

**COMPRESIÓN ISQUÉMICA EN PUNTOS GATILLO MIOFASIALES DE CUÁDRICEPS
E ISQUIOTIBIALES EN LA REHABILITACIÓN DE PACIENTES POSTOPERATORIOS
CON PLASTIA DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR**
**ISCHEMIC COMPRESSION ON MYOFASCIAL TRIGGER POINTS OF THE
QUADRICEPS AND HAMSTRINGS IN THE REHABILITATION OF POSTOPERATIVE
PATIENTS WITH ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT PLASTY**

Autores: ¹Brayan Ramiro Barreno Padilla, ²Andrés Esteban Aguirre Cerezo, ³Freddy Josué Bojorque Encalada, ⁴María Karina Argenzio Goncalvez y ⁵Héctor Joaquín Gutiérrez Espinoza.

¹ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8635-9118>

²ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3124-2216>

²ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0009-8578-5030>

⁴ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0007-5595-2905>

⁵ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4650-3426>

¹E-mail de contacto: bbarrenop@unemi.edu.ec

²E-mail de contacto: aaguirrec@ups.edu.ec

³E-mail de contacto: fbojorque@ups.edu.ec

⁴E-mail de contacto: mkarinaargenzio@gmail.com

⁵E-mail de contacto: hector.gutierrez@uautonoma.cl

Afiliación: ¹*Universidad Estatal de Milagro, (Ecuador). ^{2*}^{3*}Universidad Politécnica Salesiana, (Ecuador). ^{4*}Investigador independiente, (Ecuador). ^{5*}Universidad Autónoma de Chile, (Chile).

Artículo recibido: 13 de Septiembre del 2025

Artículo revisado: 23 de Septiembre del 2025

Artículo aprobado: 25 de Septiembre del 2025

¹Licenciado en Terapia Física graduado de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, (Ecuador). Magíster en Terapia Manual Ortopédica Integral graduado de la Universidad de las Américas, (Ecuador).

²Licenciado en Terapia Física graduado de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, (Ecuador). Magíster en Terapia Manual Ortopédica Integral graduado de la Universidad de las Américas, (Ecuador).

³Licenciado en Fisioterapia graduado de la Universidad de Cuenca (Ecuador). Magíster en Terapia Manual Ortopédica Integral graduado de la Universidad de las Américas, (Ecuador).

⁴Licenciada en Terapia Física graduada de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, (Ecuador). Magíster en Terapia Manual Ortopédica Integral graduado de la Universidad de las Américas, (Ecuador).

⁵Doctor dentro del Programa de Doctorado en Investigación Sociosanitaria y de la Actividad Física graduado de Universidad de Castilla la Mancha, (España). Magíster en Docencia para la Educación Superior de la Universidad Andrés Bello, (Chile).

Resumen

El estudio tuvo como objetivo, evaluar los efectos clínicos de la compresión isquémica en puntos gatillo miofasciales de cuádriceps e isquiotibiales como parte de un programa de rehabilitación en pacientes postoperatorios con plastia de ligamento cruzado anterior en centros de rehabilitación de Quito y Guayaquil en el año 2023-2024. Se reclutaron en 15 pacientes de sexo masculino con plastia del ligamento cruzado anterior en fase aguda postoperatoria en centros de rehabilitación privados, los mismos que cumplen con los criterios de inclusión y exclusión. El dolor se evaluó mediante la Escala Visual Análoga (EVA), el umbral del dolor con el algómetro,

los rangos de movimiento con el goniómetro y la funcionalidad con el Cuestionario de Independencia Funcional (FIM). Los 15 pacientes varones se sometieron a un tratamiento de 2 semanas, durante el cual se obtuvieron los siguientes resultados: El promedio de la escala EVA disminuyó a 2,07 cm (DE 1,42; IC del 95%: 5,20 a 6,39; p = 0,000), el umbral del dolor aumentó 15,20 kg (DE 3,89; IC del 95%: 9,46 a 13,60; p = 0,000), el ROM aumentó 80,07 grados (DE 11,26; IC del 95%: 63,27 a 73,39; p = 0,000) y el FIM disminuyó 0,53 puntos (DE 0,64; IC del 95%: 0,31 a 0,88; p = 0,003).

Palabras clave: **Rehabilitación postoperatoria, Compresión isquémica,**

Ligamento cruzado anterior, Plastia, Funcionalidad, Dolor.

Abstract

This study aimed to evaluate the clinical effects of ischemic compression on myofascial trigger points in the quadriceps and hamstrings as part of a rehabilitation program in postoperative patients with anterior cruciate ligament plasty at rehabilitation centers in Quito and Guayaquil in 2023-2024. Fifteen male patients with anterior cruciate ligament plasty in the acute postoperative phase were recruited from private rehabilitation centers. They met the inclusion and exclusion criteria. Pain was assessed using the Visual Analog Scale (VAS), pain threshold with an algometer, range of motion with a goniometer, and functionality with the Functional Independence Questionnaire (FIM). The 15 male patients underwent a 2-week treatment, during which the following results were obtained: The mean VAS scale decreased to 2.07 cm (SD 1.42; 95% CI: 5.20 to 6.39; $p = 0.000$), the pain threshold increased by 15.20 kg (SD 3.89; 95% CI: 9.46 to 13.60; $p = 0.000$), the ROM increased by 80.07 degrees (SD 11.26; 95% CI: 63.27 to 73.39; $p = 0.000$), and the FIM decreased by 0.53 points (SD 0.64; 95% CI: 0.31 to 0.88; $p = 0.003$).

Keywords: Postoperative rehabilitation, Ischemic compression, Anterior cruciate ligament, Plasty, Functionality, Pain.

Sumário

O objetivo do estudo foi avaliar os efeitos clínicos da compressão isquêmica nos pontos-gatilho miofasciais do quadríceps e isquiotibiais como parte de um programa de reabilitação em pacientes pós-operatórios de plastia do ligamento cruzado anterior em centros de reabilitação em Quito e Guayaquil em 2023-2024. Quinze pacientes do sexo masculino com plastia do ligamento cruzado anterior na fase pós-operatória aguda foram recrutados de centros de reabilitação privados, que preencheram os critérios de inclusão e exclusão. A dor foi avaliada pela Escala Visual Analógica (EVA), o limiar de dor pelo algômetro, as amplitudes de movimento pelo goniômetro e a

funcionalidade pelo Questionário de Independência Funcional (MIF). Os 15 pacientes do sexo masculino foram submetidos a um tratamento de 2 semanas, durante o qual os seguintes resultados foram obtidos: a pontuação média da EVA diminuiu para 2,07 cm (DP 1,42; IC 95%: 5,20 a 6,39; $p = 0,000$), o limiar de dor aumentou em 15,20 kg (DP 3,89; IC 95%: 9,46 a 13,60; $p = 0,000$), a amplitude de movimento aumentou em 80,07 graus (DP 11,26; IC 95%: 63,27 a 73,39; $p = 0,000$) e a MIF diminuiu em 0,53 pontos (DP 0,64; IC 95%: 0,31 a 0,88; $p = 0,003$).

Palavras-chave: Reabilitação pós-operatória, Compressão isquêmica, Ligamento cruzado anterior, Plástica, Funcionalidade, Dor.

Introducción

Las lesiones del ligamento cruzado anterior (LCA) son un problema frecuente y devastador entre los deportistas, siendo comunes en entrenamientos que implican contacto deliberado (Beard et al., 2022). Según Krupa y Reichert (2020) la lesión del LCA se caracterizada por la pérdida de estabilidad de la rodilla y graves alteraciones funcionales. Esto se debe a que la rodilla es una de las articulaciones más vulnerables a las lesiones, dada a su posición anatómica entre la cadera y el tobillo, lo que la expone a la transferencia de fuerza de toda la extremidad inferior (Moina et al., 2025). Los ligamentos cruzados, principales estabilizadores de esta articulación, regulan su cinemática y actúan como receptores sensoriales, transmitiendo información a la musculatura circundante (Maniar et al., 2022; Rodríguez y Merchán, 2021). Cada año, se producen más de 250.000 lesiones del LCA en Estados Unidos, y aproximadamente el 65 % requieren cirugía reconstructiva (Wu et al., 2022). Una estrategia de rehabilitación consistente tras la reconstrucción de un ictus puede producir resultados positivos, incluyendo un retorno predecible a la actividad física previa

(Kakavas et al., 2021). De acuerdo con D'Ambrosi et al. (2023) la reconstrucción quirúrgica mediante plastia es el tratamiento preferido para restaurar la biomecánica articular; sin embargo, la fase postoperatoria suele ir acompañada de dolor, rigidez, debilidad muscular y anomalías en la marcha, lo que puede prolongar el tiempo de recuperación. La inmovilización, la inhibición muscular y las alteraciones biomecánicas tras la cirugía provocan la formación de puntos gatillo miofasciales (PGM) en el cuádriceps y los isquiotibiales durante la rehabilitación. Dichos PGM no solo causan dolor local y referido, sino que también contribuyen a la disfunción motora, lo que dificulta el progreso de la rehabilitación (Sleem et al., 2025). Los PGM son nódulos contráctiles hipersensibles en los músculos afectados que pueden provocar malestar regional o dolor transferido a distancia (Shah et al., 2015; Zhou et al., 2023). Por otro lado, la compresión isquémica funciona como una técnica de terapia manual que busca la desactivación de los PGM mediante la aplicación sostenida de presión directa sobre el punto afectado, favoreciendo la reducción del dolor y la mejora del rendimiento muscular (Álvarez et al., 2022; Szajkowski et al., 2025).

Pérez et al. (2022) llevaron a cabo un ensayo clínico aleatorizado para evaluar los cambios en la función neuromuscular, la percepción del dolor y los parámetros físicos basales tras una única sesión de compresión isquémica en puntos gatillo miofasciales latentes del músculo gastrocnemio, confirmando la utilidad de la compresión isquémica para modificar el dolor y las características musculares. Sadeghnia et al. (2025) hablan en su estudio sobre el efecto del masaje de fricción (FM) sobre la intensidad del dolor, el umbral de dolor a la presión (PPT) y el rango de movimiento (ROM) en personas con PGM. El estudio recopiló evidencia sobre

diversas intervenciones para PGM, incluyendo la punción seca, la liberación miofascial, la terapia de ultrasonido, la terapia de ondas de choque extracorpóreas y la compresión isquémica, lo que refuerza la importancia de las técnicas manuales; incluida la compresión isquémica para el abordaje de disfunciones musculares en programas de rehabilitación.

Aunque se ha demostrado que la compresión isquémica reduce el dolor y mejora los parámetros neuromusculares en diversos grupos musculares, hay poca evidencia en la literatura científica sobre su aplicación específica en los cuádriceps y los isquiotibiales en el contexto de la rehabilitación posoperatoria en pacientes con plastia del ligamento cruzado anterior. Esta falta de evidencia dificulta la inclusión sistemática de la compresión isquémica en protocolos de fisioterapia postquirúrgica, especialmente en entornos latinoamericanos, donde las características poblacionales, los recursos y las estrategias de rehabilitación pueden diferir de otros contextos. Por ello, se plantea como objetivo evaluar los efectos clínicos de la compresión isquémica en puntos gatillo miofasciales de cuádriceps e isquiotibiales como parte de un programa de rehabilitación en pacientes postoperatorios con plastia de ligamento cruzado anterior en centros de rehabilitación de Quito y Guayaquil en el año 2023-2024. Por los motivos anteriormente expuesto, a través del presente estudio, se tiene como finalidad responder a la pregunta sobre; ¿Cuáles son los efectos clínicos de la compresión isquémica en puntos gatillo miofasciales de cuádriceps e isquiotibiales cuando se aplica como parte de un programa de rehabilitación en pacientes postoperatorios con plastia de ligamento cruzado anterior en centros de rehabilitación de Quito y Guayaquil durante el período 2023-2024?

Materiales y Métodos

Se trata de una investigación observacional y de serie de casos, de carácter descriptivo, con enfoque cuantitativo porque se recolectan y analizan datos, en donde se empleó un muestreo no probabilístico por conveniencia. Entre diciembre de 2023 y febrero de 2024, se reclutaron pacientes de dos centros de rehabilitación: el Centro de Fisioterapia Luis Rojas en Quito y el Centro de Rehabilitación Jorge Andrade en Guayaquil. El estudio incluyó a 15 pacientes en la fase postoperatoria aguda de cirugía de ligamento cruzado anterior (LCA), cuyo diagnóstico fue confirmado por el cirujano ortopeda tratante mediante resonancia magnética. El ensayo incluyó a hombres entre 18 y 35 años con antecedentes de politraumatismo de rodilla que recibieron una cirugía de injerto de isquiotibiales dentro de las 72 horas y que no habían comenzado un programa de rehabilitación antes de la intervención.

Por otro lado, se excluyó a los participantes con lesiones musculares recientes; como distensiones o tendinitis en cuádriceps e isquiotibiales, lesiones previas de rodilla, roturas masivas de ligamentos, enfermedades degenerativas crónicas; como la artritis, y la osteoartritis y afecciones médicas que afectan la función nerviosa; como la diabetes, cáncer, fibromialgia, neuropatías. De igual forma, se excluyó a los pacientes con dolor irradiado por hernia o protrusión discal, así como con lesiones de más de un mes de duración. Todos los participantes siguieron el programa de rehabilitación habitual de cada centro, complementado con la aplicación de la técnica de compresión isquémica en puntos gatillo miofasciales de cuádriceps e isquiotibiales. La intervención tuvo una duración de dos semanas, con seis sesiones (tres por semana). En cada sesión, se identificó el punto gatillo activo y se

aplicó presión sostenida durante 90 segundos, repitiendo la maniobra tres veces con intervalos de 30, 60 o 90 segundos. En caso de dolor, se redujo la tensión de las fibras musculares mediante ajuste del movimiento de cadera.

La variable primaria se asocia al dolor, el mismo se evaluó antes y después del tratamiento mediante la Escala Visual Análoga (EVA), con un rango de 0 (“sin dolor”) a 10 (“peor dolor posible”), la cual presenta una confiabilidad muy alta (CCI = 0,99). Umbral de dolor a la presión: se midió con un algómetro, registrando la tolerancia en kilogramos de presión. Su confiabilidad es moderada (α de Cronbach = 0,75). Rango de movilidad articular: se determinó con un goniómetro universal, evaluando la flexión de rodilla en decúbito prono (valor fisiológico: 120°). La confiabilidad reportada es buena (CCI = 0,88). Funcionalidad: se valoró mediante la Escala de Independencia Funcional (FIM), que puntúa de 1 (asistencia total) a 7 (independencia completa), con alta validez (α de Cronbach = 0,94). Los datos fueron registrados en Microsoft Excel y procesados en SPSS. Las variables cualitativas se expresaron en frecuencias y porcentajes, y las cuantitativas como media y desviación estándar. La normalidad se verificó con la prueba de Shapiro-Wilk. Para la comparación pre y post intervención se utilizó la prueba t de Student para muestras relacionadas o la prueba no paramétrica de Mann-Whitney, con un nivel de significancia de $p < 0,05$.

Resultados y Discusión

La Tabla 1 muestra las características basales del grupo de estudio. La edad de los pacientes osciló entre 18 y 35 años, con un promedio de 27 años, mientras que la duración media del postoperatorio fue de 41,87 horas. A lo largo del estudio, no se registraron interrupciones del

tratamiento por parte de los pacientes ni se reportaron resultados insatisfactorios. En la tabla 1 se observan los datos demográficos:

Tabla 1. Datos demográficos de los pacientes con plastia de ligamento

Características	Pacientes (n=15)
Edad (años), promedio ± DE	27 ± 5.74
Talla (m), promedio ± DE	1.74 ± 0.08
Peso (kg), promedio ± DE	77.67 ± 5.96
IMC (kg/m ²), promedio ± DE	
Peso saludable, n (%)	7 (46.7)
Sobre peso, n (%)	7 (46.7)
Obesidad grado I, n (%)	1 (6.7)
Actividad física (días), promedio ± DE	
No, n (%)	2 (13.3)
Ocasionalmente, n (%)	4 (26.7)
2 a 3 veces por semana, n (%)	1 (6.7)
Diariamente, n (%)	8 (53.3)
Lesiones previas, promedio ± DE	15 (100)
No, n (%)	
Tratamientos previos, promedio ± DE	15 (100)
No, n (%)	
Técnica quirúrgica Injerto isquiotibial, n (%)	15 (100)
Tiempo postoperatorio (horas), promedio ± DE	41.87 ± 18.75

Nota. Datos tomados del SPSS. *Nota:* DE: Desviación estándar; n: número; IMC: índice de masa corporal. Fuente: elaboración propia

En la tabla 2 se pudo evidenciar que, la intensidad del dolor, evaluada mediante la Escala Visual Análoga, presentó un promedio inicial de 7.87 cm (DE 1.30), que se redujo a 2.07 cm (DE 1.43) al finalizar la intervención. La disminución media fue de 5.80 cm (DE 1.08; IC 95%: 5.20–6.39; p = 0.000). En relación al umbral de dolor a la presión, medido con algómetro, este mostró un valor inicial de 3.67 kg (DE 1.44) y un valor final de 15.20 kg (DE 3.89). El incremento medio registrado fue de 11.53 kg (DE 3.73; IC 95%: 9.46–13.60; p = 0.000). El rango articular de flexión de rodilla, evaluado con goniómetro universal, pasó de un promedio inicial de 11.73° (DE 3.59) a 80.07° (DE 11.26) tras la intervención. La ganancia media fue de 68.33° (DE 9.13; IC 95%: 63.27–

73.39; p = 0.000). Mientras que la funcionalidad, fue determinada con la Escala de Independencia Funcional, y expresó en un rango donde 0 indica independencia, 1 dependencia moderada y 2 dependencia completa. El promedio inicial fue de 1.12 puntos (DE 0.35) y el final de 0.53 puntos (DE 0.64). La mejora fue de 0.60 puntos (DE 0.50; IC 95%: 0.31–0.88; p = 0.003), con significancia estadística según la prueba no paramétrica de Wilcoxon.

La tabla 2 fue realizada a partir de programa estadístico SPSS. EVA: Escala Visual Análoga; ROM: rango articular de movimiento FIM: Escala de Independencia Funcional; DE: Desviación estándar; IC 95%: Intervalo de confianza; *valor p: obtenido con la prueba de T-Student; # valor p: obtenido con la prueba de Wilcoxon. La Figura 1 muestra cómo evaluar el rango de movimiento de la rodilla con un goniómetro universal. Este examen permitió determinar los cambios en el rango de movimiento articular antes y después de la intervención, revelando un aumento significativo del rango de flexión tras el uso de la técnica de compresión isquémica y el programa de rehabilitación.

Tabla 2. Comparación de resultados basales y posterior al tratamiento

Variable	Datos iniciales (media ± DE)	Datos finales (media ± DE)	Diferencia (media ± DE)	IC 95%	Valor P
EVA	7.87 ± 1.30	2.07 ± 1.43	5.80 ± 1.08	(5.20 a 6.39)	0.000*
Umbral doloroso	3.67 ± 1.44	15.20 ± 3.89	11.53 ± 3.73	(9.46 a 13.60)	0.000*
ROM	11.73 ± 3.59	80.07 ± 11.26	68.33 ± 9.13	(63.27 a 73.39)	0.000*
FIM	1.13 ± 0.35	0.53 ± 0.64	0.60 ± 0.50	(0.31 a 0.88)	0.003**

Fuente: elaboración propia



Figura 1. Evaluación de rango de movilidad con Goniometría

En la figura 1 se realizó la evaluación en los pacientes del Centro de Fisioterapia Luis Rojas en Quito y el Centro de Rehabilitación Jorge Andrade en Guayaquil.



Figura 2. Evaluación del Umbral del dolor con Algometría.

De igual manera, en la figura 2 muestra el uso de un algómetro para evaluar el umbral del dolor por presión en los puntos gatillo miofasciales del cuádriceps y los isquiotibiales. Finalmente, en la figura 3 muestra la técnica de compresión isquémica aplicada directamente a los puntos gatillo miofasciales del cuádriceps y los isquiotibiales.



Figura 3. Aplicación de Compresión Isquémica en puntos gatillos de cuádriceps e isquiotibiales

Los resultados obtenidos en esta investigación evidencian que la aplicación de compresión isquémica sobre puntos gatillo miofasciales de cuádriceps e isquiotibiales, integrada a un programa de rehabilitación postoperatoria en pacientes con plastia de ligamento cruzado anterior, se asoció con una disminución significativa del dolor, un incremento del umbral de tolerancia a la presión, una mejora en el rango de movilidad articular y un aumento en la funcionalidad global del paciente. En relación a lo anterior, Fu et al. (2022) evaluaron a 80 pacientes con artroplastia total de rodilla aplicando masaje de acupresión en el músculo cuádriceps, obteniendo mejoras significativas tanto en la reducción del dolor como en el aumento del rango de movimiento. Por su parte, Hains (2010) estudio a 38 pacientes con dolor patelofemoral, aplicando compresión isquémica en la región peripatelar, logrando una disminución significativa del dolor con un efecto mantenido hasta seis meses.

En contraste, el trabajo de Behrangrad et al. (2020) que comparó la compresión isquémica y la punción seca en 54 pacientes con síndrome de dolor patelofemoral, no encontró diferencias

estadísticamente significativas entre grupos en la mayoría de las variables, aunque ambos mostraron mejoras relevantes en dolor y funcionalidad. Desde el punto de vista fisiológico, la compresión isquémica produce un efecto directo sobre la musculatura afectada y la fascia como estructura interconectora, lo que contribuye a elevar el umbral de dolor y disminuir la intensidad percibida (Xu et al., 2023). Este mecanismo facilita el movimiento y la recuperación del rango articular, impactando positivamente en la funcionalidad del paciente (Zeng et al., 2025). Los resultados favorables del presente estudio también podrían atribuirse a la intervención temprana y a la integración de la técnica dentro de un programa estructurado de rehabilitación.

Todas las variables evaluadas dolor, umbral de dolor, rango de movimiento y funcionalidad, presentaron cambios estadísticamente significativos, lo que respalda la utilidad clínica de la técnica en este contexto. No obstante, se reconoce que el diseño como serie de casos representa una limitación, ya que no se contó con grupo control ni con un muestreo aleatorio. Al mismo tiempo, no se evaluaron los efectos a mediano o largo plazo, y los criterios de inclusión fueron restrictivos, particularmente en cuanto al sexo, al incluir únicamente a hombres. Incluir una muestra más amplia y diversa en futuras investigaciones permitiría obtener resultados más generalizables y robustos.

Conclusiones

Los hallazgos de este estudio muestran que la aplicación de compresión isquémica en puntos gatillo miofasciales de cuádriceps e isquiotibiales, integrada a un programa de rehabilitación postoperatoria en pacientes con plastia de ligamento cruzado anterior, produce efectos clínicos positivos y estadísticamente significativos. Se evidenció una disminución

relevante de la intensidad del dolor, un incremento del umbral de tolerancia a la presión, una mejora sustancial del rango de movilidad articular y un aumento en la funcionalidad global del paciente. Estos resultados sugieren que la técnica es una herramienta terapéutica efectiva para optimizar la recuperación funcional en este tipo de población. En respuesta a la pregunta de investigación, los efectos clínicos observados confirman que la compresión isquémica contribuye de forma significativa al control del dolor, la mejora de la movilidad y la recuperación funcional cuando se aplica de manera sistemática como parte de un programa de rehabilitación en pacientes postoperatorios con plastia de ligamento cruzado anterior. Este estudio aporta evidencia inicial en un contexto donde no existían investigaciones previas específicas, lo que abre la posibilidad de ampliar su aplicación y de realizar estudios con muestras más amplias, grupos control y seguimiento a mediano y largo plazo para confirmar y reforzar estos resultados.

Referencias Bibliográficas

- Álvarez, S., Velázquez, J., Sánchez, Z., Jaén, G., Campón, A., Barragán, J., Frutos, R., & Rodríguez, D. (2022). Effectiveness of dry needling and ischemic trigger point compression in the gluteus medius in patients with non-specific low back pain: A randomized short-term clinical trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(19). <https://doi.org/10.3390/ijerph191912000>
- Beard, D., Davies, L., Cook, J., Stokes, J., Leal, J., Fletcher, H., Abram, S., Chegwin, K., Greshon, A., Jackson, W., Bottomley, N., Dodd, M., Bourke, H., Shirkey, B. A., Paez, A., Lamb, S. E., Barker, K., Phillips, M., Brown, M., Mohammed, A. (2022). Rehabilitation versus surgical reconstruction

- for non-acute anterior cruciate ligament injury (ACL SNNAP): A pragmatic randomised controlled trial. *The Lancet*, 400(10352), 605–615. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(22\)01424-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(22)01424-6)
- Behrangrad, S., Abbaszadeh, M., Kordi, A., & Esmailnejadganji, M. (2020). Comparison of dry needling and ischaemic compression techniques on pain and function in patients with patellofemoral pain syndrome: A randomised clinical trial. *Acupuncture in Medicine*, 38(3), 176–183. <https://doi.org/10.1136/acupmed-2019-011127>
- D'Ambrosi, R., Meena, A., Arora, E., Attri, M., Schäfer, L., & Migliorini, F. (2023). Reconstruction of the anterior cruciate ligament: A historical view. *Annals of Translational Medicine*, 11(10), 364. <https://doi.org/10.21037/atm-23-87>
- Fu, Z., Xu, C., Wang, Y., Qu, X., & Yang, C. (2022). Traditional Chinese acupressure massage of the quadriceps femoris can relieve flexion pain after undergoing total knee arthroplasty. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2022, 1091174. <https://doi.org/10.1155/2022/1091174>
- Hains, G. (2010). Patellofemoral pain syndrome managed by ischemic compression to the trigger points located in the peri-patellar and retro-patellar areas: A randomized clinical trial. *Clinical Chiropractic*, 13(3), 181–188. <https://doi.org/10.1016/j.clch.2010.05.001>
- Kakavas, G., Malliaropoulos, N., Bikos, G., Pruna, R., Valle, X., Tsaklis, P., & Maffulli, N. (2021). Periodization in anterior cruciate ligament rehabilitation: A novel framework. *Medical Principles and Practice*, 30(2), 101–108. <https://doi.org/10.1159/000511228>
- Krupa, S., & Reichert, P. (2020). Factors influencing the choice of graft type in ACL reconstruction: Allograft vs autograft. *Advances in Clinical and Experimental Medicine*, 29(10), 1145–1151. <https://doi.org/10.17219/ACEM/124884>
- Maniar, N., Cole, M., Bryant, A., & Opar, D. (2022). Muscle force contributions to anterior cruciate ligament loading. *Sports Medicine*, 52(8), 1737–1750. <https://doi.org/10.1007/s40279-022-01674-3>
- Moina, G., Urrego, J., Mafla, V., & Sarasti, J. (2025). Lesiones del ligamento cruzado anterior (LCA): Avances en diagnósticos por imágenes y tratamiento quirúrgico. *RECIMUNDO*, 9(1), 641–651. [https://doi.org/10.26820/recimundo/9.\(1\).enero.2025.641-651](https://doi.org/10.26820/recimundo/9.(1).enero.2025.641-651)
- Pérez, A., Cruz, S., Oliva, Á., & Rodríguez, C. (2022). Efectos sobre la función neuromuscular tras la compresión isquémica en puntos gatillo latentes de los músculos gastrocnemios: Un ensayo clínico aleatorizado intraparticipante. *Revista de Terapéutica Manipulativa y Fisiológica*, 45(7), 490–496. <https://doi.org/10.1016/j.rtmf.2022.05.007>
- Rodríguez, E. (2021). Anterior cruciate ligament reconstruction: Is biological augmentation beneficial? *International Journal of Molecular Sciences*, 22(22), 12566. <https://doi.org/10.3390/ijms222212566>
- Sadeghnia, M., Kajbafvala, M., & Shadmehr, A. (2025). The effect of friction massage on pain intensity, PPT, and ROM in individuals with myofascial trigger points: A systematic review. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 26(1), 372. <https://doi.org/10.1186/s12891-025-08372-x>
- Shah, J., Thaker, N., Heimur, J., Aredo, J., Sikdar, S., & Gerber, L. (2015). Myofascial

- trigger points then and now: A historical and scientific perspective. *PM&R*, 7(7), 746–761.
<https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2015.01.024>
- Sleem, B., Nassar, J., Tollefson, L., & LaPrade, R. (2025). Management and reconstruction strategies for multiligament knee injuries: Advances in diagnosis, surgical techniques, and rehabilitation. *Journal of Arthroscopic Surgery and Sports Medicine*, 6, 112–124.
https://doi.org/10.25259/jassm_62_2024
- Szajkowski, S., Pasek, J., & Cieślak, G. (2025). Immediate effects of multiple ischemic compression applications on pain sensitivity and biomechanical properties of myofascial trigger points. *Clinics and Practice*, 15(7).
<https://doi.org/10.3390/clinpract15070125>
- Wu, J., Kator, J., Zarro, M., & Leong, N. (2022). Rehabilitation principles to consider for anterior cruciate ligament repair. *Sports Health*, 14(3), 424–432.
<https://doi.org/10.1177/1941738121103294>
- Xu, A., Huang, Q., Rong, J., Wu, X., Deng, M., & Ji, L. (2023). Effectiveness of ischemic compression on myofascial trigger points in relieving neck pain: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 36(4), 783–798.
<https://doi.org/10.3233/BMR-220045>
- Zeng, D., Feng, R., Xia, Y., Hu, C., & Liu, Y. (2025). Effectiveness of trigger point manual therapy for rotator cuff related shoulder pain: A systematic review and meta-analysis. *Disability and Rehabilitation*, 47(9), 2217–2233.
<https://doi.org/10.1080/09638288.2024.2393797>
- Zhou, Y., Lu, J., Liu, L., & Wang, H. (2023). Is exercise rehabilitation an effective adjuvant to clinical treatment for myofascial trigger points? A systematic review and meta-analysis. *Journal of Pain Research*, 16, 245–256.
<https://doi.org/10.2147/JPR.S390386>



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 4.0 Internacional. Copyright © Brayan Ramiro Barreno Padilla, Andrés Esteban Aguirre Cerezo, Freddy Josué Bojorque Encalada, María Karina Argenzio Goncalvez y Héctor Joaquín Gutiérrez Espinoza.

