



Vol. 72 • Núm. 2
Marzo-Abril • 2018
pp 110-117

Recibido: 02/12/2017
Aceptado: 15/02/2018

Artículo de investigación

Resultados funcionales en pacientes postoperados de reconstrucción artroscópica de ligamento cruzado anterior con técnica *all-inside*[®]

Ricardo Brian Palmieri Bouchan,^{*} Isaac Enrique Hernández Téllez,[‡]
Luis Roberto García Valadez[§]

^{*} Mayor Médico Cirujano, residente de cuarto año de la Especialidad de Ortopedia y Traumatología de la Escuela Militar de Graduados de Sanidad.

[‡] Teniente Coronel Médico Cirujano, Jefe del Cuerpo Médico del Alto Mando y del Módulo de Artroscopia.

[§] Mayor Médico Cirujano, Coordinador del Curso de Especialización en Ortopedia y Traumatología de la Escuela Militar de Graduados de Sanidad.

Hospital Central Militar.

RESUMEN

Introducción: El ligamento cruzado anterior (LCA) provee estabilidad posteroanterior a la rodilla. La incidencia de rupturas del LCA es de 1/3,000. El estándar de oro en el diagnóstico es la artroscopia diagnóstica. La reconstrucción artroscópica ofrece los mejores resultados.

Objetivo: Comprobar que los resultados funcionales en pacientes postoperados de reconstrucción artroscópica del LCA con técnica *all-inside*[®] (todo-adentro) son buenos a excelentes utilizando la escala de evaluación funcional Lysholm. **Material y métodos:** Se revisaron las puntuaciones obtenidas en la escala Lysholm antes de la cirugía y a las dos, seis, 10 y 15 semanas postoperatorias de pacientes con diagnóstico de lesión del LCA sometidos a reconstrucción artroscópica con técnica *all-inside*[®] del 1º de agosto de 2016 al 1º de agosto de 2017. Se compararon estadísticamente los cambios existentes en los resultados de la escala Lysholm mediante la prueba de análisis de varianza de Friedman en dos vías y los arcos de movilidad con las pruebas de ANOVA y Tukey. **Resultados:** Se obtuvo una muestra de 34 pacientes. La media obtenida a las 15 semanas en la puntuación de la escala Lysholm fue de 87.82. Existió diferencia estadísticamente significativa en la puntuación de la escala de Lysholm y en los arcos de movilidad al comparar la evaluación previa a la cirugía con las semanas 10 y 15 postoperatorias. **Conclusiones:** La técnica *all-inside*[®] es una opción terapéutica adecuada para pacientes con presencia de lesión del LCA, que permite obtener buenos resultados en el seguimiento a corto plazo.

Palabras clave: Ligamento cruzado anterior, reconstrucción, *all-inside*.

Functional results in postoperative patients of arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction with *all-inside*[®] technique

ABSTRACT

Introduction: The anterior cruciate ligament (ACL) provides posteroanterior stability to the knee. The incidence of ACL ruptures is 1/3,000. The gold standard in diagnosis is diagnostic arthroscopy. Arthroscopic reconstruction offers the best results. **Objective:** To verify that the functional results in postoperative patients of arthroscopic reconstruction of the ACL with the *all-inside*[®] technique are good to excellent using the Lysholm functional evaluation scale. **Material and methods:** The scores obtained on the Lysholm scale prior to surgery were reviewed at two, six, 10 and 15 postoperative weeks of patients diagnosed with ACL lesion undergoing arthroscopic reconstruction using the *all-inside*[®] technique from August 1st, 2016 to August 1st, 2017. The results of the Lysholm functional scale were statistically compared using the Friedman test, and the range of mobility, with the ANOVA and Tukey tests. **Results:** A sample of 34 patients was recruited. The average obtained in the Lysholm scale was 87.82 at the 15th postoperative week. There was a statistically significant difference in score of the Lysholm scale and the range of mobility when comparing the score prior to surgery with 10 and 15 postoperative weeks. **Conclusions:** *All-inside*[®] technique is an adequate therapeutic option for patients with ACL tears that allows good results in short-term follow-up.

Key words: Anterior cruciate ligament, reconstruction, *all-inside*.

Introducción

Anatomía: el ligamento cruzado anterior (LCA) es una estructura que conecta el fémur a la tibia; juega un papel primario en la cinemática y estabilidad de la rodilla.

Biomecánica: el LCA provee estabilidad posteroanterior a la rodilla. La distancia entre los puntos de inserción de sus fibras varía durante la flexo-extensión bajo el control de la inserción femoral.¹

Epidemiología: la incidencia de rupturas del LCA se ha calculado de 1/3,000 en la población general de los Estados Unidos.² Es una lesión común en traumatismos durante la realización de actividades deportivas y se considera que ocupa casi la mitad de las lesiones ligamentarias de rodilla.³

Diagnóstico: el ligamento se lesiona por cizallamiento a través de un mecanismo rotacional en valgo o varo forzado y flexión de la rodilla al encontrarse en bipedestación. En agudo presenta hemartrosis y limitación en la extensión.⁴

Existen tres pruebas especiales realizadas principalmente: cajón anterior, Lachman y *pivot shift*. La prueba más específica es *pivot shift*, con 98%; la prueba de Lachman es la más sensible, con 85%.⁵

El ultrasonido dinámico de rodilla es un método rápido, no invasivo, preciso y económico para una medición cuantitativa de la traslación tibiofemoral; reporta una especificidad de 87.5% y una sensibilidad de 84.8%.⁶ La resonancia magnética ofrece una especificidad y sensibilidad del 94.4 y 94.3%; es el estudio de imagen más aceptado en la actualidad.⁷ El estándar de oro es la artroscopia diagnóstica, ya que puede confirmar el diagnóstico mediante visualización y exploración directa; sin embargo, es un procedimiento invasivo y requiere un cirujano experimentado.⁸

Tratamiento: el tratamiento de las lesiones de LCA se ha modificado a lo largo del tiempo. La reparación primaria se ha comparado con el tratamiento conservador, encontrándose resultados similares en la evolución de los pacientes y tasas de falla de 40-100%, lo que convierte a la reconstrucción artroscópica en el tratamiento de preferencia.⁹ Es posible utilizar autoinjertos y aloinjertos como sustituto del ligamento lesionado; ambos tipos de injerto han sido ampliamente estudiados. A pesar de las diferencias entre ambos, no existen estudios que puedan determinar la superioridad de uno sobre otro respecto a los resultados clínicos, estabilidad o falla del injerto.¹⁰

La fijación mecánica puede ser clasificada como directa o indirecta. La fijación directa se refiere a la

compresión del tejido blando para permitir contacto directo entre el injerto y la superficie ósea; se realiza con tornillos interferenciales, grapas y arandelas enclavadas. La fijación indirecta suspende al injerto en el túnel óseo y puede ser dividida en suspensión cortical, esponjosa o cortical-esponjosa. Los sistemas de suspensión cortical suspenden el injerto utilizando un dispositivo localizado en la cortical anterior y lateral del fémur distal; los sistemas de suspensión esponjosa suspenden al injerto de un tornillo que es introducido en el hueso esponjoso de la metafisis femoral; finalmente, los sistemas de suspensión cortical-esponjosa utilizan un pin de suspensión transcondilar introducido perpendicular al injerto.¹¹ Para la fijación tibial se pueden utilizar dispositivos como el tornillo interferencial o botones de fijación cortical, siendo el más utilizado el tornillo interferencial.¹²

Complicaciones: a pesar de realizar una adecuada técnica quirúrgica y rehabilitación, las fallas en el injerto no son poco comunes. Las tasas de aparición de una nueva lesión a mediano y largo plazo han sido reportadas entre 3 y 19%.¹³

El cizallamiento del injerto ocurre como resultado del pinzamiento entre la porción distal del injerto y la porción anteroinferior de la escotadura intercondílea. La causa más común del pinzamiento es la posición incorrecta (demasiado anterior) del túnel tibial. La ruptura del injerto no secundaria a cizallamiento puede ocurrir debido a una posición no isométrica del injerto que condiciona su exposición a grandes fuerzas y la consecuente ruptura. Una de las complicaciones más comunes es la presencia de artrofibrosis, que involucra el desarrollo de un tejido de cicatrización fibroso dentro y alrededor de la sinovial en al menos un compartimento de la rodilla. Esta complicación es más común en pacientes operados en las primeras cuatro semanas de la lesión y en aquéllos con signos de inflamación activa durante la cirugía. La formación de quistes en los túneles de fijación ocurre por el desarrollo de tejido necrótico alrededor del injerto, que lleva a la acumulación de líquido sinovial dentro del túnel; son más comunes en los túneles tibiales que en los femorales y pueden causar dolor o ser hallazgos radiológicos en pacientes asintomáticos. El desplazamiento, la mala posición y fragmentación de los materiales de fijación son otras complicaciones en este tipo de cirugía; con independencia del material utilizado para su fijación, estos materiales pueden ocasionar fracturas en el hueso subyacente, desplazarse hacia la articulación o hacia los tejidos blandos extraarticulares, lo que causaría dolor y pinzamiento

con estructuras adyacentes, incluyendo daño cartilaginoso, vascular y/o nervioso. Estas complicaciones son más comúnmente observadas con el uso de pines biodegradables. El rechazo y la reacción inflamatoria ocurren al existir una producción excesiva de citocinas locales, que puede avanzar a la formación de un granuloma que luego aumentará el riesgo de fractura o fatiga del material. La presencia de artritis séptica es una complicación rara: tiene una incidencia del 0.1-0.9%. Existen otras complicaciones menos comunes, como capsulitis retráctil, ruptura del tendón patelar, trombosis o hemorragia.¹⁴

Rehabilitación: los objetivos a alcanzar antes de regresar a la actividad deportiva están bien establecidos; éstos son control del dolor y la inflamación, arcos de movilidad y flexibilidad completos, eliminación de la atrofia muscular, logro de una marcha normal, retorno al trabajo en no atletas, regreso a la fuerza muscular y resistencia previas a la lesión, mantenimiento cardiovascular y restauración de la propiocepción.¹⁵

El concepto básico de la técnica *all-inside®* (todo-adentro) es realizar orificios en lugar de túneles amplios; de esta manera, la cortical tibial y femoral son sometidas a una perforación mínima. Para esta técnica es posible utilizar autoinjerto o aloinjerto, siendo conveniente que éste tenga una longitud final de 65-90 mm. El Graftlink® es el nombre que se le da al injerto ya preparado con un implante Tightrope® en cada extremo. El implante consta de un botón de fijación cortical y un sistema de izado del injerto que se autobloquea en cuatro puntos al finalizar el procedimiento. La técnica quirúrgica consiste en preparar el injerto en cuatro bandas pretensándolo a 40N y marcarlo para establecer una profundidad femoral de 25 mm, intraarticular de 25 mm y tibial de 20 mm. Se realiza una artroscopia diagnóstica y se resuelven las lesiones asociadas; posteriormente, se procede a realizar la perforación femoral utilizando la guía femoral, que se coloca en la superficie medial del cóndilo lateral del fémur introduciendo la camisa de la guía femoral a través de una pequeña incisión cutánea en la cara lateral del muslo. Se perfora con una broca tipo Flipcutter® del mismo diámetro que el extremo femoral del injerto; a través de esta perforación se inserta una sutura Fiberstick®, la cual es un instrumento tubular blando que contiene una sutura fuerte en su interior, recuperándola a través del portal anteromedial. Se repite el procedimiento con la guía tibial, la cual se coloca en la huella anatómica de la inserción tibial del LCA. El injerto se introduce a través del portal anteromedial y se pasa a través del orificio femoral

con ayuda de la sutura introducida anteriormente con el Fiberstick®; se repite el procedimiento pasando el injerto a través de la perforación tibial, luego se tensa y se cierran las heridas.¹⁶

Los aloinjertos más utilizados son tendones del tibial anterior y posterior, tendón de Aquiles, tendón patelar e isquiotibiales. Tienen la ventaja de carecer de morbilidad del sitio donante, ofrecer buenos resultados y una variedad de tamaños de injertos, con la desventaja de aumentar el costo y el riesgo de reacciones inmunogénicas o transmisión de enfermedades. Diversos estudios han demostrado buenos resultados (97 puntos en escala IKCD), con una tasa de falla de 5.45%. Actualmente, no existe un injerto ideal para la reconstrucción del ligamento cruzado anterior.¹⁷

Existen diversas escalas para realizar mediciones de resultados de las intervenciones quirúrgicas; en general, las mediciones deben ser relevantes para los pacientes, fáciles de usar, viables, válidas y responder a cambios clínicos. La escala Lysholm fue publicada en 1982 y modificada en 1985 para evaluar los resultados después de las cirugías ligamentarias de rodilla, haciendo énfasis en los síntomas de inestabilidad. Esta escala cuenta con un total de 100 puntos distribuidos en ocho campos: dolor, inestabilidad, bloqueo, cojera, inflamación, posibilidad de subir escaleras, colocarse en cuclillas o realizar actividades de carga; a cada grupo se le asigna una puntuación máxima; el dolor y la inestabilidad son los que tienen más peso. Los resultados pueden ser excelentes (95-100), buenos (84-94), suficientes (65-83) o pobres (< 65).¹⁸

Un estudio realizado en el año 2016 en el Hospital Central Militar determinó que la prevalencia de lesión de ligamento cruzado anterior es de 0.6%.¹⁹

Objetivo

Comprobar que los resultados funcionales en pacientes postoperados de reconstrucción artroscópica del ligamento cruzado anterior con técnica *all-inside®* son buenos a excelentes utilizando la escala de evaluación funcional Lysholm.

Material y métodos

Se realizó un estudio observacional, descriptivo, retrospectivo y longitudinal. A través de un muestreo no probabilístico por conveniencia se seleccionaron pacientes diagnosticados mediante exploración física y resonancia magnética con lesión del ligamento cruzado anterior de rodilla que fueron operados de

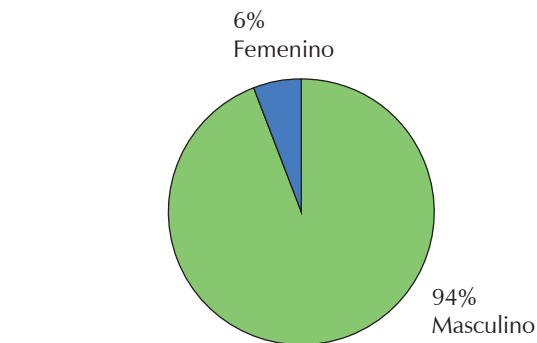
reconstrucción artroscópica del ligamento cruzado anterior con técnica *all-inside*® del 1° de agosto de 2016 al 1° de agosto de 2017. Mediante la prueba de análisis de varianza de Friedman en dos vías y las pruebas de análisis de varianza ANOVA y Tukey, se evaluaron los arcos de movilidad y las puntuaciones obtenidas en la escala Lysholm en las revisiones preoperatorias y las realizadas a las dos, seis, 10 y 15 semanas postoperatorias.

Resultados

Se valoraron 35 pacientes. El 94% de los pacientes fue del sexo masculino y el 6% del femenino (Figura 1).

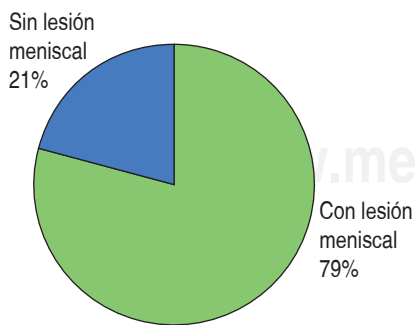
El 79% de los pacientes presentó lesiones meniscales asociadas, de las cuales 37% fue de menisco lateral, 33% de menisco medial y 30% de ambos meniscos (Figuras 2 y 3).

La mediana de edad fue de 34 años (Figura 4).



Fuente: Archivo Personal

Figura 1. Distribución por sexo de los pacientes operados con técnica All-inside®.



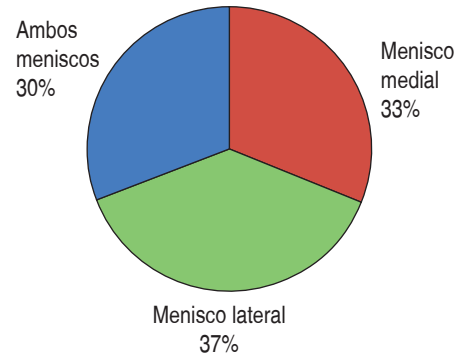
Fuente: Archivo Personal

Figura 2. Lesiones meniscales encontradas en los pacientes operados con técnica All-inside®.

La mediana de duración de la cirugía fue de 82.65 minutos (Figura 5).

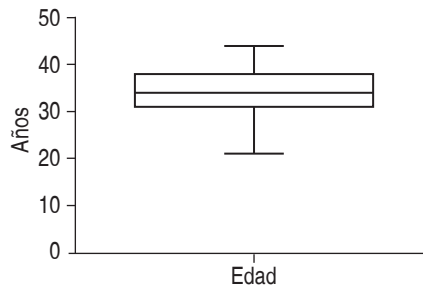
La mediana de tiempo de isquemia fue 70.50 minutos (Figura 6).

La mediana de flexión previa a la cirugía fue de 120°, a los 15 días postoperatorios fue de 100°, a las



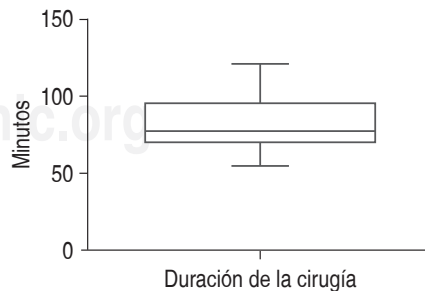
Fuente: Archivo Personal

Figura 3. Distribución de la lesión meniscal asociada en los pacientes operados con técnica All-inside®.



Fuente: Archivo Personal

Figura 4. Diagrama de caja que representa la edad de los pacientes operados con técnica All-inside®.



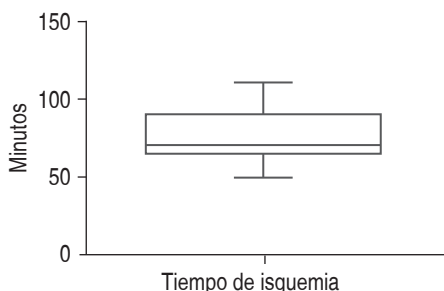
Fuente: Archivo Personal

Figura 5. Diagrama de caja que representa la duración de la cirugía de los pacientes operados con técnica All-inside®.

seis semanas postoperatorias fue de 110°, a las 10 semanas postoperatorias fue de 130°, a las 15 semanas postoperatorias fue de 130° (Figura 7).

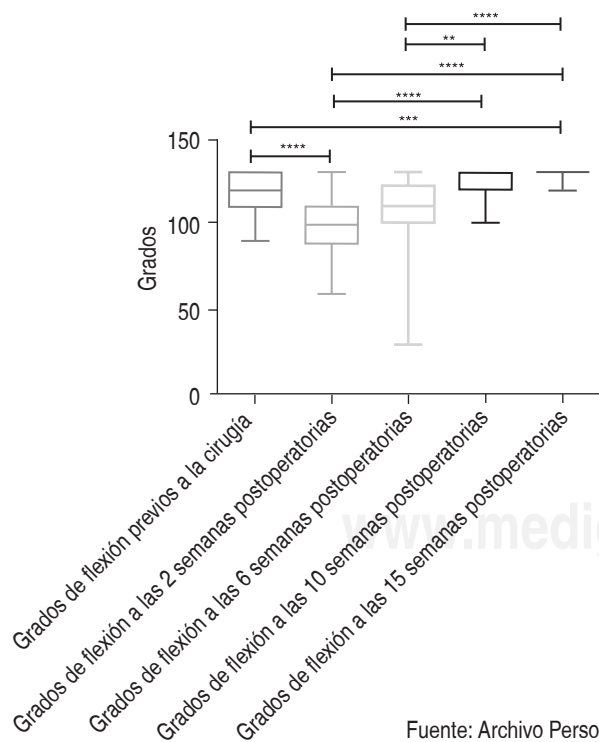
La mediana de extensión previa a la cirugía fue de 2.5°, a los 15 días postoperatorios fue de -5°, a las seis semanas postoperatorias fue de -5°, a las 10 y 15 semanas postoperatorias fue de 5° (Figura 8).

Las medias obtenidas en la escala Lysholm fueron de 45.7 en la valoración preoperatoria, 41.35 en



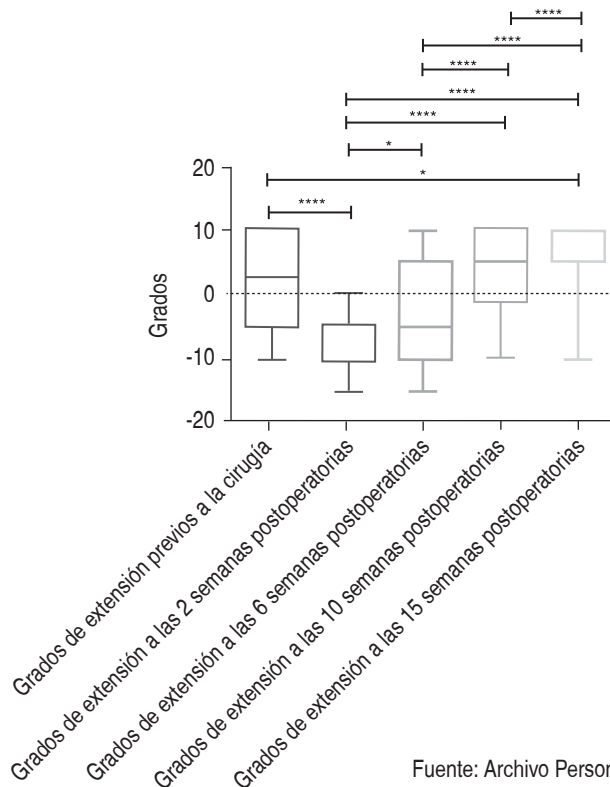
Fuente: Archivo Personal

Figura 6. Diagrama de caja que representa el tiempo de isquemia en los pacientes operados con técnica All-inside®.



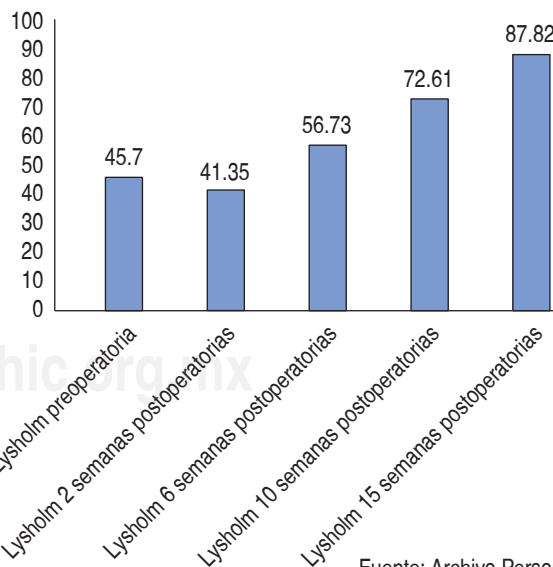
Fuente: Archivo Personal

Figura 7. Diagrama de caja que representa la variación en los grados de flexión en el transcurso de las valoraciones realizadas.



Fuente: Archivo Personal

Figura 8. Diagrama de caja que representa la variación en los grados de extensión en el transcurso de las valoraciones realizadas.



Fuente: Archivo Personal

Figura 9. Gráfica de barras que representa la media obtenida en todos los pacientes a lo largo de su evaluación con la escala Lysholm.

la evaluación de las dos semanas, 56.73 a las seis semanas, 72.61 a las 10 semanas y 87.82 a las 15 semanas postoperatorias (Figuras 9 y 10).

El cuadro 1 muestra la comparación entre los resultados obtenidos en la escala funcional Lysholm a través de la aplicación del test de Friedman.

El cuadro 2 muestra la comparación entre los arcos de movilidad a través de la aplicación del análisis de varianza ANOVA.

Discusión

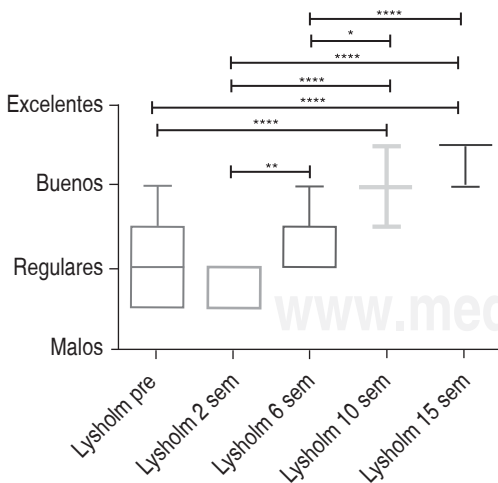
Este estudio demuestra que el menisco más frecuentemente afectado es el menisco lateral, coincidiendo con lo establecido en la literatura internacional.

Los pacientes que fueron sometidos a esta técnica de reconstrucción ligamentaria mostraron una mejoría funcional para realizar sus actividades a las 15 semanas posteriores a su intervención quirúrgica con respecto a la valoración funcional previa a la cirugía.

Existió una disminución en la capacidad funcional de los pacientes a las dos semanas postoperatorias, en comparación con la capacidad previa a la cirugía, justificada por la respuesta al postoperatorio inmediato.

Se observó una mejoría progresiva en la capacidad funcional a través de las diferentes semanas de evaluación.

Los resultados funcionales en pacientes postoperados con técnica *all-inside*® son buenos con una media de puntuación a las 15 semanas de 87.8 puntos.



Fuente: Archivo Personal

Figura 10. Diagrama de caja que representa la variación en la escala Lysholm en el transcurso de las valoraciones realizadas.

Los cambios en los arcos de movilidad sólo fueron significativos hasta las 15 semanas postoperatorias.

Conclusiones

La técnica *all-inside*® permite obtener buenos resultados en el seguimiento a corto plazo de pacientes postoperados.

La reconstrucción artroscópica de ligamento cruzado anterior con técnica *all-inside*® es una opción terapéutica adecuada para pacientes con presencia de lesión del ligamento cruzado anterior.

La duración media del procedimiento es dependiente de la experiencia del cirujano, teniendo una relación inversa con el dominio de la técnica.

Esta técnica, al igual que cualquier procedimiento quirúrgico, no está exenta de complicaciones, por lo que se debe contemplar la posibilidad de cualquier eventualidad transoperatoria para su adecuada resolución.

Esta técnica permite una buena recuperación e integración a las actividades habituales de los pacientes.

Cuadro 1. Tabla que muestra la aplicación del Test de Friedman al comparar las diferentes puntuaciones de la escala Lysholm en el transcurso de las revisiones y la significancia estadística obtenida.

Test de comparación múltiple	Valor de p	Significativo
Lysholm preoperatoria vs. Lysholm 2 semanas	> 0.9999	No
Lysholm preoperatoria vs. Lysholm 6 semanas	0.6572	No
Lysholm preoperatoria vs. Lysholm 10 semanas	< 0.0001	Sí
Lysholm preoperatoria vs. Lysholm 15 semanas	< 0.0001	Sí
Lysholm 2 semanas vs. Lysholm 6 semanas	0.0056	Sí
Lysholm 2 semanas vs. Lysholm 10 semanas	< 0.0001	Sí
Lysholm 2 semanas vs. Lysholm 15 semanas	< 0.0001	Sí
Lysholm 6 semanas vs. Lysholm 10 semanas	0.0128	Sí
Lysholm 6 semanas vs. Lysholm 15 semanas	< 0.0001	Sí
Lysholm 10 semanas vs. Lysholm 15 semanas	0.0729	No

Fuente: Archivo Personal.

Cuadro 2. Tabla que muestra la aplicación del análisis de varianza (anova) al comparar los diferentes grados de flexión y extensión en el transcurso de las revisiones y la significancia estadística obtenida.

Test de comparación múltiple	Valor de p	Significativo
Flexión previa vs. flexión 2 semanas postoperatorias	< 0.0001	Sí
Flexión previa vs. flexión 6 semanas postoperatorias	0.0878	No
Flexión previa vs. flexión 10 semanas postoperatorias	0.2409	No
Flexión previa vs. flexión 15 semanas postoperatorias	0.0005	Sí
Extensión previa vs. extensión 2 semanas postoperatorias	< 0.0001	Sí
Extensión previa vs. extensión 6 semanas postoperatorias	0.1531	No
Extensión previa vs. extensión 10 semanas postoperatorias	0.9997	No
Extensión previa vs. extensión 15 semanas postoperatorias	0.0218	Sí
Flexión 2 semanas postoperatorias vs. flexión 6 semanas postoperatorias	0.6040	No
Flexión 2 semanas postoperatorias vs. flexión 10 semanas postoperatorias	< 0.0001	Sí
Flexión 2 semanas postoperatorias vs. flexión 15 semanas postoperatorias	< 0.0001	Sí
Extensión 2 semanas postoperatorias vs. extensión 6 semanas postoperatorias	0.0192	Sí
Extensión 2 semanas postoperatorias vs. extensión 10 semanas postoperatorias	< 0.0001	Sí
Extensión 2 semanas postoperatorias vs. extensión 15 semanas postoperatorias	< 0.0001	Sí
Flexión 6 semanas postoperatorias vs. flexión 10 semanas postoperatorias	0.0014	Sí
Flexión 6 semanas postoperatorias vs. flexión 15 semanas postoperatorias	< 0.0001	Sí
Extensión 6 semanas postoperatorias vs. extensión 10 semanas postoperatorias	< 0.0001	Sí
Extensión 6 semanas postoperatorias vs. extensión 15 semanas postoperatorias	< 0.0001	Sí
Flexión 10 semanas postoperatorias vs. flexión 15 semanas postoperatorias	0.0741	No
Extensión 10 semanas postoperatorias vs. extensión 15 semanas postoperatorias	0.0003	Sí

Fuente: Archivo personal.

El inicio de una rehabilitación oportuna desde el postoperatorio inmediato permite obtener mejores resultados.

La realización de túneles de menor tamaño para la colocación y fijación del injerto permite provocar un daño menor al hueso y evitar comorbilidades asociadas a la realización de perforaciones amplias.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

REFERENCIAS

- Chambat P. ACL tear. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2013; 99 (1 Suppl.): S43-52.
- Swain MS, Henschke N, Kamper SJ, Downie AS, Koes BW, Maher CG. Accuracy of clinical tests in the diagnosis of anterior cruciate ligament injury: a systematic review. *Chiropr Man Therap.* 2014; 22: 25.
- Colombet P, Dejour D, Panisset JC, Siebold R. French Arthroscopy Society. Current concept of partial anterior cruciate ligament ruptures. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2010; 96 (8 Suppl): S109-118.
- Montiel JA, Barragán HR, López CG, Lima RO, Lázaro MC, Vallecillo VH et al. Estudio del nivel de concordancia entre los diagnósticos prequirúrgico y artroscópico de lesiones meniscales asociadas a lesiones del ligamento cruzado anterior. *Acta Ortop Mex.* 2015; 29 (5): 266-270.
- Huang W, Zhang Y, Yao Z, Ma L. Clinical examination of anterior cruciate ligament rupture: a systematic review and meta-analysis. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2016; 50 (1): 22-31.
- Grzelak P, Podgórski MT, Stefańczyk L, Domżański M. Ultrasonographic test for complete anterior cruciate ligament injury. *Indian J Orthop.* 2015; 49 (2): 143-149.
- Oei EH, Nikken JJ, Verstijnen AC, Ginai AZ, Myriam Hunink MG. MR imaging of the menisci and cruciate ligaments: a systematic review. *Radiology.* 2003; 226 (3): 837-848.
- Behairy NH, Dorgham MA, Khaled SA. Accuracy of routine magnetic resonance imaging in meniscal and ligamentous injuries of the knee: comparison with arthroscopy. *Int Orthop.* 2008; 33 (4): 961-967.
- Kiapour AM, Murray MM. Basic science of anterior cruciate ligament injury and repair. *Bone Joint Res.* 2014; 3 (2): 20-31.
- Zaffagnini S, Grassi A, Serra M, Marcacci M. Return to sport after ACL reconstruction: how, when and why? A narrative review of current evidence. *Joints.* 2015; 3 (1): 25-30.
- Hasan S, Nayyar S, Onyekwelu I, Kalra K, Gyftopoulos S, Jazrawi LM. Complications using bioabsorbable cross-pin femoral fixation: a case report and review of the literature. *Case Rep Radiol.* 2011; 2011: 349230.
- Vaishya R, Agarwal AK, Ingole S, Vijay V. Current trends in anterior cruciate ligament reconstruction: a review. *Cureus.* 2015; 7 (11): e378.

13. Pauzenberger L, Syré S, Schurz M. "Ligamentization" in hamstring tendon grafts after anterior cruciate ligament reconstruction: a systematic review of the literature and a glimpse into the future. *Arthroscopy*. 2013; 29 (10): 1712-1721.
14. Kulczycka P, Larbi A, Malghem J, Thienpont E, Vande Berg B, Lecouvet F. Imaging ACL reconstructions and their complications. *Diagn Interv Imaging*. 2015; 96 (1): 11-19.
15. Saka T. Principles of postoperative anterior cruciate ligament rehabilitation. *World J Orthop*. 2014; 5 (4): 450-459.
16. Almazán A, Barclay F, Cruz F, Arcuri F. Reconstrucción del ligamento cruzado anterior con técnica todo-adentro. GraftLink: técnica quirúrgica. *Artroscopia*. 2011; 18 (3): 142-145.
17. Shaerf DA, Pastides PS, Sarraf KM, Willis-Owen CA. Anterior cruciate ligament reconstruction best practice: a review of graft choice. *World J Orthop*. 2014; 5 (1): 23-29.
18. Smith MV, Klein SE, Clohisy JC, Baca GR, Brophy RH, Wright RW. Lower extremity-specific measures of disability and outcomes in orthopaedic surgery. *J Bone Joint Surg Am*. 2012; 94 (5): 468-477.
19. Angulo J. Prevalencia de lesiones ligamentarias de rodilla en militares en el Hospital Central Militar: Periodo 2010-2014 [Especialización en Ortopedia]. México: Escuela Militar de Graduados de Sanidad; 2016.

Dirección para correspondencia:

MMC Ricardo Brian Palmieri Bouchan

Hospital Central Militar

Bld. Manuel Ávila Camacho s/n,

Esq. Ejército Nacional, Col. Lomas de Sotelo,

11200, Del. Miguel Hidalgo, Ciudad de México.

Tel: 5557 3100, ext. 1518

E-mail: drpalmieri@me.com