



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA TERAPIA FISICA Y DEPORTIVA**

Efectos de la Técnica Foam Roller en deportistas con contracturas
isquiotibiales

**Trabajo de Titulación para optar al título de Licenciada y
Licenciado en Ciencias de la Salud en Terapia Física y Deportiva**

Autores:

Cedeño Zambrano, Fátima Fabiola
Romero Bermeo, Ariel Santiago

Tutor:

Dr. Yanco Danilo Ocaña Villacrés

Riobamba, Ecuador. 2023

DERECHOS DE AUTORÍA

Nosotros, **Fátima Fabiola Cedeño Zambrano** y **Ariel Santiago Romero Bermeo**, con cédula de ciudadanía **0929059202 - 0605074228**, autores del trabajo de investigación titulado: **Efectos de la Técnica Foam Roller en deportistas con contracturas isquiotibiales**, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, junio de 2023



Fátima Fabiola Cedeño Zambrano
C.I: 0929059202



Ariel Santiago Romero Bermeo
C.I: 0605074228



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA

CERTIFICADO DEL TUTOR

Yo, Dr. **YANCO DANILO OCAÑA VILLACRÉS** docente de la carrera de Terapia Física y Deportiva de la Universidad Nacional de Chimborazo, en mi calidad de tutor del proyecto de investigación denominado **Efectos De La Técnica Foam Roller En Deportistas Con Contracturas Isquiotibiales**, elaborado por la señorita **FÁTIMA FABIOLA CEDEÑO ZAMBRANO** y el señor **ARIEL SANTIAGO ROMERO BERMEO** certifico que, una vez realizadas la totalidad de las correcciones el documento se encuentra apto para su presentación y sustentación.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad facultando al/la interesado/a hacer uso del presente para los trámites correspondientes.

Riobamba, Junio, 2023

Atentamente,

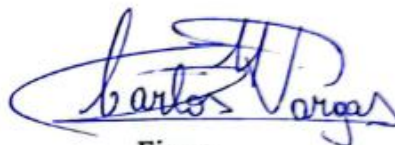

Dr **YANCO DANILO OCAÑA**
DOCENTE TUTOR

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación **Efectos De La Técnica Foam Roller En Deportistas Con Contracturas Isquiotibiales**, presentado por **Cedeño Zambrano Fátima Fabiola**, con cédula de identidad número **0929059202** y **Romero Bermeo Ariel Santiago**, con cédula de identidad número **0605074228** bajo la tutoría de **Dr. Yanco Danilo Ocaña Villacrés**; certificamos que recomendamos la **APROBACIÓN** de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor, no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba Junio 2023.

Presidente del Tribunal de Grado
Msc. Carlos Vargas Allauca



Firma

Miembro del Tribunal de Grado
Mgs. Silvia Vallejo Chinche



Firma

Miembro del Tribunal de Grado
Mgs. Sonia Álvarez Carrión



Firma



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO CID
Ext. 1133

Riobamba 16 de junio del 2023
Oficio N° 39-2023-1S-URKUND-CID-2023

Dr. Marcos Vinicio Caiza Ruiz
DIRECTOR CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
UNACH

Presente.-

Estimado Profesor:

Luego de expresarle un cordial saludo, en atención al pedido realizado por el **Dr. Yanco Ocaña Villacrés**, docente tutor de la carrera que dignamente usted dirige, para que en correspondencia con lo indicado por el señor Decano mediante Oficio N° 0383-D-FCS-ACADÉMICO-UNACH-2023, realice validación del porcentaje de similitud de coincidencias presentes en el trabajo de investigación con fines de titulación que se detalla a continuación; tengo a bien remitir el resultado obtenido a través del empleo del programa URKUND, lo cual comunico para la continuidad al trámite correspondiente.

No	Documento número	Título del trabajo	Nombres y apellidos del estudiante	% URKUND verificado	Validación	
					Si	No
1	0316-D-FCS-17-04-2023	Efectos de la técnica FOAM ROLLER en deportistas con contracturas isquiotibiales	Cedeño Zambrano Fátima Fabiola Romero Bermeo Ariel Santiago	3	x	

Atentamente,

0603371907
GINA
ALEXANDRA
PILCO
GUADALUPE
Firmado digitalmente por
0603371907 GINA
ALEXANDRA PILCO
GUADALUPE
Fecha: 2023.06.16
11:43:26 -05'00'

PhD. Alexandra Pilco Guadalupe
Delegado Programa URKUND
FCS / UNACH
C/c Dr. Gonzalo E. Bonilla Pulgar – Decano FCS

DEDICATORIA

Este proyecto va dedicado a mis padres que con tanto esfuerzo y sacrificio me permitieron y me brindaron todo su apoyo para llegar a este logro de vida, a mi padre José que siempre me alentó a seguir adelante con su sabiduría y no me permitió rendirme ante las adversidades, a mi mamá Paulina que siempre estuvo para mí y por alentarme, admirarme y ver cosas en mí que yo nunca pude ver.

A mis abuelitos tanto paternos como maternos, que siempre estuvieron presentes en todo este proyecto de vida llamado universidad y por siempre cuidarme desde pequeño y siempre estar pendientes de mí.

Ariel Santiago Romero Bermeo

El presente proyecto de investigación va dedicado a Dios, por permitirme llegar hasta este punto de mi vida, en quien confié plenamente y me iluminó y me permitió llegar a cumplir un logro de muchos más que están por venir.

A mis padres que, aunque no estuvieron presentes y no pude verlos diariamente por la distancia siempre estuvieron pendientes de mi salud y bienestar, tuve su apoyo incondicional y nunca me dejaron desamparada y siempre me ayudaron en momentos difíciles.

A mi hija recién nacida que se ha convertido en mi razón y el motor de mi vida, y a quien amo y quien brindaré mi apoyo siempre.

Fátima Fabiola Cedeño Zambrano

AGRADECIMIENTO

Brindamos un total y completo agradecimiento a la Institución Universidad Nacional de Chimborazo por abrirnos sus puertas y brindarnos todo el conocimiento necesario, docentes capacitados y especializados de la carrera de Terapia Física y Deportiva, para formarnos adecuadamente para nuestra profesión.

De igual manera un agradecimiento inmenso a nuestro tutor Dr. Yanco Danilo Ocaña, quien con su conocimiento y su predisposición nos orientó en nuestro trabajo investigativo, agradecemos su tiempo y paciencia.

Fátima Fabiola Cedeño Zambrano

Ariel Santiago Romero Bermeo

ÍNDICE GENERAL

DERECHOS DE AUTORIA	
CERTIFICADO DEL TUTOR	
CERTIFICADO MIEMBROS DEL TRIBUNAL	
CERTIFICADO DE ANTIPLAGIO	
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
ÍNDICE GENERAL	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE FIGURAS	
RESUMEN	
ABSTRACT	
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
ÍNDICE GENERAL	
RESUMEN	
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	12
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	14
2.1 Musculatura Isquiosurales o Isquiotibiales.....	14
2.2 Fisiología de los isquiosurales	14
2.3 Anatomía Muscular de los isquiotibiales.....	15
2.4 Tipos de fibras musculares	16
2.5 Sistema Miofascial	16
2.5.1 Función de la Fascia	17
2.6 Contractura Isquiotibial	19
2.6.1 Etiología.....	20
2.6.2 Factores de riesgos	20
2.6.3 Síntomas.....	21
2.7 Fisiología de la contracción muscular	22
2.8 Daño muscular inducido por el ejercicio.....	23
2.9 Técnica de liberación miofascial.....	24
2.10 Auto-Liberación Miofascial.....	25
2.11 Foam Roller	25
CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO.....	28
3.1 Tipo de Investigación	28
3.2 Nivel de Investigación.....	28
3.3 Diseños de la Investigación	28

3.4 Método de Investigación	28
3.5 Enfoque de la Investigación.....	28
3.6 Relación con el tiempo	28
3.7 Técnicas de recolección de Datos	28
3.7.1 Observación Indirecta.....	28
3.7.2 Estrategias de búsqueda.....	29
3.8 Criterios de Inclusión y exclusión.....	29
3.8.1 Criterios de Inclusión:.....	29
3.8.2 Criterios de Exclusión.....	29
3.9 Población de Estudio.....	29
3.10 Método de Análisis y procesamiento de datos.....	29
3.11 Diagrama de Flujo	30
Tabla 2 Artículos recopilados valorados con la Escala de PEDro.....	31
CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN	35
4.1 Resultados.....	35
4.2 Discusión	46
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y PROPUESTA.....	49
5.1 Conclusiones	49
5.2 Propuesta.....	50
CAPÍTULO VI BIBLIOGRAFÍA	56

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Duración del tratamiento con manipulación miofascial con foam roller.	26
Tabla 2 Artículos recopilados valorados con la Escala de PEDro	31
Tabla 3 Análisis de artículos científicos del efecto de la técnica Foam Roller en deportistas con contracturas isquiotibiales.....	35

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Anatomía Muscular de los isquiotibiales	15
Figura 2 Tipos de fibras musculares	16
Figura 3 Contractura Isquiotibial.....	19
Figura 4 Fisiología de la contracción muscular.....	23

RESUMEN

El trabajo de investigación es de tipo documental, mediante una revisión bibliográfica, donde se verifica los Efectos de la Técnica Foam Roller en deportistas con contracturas isquiotibiales, efectivizando la importancia de esta técnica o como método alternativo para la rehabilitación de esta patología.

Las contracturas musculares es una patología musculoesquelética ocasionada por diferentes factores que impiden al deportista profesional o recreativo seguir con sus actividades; la fisioterapia ayuda a la recuperación del deportista y una de estas es la terapéutica planteada, que aporta al paciente una recuperación efectiva ante las limitaciones funcionales causados por la enfermedad.

Se seleccionó información de diferentes bases de datos como: PEDro, PubMed, ScieceDirect, Elsevier, Google Académico, entre otros; donde se encontraron 60 artículos de los cuales 35 artículos científicos publicados a nivel mundial fueron seleccionados para esta investigación y fueron verificados con la escala de Physiotherapy Evidence Database (PEDro) para su validación metodológica.

La investigación de los estudios actuales muestra que la intervención fisioterapéutica de la técnica del Foam Roller aumenta significativamente el rango de movilidad (ROM), reduce la sensación de dolor y los niveles de tensión asociados con contracturas isquiotibiales en los deportistas, facilitando la reinserción a las actividades competitivas o atléticas.

Palabras claves: Foam Roller, Deportista, Ejercicio, Músculo, Isquiotibiales.

ABSTRACT

The research work is of documentary type, through a bibliographic review, where the effects of the Foam Roller Technique in athletes with hamstring contractures are verified, making effective the importance of this technique or as an alternative method for the rehabilitation of this pathology. Muscle contractures is a musculoskeletal pathology caused by different factors that prevent the professional or recreational athlete from continuing with his activities; physiotherapy helps the recovery of the athlete and one of these is the proposed therapy, which provides the patient with an effective recovery from the functional limitations caused by the disease. Information was selected from different databases such as: PEDro, PubMed, ScienceDirect, Elsevier, Google Scholar, among others; where 60 articles were found of which 35 scientific articles published worldwide were selected for this research and were verified with the Physiotherapy Evidence Database (PEDro) scale for their methodological validation. The research of the current studies shows that the physiotherapeutic intervention of the Foam Roller technique significantly increases the range of motion (ROM), reduces the sensation of pain and the levels of tension associated with hamstring contractures in athletes, facilitating the reinsertion to competitive or athletic activities.

Keywords: Foam Roller, Athlete, Exercise, Muscle, Hamstring.



Reviewed by:
Doris Chuquimarca, Mgs.
ESL PROFESSOR
C.I. 060449038-3

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define a las contracturas como: los trastornos musculoesqueléticos que afectan el sistema locomotor. Los cuales abarcan desde trastornos repentinos y de corta duración, como fracturas, esguinces y distensiones, a enfermedades crónicas que causan limitaciones de las capacidades funcionales e incapacidad permanentes como contracturas a nivel muscular (OMS, 2021).

A nivel mundial, el fútbol ha sido considerado uno de los principales deportes, que ha incluido a miles de individuos de ambos sexos, y la iniciación del mismo se da muchas veces desde la infancia, siendo el sistema musculoesquelético uno de los principales en ser comprometido dentro de la práctica de este deporte, debido contacto físico y por el esfuerzo físico que este deporte necesita; además los diferentes cambios de tensión a los que se expone el músculo, son los principales responsables de la causa de múltiples lesiones en los jugadores. (Barceló & Martín, 2019).

Según un análisis ejecutado durante el 2021 sobre una tasa de morbilidad, aproximadamente 1710 millones de personas en todo el mundo tienen trastornos musculoesqueléticos, siendo las contracturas la segunda patología, con una prevalencia del 60% y 34%. Las causas de esta patología son por un estiramiento excesivo, movimientos mal realizados y tensión continua en la musculatura; la región anatómica isquiotibial es la más frecuentes en sufrir traumatismos. Es relevante mencionar que esta condición médica varía según la edad y el diagnóstico, por lo que no descarta la posibilidad de padecer contracturas en personas de todas las edades (Bartsch, Schleip, & Baumgart, 2021).

Un estudio realizado por Goes et al. (2020) con el objetivo de ver la prevalencia de y los factores asociados a lesiones musculares en deportistas, encontraron que en Latinoamérica se evidencia una prevalencia del 76% de alteraciones musculoesqueléticas de los cuales el 37% de este tipo de lesiones se localizan en los isquiotibiales. Además, La extensibilidad limitada y la falta de flexibilidad de la musculatura isquiotibial son alteraciones musculoesqueléticas entre el 12% y el 26% de todas las lesiones sufridas durante la actividad deportiva. (Bonilla, Chavarría, & Grajales, 2016).

En el Ecuador el 54% de deportistas soportan lesiones en la práctica deportiva, siendo los miembros inferiores los más relevantes, ocupando el primer puesto la musculatura

isquiotibial con un 43% de incidencia, siendo la región muscular más vulnerable tanto en el ámbito deportivo, como en la vida diaria, y esta prevalencia es ocasionada por cambios de velocidades repentinas, movimientos repetitivos o sobreesfuerzos, también el no tener un adecuado tono muscular y falta de fuerza en esta región, pueden desencadenar una contractura. Tomando como base la información de la OMS sus cifras varían de acuerdo con el tiempo, diagnóstico y edades (Bartsch, Schleip, & Baumgart, 2021).

Los deportistas tienen mayor probabilidad de sufrir este tipo de lesiones, al no ser tratadas con la debida atención del caso. Este tipo de traumatismo al ser el más frecuente impide el retorno a la actividad física por parte de los deportistas, y la persistencia de seguir lesionándose y presentando molestias. En este sentido, los músculos isquiotibiales son los que se lesionan con mayor frecuencia, y las lesiones en la región del muslo son las más comunes, y representan el 17 % de todas las lesiones de los jugadores de fútbol del Ecuador. (Chaparro & Morzéz, 2021). Es por ello, que de acuerdo con las revisiones bibliográficas el uso del foam roller se considera un tratamiento que ayuda a mejorar la condición muscular.

La técnica Foam Roller se utiliza como tratamiento fisioterapéutico para el alivio del dolor, rigidez articular, fatiga e inestabilidad articular mejorando la condición del paciente y el retorno a las actividades físicas de los deportistas. La aplicación de la técnica en los deportistas con contractura en los isquiotibiales tiene como objetivo recuperar la flexibilidad muscular con una intervención de ejercicios aplicados con el Foam Roller. (Jazmín, 2021).

La importancia de esta investigación permitirá entender los efectos de la técnica foam roller en las contracturas musculares, de igual manera podemos justificar que mediante esta técnica terapéutica ayudará a reducir la incidencia de lesiones musculoesqueléticas, particularmente contracturas isquiotibiales y al mismo tiempo concienciar a los deportistas tanto escolares como universitarios.

Misma que tendrá un gran impacto ya que ayudará a evitar complicaciones o lesiones más graves que podría llegar a la suspensión de las actividades competitivas, ocasionando nefastas consecuencias para la institución deportiva. Por tanto, el objetivo de esta investigación es determinar el efecto del foam roller como técnica de liberación miofascial en deportistas con contracturas isquiotibiales, mediante la revisión bibliográfica.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Musculatura Isquiosurales o Isquiotibiales

Los músculos isquiosurales también llamados isquiotibiales son un grupo de tres músculos que están ubicados en la parte posterior del muslo: el bíceps femoral, el semitendinoso y el semimembranoso. Estos músculos tienen una gran importancia funcional en la estabilidad de la cadera y la rodilla, así como en la flexión de rodilla y extensión de cadera. (Serer, 2020)

El bíceps femoral, es el músculo más lateral del grupo de los isquiotibiales y se divide en dos partes: una cabeza larga y una cabeza corta. La cabeza larga del bíceps femoral se origina en la tuberosidad isquiática, mientras que la cabeza corta tiene su origen en la línea áspera del fémur. Ambas partes forman uno para insertarse en la cabeza del peroné y en el cóndilo lateral de la tibia.

El semitendinoso, es el músculo más largo y medial de los isquiotibiales, se origina en la tuberosidad isquiática y se inserta en la superficie medial de la tibia, debajo de la línea áspera. Este músculo es importante para la flexión de rodilla y extensión de cadera, también forma parte de la estructura anatómica de la pata de ganso (Bonjour, 2017).

Por último, el semimembranoso, este músculo es el más profundo de este grupo muscular, se origina en la tuberosidad isquiática y se inserta en la cara posterior del cóndilo medial de la tibia (Duer, 2018).

Cada uno de los músculos que conforman los isquiotibiales tiene una función específica en el movimiento del muslo y la pierna, además los tres músculos son importantes en las actividades como caminar, correr, saltar y levantar objetos. Así mismo, un adecuado tono y flexibilidad de este grupo muscular es fundamental en la prevención de lesiones de cadera y rodilla ayudando a mantener una correcta alineación de la pierna durante los movimientos (Gil, 2015).

2.2 Fisiología de los isquiosurales

En lo que corresponde a su fisiología se conoce que los músculos isquiosurales son un grupo muscular situado en la parte posterior de la pierna, que incluye el músculo isquiotibial y el bíceps femoral. Estos son responsables de realizar movimientos como la flexión de la rodilla y el movimiento de la pierna hacia atrás. De esta manera la fisiología de los músculos isquiosurales se basa en la capacidad para contraerse y relajarse con el fin de producir

movimiento, y en la capacidad para trabajar junto con otros músculos de la pierna para mantener el equilibrio y la estabilidad en el cuerpo. (Flores, Fuentes , & Leopold , 2017). En concordancia a la temática Bonjour (2017) sostiene que, la contracción voluntaria de los músculos isquiotibiales accede, al igual que todos los músculos estriados o esqueléticos, producir un movimiento, conservar una postura, estabilizar una articulación o producir calor. Así también, Calais (1994) hace mención que el 55% de las fibras que componen los isquiotibiales son de tipo II, que son fibras de contracción rápida y poco resistentes que sintetizan ATP, para producir la contracción muscular.

2.3 Anatomía Muscular de los isquiotibiales

Los músculos isquiotibiales se encuentran en la parte posterior del muslo, comenzando en la cadera y hasta la rodilla, los tendones de este grupo muscular los unen a los huesos de la pelvis, y rodilla. Siendo estos compuestos por de tres músculos, así lo describe Grujičić (2022) en su artículo y se lo visualiza en la figura 1:

1. Bíceps femoral, el más cercano a la parte exterior de su cuerpo. La función es flexionar la rodilla, extender el muslo a la altura de la cadera y rotar la parte inferior de la pierna cuando la rodilla está flexionada.
2. Semimembranoso, más cercano a la mitad de su cuerpo. Este músculo flexiona la articulación de la rodilla, extiende el muslo a la altura de la cadera y ofrece rotación medial para la cadera.
3. Semitendinoso, se ubica entre el semimembranoso y el bíceps femoral. La función de este tendón de la corva coincide con la del semimembranoso.

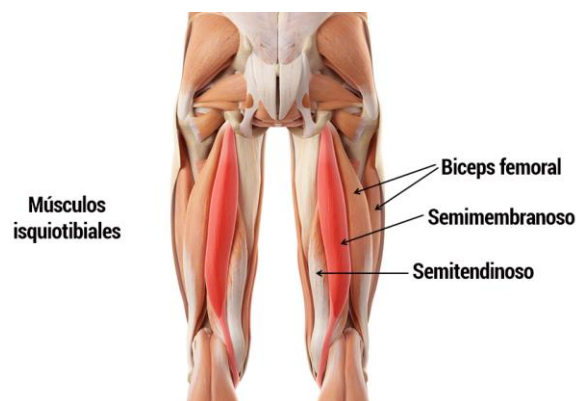


Figura 1 Anatomía Muscular de los isquiotibiales

Fuente: Grujičić, tomado de la Revista Kenhub GmbH (2022).

2.4 Tipos de fibras musculares

Los músculos esqueléticos están formados por fibras musculares individuales, siendo estas segmentadas en tres tipos de fibras musculares esqueléticas, de contracción rápida y de contracción lenta, e intermedias, de tal manera, que Gil (2015) menciona a cada uno de ellos: (Se visualizan en la figura 2).

2.4.1 Fibras Tipo I.- Las fibras musculares de contracción lenta son resistentes a la fatiga y se enfocan en movimientos sostenidos y más pequeños y control postural. Contienen más mitocondrias y mioglobina, y son de naturaleza aeróbica en comparación con las fibras de contracción rápida.

2.4.2 Fibras Tipo IIA. – Las fibras intermedias se desarrollan en función del entrenamiento y el tipo de ejercicio, la mayoría de este tipo de fibras evolucionan a fibras rojas (tipo I) por entrenamientos de fuerza, ejercicios breves e intensos ocasionando su evolución en fibras blancas (tipo IIA).

2.4.3 Fibras Tipo IIB. – Las fibras musculares de contracción rápida proporcionan fuerzas más grandes y poderosas, pero por períodos más cortos y se fatigan rápidamente. Son más anaeróbicas con menos suministro de sangre, por lo que a veces se las denomina fibras blancas o tipo II.

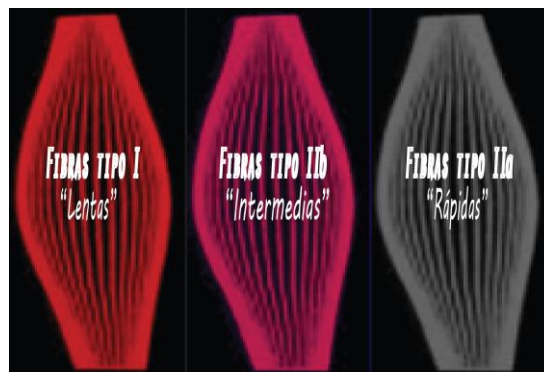


Figura 2 Tipos de fibras musculares

Fuente: Jacob, tomado de la Revista digital realidad fitness (2019)

2.5 Sistema Miofascial

El sistema miofascial comprende músculo contráctil y tejido conectivo. Este último crea la forma del músculo, penetra en el músculo y orienta las terminaciones nerviosas y vasculares; tiene un engrosamiento al final del distrito contráctil que forma las inserciones y orígenes en el hueso, permitiendo así el movimiento. Dentro del sistema miofascial, los otros

componentes incluyen los sistemas nervioso, vascular y linfático. El tejido nervioso (axón y varios aferentes) y las terminaciones resultantes están encerrados en múltiples capas de fascia (Bordoni & Bordoni , 2015).

En relación a ello se puede decir que la fascia no solo recubre las diferentes estructuras de nuestro cuerpo, también se une entre si dando forma y brindando soporte. Además la fascia organiza, separa, protege y da la forma a cada músculo y vícera, y reúne unidades corporales separadas en mecanismos funcionales y formando de este modo una red global de comunicación corporal (Qi-Wang Cao, 2021).

Acorde a ello Hincapie (2013) destaca que histologicamente la fascia esta ricamente innervada, contiene mecanorreceptores y posee receptores de Golgi que son encargados de interpretar las señales para un estiramiento y una tensión muscular. Se forma por corpusculos de Paccini que son sencibles a las variaciones rapidas y la vibración; órganos de ruffini responden a impulsos lentos y presiones sostenidas y finalmente se forma por terminaciones nerviosas libres de fibras sensitivas tipo III y IV y receptores del dolor.

Asimismo Bordoni *et al* (2022) expresan que la fascia es una red fibrosa tridimensional de tejido conectivo que rodea todos los nervios, músculos y vasos sanguíneos del cuerpo humano y sirve como vínculo entre los músculos, los órganos y los sistemas, como los músculos vasculares, y esqueléticos, el tracto digestivo, además de desempeñar un papel imprescindible en la transmisión de fuerzas entre músculos, también tiene diferentes concentraciones de colágeno, que proporciona sostén, le da forma, estabilidad y contiene elastina que permite la flexibilidad. En cuanto a su tipología la literatura menciona tres tipos de fascia: la superficial, la profunda y la visceral.

2.5.1 Función de la Fascia

Se conoce que, el sistema de fascia cumple múltiples funciones variadas, mayormente se identifica que actúa de una manera especial y diferente en cada parte donde se encuentra presente. De tal modo que las funciones identificadas dependerán de la profundidad del tejido fascial, en relación con ello, esta sirve de sostén, función nutricia, transporte, absorción de la fricción entre otros elementos, conservación del calor corporal, es un neutralizador de toxinas endógenas, permite intercambios celulares de otros tejidos con la

sangre y la linfa, así también, la actividad de defensa a través de los fagocitos (Hincapie , 2013).

Otros aportes, como el de Pinzón (2018) sostiene que la fascia es un tejido conectivo que recupera y conecta los músculos, huesos, órganos y otras estructuras corporales. Algunas de sus funciones principales son:

1. Proporcionar soporte y estabilidad: La fascia ayuda a mantener la forma y el alineamiento de los músculos y los huesos.
2. Absorción de impactos: La fascia actúa como un amortiguador al absorber los impactos durante el movimiento y la actividad física.
3. Regulación de la temperatura: La fascia ayuda a regular la temperatura corporal al actuar como un aislante térmico.
4. Transmisión de fuerzas: La fascia es responsable de transmitir fuerzas de un músculo a otro, permitiendo el movimiento y la coordinación de los músculos.
5. Protección de los nervios y vasos sanguíneos: La fascia protege los nervios y los vasos sanguíneos al mantenerlos en su lugar y prevenir la compresión o la inflamación.

Conjuntamente, Gatt *et. al* (2022) sostienen que, dependiendo de la ubicación y profundidad de la fascia, esta asume diferentes funciones como protección, comunicación, apoyo y transmisión de energía. La fascia superficial (capa subcutánea o hipodermis) que separa el músculo de la piel consiste en tejido conectivo de las areolas y tejido adiposo y también proporciona una vía de entrada y salida para nervios, vasos sanguíneos y linfáticos.

En otras funciones básicas, se conoce que la fascia puede ser un sistema de protección, ayuda a la formación de los compartimientos corporales, ser sostén o soporte y ayudar a la coordinación hemodinámica. En cuanto a la protección la fascia puede cambiar su densidad de acuerdo con los requerimientos mecánicos manteniendo su elasticidad. Por su resistencia y su laxitud, permite mantener la integridad anatómica de los diferentes segmentos corporales, es decir se adapta y se ajusta a las tensiones en respuesta a las necesidades funcionales. Actúa como un amortiguador siendo la primera barrera contra variaciones de tensión ante impactos internos o externos, en especial para las meninges (Aguilar , 2017).

Las estructuras como nervios, linfa y vasos sanguíneos también están formadas por fascia ayudando a mantener su estructura y la coordinación hemodinámica, en donde el sistema

venoso y linfático tiene una estructura muy débil y fácil de colapsar, por lo que la fascia se encarga de dar soporte y actúa como bomba que expulsa la sangre y la linfa hacia el corazón, esto es posible gracias al recubrimiento que brinda la fascia (Pilat, 2003).

2.6 Contractura Isquiotibial

La contractura isquiotibial es una afección que afecta a deportistas y personas recreativas por igual, esta lesión se produce cuando los músculos se tensan demasiado y pueden producir dolor y rigidez en la zona (Duer, 2018).

Según Knapik et al. (2000) la contractura isquiotibial es una de las lesiones más comunes en los deportes de alto rendimiento, como deportes que implican cambios de direcciones y aceleraciones repentinas. Además, estos autores señalan que la falta de flexibilidad en los isquiotibiales es un factor de riesgo más importante para desencadenar esta lesión.

Otro estudio realizado por Sherry y Best (2004) mencionan la importancia del equilibrio muscular en la prevención de la contractura muscular. De igual forma sugieren que el fortalecimiento de los músculos antagonistas (cuádriceps), ayuda a prevenir una contractura muscular, esto se debe a que existe un equilibrio en la articulación.

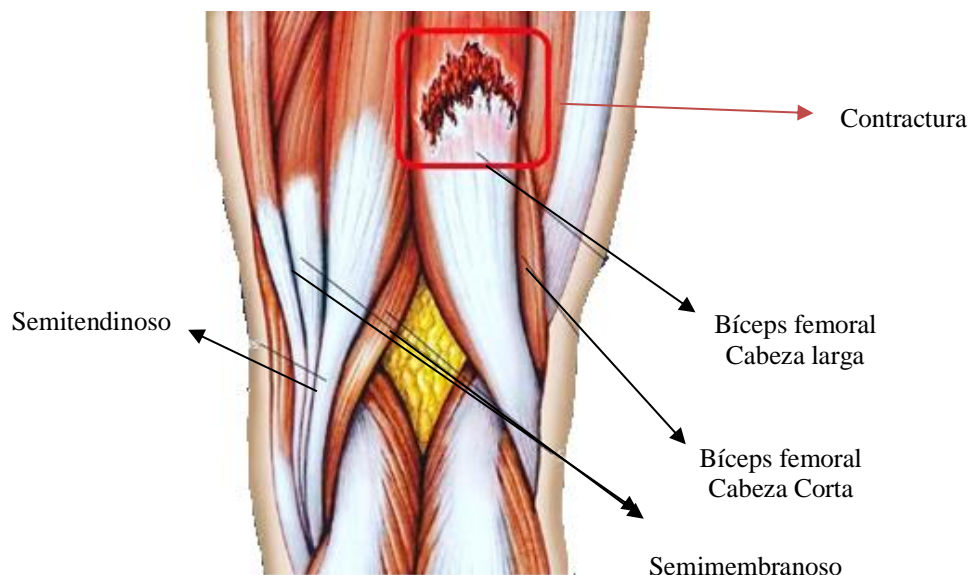


Figura 3 Contractura Isquiotibial

Fuente: tomado de la Revista digital fisify, (2019)

En otros aportes, Vernaza et.al (2020) definen a esta patología como una contracción permanente, doloroso e involuntaria de un músculo que no cede con el reposo y su duración puede ser de 5 a 10 días. Las contracturas que se forman por una práctica deportiva se debe

por una acumulación de productos metabólicos en el tejido muscular, y son ocasionadas por una distensión muscular debido a un esfuerzo producido por el músculo. A ello, lo expuesto por Quintanilla et.al (2019) menciona que una contractura muscular en la mayoría de los casos, se da por lesiones anteriores en el músculo, mismas que pueden desencadenar un foco hiperirritable en el interior del músculo llamado Punto Gatillo, que son puntos dolorosos que puede producir una compresión nerviosa y una irradiación a otros segmentos musculares.

2.6.1 Etiología

Una contractura muscular puede ser producida por una contracción rápida y extensa o un estiramiento violento del grupo de músculos de los isquiotibiales que provoca un alto estrés mecánico. Sin embargo, tiene diversas causas como:

- El entrenamiento excesivo o inadecuado puede provocar una sobrecarga muscular, debido a una carga de trabajo mayor a la cual el músculo no puede adaptarse lo que resulta en una contractura. (Dutton , 1994)
- Lesiones musculares como, las contusiones, desgarros y distensiones en la práctica deportiva pueden provocar contracturas isquiotibiales. Según Askling et. Al (2007), estas lesiones son muy comunes en deportes que implican movimientos rápidos y repetitivos, así mismos cambios de direcciones a altas velocidades o frenados repentinos.
- La fatiga muscular puede provocar una contractura en los deportistas, especialmente después de un intenso y prolongado entrenamiento. Esta fatiga muscular no permite una adecuada contracción al movimiento. (Duer, 2018)

De esta manera, los músculos isquiotibiales son los más afectados en el ámbito deportivo, en especial, el bíceps femoral es el que mayor impacto tiene, lo que puede contribuir a lesionarse con más frecuencia durante una carrera de alta velocidad y desaceleración (Heiderscheit , Sherry , Silder , Chumanov , & Thelen , 2010).

2.6.2 Factores de riesgos

Bello (2019) menciona que, una lesión en los isquiotibiales se puede desencadenar por dos tipos de factores: los extrínsecos que son producidos por un trauma directo o contusión sobre los isquiotibiales, y también pueden ser por sobre entrenamiento o por fatiga del grupo muscular. Los intrínsecos pueden ser provocadas por la edad, desbalances o desequilibrio

muscular en los agonista y antagonistas, por una falta de flexibilidad, también por un déficit de fuerza y coordinación en la musculatura de la pelvis, produciendo que los isquiotibiales compensen y realicen un doble trabajo.

Otros aportes como los de la Clínica de la Universidad de Navarra (2020) destaca que existen varios factores que pueden provocar una contractura muscular tales como:

La tensión muscular, en donde los músculos tensos son vulnerables a una contractura, a ello se adiciona el desequilibrio muscular, el cual se desarrolla cuando un grupo muscular es mucho más fuerte que el grupo muscular opuesto y la fatiga muscular, siendo esta la que reduce las capacidades de absorción de energía del músculo, haciéndolos más susceptibles a las lesiones.

En otros factores asociados se ha señalado a la inactividad física, es decir que un estilo de vida sedentario puede contribuir a la debilidad muscular y aumentar el riesgo de lesiones. También otro factor de riesgos es la edad ya que los músculos, tendones y ligamentos pueden debilitarse.

El uso excesivo de los músculos isquiotibiales, como en el caso de los corredores, puede causar una sobrecarga y aumentar el riesgo de lesiones. Las deformidades estructurales en las piernas, como valgo o varo de rodilla, pueden aumentar el riesgo de lesiones en este grupo muscular, así mismo el desgaste en una actividad prolongada puede aumentar el riesgo de contractura isquiotibial, especialmente en profesiones que requieren cargar peso o estar de pie durante largos períodos de tiempo (Campbell, 2020).

2.6.3 Síntomas

Las contracturas musculares se desarrollan de forma insidiosa y pueden progresar de forma asintomática. A menudo son dolorosos, solo con tratar de mover la articulación en toda su amplitud más allá de la restricción, sin embargo, esta puede pasar desapercibida durante períodos prolongados hasta que se crea una restricción articular e interfiere con la actividad funcional (Campbell, 2020). Conjuntamente, en base a otros artículos científicos sostienen que, entre la sintomatología se desarrolla el dolor en la parte posterior del muslo, mismo que puede ser agudo o crónico, y se siente especialmente cuando se estira o se realiza una actividad que requiere flexión en la rodilla.

Otros de los síntomas importantes es la rigidez muscular, que es una tensión en los músculos isquiotibiales que puede causar una sensación de rigidez o falta de movimiento en la zona

afectada. La contractura muscular puede debilitar los isquiotibiales y causar una disminución en la fuerza y potencia, de igual forma se crea una inestabilidad en la rodilla misma que puede alterar el equilibrio del muslo y aumentar el riesgo de lesiones, a ello se suma la hinchazón en la zona afectada debido a la inflamación, y la dificultad para caminar o realizar actividades cotidianas o deportivas (Turhan & Arican , 2019).

2.7 Fisiología de la contracción muscular

El músculo está formado por células musculares denominadas fibras musculares, y tiene la capacidad de contraerse y relajarse, con el fin de crear movimiento y generar fuerza.

La contracción muscular comienza con una señal eléctrica, también denominada potencial de acción que recorre a través de una neurona motora hasta llegar a la unión neuromuscular (sinapsis). Cuando esta señal eléctrica llega, libera un neurotransmisor llamado acetilcolina que se une a los receptores de la fibra muscular permitiendo la liberación de calcio almacenados en la célula muscular hacia el cito plasma. (UNAM, 2019)

Las fibras musculares están compuestas por miofibrillas que contiene dos proteínas principales: la actina y la miosina. En el proceso de contracción muscular la miosina se une a la actina y genera una fuerza de tracción haciendo que la miosina “jale” a la actina acortando así la longitud de la célula muscular, y produciendo la contracción. (Borge, 2011) Además, la contracción muscular es un proceso que requiere energía, la cual es obtenida por la ingesta de alimentos y convertida en ATP (adenosín trifosfato) para producir la contracción muscular.

La contracción muscular en todo el cuerpo humano se puede desglosar en función de la especialización del subtipo muscular. En general, Gash *et. al* (2022) señala que las fibras musculares se clasifican en dos grandes categorías:

1. Fibras musculares estriadas: los filamentos de actina y miosina que impulsan la contracción están organizados en conjuntos repetitivos, llamados sarcómeros, que tienen una apariencia microscópica estriada.
 - Tejido del músculo cardíaco: está bajo el control involuntario del sistema nervioso autónomo (ANS) del cuerpo.
 - Tejido muscular esquelético - bajo control voluntario

2. Fibras musculares lisas: no contienen sarcómeros, pero utilizan la contracción de actina y miosina para contraer los vasos sanguíneos y mover el contenido de los órganos huecos del cuerpo.
- Bajo el control involuntario de los reflejos y del SNA del cuerpo. Tal como se lo visualiza en la figura 4.

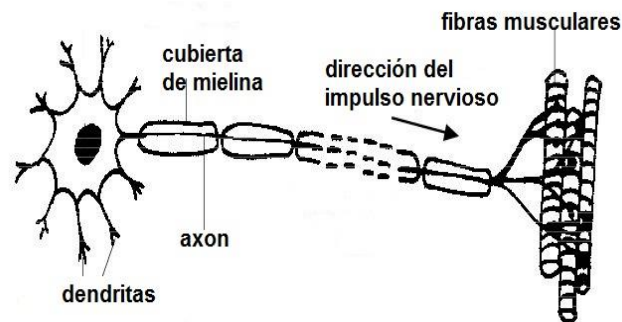


Figura 4 .Fisiología de la contracción muscular
Fuente: tomada de la Revista de la Junta de Andalucía (2017).

2.8 Daño muscular inducido por el ejercicio

Según Klingler *et al.* (2014) señala que el dolor muscular y la inflamación pueden no ser las únicas causas de daño en el tejido fascial, la alta tensión mecánica ejercida sobre las miofibrillas, más comúnmente observada durante el ejercicio excéntrico, daña el tejido muscular y el tejido conectivo, desencadenando una respuesta inflamatoria aguda que consiste en edema e infiltración de células inflamatorias que conduce a una pérdida de la homeostasis celular, particularmente debido a las altas concentraciones de calcio intracelular. Igualmente, el daño de los sarcómeros, la acumulación de calcio, la degradación de proteínas y la presión osmótica, se combinan para sensibilizar a los nociceptores y otros receptores del dolor, lo que provoca la sensación de dolor muscular de inicio tardío.

En el rendimiento deportivo, el dolor muscular de inicio retardado repercute negativamente, ya que daña la musculatura y el tejido conectivo, alterando la función muscular, siendo esto más evidente durante la realización de ejercicios de sprint, potencia y salto, y alterando la propiocepción articular. Estos cambios reducen significativamente la fuerza o la intensidad del entrenamiento óptimo para los atletas, y la sensación de dolor muscular retrasado, se puede atribuir como un índice de recuperación autonómica (MacDonald, 2013).

2.9 Técnica de liberación miofascial

La terapia de liberación miofascial es una técnica de masaje que se enfoca en aliviar el dolor en los tejidos miofasciales. Estos son los tejidos conectivos gruesos que sostienen los músculos (Brennan, 2021). Otros aportes señalan que la terapia de liberación miofascial es una técnica práctica que se utiliza para controlar el dolor miofascial. “Myo” significa músculo. “Fascial” se refiere al tejido conectivo que cubre y sostiene los músculos en todo el cuerpo. Durante la terapia de liberación miofascial, la técnica se enfoca específicamente en liberar la tensión muscular (Deva & Karthick, 2019).

Para Maldonado (2019), esta es una técnica de tratamiento de efectos sistemáticos que facilita una mejor calidad de vida en los pacientes. Los efectos de la liberación miofascial son la eliminación de adherencias fibrosas al aplicar acción mecánica; favorecer la circulación; incrementar el abastecimiento de sangre tisular; así como aumento del Rango de movimiento (ROM) en el sistema musculoesquelético, subsecuentes a la eliminación de puntos de gatillos latentes, mejorando la elasticidad del tejido. En este orden de ideas, Rodríguez (2011) señala de manera textual que;

“Se aplica directamente sobre la piel del paciente, la presión utilizada es en dirección a la restricción hasta llegar a la resistencia, sentida como una barrera tisular, y se mantiene en este punto de restricción, sin deslizarse sobre la piel o forzar el tejido, durante un mínimo de 90-120 segundos. Cuando el tejido empieza a relajarse, el terapeuta mantiene la misma fuerza y acompaña la liberación tridimensional hasta la siguiente restricción, y así, sucesivamente”.

Otros aportes bibliográficos destacan que la manipulación de los tejidos fasciales se rige por 3 fenómenos básicos: la piezoelectricidad, mecano transducción y viscoelasticidad. La piezoelectricidad se considera a la polarización que se genera cuando un tejido como la fascia es sometido a una presión mecánica, generando una diferencia de potencial que afecta a toda la red de tejido fibroso, influyendo a si en propiedades como la flexibilidad, elasticidad, elongación y resistencia; la mecano transducción es una respuesta propia de los mecanorreceptores que se estimulan cuando la fascia es sometida a fuerzas de tracción (estiramiento) o de presión (masaje con foam roller) provocando diferentes respuestas en el tejido; la viscoelasticidad hace referencia a la consistencia propia de la fascia que puede ser modificada al recibir un estímulo mecánico, adquiriendo una consistencia más fluida, siendo

más flexible y moldeable, lo que se conoce como propiedad tixotrópica de la fascia (Behm & Wilke, 2019).

2.10 Auto-Liberación Miofascial

Según Cagliero y Iglesias (2022) señalan que la auto-liberación es una variante de la liberación miofascial, la diferencia es que en lugar de que un terapeuta manipule el tejido blando, las personas usan su propia masa corporal en un rodillo de espuma para aplicar presión al tejido fascial. También se puede utilizar al principio de un entrenamiento, como calentamiento o al final como método de relajación muscular.

Igualmente consiste en pequeñas ondulaciones de un lado a otro sobre un rodillo de espuma, comenzando en la porción proximal del músculo y bajando hasta la porción distal del músculo. Estas ondulaciones ejercen una presión directa y de barrido sobre la fascia, estirando el tejido y generando fricción entre el tejido blando del cuerpo y el rodillo de espuma.

La fricción generada por el Foam Roller provoca el calentamiento de la fascia, promoviendo que esta adquiera una forma más fluida (conocida como la propiedad tixotrópica de la fascia), rompiendo las adherencias fibrosas entre las capas de la fascia y restaurando la extensibilidad de los tejidos blandos. Esta aplicación se puede considerar como una forma de automasaje o relajación miofascial, similar a la presión aplicada a los músculos mediante la manipulación manual por parte de un terapeuta.

Según la forma de aplicación del foam roller, se incide sobre unos receptores u otros. Si se realiza la técnica de presión - deslizamiento, se trabaja sobre los corpúsculos de Ruffini, corpúsculos de Pacini y sobre las terminaciones nerviosas, promoviendo un aumento del óxido nítrico, oxitocina y provocando un mayor retorno venoso, lo cual beneficia la recuperación muscular.

2.11 Foam Roller

El foam roller (FR) o rodillo de liberación miofascial es una herramienta utilizada de forma exponencial para el proceso de optimización de deportistas profesionales, al igual que cuando la condición física del deportista requiera rehabilitación de lesiones. Para aplicación de la técnica, se utiliza un FR, que es un instrumento con forma de cilindro de diferentes tamaños y densidades, cuyos mecanismos de acción tiene sus fundamentos en la presión ejercida con la masa corporal sobre el mismo (Romero-Moraleda, et al. 2020).

De acuerdo con Romero et al. (2020), el uso del FR Tiene efectos positivos para la mejoría del ROM, siempre que se apliquen posterior al entrenamiento en deportistas, en cuanto a la efectividad de la aplicación de esta técnica en el calentamiento, no se evidencia un efecto sobre el incremento del rendimiento deportivo (Romero et al. 2020).

En el caso de presentar dolor medido, a través de umbral de presión del dolor y la escala visual analógica, los autores mencionan que existe estudios suficientes para confirmar la disminución de la percepción de dolor posterior al tratamiento con foam roller (Romero et al. 2020). A pesar de esto, Romero et al. (2020) informa que los estudios muestran controversia en los casos de variables neuromusculares (fuerza, velocidad y agilidad), debido a que no existe una mejoría significativa en las variables tras la aplicación del foam roles.



Figura 1.El foam roller

Ilustración 1Fuente: recuperado de (Terrassa, 2020)

Sesiones	30-35
Repeticiones	10 veces
Frecuencia	3 veces por semana
Tamaño	66 x20 cm
Textura	alta densidad
Construcción	espuma duradera EVA

Tabla 1.Duración del tratamiento con manipulación miofascial con foam roller.

Fuente: construcción propia a partir de (Barredo, 2020)



Figura 2. Foam roller y sus diferentes superficies

Fuente: (Rabbitt, 2017)



Figura3. Liberación miofascial con foam roller en isiotibiales

Fuente: (Riorda, 2020)



Figura 4. Autoliberación miofascial en isiotibiales con foam roller liso

Fuente: tomada de revista Elsevier 2021

CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de Investigación

Bibliográfico, mediante la cual se recopiló información de artículos científicos, ensayos clínicos y base de datos que fundamenta los argumentos investigativos sobre la aplicación de la técnica Foam Roller en contracturas isquiotibiales.

3.2 Nivel de Investigación

Descriptivo, con la información recopilada se mostraron los efectos que produce la técnica de liberación miofascial con Foam Roller en las contracturas musculares.

3.3 Diseños de la Investigación

Documental no experimental, se usó la base de datos de: PEDro, PubMed, ScienceDirect, Scielo, entre otras para obtener información relevante y comprobada para la temática investigada.

3.4 Método de Investigación

Deductivo e inductivo, partiendo desde el método fisioterapéutico para tratar una contractura muscular hasta llegar a la aplicación de la técnica Foam Roller.

3.5 Enfoque de la Investigación

Cualitativo, se abordó conceptos, resultados, criterios e interpretaciones de distintas bibliografías, que nos permitió analizar la aplicación del Foam Roller en los acortamientos musculares.

3.6 Relación con el tiempo

Retrospectivo, ya que la información obtenida se basó en hechos ya ocurridos y validados con evidencia científica y comprobado con diferentes autores que aplicaron la técnica de liberación miofascial en contracturas isquiotibiales.

3.7 Técnicas de recolección de Datos

3.7.1 Observación Indirecta

Se seleccionó artículos científicos y de análisis que nos proporcionaban información sin intervenir directamente en el tratamiento de las contracturas musculares.

3.7.2 Estrategias de búsqueda

La investigación se realizó en base de datos como: PubMed, PEDro, Scielo, Elsevier, etc., con un total de 76 artículos de los cuales 35 fueron tomados en cuenta para los resultados, y se usaron palabras clave como: “Foam Roller”, “Liberación Miofascial”, “Auto liberación miofascial”, “Contracturas isquiotibiales”.

3.8 Criterios de Inclusión y exclusión

3.8.1 Criterios de Inclusión:

- Artículos científicos que con tengan las dos variables de estudio.
- Artículos científicos publicados en idiomas como: español e inglés.
- Artículos científicos publicados desde el año 2015 hasta 2022.
- Artículo que cumplan claramente con los criterios de puntuación mínima (6/10) según la escala de PEDro.
- Artículos extraídos de bases de datos con rigor científico.

3.8.2 Criterios de Exclusión.

- Artículos incompletos.
- Artículos duplicados en diferentes bases de datos.
- Artículos que no aporten al objetivo de la investigación.

3.9 Población de Estudio

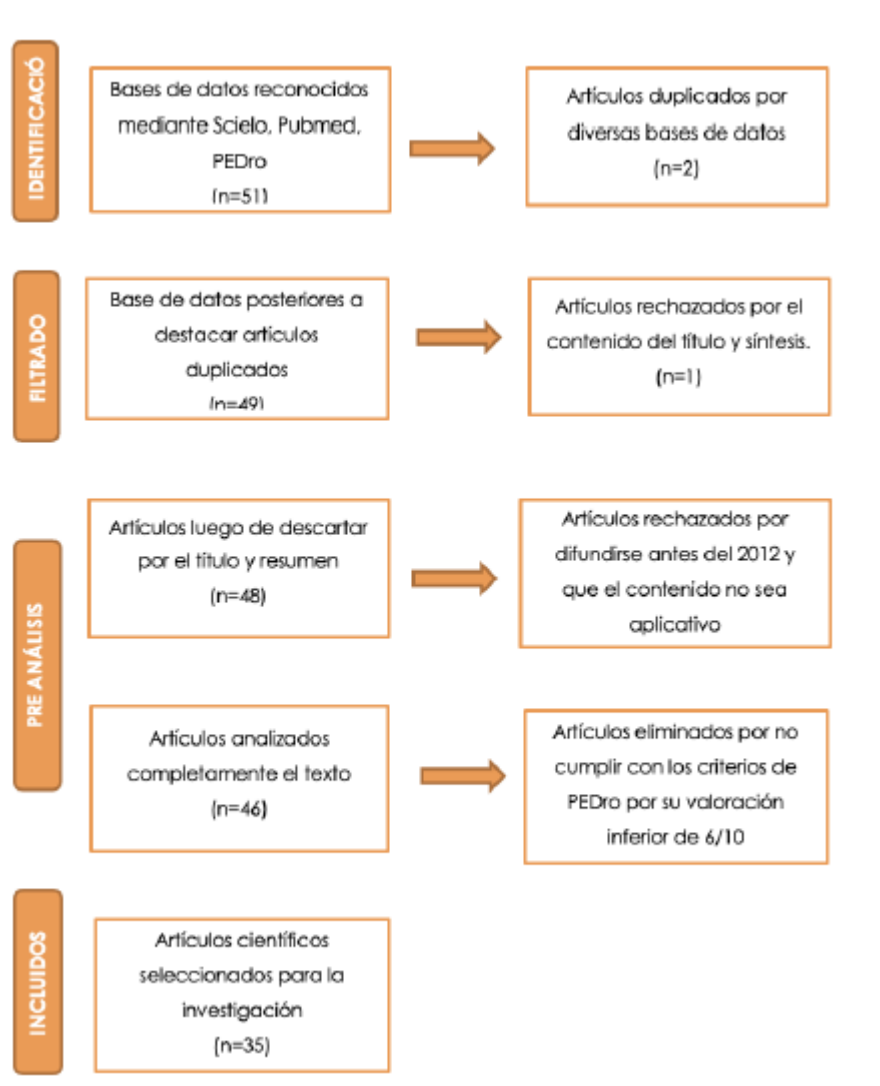
Pacientes deportistas que presentan lesiones en los músculos isquiotibiales como contracturas, acortamiento de fibras y fatiga muscular.

3.10 Método de Análisis y procesamiento de datos

La estrategia de búsqueda se ejecuta de manera amplia y persistente para que no se excluyan artículos relacionados con la temática en cuestión. En el desarrollo de la búsqueda, los títulos fijados están relacionados con el tema Efectos de la Técnica Foam Roller en deportistas con contracturas isquiotibiales. Dado que la temática en cuestión puede haber mostrado un avance significativo en la actualidad, la búsqueda se inició en agosto 2022 y se establecieron los artículos publicados en la última década (2011-2023).

Se considerarán artículos completos escritos en cualquier idioma y que contengan información sobre el tema, Efectos de la Técnica Foam Roller en deportistas con contracturas isquiotibiales. Se aplicará una discriminación manual de títulos y resúmenes para realizar la introducción de artículos coherentes al tema.

3.11 Diagrama de Flujo



Fuente: Esquivel et al., (2019)

Tabla 2 Artículos recopilados valorados con la Escala de PEDro

#	Autor	Título Original	Título en español	Escala de PEDro
1	(Yoshimura et al., 2019)	Effects of Self-myofascial Release Using a Foam Roller on Range of Motion and Morphological Changes in Muscle	Efectos de la auto-liberación miofascial usando un rodillo de espuma sobre la amplitud de movimiento y cambios morfológicos en el músculo.	8/10
2	(Lim & Park, 2019)	The immediate effects of foam roller with vibration on hamstring flexibility and jump performance in healthy adults	Los efectos inmediatos del rodillo de espuma con vibración sobre la flexibilidad de los isquiotibiales y el rendimiento del salto en adultos sanos.	8/10
3	(Cheatham & Stull, 2019)	Roller massage: Comparison of three different surface type pattern foam rollers on passive knee range of motion and pain perception	Masaje con rodillos: comparación de tres rodillos de espuma con patrón de superficie diferente en el rango de movimiento pasivo de la rodilla y la percepción del dolor.	8/10
4	(Suh & Lee, 2018)	Effect of foam roller, kinesiotaping and dynamic stretching on gait parameters with induced ankle muscle fatigue	Efecto del rodillo de espuma, el kinesiotaping y el estiramiento dinámico sobre los parámetros de la marcha con fatiga muscular del tobillo inducida	8/10
5	(Reiner et al, 2020)	Effect of Foam Roller and Static Stretching on Biomechanical Parameters of Muscle	Efecto del rodillo de espuma y el estiramiento estático en los parámetros biomecánicos del músculo	8/10
6	(Alonso et al., 2020)	The recovery benefit on skin blood flow using vibrating foam rollers for postexercise muscle fatigue in runners	El beneficio de recuperación en el flujo sanguíneo de la piel utilizando rodillos de espuma vibrantes para la fatiga muscular posterior al ejercicio en corredores	7/10
7	(Junker & Stöggel, 2019)	The Training Effects of Foam Rolling on Core Strength Endurance, Balance, Muscle Performance and Range of Motion: A Randomized Controlled Trial	Los efectos del entrenamiento de la espuma rodante en la resistencia de la fuerza central, el equilibrio, el rendimiento muscular y el rango de movimiento: una prueba controlada aleatoria.	8/10
8	(Hjert & Wright al., 2020)	Preventive and regenerative foamrolling are equally effective in reducing fatigue-related impairments of muscle function following exercise	El rodillo de espuma preventivo y regenerativo es igualmente eficaz para reducir las alteraciones de la función muscular relacionadas con la fatiga después del ejercicio	8/10
9	(Krause et al., 2017)	Acute effects of foam rolling on passive tissue stiffness and fascial sliding: Study protocol for a randomized controlled trial	Efectos agudos del rodillo de espuma sobre la rigidez pasiva del tejido y el deslizamiento fascial: protocolo de estudio para un ensayo controlado aleatorio	8/10
	(Madoni)	Effects of foam rolling on range of motion,	Efectos de la espuma rodante en el rango de movimiento, el torque máximo, la	

10	etal., 2018)	peak torque, muscle activation, and the hamstrings-to-quadriceps strength ratios	activación muscular y las relaciones de fuerza de los isquiotibiales y los cuádriceps	8/10
11	(Monteiro et al., 2019)	Quadriceps foam rolling and rolling massage increases hip flexion and extension passive range-of-motion	El masaje con rodillo y espuma de cuádriceps aumenta la flexión y extensión de la cadera el rango de movimiento pasivo	8/10
12	(Pearcey et al., 2016)	Foam Rolling for Delayed-Onset Muscle Soreness and Recovery of Dynamic Performance Measures	Rollo de espuma para el dolor muscular de aparición tardía y Recuperación de medidas de rendimiento dinámico	8/10
13	(de Benito et al., 2019)	Effect of vibration vs non-vibration foam rolling techniques on flexibility, dynamic balance and perceived joint stability after fatigue	Efecto de las técnicas de foam roller con vibración y sin vibración sobre la flexibilidad, el equilibrio dinámico y la estabilidad percibida de la articulación después de la fatiga.	8/10
14	(Romero - Moraleda et al., 2017)	Neurodynamic mobilization and foam rolling improved delayed-onset musclesoreness in a healthy adult population: A randomized controlled clinical trial	La movilización neurodinámica y el rodillo de espuma mejoraron el dolor muscular de aparición tardía en una población adulta sana: un ensayo clínico controlado aleatorizado	8/10
15	(Dębski et al., 2019)	The parameters of foam rolling, self-myofascial release treatment: A review of the literature	Los parámetros del tratamiento con espuma laminada, auto liberación miofascial: una revisión de la literatura	8/10
16	(Behm & Wilke, 2019)	¿Do Self-Myofascial Release Devices releas Myofascia? Rolling Mechanisms	¿Los dispositivos de liberación automática miofascial liberan miofascial? Mecanismos de balanceo	6/10
17	(Cheatham et al., 2015)	The Effects of Self-Myofascial Release Using a Foam Roll or Roller Massager on Joint Range of Motion, Muscle Recovery, and Performance: A Systematic Review.	Los efectos de la liberación automofascial utilizando un rollo de espuma o masajeador con rodillos en el rango de movimiento de las articulaciones, la recuperación muscular y el rendimiento: una revisión sistemática.	8/10
18	(Wiewelshoveet al., 2019)	A meta-analysis of the effects of foamrolling on performance and recovery	Un metaanálisis de los efectos del espumado en el rendimiento y la recuperación.	8/10
19	(Romero - Moraleda et al., 2020)	-	Efectos del foam roller sobre el rango de movimiento, el dolor y el rendimiento neuromuscular: revisión sistemática.	8/10
20	(Wilke et al., 2020)	Acute Effects of Foam Rolling on Range of Motion in Healthy Adults: A Systematic Review with Multilevel Meta-analysis	Efectos agudos de la espuma rodando sobre el rango de movimiento en adultos sanos: una revisión sistemática con metaanálisis multinivel.	7/10

21	(Adamczyk et al., 2020)	Does the type of foam roller influence the recovery rate, thermal response and DOMS prevention?	¿El tipo de rodillo de espuma influye en la tasa de recuperación, la respuesta térmica y la prevención de DOMS?	7/10
22	(Hodgson et al., 2018)	Not Impact Range of Motion, Pain Pressure Threshold, Voluntary Contractile Properties or Jump Performance	Cuatro semanas de entrenamiento de masaje con rodillos no afectaron el rango de movimiento, el umbral de presión del dolor, las propiedades contráctiles voluntarias o el rendimiento del salto.	6/10
23	(Macgregor et al., 2018)	The Effect of Foam Rolling for Three Consecutive Days on Muscular Efficiency and Range of Motion	El efecto de rodar la espuma durante tres días consecutivos sobre la eficiencia muscular y el rango de movimiento.	8/10
24	(Jo et al., 2018)	The Acute Effects of Foam Rolling on Fatigue-Related Impairments of Muscular Performance	Los efectos agudos del rodaje de espuma sobre las deficiencias del rendimiento muscular relacionadas con la fatiga.	8/10
25	(Young et al., 2018)	The addition of transcutaneous electrical nerve stimulation with roller massage alone or in combination did not increase pain tolerance or range of motion.	La adición de estimulación nerviosa eléctrica transcutánea con masaje con rodillo solo o en combinación no aumentó la tolerancia al dolor ni el rango de movimiento.	6/10
26	(Naderi et al., 2020)	Foam rolling and muscle and joint proprioception after exercise-induced muscle damage	Rollo de espuma y propiocepción de músculos y articulaciones después del daño muscular inducido por el ejercicio.	8/10
27	(Cheatham & Stull, 2018)	Comparison of a foam rolling session with active joint motion and without joint motion: A randomized controlled trial	Comparación de una sesión de rodadura de espuma con movimiento articular activo y sin movimiento articular: un ensayo controlado aleatorio	8/10
28	(Healey et al., 2014)	The effects of myofascial release with foam rolling on performance	Los efectos de la liberación miofascial con espuma en el rendimiento	8/10
29	(Oranchuk et al., 2019)	Superficial heat administration and foam rolling increase hamstring flexibility acutely; with amplifying effects.	La administración de calor superficial y el rodillo de espuma aumentan la flexibilidad de los isquiotibiales de forma aguda; con efectos amplificadores	8/10
30	(Romero-Franco et al., 2019)	Jogging and practical-duration foam-rolling exercises and range of motion, proprioception, and vertical jump in athletes	Ejercicios de aerobismo y de rodadura de espuma de duración práctica y rango de movimiento, propiocepción y salto vertical en atletas	8/10
31	(Smith et al., 2019)	Effects of Static Stretching and Foam Rolling on Ankle Dorsiflexion Range of Motion	Efectos del estiramiento estático y de la espuma en el rango de movimiento de la dorsiflexión del tobillo	8/10
32	(David et al., 2019)	The Effect of Foam Rolling of the Hamstrings on Proprioception at the Knee and Hip Joints	El efecto de la espuma rodante de los isquiotibiales sobre la propiocepción en las articulaciones de la rodilla y la cadera	8/10

33	(Guillot et al., 2019)	Foam rolling and joint distraction with elastic band training performed for 5- 7 weeks respectively improve lower limb flexibility	El rodillo de espuma y la distracción de las articulaciones con entrenamiento con banda elástica realizado durante 5-7 semanas respectivamente mejoran la flexibilidad de las extremidades inferiores	8/10
34	(Portilla-Dorado et al., 2019)	Potencia del salto en jugadores de fútbol sala después de la utilización del rodillo de espuma y la facilitación neuromuscular propioceptiva en la musculatura isquiosurales	-	8/10
35	(Özsu et al., 2018)	Comparison of the Effect of Passive and Active Recovery, and Self-Myofascial Release Exercises on Lactate Removal and Total Quality of Recovery	Comparación del efecto de la recuperación pasiva y activa, y los ejercicios de auto liberación miofascial sobre la eliminación del lactato y la calidad total de la recuperación	7/10

CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados

Tabla 3: Análisis de artículos científicos del efecto de la técnica Foam Roller en deportistas con contracturas isquiotibiales.

	Autor	Tipo de Estudio	Población	Intervención	Resultados
1	(Yoshimura et al, 2019)	Estudio cruzado	22 personas	La reacción de la liberación miofascial empleando el Foam Roller tienen efectos notorios en el rango de movimiento, así como cambios morfológicos en los músculos. Estas modificaciones cuentan con el potencial de mejorar el rendimiento y reducir el dolor.	Este proyecto de investigación comenzó con 22 universitarios quienes participaron en un estudio de diseño cruzado para averiguar la diferencia entre el Grupo 1 quien usó el Foam Roller y un grupo control que no hizo ninguna actividad. Cada participante se sometió al tratamiento durante dos días, manteniendo un interés mínimo de 24 horas (de descanso) entre cada sesión. Los resultados mostraron un aumento en el rango de movimiento a nivel muscular y reducción al dolor en la morfología miofascial una vez se empleó el Foam Roller.
2	(Lim & Park, 2019)	Intervención controlado aleatorio	20 personas	Determinar si el Foam Roller con vibración puede impulsar mejoras en la flexibilidad de los músculos isquiotibiales es una cuestión que merece ser explorada. ¿Puede esta técnica aumentar el grado de movilidad en estas áreas? Estudios recientes se han centrado en descubrir si la vibración ayuda en la liberación de tensión y mejora la rigidez articular. los datos sugieren que usar el Foam Roller con vibración ofrece varios beneficios para fortalecer y tonificar los músculos isquiotibiales.	El estudio inició con 20 voluntarios asignados a uno de los dos grupos experimentales: Grupo 1, Procedimiento con vibración Foam Roller, o el Grupo 2, sin vibraciones. Todos los participantes completaron una sesión de 10 minutos de uso del Foam Roller. Los resultados de la elevación de la pierna activa evidencian mejoras significativas en ambas extremidades para el grupo que usó el dispositivo con vibración, en comparación al que lo hizo sin vibración. Por su parte, el examen de salto no presentó diferencias significativas entre los dos grupos.
3	(Chetham & Stull, 2019)	Ensayo controlado aleatorio	36 personas	Examinar los efectos curativos de tres Foam Roller con diversa superficie e igual densidad.	Iniciamos la investigación con 36 individuos, de los cuales 22 eran hombres y 14 eran mujeres. Estas personas fueron divididas aleatoriamente en tres categorías: Grupo 1 - Foam Roller con superficie lisa, Grupo 2 - Foam Roller con superficie multinivel y el Grupo 3 - Foam Roller con superficie GRID. El tratamiento duró dos minutos de uso del Foam Roller por grupo e incluyó el incremento del rango de movimiento de rodilla y presencia de dolor por presión. Con base a los resultados se vio que el Foam Roller con superficie GRID aportaba mayores beneficios, ya que mejoraba

					el rango de movimiento y suprime los dolores agudos inmediatamente después de la intervención gracias al material utilizado en su fabricación.
4	(Suh & Lee, 2018)	Ensayo clínico aleatorizado doble ciego	30 personas	Explorar los resultados de practicar Foam Roller Stretch, Kinesiotape y Estiramiento a la Hora de Caminar	Para el estudio se inició con una muestra de 30 personas, que fueron divididas al azar en 3 grupos. El primer lote trabajó con Foam Roller en forma sentada para lograr mayor presión sobre el área afectada. El segundo grupo usó Kinesiotape en forma de Y, desde el calcáneo hasta los músculos gemelos, mientras que el tercero realizó estiramientos dinámicos conforme a la postura de la lagartija con extensión de codos y rodillas. los resultados obtenidos, los grupos revelaron un incremento significativo en la longitud de zancada, pero fue el lote de Foam Roller el que destacó por su mejoría en cuanto a velocidad y distancia recorrida.
5	(Reiner et al, 2020)	Ensayo clínico aleatorio	36 personas	Examinar los resultados de la utilización de un Foam Roller para potenciar el estiramiento de la musculatura.	En el estudio participaron 36 personas, repartidas entre 20 mujeres y 16 hombres. Estos últimos estaban divididos equitativamente en dos grupos: 8 hombres que utilizaban el Foam Roller tras el entrenamiento y los otros 8 realizaban estiramiento estático. Entre las mujeres, 10 empleaban este dispositivo de recuperación al término del ejercicio físico mientras que las restantes optaban por una sesión de estiramiento pasivo. Al final, no se observaron diferencias significativas entre los miembros ambos grupos, así como tampoco diferencias abismales en cuanto a la mejora de la sintomatología post - entrenamiento, concluyendo que no hay pruebas contundentes para demostrar qué método es mejor.
6	(Alonso et al., 2020)	Ensayo cruzado aleatorio	23 personas	Investigar el impacto del uso del Foam Roller en la recuperación de la fatiga muscular.	Realizó una investigación con 23 corredores, consistiendo en la mitad hombres y la otra mitad mujeres. Ellos fueron divididos al azar en dos grupos: el grupo experimental y el de control. Para facilitar la recuperación muscular, se les asignaron 7 días de reposo. El grupo experimental implementó el Foam Roller para masajearse los músculos gemelos medial y lateralmente en ambas piernas; mientras que el otro grupo usó un rodillo vibratorio basándose en el mismo protocolo. Finalmente llegaron a la conclusión de que los rodillos vibrantes tienen una mayor eficacia en la perfusión sanguínea con un aumento del 30% respecto al Foam Roller, pero sin obtener ninguna diferencia estadísticamente significativa.

7	(Junker & Stöggl, 2019)	Ensayo clínico aleatorizado doble ciego	40 personas	Verificar el empleo de la auto-terapia miofascial a base de Foam Roller.	<p>El experimento contó con 40 voluntarios seleccionados aleatoriamente entre hombres y mujeres que realizaban ejercicios físicos 2 a 3 veces por semana. Estos fueron divididos en tres grupos: el primero trabajando con el Foam Roller, el segundo con capacidad de estabilización central y el tercero como sujeto de control. Después de cada sesión, los participantes recibieron instrucción adecuada para poder aplicar independientemente las técnicas aprendidas, con los dos materiales mencionados anteriormente. Tras ocho semanas practicando, se realizaron pruebas post competición mostrando que el Foam Roller permitió una mayor amplitud en movimiento, así como una mayor resistencia muscular respecto al nivel de estabilidad central.</p>
8	(Hjert & Wright al., 2020)	Ensayo clínico aleatorio	45 personas	Explorar los resultados a corto y largo plazo de la incorporación de Foam Rollers en un programa de actividad física habitual para prevenir lesiones musculares	<p>Un nuevo estudio fue realizado para examinar los efectos del Foam Roller produciendo alivios a la fatiga muscular. Para esto un total de 45 adultos jóvenes prestaron sus servicios como voluntarios y se dividieron aleatoriamente en tres grupos. El primero, 'A', utilizó el Foam Roller antes de prácticas físicas intensivas; mientras que el grupo 'B' usó el Foam Roller luego de los ejercicios; finalmente, el último grupo, 'C', fue utilizado como control y no recibió ningún tratamiento especial con la herramienta bajo consideración. Los músculos isquiotibiales, aductores y gastrocnemios fueron sometidos a presión de 30 segundos con movimientos lentos desde su origen hasta su inserción. Los hallazgos mostraron que el uso del Foam Roller obtuvo buenos resultados en cuanto a relajar los músculos fatigados y al mismo tiempo reducir las molestias musculares ocasionadas por el ejercicio.</p>
9	(Krause et al., 2017)	Ensayo controlado aleatorio	16 personas	Duplicar el impacto de la manipulación terapéutica para tratar las anomalías musculoesqueléticas.	<p>Se llevó a cabo un estudio con 16 personas los cuales fueron asignados al azar en 3 grupos de intervención. El primer grupo completó 2 sesiones de 60 segundos de auto liberación miofascial con Foam Roller para trabajar la zona de los cuádriceps, el segundo participante realizó 2 repeticiones durante 60 segundos con un protocolo de estiramiento estático pasivo en esa misma zona y el tercer grupo no intervino. Se verificaron datos previos y posteriores al tratamiento, además de evaluar el significado del estiramiento y el ángulo rodilla tanto en posición activa como pasiva. Los resultados mostraron que la utilización del Foam roller</p>

					logró mejorías evidentes en los mecanismos encargados de flexionar la rodilla.
10	(Madoni et al., 2018)	Ensayo clínico aleatorio	22 personas	Investigar qué beneficios puede traer el Foam Roller en términos de flexibilidad en los isquiotibiales y cuádriceps.	El estudio implicó a 22 voluntarios, quienes fueron asignados al azar al grupo experimental y al control. Las sesiones de tratamiento duraron menos de 48 horas y no superaron las 72 horas. Estas se realizaron en el mismo horario durante tres veces y con una prueba de movilidad isocinética, reactividad muscular, flexibilidad como evaluación previa y posterior. El uso del Foam Roller dio como resultado cambios significativos en los músculos isquiotibiales del grupo experimental vs el del control.
11	(Monteiro et al., 2019)	Ensayo clínico aleatorio	25 personas	Explorar las maravillosas ventajas de una mejor movilidad articular para optimizar el rendimiento y disminuir el riesgo de lesiones.	Iniciando el estudio, se han inscrito 25 varones entrenados para la actividad recreativa en resistencia, luego estos han sido distribuidos aleatoriamente entre los cuatro programas experimentales. Esto se ha hecho con el uso del Foam Roller por un periodo de 60 o 120 segundos por cada sesión. Como resultado de dicha práctica, hubo un incremento significativo en la flexibilidad de la cadera a lo largo de todos los bloques experimentales y también aumentó el rango de extensión. Estos hallazgos sugieren que puede ser posible obtener mejoras a través del automasaje al momento de dar tratamientos de rehabilitación.
12	(Pearce y et al., 2016)	Estudio de laboratorio controlado	8 personas	Analizar los resultados que ofrece el Foam Roller como método para mejorar la recuperación muscular luego de un entrenamiento extenuante.	8 personas en particular decidieron tomar parte en el estudio por un periodo de 4 semanas, donde realizaron 10 series con un total de 10 repeticiones cada una para aplicar alrededor el 60 % de su competencia máxima. Posteriormente, se descubrió que se obtuvo un beneficio visible al utilizar la técnica "Foam roller" durante 20 minutos directamente después del ejercicio respectivo. Esta resultó ser útil para aumentar la resistencia y la anaeróbica y disminuir los tiempos de sprint dentro del cuádriceps.
13	(de Benito et al., 2019)	Ensayo cruzado aleatorio	24 personas	Descubrir los resultados del uso de Foam Roller en términos de equilibrio dinámico.	Los datos recogidos en la investigación demostraron que al combinar Foam Roller con vibración se lograrían llegar a mejores resultados. Para poder constatar esto, 24 voluntarios entre hombres y mujeres fueron asignados aleatoriamente a 3 grupos: el primero consistía en un grupo de control sin tratamiento, el 2° en un grupo con Foam Roller y por último el 3° empleando Foam Roller con vibración. Las medidas se realizaron antes de ejecutar un calentamiento y luego una actividad física provocadora de fatiga muscular durante

					repeticiones. Los tres grupos se evaluaron sucesivamente durante 3 días, separados de forma aleatoria. Los resultados indican que las técnicas de Foam Roller y Foam Roller con vibraciones ofrecen efectos beneficios sobre la fatiga muscular producida por el desempeño físico, contribuyendo notablemente a la recuperación del equilibrio y estabilidad. Esto nos lleva a comprobar que al combinar estos dos elementos se obtendría una mejor respuesta contra el cansancio.
14	(Romero-Moraleda et al., 2017)	Ensayo clínico aleatorizado doble ciego	32 personas	Examinar los efectos a corto plazo de una terapia de Neurodinámica o el uso de Foam Roller como método curativo. Al aplicar la Neurodinámica como con la utilización del Foam Roller, la persona tratada experimentará los resultados de manera diferente.	Al comienzo del estudio, fueron separadas de forma aleatoria 32 personas en 2 grupos distintos: el tratamiento con Neurodinámica y el tratamiento con Foam Roller. La muestra contó con 21 hombres y 11 mujeres y para inducir la fatiga muscular se realizaron 5 series de 20 saltos de caída por cada uno, con un descanso de 2 minutos entre cada ejercicio. Luego los datos recogidos durante el estudio se clasificaron según la escala numérica correspondiente a dolor, fuerza muscular y electromiografía a la máxima contracción isométrica; además se realizó un salto de prueba 48 horas antes del tratamiento y otro inmediatamente después. Los resultados demostraron que ambos métodos empleados lograron reducir el dolor percibido, especialmente en sujetos tratados con Foam Roller donde también fue evidenciado incremento notable en cuanto cuestión de la fuerza muscular en recto femoral.
15	Dębski et al., 2019)	Revisión Sistemática	-	La búsqueda de información puede ser un proceso que requiera esfuerzo, especialmente cuando se trata de consultar numerosas bases de datos para reunir la información necesaria.	Se realizó un estudio para determinar los beneficios del Foam Roller como terapia de liberación miofascial autónoma. El movimiento de balanceos se debió ejecutar de forma moderada, teniendo un tiempo de duración estimado en 3 segundos. Esto contribuye a liberar el acumulado estrés y mejorar la circulación sanguínea. Se recomienda usar el Foam Roller en zonas con sensibilidad. Durante la terapia, se pueden utilizar diferentes técnicas con un intervalo de 30 segundos entre ellas.
16	(Behm & Wilke, 2019)	Revisión Sistemática	-	Explorar las distintas bases de datos en busca de información necesaria.	Tras un exhaustivo estudio se descubrió que el uso de Foam Roller como medida para promover la liberación miofascial ofrece resultados favorables a corto y largo plazo, potenciando los rangos de movilidad sin minar la fuerza muscular y reduciendo el cansancio tras un entrenamiento intenso. Esta

					investigación ha concluido que el empleo del Foam Roller es un tratamiento útil para mejorar las prestaciones deportivas antes y después del ejercicio.
17	(Cheatham et al., 2015)	Revisión Sistemática	-	Explorar las distintas bases de datos en busca de información necesaria.	El estudio concluyó que el uso del Foam Roller como liberación miofascial parece ser beneficioso tanto a corto como a largo plazo. Esta técnica puede incrementar ciertos tipos de movimientos sin generar un descenso en el rendimiento muscular, al mismo tiempo se cree que reduce el agotamiento después de realizar actividades intensas. Esta información sugiere que emplear un Foam Roller para mejorar la capacidad muscular previa y posterior al deporte es bastante efectivo.
18	(Wiewelhove et al., 2019)	Metaanálisis	-	Explorar las distintas bases de datos en busca de información necesaria.	Los resultados de la investigación demostraron que el uso del Foam Roller puede mejorar el rendimiento físico y la flexibilidad, reduciendo visiblemente la fatiga muscular y los niveles de dolor. Por ello, se ha hecho muy común su uso en diversas disciplinas deportivas, ya para obtener un mayor desempeño durante la competencia o para recuperarse más rápido después del ejercicio.
19	(Romero-Moraleda et al., 2020)	Revisión Sistemática	-	Explorar las distintas bases de datos en busca de información necesaria.	Tras el exhaustivo estudio, el uso de Foam Roller para fines terapéuticos y de entrenamiento ha resultado beneficioso en cuanto a optimizar algunas variables como el rango de movimiento, la presencia de dolor con la escala visual analógica. Sin embargo, en lo que respecta a las mediciones de fuerza (salto, máxima contracción isométrica, velocidad y agilidad) no se han hallado evidencias fehacientes acerca de la efectividad del Foam Roller.
20	(Wilk et al., 2020)	Revisión sistemática con metaanálisis multinivel	-	Explorar las distintas bases de datos en busca de información necesaria.	Los resultados del estudio demostraron que el uso del Foam Roller propicia un cambio significativo en el rango de movimiento de las articulaciones. Los informes presentados sobre la eficacia de este tratamiento son considerados muy positivos por los que desean aumentar su flexibilidad. Sin embargo, los parámetros como la duración y la velocidad no influyen en esa eficacia. Aun así, haciendo vibrar al Foam Roller clásico puede resultar una solución atractiva para llegar a mejores resultados en este tratamiento.
21	(Adamczyk et al., 2020)	Ensayo clínico aleatorio	33 personas	Descubrir cómo un Foam Roller influye en la velocidad de excreción de lactato.	Se realizó un ensayo aleatorio en el que participaron 33 hombres sanos y activos, los cuales se dividieron en 3 grupos de 11 personas. Un primer grupo usó Foam Roller

		o			liso, otro con Foam Roller rejilla y para el último, recuperación pasiva. Al evaluarse sus resultados tras la experiencia de ejercicio, se apreció una marcada reducción del dolor en el grupo que usó Foam Roller liso; aminorándose también en el tamaño de la escala EVA del segundo agrupamiento. No obstante, quienes recurrieron a la recuperación pasiva lograron los mayores beneficios al respecto.
22	(Hodgson et al., 2018)	Intervención controlada o aleatorio	23 personas	Examinar cómo dos periodos de ejercicio con el masaje Foam Roller afecta a la capacidad muscular es el objetivo de esta investigación.	La investigación comenzó con 23 estudiantes que practicaban deporte en su tiempo libre, los cuales se asignaron de manera aleatoria a 3 grupos: el control con 8 personas, Foam Roller con 8 más y 7 restantes. El uso del Foam Roller implicaba un movimiento unilateral en la extremidad dominante sobre los músculos cuádriceps e isquiotibiales. Tras analizar los resultados obtenidos, no se observaron cambios neurofisiológicos, musculares o morfológicos al emplear el Foam Roller.
23	(Macgregor et al., 2018)	Ensayo cruzado aleatorio	16 personas	Explorar las ventajas de usar un Foam Roller es una tarea muy interesante.	El estudio empezó con 16 voluntarios, quienes realizaron actividad física previa y luego descansaron o usaron el rodillo de espuma en sus rodillas durante tres días. Los resultados mostraron que el uso del rodillo de espuma ayuda a reducir los síntomas causados por la fatiga muscular resultado del ejercicio y mejora la flexibilidad sin restar fuerza.
24	(Jo et al., 2018)	Intervención cruzada aleatorio	25 personas	Investigar los resultados de la liberación miofascial autogenerada usando el Foam Roller después del ejercicio.	El estudio se compuso de 16 hombres y 9 mujeres que acudieron al laboratorio en 3 franjas horarias diferentes. En la primera reunión, se aprendió sobre el uso del Foam Roller para lidiar con la fatiga. Las sesiones 2 y 3 contaron con una evaluación de potencia de salto, velocidad y reacción dinámica. Luego, los participantes ejercitaron hasta el agotamiento, antes de recibir el tratamiento con Foam Roller o un periodo de reposo sentado. Finalmente, las pruebas de rendimiento se realizaron nuevamente. Los resultados obtenidos indican beneficios a corto plazo en la utilización de Foam Roller para minimizar la fatiga muscular producida por actividades físicas.
25	(Young et al., 2018)	Intervención controlada aleat	12 personas	Investigar los resultados a corto y largo plazo del uso de TENS y Foam Roller frente a un grupo control.	La investigación reciente abarcó a 12 individuos, 7 hombres y 5 mujeres, quienes declararon ejercitar la resistencia y/o el ejercicio aeróbico por lo menos dos veces durante las últimas 6 semanas. Estos fueron colocados aleatoriamente en uno de los cuatro grupos: solo Foam Roller (rodillos para

		orio			masaje), sólo TENS (estimulación eléctrica transcutánea), Foam Roller junto con TENS, o un grupo Control sin tratamiento. En conclusión, a pesar de que la adición de estimulación eléctrica transcutánea no ayudó a mejorar significativamente el dolor, existe evidencia del aumento del rango de movimiento como resultado del uso de rodillos para masaje. Por ende, se recomienda un seguimiento continuo al usarlos.
26	(Naderi et al., 2020)	Estudio de laboratorio controlado	80 personas	Indagar los resultados que tiene el Foam Roller y la propiocepción en músculos y articulaciones luego de una actividad física intensa.	Se llevó a cabo un estudio en el que participaron 80 personas. Estas declararon realizar actividades de intensidad leve a moderada, y con una asignación aleatoria, quedaron distribuidos en dos grupos. Cada uno de ellos emprendió 4 series de 25 repeticiones con contracciones excéntricas para flexionar las rodillas y cansarse. Tras ello, se ofreció durante dos minutos tratamiento por medio del Foam Roller y la propiocepción al unísono. La utilización del rodillo fue la que produjo mejores resultados al reduce el dolor muscular y restablecer la fuerza articular antes que cualquier otro método presentado.
27	(Cheatham & Stull, 2018)	Ensayo controlado aleatorio	30 personas	Los efectos del Foam Roller utilizado de forma conjunta con ejercicios activos de movimiento articular y sin estos también son increíblemente benéficos para la salud. Desde calentar los músculos hasta aliviar el estrés y dolores, el Foam Roller es una herramienta que puede ayudarte a mejorar considerablemente tu salud.	En la investigación se incluyeron 30 sujetos sanos, los cuales fueron repartidos de forma aleatoria entre ambos grupos. El primer grupo realizó una intervención de Foam Roller en el músculo cuádriceps izquierdo con movimiento activo seguido del movimiento pasivo de la rodilla sobre una superficie alfombrada durante 2 minutos mientras que el otro grupo no llevó a cabo ninguna actividad. De este modo, como resultado se ha constatado un mayor rendimiento a corto plazo al utilizar Foam Roller con movimiento articular activo.
28	(Healey et al., 2014)	Intervención controlada aleatorio	26 personas	Los positivos efectos para el rendimiento resultantes del uso regular de la liberación miofascial con foam roller son numerosos.	Este estudio partió con 26 personas previamente seleccionadas, distribuidas en dos grupos: uno realizando ejercicios en planchas y el otro a través de uso del Foam Roller. La finalidad era determinar cuál de las dos técnicas ofrecía los mejores resultados para la liberación miofascial. Los datos obtenidos aquí no mostraron diferencias notorias entre ambos sistemas para las cuatro pruebas que se realizó. Aun así, hubo evidentes variaciones para fatiga, dolor y esfuerzo antes y después del ejercicio con mayor claridad al hacer uso del Foam Roller, consiguiendo así ampliar tanto el volumen como el tiempo de entrenamientos realizados por los participantes.

29	(Oranahuk et al., 2019)	Ensayo clínico controlado aleatorio	22 personas	Comparar el grado de resultados conseguidos de tres terapias para la flexión aguda de cadera.	La investigación comenzó con 13 atletas de una división femenina de fútbol los cuales fueron distribuidos al azar en uno de los 4 grupos: calentamiento leve, Foam Roller, calentamiento ligero con Foam Roller y tratamiento sin intervención. Los participantes realizaron 5 sesiones de estudio que arrojaron resultados tales como que todos los tratamientos son eficaces para aumentar el rango de movimiento en los deportistas. Sin embargo, el uso combinado del calentamiento superficial con el rodillo de espuma fue el que tuvo mayores resultados positivos.
30	(Romerio-Franco et al., 2019)	Estudio controlado aleatorizado	30 personas	Explorar los resultados que se presentan cuando los atletas llevan a cabo la práctica del running y el trabajo con Foam Roller para mejorar su rendimiento físico.	La investigación se centró en 30 estudiantes atletas, compuesto por 18 caballeros y 12 damas, todos los cuales fueron distribuidos al azar entre dos grupos. El Grupo Experimental llevó a cabo 8 minutos de trote unido a ejercicios con Foam Roller; mientras que el Grupo Control solamente realizó un trote de ocho minutos. Los parámetros evaluados de manera previa, inmediata y diez minutos post ejercicio fueron: flexión de rodilla, extensión de cadera, extensión activa de rodilla, dorsiflexión del tobillo y salto. El resultado óptimo fue el uso conjunto entre aeróbicos avanzados Foam Roller teniendo así un incremento significativo sobre los rangos de movimiento en la cadera y rodillas desde las mediciones luego de 10 minutos.
31	(Smith et al., 2019)	Intervención controlada aleatorio	44 personas	Investigar los cambios repentinos y a mediano plazo en los alcances de movimiento de dorsiflexión.	La investigación partió con un grupo de 44 individuos asignados aleatoriamente en 3 tratamientos distintos: Foam Roller, Estiramiento Estático y el método combinado de ambos tratamientos. El primero consistía en la intervención sobre los músculos del tríceps sural para el grupo con Foam Roller, al mismo tiempo que el otro grupo realizó un estiramiento en donde se apoyaban contra la pared con ambas piernas y el último tuvo que cumplir ambas terapias consecutivamente. Se otorgó un total de 12 sesiones a cada grupo repartidas a lo largo de 6 semanas; finalmente, se llegó a la conclusión de no haber obtenido resultados significativos relacionados al aumento del rango de movimiento después del uso simultáneo del foam roller y el estiramiento estático.
32	(David et al., 2019)	Estudio	25 personas	Explorar los efectos del Foam Roller sobre los músculos isquiotibiales, en la conciencia corporal y en las	Un grupo de 25 personas se reunieron voluntariamente para el estudio, habiendo tomado en cuenta que mantenían una vida

		control aleatorizado	sonas	articulaciones.	físicamente activa durante los últimos 6 meses, asegurando al menos 3 días de actividad semanal. Los sujetos fueron entonces colocados en una posición de estocada hacia adelante, con la pierna derecha delantera y realizaron varios ejercicios con el objetivo de generar fatiga muscular. El protocolo asignado fue el uso del Foam Roller a los 0, 10 y 20 minutos posteriores a la intervención. Los resultados arrojaron como resultado un incremento en los grados de movimiento articulación rodilla por lo menos durante 20 minutos luego de la intervención. Esto nos demuestra que es seguro emplear el Foam Roller antes o después del ejercicio sin preocupación por lesionarse.
33	(Guillot et al., 2019)	Ensayo clínico aleatorio	30 personas	Investigar sobre el uso del rodillo de espuma y la distracción articular con bandas elásticas como parte de su programa de preparación física.	Para llevar a cabo el estudio, se escoge de manera aleatoria 2 grupos y un grupo control, con 10 profesionales de rugby en el primer grupo experimental, 10 jugadores nacionales en el segundo grupo y 10 deportistas aficionados en el tercero. Un período de siete semanas fue llevado a cabo para medir los resultados. Durante ese tiempo, los dos primeros grupos experimentales fueron sometidos a entrenamientos con Foam Roller y bandas elásticas: 40 segundos cada ejercicio para el primer grupo; 20 segundos para el segundo grupo. Mientras que al tercer (grupo control) no le realizaron ningún tipo de actividad relacionada. Los resultados indican que los participantes del primer y segundo grupos experimentales mejoraron significativamente su movilidad articular durante la práctica deportiva; sin embargo, ningún progreso significativo pudo ser observado en el tercer grupo.
34	(Portilla-Dorado et al., 2019)	Ensayo cruzado aleatorio	23 personas	Investigar los efectos positivos en el aumento de la potencia de salto de los jugadores de futsal luego del uso de Foam Roller y la técnica de facilitación neuromuscular propioceptiva en músculos isquiosurales.	El estudio empezó con 23 participantes que fueron distribuidos al azar en 3 grupos para la implementación de los ejercicios de flexibilidad. El grupo A recibió el proceso de facilitación neuromuscular propioceptiva, el grupo B se sometió a tratamientos con Foam Roller, y el grupo C fue usado como control sin ningún tipo de estiramiento. Se realizaron 3 sesiones en la calentura previa a la competencia durante 15 minutos con Foam Roller, así como facilitación neuromuscular propioceptiva. Los resultados evidenciaron una mejora significativa, tanto en las contracciones musculares como en su desempeño deportivo, entre los grupos tratados y el control.

35	(Özsu et al., 2018)	Ensayo clínico aleatorio	22 personas	Examinar la efectividad de los mecanismos de recuperación pasiva y activa, así como los ejercicios de auto liberación miofascial, para disminuir el nivel de lactato y contribuir a mejorar en general la velocidad de recuperación.	22 deportistas se sometieron a tres pruebas, siendo cada evaluación realizada en diferentes momentos de forma aleatoria, y manteniendo la misma hora cada día con un intermedio de 72 horas. Al concluir midiendo las pulsaciones que indicaban el descanso, los sujetos experimentaron la fatiga muscular gracias a la anaeróbica sesión de Wingate. La recuperación activa no sería completa sin un rodillo de espuma para realizarla auto liberación miofascial.
----	---------------------	--------------------------	-------------	--	---

4.2 Discusión

La Foam Roller, es un instrumento utilizado como tratamiento fisioterapéutico en la liberación del sistema miofascial, ayuda a reducir el dolor y a liberar las contracturas musculares, contribuyendo a mejorar la fisiología del músculo, y a la reinsertión de las actividades deportivas tanto competitivas como recreativas.

Según (Benito et al., 2019) en el estudio realizado sobre el efecto de las técnicas de foam roller con vibración y sin vibración sobre la flexibilidad, el equilibrio dinámico y la estabilidad percibida de la articulación después de la fatiga, menciona que la combinación de foam roller con vibraciones contribuye considerablemente a la recuperación del equilibrio y estabilidad mejorando el rendimiento y reducir el riesgo de lesión. Así también (Lim & Park, 2019) en el estudio realizado sobre los efectos inmediatos del rodillo de espuma con vibración sobre la flexibilidad de los isquiotibiales y el rendimiento del salto en adultos sanos, concuerda con el estudio anteriormente mencionado, que la rehabilitación del Foam Roller con vibración, mejora la rigidez ocasionada por la contractura muscular, mejorando así la flexibilidad de los isquiotibiales y el rendimiento en la práctica deportiva.

Tres estudios proporcionan datos sobre los efectos de la terapia física en el rendimiento del deporte. Özsü et al. (2018) encontró que los mecanismos de recuperación pasiva y activa, así como los ejercicios de auto liberación miofascial, contribuyeron a reducir el nivel de lactato y mejorar la velocidad de recuperación. Por otro lado, Guillot et al. (2019) menciona que el uso del rodillo de espuma y la distracción articular con bandas elásticas tuvo un impacto positivo en la preparación física del atleta. Finalmente, Portilla-Dorado et al. (2019) concuerda que el Foam Roller, más la técnica de facilitación neuromuscular propioceptiva ayudaron a los deportistas a mejorar su potencia en saltos. En conjunto, estos resultados evidencian varios beneficios en la musculatura isquiotibial mediante diversos métodos que junto con el rodillo de espuma mejoran el rendimiento deportivo.

Los resultados de los siguientes estudios muestran que la utilización del Foam Roller es una herramienta útil para mejorar el estiramiento de la musculatura. Suh y Lee (2018) encontró que la práctica con el Foam Roller, Kinesiotape y el estiramiento a la hora de caminar reduce significativamente el dolor muscular en los individuos. Reiner et al (2020) expone que

utilizando el Foam Roller potencia el estiramiento de la musculatura, mejorando el rendimiento durante la ejecución de las actividades físicas. Por último, Junker y Stöggel (2019) demostró que la auto - liberación miofascial con un Foam Roller incrementa significativamente los efectos positivos del estiramiento muscular. En conjunto, todos estos estudios sugieren que el empleo del Foam Roller es un método efectivo para potenciar el rendimiento físico reduciendo además dolores musculares asociados a largas jornadas de entrenamiento y trabajo físico.

En el estudio realizado por Krause et al. (2017) intervino el uso del Foam Roller en los cuádriceps mejorando significativamente la flexión de rodilla. Así Madoni et al. (2018) también comprobó los beneficios del uso del Foam Roller para aumentar la flexibilidad muscular en los isquiotibiales y cuádriceps, lo cual puede contribuir a una mayor movilidad articular, reducir dolor y lesiones musculares.

Según Dębski et al., 2019, se recomienda usar el Foam Roller en zonas sensibles con movimientos moderados que duren aproximadamente 3 segundos. Esto contribuye a mejorar la circulación sanguínea y liberar estrés muscular. Cheatham et al., 2015, encontraron que usar este instrumento puede beneficiar la fuerza muscular sin afectar los niveles de rendimiento y disminuir el agotamiento después de actividades intensas. Por lo tanto, sugiere usar esta herramienta durante la preparación previa y posterior a los entrenamientos deportivos para obtener mejores resultados.

Finalmente, Wiewelhove et al, 2019 revelaron que el Foam Roller contribuye a mejorar significativamente la flexibilidad y el rendimiento físico, además de reducir la fatiga muscular y los niveles de dolor; razón por la cual ha sido adoptado por varias disciplinas deportivas.

Otros autores informaron hallazgos poco favorables en comparación con otras modalidades terapéuticas en el tratamiento, así lo expone Behm & Wilke (2019), donde el Foam Roller presentan beneficios significativos en el tejido conectivo, fatiga y espasmos musculares, sin embargo, no se ha llegado a una conclusión en cuanto al tema del dolor. Para finalizar los estudios realizados por Hodgson et al. (2018) y Young et al. (2018), mencionan que no hay

variaciones neurofisiológicas, musculares, miofasciales o morfológicas significativas para aquellos que usan Foam Roller.

Sin embargo la terapia con el Foam roller ha sido muy elogiada por sus beneficios y sigue siendo una herramienta popular en nuestra profesión como fisioterapeutas, y en varios estudios, se puede evidenciar que existen otras alternativas de tratamiento para las contracturas, que reflejan en sus resultados una recuperación eficiente, pero esto no quiere decir que con un mayor tiempo de uso del Foam Roller o a su vez que sea utilizado como una herramienta complementaria al tratamiento de esta patología, no sea beneficioso para la recuperación del deportista con contractura isquiotibial, es decir que gracias a la evidencia de estos estudios se puede efectivizar la terapéutica ante la problemática planteada.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y PROPUESTA

5.1 Conclusiones

En conclusión, tomando como base los 35 artículos de la investigación han demostrado que, la utilización del foam roller como herramienta de liberación miofascial y como tratamiento fisioterapéutico, ha demostrado ser efectiva en la reducción de las contracturas isquiotibiales en deportistas. Mediante el uso regular y adecuado del foam roller, se logra una mejora significativa en la flexibilidad y la movilidad de los músculos isquiotibiales, lo que contribuye a una mejoría en el rendimiento deportivo y a la prevención de lesiones.

Las contracturas a nivel isquiotibial son más frecuentes en deportistas, formando parte de las enfermedades musculoesqueléticas más frecuentes en el mundo, presentando dolor muscular, limitación a la movilidad y rigidez articular, sin embargo, con la efectividad demostrada en esta investigación se evidencia beneficios favorables en la aplicación de la técnica en las contracturas isquiotibiales. Es importante considerar que los efectos del foam roller pueden variar considerablemente según la persona, la gravedad de las contracturas y la técnica utilizada. Además, la duración y la frecuencia óptimas del tratamiento aún no están claramente establecidas.

Finalmente, el foam roller se presenta como una herramienta útil y accesible para el tratamiento de contracturas isquiotibiales en deportistas. Los resultados obtenidos de la presente investigación describen los beneficios de la utilización de la técnica Foam Roller, además tiene una mayor efectividad cuando es utilizada en combinación con otro tipo de terapias encaminadas a la reducción del dolor y a la liberación de contracturas, permitiendo una recuperación completa y así aumentar la productividad y la laxitud de los músculos isquiotibiales en la práctica deportiva.

5.2 Propuesta

Las contracturas isquiotibiales son una lesión común en deportistas que pueden limitar el rendimiento y aumentar el riesgo de lesiones futuras. El foam roller es una técnica de liberación miofascial que se ha utilizado para tratar las contracturas musculares en deportistas.

Tema: Efecto del foam roller como técnica de liberación miofascial en deportistas con contracturas isquiotibiales: un ensayo clínico aleatorizado controlado.

Línea de investigación: Salud

Dominio Científico: Salud como producto social del buen vivir

Ubicación: Universidad Nacional de Chimborazo


Facultad: Ciencias de la Salud

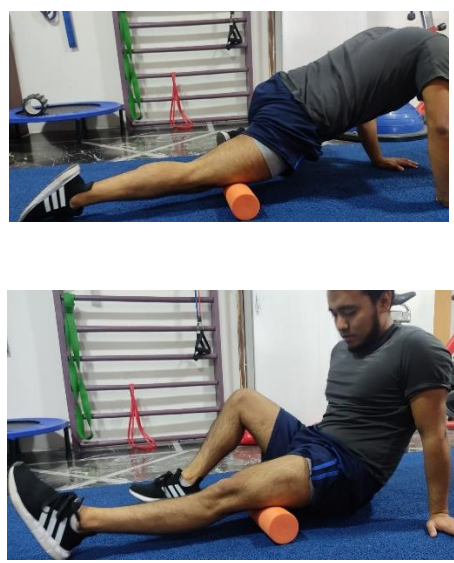
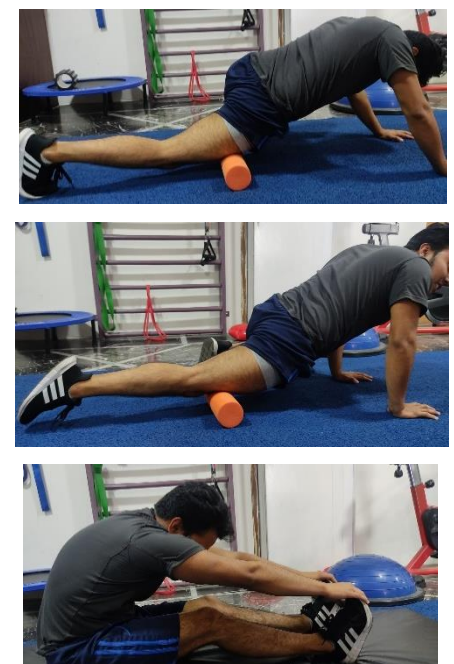
Carrera: Fisioterapia

Objetivo: Evaluar el efecto del foam roller como técnica de liberación miofascial en deportistas con contracturas isquiotibiales mediante un ensayo clínico aleatorizado controlado.

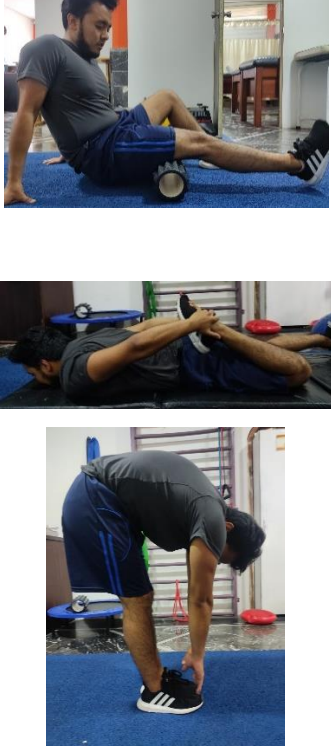
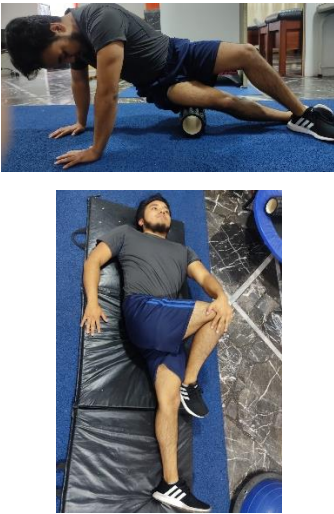
Método: Se reclutará a un total de 60 deportistas con contracturas isquiotibiales, donde recibirán un programa de ejercicios específicos para los músculos isquiotibiales. Se evaluarán los niveles de dolor muscular, la rigidez muscular y la flexibilidad antes y después del período de intervención de 3 días por semana, durante 1 mes.





Semana 1


Ejercicio	Descripción	Objetivo	Instrumento	Grafico
Día 1: Liberación miofascial en isquiotibiales	Sesión de liberación miofascial con Foam Roller durante 1 a 2 minutos por cada pierna: en sedestación nos deslizamos sobre el rodillo de espuma de distal a proximal	Disminuir el dolor y liberar la restricción articular producido por la contractura	Foam Roller Liso	

<p>Día 2: relajación de los músculos isquiotibiales y liberación de miofascial de los cuádriceps e isquiotibiales.</p>	<p>Masaje relajante isquiotibial de 5 minutos, y una liberación con el foam roller de los isquiotibiales, y de los músculos antagonistas por 2 minutos, en cada muslo. Para los cuádriceps en decúbito prono y apoyamos nuestros antebrazos para tener un balance y deslizamos de próxima a distal.</p>	<p>Foam roller liso</p>	
<p>Día 3: Liberación miofascial y ejercicios de estiramiento estático.</p>	<p>Liberación miofascial de los isquiotibiales y cuádriceps en cada pierna. Para estirar los isquiotibiales, en sedestación con las piernas juntas y sin flexionar las rodillas y tratar de tocar las puntas de los pies, durante 15 segundos</p>	<p>Foam roller liso</p>	




Semana 2-3

Ejercicio	Descripción	Objetivo	instrumento	Grafico
<p>Día 4: Liberación miofascial en isquiotibiales y cuádriceps Estiramientos estáticos.</p>	<p>Usamos el rodillo de espuma en los isquiotibiales y cuádriceps con el propio peso del paciente durante 3 minutos. Para los estiramientos, paciente en bipedestación con piernas unidas y con una ligera flexión de rodillas, flexionamos el tronco y tratamos de tocar la punta de los pies. Por 20 segundos Para los cuádriceps, en una camilla con el deportista en pronación, se realiza una flexión de rodilla hasta llegar al glúteo del paciente y mantener por 20 segundos</p>	<p>Aliviar le tensión muscular y mejorar la movilidad en los isquiotibial es</p>	<p>Foam roller con texturas</p>	
<p>Día 5: Liberación miofascial de isquiotibiales y tensor de la fascia lata. Estiramientos para glúteos y la fascia lata</p>	<p>Usamos el rodillo en los isquiotibiales y fascia lata, durante 3 minutos. Una vez completado la liberación realizamos estiramientos estáticos de 20 segundo en camilla: Para el glúteo, paciente en supinación, flexionamos la rodilla y cruzamos sobre la otra pierna, llevando hacia lateral la pierna flexionada y mantenemos. Para el tensor de la fascia lata, deportista en bipedestación, cerca de la pared o algo rígido, cruzamos la pierna por delante de</p>	<p>es</p>	<p>Foam roller con texturas</p>	

	<p>la que se va a estirar y llevamos la cadera hacia exterior sin despegar los pies del piso, (grafico)</p>			
<p>Dia 6: Liberación miofascial en isquiotibiales y estiramientos en pantorrillas</p>	<p>Usamos el rodillo con texturas para la liberación miofascial en isquiotibiales con el propio peso del deportista por 3 minutos de forma lenta y continua.</p> <p>Estiramiento de los isquiotibiales en sedestación y bipedestación por 20 segundos.</p> <p>Y para los estiramientos de las pantorrillas, colocar el foam roller liso en el piso y pegado a la pared, pisar el foam roller con la punta de los pies y el talón en el piso y tratamos de llevar rodilla y cadera hacia la pared.</p>		<p>Foam roller liso y de texturas</p>	  

				
--	--	--	--	---

Semana 4

Ejercicio	Descripción	Objetivo	instrumento	Grafico
Día 7: Liberación miofascial en isquiotibiales y estiramiento del psoas	Usamos el rodillo de espuma en los isquiotibiales con el propio peso durante 3 minutos. Para el estiramiento del psoas, el deportista debe hacer una zancada estática, con las manos en la cintura, la pierna que esta atrás, debe estar totalmente estirada, y la que está a delante va a flexionar y llevar la cadera hacia delante, y mantener por 30 segundos	Mejorar la flexibilidad muscular y disminuir restricciones musculares a causa de las contracturas	Foam roller con texturas	 
Día 8: liberación miofascial en todo el muslo y estiramientos	Usamos el foam roller en todo el muslo durante 3 minutos por sección. Estiramientos de cuádriceps parado, y		Foam roller con texturas	

de los cuádriceps, isquiotibiales	rodilla flexiona hacia atrás del cuerpo por 30seg Estiramiento de los isquiotibiales sentado con pierna estriada, tratando de tocar las puntas de los pies y sin doblar las rodillas por 30seg			
Dia 9: Liberación miofascial y masaje relajante en isquiotibiales. Estiramientos estáticos de los isquiotibiales	Masaje relajante en isquiotibiales. Seguido de liberación miofascial con el Foam Roller por 2 veces por 3 minutos. Y finalizando con estiramientos de isquiotibiales con pierna estira en sedestación y bipedestación por 3/30seg		Foam roller con texturas	

Resultados esperados: Se espera que el grupo de intervención con foam roller muestre una reducción significativa en los niveles de dolor muscular, una mejora en la flexibilidad y una reducción en la rigidez articular. Estos resultados podrían indicar que el foam roller es una técnica efectiva para la liberación miofascial en deportistas con contracturas isquiotibiales.

Población beneficiaria directa: Estudiantes, profesionales de la salud, y docentes de la carrera de Fisioterapia.

Población beneficiaria indirecta: deportistas con contracturas isquiotibiales profesionales y recreativos, y personas sedentarias.

CAPÍTULO VI BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar , B. (2017). *Universidad Inca Garcilaso de la Vega* . Obtenido de http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/4530/TRABSUFICIENCIA_AGUILAR_BRENDA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Ajimsha, M. S., Al-Mudahka, N. R., & Al-Madzhar, J. A. (2015). Effectiveness of myofascial release: systematic review of randomized controlled trials. *Journal of bodywork and movement therapies, 19*(1), 102-112.
- Areudomwong, P., Oatyimprai, K., & Pathumb, S. (2016). A Randomised, Placebo-Controlled Trial of Neurodynamic Sliders on Hamstring Responses in Footballers with Hamstring Tightness. *Malays J Med Sci, 23*(6), 60–69. doi:10.21315/mjms2016.23.6.7
- Arias, F. (2016). *El Proyecto de Investigación* (6ta ed.). (Episteme, Ed.) Venezuela: Episteme, C.A.
- Barceló, R., & Martín, O. (2019). Lesiones más frecuentes en futbolistas en la etapa de iniciación. *Mundo FESC, 10*(1), 76-80. Obtenido de <https://www.fesc.edu.co/Revistas/OJS/index.php/mundofesc/article/view/399>
- Barredo, R. (2020). Foam roller: Consejos sobre su uso y beneficios en el fútbol.
- Bartsch, K., Schleip, R., & Baumgart, C. (2021). Contraindications and Cautions of Foam Rolling – A Delphi Process to Reach Consensus: Study Protocol. *Research Square, 14*. doi:<https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-256689/v1>
- Behm, D. G., & Wilke, J. (2019). Do self-myofascial release devices release myofascia? Rolling mechanisms: a narrative review. . *Sports Medicine, 49*(8), 1173-1181.
- Bello , F. (2019). *Universidad Politecnica de Madrid* . Obtenido de https://oa.upm.es/58272/1/FABIO_DAL_BELLO.pdf
- Bonilla, P., Chavarría, M., & Grajales, C. (2016). Tendinitis Rotuliana. *Revista Medica de Costa Rica y Centroamerica Lxxiii, 620*, 519-523. Obtenido de <https://www.medigraphic.com/pdfs/revmedcoscen/rmc-2016/rmc163s.pdf>
- Bonjour, L. (2017). El Foam Roller Como Herramienta de Prevencion de la lesion de Isquiotibiales en Futbolistas Amateurs. *Universidad Pública de Navarra*. Obtenido de <https://academica->

- e.unavarra.es/bitstream/handle/2454/24520/Bonjour%20Laurianne%20_TFG.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Bordoni , B., & Bordoni , G. (2015). Reflexiones sobre el tratamiento de la fascia osteopática en el sistema nervioso periférico. *Res. del dolor J*, 735-40.
- Bordoni, B., Escher, A. R., Pianese, L., Ciardo, A., Yamahata, J., & Sanchez, O. (2022). Fascial nomenclature: update 2022. *Cureus*, 14(6).
- Borge, J. M. (14 de 03 de 2011). Tema 10 - Bloque II: Fisiología del músculo. *open course ware*, págs. 1- 6. Obtenido de file:///C:/Users/DELL/OneDrive%20-%20Universidad%20Nacional%20de%20Chimborazo/Escritorio/LIBROS/Tema%2010-Bloque%20II-Fisiologia%20del%20Musculo.pdf
- Brennan, D. (2021). Lo que debe saber sobre la terapia de liberación miofascial. *Webmd*.
- Cagliero, A., & Iglesias, M. d. (2022). *Auto liberación miofascial con foam roller en miembros inferiores* . Universidad del gran Rosario .
- Calais, G. (1994). *Anatomía para el movimiento*. España : Los Libros de la Liebre de Marzo.
- Campbell, M. (2020). Contracturas Articulares. *Fundamentos de medicina física y rehabilitación*.
- Capote, L. G., Rendón, M. P., Analuiza, A. E., Guerrero, G. E., Cáceres, S. C., & Gibert ó Farril, A. R. (2017). *Efectos de la autoliberación miofascial. Revisión sistemática*.
- Cattrysse, E., Probyn , S., Scafoflieri , A., Van Roy , P., Clarijs , J., & Van , P. (2016). Compendio Topografische en Kinesiologische Ontleedkunde. *Universidad Vrije de Bruselas*.
- Cejudo, A., Izzo, R., & Ruiz, P. (2021). Efecto Agudo de Foam-Rolling de Corta Duración Sobre el Rango de Movimiento del Tobillo en Estudiantes Físicamente Activos. *Journal of Sport and Health Research*, 13(1). Obtenido de <https://recyt.fecyt.es/index.php/JSHR/article/view/87378>
- Chaparro, A., & Morzé, L. (2021). *Propuesta de Intervención Tras la Rotura Miotendinosa Proximal del Bíceps Femoral en Futbolistas Profesionales y Semiprofesionales*. Fisioterapia . Obtenido de https://repositori.tecnocampus.cat/bitstream/handle/20.500.12367/2034/TFG_ChaparroRedondo_Memoria.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Deva, J., & Karthick, K. (2019). de la técnica de liberación miofascial versus la técnica de liberación posicional en el síndrome de dolor miofascial. *Revista internacional de ciencia y tecnología avanzada*.
- Domínguez, L., & Domínguez, L. (2011). Ruptura total de isquiotibiales mediales. *Acta Médica Grupo Ángeles*.
- Duer, T. (2018). *Distensión de isquiotibiales*. Obtenido de <https://kidshealth.org/es/teens/hamstring-strain.html#:~:text=Una%20distensi%C3%B3n%20de%20isquiotibiales%2C%20ta mbi%C3%A9n,un%20per%C3%ADodo%20de%20recuperaci%C3%B3n%20breve>.
- Dutton, G. (1994). Hamstringed by distensiones de isquiotibiales: una revisión de la literatura. *Revista de fisioterapia ortopédica y deportiva*, 184-95.
- Fares, R., Rodriguez, G. V., & Fernández, H. O. (2022). Efecto de los protocolos de recuperación activa en el manejo de los síntomas relacionados con el daño muscular inducido por el ejercicio. *Entrenamiento de fuerza y acondicionamiento: Journal NSCA Spain*(23), 14-24.
- Findley, T., Chaudhry, H., Stecco, A., & Roman, M. (2012). Fascia research—a narrative review. . *Journal of bodywork and movement therapies*, 16(1), 67-75.
- Flores, A., Fuentes, J., & Leopold, P. (2017). Relación entre las horas en posición sedente, nivel de actividad física y la flexibilidad muscular de los isquiotibiales en estudiantes de la universidad Católica de la Santísima Concepción: estudio serie de casos. *Universidad Católica de la Santísima Concepción*.
- Gash, M., Kandle, P., Murray, I., & Varacallo, M. (2022). Fisiología, Contracción Muscular. *Stat Pearls*.
- Gatt, A., Agarwal, S., & Zito, P. (2022). Anatomía, Fascia Capas. *Stat Pearls*.
- Gil, M. (2015). Características mecánicas de la musculatura isquiotibial superficial en función del grado de dolor lumbar inespecífico y el efecto agudo del estiramiento de las fascias. *Universidad de Las Palmas Gran Canaria*.
- Gondelle, P. (2018). *La contracción muscular*. Obtenido de <http://www.clinicarehabilitacion.com/articulos/contraccion-muscular>
- Grujičić, R. (2022). Músculos posteriores del muslo (isquiotibiales). *Kenhub GmbH*.

- Gualavisí, I. (2020). *Efecto del estiramiento estático activo vs uso de rodillo de espuma en el acortamiento isquiotibial por periodos prolongados de sedestación ocupacional en el marco de la pandemia del COVID19*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Facultad de Enfermería. Obtenido de [http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/18710/Disertaci% c3% b3n% 2 0Isaac% 20Gualavis% c3% ad.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/18710/Disertaci%c3%b3n%20Isaac%20Gualavis%c3%ad.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Guillot, A., Kerautret, Y., & Queyrel, F. (2018). Foam Rolling and Joint Distraction with Elastic Band Training Performed for 5-7 Weeks Respectively Improve Lower Limb Flexibility. *J Sports Sci Med*, 160-171. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6370967/>
- Guyton , & Hall. (30 de 12 de 2019). *Elsevier* . Obtenido de [https://www.elsevier.com/es-es/connect/medicina/edu-organizacion-del-musculo-esqueletico-las-fibras#:~:text=El% 20sarcoplasma% 20es% 20el% 20% EF% AC% 82uido,en% 20la% 2 0% EF% AC% 81% 20bra% 20muscular](https://www.elsevier.com/es-es/connect/medicina/edu-organizacion-del-musculo-esqueletico-las-fibras#:~:text=El%20sarcoplasma%20es%20el%20%EF%AC%82uido,en%20la%20%EF%AC%81%20bra%20muscular).
- Hall, G. y. (2016). *Tratado de fisiología médica*. AMSTERDAM: ELSEVIER.
- Heiderscheit , B., Sherry , M., Silder , A., Chumanov , E., & Thelen , D. (2010). Lesiones por distensión de isquiotibiales: recomendaciones para el diagnóstico, rehabilitación y prevención de lesiones. *Revista de fisioterapia ortopédica y deportiva*.
- Hincapie , S. (junio de 2013). *Universidad CES*. Obtenido de [https://repository.ces.edu.co/bitstream/handle/10946/2630/Fascias.pdf?sequence=1 &isAllowed=y](https://repository.ces.edu.co/bitstream/handle/10946/2630/Fascias.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Jazmín, G. (2021). *Foam Roller en la recuperación de la fatiga muscular*. Universidad Nacional de Chimborazo, Facultad de Ciencias de la Salud. Obtenido de [http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/7990/1/5.- Trabajo% 20de% 20Titulacio% cc% 81n% 20Ge% cc% 81nesis% 20Jazmi% cc% 81n% 2 0Ve% cc% 81lez% 20BastidasTER-FIS.pdf](http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/7990/1/5.-Trabajo%20de%20Titulacio%cc%81n%20Ge%cc%81nesis%20Jazmi%cc%81n%20Ve%cc%81lez%20BastidasTER-FIS.pdf)
- Jacob . (2019). *Realidad Fitness*. Obtenido de <https://realidadfitness.com/genetica/tipos-de-fibras-musculares-entrenamiento/>
- Junta de Andalucía . (2017). *Fisiología de la contracción muscular*. Obtenido de http://agrega.juntadeandalucia.es/repositorio/04042017/33/es-an_2017040412_9125455/22_fisiologa_de_la_contraccin_muscular.html

- Klafs , C., & Arnheim , D. (2010). Principios del entrenamiento atlético. *Mosby Co*, 370-372.
- Klingler, W., Velders, M., Hoppe, K., Pedro, M., & Schleip, R. (2014). Clinical relevance of fascial tissue and dysfunctions. *Current pain and headache reports*, 18(8), 1-7.
- Knapik, J. J. (2000). Preseason strength and flexibility imbalances associated with athletic injuries in female collegiate athletes. *Pubmed*, 2018-225.
- Lee , C., Chu, I., Lyu , B., Chang, W., & Chang , N. (2018). Comparison of vibration rolling, nonvibration rolling, and static stretching as a warm-up exercise on flexibility, joint proprioception, muscle strength, and balance in young adults. *J Sports Sci*, 2575–2.
- Lieber , R. (2002). *Skeletal muscle structure, funtion & plasticity*. Lippincott Williams & Wilkins.
- Liebert , P. (2021). Distensión de los isquiotibiales. *Manual MSD*.
- MacDonald, G. Z. (2013). *Foam rolling as a recovery tool following an intense bout of physical activity* . Memorial University of Newfoundland.
- Madoni , S., Costa , P., Coburn , J., & Galpin , A. (2018). Efectos del rodillo de espuma sobre el rango de movimiento, el par máximo, la activación muscular y las proporciones de fuerza de los isquiotibiales y los cuádriceps. *J Resistencia Cond Res*, 1821–1830.
- Maldonado, T. (2019). Aplicación de la técnica de liberación miofascial instrumental en pacientes con contractura muscular del trapecio, que asisten al área de Terapia Física en el Hospital de Especialidades Teodoro Maldonado Carbo (IESS). *Universidad Catolica Santiago de Guayaquil*.
- Marc A Sherry, T. M. (2004). A comparison of 2 rehabilitation programs in the treatment of acute hamstring strains. *Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 116-125.
- Martínez, M. V. (2022). *Planificación y Metodología del Entrenamiento Deportivo*. Universidad Pontifica .
- Mayacela , C. (2014). Utilización de la contracción muscular excéntrica como método de tratamiento en las lesiones de la musculatura isquiotibial en las jugadoras de futbol femenino de la PUCE. *PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR*.
- Morales, M. (2017). *Estiramiento Activo Pre Competición en Contracturas de Miembro Inferior en el Club Deportivo Técnico Universitario Categoría Profesional*. Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias de la Salud. Obtenido de

[https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/25834/2/MELISSA-E-MORALES-MARI% c3% 91O.pdf](https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/25834/2/MELISSA-E-MORALES-MARI%c3%91O.pdf)

- Murray , A., Jones , T., Horobeanu , C., Turner , A., & Sproule , J. (2016). Sesenta segundos de rodillo de espuma no afectan la flexibilidad funcional ni cambian la temperatura muscular en atletas adolescentes. *Int J Sports Phys Ther*, 765–776.
- OMS. (08 de 02 de 2021). *ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD* . Obtenido de Trastornos musculoesqueléticos: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>
- Peacock, C., Kerin, D., Anton, J., Sanders, G., & Colas, M. (2015). Comparación de episodios agudos de balanceo de espuma de progresión en el plano sagital versus balanceo de espuma de progresión en el plano frontal. *J Resistencia Cond Res*, 2310–23.
- Pilat, A. (2003). *Terapias Miofasciales: Inducción miofascial, Aspectos teóricos y aplicaciones clínicas*. España: Edigrafos, S. A.
- Pinzón , I. (2018). Sistema Fascial: Anatomía, biomecánica y su importancia en la fisioterapia. *Revista Movimiento Científico*, 1-12.
- Portilla, E., Villaquiran, A., & Molano, N. (2019). Potencia del salto en jugadores de fútbol sala después de la utilización del rodillo de espuma y la facilitación neuromuscular propioceptiva en la musculatura isquiosural. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias*, 43(167). doi:<https://doi.org/10.18257/raccefyn.846>
- Puig, R. P. (14 de 02 de 2020). *Lifeder*. Obtenido de Lifeder: <https://www.lifeder.com/sarcolema/>
- Qi-Wang Cao, B.-G. P.-Q.-L.-G.-G.-Z.-J.-Q. (26 de marzo de 2021). *NIH*. Obtenido de Pubmed: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8017503/>
- Quintanilla , A., Huerta, D., Gutierrez , H., Arias, L., & Huerta, C. (2019). *Scielo*. Obtenido de https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-80462019000200006
- Rabbitt, M. (2017). Different Types Of Foam Rollers. *BETILDE URBINA*, 6-7.
- Riorda, L. (2020). ¿Qué es la liberación miofascial y para qué sirve? 3.
- Rodríguez, A., & Pérez, A. (2017). *Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento*. Artemisa: Universidad de Artemisa.

- Rodríguez, I. (2011). Efectividad de la terapia de liberación miofascial en el tratamiento de la cervicalgia mecánica en el ámbito laboral. *Universidad de Coruña*.
- Sampieri, R. (2014). *Metodología de la investigación* (6ta ed.). (S. D. McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, Ed.) México. D.F.: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Sánchez, L. G., de la Casa Almeida, M., Roldán, J. R., Manzano, A. R., Valero, R. M., & Serrano, C. S. (2017). Eficacia ante el dolor y la discapacidad cervical de un programa de fisioterapia individual frente a uno colectivo en la cervicalgia mecánica aguda y subaguda. *Atención Primaria*, 49(7), 417-425.
- Secades, M., Torre, B., & Velarde, Á. (2021). Comparación de los tipos de Foam Roller evaluando su efecto agudo en el músculo recto femoral mediante tensiomiografía. *MLS Sport Research*, 1(1). doi:<https://orcid.org/0000-0002-9795-0904>
- Serer, M. (2020). Efectos de la autoliberación miofascial. El Foam roller como método de mejora en la flexibilidad, a corto plazo, de los músculos isquiotibiales y su influencia en la abducción de cadera. *Universidad nacional Río Negro*.
- Song , H., Woo , S., So, W., Kim , K., Lee , J., & Kim , J. (2014). Effects of 16-week functional movement screen training program on strength and flexibility of elite high school baseball players. *J Exerc Rehabil*, 124–130.
- Su , H., Chang , N., Wu , W., Guo , L., & Chu , I. (2017). Efectos agudos del rodillo de espuma, el estiramiento estático y el estiramiento dinámico durante los calentamientos sobre la flexibilidad y la fuerza muscular en adultos jóvenes. *Rehabilitación deportiva* , 469–477.
- Terrassa, N. (2020). Foam Roller Workbook. *ENTRENAMIENTO, FISIOTERAPIA*, 2.
- Tortora, G. J. (2009). *PRINCIPIOS DE ANATOMIA Y FISIOLOGIA*. MEXICO: PANAMERICANA.
- Turhan , Y., & Arican , M. (2019). Clinical Comparison of Percutaneous and Open Hamstring Lengthening in Children with Spastic Cerebral Palsy. *Medeniyet Med J*, 182-187.
- UNAM. (2019). Fisiología de la contracción muscular. *Departamento de Fisiología, Facultad de Medicina, UNAM*.
- Universidad de Navarra . (2020). *Lesión de isquiotibiales*. Obtenido de Universidad de Navarra: <https://www.cun.es/enfermedades-tratamientos/enfermedades/lesion->

