



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA DE FISIOTERAPIA

**EFFECTOS CLÍNICOS DE LA COMPRESIÓN ISQUÉMICA EN PUNTOS
GATILLO MIOFASIALES DE CUÁDRICEPS E ISQUIOTIBIALES COMO
PARTE DEL 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.**

Autores

Brayan Ramiro Barreno Padilla

Andrés Esteban Aguirre Cerezo

Jorge Omar Patiño Caiza

Año 2023



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA DE FISIOTERAPIA

**EFFECTOS CLÍNICOS DE LA COMPRESIÓN ISQUÉMICA EN PUNTOS
GATILLO MIOFASIALES DE CUÁDRICEPS E ISQUIOTIBIALES COMO
PARTE DEL 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.**

**Trabajo de titulación presentado en conformidad con los requisitos
establecidos para optar por el título de Magister en Terapia Manual
Ortopédica Integral**

Autores

Brayan Ramiro Barreno Padilla

Andrés Esteban Aguirre Cerezo

Jorge Omar Patiño Caiza

Año 2023

DECLARACIÓN DEL DOCENTE METODOLÓGICO

“Declaro haber dirigido el trabajo, Efectos clínicos de la compresión isquémica en puntos gatillo miofasciales de cuádriceps e isquiotibiales como parte del 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, Brayan Ramiro Barreno Padilla, Andrés Esteban Aguirre Cerezo, Jorge Omar Patiño Caiza, en el semestre 2023-00, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los trabajos de titulación”.



Héctor Joaquín Gutiérrez Espinoza

F49799250

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.”

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'BRAYAN RAMIRO BARRENO PADILLA', written over a horizontal line.

Brayan Ramiro Barreno Padilla

0931343156

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.”



Andrés Esteban Aguirre Cerezo

0923324784

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.”



Jorge Omar Patiño Caiza

1712867652

AGRADECIMIENTOS

Agradecimiento infinito a mis padres, abuelos y familiares más cercanos, gracias por su esfuerzo, sacrificio y preocupación en cada una de mis etapas académicas.

A mis amigos del grupo 1, quienes se convirtieron en mi grupo de apoyo.
A mi profesor y tutor Héctor Gutiérrez por el tiempo, dedicación y amistad que me brindó en la elaboración del trabajo de investigación.

Brayan Ramiro Barreno Padilla

Agradezco de manera especial a mi esposa por ser la compañera incondicional en los momentos difíciles y animarme a no dejarme vencer de las adversidades por el bien de nuestras hijas en nuestro proyecto de vida, nuestra familia.

A todos y cada uno de los profesores que han formado parte del proceso de formación.

A mis compañeros con quienes hemos compartido experiencias y momentos gratos.

Jorge Omar Patiño Caiza

En primer lugar, le agradezco a Dios por haberme dado la fuerza y determinación para culminar este camino.

Mi agradecimiento y gratitud para mi tutor de tesis el Phd. Héctor Gutiérrez por su enseñanza, guía y paciencia infinita a lo largo de la elaboración de este trabajo, por ayudarme a materializar una idea que se convirtió en trabajo, por darme las pautas para poder estructurarlo.

También quiero agradecer a mis compañeros y compañera, mi equipo de trabajo que se comprometieron conmigo para sacar adelante este proyecto y culminar este camino que hace un año se veía interminable y hoy con dicha puedo decir que llego a su fin, después de tanto esfuerzo y sacrificio.

Un agradecimiento especial al Lcdo. Jorge Andrade por facilitarnos las herramientas y guiarnos en la ejecución de este trabajo de investigación.

Andrés Esteban Aguirre Cerezo

DEDICATORIA

Este trabajo va dedicado a cuatro personas muy especiales en mi vida: a mi madre Anita Padilla de quien me siento inmensamente orgulloso; a mi padre; a mis abuelos; y familiares más cercanos quienes me inculcaron valores, principios y experiencias vividas, las cuales forman la persona que soy. Y a todos los que fueron parte de este proceso de formación, tíos, hermanos, primos, amigos, compañeros, pacientes, los cuales aportaron de diferentes maneras para poder cumplir.

Brayan Ramiro Barreno Padilla

El presente proyecto está dedicado primero a Dios, por brindarme fuerza y perseverancia para lograr mis sueños, a mi familia Diany, Brithny, Eliana, por ser mi apoyo incondicional, por motivarme a seguir cumpliendo cada meta que me propongo, por darme la fuerza necesaria para salir adelante.

Y finalmente a todos aquellos que han estado en las buenas y en las malas, dándome ánimos, su amistad sincera y soporte para seguir escalando en mi vida profesional.

Jorge Omar Patiño Caiza

Este trabajo se lo dedico a mi familia, a mi esposa Kristy Franco por su apoyo incondicional y ser mi soporte durante este largo camino, por ir de mi mano en cada paso que doy en mi formación profesional y personal.

Se los dedico muy especialmente a mis hijas Anghy y Demi ya que supieron entender por las veces que me tuve que ausentar, por los momentos especiales que me perdí, por los eventos a los que no podía asistir y los días que no las podía acostar que al igual que yo también tuvieron que hacer sacrificios durante este tiempo.

Le agradezco especialmente a mi madre María Aguirre por haberme formado y convertido en el hombre que soy hoy en día sin su guía no hubiera logrado todo lo que hasta el día de hoy he conseguido y lo que sigue por delante.

Andres Esteban Aguirre Cerezo

RESUMEN

Introducción: La lesión del LCA se produce en un estiramiento máximo del ligamento que termina rompiéndose, es común en deportistas elites o amateurs que realizan actividades donde existen muchos cambios de direcciones, saltos o frenados de manera brusca. El síndrome de dolor miofascial es el conjunto de signos y síntomas sensibles, motores o autónomos generados por puntos específicos hiperirritables los cuales producen dolor espontaneo. La aplicación de compresión isquémica demuestra su efectividad en producir alivio inmediato del dolor ocasionado por puntos gatillo miofasciales. **Objetivo:** Describir los efectos clínicos de la compresión isquémica en puntos gatillo miofasciales como parte de un programa de rehabilitación en pacientes post operatorios con plastia de ligamento cruzado en centros de rehabilitación de Quito y Guayaquil en el año 2023-2024. **Método:** 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. Se utilizo la Escala Visual Análoga (EVA) para evaluar el dolor, el algómetro para evaluar el umbral de dolor, el goniómetro para los rangos de movilidad y el Cuestionario de Independencia Funcional (FIM) para la funcionalidad. **Resultados:** Los 15 pacientes masculinos completaron 2 semanas del tratamiento en las cuales se obtuvieron los siguientes resultados: EVA disminuyó a un promedio de 2.07cm (DE 1.42, IC 95% 5.20 a 6.39; $p=0.000$), el umbral doloroso aumento 15.20kg (DE 3.89, IC 95% 9.46 a 13.60; $p=0.000$), el ROM incremento 80.07 grados (DE 11.26, IC 95% 63.27 a 73.39; $p=0.000$) y el FIM disminuyo 0.53 puntos (DE 0.64, IC 95% 0.31 a 0.88; $p=0.003$). **Conclusión:** La compresión isquémica como parte del tratamiento de pacientes

con plastia de LCA, tiene resultados estadísticamente significativos en cuanto a la disminución del dolor, aumento del umbral de dolor, del ROM y mejora de la funcionalidad del paciente. Recomendamos hacer más investigaciones en el futuro sobre esta técnica en muestras más grandes.

Palabras claves: ligamento cruzado anterior; plastia; compresión isquémica; funcionalidad; dolor

ABSTRACT

Introduction: ACL occurs in a maximum stretch of the ligament that ends up breaking it, is common in elite athletes or amateurs who carry out activities where there are many changes of direction, jumps or sudden braking. Myofascial pain syndrome is the set of sensitive, motor or autonomic signs and symptoms generated by specific hyperirritable points which produce spontaneous pain. The application of ischemic compression demonstrates its effectiveness in producing immediate relief of pain caused by myofascial trigger points. **Objective:** To describe the clinical effects of ischemic compression on myofascial trigger points as part of a rehabilitation program in postoperative patients with cruciate ligament reconstruction in rehabilitation centers in Quito and Guayaquil in the year 2023-2024. **Method:** 15 male patients with anterior cruciate ligament reconstruction in the acute postoperative phase were recruited in private rehabilitation centers, who met the inclusion and exclusion criteria. The Visual Analogue Scale (VAS) is used to evaluate pain, the algometer to evaluate the pain threshold, the goniometer for ranges of mobility and the Functional Independence Questionnaire (FIM) for functionality. **Results:** The 15 male patients completed 2 weeks of treatment in which the following results were obtained: VAS decreased to an average of 2.07cm (SD 1.42, 95% CI 5.20 to 6.39; $p=0.000$), the painful threshold increased 15.20kg (SD 3.89, 95% CI 9.46 to 13.60; $p=0.000$), the increase in ROM 80.07 degrees (SD 11.26, 95% CI 63.27 to 73.39; $p=0.000$) and the FIM decreased 0.53 points (SD 0.64, 95% CI 0.31 to 0.88; $p=0.003$). **Conclusion:** Ischemic compression as part of the treatment of patients with ACL reconstruction has statistically significant results in terms of decreased pain,

increased pain threshold, ROM and improved patient functionality. We recommend doing more future research on this technique in larger samples.

Keywords: anterior cruciate ligament; reconstruction; ischemic compression; functionality; pain

TABLA DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN	11
MATERIAL Y MÉTODOS.....	13
RESULTADOS.....	16
DISCUSIÓN.....	17
REFERENCIAS.....	20
ANEXOS.....	25

INTRODUCCIÓN

La lesión del ligamento cruzado anterior (LCA) es la lesión ligamentaria más frecuente en la rodilla y afecta a menudo a personas jóvenes y que, por lo general ocurren a través de traumatismos indirectos o directos con tensión de pivote.¹ Este tipo de lesión, con frecuencia requiere reparación quirúrgica, lo que implica carga psicológica y largos tiempos de rehabilitación para el paciente.² Independientemente de la técnica de intervención quirúrgica usada, es de suma importancia realizar una rehabilitación basada en la evidencia científica, en la que se hace referencia a un protocolo que incluya ejercicios en conjunto con técnicas de Manuales brinda muy buenos resultados.^{3,4}

Con una incidencia de 46/100.000, los desgarros del ligamento cruzado anterior se encuentran entre las lesiones deportivas más comunes en Alemania.⁴ En Estados Unidos se reportan aproximadamente 250 000 casos cada año, y tiene una incidencia anual de aproximadamente 1 de cada 3500 personas.^{5,6} En Ecuador según datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) en el 2015 correspondiente a Luxaciones, esguinces y desgarros el 40% está relacionada con la articulación de la rodilla y de esta el 50% representa las lesiones ligamentosas de la rodilla.^{7,8} En las ciudades de Quito y Guayaquil las lesiones del ligamento cruzado anterior representan el 49% de las intervenciones quirúrgicas en la rodilla, afectando principalmente al sexo masculino en un promedio de 25-35 años y de estos el 92% presentó lesiones asociadas, siendo estas las responsables de disminuir la capacidad de recuperación normal de los tejidos blandos adyacentes a la zona, causando periodos de recuperación mucho más largos.⁷⁻⁹

Las alteraciones clínicas que sufren los tejidos relacionados con la rodilla son un factor muy importante en la rehabilitación funcional de la articulación, siendo los déficits neurofisiológicos que acompañan a estas las que influyen directamente en la calidad de recuperación en todas sus fases.^{4,10} Existe evidencia que demuestra la efectividad de tratamientos fisioterapéuticos que involucran variedad de modalidades destinadas a producir adaptaciones del sistema nervioso periférico en intervención temprana en personas con lesión del ligamento cruzado anterior, así mismo se puede evidenciar que los principales efectos que produce la terapia manual son neurofisiológicos, la liberación miofascial es la técnica que hasta el momento presenta mayor evidencia.^{9,11}

Una de las principales alteraciones clínicas postoperatoria de la plastia LCA es el síndrome de dolor miofascial (SDM), siendo el dolor un factor determinante en la calidad de la rehabilitación integral del paciente en todas sus fases. Existe evidencia moderadamente fuerte de las técnicas de compresión isquémica (TIC) que demuestran su efectividad en producir alivio inmediato del dolor ocasionado por puntos gatillo miofasciales (PGM).^{12,13} Varios estudios han demostrado que las TIC pueden generar un cambio térmico a nivel de la circulación sanguínea en la región intervenida y un aumento sobre el umbral de dolor por presión (PPT) a corto y mediano plazo.^{13,14}

Tras haber realizado varias investigaciones, se ha determinado que la información sobre la aplicación de compresión isquémica como técnica de manipulación miofascial en paciente postoperatorios de plastia de LCA es escasa.¹⁴ A pesar de eso, las técnicas de liberación miofascial son esenciales en el tratamiento postoperatorio de estos pacientes, por los beneficios en el tejido

circundante a la articulación de la rodilla, en los cuales se pueden evidenciar sus efectos a corto y largo plazo.¹¹⁻¹⁵ Por lo cual, el presente trabajo de investigación tiene como objetivo general es describir los efectos clínicos de la compresión isquémica en puntos gatillo miofasciales de cuádriceps e isquiotibiales como parte de un programa de rehabilitación en pacientes post operatorios con plastia de ligamento cruzado anterior en centros de rehabilitación de Quito y Guayaquil en el año 2023-2024.

MATERIAL Y MÉTODOS

DISEÑO

El presente es estudio observacional y serie de casos, de tipo descriptivo, con enfoque cuantitativo porque se recoge y analiza los datos. Se realizó una estrategia de muestreo no probabilístico, por conveniencia. Entre diciembre del 2023 y febrero 2024 en centros de rehabilitación “Luis Rojas Centro de Fisioterapia” en la ciudad de Quito y “Centro de Rehabilitación Jorge Andrade” en Guayaquil, se reclutaron 15 pacientes con plastia de ligamento cruzado anterior en fase aguda postoperatoria. El diagnóstico fue realizado por el médico cirujano ortopédico responsable de la intervención y la evaluación de imágenes se basó en resonancia nuclear magnética. El presente trabajo de investigación fue aprobado por el Comité de Ética para la Investigación con Seres Humanos de la Universidad de las Américas (2023-INT-004).

Criterios de inclusión y exclusión

Se incluyeron pacientes masculinos entre los 18 a 35 años con politraumatismo de rodilla cuya técnica quirúrgica consistió en injerto de isquiotibiales con un

tiempo de evolución hasta de 72 horas y que no han iniciado un programa de rehabilitación antes de ser intervenidos en este estudio.

Por el contrario, se excluyeron pacientes con lesiones musculares previas como: desgarros y tendinosis en músculos cuádriceps e isquiotibiales durante el último año. También lesiones articulares previas en la rodilla tales como: ruptura masiva de ligamentos de la rodilla, enfermedades crónico-degenerativas (artritis y artrosis). Además, se excluyeron pacientes con enfermedades pre-existentes que produzcan alteraciones nerviosas (diabetes, cáncer, fibromialgia y neuropatías), sintomatología dolorosa e irradiada por hernia/protrusión de disco y con tiempo de evolución de la lesión mayor a 1 mes.

INTERVENCION

Todos los pacientes del estudio recibieron el programa de rehabilitación que se realizan habitualmente en los centros donde se ejecutó el estudio posterior a la aplicación de la técnica. La técnica de compresión isquémica en puntos gatillo miofasciales en cuádriceps e isquiotibiales (**Figura 3**) se realizó por 2 semanas, en 6 sesiones con un intervalo de 3 veces por semana. Se define el punto gatillo activo a trabajar y aplica una presión mantenida por 90 segundos con un intervalo de 30, 60 o 90 segundos entre cada una por tres veces, se acorta la longitud de las fibras musculares con el movimiento de la cadera en caso de sentir dolor.

Medidas de resultados

Media de resultados primarias

Los investigadores realizaron una evaluación previa al programa de tratamiento, la cual se utilizó para la reevaluación de los pacientes. La media de resultado primario fue la disminución del dolor, los pacientes registraron su percepción del

dolor antes y después del tratamiento recibido. Para la cual se utilizó la Escala Visual Análoga (EVA), escala de medida subjetiva para el dolor agudo y crónico. Las puntuaciones se registran haciendo línea del 0 al 10, donde el 0 corresponde a “sin dolor” y el 10 a “el peor dolor”. Este instrumento tiene una confiabilidad muy buena según el coeficiente de correlación intraclase (0.99).^{16,17}

Medidas de resultados secundarias

Para el umbral del doloroso se utilizó el algómetro, el cual es un instrumento que se utiliza para la medición del umbral de dolor, por medio de la tolerancia a la presión con una escala de kg de presión. Este instrumento tiene una confiabilidad de moderada según el coeficiente de Alpha de Cronbach (0.75).¹⁸

Para medir el rango de movilidad se utiliza el goniómetro universal, un instrumento para medir ángulos entre articulaciones y su movimiento, su indicador es la movilidad articular y la escala que se utiliza es el movimiento de 0 a 360°. En este estudio se evaluó la flexión de rodilla (120° siendo lo fisiológico) de los pacientes en decúbito prono. Este instrumento tiene una confiabilidad buena según el coeficiente de correlación intraclase (0.88).¹⁹

Por último, para la funcionabilidad del individuo se utilizó la Escala de Independencia Funcional (FIM), la cual es un indicador de discapacidad en la cual se mide la intensidad de asistencia dada por una tercera persona al paciente discapacitados, el indicador es el grado de dependencia y la escala es el nivel de funcionabilidad donde 1 es asistencia total y 7 es independencia completa. Este instrumento tiene una validez muy buena según el Alpha de Cronbach (0,94).²⁰

Análisis estadístico:

Los datos fueron recolectados e ingresado al programa Microsoft Excel para su tabulación. Para el análisis estadístico se utilizará el programa SPSS, los resultados de las variables cualitativas se presentarán como número porcentaje, y los resultados de las variables cuantitativas con el promedio y desviación estándar.

Para analizar la normalidad de los datos se ocupará el test Shapiro-Wilk, en base a estos resultados para comparar los datos iniciales versus finales, se ocupará el test paramétrico de T de Student o el no paramétrico o Mann-Whitney, ambos con un nivel de significancia de 0.05.

RESULTADOS

Las características basales del grupo estudiado en la **tabla 1**. La edad de los pacientes oscilo entre los 18 a 35 años, en el cual el promedio fue de 27 años y el tiempo postoperatorio de los pacientes tiene un promedio de 41.87 horas. Durante el estudio no hubo abandonos de ningún paciente y no se reportaron resultados insatisfactorios por parte de estos.

Dolor

Con relación a la intensidad del dolor antes de la intervención, el promedio inicial fue de 7.87cm (DE 1.30) y el final fue de 2.07cm (DE 1.43). La diferencia de media fue de 5.80 cm (DE 1.08; IC 95% 5.20 a 6.39; p=0.000).

Umbral doloroso

Para el umbral doloroso se utilizó como instrumento de valoración el algómetro, el promedio inicial fue de 3.67kg (DE 1.44) y al finalizar el promedio aumentó a 15.20kg (DE 3.89). La diferencia de media fue de 5.80 cm (DE 1.08; IC 95% 5.20 a 6.39; $p=0.000$).

Rango de movimiento

Para el rango de movimiento se utilizó como instrumento el goniómetro universal, el promedio inicial fue de 11.73 grados (DE 3.59) y el resultado final fue de 80.07 grados (DE 11.26). La diferencia de media fue de 5.80 cm (DE 1.08; IC 95% 5.20 a 6.39; $p=0.000$).

Funcionalidad del paciente

Para la funcionalidad del paciente se utilizó la Escala de Independencia Funcional, donde los resultados fueron categorizados de la siguiente forma: 0 sin ayuda, 1 es dependencia moderada y 2 corresponde a dependencia completa. El promedio inicial fue de 1.12 puntos (DE 0.35) y el promedio final fue de 0.53 puntos (DE 0.64). Se utilizó la prueba no paramétrica de Wilcoxon a la cual rechazamos la hipótesis nula. La diferencia de media fue de 5.80 cm (DE 1.08; IC 95% 5.20 a 6.39; $p=0.003$).

DISCUSIÓN

El objetivo general de este estudio fue describir los efectos clínicos de la compresión isquémica en puntos gatillo miofasciales de cuádriceps e isquiotibiales como parte de un programa de rehabilitación en pacientes post operatorios con plastia de ligamentos cruzado anterior. Los principales

resultados fueron la disminución del dolor, aumento del umbral de dolor y de rango de movilidad y mayor funcionalidad del paciente.

Al revisar la literatura sobre la compresión isquémica en cuádriceps e isquiotibiales en pacientes con plastia de ligamento cruzado anterior, no hay investigaciones previas donde se realice esta intervención a pacientes con el diagnóstico mencionado. A pesar de eso, se encontraron estudios similares, pero variaban ya sea la técnica, ubicación y tipo de lesión. El estudio realizado por Fu et al.²¹ a 80 pacientes con artroplastia total de rodilla utilizando la técnica tradicional de masaje de acupresión en el músculo cuádriceps, dio resultados estadísticamente significativos con respecto al dolor y rango de movimiento. Hains y Hains ²² realizaron un estudio a 38 pacientes con dolor patelofemoral, en el cual utilizaron la técnica de compresión isquémica en la región peripatelar, los resultados fueron estadísticamente significativos en la disminución del dolor hasta un período de 6 meses.

En comparación con el estudio de Behrangad et al.²³ realizado a 54 pacientes, donde comparo los tratamientos de compresión isquémica y punción seca en pacientes con síndrome de dolor patelofemoral, ambos grupos experimentales no tuvieron mejorías estadísticamente significativas, pero a nivel de funcionalidad si hubo una mejoría significativa en cuanto al dolor y funcionalidad.

La compresión isquémica tiene un efecto neurofisiológico directo en la musculatura comprometida y la fascia como tejido interconector, por medio de esta se consigue aumentar el umbral de dolor disminuyendo así la intensidad con la que se percibe, permitiendo que haya movilidad y rango de movimiento, aumentando su funcionalidad. También se obtuvo buenos resultados por la

intervención temprana con el programa de rehabilitación a los pacientes de la investigación.

En las variables de dolor, umbral de dolor y rango de movimiento y funcionalidad del paciente si fueron estadísticamente significativos. Es importante recalcar que nuestro estudio da apertura a realizar más investigaciones en un futuro sobre este tipo de tratamiento, ya que los resultados obtenidos a corto plazo son beneficiosos.

Este estudio tiene varias limitaciones. Al tratarse de un estudio de serie de casos no cuenta con un grupo control, tampoco se utilizó una estrategia de muestreo aleatorio para seleccionar los pacientes. Tampoco se consideró el realizar una evaluación a medio o largo plazo de los pacientes. Los criterios de inclusión fueron muy específicos, en especial con respecto al sexo de los participantes, en futuras investigaciones se podría tener una muestra mayor si se incluye al sexo femenino.

CONCLUSIONES

A corto plazo, la compresión isquémica tiene como resultado diferencias estadísticamente significativas en la disminución del dolor, aumento del umbral de dolor, del rango de movimiento y mejora de la funcionalidad de los pacientes con plastia de ligamento cruzado anterior. Se sugiere realizar mayores investigaciones en el futuro con muestras más grandes de pacientes para seguir comprobando su efectividad.

REFERENCIAS

1. Larwa J, Stoy C, Chafetz RS, Boniello M, Franklin C. Stiff Landings, Core Stability, and Dynamic Knee Valgus: A Systematic Review on Documented Anterior Cruciate Ligament Ruptures in Male and Female Athletes. *Int J Environ Res Public Health*. 6 de abril de 2021;18(7):3826.
2. Ofner M, Kastner A, Wallenboeck E, Pehn R, Schneider F, Groell R, et al. Manual khalifa therapy improves functional and morphological outcome of patients with anterior cruciate ligament rupture in the knee: a randomized controlled trial. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2014;2014:462840.
3. Kakavas G, Malliaropoulos N, Bikos G, Pruna R, Valle X, Tsaklis P, et al. Periodization in Anterior Cruciate Ligament Rehabilitation: A Novel Framework. *Med Princ Pract*. 2021;30(2):101-8.
4. Hodler J, Kubik-Huch RA, von Schulthess GK, editores. *Musculoskeletal Diseases 2021-2024: Diagnostic Imaging* [Internet]. Cham (CH): Springer; 2021 [citado 17 de julio de 2023]. (IDKD Springer Series). Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK570158/>
5. Censos IN de E y. Instituto Nacional de Estadística y Censos. [citado 17 de julio de 2023]. *Compendio Estadístico 2015*. Disponible en: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/compendio-estadistico-2015/>

6. Evans J, Nielson J I. Anterior Cruciate Ligament Knee Injury. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 [citado 17 de julio de 2023]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK499848/>
7. Uvidia Zambrano CA, Burgos Chang MB. Prevalencia de rotura de ligamentos cruzados en pacientes de 15 a 45 años de edad en el periodo 2019-2022, Hospital Alcívar. 30 de agosto de 2022 [citado 17 de julio de 2023]; Disponible en: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/20070>
8. Zambrano Puertas JD. Prevalencia de la ruptura del ligamento cruzado anterior en pacientes del Centro de Fisioterapia y Rehabilitación Jorge Andrade de la ciudad de Guayaquil, en el periodo de febrero a julio de 2018. 11 de septiembre de 2018 [citado 17 de julio de 2023]; Disponible en: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/11290>
9. Criss CR, Melton MS, Ulloa SA, Simon JE, Clark BC, France CR, et al. Rupture, reconstruction, and rehabilitation: A multi-disciplinary review of mechanisms for central nervous system adaptations following anterior cruciate ligament injury. *Knee*. junio de 2021;30:78-89.
10. Ofner M, Kastner A, Schwarzl G, Schwameder H, Alexander N, Strutzenberger G, et al. RegentK and Physiotherapy Support Knee Function after Anterior Cruciate Ligament Rupture without Surgery after 1 Year: A Randomized Controlled Trial. *Complement Med Res*. 2018;25(1):30-7.
11. Kostopoulos D, Nelson J, Ingber R, Larkin R. Reduction of Spontaneous Electrical Activity and Pain Perception of Trigger Points in the Upper

- Trapezius Muscle through Trigger Point Compression and Passive Stretching. *Journal of Musculoskeletal Pain*. 10 de julio de 2009;16:266-78.
12. Fernández-de-las-Peñas C, Alonso-Blanco C, Fernández-Carnero J, Carlos Miangolarra-Page J. The immediate effect of ischemic compression technique and transverse friction massage on tenderness of active and latent myofascial trigger points: a pilot study. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* [Internet]. 1 de enero de 2006 [citado 17 de julio de 2023];10(1):3-9. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1360859205000690>
13. da Silva AC, De Noronha M, Liberatori-Junior RM, Aily JB, Gonçalves GH, Arrais-Lima C, et al. The Effectiveness of Ischemic Compression Technique on Pain and Function in Individuals With Shoulder Pain: A Systematic Review. *J Manipulative Physiol Ther*. 2020;43(3):234-46.
14. Velázquez-Saornil J, Ruíz-Ruíz B, Rodríguez-Sanz D, Romero-Morales C, López-López D, Calvo-Lobo C. Efficacy of quadriceps vastus medialis dry needling in a rehabilitation protocol after surgical reconstruction of complete anterior cruciate ligament rupture. *Medicine (Baltimore)*. abril de 2017;96(17):e6726.
15. Vernon H, Schneider M. Chiropractic management of myofascial trigger points and myofascial pain syndrome: a systematic review of the literature. *J Manipulative Physiol Ther*. enero de 2009;32(1):14-24.
16. Trueba-Perdomo JH, Gasparini F, Flores Cuautle JJA. Pressure Pain Threshold Values Obtained Through Algometers. *Revista mexicana de*

- ingeniería biomédica [Internet]. agosto de 2021 [citado 17 de julio de 2023];42(2). Disponible en:
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0188-95322021000200203&lng=es&nrm=iso&tlng=en
17. Williamson A, Hoggart B. Pain: a review of three commonly used pain rating scales. *Journal of Clinical Nursing* [Internet]. 2005 [citado 17 de junio de 2023];14(7):798-804. Disponible en:
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1365-2702.2005.01121.x>
18. Jerez-Mayorga D, Dos Anjos CF, Macedo M de C, Fernandes IG, Aedo-Muñoz E, Intelangelo L, et al. Instrumental validity and intra/inter-rater reliability of a novel low-cost digital pressure algometer. *PeerJ*. 2020;8:e10162.
19. Alba-Martín R. Fiabilidad y validez de las mediciones en hombro y codo: análisis de una aplicación de Android y un goniómetro. *Rehabilitación* [Internet]. 1 de abril de 2016 [citado 17 de julio de 2023];50(2):71-4. Disponible en:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048712015001206>
20. Martínez-Martín P, Fernández-Mayoralas G, Frades-Payo B, Rojo-Pérez F, Petidier R, Rodríguez-Rodríguez V, et al. Validación de la Escala de Independencia Funcional. *Gac sanit (Barc, Ed impr)* [Internet]. 2009 [citado 18 de julio de 2023];49-54. Disponible en:
http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-91112009000100010&lng=es&nrm=iso&tlng=es

21. Fu Z, Xu C, Wang Y, Qu X, Yang C. Traditional Chinese Acupressure Massage of the Quadriceps Femoris Can Relieve Flexion Pain after Undergoing Total Knee Arthroplasty. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2022;2022:1091174.
22. Hains G, Hains F. 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 [Internet]*. 1 de septiembre de 2010 [citado 17 de julio de 2023];13(3):201-9. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1479235410001744>
23. Behrangrad S, Abbaszadeh-Amirdehi M, Kordi Yoosefinejad A, Esmailnejadganji SM. Comparison of dry needling and ischaemic compression techniques on pain and function in patients with patellofemoral pain syndrome: a randomised clinical trial. *Acupunct Med.* diciembre de 2020;38(6):371-9.

ANEXOS

TABLAS

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

Características	Pacientes (n=15)
Edad (años), promedio \pm DE	27 \pm 5.74
Talla (m), promedio \pm DE	1.74 \pm 0.08
Peso (kg), promedio \pm DE	77.67 \pm 5.96
IMC (kg/m ²), promedio \pm DE	
Peso saludable, n (%)	7 (46.7)
Sobre peso, n (%)	7 (46.7)
Obesidad grado I, n (%)	1 (6.7)
Actividad física (días), promedio \pm 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 \pm DE	
No, n (%)	15 (100)
Tratamientos previos, promedio \pm DE	
No, n (%)	15 (100)
Técnica quirúrgica	
Injerto isquiotibial, n (%)	15 (100)
Tiempo postoperatorio (horas), promedio \pm DE	41.87 \pm 18.75

DE: Desviación estándar; **n:** número; **IMC:** índice de masa corporal

Tabla 2. Comparación de resultados basales y posterior al tratamiento

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

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.

FIGURAS



Figura 1 .- Evaluación de rango de movilidad con Goniometría.



Figura 2 .- Evaluación del Umbral del dolor con Algometría.



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

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Tema de investigación: 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.

Objetivo: El objetivo de este estudio es describir los efectos clínicos de la terapia manual como parte de un programa de rehabilitación en pacientes postoperatorios con plastia de ligamento cruzado anterior mediante instrumentos de evaluación: escala analógica visual análoga (EVA) para la intensidad del dolor, algometría para el umbral doloroso, algometría para la medición del rango de movimiento y la escala de independencia funcional (FIM) para la funcionalidad del individuo.

Introducción: Para la investigación se reclutarán 15 pacientes de 18 a 35 años postoperatorio de plastia de ligamento cruzado anterior que acuden a los centros de rehabilitación “Luis Rojas Centro de Fisioterapia” en la ciudad de Quito y “Centro de Rehabilitación Jorge Andrade” en Guayaquil que cumplan con los criterios de inclusión y exclusión, estén dispuestos a participar y cumplir con la asistencia previamente acordadas durante el tiempo de ejecución de este.

Procedimientos: Los investigadores explicaran de que trata el estudio y se les dará a conocer el consentimiento informado para que puedan tomar la decisión libre y voluntaria de formar parte de este estudio. Los pacientes que hayan aceptado ser parte del estudio se les realizará una historia clínica detallada donde se evaluará la intensidad y el umbral del dolor por medio de la escala visual análoga y el algometro, la movilidad con goniometría y la funcionalidad por medio de la escala de independencia funcional (FIM) antes y después de la intervención; concluido el proceso de evaluación inicial, los investigadores responsables Andrés Aguirre y Jorge Patiño intervendrán con cada uno de ellos aplicando la técnica de compresión isquémica en puntos

gatillos miofasciales en cuádriceps e isquiotibiales como parte del programa de rehabilitación día por medio, un total de 6 veces en un lapso de 2 semanas para disminuir las manifestaciones clínicas. Los pacientes serán reevaluados posterior a la intervención mediante los instrumentos utilizados en la evaluación inicial. Los datos obtenidos serán exclusivamente utilizados en esta investigación manteniendo el anonimato y la integridad de cada uno de los pacientes.

Beneficios de la investigación:

- La compresión isquémica en puntos gatillo miofasciales en cuádriceps e isquiotibiales como parte del programa de rehabilitación podría ayudar a aliviar el dolor y mejorar la funcionalidad.
- Podría aumentar su umbral de tolerancia al dolor
- Podría mejorar la movilidad y flexibilidad
- Puede ayudar a disminuir la recurrencia y frecuencia del dolor

Riesgos de la investigación: De presentarse algún efecto adverso se detendrá la intervención y será derivado inmediatamente al médico tratante el cual ya tiene conocimiento de la ejecución de este estudio. Posterior a esto según criterios establecidos se decidirá si el paciente es apto para continuar con el estudio

- Puede experimentar dolor o incomodidad al momento de aplicar la técnica.
- Paciente puede experimentar fatiga o debilidad muscular después de la terapia.
- Puede sentir mareos o cambios en su presión arterial.

En virtud de lo cual, entiendo que se solicita mi autorización para acceder a mis datos personales, los cuales serán utilizados de forma anónima para precautelar la confidencialidad de mi información, mis datos serán utilizados exclusivamente para este estudio y podrían ser útiles para desarrollar futuras investigaciones.

RIESGOS Y BENEFICIOS: Entiendo que los investigadores tomarán las medidas necesarias para precautelar la confidencialidad de mis datos personales. Además, entiendo que los beneficios generados con el uso de mis datos personales serán para que futuras generaciones puedan beneficiarse de los resultados de este estudio.

DERECHOS Y OPCIONES DEL PACIENTE: Al aceptar que de mis datos personales sean utilizados con fines de investigación, no renuncio a ninguno de los derechos que por ley me pertenecen. Estoy consciente de que la información contenida de mis datos personales será utilizada únicamente para este fin y nunca se colocarán o publicarán datos que permitan revelar mi identidad, debido a que los investigadores me garantizan que anonimizarán (codificarán) los datos con la finalidad de respetar mi confidencialidad.

Entiendo que soy libre de retirar mi consentimiento en cualquier momento, para lo cual deberé informar al personal a cargo de custodiar los datos de mis datos personales en el establecimiento, institución pública y/o privada denominados centros de rehabilitación “Luis Rojas Centro de Fisioterapia” y “Centro de Rehabilitación Jorge Andrade”, quienes se comunicarán con los investigadores que se encuentren utilizando mis datos en la realización de investigaciones para que en ese momento los datos obtenidos de mis datos personales sean

eliminados y no puedan ser utilizados para ningún fin. Esto no me causará ninguna penalidad ni tendrá impacto alguno en la atención en salud que por ley me corresponde.

COSTOS Y COMPENSACIÓN: Entiendo que al autorizar el uso de mis datos personales no recibiré ninguna compensación ni tendré que pagar absolutamente nada por participar en la investigación.

CONFIDENCIALIDAD DE DATOS: Entiendo que, mis datos personales serán anonimizados (codificados) con el objetivo de precautelar la confidencialidad de mi información. Además, he sido informado que, tanto mis datos, serán utilizados exclusivamente para la investigación científica propuesta.

INFORMACIÓN DE CONTACTO: Entiendo que en cualquier momento puedo comunicarme con el establecimiento de salud o con los investigadores que almacenan mis datos personales para realizar su investigación. Para lo cual, puedo comunicarme a los siguientes teléfonos Luis Rojas Centro de Fisioterapia: Lcdo. Jorge Patiño: 0998715027, correo electrónico: Jorge.patino@udla.edu.ec, Centro de Rehabilitación Jorge Andrade: Lcdo. Brayan Barreno: 0978951037 correo electrónico: brayan.barreno@udla.edu.ec y Lcdo. Andrés Aguirre: 0984517686 correo electrónico: andres.aguirre.cerezo@udla.edu.ec

DECLARATORIA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO:

Yo _____, comprendo que mis datos personales serán utilizados con fines de investigación científica cuyo objetivo previamente me fue explicado. Me han explicado los riesgos y beneficios de la utilización de mis datos personales en un lenguaje claro y sencillo. Han respondido a todas las preguntas que he realizado y me entregaron una copia de este documento. Entiendo que en todo momento los investigadores tomarán las medidas necesarias para precautelar la confidencialidad de mis datos personales. Entiendo que los datos confidenciales serán utilizados exclusivamente para la investigación científica propuesta, y solo eventualmente para investigaciones científicas posteriores relacionadas con la misma línea de investigación, para las que se otorgue explícitamente y en su momento, un nuevo consentimiento informado escrito previo a la aprobación del protocolo respectivo por un Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos reconocido por el Ministerio de Salud Pública. En virtud de lo cual, voluntariamente (Marque con una X):

ACEPTO

NO ACEPTO

Nombres completos del sujeto _____

Cédula de ciudadanía/ pasaporte del sujeto _____

Firma/huella digital del sujeto _____

Fecha y lugar _____

Nombres completos del testigo _____

Cédula de ciudadanía del testigo _____

Firma del testigo _____ Fecha y lugar _____

Nombres completos del responsable de tomar este documento _____

Cédula de ciudadanía del responsable de tomar este documento _____

Firma del responsable de tomar este documento _____

Fecha y lugar _____

INSTRUMENTOS DE VALORACIÓN

INTENSIDAD DEL DOLOR: Escala Analógica Visual (EVA).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

UMBRAL DOLOROS: Algómetro

Kg de presión	
---------------	--

RANGO DE MOVILIDAD: Goniómetro universal

RANGO DE MOVILIDAD DISPONIBLE	
FLEXION 0-135	
EXTENSION 0-10	

FUNCIONALIDAD DEL INDIVIDUO: Escala de independencia funcional (FIM)
Nombre y Apellido:

FIM Total	Dominio	Categorías	Puntaje
126 puntos	Motor 91 puntos	<u>Autocuidado</u>	
		1. Alimentación	
		2. Arreglo personal	
		3. Baño	
		4. Vestido hemicuerpo superior	
		5. Vestido hemicuerpo inferior	
		6. Aseo perineal	
		<u>Control de esfínteres</u> 7. Control de vejiga	
		8. Control de intestino	
		<u>Movilidad</u>	
		9. Traslado de la cama a silla o silla de ruedas	
		10. Traslado al baño	
		11. Traslado en bañera o ducha	
	<u>Ambulación</u>		
	12. Caminar/desplazarse en silla de ruedas		
	13. Subir y bajar escaleras		
	Cognitivo 35 puntos	<u>Comunicación</u>	
		14. Comprensión	
15. Expresión			
<u>Conocimiento social</u> 16. Interacción social			
17. Solución de problemas			
	18. Memoria		
Total			

Cada ítem será puntuado de 1 a 7 de la siguiente manera

Grado de dependencia	Nivel de funcionalidad
Sin ayuda 108-126 pts	7. Independencia completa 6. Independencia modificada
Dependencia modificada 54-107 pts	5. Supervisión 4. Asistencia mínima (mayor del 75% de independencia) 3. Asistencia moderada (mayor del 50% de independencia)
Dependencia completa 18-53 pts	2. Asistencia máxima (mayor del 25% de independencia) 1. Asistencia total (menor del 25% de independencia)

