

Consideraciones técnicas en la reconstrucción del LCA

Dres. Esteban Berón, Jorge Ramos, Hugo Senes

RESUMEN:

En el presente trabajo se vierten conceptos seleccionados de la revisión bibliográfica de la última década y los resultados de nuestra labor y su autocrítica. Es un llamado de atención al artroscopista en formación, sobre aquellas consideraciones técnicas que de no ser tenidas en cuenta llevan al fracaso en la reconstrucción del LCA.

ABSTRACT :

This communication is a bibliographical review about the reconstruction of ACL, in the last 10 years. Our results are reconsidered and we try to explain the failure of the procedure.

INTRODUCCION

El restablecimiento de la estabilidad y la prevención de un daño mayor en la rodilla, son los objetivos primarios en la reconstrucción del LCA.

El conocimiento de la anatomía artroscópica evolucionó en técnicas quirúrgicas más precisas y menos cruentas, acortando el tiempo de internación, rehabilitación y reinserción, convirtiendo a la reconstrucción del LCA con asistencia artroscópica en una práctica consensuada por el ortopedista general y el paciente.

El éxito del procedimiento resulta de la sumatoria de factores inherentes al paciente, al cirujano y a la técnica aplicada. Tan importante es el método, como la correcta selección del paciente y el diagnóstico de lesiones asociadas.

A sabiendas que el resultado más optimista nunca alcanzará la biomecánica del LCA sano, así como la participación activa y responsable que se requiere del enfermo para alcanzar el mejor resultado, el ortopedista debiera jerarquizar la relación médico-paciente. El desarrollo técnico - instrumental explosivo en la última década ofrece múltiples alternativas que muchas veces distraen la atención del artroscopista en formación por sobre aspectos básicos en la reconstrucción del LCA.

Hospital Británico de Buenos Aires

Posición de los túneles

Durante casi cuatro décadas los resultados de las publicaciones introdujeron modificaciones a conceptos previos apareciendo otros tales como el de isometría.

Por definición, isometría significa igual longitud entre dos puntos. Aplicada a la reconstrucción del LCA es un concepto biomecánico. La isometría se constituye entonces en la propiedad, del injerto, de mantener constante su longitud y tensión durante el mayor rango de movimiento posible determinado por los puntos de fijación (puntos isométricos).

Si el injerto no es posicionado cerca de estos puntos se verá sometido a mayor carga tensional con posible daño y/o pérdida del rango de movilidad.

En conocimiento de la anatomía del LCA, y que el mismo no es una estructura estrictamente isométrica, tampoco es posible la reconstrucción de un LCA isométrico, aceptándose una variación de 2 a 3 mm. en todo el rango de movimiento (27).

La isometría se verá más afectada por la posición del túnel femoral que por el tibial.

El labrado de un túnel femoral por delante del punto isométrico hace que el injerto se alargue en flexión. Si el túnel femoral es anterior, generará inestabilidad, y si es lateral provocará fricción con la probable ruptura del injerto (1).

El correcto posicionamiento del túnel tibial evolucionó desde el borde anterior del platillo tibial hasta aceptarse como referencia 2 a 3 mm por detrás del

centro del LCA original. Un túnel tibial por delante de este punto puede producir impingement: un túnel tibial por detrás de este punto produce laxitud en extensión (1, 15, 16, 19).

Goble y col. (15) dividieron el posicionamiento del túnel tibial en diferentes grados acorde a su relación con el punto isométrico ideal y compararon sus 30 fracasos con 30 éxitos al azar, concluyendo que cuanto más anterior fuera su ubicación, mayor será el número de fracasos.

Definir una localización reproducible de los puntos isométricos significó el desarrollo de diferentes técnicas y su instrumental para tal logro. La asistencia artroscópica permite una precisa determinación de estos puntos poniendo a prueba la pericia del artroscopista, su familiarización con el instrumental y el conocimiento de las referencias anatómicas.

Selección del injerto

Diferentes circunstancias determinaron la necesidad de hallar injertos alternativos; algunos de estos mejoraron el status previo, otros cayeron en desuso.

En el grupo de los autoinjertos, el semitendinoso triple, la combinación semitendinoso/ recto interno y el hueso/ tendón/ hueso disputan la primacía, cada uno con ventajas y desventajas. (ver cuadro 1).

Miller y col. (18) midieron la longitud promedio de los ligamentos cruzados anterior y posterior normales, obteniendo valores de 23,56 mm y 30,72 mm respectivamente; comparados con tendón patelar promedio (43,33mm), concluyen que el injerto HTH tiene una longitud adecuada para la reconstrucción de los dos primeros.

Con respecto a los aloinjertos, la disminución de la

fortaleza provocada por las radiaciones gamma, la incidencia de sinovitis por óxido de etileno y la posibilidad de transmisión de enfermedades hicieron que la tendencia actual sean los frescos y congelados.

Todos los injertos mencionados, están además sujetos a variables tales como el tamaño del injerto, su número de fibras por área de sección y la indemnidad al final del procedimiento.

Fijación del injerto

Se considera buena fijación aquella que previene cambios en la posición durante el período de incorporación del injerto (21).

Los métodos de fijación han sido quizás quienes más alternativas ofrecieron.

La ausencia de extremos óseos en el STT y en el ST-RI ocasionó la aparición de un sinnúmero de variantes para su fijación. Algunas de las más relevantes fueron el endobutton extra túnel femoral propuesto por Rosemberg y la complementación con "hueso interferencial" de Barber; el tornillo interferencial hasta la aparición de la técnica de cross pin ideada por Howell.

Los tornillos interferenciales, tipo AO o tipo Kurosaka (de Titanio o reabsorbible) constituyen un método seguro en el postquirúrgico inmediato, pero requieren de cuidados extras durante su colocación para no dañar el injerto ni movilizar los tacos (empujarlo o expulsarlo).

Nebelung y col. (22) realizaron un seguimiento de más de 3 años de sus pacientes operados con la técnica de endobutton, encontrando que más del 70% presentaba un aumento del diámetro del túnel femo-

Cuadro 1

HTH

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> - Sólida fijación inicial - Gran fortaleza - Mejor revascularización - Inserción ósea 	<ul style="list-style-type: none"> - Morbilidad - Complicaciones: fractura de rótula artrofibrosis ruptura tendinosa acortamiento tend. rot.

Cuadro 2

STT / ST-RI

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> - Poca morbilidad 	<ul style="list-style-type: none"> - Mayor tiempo para su fijación en el túnel - Punto débil: fijación tibial

ral mayor de 2 mm y que sólo el 40% de los túneles tibiales alcanzaba este valor. Concluyen por tanto que es el túnel femoral quien más sufre la fuerza y el movimiento de las rodillas mientras que la incorporación dentro del túnel dista del ideal.

Su evolución alejada evaluada con IKDC mostró un 66% de pacientes normales o cerca de la normal y en la evaluación con KT1000 sólo alcanzó el 55%. Esto constituyó, quizás, el punto de inflexión hacia la tendencia actual de fijar los injertos dentro del túnel con tornillos o tacos óseos para evitar el "efecto limpiaparabrisas".

Plástica del intercóndilo

Existe una variedad de configuraciones anatómicas normales del intercóndilo, de las cuales resultan de interés las estenóticas, éstas pueden ser congénitas o secundarias.

En un notch normal, el espacio libre de ligamentos es pequeño, el cual se verá afectado en menos en la inestabilidad crónica.

La configuración anatómica del intercóndilo generará entonces un conflicto centímetro/contenido entre el notch y el tamaño del injerto.

La lesión postquirúrgica del injerto puede ser el resultado de una inadecuada plástica del intercóndilo. Odenstein y Guillquist (14) encontraron en mediciones radiográficas, variaciones desde 21 +/- 3 mm en una rodilla normal hasta 15 +/- 3 mm en inestabilidades crónicas.

Calcular un "índice de estrechez" (ver foto 1), según Souryal y col. (25), ha resultado más preciso que intentar definir una medida estándar del intercóndilo dada la variabilidad anatómica del fémur distal, la



magnificación y la proyección radiográfica, permitiéndoles determinar un índice límite de 0.20 por debajo del cual aumenta la predisposición a lesionar el injerto.

No menos importante resulta la observación del genu recurvatum del paciente en cuestión, el cual, de ser significativo generará impingement.

Tensión del injerto

Una tensión adecuada es aquella capaz de suprimir un signo Lachman conservando un rango de movilidad completo.

La tensión excesiva puede someter el injerto a una abrasión mayor y probablemente afecte su revascularización.

La tensión aplicada al injerto durante su fijación será también afectada por la posición o grado de flexión de la rodilla en dicho momento.

La tensión en extensión aumentará si el injerto es fijado en 30 grados de flexión dado que éste es el ángulo de mayor traslación en la rodilla sana.

COMENTARIO DE LOS AUTORES

Cumplimentar los puntos requeridos por la técnica podría considerarse un resultado satisfactorio para el ortopedista, pero tal vez no se vea reflejado en la satisfacción de las expectativas del paciente.

Los tests de Lysholm e IKDC incorporan criterios amplios, tanto subjetivos como objetivos a la evaluación de la reconstrucción del LCA, mientras el KT1000 podría considerarse el más objetivo.

Basados en esto, distintos autores (Tabla 1) mostraron un seguimiento a largo plazo de sus reconstrucciones con HTH, encontrando una variación del KT1000 menor de 3 mm en casi el 80% de los pacientes y evaluación subjetiva de bienestar y porcentaje de éxito del orden del 95% (21).

Comparando estos resultados con cualquier técnica

Tabla 1

PLASTICA DEL I.C.

$$\text{Índice de estrechez: } \frac{\text{Ancho I. C.}}{\text{Ancho fémur}}$$

< 0.20

riesgo lesión del injerto

Source: AMSM 98

que utiliza STT o ST-RI, observamos que la única que hoy compete en el corto plazo con HTH es la técnica de cross pin de Howell y con valores reproductibles similares (2, 4, 8, 22).

Concluimos que cualquier técnica que utilice Hamstring será menos mórbida pero tendrá su punto débil en la fijación tibial y, como en la técnica de Cross Pin, un mayor tiempo para su incorporación en el túnel.

Consideramos que a pesar de sutiles variaciones y de su morbilidad, la técnica ideada por Clancy constituye aún el Gold Standard en la reconstrucción del LCA.

BIBLIOGRAFIA

1. Amekinders L., Chiavetta J., Clarke J.: Radiographic Evaluation of Anterior Cruciate Ligament Graft Failure With Special Reference to Tibial Tunnel Placement. *Arthroscopy* 1998; 14 (2): 206-211.
2. Arce G., Lacroze, S., Buttler F., Barclay F.: Reconstrucción artroscópica del ligamento cruzado anterior. Técnica y resultados. *Revista de la AAOT* 1993; 58 (2): 230-237.
3. Asahina S., Muneta T., Ishibashi T., Yamamoto H.: Effects of Knee Flexion Angle at Graft Fixation on the Outcome of the Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Arthroscopy* 1996; 12 (1): 70-75.
4. Barber A.: Tripled Semitendinosus-Cancellous Bone Anterior Cruciate Ligament Reconstruction With Bioscrew Fixation *Arthroscopy* 1999; 15 (4): 360-367.
5. Buzzi R., Zaccherotti G., Giron F., Aglietti P.: The Relationship Between the Intercondylar Roof and the Tibial Plateau With the Knee in Extension: Relevance for the Tibial Tunnel Placement in the Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Arthroscopy* 1999; 15 (6): 625-631.
6. Carbow D., Coen M., Neef R., Hamilton D., Nyland J., Johnson D.: Quadrupled Semitendinosus-Gracilis Autograft Fixation in the Femoral Tunnel: A Comparison Between Metal and a Bioabsorbable Interference Screw. *Arthroscopy* 1998; 14 (3): 241-245.
7. Carter T., Edinger S.: Isokinetic Evaluation of Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: Hamstring Versus Patellar Tendon. *Arthroscopy* 1999; 15 (2): 169-172.
8. Clark R., Olsen R., Larson B., Goble M., Farrer R.: Cross Pin Femoral Fixation: A New Technique for Hamstring Anterior Cruciate Ligament Reconstruction of the Knee. *Arthroscopy* 1998; 14 (3): 258-267.
9. Cooper D., Urrea L., Small J.: Factors Affecting Isometry of Endoscopic Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: The Effect of Guide Offset and Rotation. *Arthroscopy* 1998; 14 (2): 154-170.
10. Costa Paz M., Ranaletta M., Makino A., Ayerza M., Muscolo L.: Fractura de rótula post-reconstrucción de ligamento cruzado con el tercio central del tendón rotuliano. *Revista Argentina de Artroscopia* 1999; 6 (1): 20-25.
11. Dodds J., Arnoczky S.: Anatomy of Anterior Cruciate Ligament: A Blueprint for Repair and Reconstruction *Arthroscopy* 1994; 10 (2): 132-139.
12. Dworsky B., Jewell B., Bach B. Jr.: Interference Screw Divergence in Endoscopic Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Arthroscopy* 1996; 12 (1): 45-49.
13. Falconiero R., Di Stefano V., Cook T.: Revascularization and Ligamentization of Autogenous Anterior Cruciate Ligament Grafts in Humans. *Arthroscopy* 1998; 14 (2): 197-205.
14. Gillquist J., Odensten M.: Arthroscopic reconstruction of the anterior cruciate ligament. *Arthroscopy* 1992; 4: 5-9.
15. Goble E. M., Downey D., Wilcox T.: Positioning of the Tibial Tunnel for Anterior Cruciate Ligament reconstruction *Arthroscopy* 1995; 11 (6): 688-695.
16. Jackson D., Gasser S.: Tibial Tunnel Placement in ACL Reconstruction. *Arthroscopy* 1994; 10 (2): 124-131.
17. Liotta C., Costa Paz M., Makino A., Ayerza M., Muscolo L.: Cambios en la longitud del tendón rotuliano a 6 años de reconstrucción del LCA. *Revista Argentina de Artroscopia*; 4 (1): 29-32.
18. Miller M., Olszeswski A.: Cruciate Ligament Graft Intra-articular Distances. *JARS*. June 1997: 291-295.
19. Morgan C., Kalman V., Grawl D.: definitive Landmarks for Reproducible Tibial Tunnel Placement in Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Arthroscopy* 1995; 11 (3): 275-288.
20. Morgan C., Kalmam V., Grawl D.: Isometry Testing for Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Revisited. *Arthroscopy* 1995; 11 (96): 647-659.

21. Múscolo L., Costa Paz M., Makino A., Ayerza M.: reconstrucción artroscópica del ligamento cruzado anterior. Evaluación clínica y artrométrica a los 4 años y medio de seguimiento. Revista de la AAOT. 1996; 61 (4): 405-413.
22. Nebelung W., Becker R., Merkel M., Ropke M.: Bone Tunnel Enlargement. After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction With Semitendinous Tendon Using Endobutton Fixation on the Femoral Side. Arthroscopy 1998; 14 (8): 810-815.
23. Otero A., Hutcheson L.: A Comparison of the Doubled Semitendinosus/Gracilis and Central Third of the Patellar Tendon Autografts in Arthroscopic Anterior Cruciate Ligament reconstruction Arthroscopy 1993; 9 (2): 143-148.
24. Pomeroy G., Baltz M., Pierz K., Nowak M, Post W., Fulkerson J.: The Effects of Bone Plug Length and Screw Diameter on the Holding Strength of Bone-Tendon-Bone Graft. Arthroscopy 1998; 14 (2): 148-152.
25. Souryal T., Moore H., Evans J.: Bilaterality in injuries associated with intercondylar notch stenosis. Am J Sports Med 1988; 16: 449-454.
26. Tanzer M., Lenczner E.: The relationship of intercondylar notch size and content to notchplasty requirement in anterior cruciate ligament surgery. Arthroscopy 1990; 6: 89-93.
27. Vergis A., Gillquist J.: Graft Failure in Intra-Articular Anterior Cruciate Ligament Reconstructions: A review of the Literature. Arthroscopy 1995; 11 (3): 312-321.