

Reconstrucción de Ligamento Cruzado Anterior con Injerto de Tendón del Cuádriceps *ACL Reconstruction with Quadriceps Tendon Graft*

Esteban Fernandes¹ , Carla Pineda² , Klevis Castillo³ , Carlos Leitao⁴ ,
Antonio Guerrero⁵ .

Fecha de recepción: 17/01/2024. Fecha de aceptación: 03/07/2024.

Resumen

Introducción: Los injertos de tendón del cuádriceps ofrecen buenos beneficios a la hora de realizar una reconstrucción de los ligamentos cruzados, como diámetro y longitud adecuada, y suficiente rigidez para restablecer la estabilidad de la rodilla. El objetivo de este trabajo es evaluar mediante la escala de LYSHOLM la experiencia con reconstrucción de LCA con injerto de cuádriceps. **Material y métodos:** Se realizó un estudio no experimental, descriptivo, analítico y transversal, aplicado a recoger los datos de pacientes post operados de reparación de LCA en el hospital IVSS "Dr. José María Vargas, La Guaira" y en centros privados en período 2022-2023 para evaluar la recuperación e inestabilidad de la rodilla al primer y sexto mes de post operatorio. **Resultados:** Se incluyeron 19 pacientes, 14 (73.68%) de sexo masculino, con un promedio de edad de 26 (18-45) años. El 100% de presentaron rotura de LCA, 100% de causa traumática. Al realizar evaluación con la escala de LYSHOLM en el post operatorio a los 6 meses, el 73.6% de los pacientes presentaron una puntuación >90 mientras que el 26.4% de los pacientes presentaba una puntuación de 84-90. **Discusión:** Por lo que se puede concluir que en la población estudiada la reconstrucción quirúrgica de LCA con injerto de cuádriceps, ha dado resultados buenos con respecto a la funcionalidad de la articulación de la rodilla, tomando como método de evaluación la escala de LYSHOLM. **Rev Venez Cir Ortop Traumatol, 2024, Vol 56 (1): 3-10.**

Palabras Clave: Músculo Cuádriceps, Reconstrucción del Ligamento Cruzado Anterior, Traumatismos de la Rodilla, Escala de Puntuación de Rodilla de Lysholm, Procedimientos Quirúrgicos.

Nivel de Evidencia: 3b

Abstract

Introduction: Quadriceps tendon grafts offer good benefits when performing cruciate ligament reconstruction, such as adequate diameter and length, and sufficient stiffness to restore knee stability. The objective of this work is to evaluate the experience with ACL reconstruction with quadriceps graft using the LYSHOLM scale. **Material and methods:** A non-experimental, descriptive, analytical and cross-sectional study was made, applied to collect data from post-ACL repair patients at the IVSS "Dr. José María Vargas, La Guaira" and in private centers in the period 2022-2023 to evaluate the recovery and instability of the knee in the first and sixth months after surgery. **Results:** 19 patients were included, 14 (73.68%) male, with an average age of 26 (18-45) years. 100% had an ACL tear, 100% due to trauma. When evaluating with the LYSHOLM scale in the postoperative period at 6 months, 73.6% of the patients had a score >90 while 26.4% of the patients had a score of 84-90. **Discussion:** Therefore, it can be concluded that in the population studied, surgical reconstruction of the ACL with a quadriceps graft has given good results with respect to the functionality of the knee joint, taking the LYSHOLM scale as an evaluation method. **Rev Venez Cir Ortop Traumatol, 2024, Vol 56 (1): 3-10.**

Key Words: Quadriceps Muscle, Anterior Cruciate Ligament Reconstruction, Knee Injuries, Lysholm Knee Score, Surgical Procedures.

Level of evidence: 3b

Introducción

De todos los ligamentos de la rodilla, el ligamento cruzado anterior es el que se lesiona más frecuentemente. Ocurren mayormente en atletas jóvenes. La primera obligación del ligamento cruzado anterior (LCA) es impedir el desplazamiento anterior

¹Traumatólogo Deportivo especialista en Cirugía Artroscópica Rodilla Hombro, Distrito Capital, Venezuela. ²Especialista en Traumatología y Ortopedia, Médico Ocupacional, Caracas, Distrito Federal, Venezuela. ³Especialista en Traumatología y Ortopedia, La Guaira, Estado La Guaira, Venezuela. ⁴Especialista en Ortopedia y Traumatología, Caracas, Distrito Capital, Venezuela. ⁵Especialista en Ortopedia y Traumatología. Medicina Deportiva, Centro Profesional Caraballeda, Palmar Este, Caraballeda, Estado La Guaira. Autor de correspondencia: Dr. José Esteban Fernandes, email: traumabox@gmail.com
Conflictos de interés: Los autores declaran que no existen conflictos de interés. Este trabajo fue realizado con recursos propios sin subvenciones.

de la tibia con relación al fémur y, en menor medida, controlar en carga la laxitud en varo, en valgo y la rotación (1).

Walter Blauth (12), en Kiel, en 1984, fue el primero en publicar la utilización del tendón cuadriceps en las deficiencias crónicas del LCA. El injerto lo obtenía distalmente con un trozo de hueso de forma triangular, mientras que la porción proximal la dividía en 2 fascículos que permitían una reconstrucción bifascicular; uno de los fascículos pasaba por un túnel femoral y el otro over-the-top del cóndilo femoral externo. John Fulkerson (13), en Farmington, Connecticut, fue el promotor de la plastia del tendón cuadriceps que, aunque puede ser de mejor calidad, nunca ha llegado a popularizarse. El tendón del músculo cuádriceps tiene la ventaja de ofrecer un mayor volumen e injertos más uniformes y, técnicamente, permite que un cirujano efectúe la extracción mientras que otro prepara los túneles en la tibia y el fémur.

Se considera que La rotura del ligamento cruzado anterior (LCA) de la rodilla es de una importancia epidemiológica, ya que se ha estimado que anualmente una de cada 3,000 personas sufre una rotura del LCA en los Estados Unidos. Cada año se realizan en Estados Unidos 100,000 reconstrucciones del LCA, cuyos buenos resultados oscilan entre 75% y más de 90% (2).

De tal manera el retorno a la actividad y a la estabilidad a largo plazo esperada, después de reconstrucción de LCA, está entre 75-95% (3). La proporción de fracaso actual es de 8% lo cual tiene que ver con el tipo de injerto utilizado. La controversia para el manejo de esta lesión se centra mucho más

en la opción de la selección del injerto para la reconstrucción. Existen varias alternativas en el uso de injertos para lesión de LCA (4). El injerto de cuádriceps se está utilizando con mayor frecuencia a nivel mundial por sus características (5). En Venezuela el uso de injertos de isquiotibiales y Hueso tendón hueso (HTH) ha sido utilizado durante décadas y no existen experiencias sobre el uso del injerto de Cuádriceps. Teniendo en cuenta las características favorables del injerto del cuádriceps (mayor cantidad de colágeno, diámetro mayor del tendón con respecto a los demás injertos, mejor tensión decidimos evaluar su uso en comparación de los resultados con los demás injertos utilizando la escala de Lysholm (6).

Por tal motivo este estudio tiene como enfoque utilizar el *SCORE* de Lysholm para comprobar la estabilidad de la rodilla al momento de la lesión del LCA y posterior a la cirugía de reparación de LCA, la evolución en el post operatorio, mediano y tardío utilizando el injerto del tendón del cuádriceps (7). El Lysholm Score fue diseñado para ser utilizado en la evaluación de los resultados de la cirugía de ligamentos de rodilla, particularmente para síntomas relacionados con la inestabilidad. Se evalúan ocho factores para producir una puntuación general en una escala de cero a 100 (8,9).

Respecto a la metodología, este trabajo se presenta en el paradigma positivista, específicamente en su diseño no experimental con el método epidemiológico de tipo descriptivo, analítico y transversal, que será aplicado al recoger los datos de pacientes post operados de reparación de LCA en el hospital IVSS "Dr. José María Vargas, la Guaira" y en centros privados

en el año 2022-2023 para evaluar la recuperación e inestabilidad de la rodilla al primer y sexto mes de post operatorio.

El objetivo de este trabajo es describir la experiencia en la recuperación de la función articular de la rodilla mediante el SCORE de LYSHOLM, utilizando la técnica quirúrgica para reconstrucción de LCA con injerto de cuádriceps en Venezuela.

Material y métodos

Se realizó un estudio clínico analítico de campo, observacional, longitudinal y prospectivo donde realizó un muestreo casuístico, no probabilístico e intencional. Se incluyeron pacientes mayores de 18 años, de ambos sexos, con rotura aguda de LCA diagnosticado por clínica y confirmado mediante estudio de RMN de rodilla, tratados quirúrgicamente con técnica anatómica con injerto de cuádriceps y sistema de suspensión cortical izable por el equipo de MedSport en el hospital IVSS "Dr. José María Vargas, la Guaira Venezuela y en otros Centros Privados de la ciudad, entre junio de 2022 y, Julio de 2023 con un periodo mínimo establecido de 12 meses de investigación.

Se excluyeron pacientes con rotura de LCA con más de 4 semanas de evolución, pacientes con fracturas asociadas, rotura de LCP, pacientes en cuya cirugía se realizó técnica transtibial, pacientes que no cumplieron el post operatorio correctamente y aquellos que no desearon participar en el estudio o no completaron el seguimiento en el tiempo estipulado de 6 meses.

Se estudiaron las variables sexo, edad, y valoración según el test de LYSHOLM preoperatorio, y postoperatorio al 1er mes y a los 6 meses, donde los parámetros de puntuación son menores de 65 y mayor de 90 siendo mayor de noventa (90) un promedio excelente de 84-90 bueno de 65-83 regular y menor a 65 pobre.

Protocolo de trabajo

Así misma una vez seleccionados los pacientes que cumplieron los criterios de inclusión, se les explicó la naturaleza y los objetivos del trabajo en el que participarían, se les explicó la técnica quirúrgica y se obtuvo su autorización para participar y utilizar su información. A todos los pacientes se les realizó una historia clínica completa, la cual contenía una ficha de recolección de datos, para incluir las variables a estudiar. Una vez completados las rutinas de pre-operatorio de acuerdo a cada caso, fueron planificados para acto quirúrgico. Todos los pacientes fueron operados por el mismo equipo de traumatólogos y con la misma técnica quirúrgica. Luego de la operación, fueron evaluados al primer mes y a los 6 meses, Posteriormente fueron contactados telefónicamente para realizar una consulta y evaluación personal a los 4 meses. En estos controles se les aplicó el Cuestionario de la escala de LYSHOLM de funcionalidad.

Técnica quirúrgica

Paciente en posición decúbito supino, se realiza asepsia de la extremidad, Previa colocación de manguito neumático, se realizan portales artroscópicos en la articulación de la rodilla antero lateral y mediante visualización directa se realiza



Figura 1. Toma de injerto del tendón de cuádriceps.

portal antero medial cámara de artroscopia de 4,5 de 30 grados a nivel lateral y con un probador (pinza de artroscopia) que se introduce a nivel medial se comprueba a visión directa de lesiones en rodilla y la rotura de LCA, previamente se reparan todas las lesiones asociadas, rotura meniscal, lesiones condrales, posteriormente se procede a realizar condiloplastia del cóndilo externo en su borde interno (escotadura intercondilea) de 3- 4 mm donde se evidencia la huella de inserción del LCA. Luego se continúa preparando la huella (*footprint*) en la tibia en la cual tomamos como referencia un punto medio entre ambas espinas tibiales.

A continuación se procede a tomar el injerto de cuádriceps del paciente (figura 1), donde se toma como punto de referencia el borde superior de la patela (inserción del ligamento del cuádriceps) y se extiende 50 mm desde este punto en dirección proximal al muslo donde se realiza disección por planos hasta llegar al tendón del cuádriceps donde se marca con una regla 10 mm de ancho y 10 mm de profundidad y con la ayuda de un stripper

se obtiene el tendón cuadrícipital, tratando de obtener una longitud entre 70-90 mm, cierre por planos, sin dejar ningún defecto en planos, ya que esto complicaría el resto de la cirugía (figura 2).

Una vez obtenido el injerto se procede a realizar un portal antero medial inferior para realizar los túneles anatómicos (figura 3), el túnel femoral es de 2 diámetros donde simularemos la boca de una botella, inicialmente con una mecha de 4 mm

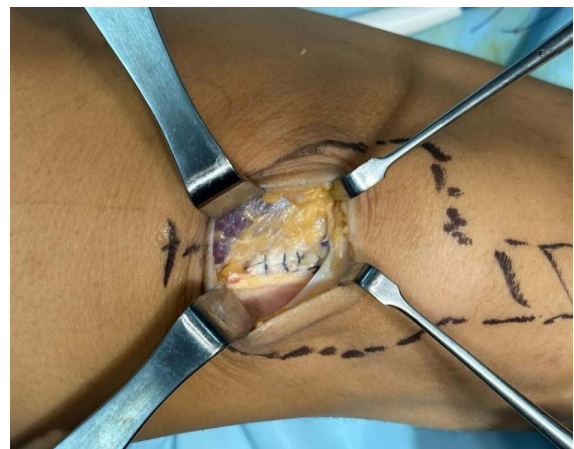


Figura 2. Sutura con vicryl posterior a la toma del injerto del cuádriceps

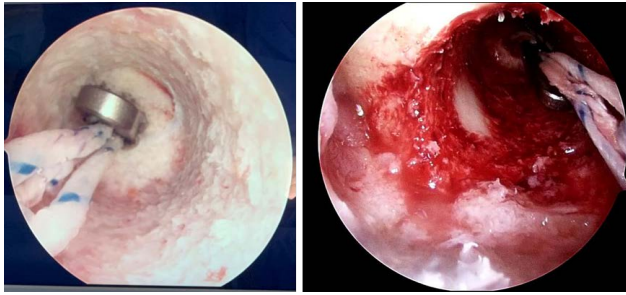


Figura 3. Túnel femoral, visto por artroscopio.

pasando hasta la cortical lateral del cóndilo externo y posterior una broca de 0,5-1mm desde la cara interna del cóndilo hasta 20mm, dejando una guía para posterior pase del injerto de LCA, se procede a realizar el túnel tibial utilizando una guía en C para túnel tibial (figura 4) tomando como punto de referencia el footprint, con una broca 1 mm mayor al diámetro del injerto que hayamos obtenido.

Por último recuperamos la sutura guía y se procede al paso del sistema de suspensión, comprobamos mediante visión directa por el túnel femoral que se encuentra en la cortical lateral del cóndilo externo y se realiza el izado del sistema, se coloca tornillo de interferencia en canal tibial y se comprueba la correcta colocación del implante.

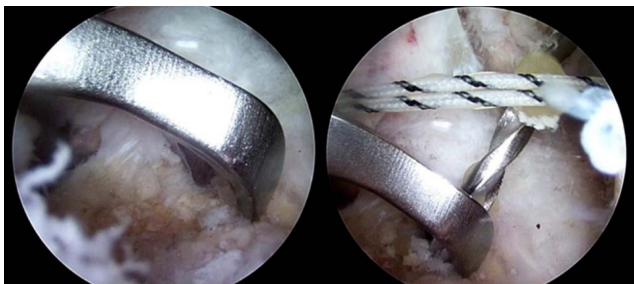


Figura 4. Marco en C, para realizar túnel tibial.

Análisis estadístico de los datos

Los datos obtenidos en esta investigación fueron registrados en una ficha de recolección de datos los cuales posteriormente vaciados en una base de datos en el programa de Microsoft Excel y programa estadístico SPSS versión 22. Las variables cuantitativas se representaron con medidas de tendencia central y porcentaje. Las variables cualitativas se presentaron en frecuencias y porcentajes y las variables cuantitativas se les aplicaron medidas de tendencia central y de dispersión (media, mediana y moda). Para la relación de las variables se utilizó chi cuadrado con valor de $p \leq 0,05$ considerado como significativo. Los resultados se presentaron en forma de gráficos y tablas.

Requisitos éticos

Se respetaron y cumplieron todas las normas de bioética contempladas en la Ley del Ejercicio de la Medicina y Código de Deontología Médica vigentes, al igual que aquellas contempladas en las normas de FONACIT. Se garantizó la confidencialidad de la identidad del paciente y los datos obtenidos de cada uno. Se garantizó de igual forma, que la manipulación de toda la información obtenida sería únicamente por los investigadores. Todos los representantes de los pacientes o personas vinculadas de hecho, firmaron un formato de consentimiento informado diseñado para este estudio. Se obtuvo el permiso del Comité de Ética de cada institución donde se realizó este estudio.

Resultados

En el tiempo de estudio se operaron 19 pacientes, de los cuales se incluyeron 14 (73,68%) de sexo masculino y 5 (26,32%) femenino, con un promedio de edad de ± 26 (entre 18-45) años.

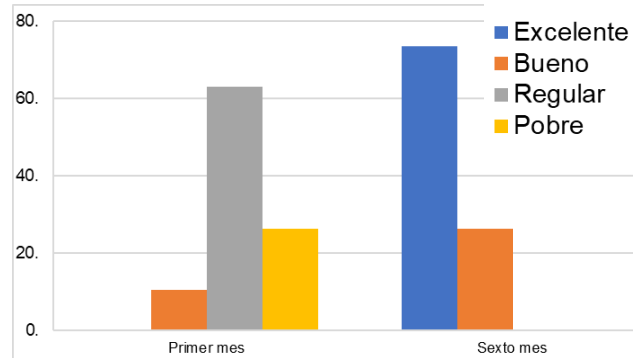
El 100% de las rodillas presentaron rotura de LCA de las cuales el 100% fueron causas traumáticas. Al realizar evaluación con la escala de LYSHOLM en el post operatorio a los 6 meses (Tabla 1), el 73,6% de los pacientes presentaron una puntuación >90 mientras que el 26,4% de los pacientes presentaba una puntuación de 84-90, sin la presencia de complicaciones.

En el gráfico 1, se muestran los valores promedio de puntuación en la escala de Lysholm de funcionalidad ante la cirugía de LCA al primer y sexto mes de postoperatorio evidenciando que la funcionalidad del ligamento cruzado anterior con cuádriceps tiene resultados favorables ya que los números demuestran que a los 6 meses que 14 pacientes obtuvieron un resultado excelente y 5 pacientes fueron buenos según

Tabla 1. Escala de evaluación de Lysholm al primer y sexto mes de postoperatorio

	1 mes		6 meses	
	FA	%	FA	%
Excelente (>90)	0	0	14	73,6
Bueno (84-90)	2	10,52	5	26,4
Regular (65-83)	12	63,15	0	0
Pobre (0-65)	5	26,33	0	0
Total	19	100	19	100

Gráfico 1. Representación de la escala de evaluación de Lysholm al primer y sexto mes de postoperatorio



FUENTE: Instrumento de recolección de datos.

la escala de Lysholm lo que demuestra lo factible del ligamento cruzado anterior con cuádriceps.

En el gráfico 1 se esquematizan los porcentajes obtenidos en la evaluación postoperatoria al primer y sexto mes de la aplicación de la escala de Lysholm. Donde se puede notar que según esta escala el postoperatorio de los pacientes al sexto mes es excelente en su 73,6% y bueno en un 26,14%

Con respecto a la puntuación del SCORE de LYSHOLM al primer y sexto mes de la cirugía con una ($p > 0,05$) se debe rechazar la hipótesis de funcionalidad al primer mes de postoperatorio y por tanto asumir que existe relación significativa con la mejoría de la funcionalidad al 6to mes de postoperatorio.

Discusión

Existen varias opciones de tratamiento para reconstrucción de LCA, escoger una técnica dependerá de la preferencia y experiencia

del cirujano además de su equipo y los recursos disponibles para la cirugía (10). El uso de injerto de tendón de cuádriceps, isquiotibiales, rotuliano, etc.; va a depender de la preferencia del equipo quirúrgico así como la utilización de autoinjerto o aloinjerto. A nivel mundial la mayoría de los cirujanos ortopédicos utilizan el injerto de isquiotibiales por la facilidad para su obtención y por su menor morbilidad con respecto al uso del hueso tendón hueso (HTH). el uso del HTH cada vez se utiliza menos por su alta demanda quirúrgica y por sus altos índices de comorbilidades. Sin embargo es preferido a la hora de las revisiones de LCA (11). El injerto de Cuádriceps aunque su toma es un poco más complicada que los isquiotibiales es mucho más fácil y con menos complicaciones que la del HTH, sin embargo los múltiples estudios que se revisaron demuestran que su uso va en aumento teniendo resultados de estabilidad comparables a los de HTH y superiores al uso de los isquiotibiales (12,13). Los estudios demuestran que el tendón cuadriceps mejora la estabilidad ya que ofrece un mayor diámetro promedio (10mm) que el resto de los tendones utilizados para reconstrucción de LCA. Además está comprobado que posee un 20% más de fibras de colágeno en corte transversal y su carga máxima de soporte es un 70% mayor que la de un injerto HTH similar en su anchura, lo que lo hace más resistente (13,6). Se decide la utilización de la escala de LYSHOLM ya que esta escala está diseñada para evaluar el grado de inestabilidad de la rodilla tanto a nivel de deterioro como de limitación. Tomando en cuenta la facilidad y confiabilidad de la escala puesta que es realizada por el paciente y por el médico- terapeuta. Las puntuaciones de Lysholm (ICC = 0,9) y Tegner (ICC = 0,8) tenían una fiabilidad test-retest satisfactoria. Para

Lysholm y Tegner, el menor cambio detectable fue de 8,9 y 1, respectivamente. El Lysholm tuvo una consistencia interna aceptable. El Tegner correlacionó con el Short Form-12 ($r = 0,2$) mientras que el Lysholm correlacionó con el IKDC ($r = 0,8$) y el *Short Form-12* ($r = 0,4$) (7). Ambas puntuaciones tenían efectos mínimos y máximos aceptables. Además, las puntuaciones de Lysholm y Tegner respondían a los cambios en cada momento. En la medida que se desarrollen los sistemas de obtención de injerto para el tendón del cuádriceps (*streppers*) y se perfeccionen los sistemas de fijación femoral y tibial veremos una mayor utilización de este injerto así como el entrenamiento a nuevos cirujanos ortopédicos para que mejoren la curva de aprendizaje en la toma del injerto de tendón de Cuádriceps.

En el presente estudio no se evidenciaron complicaciones relacionadas con el sitio de la herida, en ninguno de los casos se evidencio limitación del aparato extensor. Por último, como lo afirman en otros trabajos, los autores de esta investigación consideran que un estricto proceso de rehabilitación y su seguimiento adecuado es un factor importante en la mejoría clínica y funcional del paciente sometido a este tipo de cirugía, se sugiere continuar realizando trabajos de investigación relacionados con el tema que demuestren que con el tiempo que el uso del tendón de cuádriceps para reconstrucción de LCA es una buena opción para esta cirugía.

Referencias

1. Alvarez Ajuria, Ainhoa. Rehabilitación de la rotura del ligamento cruzado anterior en el fútbol: propuesta de protocolo de la rehabilitación del LCA. 2017.

2. Ayala-Mejías, J. D.; García-Estrada, G. A.; Pérez-España, Alcocer. Lesiones del ligamento cruzado anterior. *Acta ortopédica mexicana*, 2014, vol. 28, no 1, p. 57-67.
3. GARCÍA, José G., et al. Valoración funcional en pacientes postoperados de reconstrucción de ligamento cruzado anterior. *Acta Ortopédica Mexicana*, 2005, vol. 19, no 2.
4. CALVO, R., et al. Elección del injerto en la reconstrucción de ligamento cruzado anterior. ¿ Existe un injerto ideal. *Rev Esp Artrosc Cir Articul*, 2017, vol. 24, no Supl 1, p. 59-66.
5. Runer A, Csapo R, Hepperger C, Herbort M, Hoser C, Fink C. Anterior Cruciate Ligament Reconstructions With Quadriceps Tendon Autograft Result in Lower Graft Rupture Rates but Similar Patient-Reported Outcomes as Compared With Hamstring Tendon Autograft: A Comparison of 875 Patients. *Am J Sports Med*. 2020 Jul;48(9):2195-2204. doi: 10.1177/0363546520931829. PMID: 32667271.
6. Hadjicostas PT, Soucacos PN, Berger I, Koleganova N, Paessler HH. Comparative analysis of the morphologic structure of quadriceps and patellar tendon: a descriptive laboratory study. *Arthroscopy*. 2007 Jul;23(7):744-50. doi: 10.1016/j.arthro.2007.01.032. PMID: 17637410.
7. 1007/s00167-019-05720-y. Epub 2019 Sep 19. PMID: 31Karen K Briggs, Jack Lysholm, The american journal of sport, The Reliability, Validity, and Responsiveness of the Lysholm Score and Tegner Activity Scale for Anterior Cruciate Ligament Injuries of the Knee: 25 Years Later [internet] 2014 [citado 23 oct 2009]; 28(1):37-67. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/24177937_The_Reliability
8. Theresa diermeier, MD, Benjamin B. rothrauff treatment after anterior cruciate ligament injury: panther symposium ACL treatment consensus group. [Internet]. 24 de junio de 2020 [citado june 2020];1(1). Disponible en: [https://journals.sagepub.com/Rangel G, Hernández A, Macías y cols. Estado actual de la reconstrucción del ligamento cruzado anterior en México. Encuesta Nacional. Ortho-tips. 2023;19\(1\):5-10. doi:10.35366/109760](https://journals.sagepub.com/Rangel G, Hernández A, Macías y cols. Estado actual de la reconstrucción del ligamento cruzado anterior en México. Encuesta Nacional. Ortho-tips. 2023;19(1):5-10. doi:10.35366/109760).
9. Collins NJ, Misra D, Felson DT, Crossley KM, Roos EM. Measures of knee function: International Knee Documentation Committee (IKDC) Subjective Knee Evaluation Form, Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS), Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score Physical Function Short Form (KOOS-PS), Knee Outcome Survey Activities of Daily Living Scale (KOS-ADL), Lysholm Knee Scoring Scale, Oxford Knee Score (OKS), Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC), Activity Rating Scale (ARS), and Tegner Activity Score (TAS). *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2011 Nov;63 Suppl 11(0 11):S208-28. doi: 10.1002/acr.20632. PMID: 22588746; PMCID: PMC4336550.
10. Yang W, Huang X, Wang S, Wang H, Huang W, Shao Z. The long-term outcomes of different grafts in anterior cruciate ligament reconstruction: a network meta-analysis. *J Orthop Translat*. 2020 Apr 11;26:16-30. doi: 10.1016/j.jot.2020.03.008. PMID: 33437619; PMCID: PMC7773980
11. Chee MY, Chen Y, Pearce CJ, Murphy DP, Krishna L, Hui JH, Wang WE, Tai BC, Salunke AA, Chen X, Chua ZK, Satkunanatham K. Outcome of Patellar Tendon Versus
12. Xerogeanes J. Editorial Commentary: Quadriceps Tendon Is a Better Graft Than Hamstring for Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Arthroscopy*. 2023 Nov 1:S0749-8063(23)00805-8. doi: 10.1016/j.arthro.2023.09.028. Epub ahead of print. PMID: 38231145.
13. Dai W, Leng X, Wang J, Cheng J, Hu X, Ao Y. Quadriceps Tendon Autograft Versus Bone-Patellar Tendon-Bone and Hamstring Tendon Autografts for Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Systematic Review and Meta-analysis. *Am J Sports Med*. 2022 Oct;50(12):3425-3439. doi: 10.1177/03635465211030259. Epub 2021 Sep 8. PMID: 34494906.