Protocolo de rehabilitación en la Reconstrucción del Ligamento Cruzado Anterior de Rodilla

Tte.1º(M) Fabián Borges

Médico. Deportólogo. Servicio de Medicina del Deporte del Hospital Central de las Fuerzas Armadas (HCFFAA).

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es protocolizar un programa de rehabilitación posterior al tratamiento quirúrgico en lesiones del ligamento cruzado anterior de la rodilla, implementado en las instalaciones del Servicio de Medicina del Deporte del Hospital Central de las Fuerzas Armadas.

El proceso de reeducación ha de sustentarse en la evidencia científica en cada uno de los diferentes elementos que lo componen. Los protocolos acelerados actuales se basan en un período de enfriamiento y rehabilitación preoperatoria con el objetivo de conseguir un balance articular y muscular adecuados. La reeducación postoperatoria se iniciará de forma precoz, con un buen control del dolor, buscando la rápida recuperación del balance articular, la carga completa y un refuerzo muscular intensivo inicialmente en cadena cerrada y a partir de la sexta semana en cadena cinética abierta, junto con un programa de reeducación neuromuscular propioceptiva. El cumplimiento de estas premisas minimizará las complicaciones (artrofibrosis, síndromes rotulianos y algodistrofia) teniendo como objetivo el retorno a la práctica deportiva al mismo nivel prelesional.

PALABRAS CLAVE: LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR. REHABILITACIÓN. RECONSTRUCCIÓN DEL LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR.

INTRODUCCIÓN

Reseña anatómica:

El ligamento cruzado anterior (LCA) se opone a la traslación tibial anterior. Se inserta por detrás en la cara axial del cóndilo externo y se dirige hacia abajo y hacia delante hacia su inserción tibial a nivel de la superficie preespinal (Fig.1). También controla la rotación tibial interna. La tensión de las fibras del LCA depende del grado de flexión de la rodilla. Clásicamente, las fibras anteromediales están tensas en extensión, mientras que las fibras posterolaterales lo están en flexión. Existe un reclutamiento progresivo de las fibras cuando se pasa de la flexión a la extensión (1) .

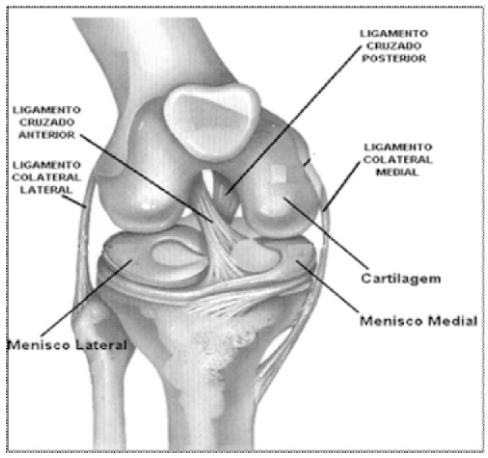

Fig. 1. Vista anterior de la rodilla. Inserciones y disposición del LCA

Recibido: Octubre 2015
Aceptado: Noviembre 2015
Correspondencia: 8 de Octubre 3020 C.P. 11600, Montevideo, Uruguay. Tel.: (+598)24876666 int.8153
E-mail: fabianborgesru@hotmail.com

Los ligamentos normales son tejidos conjuntivos ricos en agua (70%) y en colágeno (25%). La elastina y la fibronectina representan el 5% de estos elementos conjuntivos, y desempeñan una función de sostén para los fibrocitos. Tras una lesión ligamentosa, el tejido conjuntivo se vuelve más rico en agua y en fibronectina mientras que la cantidad de colágeno disminuye, lo que modifica sus propiedades mecánicas iniciales. Según la zona en la que se produzcan, se distinguen las lesiones intersticiales del cuerpo y las lesiones de la unión en la inserción de los ligamentos. Las primeras son debidas a traumatismos a baja velocidad, mientras que las lesiones de la unión son más frecuentes en los traumatismos a gran velocidad (1).

El LCA es el ligamento que se daña con mayor frecuencia en la rodilla. La lesión causa dolor, derrame e inflamación que lleva a la incapacidad de activar completamente los músculos del muslo. La recuperación del control muscular es esencial si el individuo desea regresar al nivel de función anterior a la lesión (2).

Entre los criterios de mayor relevancia en los cuales basarse para el reintegro a la actividad deportiva luego de la reconstrucción del LCA, se encuentran el rango de movimiento de la rodilla, la fortaleza del músculo cuádriceps, y el desempeño en los test funcionales. La evidencia científica establece que dicho reintegro no ocurre antes de los nueve meses post-cirugía aun siguiendo los protocolos de rehabilitación (2); y aún a tasas más bajas de las deseadas, habiendo autores que han reportado reintegros a los 12 meses post-cirugía entre 33% a 92 % (3).

La rehabilitación tras la reconstrucción del LCA ha experimentado cambios muy importantes en las últimas décadas a raíz de los nuevos conocimientos científicos y observaciones clínicas, que han permitido desarrollar protocolos más agresivos para acelerar el proceso de rehabilitación. No obstante, su objetivo básico sigue siendo el mismo: conseguir el mismo nivel de actividad funcional pre-lesional.

Para ello hemos de conseguir una recuperación óptima del balance articular, fuerza, propiocepción y estabilidad, que permitan un funcionalismo normal de la rodilla. Estos objetivos se han de conseguir cumpliendo dos preceptos fundamentales:

- Protección de la plastia para permitir su correcta integración ("ligamentización").

- Minimizar las complicaciones.

Los protocolos acelerados han demostrado disminuir notablemente estas últimas, en comparación con los clásicos programas de rehabilitación caracterizados por largos períodos de inmovilización, y cinesiterapia de refuerzo muscular muy paulatina. Los primeros siguen ciertos principios básicos:

- Control del dolor, del derrame y del edema.

- Movilización y carga precoz de la extremidad.

- Cinesiterapia específica que no produzca excesivas tensiones en la plastia.

- Ejercicios en cadena cinética cerrada.

- Reeducación neuromuscular propioceptiva.

- Reincorporación rápida a la práctica deportiva / actividades de la vida diaria.

Es aceptado científicamente que el proceso de "ligamentización" pasa por cuatro fases: una inicial de necrosis avascular en la que disminuyen la densidad celular y la vascularización local; una segunda fase de revascularización que se inicia con la formación de una neomembrana sinovial y sigue con la vascularización intrínseca; una tercera fase de proliferación celular, en la que se produce un incremento entre el segundo al cuarto mes del número de fibroblastos y se mantiene hasta el final del primer año; y una fase final de remodelación del colágeno donde disminuye la celularidad y la vascularización y se produce una maduración del colágeno (4).

Según algunos autores, el injerto es viable a partir de la tercera semana, lo que permite la implementación de protocolos acelerados (5).

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.

Resultados de investigaciones recientes otorgan a las técnicas de neuroplasticidad y control motor un papel fundamental en los mencionados programas, posibilitando una mejor reeducación funcional y con ello minimizando el riesgo de volver a lesionarse tras la reconstrucción del LCA (5).

MATERIAL Y MÉTODOS:

Para llevar a cabo cada una de las etapas en que consiste el protocolo de rehabilitación en la plastia del ligamento cruzado anterior, donde su mayor exponente como método de elección lo constituye la técnica hueso-tendón-hueso utilizando tendón rotuliano, dispondremos de los recursos materiales y humanos con que cuenta el Servicio de Medicina del Deporte del Hospital Central de las Fuerzas Armadas. Utilizaremos las instalaciones y equipamiento que actualmente presenta la sala de cinesiterapia del mencionado servicio (Fig. 2).

Fig.2. Sala de cinesiterapia del Servicio de Medicina del Deporte del HCFFAA.

A cada paciente se lo evaluará desde el punto de vista de su funcionalidad articular por parte del Médico Deportólogo, una vez avalado el comienzo de la cinesiterapia por su cirujano tratante. Decidido el inicio de la rehabilitación se implementará el protocolo basado en las premisas biológicas y biomecánicas anteriormente expuestas, el cual será llevado a cabo bajo supervisación de personal técnico Licenciado en Fisioterapia, perteneciente también al mencionado servicio.

Desarrollo del protocolo de rehabilitación:

Fase de rehabilitación preoperatoria (previo a la cirugía).

La mayoría de los autores recomiendan un período de "enfriamiento" previo a la cirugía con el objeto de minimizar la incidencia de artrofobrosis como complicación postoperatoria. Los últimos protocolos de rehabilitación incluyen en sus programas una fase de reeducación preoperatoria en espera de la cirugía reparadora, y que coinciden en sus objetivos: disminución del derrame-edema-dolor, recuperación del balance articular completo, cinesiterapia, potenciación de cuádriceps e isquiotibiales, y preparación-educación para el proceso postoperatorio. Se recomendaría por tanto una fase inicial de rehabilitación preoperatoria para conseguir estos objetivos (5).

Fase post-operatoria inmediata. Primera semana.

Los objetivos en esta fase son:

a. disminuir la inflamación, el derrame articular y el dolor

b. restablecer la extensión de la rodilla

c. mejorar gradualmente la flexión de la rodilla

d. restablecer el control del cuádriceps

La persistencia de dolor y derrame ocurre aproximadamente en un 12% de los casos, provocando una disminución de la respuesta muscular y concretamente una inhibición refleja del cuádriceps de un 30-50%. Se recomienda, por tanto, un manejo temprano del derrame para disminuir estos efectos adversos. La mayoría de protocolos utilizan técnicas como la crioterapia, compresión, elevación de la extremidad y ejercicios de bombeo muscular activo (activos libres flexo-extensión tobillo) (5).

Estas premisas fueron enfatizadas en estudios recientes, y autores como Hodges y Tucker han propuesto que el dolor está en la base de los cambios neuromusculares en un intento de proteger la región injuriada y así minimizar la respuesta dolorosa. Tales adaptaciones incluyen redistribución de la actividad en el músculo o entre músculos y cambios en el comportamiento mecánico incluyendo debilitamiento o patrones de movimiento modificados, cambios que tendrían su origen en múltiples niveles del sistema nervioso (4,5).

Entre las medidas a implementar en esta etapa tenemos:

- reposo antálgico.

- crioterapia local durante 15' cada hora, disminuyendo ligeramente la frecuencia en días sucesivos.

- electro-estimulación muscular del cuádriceps.

- elevación de la pierna con extensión de la rodilla (Fig.3).

- ejercicios activos de extensión de la rodilla (contracción del cuádriceps isometría).

- movimientos pasivos de la rodilla (0-90º).

- desplazamiento mínimo (siempre con muletas).

Fig. 3. Elevación de pierna con extensión de rodilla

Fase de rehabilitación temprana. Segunda a cuarta semana.

Los objetivos en esta fase son:

- movilización precoz, cinesiterapia pasiva continua.

- extensión pasiva de rodilla completa.

- buena movilidad de rótula.

- mejorar gradualmente la flexión de la rodilla (pasivo manual y activo asistida).

- deambulación independiente.

- bicicleta estática (cuando la flexión de rodilla sea de 100º) Fig.4.

Fig.4. Bicicleta estática

La utilización de la movilización pasiva continua (CPM) se incluye actualmente en la mayoría de protocolos tras reconstrucción del LCA. Sus efectos beneficiosos se han demostrado a nivel del cartílago y estructuras articulares, incidiendo en las características biomecánicas e histológicas de los mismos: nutrición del cartílago articular, inhibición de formación de adherencias intra-articulares, aceleración del clearance en la hemartrosis, y mejoría de las propiedades mecánicas del tejido colágeno (4).

Fase de control ambulatorio. Cuarta a octava semana. Cinesiterapia. Cadena cinética cerrada – cadena cinética abierta.

Los objetivos en esta fase son:

a. restablecer rango completo de movimiento (Fig.5).

b. mejorar la fuerza de la extremidad inferior

c.mejorar el control neuromuscular, equilibrio y propiocepción (Fig.6).

d. Incorporar ejercicios en cadena cinética cerrada para cuadríceps e isquiotibiales (p.ej. sentadilla, prensa de piernas).

e. entrenamiento isocinetico.

f. mejorar la resistencia muscular.

La cinesiterapia en cadena cerrada (el segmento distal, en este caso el pie está fijo y el movimiento de una articulación provoca el movimiento en las demás articulaciones de la cadena cinética, por tanto el movimiento conjunto de pie/tobillo/rodilla/cadera); produce una cocontracción de cuádriceps-isquiotibiales, aumentado las fuerzas de compresión, minimizando las fuerzas de cizallamiento y por tanto la traslación tibial

anterior, lo que contribuye a aumentar la estabilidad de la articulación.

Los ejercicios en cadena cerrada reducen por tanto la tensión en la plastia H-T-H, pudiéndose incorporar de forma precoz en los programas de rehabilitación como ejercicios de potenciación de cuádriceps e isquiotibiales. Se pueden realizar de diferentes formas: mini-squats, bicicleta estática, step-ups, press-banca. El tiempo, resistencia y número de repeticiones estarán de acuerdo con cada individuo, especialidad deportiva y fase de rehabilitación.

En cuanto a los ejercicios de cadena cinética abierta (la extensión activa de la rodilla provoca una traslación anterior de la tibia debido al componente de cizallazamiento anterior producido por el cuádriceps). La cinesiterapia en cadena abierta presenta ciertas restricciones derivadas de los estudios de biomecánica. La potenciación de isquiotibiales se puede realizar sin ningún problema en cualquier arco articular. Los ejercicios de cuádriceps, sin embargo, deben limitarse en los últimos 30°-40º de extensión para evitar una tensión excesiva sobre la plastia. Es aconsejable limitar la realización de estos durante los primeros 3 meses posteriores a la cirugía, permitiendo la realización de ejercicios de cuádriceps en cadena abierta sin limitación en el arco articular a partir de este periodo (5).

Diversos estudios en la literatura han remarcado la importancia de la metódica isocinética en la rehabilitación de la rodilla ya sea desde el punto de vista de la valoración funcional, en el tratamiento de ciertas patologías como es el caso de la articulación femoropatelar, así como en el entrenamiento y recuperación rápida de la fuerza muscular. El entrenamiento isocinético se ha demostrado como una valiosa herramienta y no debe dejarse de lado a la hora de diseñar un programa rehabilitador, especialmente si se trata de un deportista. Tras la cirugía de reconstrucción del ligamento cruzado anterior (LCA), el ejercicio isocinetico tiene como función el potenciar la musculatura extensora y flexora de la rodilla durante la fase de rehabilitación y el valorar posteriormente la fuerza muscular del miembro lesionado de cara al regreso a la actividad deportiva (6).

La mayoría de programas hacen énfasis en la necesidad de una reeducación neuromuscular propioceptiva, con el objeto de mejorar el uso de la información sensitiva profunda, mediada por la cápsula-ligamentos para conseguir una correcta estabilización dinámica de la articulación (6).

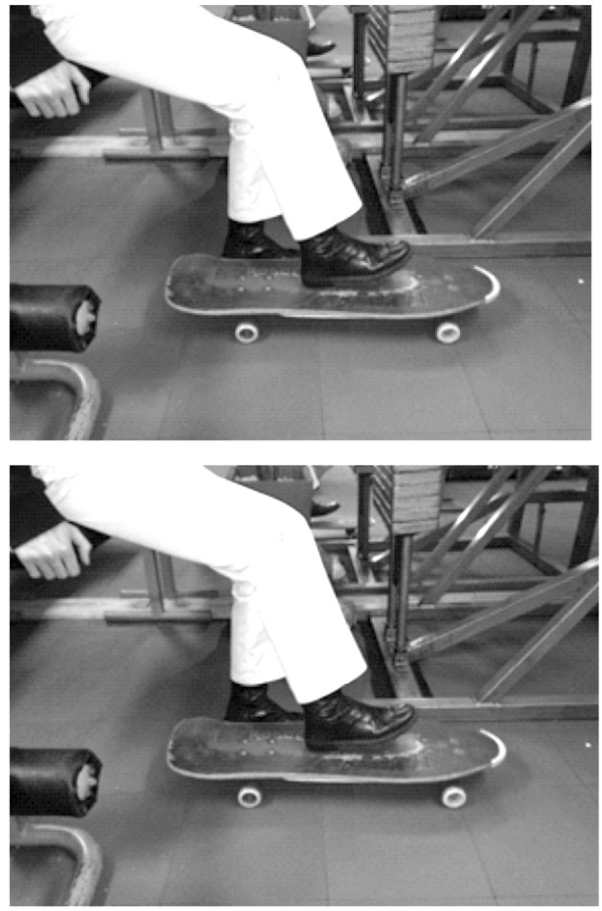

Fig.5. Ejercicio con patineta a fin de lograr todo el rango del movimiento de la articulación.

Fig.6. Control de movimiento en superficie inestable a fin de mejorar propiocepción y equilibrio.

Fase de actividad avanzada. Segundo a tercer mes.

Los criterios para poder avanzar a esta fase son: ausencia de derrame articular, ausencia de dolor, movilidad completa, y buena fuerza muscular del cuádriceps (80 % con respecto al contralateral).

Se implementaran actividades como:

- banco de cuádriceps de 0º a 90º.

- squats unipodales.

- sentadilla sobre superficie inestable.

- trotar y correr sobre cualquier superficie

- correr con giros de 90º, 180º y 360º

- cambios de dirección de 45º

- carrera con aceleraciones y deceleraciones

Fase de retorno a la actividad deportiva. Cuarto a sexto mes.

Esta fase presenta como objetivo el retorno gradual a la actividad deportiva, normalizar el control neuromuscular, y conseguir fuerza y resistencia máxima.

Se implementarán actividades como:

· Trotar y correr sobre superficies variadas. Trotar y correr sobre cualquier superficie

· Correr con giros de 90º, 180º y 360º

· Quiebros con cambios de dirección de 45º

· Carrera con aceleraciones y deceleración

· Giros y cambios de dirección.

· Ejercicios pliométricos con el fin de conseguir fuerza explosiva (potencia).

· Gestos deportivos.

DISCUSIÓN

El reintegro satisfactorio a la práctica deportiva luego de la reconstrucción del LCA está influenciado por una diversidad de factores. Solamente el entrenamiento de la fuerza no asegura una correcta integración de toda la cadena cinemática del miembro inferior. Siendo necesaria y primordial una reeducación neuromuscular en conjunción a la fuerza, a fin de estimular patrones de movimiento específico y crear un entorno de estímulo específico requerido durante el desarrollo del deporte en particular, lo que asegure una calidad de movimiento y biomecánica óptimos.

Debe reconocerse también que tal reintegro está asociado a un incremento del riesgo de nueva lesión así como al desarrollo de osteoartritis (7).

SUMMARY

The objective of this paper is to achieve a protocol for the rehabilitation program of the posterior ligament, after the surgical treatment in lesions of the anterior cruciate ligament of the knee, implemented in the Sports Medicine Service of the Armed Forces Central Hospital.

The process of re-education must be based on scientific evidence in each one of the different composing elements. Current accelerated protocols are based on a period of cooling and pre-operative rehabilitation with the purpose of achieving a proper joint and muscle balance. The postoperative re-education shall begin in an early fashion, with good pain control, seeking a quick recovery of the joint balance, full load and an intensive muscle strengthening, initially in a a closed kinetic chain and, after the sixth week, in an open kinetic chain together with a propioceptive neuromuscular re-education program. Fulfilling these premises shall reduce complications to a minimum (arthrofibrosis, rotulian syndromes and algodistrophy), where the objective is to return to sports practice with the same pre-lesion level.

KEY WORDS: ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT.
REHABILITATION.
ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT
RECONSTRUCTION.

BIBLIOGRAFÍA

(1) Lustig S, Servien E, Parratte S, Demey G, Neyret P. Lesiones ligamentosas recientes de la rodilla del adulto. Encyclopédie Médico-Chirurgicale - Aparato locomotor 2013; 46(2):1-19 [Article 14-750].

(2) Trees A, Howe T, Dixon J, White L. Ejercicio para el tratamiento de las lesiones aisladas del ligamento cruzado anterior en adultos (Revisión Cochrane traducida).La Biblioteca Cochrane Plus, 2008 Número 4. Disponible en: http://cochrane.bvsalud.org/ cochrane/ main.php [Consulta 06/09/2015]

(3) Czuppon S, Racette B, Klein S, Harris-Hayes M. Variables Associated With Return to Sport Following Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Systematic Review. Br J Sports Med 2014; 48(5): 356-364

(4) Bien D, Dubuque T. Considerations for late stage ACL rehabilitation and return to sport to limit re-injury risk and maximize athletic performance. Int J Sports Phys Ther 2015; 10(2):256-271.

(5) Sánchez A, Fernández C, Llorensí G, Pérez E, Sotos V, Til L.Rehabilitación tras reconstrucción del ligamento cruzad anterior con plastia hueso-tendón-hueso. Arch Med Dep 2009; 26(133):365-381.

(6) Pereira M, Della Villa S, Sergio Roi G. Rehabilitación isocinética tras la reconstrucción del ligamento cruzado anterior. Arch Med Dep 2005; 2(105):19-25.

(7) Feller J, Webster K. Return to sport following anterior cruciate ligament reconstruction. Int Orthop 2013; 37(2):285-290.