



Artrometría en la evaluación pre, trans y postoperatoria en la reconstrucción artroscópica del ligamento cruzado anterior

Víctor Manuel Ilizaliturri Sánchez,* Víctor Manuel Ilizaliturri Valverde,** Arturo Almazán Díaz,***
Ernesto Delgado Cedillo***

Resumen

La lesión del ligamento cruzado anterior es una patología de origen traumático que se presenta con frecuencia en la población económicamente activa, en especial en los que realizan actividades deportivas en forma cotidiana. De una adecuada reconstrucción depende el regreso de los pacientes en forma completa a sus actividades previas y el evitar la presentación de la enfermedad articular degenerativa como secuela a largo plazo.

Entendemos que la reconstrucción del ligamento cruzado anterior debe ser anatómica en cuanto a su posición y con métodos de fijación estables para mantener al injerto en su posición hasta la integración del mismo. La tensión a la cual se coloca debe ser de igual forma anatómica.

El uso de la artrometría durante todo el tratamiento de la lesión del ligamento cruzado anterior nos ayuda a restablecer la tensión anatómica del mismo, tomando como referencia el desplazamiento de la rodilla sana.

Para evaluar si la tensión anatómica precisa ayuda a evitar la presentación de secuelas a largo plazo, el seguimiento de este tipo de series debe ser mayor.

Palabras clave: Ligamento cruzado anterior, artrometría, artroscopia, hueso-tendón-hueso.

INTRODUCCIÓN

Es aceptado que el mejor tratamiento para la lesión del ligamento cruzado anterior (LCA) es la sustitución del mismo por injertos tendinosos.¹ De esta forma los resultados son más reproducibles y predecibles que cuando se utiliza la reparación término-terminal o las técnicas extra-articulares.

Abstract

The injury of the anterior cruciate ligament is always because of trauma and affects the economically active population specially the segment that is involved in sports activity.

The return to the level of activity that existed before the injury depends on precise reconstruction. The chance of developing degenerative joint disease is also lower if an anatomic reconstruction is achieved. We understand that the anterior cruciate ligament must be reconstructed anatomically, the strength of the fixation should be sufficient enough to support the graft until it heals. The tensioning of the graft should also be anatomic.

The use of arthrometry during the treatment of the anterior cruciate ligament injury helps to restore the correct tension on the graft reconstruction using the other knee as a displacement parameter.

To evaluate if reconstruction with anatomic tension will prevent the onset of degenerative joint disease, longer follow-up of this kind of studies must be done.

Key words: *Anterior cruciate ligament, arthrometry, arthroscopy, bone-tendon-bone.*

Actualmente se recomiendan como los más indicados los autoinjertos de hueso-tendón rotuliano-hueso y los injertos combinados de semitendinoso y recto interno, ambos colocados con técnicas artroscópicas.^{2,3}

Son varios factores los que intervienen en la reconstrucción anatómica exitosa del LCA.

La colocación del injerto seleccionado a través de túneles perforados en los sitios precisos (isométricos) ha sido referida por múltiples autores, en general todos prestamos atención a este paso⁴ y las técnicas artroscópicas lo han facilitado.

Otro de los factores importantes es la estabilidad suficiente en la fijación del injerto dentro de túneles hasta la integración de éste. Numerosas técnicas han sido descritas para la fijación intratúnel, y sobre las corticales ya sea del fémur o de la tibia.⁵

* Centro Nacional de Rehabilitación, Reconstrucción articular. Comisión Médica de la Federación Mexicana de Fútbol. Médico Asociado al Hospital Español de México.

** Comisión Médica de la Federación Mexicana de Fútbol Presidente. Médico Asociado al Hospital Español de México.

*** Centro Nacional de Rehabilitación.

La tensión aplicada al injerto es otro de los factores fundamentales en la reconstrucción ya que el desplazamiento final dependerá de ésta.⁶

El resultado final debe ser una reconstrucción isométrica y suficientemente estable, la tensión del injerto debe ser anatómica ya que un injerto laxo permitirá mucho desplazamiento de la tibia con relación al fémur en comparación con el lado sano. De igual forma, un injerto muy tenso puede limitar el desplazamiento “normal”, que equivale al desplazamiento medido de la rodilla no lesionada.

Ambas situaciones modifican la biomecánica del movimiento de la rodilla reconstruida y tener consecuencias degenerativas en la articulación o no proporcionar las condiciones de estabilidad adecuadas para el regreso a la actividad previa.^{7,8}

MATERIAL Y MÉTODOS

Se estudió una serie consecutiva de 43 pacientes (42 hombres y 1 mujer) con rango de edad entre 18 a 43 años (promedio de 32), que fueron sometidos a reconstrucción del LCA con técnica artroscópica de hueso-tendón-patelar-hueso. En ellos, de primera intención se usó fijación interferencial con tornillos absorbibles.

Siempre se obtuvo el injerto con técnica de dos incisiones tomando la porción tendinosa en forma subcutánea^{9,10}.

Se utilizó en forma rutinaria la artrometría pre, trans y posoperatoria. Durante la fijación transoperatoria se tensó siempre el injerto a 80 N con la ayuda de un tensómetro isométrico.

En los primeros 30 casos se utilizaron dos modelos de artrómetro diferentes, el KT1000 (Medmetric Co, San Diego Ca. EUA) y el KT1000S que es la versión esterilizable del mismo instrumento, ambos han sido validados en la literatura mundial^{11,12} (*Figuras 1 y 2*).

En los últimos 13 casos se utilizó además en el pre y postoperatorio el artrómetro de tipo rolimeter (aircast), lo que será motivo de otra publicación.

En la rodilla, la técnica de la artrometría anterior consiste en la medición instrumentada del desplazamiento anterior de la tibia con respecto al fémur.¹³ Se lleva al cabo utilizando la técnica descrita para la exploración del signo de Lachmann con la rodilla a 30° de flexión, en este caso con una plataforma elevada bajo el muslo que se sitúa proximal a la rodilla con el muslo estable sobre la misma. Se ejerce una fuerza de tracción sobre la tibia en sentido anterior y a través del instrumento se registra numéricamente el desplazamiento máximo.

El protocolo de artrometría se dividió en tres partes diferentes:

1. Preoperatorio, durante la consulta de primera vez, en la cual se realizó como parte de la exploración física específica de la rodilla. Se obtuvieron valores numéricos correspondien-



Figura 1. Artrometría con KT1000, se observa la base de exploración bajo el muslo y la plataforma de estabilización para los pies.



Figura 2. Artrometría preoperatoria bajo anestesia.

tes al desplazamiento de la rodilla sana y la lesionada evaluándolos en forma comparativa y siendo registrados.

2. Transoperatorio, cuando se evaluó en dos tiempos:
 - A) Bajo anestesia o bloqueo, obteniéndose nuevamente una medición del desplazamiento anterior de ambas rodillas sin el efecto de la estabilización muscular secundaria. En este momento se obtiene el valor real del desplazamiento de la rodilla sana, siendo éste el valor al cual se intenta igualar la rodilla lesionada después de la reconstrucción y la referencia para comparar los resultados.
 - B) Durante la cirugía después de la fijación del injerto a tensión, se realiza una nueva medición para verifi-

car que el desplazamiento se igualó al del lado sano. Cuando el valor obtenido en esta medición no es igual al del sano sospechamos:

1. Tensión insuficiente o excesiva del injerto.
2. Falla en la estabilidad del método de fijación del injerto.
3. Falla del injerto en sí (ruptura por mala técnica de toma o preparación).
3. Postoperatorio, durante las consultas postoperatorias siempre se realizan mediciones artrómetricas a través de las cuales documentamos los resultados a largo y mediano plazo.

La medición y aplicación de la tensión fue realizada con dos tensómetros diferentes (Medmetric y Storz). La fuerza aplicada durante el tensado del injerto fue de 80 N. El protocolo de tensión consistió en traccionar la porción distal del injerto una vez que éste se encontraba fijo en el lado femoral. Con el injerto bajo tensión se realizó la fijación tibial mediante un tornillo interfenencial⁷ (Figura 3).

Todos los tornillos interfeneciales utilizados fueron absorbibles¹⁴ (Bioscrew, Linvatec Co. Fla EUA). En todos los pacientes la longitud de los mismos fue de 25 mm, en 37 casos se utilizaron tornillos de 9 mm de diámetro en ambos túneles, en 5 pacientes se utilizaron tornillos de 8 mm en el túnel femoral y de 9 mm en el tibial y en un paciente se colocaron tornillos de 8 mm en ambos túneles. En tres pacientes se utilizó además una grapa tibial ya que la longitud del injerto era mayor a la de los túneles. Un paciente requirió de fijación con endobutton (Smith & Nephew) (Figura 4).

Se evaluaron los resultados obtenidos realizando promedio y desviación estándar a los resultados de las mediciones en toda la serie. Se realizaron mediciones de ambas rodillas en el preoperatorio, en el postoperatorio inmediato y en todos los controles postoperatorios, de éstas, se tomaron en cuenta para el estudio el valor del lado sano bajo anestesia (referencia), el valor del lado lesionado antes de la reconstrucción, en el postoperatorio inmediato y los seguimientos a 6 y 12 meses.

Éstos se compararon entre sí y se aplicó la prueba de Spearman para validarlos.

RESULTADOS

La serie estudiada fue de 43 pacientes. Treinta y uno tuvieron un seguimiento mínimo de un año, y 12 de por lo menos 6 meses, de ellos 24 rodillas fueron derechas, ninguno se perdió al seguimiento.

El promedio de la serie para el desplazamiento anterior en el lado sano evaluado bajo anestesia o bloqueo antes de iniciar el procedimiento quirúrgico fue de 5.6 mm (DS 0.71). El

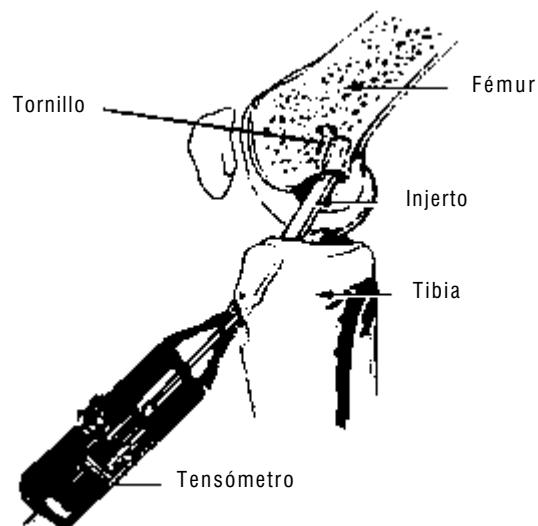


Figura 3. Tensión del injerto a través del túnel tibial con la porción femoral fija.



Figura 4. Fractura transoperatoria de la cortical posterior, fijación proximal con endobutton, distal tornillo absorbible (radiotransparente).

lado de la lesión promedio 13.3 mm (DS 1.9) antes de la reconstrucción y 4.8 mm (DS 0.6) inmediatamente después.

En el seguimiento a 6 meses, la serie promedió 5.3 mm de desplazamiento anterior (DS 0.7) y, los casos con un año de seguimiento promediaron 5.4 mm (DS 0.8).

Hubo una diferencia de 0.6 mm entre el promedio de la serie para el valor postoperatorio inmediato y el promedio para las últimas mediciones.

La diferencia entre los resultados con seguimiento de 6 y 12 meses y la medición del lado sano fue de menos de 0.2 mm en promedio.

El promedio de la medición del lado sano se comparó con el promedio en la medición del lado lesionado antes de la reconstrucción, la diferencia en el desplazamiento promedió 7.7 mm lo que fue estadísticamente significativo.

La diferencia en la laxitud de la rodilla lesionada antes de la reconstrucción y en el último seguimiento posoperatorio promedió 7.8 mm, se realizó el análisis estadístico de estos datos por medio del coeficiente de correlación de Spearman y se encontró que existe una diferencia de 0.79 ($P < .001$).

El desplazamiento posoperatorio inmediato de la rodilla reconstruida fue de 4.8 mm en promedio y en el último seguimiento a 12 meses fue de 5.4 mm.

Seis meses después de la operación, todos los pacientes de la serie se habían reintegrado a sus actividades laborales o escolares sin complicaciones y el 75% reiniciaban la actividad deportiva que incluía cambios de dirección súbitos durante la carrera (pivot). El resto de los pacientes preferían no reiniciar su actividad deportiva previa a la ruptura del ligamento cruzado anterior por temor a una nueva lesión.

Las complicaciones que se presentaron en la serie consistieron en una fractura de la cortical posterior femoral por lo que se cambió a fijación cortical lateral en el fémur mediante un "Endobutton" (Smith & Nephew) y fue el único caso en que no se utilizó fijación interferencial femoral.

En tres casos el injerto fue demasiado largo para los túneles y quedó parte del bloque óseo fuera del túnel tibial por lo que se colocó además del tornillo interferencial se colocó una grapa sobre el fragmento protruido.

No observamos dolor rotuliano o del tendón sobre el sitio de la toma del injerto en ninguno de los casos.

DISCUSIÓN

Aproximadamente 80,000 casos de lesión del LCA ocurren anualmente en Estados Unidos. La mayor incidencia se pre-

senta en la tercera década de la vida y el 70% de estas lesiones ocurren por participar en actividades deportivas.¹⁵ Todas las lesiones ocurren en personas que por su edad forman parte de la población económicamente activa y en general tienen intenciones de regresar a su actividad deportiva previa.

Para que la reconstrucción del LCA sea exitosa y satisfaga las expectativas de los pacientes, las condiciones previas a la lesión deben ser restauradas.

En nuestra serie, la rodilla contralateral funcionó como la referencia del desplazamiento normal para cada uno de los pacientes y el objetivo de la reconstrucción fue el de igualar el desplazamiento final de la rodilla lesionada al de la sana, esto se consiguió dentro de un rango de 1 mm de diferencia.

La rodilla sana se toma como referencia ya que el valor del desplazamiento anterior de la rodilla afectada previo a la lesión no se conoce.

Se requiere de más seguimiento para valorar si la reconstrucción del ligamento cruzado anterior, tomando en cuenta la tensión anatómica en realidad mejora los resultados a largo plazo y el pronóstico de la articulación afectada en su conjunto.

Sin embargo, en base a nuestra experiencia, recomendamos el uso de la artrometría ya que al seguir el protocolo de estudio descrito, el diagnóstico de la lesión es más preciso y la documentación de los resultados quirúrgicos es más exacto.

Finalmente, en nuestra serie, el uso de la artrometría transoperatoria nos ayudó a detectar una fractura de la cortical posterior de la escotadura intercondílea que pasó inadvertida artroscópicamente y comprometió la estabilidad de la fijación femoral, el método de fijación femoral fue cambiado durante el mismo procedimiento quirúrgico y el paciente evolucionó sin complicaciones.

REFERENCIAS

1. Andersson C, Gillquist. Treatment of isolated and combined ruptures of the anterior cruciate ligament. A long term follow-up study. *Am J Sports Med* 1992; 20: 7.
2. Jomha NM, Pinczewski LA, Clingelefeler A, Otto DD. Arthroscopic reconstruction of the anterior cruciate ligament with patellar bone-tendon-bone and interference screw fixation. The results after seven years. *J Bone Joint Surg Br* 1999; 81: 775.
3. Brahambhatt V, Smolinski R, McGlowan J, Dwochowski J, Ziv I. Double stranded hamstring tendons for anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Knee Surg* 1999; 12(3): 141.
4. Webb JM, Corry IS, Pinczewski LA. Endoscopic reconstruction for isolated anterior cruciate ligament rupture. *J Bone Joint Surg Br* 1998; 80: 288-94.
5. Butler DL. Evaluation of fixation methods in cruciate ligament replacement. *Instr Course Lec* 1987; 23: 173-83.
6. Matsumoto H, Toyoda T, Kawakubo M. Anterior cruciate ligament reconstruction ad physiologal joint laxity. Earliest changes in joint stability and stiffness after reconstruction. *J Orthop Sci* 1999; 4: 191-6.
7. Andersen HN, Amis AA. Review on tension in the natural and reconstructed anterior cruciate ligament. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 1994; 2: 192-202. Review.
8. Amis AA, Jackob RP. Anterior cruciate ligament graft positioning, tensioning and twisting. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 1998; 6 Suppl 1: S2-12.

9. Patel JV, Church JS, Hall AJ. Central third patellar bone-tendon-bone anterior cruciate ligament reconstruction: a 5 year follow-up. *Arthroscopy* 2000; 16: 67.
10. Lambert KL. Vascularized patella graft with rigid internal fixation for anterior cruciate ligament insufficiency. *Clin Orthop* 1983; 172: 85-89.
11. Strand T, Solheim E. Clinical test *versus* KT-1000 instrumented laxity test in acute anterior cruciate ligament tears. *Int J Sports Med* 1995; 16: 51-3.
12. Graham GP, Johnson S, Dent CM. Comparison of clinical tests and the KT1000 in the diagnosis of anterior cruciate ligament rupture. *Br J Sports Med* 1991; 25: 96-7.
13. Foster IW, Warren-Smith CD, Tew M. Is the KT1000 Knee ligament arthrometer reliable? *J Bone Joint Surg Br* 1989; 71: 843-7.
14. Abate JA, Fadale PD, Hulstyn MJ. Initial fixation strength of polylactic acid interference screws in anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy* 1998; 14: 278-84.
15. Letda I, Grifin MD. Non contact anterior cruciate ligament injury. Risk factors and prevention strategies. *J AAOS* 2000; 8: 141-150.

Correspondencia:

Víctor Manuel Ilizaliturri Sánchez

Amores 942-21

Colonia del Valle

CP 03100

México D.F. México

Tel: 55 75 06 06 Fax: 55 59 92 43

Correo electrónico: victormanuell@aol.com