente implica un cambio de dirección. Este implica maniobras de rotación o flexión lateral de la rodilla en posición de valgo con la rodilla extendida y la tibia rota.

Si la lesión del LCA resulta por contacto directo, presente en alrededor de un tercio de los pacientes, a menudo hay antecedentes de hiperextensión o estrés en valgo en la rodilla. Se escucha y/o se siente con frecuencia un chasquido. La inflamación de la rodilla después de una lesión ocurre con frecuencia alrededor de las 4 horas (Siegel, Vandenakker-Albanese & Siegel, 2012).

Los síntomas más frecuentes que se presentan tras la lesión del LCA son: dolor, tumefacción articular leve y sensación de fallo-inestabilidad de rodilla, reducción de la amplitud del movimiento y capacidad funcional reducida (Ayala Mejías, García Estrada & Alcocer Pérez España, 2014).

El examen físico frecuentemente establece un diagnóstico de lesión del LCA, especialmente si el examen se realiza pronto después de la lesión, antes de la hinchazón, el dolor y la protección muscular.

La estabilidad anterior de la rodilla generalmente se evalúa con la prueba de Lachman. La prueba generalmente se realiza en un ángulo de flexión de la rodilla de 20 a 30 grados mientras se estabiliza el fémur distal con una mano. Una fuerza manual es entonces aplicado a la tibia proximal con la mano opuesta, y la laxitud anterior se evalúa en el grado de traslación anterior de la tibia en relación con el fémur. Esto debe ser comparado con la rodilla no lesionada. La prueba de Lachman se ha encontrado tener una sensibilidad del 85% y una especificidad del 94% para LCA ruptura. (Siegel, Vandenakker-Albanese & Siegel, 2012).

El artrómetro KT 1000 (una herramienta prequirúrgica y posquirúrgica utilizada para medir el deslizamiento anteroposterior y laxitud lateral de la rodilla) también se ha utilizado para medir la laxitud del LCA. Sin embargo, el uso de estos dispositivos está limitado cuando el dolor y la protección muscular están presentes. Pueden ser más valiosos para documentar los resultados quirúrgicos tanto intraoperatoriamente como en el postoperatorio (Siegel, Vandenakker-Albanese & Siegel, 2012).

Las radiografías descartan fracturas, cuerpos libres, enfermedad degenerativa, formación de osteofitos y otras lesiones asociadas. También se puede diagnosticar una fractura por avulsión de la cápsula lateral, que es un signo patognomónico de un desgarro del LCA.

El uso de la artroscopia como estándar de oro, la resonancia magnética nuclear (RMN) tiene una especificidad del 95 % y una sensibilidad del 86 % para diagnosticar las lesiones de LCA (Siegel, Vandenakker-Albanese & Siegel, 2012).

### Tratamiento.

El tratamiento puede ser de 2 tipos: conservador o quirúrgico.

➤ *Tratamiento conservador.*

Existen una serie de situaciones en las cuales no es recomendable o bien, no se considera imprescindible la intervención. En el caso de una persona mayor y con un nivel de exigencia física diaria baja, si presenta un grado de inestabilidad de la rodilla mínimo o una inexistencia de lesiones asociadas (Lucendo Marañés et al., 2012).

La no intervención quirúrgica implica:

- Capacidad del paciente para cumplir con un programa de rehabilitación prolongado.
- A menudo se precisa una rodillera estabilizadora para realizar determinadas actividades deportivas (especialmente en las que existe un stress rotación al de la rodilla) o, simplemente para caminar (decisión personal y opcional).
- Probablemente se deba cambiar el nivel y tipo de actividad deportiva.

---

➤ *Tratamiento quirúrgico.*

Las opciones de cirugía han ido variando a lo largo de los años, actualmente se mantiene un patrón establecido y generalizado: la artroscopia. Anteriormente se empleaban cirugías abiertas y, pese a la existencia de partidarios de dicha técnica, se ha demostrado la artroscopia como mejor opción. Del mismo modo ha habido variaciones en cuanto a la plastia empleada para sustituir el ligamento roto (Lucendo Marañés et al., 2012).

La reparación del LCA mediante sutura directa fue descrita por primera vez por Mayo Robson en 1900. A mediados del siglo XX se empleó como técnica quirúrgica de elección. Este procedimiento se abandonó debido a que la tasa de fracaso alcanzaba el 90% a los 5 años de seguimiento. Diversos estudios han comparado la eficacia del tratamiento con sutura directa del LCA respecto al tratamiento conservador, sin encontrar diferencias significativas entre ambas opciones (Bolívar Arroyo, Raya Villarraso & Garrido Gómez, 2014).

Actualmente el tratamiento de elección de las lesiones del LCA se basa en la reconstrucción quirúrgica mediante el uso de plastias o injertos. Se han descrito varias técnicas para crear una estructura que trata de reproducir el LCA mediante injertos.

El injerto ideal es aquel que imita la anatomía y las propiedades del LCA. Debe ser capaz de resistir una tensión adecuada, seguir el trayecto anatómico del LCA nativo, garantizar una fijación inicial segura y ser capaz de madurar e integrarse adecuadamente. La selección del injerto debe realizarse teniendo en cuenta diversas características (Tabla 1) (Bolívar Arroyo, Raya Villarraso & Garrido Gómez, 2014).

Tabla 1: *Características de las distintas plastias para la reconstrucción del LCA.*

Injerto	VENTAJAS	INCONVENIENTES
HTH	Integración del hueso en los túneles Tensión similar al LCA nativo	No adecuado para doble fascículo Dolor anterior Riesgo de fractura de rótula Tamaño predeterminado
ISQUIOTIBIALES	Permite doble fascículo Menor tasa de morbilidad del injerto	Integración de tejidos blandos Pérdida de fuerza en musculatura isquiotibial Mayor tasa de infección postquirúrgica
TENDÓN CUÁDRICEPS	Permite doble fascículo	Integración tejidos blandos
ALOINJERTO	Sin morbilidad injerto Distintos tamaños	Transmisión enfermedades Tarda en integrarse

Fuente: Bolívar Arroyo, Raya Villarraso & Garrido Gómez, 2014.

### Reconstrucción de LCA y sus posibles complicaciones.

El objetivo de la cirugía de reconstrucción del LCA es ofrecer al paciente una articulación estable, funcional y sin dolor, así como evitar lesiones de cartílago y meniscos, secundarias a episodios de inestabilidad.

El 90% de los casos de reconstrucción de LCA son satisfactorios. Según estudios centrados en el tratamiento ortopédico de las roturas agudas del LCA, demuestran que solo aquellos pacientes que presenten síntomas de inestabilidad y una laxitud anterior serán candidatos a una reconstrucción ligamentosa (Álvarez et al, 2017).

Siegel, Vandenakker-Albanese & Siegel (2012) afirman que debido al fracaso frecuente de los procedimientos no quirúrgicos para las lesiones del LCA, la cirugía sigue siendo el tratamiento de elección en casi todos los atletas que quieren permanecer activos.

---

Desafortunadamente, la cirugía no es universalmente exitosa. Algunos de los problemas que han sucedido en una reconstrucción fallida del LCA son: pinzamiento del injerto en el techo intercondíleo, tensión del injerto, colocación no anatómica del túnel femoral y tibial (que no reproduce las características histológicas y biomecánicas de el ligamento nativo), y la replicación incompleta de un intacto LCA, en particular omitiendo la reconstrucción del paquete PL (Siegel, Vandenakker-Albanese & Siegel, 2012).

El 15% a 25% de los pacientes que se someten a una reconstrucción del LCA continúan sufriendo dolor e inestabilidad en la rodilla lesionada (Siegel, Vandenakker-Albanese & Siegel, 2012).

A menudo, cuando se realiza la reconstrucción, hay una pieza del LCA roto restante que se puede quitar o dejar en la rodilla. Si la pieza del ligamento se deja en su lugar, puede impactar en la calidad de la reconstrucción. Un 1% a 9% de las reconstrucciones, puede producir un pinzamiento o lesión cílope (nódulos focales de tejido fibroso asentado en la muesca intercondílea anterior a el LCA reconstruido) que se generan cuando quedan partes del LCA.

Cuando el LCA roto se deja en su lugar, los mecanorreceptores pueden ayudar con la reinervación. Se ha sugerido que el LCA funciona como un órgano sensorial, no solo proporcionando retroalimentación propioceptiva sino iniciando también los reflejos musculares protectores y estabilizadores (Siegel, Vandenakker-Albanese & Siegel, 2012).

### Técnicas e injertos.

En un principio se empleaban plastias artificiales, actualmente se encuentra en desuso.

➤ Autoinjertos con dos opciones:

- Plastias “hueso – tendón –hueso” a partir del tendón rotuliano. Obtenido del extremo inferior de la rótula, tendón rotuliano y tuberosidad tibial anterior. Esta zona de donde se obtiene el injerto se regenera por completo y al año muestra las mismas características que presentaba anteriormente.

- Plastias obtenidas de los tendones situados en la parte posterior de la rodilla (denominados “pata de ganso”).

- Aloinjertos: Tendones obtenidos a partir de un cadáver. Ante los efectos que provoca la extracción de las fibras de un tendón de la propia persona: sangrado, inflamación, alteración de la estructura afectada (Lucendo Marañés et al., 2012).

Para que un injerto sea considerado idóneo para realizar una ligamentoplastia del LCA debe cumplir las siguientes características: que permita una fijación rígida y resistente, que sea resistente a las cargas cíclicas, que no sufra movimiento dentro del túnel y que se integre rápidamente (Ayala Mejías, García Estrada & Alcocer Pérez España, 2014).

El injerto con tendón rotuliano (HTH) ha sido tradicionalmente la plastia más utilizada para la reconstrucción del LCA. Éste proporciona una resistencia de 168% mayor que la de un LCA normal, sin embargo, puede producir síntomas como el dolor anterior de rodilla. Los tendones de la pata de ganso, constituyen una buena alternativa, siendo una plastia que actualmente está aplicándose cada vez más.

Otra posibilidad que está siendo muy utilizada es el tendón del cuádriceps, debido a que presenta una buena resistencia, con unas dimensiones que permiten, incluso, emplearlo para plastias de doble fascículo. Además, ha sido utilizado ampliamente con buenos resultados clínicos y con menor morbilidad que otros injertos.

La utilización de los aloinjertos es otra posibilidad, la cual permite emplear el tendón rotuliano con dos pastillas óseas en los extremos, tendón de Aquiles y en la actualidad, se están usando con relativa frecuencia tendones largos como el del tibial anterior y posterior y los peroneos que presentan un buen tamaño y resistencia adecuada. (Ayala Mejías, García Estrada & Alcocer Pérez España, 2014).

#### Plastia autóloga hueso-tendón-hueso (HTH).

Es una plastia que pertenece a la familia de los autoinjertos, se escoge material/componente de la propia rodilla lesionada del paciente y, por lo general, son las más aceptadas por su biocompatibilidad, su disponibilidad, su precio y porque no transmite enfermedades.

Se compone de tendón rotuliano con fragmentos óseos procedentes de la rótula y la tibia. Este tipo de injertos permite una fijación adecuada (integración hueso-hueso) con una tasa baja de fracasos, a pesar de contar con un alto índice de dolor anterior de rodilla con una ligera pérdida de la capacidad de extensión y presentan riesgo de sufrir fracturas de rótula. El tamaño del mismo está predeterminado. No permite reconstrucción mediante la técnica del doble fascículo (Bolívar Arroyo, Raya Villarraso & Garrido Gómez, 2014).

Figura 4: Visión intraoperatoria de reparación de LCA mediante plastia HTH.



Fuente: Bolívar Arroyo, Raya Villarraso & Garrido Gómez, 2014.

### Proceso de ligamentización.

Se define “ligamentización” como el proceso de adaptación del injerto a la nueva situación. Éste pasa por cuatro fases (Amiel & Kleiner, 2009):

1. *Necrosis avascular*, en la que disminuyen la densidad celular y la vascularización local.
2. *Revascularización*, que se inicia con la formación de una membrana sinovial y sigue con la vascularización intrínseca.
3. *Proliferación celular*, en la que se produce un incremento entre el segundo y el cuarto mes del número de fibroblastos y se mantiene hasta el final del primer año.
4. *Remodelación del colágeno*, donde disminuye la celularidad, la vascularización y se produce una maduración del colágeno.

---

En las investigaciones de Clancy & Arnoczky (2009) han estudiado la revascularización de los injertos de tendón rotuliano. Durante las primeras 6-8 semanas el injerto de tendón rotuliano permanece avascularizado, nutriéndose del líquido sinovial. A las 3-4 semanas una membrana sinovial rica en vasos empieza a envolver el injerto desde la periferia a la zona central. A las 6 semanas está totalmente envuelto por la vaina sinovial. A las 6-8 semanas se inicia la vascularización intrínseca del injerto, igualmente desde la periferia hacia la zona central. A las 20 semanas el injerto entero muestra vasos intrínsecos, completando la revascularización. Alrededor de los 3 años existen pocas diferencias histológicas entre el injerto y el LCA normal.

Los protocolos de rehabilitación deben respetar estos principios biológicos y biomecánicos a la hora de programar cada una de las fases del programa de reeducación (Clancy & Arnoczky, 2009).

#### Banderas rojas: signos y síntomas.

Frente a la presencia de los siguientes signos y síntomas, se consideran un alerta y una derivación correspondiente: fiebre, excesiva pérdida de peso, presunción neoplásica, traumatismo reciente y síndrome regional complejo (Amiel & Kleiner, 2009).

#### Tratamiento kinésico post quirúrgico.

El tratamiento post-quirúrgico debe comenzar inmediatamente después de la cirugía, centrándose en minimizar los efectos producidos por la inmovilización, como puede ser, la degeneración del cartílago articular, una excesiva formación de colágeno y dolor. Después de la intervención se produce una pérdida importante de la extensión de la rodilla, la cual produce una marcha inestable, síntomas patelofemorales y una gran debilidad del cuádriceps (Callaghan, Rosemberg, Rubash, Simonian, Whickhewicz, 2003).

#### Objetivos generales de la rehabilitación.



- *Proteger la plastia:* el tratamiento tiene que ser prudente y respetuoso en los actos de rehabilitación sobre la plastia, así como también se tiene que ser cauteloso con el injerto en cada una de las etapas de ligamentización del tendón, evitando maniobras y posiciones que produzcan tensión mecánica sobre la misma, como puede ser la hiperextensión de rodilla o movimientos violentos de rotación femorotibial.
- *Evitar secuelas de la inmovilización:* es importante que el tratamiento comience lo antes posible para que no se desencadenen procesos procedentes de la inmovilización como puede ser la atrofia muscular, y al mismo tiempo tratar los propios de la reconstrucción del ligamento, como el dolor, hematoma, derrame sinovial, etc. Debemos estar alerta de las posibles complicaciones propias de cualquier intervención quirúrgica.
- *Incorporación a la vida diaria y actividades deportivas:* este será el objetivo final de la rehabilitación, conseguir una rodilla estable, que permita al paciente regresar a su vida diaria y a la actividad deportiva (Callaghan, Rosemberg, Rubash, Simonian, Whickhewicz, 2003).

### Rehabilitación.

El proceso de rehabilitación de la lesión de LCA puede ser conceptualmente organizado en distintas fases. (Álvarez, Silvarrey, Martínez, Melen & Arce, 2008).

- Fase I: primera semana de tratamiento tras la intervención quirúrgica.

En esta primera etapa lo más importante es el tratamiento sintomatológico, reducir la inflamación a través de antiinflamatorios no esteroideos (AINES), electroterapia analgésica (TENS) y por medio de la crioterapia, proporcionando un mecanismo de control de la inflamación y el dolor.

El trabajo de movilidad articular sería fundamental para obtener una extensión casi completa y una flexión a 90°, para no perder en gran medida el recorrido articular.

Además, movilizaciones pasivas de la rótula en todos sus planos, para evitar posibles adherencias. También, es importante trabajar el trofismo muscular, realizar ejercicios isométricos del cuádriceps y de los flexores, y con ayuda también de corrientes de electroestimulación, ya que debido a la inmovilidad se pierde fuerza muscular.

- Fase II: segunda a cuarta o quinta semana.

En esta fase el tratamiento sintomatológico es el mismo que en la fase anterior, tratamiento para el dolor, para reducir la inflamación, masaje cicatricial, masoterapia antiálgica y desfibrosante perirrotuliana.

- Mantener la extensión completa y la flexión a 90° como objetivo fundamental.
- Incidir en la flexión ganando recorrido articular llegando a 120° de forma pasiva.
- Movilizaciones pasivas de la rótula.
- Masoterapia en el tercio distal de cuádriceps para evitar adherencias de fondos de saco perirrotulianos.
- Electroestimulación neuromuscular estática del cuádriceps.
- Contracciones isométricas de cuádriceps e isquiotibiales a 0° 60° y 90° de flexión.
- Comienzo de trabajo excéntrico de cuádriceps e isquiotibiales (ejemplo: sentadillas).
- Ejercicios de forma activa de extensión de la pierna para tonificar el vasto interno.
- Trabajo en bicicleta estática sin resistencia.
- Trabajo de propiocepción: ejercicios en CCA y en CCC en carga parcial y en apoyo bipodal.

En esta fase, sin duda, el objetivo más importante es la recuperación del rango de movimiento. La movilización precoz de la articulación después de la intervención puede reducir el dolor, los cambios adversos del cartílago articular, favorece la nutrición articular, promueve la cicatrización y previene la contracción de la cápsula articular.

- Fase III: de cinco a diez semanas.

En esta fase los objetivos principales serán mantener la movilidad completa de la rodilla, tonificación muscular, trabajo de propiocepción, trabajar la estática y la dinámica.

- Trabajo de movilidad: ejercicios pasivos y activos para mantener y mejorar el arco de movilidad.
- Movilidad de la rótula en todos sus planos y masoterapia cicatricial.
- Trabajo de agilidad y flexibilidad.

- 
- Trabajo de trofismo muscular: electroestimulación neuromuscular estática en cuádriceps, así como trabajo excéntrico de éste y los isquiotibiales, insistiendo en la tonificación del vasto interno.
  - Ejercicio en co-contracción en cadena cinética cerrada. La resistencia elástica es apropiada para trabajar la tonificación.
  - Trabajo con carga adicional en cuádriceps e isquiotibiales, en el que el peso se coloca de manera proximal (parte proximal de la tibia) para que no haya un brazo de palanca grande y se pueda dañar la plastia.
  - Trabajo en bicicleta estática con resistencia.
  - Trabajo de propiocepción: ejercicio en cadena cinética cerrada con apoyo bipodal y apoyo monopodal de forma progresiva.
  - Ejercicios pliométricos pasando de apoyo bipodal a monopodal.
  - Utilización de un balón como herramienta para mejorar estrategias de estabilización.
  - Fase IV: de diez a dieciséis semanas.

Los principales objetivos son trabajar la coordinación y estabilidad.

- Trabajo de movilidad articular: movilidad completa de la pierna en extensión y flexión casi total.
- Ejercicios de agilidad y flexibilidad.
- Trabajo de trofismo muscular: potenciación muscular mediante ejercicios concéntricos y excéntricos en cadena cinética abierta y cadena cinética cerrada.
- Conseguir la simetría de ambas rodillas, trabajar resistencia aeróbica y anaeróbica aumentando la fuerza muscular.
- Bicicleta estática con resistencia y ejercicios de carrera continua con desplazamientos en todas las direcciones.
- Trabajo pliométrico: saltos con diferentes apoyos, en diferentes direcciones, diferentes alturas e introduciendo movimientos laterales.
- Trabajo propioceptivo: ejercicios en plano inestable con diferentes apoyos.
- Aplicación de hielo siempre después de cada sesión.
- Fase V: de dieciséis a veinticuatro semanas.

---

El principal objetivo de esta fase es ir incorporando al paciente a la actividad deportiva de forma progresiva.

- Trabajo de movilidad: en esta fase el rango articular del paciente debería ser completo, salvo alguna complicación.
- Seguir trabajando la flexibilidad de forma continua para mantener la musculatura en un buen estado.
- Trabajo de trofismo muscular: ejercicios de potenciación de los miembros inferiores con ejercicios concéntricos y excéntricos, tanto en cadena cinética abierta, como en cadena cinética cerrada.
- Aumento de forma progresiva la carrera en distancia e intensidad.
- Trabajo pliométrico: igual que en la fase anterior, ejercicios de saltos con diferentes apoyos y cada vez con mayor dificultad.
- Trabajo de propiocepción: aumentar dificultad de los ejercicios, los pasos de lado se realizan de puntas y/o con rotación de los pies a 90°, ejercicios con apoyo monopodal aplicando resistencia en el pie no involucrado. Para aumentar la dificultad se añaden variantes de ejercicios coordinativos en extremidades superiores.

Al final de esta fase, en torno a sexto mes, el paciente ya estaría preparado para el entrenamiento funcional y la práctica deportiva. Se irían añadiendo ejercicios específicos según el deporte que fuera a practicar.

Es muy importante que el paciente tenga plena confianza en sí mismo, que sienta seguridad a la hora de realizar los ejercicios y que note estabilidad en su rodilla. Siempre después de cada sesión de entrenamiento es aconsejable la aplicación de hielo. Durante esta etapa es necesario el trabajo coordinado con los profesionales de la actividad física, cada deporte, especialidad, posición en el campo, categoría, etc. Requiere un abordaje específico, es por esto que, el trabajo en equipo multidisciplinar generará grandes ventajas para el paciente.

Por otro lado, el uso de ventosas en la cicatriz aumenta el riego sanguíneo, por lo que las reacciones químicas de la zona se producen con mayor rapidez, y en consecuencia aumenta el metabolismo. Facilita al mismo tiempo, la eliminación de adherencias, logrando una separación de los tejidos, con

---

el efecto de tracción de la ventosa, hasta generar una alineación correcta de las fibras reparadoras, favoreciendo así la buena funcionalidad (Moortgat, Anthonissen, Meirte, Van Daele & Maertens, 2016).

### Consideraciones generales del proceso de rehabilitación tras la ruptura del LCA.

En cada fase de la rehabilitación es muy importante tener en cuenta las angulaciones en las que el LCA está sometido a una mayor tensión, para poder escoger los ejercicios apropiados en cada una de sus fases.

La tracción del ligamento aumenta entre los 0° y los 50° grados de extensión. Durante una co-contracción muscular (agonista-antagonista) se debe tener en cuenta que el injerto está más protegido y la rodilla es más estable. Sin carga adicional y en cadena cinética abierta, trabajando en el mismo ROM articular de 0° a 30°, se atribuye una tensión más alta de LCA que durante el trabajo con carga y en cadena cinética cerrada. Por ejemplo, la extensión de la rodilla en sedestación sin resistencia externa (activando solamente el cuádriceps) produce la misma tensión del LCA que con el ejercicio de sentarse y levantarse con una sola pierna. Disminuye el desplazamiento anterior de la tibia al activarse la musculatura isquiotibial, por lo que de esta manera disminuye también la tensión del ligamento (Wilk, Macrina, Cain, Duga & Andrews, 2012).

---

## EXPOSICIÓN DEL CASO.

### 1. Anamnesis.

Fecha de ingreso: 13/04/2022.

#### Datos personales.

- Sexo: Masculino.
- Edad: 39 años.
- Nacionalidad: Argentina.
- Domicilio: Belgrano, CABA.
- Estado civil: Soltero.
- Obra social: Osde 210.
- Altura: 1,60 cm.
- Peso: 57 kg.
- Ocupación: Gestión de sistemas (desde su hogar).
- Horas de trabajo: 8 horas.
- Horas de descanso: Entre 8 y 10 horas.
- Diagnóstico clínico: Post quirúrgico de LCA.
- Tipo de cirugía: Artroscopia de reconstrucción de LCA con la técnica hueso-tendón rotuliano-hueso.
- Mecanismo de lesión: Rotación del fémur con respecto a la tibia. El paciente refirió “giré para correr la pelota y el pie se me quedó estancado”, durante un partido de fútbol.
- Realizo kinesioterapia antes de la cirugía: No.
- Fecha de lesión: 1/2/2022.
- Fecha de cirugía: 6/4/2022.

#### Actividad física.

- Deporte: Fútbol recreativo (1 vez por semana).
- Jugó en la pandemia: Si, a partir de septiembre de 2020.
- Superficie donde juega: césped sintético.
- Calzado: botines papi futbol.

- Entrenamiento: no realiza, solo juega partido.
- Tiempo de juego: 1 hora.
- Posición de juego: no tiene una posición en específica.
- Pie hábil: derecho.

#### Medicación:

- Keterolac (cada 8 horas luego de la cirugía por 3 días).

#### Antecedentes heredofamiliares.

- No presenta.

#### Antecedentes personales.

- Cirugía de tendón de aquiles derecho hace 12 años.
- Fractura del cuarto metatarsiano del pie derecho hace un año.
- Tuvo Covid-19: No.

#### Hábitos tóxicos:

- Fuma: No.
- Bebe: No.
- Otros: No.

#### Estudios complementarios:

- Resonancia magnética pre quirúrgica.

## **2. Expectativas del paciente.**

El paciente planteó como sus expectativas del tratamiento kinésico:

- Retomar su actividad deportiva.

## **3. Exploración física.**

Inspección y palpación.

- Paciente asiste con un vendaje indicado por el médico, sin asistentes de marcha.
- Se observa la cicatriz del paciente, que aún contiene los puntos.
- Signo de Godet +.
- Hay presencia de edema.
- No presenta tumefacción.
- No presenta temperatura.
- Rango de movilidad: Se encuentra limitado tanto en la flexión como la extensión de la rodilla derecha en comparación con la rodilla izquierda.
- Se observa una disminución de la masa muscular del cuádriceps derecho a comparación del miembro contralateral.
- Escala de dolor según EVA: 0/10.

**4. Estudios de apoyo diagnóstico y resultados.**

El paciente llega a la consulta con un estudio complementario. Una resonancia magnética pre quirúrgica en donde se puede visualizar la ruptura del ligamento cruzado anterior. (anexo 1)



---

## PLANIFICACIÓN DEL TRATAMIENTO.

El tratamiento fue planificado con una asistencia de tres veces por semana (Lunes, Miércoles y Viernes) aproximadamente entre 45 minutos y 1 hora de duración.

### Objetivos del tratamiento.

- *Objetivos a corto plazo.*
  - Disminuir el edema.
  - Proteger el injerto.
  - Facilitar la cicatrización.
  - Mantener la movilidad de la rótula.
- *Objetivos a mediano plazo.*
  - Aumentar el rango articular de la rodilla.
  - Aumentar la fuerza muscular en MMII.
- *Objetivos a largo plazo.*
  - Reincorporarse al deporte.

### Terapéutica elegida.

El tratamiento se basó en : Movilizaciones pasivas y activas, movilizaciones de rótula y cicatriz, y ejercicios. Además, se utilizó electroestimulación y ventosas.

- *Movilizaciones pasivas y activas.*

Se realizaron movilizaciones pasivas y activas de flexoextensión de rodilla en camilla y el paciente ubicado en decúbito supino.

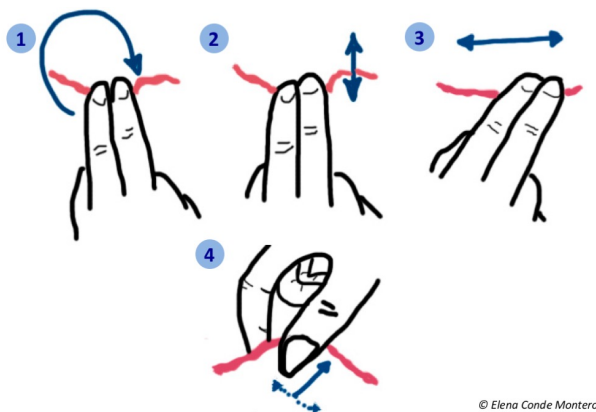
- *Movilización de la rótula.*

Se realizó con el paciente posicionado en decúbito supino en la camilla, y de manera pasiva se movilizó la rótula hacia los laterales y céfalo-caudal.

- *Movilización de cicatriz:* en la figura 5 se puede observar a modo ilustrativo como se realizó dicha movilización.

Tanto la movilización de rótula como la de cicatriz, comenzaron a realizarse cuando el paciente asistió al consultorio sin puntos.

Figura 5. *Movilización de cicatriz.*



- *Ejercicios.*
  - Ejercicios de contracción isométrica de cuádriceps.
  - Ejercicios de contracción concéntrica y excéntrica de cuádriceps, isquiotibiales y gemelos.
  - Ejercicios en CCC de MMII.
  - Ejercicios de fortalecimiento de ABD y AD de MMII.
  - Ejercicios de elongación de cuádriceps, isquiotibiales y gemelos.
  - Bicicleta.

- *Ventosas.*

Con el objetivo de prevenir una cicatriz adherida y generar una cicatriz móvil.

27/4/22.

6/5/2022.



10/6/2022.

24/6/2022.



Figura 6: *Evolución de la cicatriz del paciente.*

- *Electroestimulación nerviosa transcutánea.*

Con el objetivo de favorecer la contracción del cuádriceps, con una duración de 15-20 minutos a una intensidad a tolerar del paciente.

Sesiones del tratamiento kinésico.

<p><b>FASE I: 1 SEMANA</b> <b>13/4 - 20/4</b></p>	<p>Movilizaciones pasivas y activas de flexión y extensión de rodilla.</p> <p>Movilización de rótula.</p> <p>Movilización de cicatriz.</p> <p>Ejercicios isométricos de cuádriceps.</p> <p>Ejercicios de contracción concéntrica y excéntrica de cuádriceps.</p> <p>Ejercicios de fortalecimiento de gemelos.</p> <p>Ejercicios de elongación de isquiotibiales.</p> <p>Electroestimulación.</p>	<p>Movilizaciones pasivas y activas de flexión y extensión de rodilla en camilla y el paciente en decúbito supino.</p> <p>Movilización de la rótula en decúbito supino, sobre la camilla y de manera pasiva se movilizó la rótula hacia los laterales y céfalo-caudal.</p> <p>Movilización de cicatriz.</p> <p>En decúbito supino, con una toalla debajo de la rodilla, se le pidió al paciente que apriete la toalla contra la camilla unos segundos y luego suelte.</p> <p>En decúbito supino, con una banda elástica en su pie, se le pide que lleve la punta del pie hacia abajo y luego suba.</p> <p>En decúbito supino, con un pad circular debajo del talón, se le pidió al paciente que arrastre el pad hacia él flexionando la rodilla.</p> <p>En sedestación al borde de la camilla, se le pidió al paciente que cruce sus pies (el izquierdo por debajo), suba y baje ambos MMII.</p> <p>En decúbito prono con una cinta de elongación en el talón, se le pide al paciente que eleve su pierna y mantenga durante 1 minuto.</p> <p>Electroestimulación: Se le colocó ambos electrodos en el vientre muscular del recto anterior del cuádriceps a una intensidad según la tolerancia del paciente durante 20 minutos.</p>
<p><b>FASE II: 2 A 5 SEMANAS</b> <b>20/4 - 18/5</b></p>	<p>Movilización de rótula.</p> <p>Movilización de cicatriz.</p> <p>Ejercicios isométricos de cuádriceps.</p> <p>Ejercicios de contracción concéntrica y excéntrica de cuádriceps.</p> <p>Ejercicios de contracción concéntrica y excéntrica de isquiotibiales.</p> <p>Ejercicios de fortalecimiento de gemelos.</p> <p>Ejercicios en CCC de MMII.</p> <p>Ejercicios de fortalecimiento de abductores.</p>	<p>Movilización de la rótula en decúbito supino, sobre la camilla y de manera pasiva se movilizó la rótula hacia los laterales y céfalo-caudal.</p> <p>Movilización de cicatriz.</p> <p>En decúbito supino, con una pelota pequeña debajo de la rodilla, se le pidió que la apriete contra la camilla unos segundos y luego suelte.</p> <p>En decúbito supino, con un pad circular debajo del talón, se le pidió al paciente que arrastre el pad hacia el flexionando la rodilla.</p> <p>En sedestación al borde de la camilla, se le pidió al paciente que cruce sus pies (el izquierdo por debajo), suba y baje ambos MMII. Luego, viceversa (el pie derecho por debajo) sube y baja ambos MMII.</p> <p>En sedestación, al borde de la camilla, se le pidió al paciente que coloque sus pies en una pelota grande y flexione y extienda.</p>

	<p>Bicicleta estática.</p> <p>Ejercicios de elongación de isquiotibiales.</p> <p>Ejercicios de elongación de gemelos.</p> <p>Ejercicios de elongación de cuádriceps.</p> <p>Electroestimulación.</p>	<p>En bipedestación, sosteniéndose de la camilla, se le pidió realizar una leve flexión de rodillas y luego extiende (“mini sentadillas”).</p> <p>En bipedestación, con una banda por detrás de su rodilla y a una distancia en donde la banda se encuentra en tensión, se le pide al paciente que extienda y luego flexione.</p> <p>En bipedestación, se pidió al paciente que separe y junte su pierna.</p> <p>Subo y bajo del step.</p> <p>Bicicleta estática durante 10 minutos.</p> <p>En decúbito prono con una cinta de elongación en el talón, se le pidió al paciente que eleve su pierna y mantenga durante 1 minuto.</p> <p>En decúbito prono, con una cinta de elongación en el tobillo, se le pidió al paciente que lleve su pierna hacia el, flexionando la rodilla y mantenga durante 1 minuto.</p> <p>En bipedestación, en un plano inclinado se le pidió al paciente que apoye un pie, tire su peso hacia adelante y mantenga durante 1 minuto.</p> <p>Electroestimulación: Se le colocan ambos electrodos en el vientre muscular del recto anterior o vasto interno y externo del cuádriceps a una intensidad según tolerancia del paciente durante 20 minutos.</p>
<p><b>FASE III: 5 A 10 SEMANAS</b> <b>18/5 - 15/6</b></p>	<p>Movilización de cicatriz con ventosa.</p> <p>Ejercicios isométricos de cuádriceps.</p> <p>Ejercicios de fortalecimiento muscular de cuádriceps.</p> <p>Ejercicios de contracción concéntrica y excéntrica de cuádriceps.</p> <p>Ejercicios de contracción concéntrica y excéntrica de isquiotibiales.</p> <p>Ejercicios de fortalecimiento muscular de isquiotibiales.</p>	<p>Masaje con ventosas sobre cicatriz.</p> <p>En decúbito supino, con una pelota debajo de la rodilla, se le pidió que apriete la pelota contra la camilla unos segundos y luego suelte.</p> <p>En sedestación al borde de la camilla, se le pidió al paciente que cruce sus pies (el derecho por debajo), sube y baje ambos MMII.</p> <p>En bipedestación, sosteniendo dos bandas rígidas de la pared, se le pidió al paciente que flexione las rodillas y extiende (Sentadillas).</p> <p>En decúbito prono, con una banda enganchada en el pie, se le pide al paciente que lleve su pierna hacia el, flexionando la rodilla.</p> <p>En bipedestación, se realiza abducción de cadera con tobilleras con peso de 2 kg.</p>

	<p>Ejercicios de fortalecimiento muscular de gemelos.</p> <p>Ejercicios en CCC de MMII.</p> <p>Ejercicios de fortalecimiento muscular de abductores.</p> <p>Ejercicios de fortalecimiento muscular de adductores.</p> <p>Bicicleta estática.</p> <p>Ejercicios de elongación de isquiotibiales.</p> <p>Ejercicios de elongación de gemelos.</p> <p>Ejercicios de elongación de cuádriceps.</p>	<p>Subo y bajo del step en puntas de pie con tobilleras con peso de 2 kg.</p> <p>En bipedestación en un step, se le pidió al paciente que realice puntas de pie, bajando el talón lo más posible del step.</p> <p>En bipedestación, se le pidió al paciente que eleve la pierna flexionada, extienda la rodilla y dé un paso hacia adelante.</p> <p>En decúbito supino con flexión de cadera y flexión de rodillas con una pelota entre las mismas, se le pidió al paciente que apriete la pelota y luego suelte.</p> <p>Bicicleta estática durante 10 minutos.</p> <p>En decúbito prono con una cinta de elongación en el talón, se le pidió al paciente que eleve su pierna y mantenga durante 1 minuto.</p> <p>En decúbito prono, con una cinta de elongación en el tobillo, se le pide al paciente que lleve su pierna hacia el, flexionando la rodilla y mantenga durante 1 minuto.</p> <p>En bipedestación, en un plano inclinado se le pidió al paciente que apoye un pie y tire su peso hacia adelante y mantenga durante 1 minuto.</p>
<p><b>FASE IV: 10 SEMANAS</b> <b>15/6 - 22/6</b></p> <p><b>FINALIZÓ MI INTERVENCIÓN EN ARTRO BELGRANO</b></p>	<p>Bicicleta estática.</p> <p>Ejercicios de fortalecimiento muscular de cuádriceps.</p> <p>Ejercicios de contracción concéntrica y excéntrica de cuádriceps.</p> <p>Ejercicios de contracción concéntrica y excéntrica de isquiotibiales.</p> <p>Ejercicios de fortalecimiento muscular de isquiotibiales.</p> <p>Ejercicios de fortalecimiento muscular de gemelos.</p> <p>Ejercicios en CCC de MMII.</p> <p>Ejercicios de fortalecimiento muscular de abductores.</p>	<p>Bicicleta estática durante 15 minutos.</p> <p>En bipedestación, sosteniendo dos bandas rígidas de la pared, se le pidió al paciente que flexione las rodillas y extienda (Sentadillas).</p> <p>En bipedestación, se realiza abducción de cadera con tobilleras con peso de 2 kg.</p> <p>Subo y bajo del step en puntas de pie con tobilleras con peso de 2 kg.</p> <p>En bipedestación en un step, se le pide al paciente que realice puntas de pie, bajando el talón lo más posible del step.</p> <p>En decúbito supino con flexión de cadera y flexión de rodillas con una pelota entre las mismas, se le pide al paciente que apriete la pelota y luego suelte.</p> <p>En bipedestación, con una banda sujeta en el tobillo, se le pidió al paciente que dé un paso hacia delante y luego hacia atrás.</p> <p>En bipedestación, se le pidió al paciente que camine 1m en</p>

	<p>Ejercicios de fortalecimiento muscular de aductores.</p> <p>Ejercicios de equilibrio y propiocepción.</p> <p>Ejercicios de elongación de isquiotibiales.</p> <p>Ejercicios de elongación de gemelos.</p> <p>Ejercicios de elongación de cuádriceps.</p>	<p>puntas de pie y vuelva apoyando los talones.</p> <p>En bipedestación, se le pidió al paciente seguir una línea de las baldosas del consultorio realizando “pan y queso”.</p> <p>En decúbito prono con una cinta de elongación en el talón, se le pidió al paciente que eleve su pierna y mantenga durante 1 minuto.</p> <p>En decúbito prono, con una cinta de elongación en el tobillo, se le pidió al paciente que lleve su pierna hacia el, flexionando la rodilla y mantenga durante 1 minuto.</p> <p>En bipedestación, en un plano inclinado se le pidió al paciente que apoye un pie, tire su peso hacia adelante y mantenga durante 1 minuto.</p>
--	--	---

### Evolución y resultados de la atención kinesica.

Luego de 10 semanas de inicio del tratamiento kinésico, finalizó mi intervención en el consultorio Arto Belgrano, el paciente aún continúa su tratamiento. Hasta esa fecha el paciente evolucionó de manera favorable, el edema disminuyó, la cicatriz se encuentra móvil y se logró aumentar el rango articular de la rodilla y fuerza muscular. Pero, frente a la falta de datos objetivos para validar dicha evolución del paciente y efectividad del plan de rehabilitación, al final del trabajo se encuentra una breve discusión.

---

**CONSIDERACIONES ÉTICAS.**

En el marco de la ley 26.529 “Derechos del Paciente”, para la conformación de este TFI se le solicitó previamente autorización al paciente para el uso de sus datos e imágenes que se compartirán únicamente con fines académicos resguardando su identidad personal.



---

## DISCUSIÓN.

A modo de discusión y conclusión final de este trabajo, en base a mi criterio, el plan de rehabilitación que se planteó anteriormente fue pertinente pero, aportaría más acerca de la utilización de evaluaciones y/o test para poder cuantificar y obtener datos objetivos sobre el paciente. Para así también, conocer acerca su evolución, efectividad y objetivos alcanzados del tratamiento kinésico.

Un test muscular nos permitirá valorar la musculatura afectada en MMII y a través de una goniometría se podrá obtener una medición de rangos articulares de la rodilla (anexo 2 y 3).

Además, la utilización de una cinta métrica sobre el edema, nos dará un valor numérico que nos permitirá evaluar la evolución del mismo.

Las mismas son pruebas muy sencillas y al tomarlas como referencia al comienzo, durante y final del tratamiento nos permitirá conocer la evolución del paciente con datos objetivos.

Por otro lado, es de suma importancia conocer acerca de la lesión y su tiempo de cicatrización para de esta manera, planificar la rehabilitación y poder responder la pregunta que realizan con más frecuencia estos pacientes “¿Cuándo puedo volver a jugar?”, por lo que, se considerarán los siguientes criterios para su alta:

- *Desaparición de signos y síntomas.*
  - Ausencia de derrame articular.
  - Rodilla fría, seca e indolora.
  - Extensión completa.
  - Flexión mayor a 130 grados o distancia talón-glúteo menor a 10 cm.
  - Perímetro de muslo (medido a 10 y 20 cm de polo superior de rótula): hasta 2 cm menor al esperado. (Miembro dominante 2 cm mayor al no dominante).
  - Movilidad de rótula conservada en los tres planos del espacio.
  - Ausencia de signos y síntomas meniscales.
  - Ausencia de dolor en zona dadora.

- 
- Test de Lachman: tope firme o blando, sin traslación anterior. Sistemas mecánicos de medición tipo KT1000 son muy útiles para documentar resultados.
  - Pivot shift: negativo o esbozo (hasta grado I), en neutro y ambas rotaciones.
  - *Cumplimiento efectivo de un protocolo de rehabilitación.*

Si bien no hay un único protocolo validado de rehabilitación, sugerimos utilizar el que mejor se adapte al entorno, necesidad y estructura tanto técnica como edilicia. Es importante poner etapas con objetivos preestablecidos, de manera que el cumplimiento del protocolo hasta el alta dependa de los avances logrados y no del tiempo transcurrido.

- *Hop Test comparativo.*

El hop test comparativo incluye cuatro pruebas:

- Salto simple monopodal buscando la mayor distancia posible.
- Salto triple monopodal buscando la mayor distancia posible.
- Salto triple monopodal cruzando obstáculos, buscando la mayor distancia posible.
- Salto monopodal en seis metros, buscando el menor tiempo posible.

El análisis cualitativo del salto implica el registro fotográfico para analizar la ejecución.

El análisis cuantitativo calcula la simetría entre miembros inferiores. Una simetría menor al 85% se considera insuficiente. Todos los test se realizan dos veces, registrando el mejor resultado. La simetría se calcula, para los saltos de distancia (simple, triple, cruzando), como la distancia alcanzada por el miembro afectado dividido por la alcanzada con el miembro no lesionado, multiplicado por 100.

Para la prueba por tiempo se divide el tiempo utilizado por el miembro no lesionado para recorrer los seis metros, dividido por el utilizado con el miembro lesionado, por 100. Para considerar este test superado, las 4 pruebas de salto deben lograr una simetría superior al 85%.

- *Respetar el proceso de ligamentización del injerto.*

El tendón que se injerta sufre modificaciones biológicas hasta lograr la apariencia funcional histológica de un ligamento normal.

---

La membrana sinovial tiene en este proceso un rol muy importante, ya que forma un estuche recubriendo el injerto y lo provee de irrigación sanguínea.

- Estadío 1: Hasta los tres meses pos operatorio, se caracteriza por una señal hipointensa similar a la del tendón, con proliferación hiperintensa periligamentaria.
  - Estadío 2: La revascularización y repoblación celular presentan un aumento progresivo de la intensidad en T1.
  - Estadío 3: Hacia los ocho meses, la señal comienza a perder intensidad semejando la de un ligamento. Si bien el tiempo necesario es variable, el resultado final en un injerto ligamentizado es una imagen de hipointensidad similar a la del ligamento cruzado posterior.
- *Aptitud psicológica para el retorno deportivo.*

El miedo a la re-rotura está presente en 19% de los pacientes con reconstrucción de LCA, y en 50% de los que no retornan a su actividad deportiva. La escala ACL-RSI (retorno deportivo tras la lesión de LCA) es una herramienta validada que consta de 12 preguntas simples. Las respuestas se consignan mediante escala visual análoga del 0 al 100, en intervalos de 10. La suma del total de puntos se divide por 12, y se obtiene el resultado final (de 0 a 100 puntos).

Los pacientes con valores menores a 60 puntos en esta escala no suelen tener la determinación y autoconfianza para volver al deporte.

El plan de rehabilitación debe ser individualizado, respetar los tiempos de maduración histoquímica y fisiológica de la plastia, saber la técnica quirúrgica que le fue realizada, conocer los efectos mecánicos de las cadenas cinéticas en las distintas etapas de la terapia y tener en cuenta los objetivos del paciente después del tratamiento y sus posibilidades.

El objetivo en común de la rehabilitación, tanto pre-quirúrgica como postquirúrgica, está enfocada a mejorar el nivel funcional para que el paciente tenga el mínimo riesgo de que se produzca una nueva lesión. Todo esto se consigue orientando la rehabilitación hacia la recuperación de la fuerza, el restablecimiento de la movilidad, la obtención de la capacidad de estabilización articular y el mantenimiento o, incluso, la mejoría de las capacidades físicas generales del paciente.

Actualmente, en comparación con lo que se pensaba en el pasado sobre el protocolo de reposo, la rehabilitación es una etapa fundamental para la recuperación y mejoría del paciente cuya intervención debe ser directa y de manera precoz, es decir, lo antes posible después de que se produzca la lesión.

Un tratamiento pre quirúrgico permitiría disminución del edema y de la inflamación, mantener la movilidad completa de la rodilla y tonificar la musculatura periarticular.

---

## CONCLUSIÓN.

La ruptura del LCA es un evento perjudicial para cada paciente, y el manejo apropiado es importante para asegurar el retorno a la actividad previa a la lesión, pero también para prevenir complicaciones a largo plazo debido a la lesión de rodilla.

Las estrategias para prevenir las lesiones del LCA se aplican casi exclusivamente para aquellas sin contacto.

Actualmente hay evidencia adecuada de que se puede reducir el riesgo de lesiones graves en mujeres mediante el entrenamiento neuromuscular que incluya la pliometría, el equilibrio, el entrenamiento en la técnica y la conciencia de los mecanismos biomecánicos implicados en las lesiones.

Los programas para prevenir las lesiones del LCA se basan en aumentar la propiocepción mediante el entrenamiento del equilibrio (sobre el piso, sobre tablón rectangular, tablón redondo, tablón redondo y rectangular combinado y tablón multiplanar) 20 minutos cada día durante la pretemporada y tres días a la semana durante la temporada de competencia, se ha encontrado que estos programas de entrenamiento de la propiocepción pueden hacer disminuir la incidencia de lesiones del LCA en el fútbol.

La reconstrucción y rehabilitación es extremadamente importante para un resultado exitoso, además, el tipo de injerto tiene ventajas específicas y desventajas, por lo tanto, la selección del injerto para cada paciente es fundamental por parte del médico, y la técnica quirúrgica debe seguir los principios básicos de la biomecánica y anatomía del LCA, asegurando el posicionamiento ideal del injerto y un resultado clínico exitoso.

La artroplastia de rodilla es considerada una alternativa quirúrgica de resultados satisfactorios, consistiendo en el recambio articular de la rodilla por una articulación artificial, con el objetivo de mejorar sustancialmente la función global del paciente.

El éxito depende mucho del tratamiento fisioterapéutico, ya que es indispensable y necesario para el paciente, será un proceso clave para el desarrollo de su recuperación funcional, no bastando solamente el tratamiento quirúrgico.

La importancia de la rehabilitación es devolverle al paciente la funcionalidad global en el campo de la actividad, precisamente, funcional, esto lo conseguirá disminuyendo los síntomas que presenta y mejorando las carencias funcionales postoperatorias a través de una serie de ejercicios específicos que mejorarán el rango de movimiento, fortalecimiento, estiramiento muscular, y la movilización de tejidos blandos.

Además, en nuestro rol debemos prevenir futuras complicaciones fisiológicas y mecánicas, y promover el avance del desarrollo funcional del paciente.

---

**BIBLIOGRAFÍA.**

Acevedo, R. J., Rivera-Vega, A., Miranda, G., & Micheo, W. (2014). Anterior Cruciate Ligament Injury. *Current Sports Medicine Reports*, 13(3), 186–191. doi:10.1249/jsr.0000000000000053

Alvarez Ajuria, A. (2017, Junio). Rehabilitación de la rotura del ligamento cruzado anterior en el fútbol. Trabajo de fin de grado.

[https://addi.ehu.es/bitstream/handle/10810/23475/TFG\\_ALVAREZ,A.pdf;jsessionid=80F89E00877981FA5FD965E81D5F9C91?sequence=3](https://addi.ehu.es/bitstream/handle/10810/23475/TFG_ALVAREZ,A.pdf;jsessionid=80F89E00877981FA5FD965E81D5F9C91?sequence=3)

Álvarez J.R, Silvarrey F.J.L, Martínez J.S, Melen H.M, & Arce J.C.L. Rehabilitación del paciente con lesión del ligamento cruzado anterior de la rodilla (LCA). Revisión. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte* 2008 (29):4.

Amiel, D., Kleiner, J.B. (2009). The phenomenon of “ligamentation”: anterior cruciate ligament reconstruction with autogenous patellar tendon. *J Orthop Res* 1986;4:162-72.

Arnoczky S.P, Tarvin G.B, Marshall J.L. (2009). Anterior cruciate ligament replacement using patellar tendon. An evaluation of graft revascularization in the dog. *J Bone Joint Surg (Am)* 1982;64:217-24.

Apuntes de Anatomía. Tipos de articulaciones: sinoviales y sólidas. (2018). Elsevier Connect. <https://www.elsevier.com/es-es/connect/medicina/anatomia-tipos-articulaciones-sinoviales-y-solidas>

Ayala Mejías, J. D., García Estrada, G. A., & Alcocer Pérez España, L. (2014). Lesiones del ligamento cruzado anterior. *Acta Ortopédica Mexicana*, 28(1), 57–67.

<https://www.medigraphic.com/pdfs/ortope/or-2014/or1411.pdf>

Bolívar Arroyo, V., Raya Villarraso, A., & Garrido Gómez, J. (2014). Lesiones del ligamento cruzado anterior. Nuevas opciones de tratamiento mediante ingeniería de tejidos. *Actualidad Médica*, 99(793), 157–161. <https://actualidadmedica.es/wp-content/uploads/793/pdf/re02.pdf>

Callaghan, J.J, Rosemberg, A.G, Rubash, H.E, Simonian, P.T, Whickhewicz, T.L. *The Adult Knee*. 1° ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2003.

---

Clancy W.G, Thompson E., Duelland R., Wilson J.W., Vanderby R., Graf B.K. (2009). Anterior cruciate and posterior ligament reconstruction with patellar tendon utilizing a medial vascularized graft, lateral vascularized graft, and free patellar tendon graft. *Trans Ortop Res Soc* 1987;12:70.

Correa Posada, J. R., Guzmán, R. D., Restrepo, V. E., Mejía, L. A., Álvarez, G., López, J. J., & Guzmán, D. L. (2017). *Complicaciones en cirugía de reconstrucción de ligamento cruzado anterior: cohorte retrospectiva. Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología*, 31(4), 178–186. doi:10.1016/j.rccot.2017.06.008

Entrena Yáñez, C. M., Rincón Bolívar, N. J., & Rosas Quintero, A. M. (2018). Ligamento Cruzado Anterior: Prevención, Rehabilitación pre operatoria y post. *Revista digital: Actividad Física y Deporte.*, 57-68.

García, S. H., González Montané, J. L., & Delgado Martínez, A. D. (2022). Traumatología y ortopedia. Miembro inferior: Capítulo 5 (Anatomía, semiología y pruebas de imagen de la rodilla). Elsevier.

Hamill, J., Knutzen, K. M., & Derrick, T. (2015). *Biomecánica: Bases del movimiento humano* (4 ed.). Wolters Kluwer.

Lucendo Marañés, L., Muñoz Casabella, A., Navarro Navarro, R., Ruiz Caballero, J. A., & Brito Ojeda, M. E. (2012). Lesiones de la rodilla. *CANARIAS MÉDICA Y QUIRÚRGICA*, 44–53. [https://accedacris.ulpgc.es/bitstream/10553/9963/1/0514198\\_00029\\_0007.pdf](https://accedacris.ulpgc.es/bitstream/10553/9963/1/0514198_00029_0007.pdf)

Moortgat, P., Anthonissen, M., Meirte, J., Van Daele, U., & Maertens, K. (2016). The physical and physiological effects of vacuum massage on the different skin layers: a current status of the literature. *Burns & Trauma*, 4(1). doi:10.1186/s41038-016-0053-9

Paús, V., & Graieb, A. (2020). Alta médico-deportiva en reconstrucciones del ligamento cruzado anterior. *Asociación Argentina de Traumatología del Deporte*, 27 (1), 2 –10.

<https://revista.aatd.org.ar/wp-content/uploads/2020/12/REVISTA-AATD-2020-02-Alta-medico-deportiva.pdf>

Rouviere, H., & Delmas, A. (2005). *Anatomía Humana Descriptiva, topográfica y funcional*. Tomo 3. Miembros (11° edición, Vol. 3). Zagier & Urruty Pubns.



---

Sánchez Ramos, A., Fernández García, C., Llorensí Torrent, G., Pérez Pérez, E., Sotos Borrás, V., & Til Pérez, L. (2009). REHABILITACIÓN TRAS RECONSTRUCCIÓN DEL LCA CON PLASTIA H-T-H. Archivos de medicina del deporte, XXVI(133), 365–381.

[https://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/Revision\\_LCA\\_365\\_133.pdf](https://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/Revision_LCA_365_133.pdf)

Siegel, L., Vandenakker-Albanese, C., & Siegel, D. (2012). Anterior Cruciate Ligament Injuries. Clinical Journal of Sport Medicine, 22(4), 349–355. doi:10.1097/jsm.0b013e3182580cd0

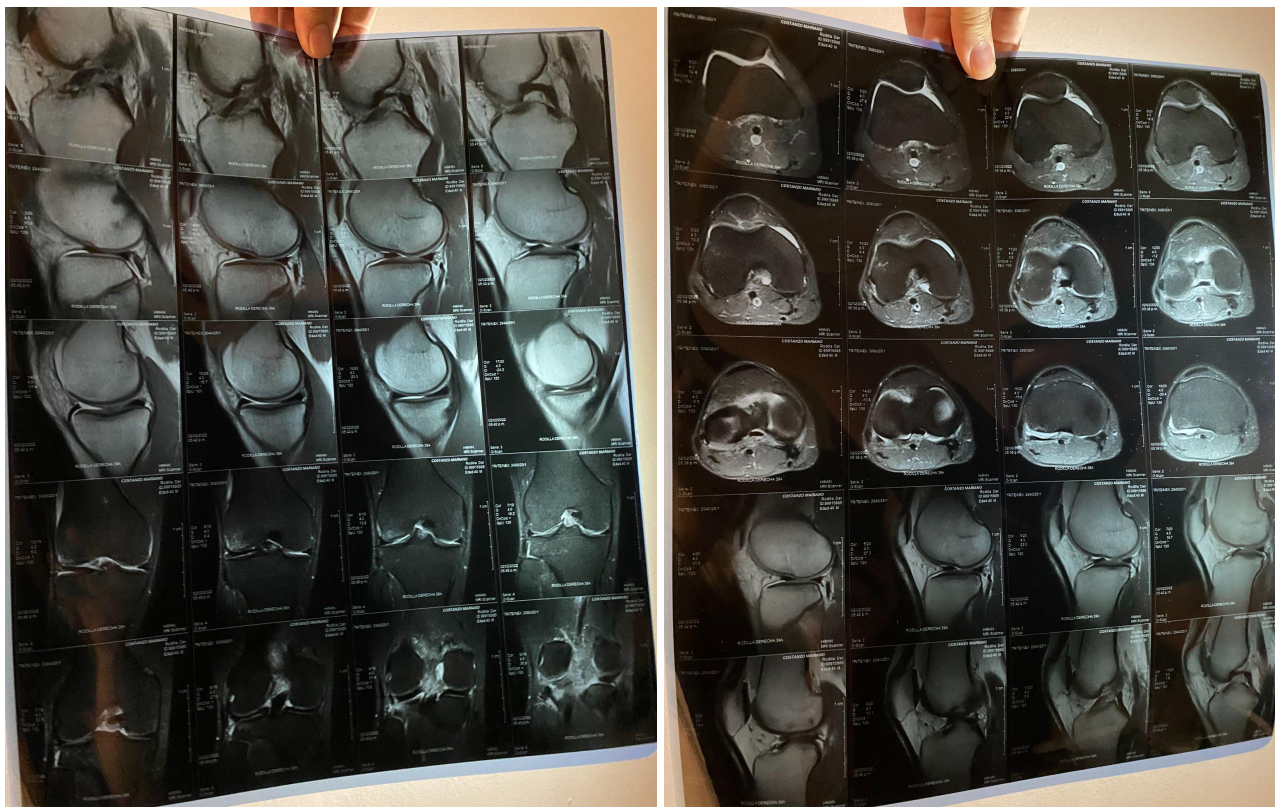
Torres López U., Torrent Pérez G. Abordaje del ligamento cruzado anterior. Canarias médica y quirúrgica 2009:32-35.

[https://accedacris.ulpgc.es/bitstream/10553/5933/1/0514198\\_00018\\_0007.pdf](https://accedacris.ulpgc.es/bitstream/10553/5933/1/0514198_00018_0007.pdf)

Wilk, K.E, Macrina, L.C, Cain, E.L, Duga,s J.R, Andrews, J.R. Recent advances in the rehabilitation of anterior cruciate ligament injuries. journal of orthopaedic & sports physical therapy 2012;42(3):153-171.

**ANEXO.**

Anexo 1.



Anexo 2.

<b>GONIOMETRÍA</b>	
<b>Flexión de rodilla. 0° a 130°-140°.</b>	<b>Extensión de la rodilla. 140°-130° a 0°.</b>
<p>Posición del paciente: decúbito ventral, miembros inferiores extendidos y pies por fuera de la camilla. Eje del goniómetro: se ubica en la zona lateral de la rodilla. Barra fija del goniómetro: paralela al eje longitudinal de la pierna. Barra móvil del goniómetro: paralela a su eje longitudinal de la pierna. Otro fisioterapeuta estabilizará: con su antebrazo la pelvis del paciente y se le pide al paciente que flexione la rodilla.</p>	<p>Ubicación del paciente: decúbito supino, rodilla a evaluar en flexión completa. Eje del goniómetro: zona externa de la rodilla. Barra fija del goniómetro: paralela al eje longitudinal del muslo. Barra móvil del goniómetro: paralela al eje longitudinal de la pierna. Otro fisioterapeuta estabilizará la pelvis con el antebrazo y se le pide al paciente que baje la pierna hasta la camilla.</p>

Anexo 3.

TEST MUSCULAR	
Grado 5 (normal)	Mantiene la posición final de la articulación de rodilla aunque se aplique una resistencia máxima.
Grado 4 (bien)	Mantiene la posición de flexión de rodilla ante una resistencia moderada.
Grado 3 (regular)	Mantiene la posición, teniendo en cuenta que no soportará alguna resistencia.
Grado 2 (mal):	Realiza el movimiento en decúbito lateral.
Grado 1 (escaso)	Los tendones se visualizan, a pesar que no realiza ningún movimiento
Grado 0 (nulo)	No hay evidencia de ninguna contracción ni muscular ni tendinosa.

Anexo 4.

### ACL-RSI

Name \_\_\_\_\_ Date \_\_\_\_\_

*Instructions: Place a mark on the line, which best describes you in relation to the descriptors.*

- Are you confident that you can perform at your previous level of sport participation?
 

Not at all confident	Fully confident
<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 10 <input type="checkbox"/> 20 <input type="checkbox"/> 30 <input type="checkbox"/> 40 <input type="checkbox"/> 50 <input type="checkbox"/> 60 <input type="checkbox"/> 70 <input type="checkbox"/> 80 <input type="checkbox"/> 90 <input type="checkbox"/> 100	
- Do you think you are likely to re-injure your knee by participating in your sport?
 

Extremely likely	Not likely at all
<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 10 <input type="checkbox"/> 20 <input type="checkbox"/> 30 <input type="checkbox"/> 40 <input type="checkbox"/> 50 <input type="checkbox"/> 60 <input type="checkbox"/> 70 <input type="checkbox"/> 80 <input type="checkbox"/> 90 <input type="checkbox"/> 100	
- Are you nervous about playing your sport?
 

Extremely nervous	Not nervous at all
<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 10 <input type="checkbox"/> 20 <input type="checkbox"/> 30 <input type="checkbox"/> 40 <input type="checkbox"/> 50 <input type="checkbox"/> 60 <input type="checkbox"/> 70 <input type="checkbox"/> 80 <input type="checkbox"/> 90 <input type="checkbox"/> 100	
- Are you confident that your knee will not give way by playing your sport?
 

Not at all confident	Fully confident
<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 10 <input type="checkbox"/> 20 <input type="checkbox"/> 30 <input type="checkbox"/> 40 <input type="checkbox"/> 50 <input type="checkbox"/> 60 <input type="checkbox"/> 70 <input type="checkbox"/> 80 <input type="checkbox"/> 90 <input type="checkbox"/> 100	
- Are you confident that you could play your sport without concern for your knee?
 

Not at all confident	Fully confident
<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 10 <input type="checkbox"/> 20 <input type="checkbox"/> 30 <input type="checkbox"/> 40 <input type="checkbox"/> 50 <input type="checkbox"/> 60 <input type="checkbox"/> 70 <input type="checkbox"/> 80 <input type="checkbox"/> 90 <input type="checkbox"/> 100	
- Do you find it frustrating to have to consider your knee with respect to your sport?
 

Extremely frustrating	Not at all frustrating
<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 10 <input type="checkbox"/> 20 <input type="checkbox"/> 30 <input type="checkbox"/> 40 <input type="checkbox"/> 50 <input type="checkbox"/> 60 <input type="checkbox"/> 70 <input type="checkbox"/> 80 <input type="checkbox"/> 90 <input type="checkbox"/> 100	
- Are you fearful of re-injuring your knee by playing your sport?
 

Extremely fearful	No fear at all
<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 10 <input type="checkbox"/> 20 <input type="checkbox"/> 30 <input type="checkbox"/> 40 <input type="checkbox"/> 50 <input type="checkbox"/> 60 <input type="checkbox"/> 70 <input type="checkbox"/> 80 <input type="checkbox"/> 90 <input type="checkbox"/> 100	
- Are you confident about your knee holding up under pressure?
 

Not at all confident	Fully confident
<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 10 <input type="checkbox"/> 20 <input type="checkbox"/> 30 <input type="checkbox"/> 40 <input type="checkbox"/> 50 <input type="checkbox"/> 60 <input type="checkbox"/> 70 <input type="checkbox"/> 80 <input type="checkbox"/> 90 <input type="checkbox"/> 100	
- Are you afraid of accidentally injuring your knee by playing your sport?
 

Extremely afraid	Not at all afraid
<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 10 <input type="checkbox"/> 20 <input type="checkbox"/> 30 <input type="checkbox"/> 40 <input type="checkbox"/> 50 <input type="checkbox"/> 60 <input type="checkbox"/> 70 <input type="checkbox"/> 80 <input type="checkbox"/> 90 <input type="checkbox"/> 100	
- Do thoughts of having to go through surgery and rehabilitation prevent you from playing your sport?
 

All of the time	None of the time
<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 10 <input type="checkbox"/> 20 <input type="checkbox"/> 30 <input type="checkbox"/> 40 <input type="checkbox"/> 50 <input type="checkbox"/> 60 <input type="checkbox"/> 70 <input type="checkbox"/> 80 <input type="checkbox"/> 90 <input type="checkbox"/> 100	
- Are you confident about your ability to perform well at your sport?
 

Not at all confident	Fully confident
<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 10 <input type="checkbox"/> 20 <input type="checkbox"/> 30 <input type="checkbox"/> 40 <input type="checkbox"/> 50 <input type="checkbox"/> 60 <input type="checkbox"/> 70 <input type="checkbox"/> 80 <input type="checkbox"/> 90 <input type="checkbox"/> 100	
- Do you feel relaxed about playing your sport?
 

Not at all relaxed	Fully relaxed
<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 10 <input type="checkbox"/> 20 <input type="checkbox"/> 30 <input type="checkbox"/> 40 <input type="checkbox"/> 50 <input type="checkbox"/> 60 <input type="checkbox"/> 70 <input type="checkbox"/> 80 <input type="checkbox"/> 90 <input type="checkbox"/> 100	