

Resultados Clínicos, Funcionales y Radiológicos de la Reconstrucción de Ligamento Cruzado Anterior con Técnica por Portal Antero Medial con Seguimiento mínimo de 2 años

Francisco Arcuri^{*,#}, Fernando Barclay^{*,#}, Máximo Fernandez Moores[#], Jorge Cavallo^{*,#}

^{*}Instituto Argentino de Diagnóstico y Tratamiento. CABA, Argentina.

[#]Clínica Bessone. San Miguel, Buenos Aires, Argentina.

RESUMEN

Introducción: La prioridad en la actualidad para la reconstrucción del ligamento cruzado anterior es la colocación del injerto reproduciendo la anatomía normal y la utilización de sistemas de fijación sólidos hasta lograr la asimilación biológica del mismo. El uso del portal antero medial accesorio con la utilización de un botón cortical autoajustable como fijación femoral pueden hacer posible estas prioridades. El objetivo del presente trabajo es mostrar una serie de casos operados con técnica de portal anteromedial y botón femoral autoajustable con un seguimiento mínimo de 2 años.

Material y Métodos: Evaluamos 40 reconstrucciones del ligamento cruzado anterior realizadas con técnica por portal antero medial y fijación con botón cortical autoajustable, utilizamos la prueba de lachmann y pivot shift para definir estabilidad, los scores de Lysholm, IKDC para la evaluación clínica, el grado de satisfacción de los pacientes, la vuelta al deporte pre lesional y el índice de agrandamientos de túneles por imágenes radiológicas.

Resultados: La serie tuvo un seguimiento promedio de 29,6 meses. El valor medio de la escala de Lysholm fue de 92,83 (IC 95% de 90-95, SD 8). El IKDC de 90.1 (IC 95% de 87,8 a 95). El grado de satisfacción del paciente fue de 8,89 (IC95% 8,4-9,3, SD 1,3). 35 (87,5%) de ellos participan en deportes de contacto (fútbol, hockey, hándbol, artes marciales) y 5 (12,5%) en deportes no de contacto (correr, crossfit, danza). Al preguntarles si volvieron al mismo nivel de deportivo que antes de la lesión, 34 pacientes (85%) refieren retornar al mismo nivel que pre-lesional. Al evaluar la presencia de Lachmann, el valor más frecuente (Moda 20 pacientes) fue para 1 cruz, seguido de 2 cruces con tope (18 pacientes), evaluando el Pivot-shift la moda fue para la falta de pivot-shift (28 pacientes). Al medir el Single Hop test, la media estaba al 96,4% de la contralateral con un intervalo de confianza del 95% entre 93 y 99,3. Al compararse las mediciones del diámetro femoral entre el postoperatorio inmediato y el control final la diferencia observada no fue estadísticamente significativa, $p=0,24$, IC 95 0,11 a -0,43). Pero cuando se compararon los diámetros tibiales la diferencia obtenida fue estadísticamente significativa, $p0,000$, IC95 de $-,51$ a $-1,6$.

Conclusión: La reconstrucción de Ligamento Cruzado Anterior con técnica anatómica por portal antero medial y fijación cortical con sistema autoajustable es una técnica reproducible con resultados funcionales e índice de falla similares a los observados en registros internacionales con utilización de otras técnicas. El grado de agrandamiento de los túneles no fue causa de aumento de fallas en la población observada.

Tipo de estudio: Serie de casos

Nivel de evidencia: IV

Palabras clave: Ligamento Cruzado Anterior; Portal Antero Medial; Botón Cortical Autoajustable; Agrandamiento de Túneles

ABSTRACT

Introduction: Nowadays the priority in anterior cruciate ligament (ACL) reconstruction is to recreate the normal anatomy and the use of solid fixation systems in order to achieve graft incorporation. The use of an accessory anteromedial portal and a self-locking femoral suspensory implant make this possible. The purpose of this study is to report a case series of patients with an ACL reconstruction with an anteromedial portal, a femoral self-locking device with a minimum follow up of 2 years.

Materials and Methods: 40 ACL reconstructions had a Lachmann, Pivot Shift test to define stability with at least 24 months postoperatively. At the same time and IKDC, Lysholm scores and an overall satisfaction knee score were performed. The return to sport and its level were recorded. In order to observe tunnel enlargement, an x ray was performed in the first 24 hrs and another one at the final follow up. Tibial and Femoral tunnel diameters were measured, recorded and compared

Results: The mean follow up was 29,6 months. The mean value for the Lysholm scale was 92,83 (IC 95% of 90-95, SD 8). The IKDC was 90.1 (IC 95% de 87,8 to 95). The degree of patient satisfaction after de surgery was 8,89 (IC95% 8,4-9,3, SD 1,3). 35 (87,5%) of the practiced contact sports (Soccer, field hockey, handball, martial arts) and only 5 (12,5%) practiced non-contact sports (running, crossfit, dance). 34 patients (85%) reported to the same pre-lesion sports level. The most frequent lachmann value (mode) was one cross in 20 patients, followed by 2 crosses with end point in 18 patients. The pivot shift it's mode was for non pivot shift in 28 patients. The Single Hop test, the mean was 96,4% of the contralateral side with a confidence interval of 95% between 93 y 99,3. Comparing the femoral tunnel diameter between the first and last x-ray, the difference was not significant $p=0,24$, IC 95 0,11 a -0,43). But in the tibial side it was, $p0,000$, IC95 de $-,51$ a $-1,6$.

Conclusion: The ACL reconstruction with anatomic, accessory anteromedial portal and cortical femoral self-locking button is a safe reproducible technique that achieves similar functional and re-rupture results compared with reported international registry databases. The degree of tunnel widening was not a cause of failure in the observed population.

Type of study: Case series

Level of evidence: IV

Keywords: Anterior Cruciate Ligament; Antero-Medial Portal; Self Locking Cortical Button; Tunnel Widening

Francisco Arcuri

francisco_arcuri@mac.com

INTRODUCCIÓN

La reconstrucción del ligamento cruzado anterior sigue evolucionando aceleradamente, enfocándose en esta última década en reconstrucciones que priorizan la posición anatómica del túnel femoral y así lograr una buena función y estabilidad de la rodilla.¹⁻³ Durante años hemos realizado el túnel femoral a través del túnel tibial, colocando el injerto demasiado posterior en la tibia, central y vertical.

Recientes estudios anatómicos y biomecánicos proponen realizar los túneles de manera independiente, ya sea por un portal anteromedial accesorio o por una técnica de afuera adentro retrograda,^{4,6} y así poder colocar la salida de los túneles en las huellas anatómicas del ligamento cruzado anterior normal.

El propósito del presente trabajo es evaluar los resultados clínicos, funcionales y radiológicos luego de realizar una técnica de reconstrucción del ligamento cruzado anterior por portal antero medial, utilizando como método de fijación femoral un botón autoajustable y un tornillo interferencial biocompuesto de 35 mm como fijación tibial, con un seguimiento mínimo de 24 meses.

MATERIALES Y MÉTODO

Entre Enero de 2012 a diciembre 2013, se realizaron 60 reconstrucciones de ligamento cruzado anterior con técnica anatómica, utilizando un portal antero medial accesorio, fijación femoral con botón cortical autoajustable y fijación tibial con tornillo interferencial biocompuesto.

Todas las cirugías fueron realizadas por el mismo equipo quirúrgico y en todos los casos se utilizaron como injerto el semitendinoso y recto interno cuádruple. Los criterios de exclusión fueron pacientes menores de 18 años, casos de revisión, lesiones multiligamentarias, lesiones condrales mayores a un grado 3 de la clasificación de Outerbridge, y los casos en donde se realizaron suturas meniscales u osteotomías.

Técnica Quirúrgica

Con el paciente en decúbito dorsal y maguito hemostático

co en raíz de muslo a 350 mm Hg. se realiza un abordaje sobre la pata de ganso para obtener los tendones del semitendinoso y recto interno. Luego de la preparación de los mismos, se cargan en forma cuádruple dentro del botón femoral autoajustable (ACL TightRope RT; Arthrex, Naples, FL), obteniéndose un injerto de un diámetro promedio de 7,6 SD 1,1mm. Se procede luego a identificar y tratar por vía artroscópica la patología intrarticular asociada y a localizar y desbridar la huella de inserción femoral del ligamento cruzado anterior. A través de un portal anteromedial accesorio, más medial e inferior del convencional, se coloca la guía transportal previamente montada con una clavija guía (Drill Pin II Arthrex, Naples, FL) en el centro de la huella femoral, flexionado ahora la rodilla hasta los 130°. Se perfora el cóndilo femoral midiéndose la distancia trans-ósea, promedio de 35 mm SD 3.9 mm. Con la misma flexión y utilizando fresas de bajo perfil se realiza un hoyo de 23 mm de profundidad, dejando siempre al menos 12 mm de hueso entre el hoyo y la cortical lateral. Con la rodilla nuevamente en flexión de 90° se realiza el túnel tibial, con la guía sobre el remanente del ligamento, utilizando como parámetro anatómico el borde posterior del cuerno anterior del menisco externo. Se pasa el injerto a través del túnel tibial y una vez que el botón se fija en la cortical lateral se procede al izado del mismo hasta que llena completamente el hoyo femoral (fig. 1) con movimientos pasivos de flexión y extensión pretensamos del injerto y finalmente hacemos la fijación tibial con un tornillo interferencial biocompuesto de 35 mm (Delta biocomposite, Arthrex, Naples FL) con una flexión de 15°.

Todos los pacientes se sometieron al mismo protocolo de rehabilitación, teniendo como premisa lograr la extensión completa dentro del mes, comenzar a correr a los 3 meses, la vuelta al deporte de pivót a los 6 meses y de contacto a los 8 meses.

Evaluación Funcional y Clínica

Para la evaluación de la estabilidad utilizamos las pruebas de Lachmann y de pivot-shift, medidos subjetivamente con cruces por 2 evaluadores (FA, MFM), para la evalua-

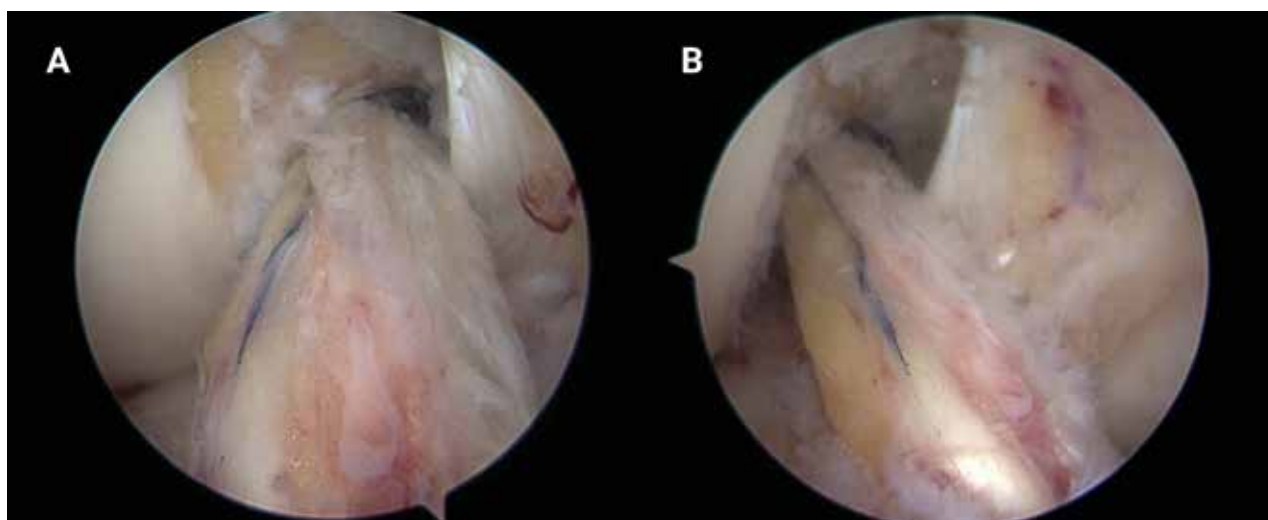


Figura 1: Visión artroscópica de la orientación del injerto visualizado a través de A, portal lateral y B portal antero medial.



Figura 2: Radiografía de rodilla de frente y perfil a los dos años observándose esclerosis de los túneles.

ción clínica⁷ se utilizó la escala de Lysholm, IKDC, grado de satisfacción, vuelta al nivel deportivo previo a la lesión con un seguimiento mínimo de 24 meses. La actividad deportiva se clasificó según la clasificación de la American Academy of Pediatrics, Comité on sports Medicine and fitness,⁸ y el nivel del mismo se tabuló según la cantidad de veces por semana que practica el deporte.

Funcionalmente se evaluó la rodilla mediante el single hop test, que consiste en realizar un salto hacia delante lo más lejos posible en una pierna y compararla con la contralateral, se repiten 3 saltos y se toma el promedio de los mismos, el valor final está expresado en porcentual comparándolo con la pierna contralateral.

Se realizó una Radiografía digital de frente y perfil dentro de las 48 horas de la cirugía y una segunda radiografía de frente y perfil al momento de la evaluación. En ellas se midió el diámetro del hoyo femoral y del túnel tibial,⁹ (OsiriX 7.5 DICOM viewer) (fig. 2).

El análisis estadístico incluyó estadísticos descriptivos (media, mediana, rango) de las diferentes variables de la cohorte. El análisis estadístico se enfocó en los cambios radiográficos a lo largo del tiempo utilizándose el test de Student para variables continuas. Un valor de probabilidad de $p < 0,05$ se consideró como estadísticamente significativo. Todos los cálculos se realizaron utilizando el programa SPSS (versión 20.0, SPSS Inc, Chicago, IL).

RESULTADOS

De los 60 pacientes en los que se le realizó una reconstrucción de ligamento cruzado anterior con técnica anatómica

por portal antero medial y botón cortical solo se pudieron reevaluar 40 pacientes (66%) con un seguimiento promedio de 29,9 meses (rango de 25 a 46), que conformaron el grupo de estudio. Treinta y dos (80%) pacientes de sexo masculino y 8 (20%) de sexo femenino, la edad promedio fue de 33,9 años, desvió estándar de 9,46 años.

El valor medio de la escala de Lysholm fue de 92,83 (IC 95% de 90-95, SD 8). El IKDC de 90.1 (IC 95% de 87,8 a 95). El grado de satisfacción del paciente fue de 8,89 (IC95% 8,4-9,3, SD 1,3).

Treinta y cinco (87,5%) de ellos participan en deportes de contacto (fútbol, hockey, hándbol, artes marciales) y 5 (12,5%) en deportes no de contacto (correr, crossfit, danza).

Al preguntarles si volvieron al mismo nivel de deportivo que antes de la lesión, 34 pacientes (85%) refiere haber retornado al mismo nivel que pre-lesional. Al preguntarle qué tan frecuente realizaban su actividad física, 23 pacientes la realizaban 2 veces por semana, 4 solo una vez por semana, 5 tres veces por semana, 5 cuatro veces por semana y uno diariamente.

El evaluar la presencia de Lachmann, el valor más frecuente (Moda 20 pacientes) fue para 1 cruz, seguido de 2 cruces con tope (18 pacientes), y dos casos con un lachmann negativo. Evaluando el Pivot-shift la moda fue para la falta de pivot -shift (28 pacientes), el resto tenían pivot de 1 cruz (12 pacientes).

Al medir el Single Hop test, la media estaba al 96,4% de la contralateral con un intervalo de confianza del 95% entre 93 y 99,3.

El diámetro de fresa tibial más utilizado fue el de 8 mm en 27 casos y en fémur también fue de 8 mm en 29 casos.

Las mediciones radiográficas del diámetro femoral realizadas en las primeras 48 horas dieron una media de 9,43, desvío estándar de 0,679 y para la tibia fueron de 9,19 y con un desvío estándar de 0,701. En los controles radiográficos al final del estudio el diámetro femoral fue de 9,59 con un desvío estándar de 1,04 (graf. 1) y para la tibia fue de 10,24 con un desvío estándar de 1,673 (graf. 2). Al compararse las mediciones del diámetro femoral entre el postoperatorio inmediato y el control final la diferencia observada no fue estadísticamente significativa, $p=0,24$, IC 95 0,11 a -0,43 (graf. 3). Pero cuando se compararon los diámetros tibiales la diferencia obtenida fue estadísticamente significativa, $p0,000$, IC95 de -0,51 a -1,6 (graf. 4).

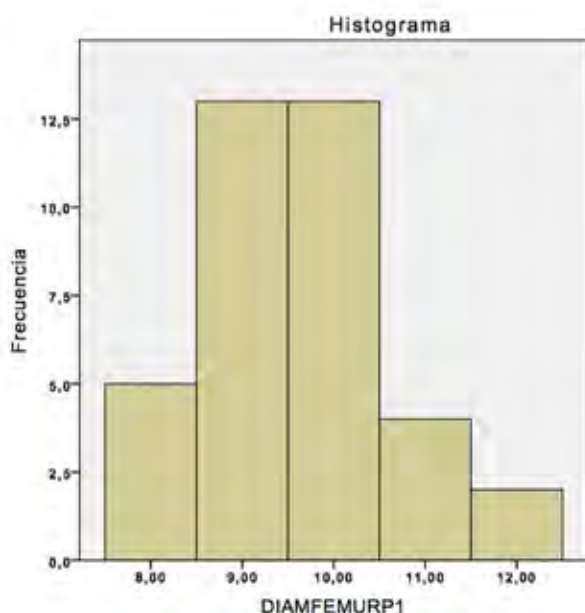


Gráfico 1: Histograma de frecuencias de diámetros de túnel femoral medidos a los dos años.

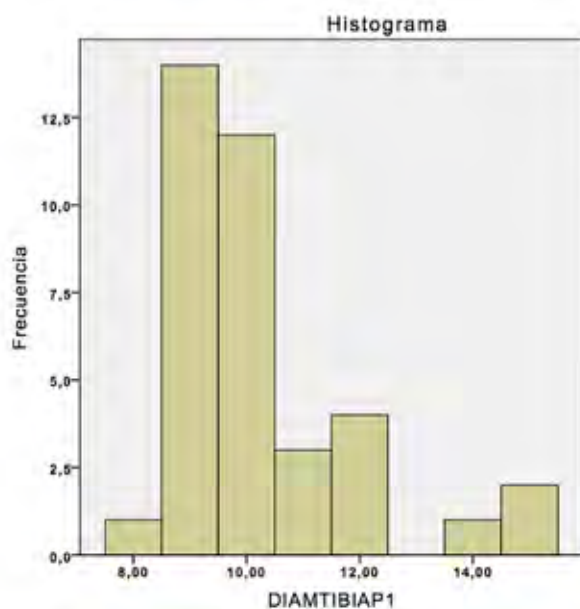


Gráfico 2: Histograma de frecuencias de diámetros de túnel tibial medidos a los dos años.

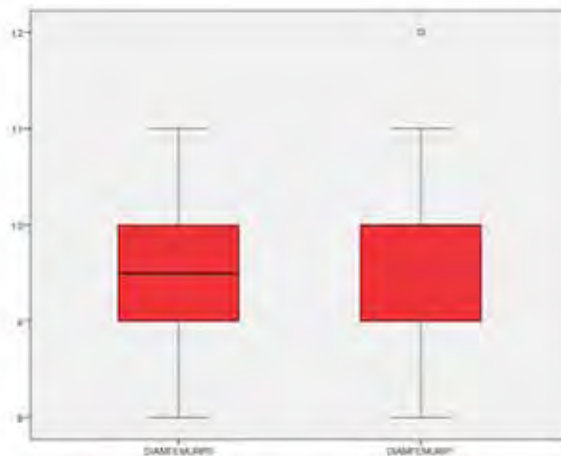


Gráfico 3: Gráfico de barras comparando los diámetros femorales de la primera radiografía (DIAMFEMURP0) con los de la última radiografía (DIAMFEMURP1). Observándose que la diferencia no es significativa.

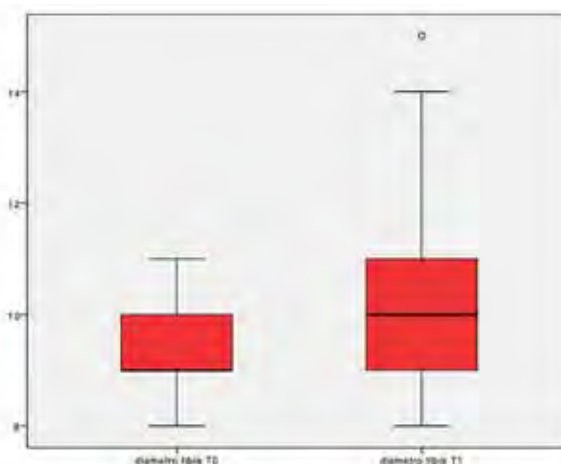


Gráfico 4: Gráfico de barras comparando los diámetros tibiales de la primera radiografía (DIAMTIBIAP0) con los de la última radiografía (DIAMTIBIAP1). Observándose que la diferencia es significativa.

En nuestra serie no se observaron complicaciones por infección, ni hematomas de heridas, identificamos dos re-rupturas del injerto, ambos realizando deportes de contacto a nivel competitivo.

DISCUSIÓN

El hallazgo de mayor importancia en una muestra muy homogénea de pacientes en donde todos fueron intervenidos por el mismo equipo quirúrgico, con la misma técnica por portal antero medial, con el mismo sistema de fijación y similar protocolo de rehabilitación fue los buenos resultados funcionales y de estabilidad con un bajo índice de re-ruptura comparado con otras series publicadas y un alto grado de satisfacción y vuelta al deporte pre-lesional.

Observando los resultados de las escalas funcionales, el 85% volvió al nivel deportivo pre-lesional, y de ellos el 87,5% practicaban deportes de contacto con gran demanda de pivó. Todos los valores de la evaluación de Lachmann son excelentes, así como el grado de satisfacción global. Al observar los resultados del Single Hop Test, en

el 95% de los casos la diferencia entre la pierna operada y la contralateral es menor al 10%, siendo una diferencia menor al 15% considerada como normal.

Al comparar el diámetro de los túneles tibiales y femorales se encontró una diferencia significativa en el agrandamiento del túnel tibial. El agrandamiento de los túneles no es un fenómeno nuevo, pero ya se sabe que no es progresivo sino que ocurre solo en el primer año post operatorio.^{10,11} Entre las causas que lo podrían causar se incluyen, el uso de injertos isquiritibiales,^{12,13} aloinjertos,¹⁴ el uso de fijaciones que no sean de apertura,¹⁵ un protocolo de rehabilitación agresivo,¹⁶ la extravasación de líquido sinovial,¹⁷ la degradación de los tornillos biocompuestos, compuestos por el 30% fosfato de calcio bifásico y 70% de PLDLA.¹⁸ Si observamos la figura 2 esta presenta dos picos, uno debido al agrandamiento tibial y el otro debido a la presencia de quistes en la zona donde se ubicaba el injerto. Si bien la resorción no estaría finalizada al cabo de dos años, cierto grado de respuesta inflamatoria y degradación del mismo podrían explicar esos quistes.

El índice de re-ruptura fue del 3,3%, menor que el 5,2% del registro Danés de Ligamento Cruzado para portal antero medial, pero similar a los índices publicados para técnicas transtibiales.¹⁹ Pero que contrastado con la serie presentada por Schurz et col.,²⁰ que sobre 92 pacientes operados con técnica todo adentro con la misma fijación femoral reportaron una incidencia de re-ruptura del 12,7%, que ellos concluyen que se debe a la utilización de los lineamientos de van Eck et al.²¹ para la ubicación de los

túneles, muy sobre la pared lateral, lo que lo expondría a mayor stress rotacional. Ya que en una posición mas sobre la pared lateral no solo otorga estabilidad anteroposterior sino también estabilidad rotacional,^{22,23} razón por la cual los valores de pivot shift son muy bajos.

A pesar de ser el primer trabajo publicado en el que se evalúen con un seguimiento de más de 2 años pacientes operados con técnica por portal antero medial y fijación femoral con botón auto-ajustable, el mismo no está exento de limitaciones.

Las limitaciones del presente trabajo son la escasa cantidad de pacientes para una serie retrospectiva, que la medición del agrandamiento de los túneles se realizó solo con radiografías digitales y no con tomografías axial computada y si bien un seguimiento promedio de 24 meses es adecuado para evaluar el agrandamiento de los túneles, es un seguimiento intermedio para evaluar resultados funcionales o índice de re-ruptura.

CONCLUSIÓN

La reconstrucción de Ligamento Cruzado Anterior con técnica anatómica por portal antero medial y fijación cortical con sistema autoajustable es una técnica reproducible con resultados funcionales e índice de falla similares a los observados en registros internacionales con utilización de otras técnicas.

El grado de agrandamiento de los túneles no fue causa de aumento de fallas en la población observada.

BIBLIOGRAFÍA

- Kim HS, Seon JK, Jo AR. Current trends in anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg Relat Res* 2013;25: 165-173.
- Mulcahey MK, David TS, Epstein DM, Alaia MJ, Montgomery KD. Transtibial versus anteromedial portal anterior cruciate ligament reconstruction using soft-tissue graft and expandable fixation. *Arthroscopy* 2014;30: 1461-1467.
- Harner CD, Honkamp NJ, Ranawat AS. Anteromedial portal technique for creating the anterior cruciate ligament femoral tunnel. *Arthroscopy* 2008;24:113-115.
- Lubowitz JH. Anteromedial portal technique for the anterior cruciate ligament femoral socket: Pitfalls and solutions. *Arthroscopy* 2009;25:95-101.
- Lubowitz JH, Ahmad CS, Anderson K. All-inside anterior cruciate ligament graft-link technique: Second-generation, no-incision anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy* 2011;27:717-727.
- Almazán Díaz A, Adán Avitia Salazar H, Rodríguez Resendiz F, Sierra Suárez L, Cruz López F, Villalobos Córdova E, Pérez Jiménez FJ, Ibarra Ponce de León JC. Técnica para realizar el túnel femoral a través del portal anteromedial en la reconstrucción de LCA. *ARTROSCOPIA | VOL. 17, Nº 3 : 212-215 | 2010.*
- Arcuri F, Abalo E, Barclay F. Uso de scores para evaluación de resultados en cirugía del Ligamento Cruzado Anterior. *ARTROSCOPIA, VOL. 17(3) : 241-247, 2010.*
- American Academy of Pediatrics Committee on Sports Medicine. Recommendations for participation in competitive sports. *Pediatrics* 1988;81:737-739.
- Barclay F, Arcuri F, Nacul I. Ligamento Cruzado Anterior : Reconstrucción Trans Tibial vs Trans Portal, Evaluación Radiológica de la posición del Túnel femoral y Tibial. *Artroscopia* 21(2);45-49, 2014.
- Lajtai G, Noszian I, Humer K, et al. Serial magnetic resonance imaging evaluation of operative site after fixation of patellar tendon graft with bioabsorbable interference screws in anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy* 1999;15:709-718.
- Clatworthy MG, Annear P, Buelow J-U, et al. Tunnel widening in anterior cruciate ligament reconstruction: a prospective evaluation of hamstring and patella tendon grafts. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 1999;7:138-145.
- Aglietti P, Giron F, Buzzi F, et al. Anterior cruciate ligament reconstruction: bone-patellar tendon-bone compared with double semitendinosus and gracilis tendon grafts. *J Bone Joint Surg* 2004;86A:2143-2155.
- L'Insalata JC, Klatt B, Fu FH, et al. Tunnel expansion following anterior cruciate ligament reconstruction: a comparison of hamstring and patellar tendon autografts. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 1997;5:234-238.
- Zijl JAC, Kleipool AEB, Willems WJ. Comparison of tibial tunnel enlargement after anterior cruciate ligament reconstruction using patellar tendon autograft or allograft. *Am J Sports Med* 2000;28:547-551.
- Buelow J-U, Siebold R, Ellermann A. A prospective evaluation of tunnel enlargement in anterior cruciate ligament reconstruction with hamstrings: extracortical versus anatomical fixation. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2002;10:80-85.
- Hantes ME, Mastrokalos DS, Yu J, et al. The effect of early motion on tibial tunnel widening after anterior cruciate ligament replacement using hamstring tendon grafts. *Arthroscopy* 2004;20:572-580.
- Sanders TG, Tall MA, Mulloy JP, Lesis HT. Fluid collections in the osseous tunnel during the first year after anterior cruciate ligament

- repair using an autologous hamstring graft: Natural history and clinical correlation. *J Comput Assist Tomogr* 2002;426:617-621.
18. San Roman JJ, Almazan Dias A, Gonzalez Rosado GD, Ibarra Ponce de León. Estudio Comparativo de la Osteointegración de 2 Tornillos Biocompuestos en el Túnel Tibial Mediante Tomografía Axial computada en Pacientes Operados de Reconstrucción de Ligamento Cruzado Anterior. *Artroscopia* 21(2): 37-44, 2014.
 19. Rahr-Wagner L, Thillemann TM, Pedersen AB, Lind MC. Increased risk of revision after anteromedial compared with transtibial drilling of the femoral tunnel during primary anterior cruciate ligament reconstruction: Results from the Danish Knee Ligament Reconstruction Register. *Arthroscopy* 2013;29:98-105.
 20. Schurz M, Tiefenboeck T, Winnisch M, Syre S, Planchel F, Steiner G, Hajdu S, Hofbauer M. Clinical and Functional Outcome of All-Inside Anterior Cruciate Ligament Reconstruction at a Minimum of 2 years' Follow-up. *Arthroscopy* 32(2): 332-337, 2016.
 21. van Eck CF, Lesniak BP, Schreiber VM, Fu FH. Anatomic single- and double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction flowchart. *Arthroscopy* 2010;26:258-268.
 22. Steiner ME, Battaglia TC, Heming JF, Rand JD, Festa A, Baria M. Independent drilling outperforms conventional transtibial drilling in anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med* 2009;37:1912-1919.
 23. Loh JC, Fukuda Y, Tsuda E, Steadman RJ, Fu FH, Woo SL. Knee stability and graft function following anterior cruciate ligament reconstruction: Comparison between 11 o'clock and 10 o'clock femoral tunnel placement. 2002 Richard O'Connor Award paper. *Arthroscopy* 2003;19: 297-304.