

## Rehabilitación de lesiones ligamentarias de rodilla

### Rehabilitation of ligamentary knee injuries

José M. Busto-Villarreal<sup>a</sup>, Karen R. Martínez-Vega<sup>b</sup>

---

#### Abstract:

The knee joint plays a fundamental role in the locomotion of the human being, but for this it requires adequate joint stability in its capsuloligamentary apparatus. Ligamentous injuries of the knee are frequent and are characterized by being highly disabling and requiring a prolonged healing period. Each year there are 4 to 10 cases per thousand inhabitants. The most common mechanisms of injury, in men, are sports activities and in women, falls. Ligament injuries related to sports activities and automobile accidents occupy an important place within orthopedic health problems; being the injuries of the anterior cruciate ligaments (ACL) and posterior cruciate ligaments (PCL) the main causes of demand for care in emergency medical services.

#### Keywords:

Rehabilitation, ligaments, knee, anterior cruciate ligament, collateral ligament

---

#### Resumen:

La articulación de la rodilla tiene un papel fundamental en la locomoción del ser humano, para ello requiere de una adecuada estabilidad articular en el aparato capsuloligamentario de la misma. Las lesiones ligamentosas de la rodilla son frecuentes y se caracterizan por ser altamente incapacitantes y por requerir de un periodo de curación prolongado [1]. Cada año ocurren de 4 a 10 casos por cada mil habitantes. Los mecanismos de lesión más comunes, en el hombre, son las actividades deportivas y en la mujer, las caídas [2]. Las lesiones ligamentarias relacionadas con actividades deportivas y accidentes automovilísticos ocupan un lugar importante dentro de los problemas de salud ortopédicos; siendo las lesiones de los ligamentos cruzados anterior (LCA) y ligamentos cruzados posterior (LCP) las principales causas de demanda de atención en los servicios médicos de urgencia.

#### Palabras Clave:

Rehabilitación, ligamentos, rodilla, ligamento cruzado anterior, ligamento colateral

---

### Introducción

En la última década se han producido avances en la reconstrucción de los diferentes ligamentos de la rodilla, en el conocimiento de la biología y de la biomecánica de la incorporación de los injertos, en nuevos materiales y dispositivos para su fijación, y en nuevas pautas de rehabilitación. A pesar de ello, todavía no hay consenso sobre cómo prevenir estas lesiones, cuál es la mejor técnica para tratar o reconstruir los ligamentos, qué injerto es mejor, el dispositivo de fijación más fiable, cómo estimular la biología, qué pauta de rehabilitación es

más efectiva y adecuada, o de qué modo analizar de forma objetiva los resultados<sup>1</sup>. La información disponible hoy, muestra que, en las lesiones agudas, las roturas aisladas del Ligamento cruzado anterior (LCA) son más frecuentes que las roturas ligamentosas combinadas. Así, algunos autores<sup>2</sup> en un estudio de 500 pacientes con lesiones de los ligamentos de la rodilla encontraron las siguientes frecuencias de lesiones ligamentosas agudas de la rodilla: el 48% con roturas aisladas del LCA, el 29% con roturas aisladas del ligamento colateral medial (LCM) y el 13-18% de lesión combinada del LCA y del LCM. Se demostró que el 1% se trataba de una rotura combinada del LCA y de las estructuras laterales,

---

<sup>a</sup> Autor de Correspondencia, Centro de Excelencia Médica en Altura, <https://orcid.org/0000-0002-2094-1954>, Email: jose.busto@tuzos.com.mx

<sup>b</sup> Centro de Excelencia Médica en Altura, <https://orcid.org/0000-0002-1826-8289>, Email: dra.karenmtz@hotmail.com

y solo el 4% con roturas aisladas del ligamento cruzado posterior (LCP) <sup>2</sup>.

En un artículo publicado en 2016, refieren respecto a los adultos con lesiones agudas del LCA, se encontró evidencia respect a que no hubo diferencias entre el tratamiento quirúrgico (reconstrucción del LCA seguida de rehabilitación estructurada) y el tratamiento conservador (rehabilitación estructurada solamente) con base en los resultados informados por el paciente de la función de la rodilla a los dos y los cinco años después de la lesión <sup>3</sup>.

Sin embargo, estos resultados se deben considerar en el contexto de que muchos pacientes con una rotura del LCA seguían sintomáticos después de la rehabilitación y posteriormente optaron por la cirugía de reconstrucción del LCA <sup>4</sup>.

### **Tratamiento Conservador**

El tratamiento no quirúrgico ha recibido poca atención en los numerosos informes científicos sobre lesiones de los ligamentos de la rodilla. Todavía existe una gran controversia sobre el tratamiento adecuado de una rodilla con un ligamento roto, especialmente el ligamento cruzado anterior.

Por su parte Márquez <sup>2</sup> refiere que en todos los pacientes que presentan una lesión aguda del LCA debe iniciarse un tratamiento con un programa de rehabilitación encaminado a disminuir el edema, a recuperar el arco de movimiento completo de la rodilla y a restablecer la fuerza de los músculos cuádriceps antes de la decisión respecto al tratamiento definitivo de la lesión. (Fig. 1 y 2.)



Figure 1. Sentadilla con barra para fortalecimiento de cuádriceps.



Fig. 2. Fortalecimiento de cuádriceps con kettlebell

De acuerdo a la literatura muchos autores concuerdan que las indicaciones para el manejo conservador pueden establecerse en todos los esguinces de grado I y II (desgarros parciales), así como un esguince aislado de grado III (desgarro completo) del ligamento cruzado posterior. Además, una rotura completa aislada de un ligamento cruzado anterior o colateral medial o lateral puede tratarse de forma no operatoria en una persona mayor sedentaria. Obviamente, otras lesiones requieren un abordaje quirúrgico en la etapa aguda <sup>5</sup>.

Los protocolos de rehabilitación deben basarse en el conocimiento de los fenómenos biológicos que ocurren durante el proceso de curación del tejido conectivo. En la primera fase de la cicatrización del ligamento, la rodilla lesionada necesita de 2 a 3 semanas de inmovilización para la invasión de fibroblastos sin perturbaciones y la proliferación de fibras de colágeno <sup>6</sup>. Esto se logra inmovilizando la rodilla en una rodillera de rehabilitación bloqueada en 40° a 45° grados de flexión. A partir de entonces, se permite una movilización controlada que aumenta gradualmente en el aparato ortopédico para evitar los efectos deletéreos de la inmovilización del cartílago, hueso, músculos, tendones y ligamentos, y para mejorar la orientación de las fibras de colágeno a las líneas de tensión del ligamento en cicatrización.

Después de 4 a 8 semanas, el objetivo de la rehabilitación es una recuperación rápida y completa para el trabajo y los deportes. Se puede usar una rodillera funcional en esta fase para brindar protección adicional antes del fortalecimiento final del ligamento lesionado <sup>7</sup>.

Durante la movilización y entrenamiento muscular del protocolo de terapia se pueden utilizar diversas técnicas específicas para el fortalecimiento de los músculos isquiotibiales y cuádriceps, incluidos ejercicios isométricos, isotónicos (isocinéticos y excéntricos) con o sin equipos de resistencia. (Fig. 3)



Fig. 3. Sentadilla con cinturón ruso y plano inclinado

Además, la estimulación eléctrica (Fig.4) puede ayudar a prevenir el desgaste muscular debido a la inmovilización, y el movimiento pasivo continuo se puede utilizar para corregir el déficit persistente de extensión o flexión (Fig. 5). Normalmente, se permite trotar aproximadamente de 3 a 6 meses después de la lesión, y un atleta generalmente puede regresar a la actividad completa y a los deportes competitivos después de 6 a 12 meses.

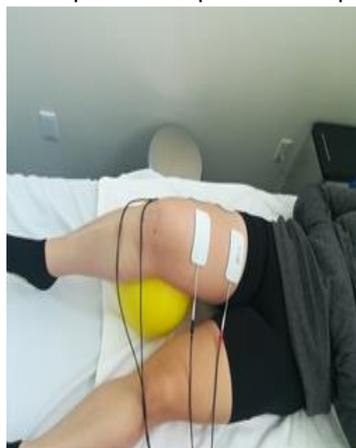


Fig.4. Electroestimulación más isométricos de cuádriceps

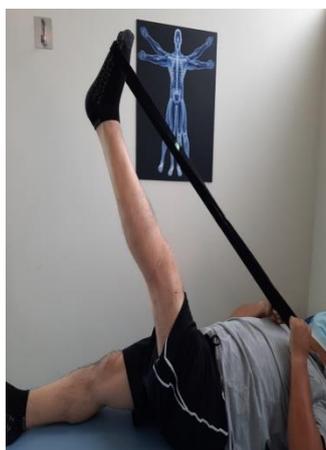


Fig. 5. Movimiento de extensión de rodilla

Los ejercicios que causen translación tibial anterior (como los ejercicios de cadena abierta de los cuádriceps) deben evitarse para prevenir una carga excesiva sobre los restrictores secundarios y para evitar síntomas femorrotulianos.

Hay controversia sobre la utilización de ortesis funcionales de rodilla. Aunque los estudios científicos demuestran que proveen de poca estabilidad mecánica a la rodilla, algunos pacientes las solicitan ya que parece que ellos mejoran la confianza y también aumentan el «sentir» la rodilla, lo cual ayuda a protegerla de una nueva lesión<sup>2</sup>.

El componente final y quizá más importante en el tratamiento no operatorio de los pacientes con lesión del LCA es determinar qué actividades causan inestabilidad, dolor y edema, y modificar inicialmente su estilo de vida. El retorno a niveles previos de participación deportiva en pacientes tratados conservadoramente es generalmente menos del 50% y se deteriora con el tiempo<sup>2</sup>.

En el caso de ligamento colateral medial las lesiones parciales se tratan de manera conservadora con excelentes resultados. Las roturas completas se pueden tratar de forma conservadora, aunque algunas requerirán cirugía. Un programa de rehabilitación integral es fundamental para el resultado, pero no existe un programa estandarizado para todas las lesiones. La mayor parte de la literatura sobre rehabilitación no operatoria y posoperatoria incluye informes de observación y estudios de casos. No se han publicado estudios de nivel que comparen protocolos de rehabilitación<sup>8</sup>.

Por su parte<sup>9</sup> refieren que el período de rehabilitación en el ligamento colateral medial es largo y se recomienda una fisioterapia agresiva. Sin embargo, el tratamiento no quirúrgico del ligamento colateral medial desgarrado permite una restauración más rápida de la flexión y la potencia de los músculos cuádriceps.

Con bastante frecuencia, toda la cuestión de la rehabilitación exitosa después de una lesión de los ligamentos de la rodilla es más motivacional que metodológica y, por lo tanto, a menudo es independiente de la habilidad o voluntad del médico o fisioterapeuta tratante. Por lo tanto, una de las cosas más importantes durante la rehabilitación es motivar y alentar al paciente para un trabajo intensivo y de larga duración.

### **Rehabilitación preoperatoria**

La rehabilitación preoperatoria es el término por el cual se conoce al conjunto de ejercicios rehabilitadores antes de la intervención quirúrgica. Uno de los objetivos de la rehabilitación preoperatoria consiste en potenciar aquellos músculos que se encuentren involucrados en la articulación e incrementar el rango de movimiento (ROM)

dentro de los límites que presente el paciente antes de la intervención quirúrgica<sup>10</sup>.

Cómo lo menciona el centro de rehabilitación de Noruega de la escuela Oslo: Se recomienda a los pacientes con lesiones agudas que se sometan a rehabilitación progresiva durante al menos 5 semanas antes de tomar una decisión sobre el tratamiento quirúrgico del ligamento cruzado anterior para que la función óptima preoperatoria de la rodilla se conduzca a una mejor función Post operatoria. Por lo tanto, se recomiendan que el paciente tenga un 90% de fuerza muscular y capacidad de salto en la pierna lesionada en comparación con la pierna no lesionada antes de la reconstrucción del ligamento cruzado anterior.

### **Rehabilitación postcirugía**

Si bien una proporción sustancial de pacientes lesionados se someten a reconstrucción quirúrgica del ligamento cruzado anterior, para restaurar la estabilidad mecánica en la articulación de la rodilla, existen pocos datos para orientar la mejor manera de combinar la cirugía y la rehabilitación para optimizar la función de la rodilla.

La rehabilitación postoperatoria se debe de adaptar en mayor medida individualmente según la cirugía concomitante, la fuente del injerto y el estado funcional del paciente. De acuerdo a Grindem<sup>11</sup> la rehabilitación postoperatoria se dividió en tres fases:

En la primera fase (aproximadamente 0-2 meses después de la operación), el objetivo era eliminar derrame, restaurar el ROM y minimizar la atrofia muscular. Los ejercicios en esta fase incluyeron contracciones diarias de cuádriceps, Ejercicios de ROM y ciclismo tan pronto como se toleren. (Fig. 6)



Fig. 6. Movilizador pasivo de rodilla.

El objetivo de la segunda fase (aproximadamente 2-6 meses después de la operación) fue para recuperar el

control total de la extensión de rodilla terminal que soporta peso y al menos un 80% de fuerza muscular y capacidad de salto. El entrenamiento neuromuscular, el entrenamiento de fuerza y la pliometría fueron introducido progresivamente durante esta fase. El entrenamiento de fuerza se inició con dos series de 30 repeticiones (carga baja) y progresó gradualmente a cuatro series de 4-6 repeticiones (carga alta). Los ejercicios pliométricos (Fig. 7) se introdujeron una vez que el entrenamiento de fuerza progresó a una carga alta (típicamente 4 meses después de la operación).



Fig. 7. Ejercicio pliométrico con zancada lateral

El objetivo de la tercera fase (aproximadamente 6-12 meses después de la operación) fue recuperar al menos el 90% de la fuerza muscular y capacidad de salto, así como para permitir la transición a los deportes. Esta fase consistió en un entrenamiento de fuerza de alta resistencia y ejercicios pliométricos cada vez más exigentes, así como en deportes específicos simulacros. En el caso del ligamento cruzado posterior a diferencia de la rehabilitación acelerada después de la cirugía reconstructiva del LCA, se recomienda una rehabilitación posoperatoria lenta y deliberada para permitir que se produzca una curación temprana después de la cirugía reconstructiva del LCP<sup>12</sup>.

En el caso del protocolo de rehabilitación postoperatoria para grado III de las lesiones de ligamento colateral medial, Logan en 2016<sup>13</sup> sugiere enfatizar el movimiento temprano y la restauración de los patrones de activación neuromuscular.

El movimiento temprano, el control de la hinchazón y el dolor de la articulación de la rodilla, y la activación de los cuádriceps durante el período de recuperación inicial después de una reconstrucción anatómica del ligamento de la rodilla es fundamental para la recuperación general. (Fig. 9)



Fig. 9 Disminución de edema con crioterapia más presoterapia.

Durante un período inicial sin carga de peso, durante 6 semanas en una abrazadera con bisagras bloqueada en extensión cuando no se trabaja en el movimiento de la rodilla en la terapia, se pone énfasis sobre la restauración de un patrón de marcha adecuado y funcional (Fig. 10); así como la progresión del ejercicio y la implementación de ejercicios neuromusculares y propioceptivos.



Fig. 10. Reeduación de marcha

La presencia de reconstrucciones u osteotomías del ligamento cruzado concurrentes puede requerir modificaciones al protocolo de rehabilitación para facilitar la cicatrización adecuada de los tejidos blandos y / o los huesos.

## Conclusiones

Pese a los avances que se han tenido en los últimos años, sobre las lesiones de los ligamentos, aún no existe un consenso sobre la prevención de estas lesiones realmente, así como las pautas de rehabilitación más efectivas a seguir.

Los programas sensoriomotores, propioceptivos y neuromusculares son fundamentales para la rehabilitación exitosa de los atletas lesionados y disminuyen las tasas de reincidencia.

Dado que los resultados posteriores a una intervención quirúrgica ligamentaria de rodilla no son perfectos existe una necesidad urgente de continuar investigando alguna

forma de proporcionar mejores resultados para los pacientes.

## Referencias

- [1] Hermoso, José A. Hernández. Lesiones ligamentosas de la rodilla. Barcelona, España : Marge Médica Book, 2012.
- [2] Márquez, W.H., Márquez, J.J., & Gómez, J.C. ¿Qué ocurre con las lesiones del ligamento cruzado anterior, su tratamiento, la recuperación de la función y el desarrollo de osteoartritis a largo plazo? ¿Hay espacio para el tratamiento conservador? Revisión de conceptos actuales Rev .Colomb Ortop Traumatol.2017;31(2):75---86.
- [3] Arabia, W.H. Márquez. What is the situation on anterior cruciate ligament tears, treatment, recovery function and long term functional results? Is there any room for non-surgical treatment? Current concepts. 2017, Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología, págs. 75-84.
- [4] Monk AP, Davies LJ, Hopewell S, Harris K, Beard DJ, Price AJ. Surgical versus conservative interventions for treating anterior cruciate ligament injuries Review. 2016 Cochrane Database Syst Rev. 2016;4(4):CD011166. Published 2016 Apr 3. doi:10.1002/14651858.CD011166.pub2
- [5] Ayala-Mejías JD, García-Estrada GA, Alcocer Pérez-España L. Lesiones del ligamento cruzado anterior. Acta ortop. mex [revista en la Internet]. 2014 Feb [citado 2022 Mayo 09]; 28( 1 ): 57-67. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2306-41022014000100012&lng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2306-41022014000100012&lng=es).
- [6] Ramos Álvarez, J.J.; López-Silvarrey F.J.; Segovia Martínez, J.C.; Martínez Melen, H.; Legido Arce, J.C. (2008). 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 el Deporte vol. 8 (29) pp. 62-92 [Http://cdeporte.rediris.es/revista/revista29/artLCA66.htm](http://cdeporte.rediris.es/revista/revista29/artLCA66.htm)
- [7] Kannus, P., Järvinen, M. Nonoperative Treatment of Acute Knee Ligament Injuries. 2012, Sports Med , págs. 244–260.
- [8] Owens, Brett D. Return to Play Following Musculoskeletal Injury. 2016, Clinics in Sports Medicine, págs. 529-716.
- [9] Halinen, Jyrki, Lindahl, Jan y Hirvensalo, Eero. Range of Motion and Quadriceps Muscle Power After Early Surgical Treatment of Acute Combined Anterior Cruciate and Grade-III Medial Collateral Ligament Injuries. 2009, The Journal Of Bone & Joint Surgery, págs. 1305-1312.
- [10] Monge, Kevin Federico Díaz. Efectividad de la rehabilitación fisioterapéutica preoperatoria y postoperatoria en roturas completas de LCA. Lérida, España. : Universitat de Lleida, 2014.
- [11] Grindem H, Granan LP, Risberg MA, et al. How does a combined preoperative and postoperative rehabilitation programme influence the outcome of ACL reconstruction 2 years after surgery? A comparison between patients in the Delaware-Oslo ACL Cohort and the Norwegian National Knee Ligament Registry . 2015, Br J Sports Med, págs. 385–389.
- [12] J.A. Hernández Hermoso, F. Aliaga Orduña, J. Asencio Santotomá. Lesiones Ligamentosas de Rodilla. Barcelona, España. : Marge, 2012.

- [13] Logan, Catherine A. Post Operative Rehabilitation Of Grade Iii Medial Collateral Ligament Injuries: Evidence Based Rehabilitation And Return To Play. 2016, The International Journal of Sports Physical Therapy, págs. 1177-1190.
- [14]. Enrique D Barberá Castillo, Moisés Micha Mizrahi, Agustín Orduña Martínez. Lesiones ligamentarias agudas de la rodilla y resultado de su tratamiento quirúrgico. 1996, Revista de la Asociación Médica del American British Cowdray Hospital, pág. 46.
- [15] Yawn BP, Amadio P, Harmsen S, Hill J. Isolated acute knee Injuries in the general population. 2000, J Trauma: Injury, Infection, and Critical Care , págs. 716-723.
- [16] Christian D. Weber, Lucian B. Solomon. Which Risk Factors Predict Knee Ligament Injuries in Severely Injured Patients?—Results from an International Multicenter Analysis. 2020, Journal of Clinical Medicine, págs. 2,3.
- [17] Monk AP, Davies LJ, Hopewell S, Harris K, Beard DJ, Price AJ. Surgical versus conservative interventions for treating anterior cruciate ligament injuries. Cochrane Database of Systematic Reviews 2016, Issue 4. Art. No.: CD011166. DOI: 10.1002/14651858.CD011166.pub2.