



**UNIVERSIDAD NORBERT WIENER
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**EFFECTIVIDAD DEL RODILLO DE ESPUMA COMPARADO CON
LOS ESTIRAMIENTOS MUSCULARES EN LA ELASTICIDAD DE
LOS ISQUIOTIBIALES EN CORREDORES AMATEUR DEL CENTRO
DE RAHABILITACION FISICA Y NEUROLOGICA CERFINEURO
PERIODO 2021**

**TRABAJO ACADEMICO PARA OPTAR EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN
TERAPIA MANUAL Y ORTOPEDICA**

Presentado por:

Autor: LIC. RIVERA ALVARADO LUIS ALBERTO

Asesor: MG. ANDY ARRIETA CORDOVA

CÓDIGO ORCID: 0000-0002-8822-3318

ÍNDICE

	Página
1. EL PROBLEMA	4
1.1. Planteamiento del problema.....	6
1.2. Formulación del problema.....	6
1.2.1. Problema general.....	6
1.2.2. Problemas específicos.....	6
1.3. Objetivos de la investigación.....	7
1.3.1. Objetivo general.....	7
1.3.2. Objetivos específicos.....	7
1.4. Justificación de la investigación.....	8
1.4.1. Justificación teórica.....	8
1.4.2. Justificación metodológica.....	8
1.4.3. Justificación práctica.....	8
1.5. Delimitación de la investigación.....	9
1.5.1. Temporal.....	9
1.5.2. Espacial.....	9
1.5.3. Recursos.....	9
2. MARCO TEÓRICO	10
2.1. Antecedentes.....	10
2.2. Bases teóricas.....	14
2.3. Formulación de hipótesis.....	23
2.3.1. Hipótesis general.....	23
2.3.2. Hipótesis específicas.....	23
3. METODOLOGÍA	24
3.1. Método de la investigación.....	24
3.2. Enfoque de la investigación.....	24
3.3. Tipo y nivel de investigación.....	24
3.4. Diseño de la investigación.....	24
3.5. Población, muestra y muestreo.....	25
3.6. Variables y operacionalización.....	26
3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	27

3.8.	Plan de procesamiento y análisis de datos.....	30
3.9.	Aspectos éticos.....	31
4.	ASPECTOS ADMINISTRATIVOS.....	33
4.1.	Cronograma de actividades.....	33
4.2.	Presupuesto.....	33
5.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	35
	Anexos.....	39
	Anexo N° 01 Matriz de consistencia.....	40
	Anexo N° 02 Consentimiento informado.....	43
	Anexo N° 03 Ficha de recolección de datos.....	46
	Anexo N° 04 Plan de trabajo.....	45
	Anexo N° 05 Carta de solicitud a la institución.....	48
	Anexo No 6 Carta de aceptación de la institución.....	49
	Anexo N° 07 Juicio de expertos.....	50
	Anexo N° 08 Turnitin.....	53

I: EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema

El acortamiento muscular es una alteración común en todo el mundo, ya que conforme van pasando los años sumado al sedentarismo ocasiona disminución en la longitud de los músculos. Los músculos del miembro inferior se ven más afectados por las actividades que se realizan durante la vida y por ser encargados de mantener la bipedestación. Algunos estudios refieren que conforme aumenta la edad existe pérdida del número de fibras musculares¹

Actualmente debido al sedentarismo se han generado propuestas de políticas de salud pública para promover la actividad física; de esta manera, las municipalidades cumplen un rol importante incentivando y brindando facilidades para realizar actividades físicas, en la ciudad de Lima se ha tomado la iniciativa de realizar la prueba en El Campo de Marte siendo un lugar donde deportistas amateurs puedan realizar sus actividades los días domingos; la actividad más común el trote en aproximadamente 2.4 kilómetros. Muchos son corredores ocasionales que carecen de asesoría deportiva, nutricional y fisioterapéutica, siendo propensos a lesiones continuas¹. Toda lesión muscular ocasiona ruptura de microfibrillas, estas se dan por actividades bruscas y/o traumáticas, no siendo una excepción los corredores de competencia amateur o elite. La lesión se debe a la velocidad y contracción excéntrica repentina puede ser por diversos factores, posición de la pelvis, la flexión y extensión en rodilla. La prevalencia de

la lesión dada en diferentes estudios se encuentra en un porcentaje de 8 y 25% (2). La recuperación puede variar dependiendo del tipo de lesión entre 16 a 50 semanas.

Muchas veces las lesiones de isquiotibiales se producen después de un calentamiento³(3). Los músculos necesitan estiramiento previo a iniciar la actividad deportiva que le permita ganar rango de flexión⁵(4), la reducción de la flexibilidad puede relacionarse con un tejido colágeno fibroso; la disminución articular conlleva a un cambio estructural, los isquiotibiales tienen una gran tendencia a acortarse ya que este músculo tiene conexión a diversas articulaciones, encontrándose constantemente con variabilidad de fuerza ejercidas (3)

Siendo los isquiotibiales demasiados cortos, pueden limitar la función de los ejercicios preventivos de lesiones de isquiotibiales (2). Siendo estos los más frecuentes a las actividades. Las lesiones de isquiotibiales a nivel mundial son persistentes en personas de poca actividad deportiva, como personas de alta competencia deportiva futbolistas profesionales y corredores¹(1), un desarrollo preventivo y eficaz de estiramientos de isquiotibiales previene lesiones músculo esqueléticas, reducir el dolor muscular, mejorar las capacidades de fuerza muscular y posteriormente, mejorar las actividades de la vida diaria o el rendimiento deportivo²(2). La alta prevalencia de lesión del tejido blando en isquiotibiales nos dirige a la búsqueda de información, llegando a la conclusión, que en efecto la liberación miofascial, el estiramiento estático (SS), la liberación (MFR) estos estudios demuestran la elasticidad que se logra con dichas técnicas(3).

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cuál es la efectividad del rodillo de espuma comparado con los estiramientos musculares en la elasticidad de los isquiotibiales en corredores amateur del Centro de Rehabilitación Física Neurológica CERFINEURO periodo 2021?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cuáles son las características sociodemográficas de los corredores amateur del Centro de Rehabilitación Física Neurológica CERFINEURO periodo 2021?
- ¿Cuál es la efectividad del rodillo de espuma en la elasticidad de los isquiotibiales en corredores amateur del Centro de Rehabilitación Física Neurológica CERFINEURO periodo 2021?
- ¿Cuál es la efectividad de los estiramientos musculares en la elasticidad de isquiotibiales en corredores amateur del Centro de Rehabilitación Física Neurológica CERFINEURO periodo 2021?
- ¿Cuáles es la efectividad del rodillo de espuma comparado con los estiramientos musculares en la elasticidad de los isquiotibiales mediante la prueba de elevación de la pierna recta en corredores amateur del Centro de Rehabilitación Física Neurológica CERFINEURO periodo 2021?
- ¿Cuáles es la efectividad del rodillo de espuma comparado con los estiramientos musculares en la elasticidad de los isquiotibiales mediante la prueba del ángulo poplíteo en corredores amateur del Centro de Rehabilitación Física Neurológica CERFINEURO periodo 2021?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo General

Determinar la efectividad del rodillo de espuma comparado con los estiramientos musculares en la elasticidad de los isquiotibiales en corredores amateur del Centro de Rehabilitación Física Neurológica CERFINEURO periodo 2021.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Determinar las características sociodemográficas de los corredores amateur del Centro de Rehabilitación Física Neurológica CERFINEURO periodo 2021.
- Conocer la efectividad del rodillo de espuma en la elasticidad de los isquiotibiales en corredores amateur del Centro de Rehabilitación Física Neurológica CERFINEURO periodo 2021.
- Conocer la efectividad de los estiramientos musculares en la elasticidad de isquiotibiales en corredores amateur del Centro de Rehabilitación Física Neurológica CERFINEURO periodo 2021.
- Valorar la efectividad del rodillo de espuma comparado con los estiramientos musculares en la elasticidad de los isquiotibiales mediante la prueba de elevación de la pierna recta en corredores amateur del Centro de Rehabilitación Física Neurológica CERFINEURO periodo 2021.
- Valorar la efectividad del rodillo de espuma comparado con los estiramientos musculares en la elasticidad de los isquiotibiales mediante la prueba del ángulo poplíteo en corredores amateur del Centro de Rehabilitación Física Neurológica CERFINEURO periodo 2021.

1.4 Justificación

1.4.1. Justificación Teórica

El presente trabajo se justifica en la existencia de información sobre las variables de estudio en el cual se determinará la efectividad del rodillo de espuma comparado con los estiramientos musculares en la elasticidad de los isquiotibiales en corredores amateur del Centro de Rehabilitación Física Neurológica CERFINEURO periodo 2021. Todo esto servirá como precedente para la elaboración de nuevas investigaciones, poner en prácticas el uso de del rodillo de espuma en corredores y sentar bases teóricas en relación a la terapia instrumental; además, servirá para dar a conocer las diferentes formas de evaluación de la elasticidad de los isquiotibiales.

1.4.2. Justificación metodológica

Con el propósito del estudio, se ha diseñado una ficha de recolección de datos que ayudará a recolectar los datos del paciente, dentro de ella está adicionado pruebas validadas como la Prueba de elevación de la pierna recta (EPR) o Straight Leg Raise (SLR) y la Prueba del ángulo poplíteo o Prueba de extensión de rodilla, que será aplicado a la población de estudio.

1.4.3. Práctica

Todo terapéutico físico, con el paso de los años, por el uso repetitivo o el exceso uso de nuestras manos, estamos propensos a daños y lesiones, por lo que el rodillo de espuma será una ayuda en el abordaje del paciente para así disminuir la tasa de incidencias en lesiones de muñecas, manos y dedos; por ello, el presente trabajo propondrá que el rodillo de espuma sea un nuevo instrumento para el abordaje preparatorio, siendo ligero para el traslado o sea fácil de llevar y de distintas texturas para distintos tipos de abordaje musculoesquelético; incluso puede ser aplicada en casa o en el consultorio por los propios pacientes, sin ninguna ayuda de un fisioterapeuta o limitaciones de tiempo o espacio.

1.5. Delimitación de la investigación

1.5.1. Temporal

El siguiente estudio se realizará en el periodo de Octubre a Diciembre del 2021.

1.5.2. Espacial

Se realizará en el Centro de Rehabilitación Física Neurológica ubicado en el Jr. Jose Bazzochi 361 distrito de La Victoria.

1.5.3. Recursos

Se utilizará las siguientes pruebas como: La Prueba de elevación de la pierna recta (EPR) o Straight Leg Raise (SLR), la Prueba del ángulo poplíteo o Prueba de extensión de rodilla y la ficha de recolección de datos validada por juicio de expertos.

II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes Internacionales

David et al. (2019) en su estudio tuvieron como objetivo *“Determinar el efecto agudo de la espuma de los isquiotibiales en la propiocepción en las articulaciones de la rodilla y la cadera.”* El estudio fue de tipo experimental, con dos grupos control, y se utilizó un sistema de captura de movimiento Vicon de 8 cámaras y se realiza la prueba con una espuma rodante entre 25 personas, fueron 16 mujeres y 9 hombres, para determinar el efecto sobre las articulaciones rodilla y cadera, se tomó un grupo experimental y otro grupo control se realizó el movimiento del rodillo de espuma mejoró el sentido de la posición, el enrollado en espuma se dice que puede activar neuralmente ya que mejora la salida, la potencia, la velocidad y mejora el reclutamiento de fibras musculares. Después de la intervención por 10 y 20 min en ninguno de los casos, no disminuyó el sentido de la posición de la articulación de la cadera ni el sentido de la fuerza de la articulación de la rodilla, esto nos indica que se puede usar el laminado en espuma antes del ejercicio, sin el mayor riesgo de alguna lesión, debido también al déficit de propiocepción, con la conclusión que el laminado de espuma no disminuye la propiocepción de rodilla y cadera⁶.

Williams y Selkow. (2019) en su estudio tuvieron como objetivo *“Investigar si la auto liberación miofascial (SMR) de la superficie plantar del pie, además del grupo de isquiotibiales, fue más eficaz para mejorar la flexibilidad de los isquiotibiales en comparación con cualquiera de las intervenciones solas.”* Fue un diseño de estudio cruzado que se realizó en la instalación de entrenamiento atlético con una población de 15 estudiantes universitarios

entre los cuales eran 5 hombre y 10 mujeres, cada paciente con edades oscilaban entre jóvenes 20.9 ± 1.4 años; Altura: 173.1 ± 10.3 cm; Masa: 80.0 ± 24.9 Kg. Cada participante recibió cada intervención separada por al menos 96 horas en un orden aleatorio: rodillo de espuma para los isquiotibiales, pelota de lacrosse en la superficie plantar del pie y una combinación de ambos. La prueba de sentarse y estirarse evaluó la flexibilidad de los isquiotibiales de cada participante antes e inmediatamente después de cada intervención. En los resultados no se encontraron diferencias significativas entre las técnicas de SMR en la distancia de sentarse y estirarse ($F_{2,41} = 2.7$, $P = .08$, $\eta^2 = .12$). Sin embargo, al menos el 20% de los participantes en cada intervención mejoraron la distancia para sentarse y estirarse en 2,5 cm. Como conclusión la auto-liberación miofacial no fue superior a otra técnica de liberación miofascial, como resultados no se encuentra significativamente significados, pero se puede mejorar en 2.5cm de sedente a alcanzar⁷.

Guillot et al. (2019) en su estudio tuvieron como objetivo *“Determinar el aumento de rango articular y estiramiento de las extremidades inferiores con el uso del enrolamiento en espuma y la distracción articular con bandas elásticas.”* Se realizó una investigación experimental en 2 grupos, ninguno de los participantes se inscribió en ambos experimentos, por lo que todos los jugadores fueron seleccionados de diferentes equipos de Rugby. Los pacientes estuvieron en posición supino mediante el uso de goniómetro electrónico, la pierna recta, y la prueba de Tomás modificada, toman puntos de flexibilidad de tobillo, rodilla y cadera en 30 jugadores de rugby con balanceo en espuma ganando de 8 a 20% pero por debajo de los 23 jugadores con banda elástica, este programa 7 semanas, existen dos tipos de rodamiento uno de 20 s la corta y otro de 40. Los datos mostraron que el entrenamiento con bandas elásticas mejoró significativamente el rendimiento de estiramiento sentado y alcance (aumento del 29,16%, $p = 0,01$), así como la división lateral (aumento del 2,31%, $p < 0,001$). El resultado del grupo control como conclusión ambos ejercicios son contribuyen en el aumento de rango articular y

elasticidad sirviendo como profilaxis en deportistas. Por lo tanto, estos efectos constituyen una vía prometedora para el entrenamiento clínico, de terapia domiciliaria y de flexibilidad personal.⁸

Yoshimura et al. (2019) en su estudio tuvieron como objetivo *“Aclarar el mecanismo de aumentos en el rango articular (ROM) con la auto-liberación miofascial por la intervención del rodillo de espuma.”* Este estudio cruzado, participaron 22 estudiantes universitarios varones ($21,5 \pm 1,3$ años, $170,6 \pm 4,0$ cm y $64,1 \pm 8,9$ kg; media \pm DE), lo cual se realizó la auto liberación miofascial del músculo gastrocnemios durante el movimiento pasivo de flexión plantar de tobillo. Las medidas de resultado fueron el máximo ROM pasivo del tobillo, la morfología del músculo gastrocnemio (FL y desplazamiento de la aponeurosis) durante el movimiento pasivo del flexor plantar del tobillo, el grado de dolor durante la intervención de FR y la sensación del músculo tríceps sural. Aunque el ROM tanto de la dorsiflexión como de la flexión plantar aumentó significativamente después de la intervención de FR ($p < 0.01$), no se encontraron diferencias significativas en el FL y el desplazamiento de la aponeurosis antes y después de la intervención de FR. La percepción media del dolor durante la intervención de RF se calificó como "ligeramente incómoda", lo que corresponde a $2,3 \pm 2,4$ cm en una escala analógica visual de 9,5 cm. Encontramos que la intervención de RF no influyó en la morfología del músculo.¹¹

Giovanelli et al. (2018) en su estudio tuvieron como objetivo *“Evaluar los efectos de la liberación auto-miofascial en el costo de funcionamiento.”* Se midió el costo de funcionamiento y la potencia muscular de las extremidades inferiores durante el salto en cuclillas y antes del salto con contramovimiento, inmediatamente después y 3 horas después de un protocolo de liberación auto-miofascial (condición experimental). El resultado del costo de funcionamiento inmediatamente después del salto con contra movimiento tendió a aumentar en comparación con antes del salto con contra movimiento ($+ 6.2\%$ [8.3%], $P =$

.052), mientras que en 3 horas después del salto con contra movimiento, el costo de funcionamiento se restauró a valores de antes del salto con contra movimiento (+ 0.28% [9.5%], P = .950). En la condición experimental, no se observó ningún efecto significativo del tiempo para la potencia máxima ejercida durante el salto de cuclillas. Por el contrario, la potencia máxima ejercida inmediatamente después del salto con contra movimiento y 3 horas después del salto con contra movimiento fue significativamente mayor que la observada en antes del salto con contra movimiento (+ 7,9% [6,3%], P = 0,002 y + 10,0% [8,7%], P = 0,004, respectivamente). Se concluyó que el uso agudo de rodillos de espuma para SMFR realizado inmediatamente antes de la carrera puede afectar negativamente el rendimiento de la carrera de resistencia, pero su uso debe agregarse antes de los rendimientos de motores explosivos que incluyen ciclos de estiramiento-acortamiento.¹²

Cho et al. (2015) en su estudio tuvieron como objetivo *“Investigar el efecto de realizar las técnicas de inhibición del músculo suboccipital y liberación auto-miofascial en el área suboccipital sobre la flexibilidad del tendón de la corva.”* El presente contó con 50 personas con isquiotibiales cortos, de acuerdo con los resultados de la prueba de distancia dedo-piso (FFD), los sujetos fueron asignados en 2 grupos de 25 sujetos cada uno. Para el análisis, utilizaron la prueba FFD y la prueba de elevación de la pierna estirada (SLR) para la flexibilidad de los isquiotibiales; y el evaluador tenía los ojos vendados. En el grupo SMI, FFD, SLR y PA cambiaron significativamente después de la intervención, y en el grupo SMFR, hubo un cambio significativo en SLR después de la intervención. En una comparación entre los grupos, se encontró que la FED aumentó significativamente en el grupo de SMI. Se concluyó que la aplicación de SMI y SMFR a personas con isquiotibiales cortos resultó en un aumento inmediato de la flexibilidad de los isquiotibiales. Sin embargo, pudimos ver que la técnica SMI fue más efectiva⁽⁵⁾.

Couture et al. (2015) en su estudio tuvieron como objetivo *“Examinar el efecto de diferentes duraciones de un tratamiento comercial con rodillo de espuma en el rango de movimiento de los isquiotibiales.”* Se realizó el estudio en 33 personas, a quienes se les realizó una liberación con utilización de es rodillo de espuma comercial miofascial autoadministrada antes un previo calentamiento de 5 min en bicicleta. Se realizó un ANOVA unidireccional para comparar el ángulo medio de extensión de la rodilla para cada condición con las medidas iniciales. Se evaluó después de una duración corta (2 series de 10 s) y una larga (4 series de 30s) con descanso de 30 segundos con una diferencia de 2 a 4 min para la evaluación del ROM, los resultados indican que ni la corta duración ni la larga se encuentran resultados significativos. Los resultados indicaron que ni la condición de balanceo de corta duración ($67,30 \pm 10,60$ grados) ni de larga duración ($67,41 \pm 10,81$ grados) produjeron aumentos significativos en la extensión de la rodilla en comparación con la línea de base ($67,70 \pm 9,90$ grados). Se concluyó que el laminado de espuma autoadministrado de 2 minutos en la flexión de rodilla no se encuentra mejoras. Los factores contribuyentes pueden incluir la cantidad de presión impartida por el rodillo comercial, así como la duración del tratamiento. (6)

2.2. Bases teóricas

2.2.1. ESTRUCTURA MÚSCULO ESQUELÉTICO DEL TEJIDO BLANDO

a) Fibra muscular

El ancho de esta microfibrilla es de 10 y 80 micrómetros, depende del músculo que pertenezca, una sola fibra muscular puede tener más de 35 cm de largo dependiendo la función y el lugar que corresponda.

b) Sarcómero

La fibra muscular cuenta con una membrana que la rodea que se llama sarcolema, en los extremos el sarcómero se une al tendón, estos al hueso. Los tendones formados por cuerdas

fibrosas conformadas de tejido conectivo. En la fibra muscular encontramos la sarcoplasmático, este retículo sirve como depósito de calcio, que genera la contracción muscular.

c) Miofibrilla

Cada miofibrilla contiene miles de miofibrillas, son filamentos que aparecen de subunidades más pequeñas. Cada miofibrilla contiene dos filamentos uno delgado y otro grueso, estos filamentos son los responsables de la contracción del músculo, en el más delgado encontramos la actina y en el más grueso la miosina.

d) Unidad motora

Es la unión del nervio motor y todas las fibras musculares, a esta sinapsis se le denomina unión neuromuscular. El impulso nervioso llega a los axones terminales, estos axones terminales segregan neurotransmisores y/o acetilcolina que se unen al sarcómero, permitiendo se genere una carga eléctrica en toda la fibra muscular, permitiendo que el sodio traspase las membranas celulares del músculo conocido como despolarización y generando el potencial de acción. Una acción muscular se ve finalizada al iniciar la liberación de calcio del sarcoplasma el retículo sarcoplasmático ⁽⁷⁾

2.2.2. RUPTURA DE FIBRA MUSCULAR

Se da por una contracción muscular muy brusca que sobrepasa sus límites de una forma abrupta también puede darse por una agresión traumática y/o contracción repentina.

Se presenta con dolor puntual como acompañado de la limitación.

Prevención

Su prevención debe darse con un previo calentamiento general y/o local mediante estiramientos stretching, masaje de calentamiento. una adecuada hidratación, antes durante y después, postura correcta, calzado apropiado ⁽⁸⁾.

2.2.3 ISQUIOTIBIALES

El grupo de músculos de isquiotibiales son parte de la flexión de rodilla, estabilizando las rotaciones tanto interna como externa.

En una semiflexión, los ligamentos de rodilla se encuentran desbloqueados, los isquiotibiales internos y externos juegan un papel importante, usan las rotaciones internas como externas, este juego articular es importante para brindarle a los isquiotibiales.

Estos músculos inician desde la pelvis y fémur posterolateral llegando hasta la tibia y cabeza del peroné, concéntricamente se contrae para extender la cadera y flexión de rodilla, y una contracción excéntricamente para estabilizar en la marcha, debido a estar en dos articulaciones tienen mayor probabilidad de sufrir desgarros y/o lesiones ⁽⁹⁾.

Isquiotibiales como Músculos flexores

Conformados por: bíceps crural, semitendinoso, semimembranoso y músculos de la pata de ganso, recto interno y sartorio; siendo estos los músculos que intervienen en la funcionalidad de isquiotibiales. ¹⁶

- a) **Bíceps Crural:** Cuenta con dos porciones una larga y otra corta.
 - Porción larga: Inicia en la zona distal del ligamento sacro tuberositario y parte posterior de la tuberosidad del isquion.
 - Porción corta: Línea supra condílea.
 - Inserción: Zona lateral de la cabeza del peroné.
 - Acción: En la flexión y rotación externa.
 - Inervación porción larga: Ciático, rama tibial L5-S1-S2-S3
 - Inervación porción corta: Ciática, rama peronea L5-S1-S2

b) Semitendinoso:

- Origen: Tuberosidad del isquion.
- Inserción: Lo más proximal de la parte interna de la tibia y fascia profunda de la pierna.
- Acción: Realiza la flexión y la rotación interna de rodilla. Ayuda en rotación interna de cadera.
- Inervación: Ciático, la rama tibial L4-L5-S1-S2

c) Semimembranoso:

- Origen: Tuberosidad del isquion parte externa.
- Inserción: Parte posteroexterna de la tibia
- Acción: Realiza la flexión y la rotación interna de rodilla. ayuda en rotación interna de cadera.
- Inervación: Ciático, la rama tibial L4-L5-S1-S2

d) Recto Interno:

- Origen: A mitad inferior de sínfisis pubiana.
- Inserción: Parte interna diafisaria de la tibia, distal al cóndilo, muy próximo al semitendinoso y muy posterior a la inserción del sartorio.
- Acción: Aduce la cadera y flexiona la rodilla.
- Inervación: Ciático, la rama tibial, L2-L3- L4

e) Sartorio:

- Origen: Se encuentra en la EIAS
- Inserción: Superficie de la tibia lado interno del borde anterior.
- Acción: Rotador externo, flexor, aductor de cadera, flexiona la rodilla con rotación interna.
- Inervación: Crural L2-L3- L4

Distensiones de músculos isquiotibiales

Se ocasionan por contracciones repentinas en el final de la fase de balanceo y un impulso de aceleración súbita, esa lesión se ocasiona en el deportista sin haber realizado el suficiente estiramiento y/o calentamiento. La más afectada habitualmente es el músculo bíceps femoral cabeza corta, en ocasiones se observa calcificación distrófica ⁽⁹⁾.

Adaptaciones del ejercicio

Durante el ejercicio hay modificaciones en el cuerpo, adaptaciones metabólicas, circulatorias, cardíacas, respiratorias, en sangre, adaptaciones del medio interno.

- Flujo sanguíneo a través de los músculos.
- Los vasos musculares, tienen un alto grado de grado vaso motora, estas son adrenérgicas y colinérgicas, los vasos musculares presentan receptores beta.
- Factores mecánicos y químicos ⁽¹⁰⁾.

2.2.4. RODILLO DE ESPUMA (FOAM ROLLER)

El rodillo de espuma fue diseñada, creada como una herramienta para fines terapéuticos al tener sus efecto mecánico y fisiológico en la miofascial.

Su creador fue el Dr. Moshe Feldenkrais, el creador del Método Feldenkrais, él decía que nuestro movimiento es automático e inconsciente, que lo alguna vez lo aprendido se hace hábito, solo nos damos cuenta del problema cuando presentas dolor y/o limitación. Él decía que solo somos capaces de adaptarnos a lo que sentimos, creando estrategias para mejorar el movimiento, usando rodillo como un ajuste mecánico reduciendo la fricción del movimiento, haciendo que el cuerpo sea más receptivo as el entorno y con uno mismo.

En el año 1950 utiliza sus primeros rodillos artesanales hechos de madera, en el año 1970 migra a Estados Unidos y comienza a utilizar un rodillo que era usado para ensamblaje de máquinas pesadas esta, espuma era de alta densidad.

Lo utiliza en su método Feldenkrais como una forma de aprendizaje motor, el Dr. Moshe no logra permanecer este instrumento en secreto por mucho tiempo, es utilizado posteriormente

por un fisioterapeuta Sean Gallagher, en el año 1987, comienza a utilizar el rodillo de espuma, como una herramienta para el auto masaje.

Sean Gallagher, es profesor de anatomía somática en ejercicios de pilates por 12 años, siendo posteriormente profesor de un programa durante 9 años de Physical Therapy NYU, lo vuelve popular como FOAR ROLLER brindándole beneficios a su uso, luego el Dr. Mike Clark difunde el foar roller como liberador miofascial. hoy en día se utiliza diversos tamaños formas y texturas ⁽¹¹⁾.

Efectos de los rodillos de espuma

El efecto de los rodillos de espuma es mucho más que masajear a nuestros músculos, se beneficia también el sistema nervioso produciendo adaptaciones que van más allá de los factores mecánicos producidos por el simple hecho de tumbarnos encima de un rodillo. 24

Se han transformado en un elemento básico en la mayoría de los programas de entrenamiento deportivo e incluso de uso recreativo, simplemente debido a su practicidad y a los supuestos efectos de mejora del rendimiento. Aunque estos efectos se han basado principalmente en el conocimiento práctico, la evidencia científica empírica sobre este tema se ha incrementado y se ha podido establecer el verdadero impacto que tienen los rodillos de espuma en el rendimiento. ⁽²⁵⁾

- La estimulación mecánica del rodillo de espuma a nivel circulatorio, aumento de fluidez del líquido extracelular ⁽²⁰⁾. Evitando la aparición de puntos gatillos 21. Incrementa el metabólico en el tejido, el aumento sanguíneo permite ingresar a lugares prohibidos ⁽¹²⁾. Produce una correcta producción de fibroblasto, mejorando la aparición del dolor por sus propiedades mecánica.
- Sistema Periférico: Evita el dolor referido hacia zonas caudales estas debido al atrapamiento de fibras C nerviosas sensitivas y A-delta.

- Sistema Central: Modula el dolor, aumentando su umbral y utilizado en pacientes con fibromialgia.

2.2.5. ESTIRAMIENTOS MUSCULARES ⁽²⁶⁾

Podemos encontrar en las literaturas diversas técnicas para utilizar en la actividad física y en el deporte. Todo conocimiento es muy importante, ya que con cada una de ellas se obtienen ventajas e inconvenientes. Por ello, “dependiendo del objetivo que se quiera conseguir, la ubicación de los estiramientos en la sesión y las características de la actividad principal, se utilizarán unas u otras”.

En los estiramientos musculares, encontramos que según al modo de realización, se encuentra 3 tipos de técnicas de estiramiento:

1. Estiramiento balístico

El “estiramiento balístico o *Ballistic Stretching*” supone la realización de movimientos rítmicos de rebote, lanzamientos o balanceos en los cuales se produce un gran aumento de la longitud muscular por unidad de tiempo. “El músculo cuando es sometido a estiramientos, es trasladado hacia el final del rango de movimiento por una fuerza externa o por la musculatura agonista al movimiento. Una vez alcanzado el máximo rango óptimo de movimientos (ROM) o próximo a éste, se realizan varios movimientos rítmicos de rebote, balanceos o lanzamientos a alta velocidad.”

Las principales ventajas asociadas al estiramiento balístico son 2: *a)* incremento de la flexibilidad activa, y *b)* alta reproducibilidad con el gesto técnico. El estiramiento balístico produce una facilitación del reflejo de estiramiento como consecuencia de la alta velocidad del movimiento, permitiendo una optimización del mismo. Muchas actividades deportivas requieren que la musculatura se someta a altas tensiones o intensidades, en duraciones cortas y contracciones excéntricas, por lo que en determinados momentos, los estiramientos

balísticos serán necesarios como medio para preparar a la unidad músculo-tendón ante tales acciones.

Además, deberá tenerse en cuenta que cuando se efectúen técnicas de estiramiento balístico es importante que haya continuidad en el trabajo, ya que sólo con esta labor continuada se impedirá la unión de las moléculas de colágeno producidas por el efecto de la excesiva tracción. En este sentido, una frecuencia semanal de estiramientos balísticos de 5 días con un volumen total por sesión y grupo muscular de 30 repeticiones ha demostrado ser eficaz para la mejora crónica de la flexibilidad.

2. Estiramiento dinámico

El estiramiento dinámico es cuando te mueves suavemente a través de un completo rango de movimiento, gastando el mismo tiempo en cada fase del estiramiento. Un ejemplo es inclinarte a tocar tus pies mientras cuentas hasta 3 para luego volver a la posición inicial en el mismo tiempo.

El “estiramiento dinámico o *Dynamic Range of Motion*” es un método cuya popularidad como medio para el aumento de la elasticidad muscular ha experimentado un fuerte ascenso en los últimos años. La elongación de la musculatura es permitida por la contracción de la musculatura antagonista y el consecuente movimiento de la articulación a través de todo el rango de movimiento permitido, de manera lenta y controlada. La activación de la musculatura antagonista al estiramiento causa la elongación de la musculatura agonista a través de la inhibición recíproca.

3. Estiramiento estático

En el “estiramiento estático o *Static Stretch*”, el movimiento y la elongación de los tejidos se producen con gran lentitud, sobre la base de una posición que es mantenida, lo que supone una mayor salvaguarda para los tejidos blandos.

Muchos autores han debatido la importancia del estiramiento estático como parte del entrenamiento deportivo y de la medicina del deporte, afirmando que es el método de estiramiento más común y sencillo para incrementar la elasticidad de un músculo.

“El estiramiento estático afecta tanto a las propiedades mecánicas como neurológicas de la unidad músculo-tendón produciendo un incremento en la flexibilidad; además, reduce la rigidez muscular debido a la producción del reflejo de inhibición de los músculos agonistas y sinergistas al estiramiento.”

A pesar de que el “estiramiento estático” es efectivo para incrementar la flexibilidad estática medida a través del rango de movimiento, esto no podría afectar a la flexibilidad dinámica medida a través de la resistencia activa y pasiva.

Dentro de esta técnica de estiramiento se pueden diferenciar 2 formas de trabajo distintas:

a) Estiramiento estático-pasivo: “En la técnica de estiramiento estática-pasiva (*passive stretching*), el individuo no hace ninguna contribución o contracción activa en el momento del estiramiento, dejando toda la musculatura relajada, de tal forma que el estiramiento es realizado por un agente externo. Este agente externo puede ser un compañero (asistido), el propio sujeto (auto asistido) o bien cualquier instrumento o aparato (mesa, muro, banco, espaldera, elementos de tracción, etc.).”

b) Estiramiento estático-activo: “En la técnica de estiramiento estática-activa (*active stretching*), el individuo mantiene la posición de estiramiento gracias a la activación isométrica de la musculatura agonista al movimiento, lo cual permite una mejora en la coordinación muscular agonista-antagonista.”

2.3. Hipótesis

2.3.1. Hipótesis general:

- Hi: El rodillo de espuma tiene mayor efectividad que los estiramientos musculares de los isquiotibiales en corredores amateur del Centro de Rehabilitación Física Neurológica CERFINEURO periodo 2021.
- Ho: El rodillo de espuma no tiene mayor efectividad que los estiramientos musculares de los isquiotibiales en corredores amateur del Centro de Rehabilitación Física Neurológica CERFINEURO periodo 2021.

2.3.2. Hipótesis específicas:

- H1: El rodillo de espuma tiene mayor efectividad mediante la prueba de elevación de la pierna recta en corredores amateur del Centro de Rehabilitación Física Neurológica CERFINEURO periodo 2021.
- Ho: El rodillo de espuma no tiene mayor efectividad mediante la prueba de elevación de la pierna recta en corredores amateur del Centro de Rehabilitación Física Neurológica CERFINEURO periodo 2021.
- Hi: El rodillo de espuma tiene mayor efectividad mediante la prueba del ángulo poplíteo en corredores amateur del Centro de Rehabilitación Física Neurológica CERFINEURO periodo 2021.
- Ho: El rodillo de espuma no tiene mayor efectividad mediante la prueba del ángulo poplíteo en corredores amateur del Centro de Rehabilitación Física Neurológica CERFINEURO periodo 2021.

CAPÍTULO III: METODOLOGIA

3.1. Método de la investigación

El método de investigación será hipotético-deductivo, según Bisquerra (1998), dijo que a través de observaciones realizadas de un caso particular se plantea un problema.

3.2. Enfoque de la investigación

El enfoque de esta investigación será cuantitativo, porque nos permite examinar los datos de manera científica, o de manera más específicamente de forma numérica, y que el valor final de la variable será cuantificado.

3.3. Tipo y nivel de investigación

Esta investigación será de tipo aplicada porque ayuda a corregir problemas prácticos utilizando método científico, y de nivel comparativo, porque se van a comparar los datos de las variables de estudio.

3.4. Diseño de la investigación

Según el sistema internacional de clasificación GRADE, el diseño de investigación será experimental con asignación aleatoria simple y grupo control, porque existe una exposición, una respuesta y una hipótesis para contrastar; prospectivo porque los datos se analizan transcurrido un determinado tiempo en el futuro; y de corte transversal.

3.5. Población, muestra y muestreo

3.5.1. Población

La población de estudio estará conformada por corredores del Centro de Terapia Física y Neurológica, periodo 2021.

3.5.2. Muestra

La muestra será de 60 corredores del Centro de Terapia Física y Neurológica, que se realizará la división en dos grupos iguales: 30 corredores para el grupo control y 30 para el grupo de intervención.

3.5.3. Muestreo

Se realizará un muestreo probabilístico aleatorio simple de acuerdo a los criterios de selección descritos.

3.2.1. Criterios de selección

- **Criterios de Inclusión**

- ✓ Personas consideradas corredores del Centro de Terapia Física y Neurológica
- ✓ Personas de ambos sexos
- ✓ Personas de edad comprendida entre 20 y 60 años
- ✓ Personas que deseen participar voluntariamente en el estudio
- ✓ Personas que comprendan las instrucciones
- ✓ Personas que firmen el consentimiento informado

- **Criterios de Exclusión**

- ✓ Personas que abandonen el estudio voluntariamente
- ✓ Personas que sufran de alguna enfermedad cardiorrespiratoria
- ✓ Personas que hayan sido operadas y/o sufrido fracturas en miembros inferiores
- ✓ Pacientes que sufran alguna lesión durante el estudio y no les permita continuar con el estudio

3.3. Variables y operacionalización

VARIABLES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	TIPO	ESCALA DE MEDICIÓN	INDICADOR	VALOR
Rodillo de espuma	Instrumento para fines terapéuticos al tener su efecto mecánico y fisiológico en la miofascia.	Pruebas para evaluar la elasticidad de los isquiotibiales	Cualitativa	Ordinal	Prueba de elevación de la pierna recta	Normal ($\geq 75^\circ$) = 1 Grado I ($61^\circ - 74^\circ$) = 2 Grado II ($\leq 60^\circ$) = 3
Estiramiento muscular de los isquiotibiales	Alargamiento al que se someten los músculos, tendones, fascias y estructuras musculoesqueléticas		Cualitativa	Ordinal	Prueba del ángulo poplíteo	Normal ($\leq 15^\circ$) = 1 Grado I ($16^\circ - 34^\circ$) = 2 Grado II ($\geq 35^\circ$) = 3
Características Sociodemográficas	Condición orgánica de todas las personas		Cualitativa	Nominal	Sexo	Masculino = 1 Femenino = 2
	Años de vida de la persona		Cualitativa	Ordinal	Edad	20 - 29 años = 1 30 - 39 años = 2 40 - 49 años = 3 50 - 60 años = 4

3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.7.1. Técnica

La técnica a emplear es la observación directa, que se produce cuando el investigador está en contacto sin intermediarios con el fenómeno observado y la entrevista la cual es un intercambio de ideas u opiniones mediante una conversación que se da entre dos o más personas.

Luego se procederá a la recolección de datos, para todo ello se realizará las siguientes actividades:

- **Proceso de selección:** Se procederá a distribuir a los pacientes en los dos grupos (grupo control y grupo de intervención) de manera aleatorio simple, de cumplir con las características necesarias se procederá a solicitar la autorización del participante mediante un consentimiento informado, para que permita ser evaluado de forma voluntaria dentro de los 3 meses del desarrollo del proyecto entre Octubre a Diciembre.
- **Recolección de datos:** Se procederá a recolectar la información requerida mediante una ficha de recolección de datos. Antes de que los participantes corran, se realizará la obtención de las características sociodemográficas y la primera evaluación de la elasticidad de los isquiotibiales; inmediatamente después de que los participantes terminen de correr, se realizará la segunda evaluación de la elasticidad de los isquiotibiales. Luego, una hora después de que los participantes hayan corrido se volverá a evaluar por tercera vez la elasticidad de los isquiotibiales. Las evaluaciones serán con las 2 pruebas: La Prueba de elevación de la pierna recta y la Prueba del ángulo poplíteo.
- **Calidad y control de datos:** Toda información referente al paciente será estrictamente recabada por la titular de esta investigación, para garantizar la fidelidad

de la información y que la apreciación subjetiva sea la misma. La ficha de recolección de datos será aplicada sólo por la titular de esta investigación para poder obtener una estandarización en el momento de recolectar los datos. Cualquier dato será extraído sólo de la ficha de recolección de datos.

3.7.2. Instrumento:

El instrumento para evaluar será la ficha de recolección de datos prediseñados donde vienen los aspectos a observar, la prueba de elevación de la pierna recta y prueba del ángulo poplíteo. Esta ficha facilita la recolección de datos, ya que el observador conoce previamente los aspectos a observar y que contendrá las siguientes pruebas:

Prueba de elevación de la pierna recta (EPR) o Straight Leg Raise (SLR) ⁽¹³⁾

La prueba EPR más utilizados tanto en el ámbito físico-deportivo como en el científico, estima la flexibilidad de la musculatura isquiosural a través del ángulo de la flexión de cadera con rodilla extendida. En este sentido, el corredor estará en decúbito supino, se procederá a la flexión de la cadera del miembro inferior con rodilla extendida de forma lenta, pasiva y progresiva hasta que manifieste dolor o malestar en la zona poplíteica y/o se detecte una basculación pélvica posterior. Para la medición se utilizará un goniómetro.

Se colocará el goniómetro a nivel del eje de giro de la cabeza femoral (ligemente por encima del extremo proximal del trocánter mayor) y se extenderá el brazo telescópico del mismo hasta la punta del maléolo peroneo. Entonces, el examinador realizará una lenta y progresiva flexión de la cadera con rodilla extendida, tomándose el valor angular de la máxima flexión que tolera el individuo o el momento en el cual la pelvis comience a bascular en retroversión. Se considerará 0° en posición de reposo y 90° cuando el miembro inferior está completamente perpendicular a la camilla.

La medición se llevará a cabo en ambas piernas por separado. Se empleará la colocación del LumboSant o soporte lumbar para disminuir la retroversión pélvica cuando los isquiotibiales

alcancen una tensión moderada-intensa. Se mantendrá la pierna contralateral extendida y en contacto con la camilla, evitando la rotación externa, así como la rotación de la pelvis en su eje longitudinal. Para categorizar a los corredores según el ángulo alcanzado se considerará los valores como:

- Normal = \geq a 75°
- Grado I = 74° - 61°
- Grado II = \leq 60°

Prueba del ángulo poplíteo o Prueba de extensión de rodilla ⁽¹³⁾

Es una maniobra basada en la medida angular alcanzada por la extensión de rodilla con cadera flexionada. En decúbito supino se colocará al corredor con la cadera y rodilla flexionada a 90° con tobillo en posición neutra, haciendo coincidir el centro del goniómetro con el eje de movimiento de la rodilla. A partir de esa posición, se efectuará una extensión pasiva (prueba del ángulo poplíteo pasivo), lenta y progresiva de la rodilla hasta que se alcance una sensación tolerable de estiramiento o se produzca retroversión de la pelvis y corrección de la lordosis lumbar. La cadera deberá quedar flexionada a 90° durante toda la maniobra y la pierna contralateral en extensión. La medición se realiza en grados, pudiendo determinarse el ángulo entre tibia y fémur, o más habitualmente, su suplementario considerando cero la extensión completa. Para categorizar a los corredores según el ángulo alcanzado se considerará los valores como:

- Normal = \leq 15°
- Grado I = 16° - 34°
- Grado II = \geq a 35°

3.7.3. Validez:

Para validar la ficha de recolección de datos se necesitó realizar la validez del contenido por juicio de expertos de 3 jueces expertos, con la finalidad de validar las pruebas de evaluación.

Este juicio es definido como el valor que tiene un instrumento para medir la variable estudiada en relación a profesionales calificados y expertos, que validan el contenido del instrumento, considerando los criterios de pertinencia, relevancia y claridad (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018).

Validez del instrumento		
N°	Jueces expertos	Calificación
1		Aplicable
2		Aplicable
3		Aplicable

Fuente: Certificado de Validez de Expertos

3.7.4. Confiabilidad:

Para la confiabilidad de la ficha de recolección de datos se realizó la prueba estadística de Alpha de Cronbach a 20 corredores amateur del Centro de Rehabilitación Física Neurológica CERFINEURO a través de la prueba piloto por tratarse de una variable cualitativa ordinal.

Para esta investigación se realizó el análisis de confiabilidad de las pruebas de evaluación (elevación de la pierna recta y ángulo poplíteo) y se obtuvo un alfa de 0.81. Por lo tanto, el resultado fue confiable (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018).

Confiabilidad del instrumento – Alfa de Cronbach		
Instrumento	Alfa de Cronbach	N° de ítems
Ficha de recolección de datos	0.81	2

Fuente: Prueba piloto

3.8. Plan de procesamiento y análisis de datos

Se formulará una base de datos con el propósito de recopilar los resultados para elaborar el adecuado análisis. El procesamiento de datos se utilizará el paquete estadístico IBM SPSS Statistics Versión 26 y se tabularán los datos con el programa Microsoft Excel 2019. Para el análisis de datos se realizará mediante la distribución de frecuencias, medidas de dispersión y

medidas de tendencia central para las variables características sociodemográficas; y mediante la prueba de rangos con signo de Wilcoxon para las diferencias comparativas de rangos estadísticos observadas con la dimensión de las variables Rodillo de espuma y Estiramiento muscular, además de que los datos presentarán valores normales después de realizar la prueba de Shapiro-Wilk.

Variable	Análisis estadístico	Gráficas	Modelo estadístico
Rodillo de espuma Estiramiento muscular de los isquiotibiales	Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	Tablas y Barras	Pruebas paramétricas y no paramétricas

3.9. Aspectos éticos

Para el desarrollo del proyecto de investigación se obtendrá la autorización de la asociación de El Campo de Marte, así como también el consentimiento de cada uno de los participantes. Como es un deber ético y de ontológico del Colegio Tecnólogo Médico del Perú, el desarrollo de trabajos de investigación (título X, artículo 50 del código de ética del Tecnólogo Médico), el desarrollo del presente no compromete en absoluto la salud de las personas. La confidencialidad de los procedimientos (título I, artículo 04 del código de ética del Tecnólogo Médico). Por ética profesional, no podrán revelarse hechos que se han conocido en el desarrollo del proyecto de investigación y que no tienen relación directa con los objetivos del mismo, ni aun por mandato judicial, a excepción de que cuente para ello con autorización expresa de su colaborador (título IV, artículos 22 y 23) del código de ética del Tecnólogo Médico.

Los principios bioéticos que garantizaran este estudio son:

No maleficencia: No se realizará ningún procedimiento que pueda hacerles daño a los participantes de este estudio y se salvaguardo su identidad.

Autonomía: Solo se incluirá a los participantes que acepten voluntariamente brindar sus datos personales.

Confidencialidad: Los datos y los resultados obtenidos serán estrictamente confidenciales. Los nombres de las personas del estudio no serán registrados en la investigación. Por consiguiente, para la aplicación de las técnicas del estudio se hará uso del consentimiento informado. El consentimiento informado consta de los datos personales de la persona participante del estudio.

IV: ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

4.1. Cronograma de actividades

4.1.1 Duración:

- Inicio: Setiembre 2021

- Término: Diciembre 2021

ACTIVIDADES	SETIEMBRE			OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE				
Elección y elaboración del primer capítulo	X															
Recolección de información y elaboración del segundo capítulo	X	X														
Recolección de información y elaboración del tercer capítulo		X	X													
Recolección de información y elaboración del cuarto capítulo			X	X												
Presentación y aprobación del proyecto				X	X											
Desarrollo del proyecto					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Recolección y análisis de datos															X	X
Presentación de 100% de la tesis																X
Sustentación de la Tesis																

4.2. Presupuesto

4.2.1. Recursos humanos

a) Autor: Rivera, Luis

b) Asesor: Mg. Arrieta Córdova, Andy Freud

Nº	Especificación	Cantidad	Costo unitario	Costo total
1	Lapiceros	1 caja	S/ 15.00	S/ 15.00
2	Grapas	1 caja	S/ 1.50	S/ 1.50
3	Engrampadora	1	S/ 15.00	S/ 15.00
4	Impresiones	240	S/ 0.50	S/ 120.00
5	Sobres manilas	60	S/ 0.50	S/ 30.00
6	Cuadernillo chico	1	S/ 5.00	S/ 5.00
7	Refrigerio	12	S/ 12.00	S/ 144.00
8	Kit de Foam Roller	1	S/ 100.00	S/ 100.00
9	Esterilla de estiramiento	4	S/ 100.00	S/ 400.00
10	Otros			S/ 100.00
SUB-TOTAL				S/ 930.50

4.2.3. Servicios

Nº	Especificación	Cantidad	Costo unitario	Costo total
1	Llamadas a celulares		S/ 50.00	S/ 50.00
2	Pasajes		S/ 100.00	S/ 100.00
3	Horas de internet	50 horas	S/ 1.00	S/ 50.00
4	Empastado	4	S/ 15.00	S/ 60.00
5	Otros			S/ 50.00
SUB-TOTAL				S/ 310.00

4.2.4. Resumen

Bienes + Servicios	Total
S/ 930.50+ S/ 310.00	S/ 1240.50

V: REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Ayala F, López-Valenciano A, Gámez Martín JA, De Ste Croix M, Vera-Garcia FJ, García-Vaquero MDP, et al. A Preventive Model for Hamstring Injuries in Professional Soccer: Learning Algorithms. *Int J Sports Med.* 2019;40(5):344-53.
2. Stefanovich V, Commun R, Pathol C. Impact of hip flexion angle on unilateral and bilateral Nordic hamstring exercise torque and high-density electromyography activity. *orthop Sport ther.* 1974;(02):14-6.
3. Joshi DG, Balthillaya G, Prabhu A. Effect of remote myofascial release on hamstring flexibility in asymptomatic individuals – A randomized clinical trial. *J Bodyw Mov Ther* [Internet]. 2018;22(3):832-7. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2018.01.008>
4. Mohr AR, Long BC, Goad CL. Effect of foam rolling and static stretching on passive hip-flexion range of motion. *J Sport Rehabil.* 2014;23(4):296-9.
5. Cho SH, Kim SH, Park DJ. The comparison of the immediate effects of application of the suboccipital muscle inhibition and self-myofascial release techniques in the suboccipital region on short hamstring. *J Phys Ther Sci.* 2015;27(1):195-7.
6. Couture G, Karlik D, Glass SC, Hatzel BM. The Effect of Foam Rolling Duration on Hamstring Range of Motion. *Open Orthop J.* 2015;9(1):450-5.

7. Wilmore JH, Costill DL. EDITORIAL PAIDOTRIBO FISIOLÓGÍA DEL ESFUERZO Y DEL DEPORTE 6ª Edición Revisada y aumentada.
8. Roald B, Sverre M. LESIONES DEPORTIVAS. En: Panamericana, editor. LESIONES DEPORTIVAS Diagnóstico, tratamiento y rehabilitación. 2007. p. 450.
9. Eugene Sherry SFW. Manual oxford de Medicina Deportiva. Primera ed. 1998. 245-261 p.
10. López Chicharro. Fisiología del Ejercicio. Buenos Aires: Editorial Medica Panamericana S.A.; 2006.
11. Zespri Group Ltd. La historia del Foam Roller. Disponible en: <http://www.zesprilatinoamerica.com/la-historia-del-kiwi/>
12. Hotfiel T, Swoboda B, Krinner S, Grim C, Engelhardt M, Uder M, et al. Acute Effects of Lateral Thigh Foam Rolling on Arterial Tissue Perfusion Determined by Spectral Doppler and Power Doppler Ultrasound. J Strength Cond Res. 2017;31(4):893-900.
13. Quintana Aparicio E, Albuquerque Sendín F. Evidencia científica de los métodos de evaluación de la elasticidad de la musculatura isquiosural. Osteopat Cient. 2008;3(3):115-24.
14. Junker DH¹, Stöggel TL. The Foam Roll as a Tool to Improve Hamstring Flexibility. 2015 Dec;29(12):3480-5. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25992660>
15. David E e. The Effect of Foam Rolling of the Hamstrings on Proprioception at the Knee and Hip Joints. - PubMed - NCBI [Internet]. Ncbi.nlm.nih.gov. 2019 [cited 12 July 2019]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30899339/>
16. NM W. Self-Myofascial Release of the Superficial Back Line Improves Sit-and-Reach Distance. - PubMed - NCBI [Internet]. Ncbi.nlm.nih.gov. 2019 [cited 13 July 2019]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30860410>

17. Guillot A. Foam Rolling and Joint Distraction with Elastic Band Training Performed for 5-7 Weeks Respectively Improve Lower Limb Flexibility. - PubMed - NCBI [Internet]. Ncbi.nlm.nih.gov. 2019 [cited 13 July 2019]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30787664>
18. Yoshimura A. Effects of Self-myofascial Release Using a Foam Roller on Range of Motion and Morphological Changes in Muscle: A Crossover Study. - PubMed - NCBI [Internet]. Ncbi.nlm.nih.gov. 2019 [cited 13 July 2019]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31136541>
19. Giovanelli N., Short-Term Effects of Rolling Massage on Energy Cost of Running and Power of the Lower Limbs. - PubMed - NCBI [Internet]. Ncbi.nlm.nih.gov. 2019 [cited 13 July 2019]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29745784>
20. Medina O. Tratado de Osteopatía Integral Extremidades. Editorial. GAIA Edición 1.1995 ISBN: 8493219304/9788493219307 España. <https://booksmedicos.org/osteopatia-tratado-de-osteopatia-integral-vol-3-extremidades/>
21. Patiño J, Diaz E. Gases Sanguíneos Fisiología de la Respiración e Insuficiencia Respiratoria Aguda [Internet]. bookmédicos. 2005 [cited 30 September 2019]. Available from: https://www.academia.edu/38836267/Gases_Sangu%C3%ADneos_Fisiolog%C3%ADa_de_la_Respiraci%C3%B3n_e_Insuficiencia_Respiratoria_Aguda
22. Grieve R, Henderson A. The immediate effect of triceps surae myofascial trigger point therapy on restricted active ankle joint dorsiflexion in recreational runners: a crossover randomised controlled trial - PubMed - NCBI [Internet]. Ncbi.nlm.nih.gov. 2013 [cited 30 September 2019]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24139003>

23. Ceca D, Elvira L. Benefits of a self-myofascial release program on health-related quality of life in people with fibromyalgia: a randomized controlled trial. - PubMed - NCBI [Internet]. Ncbi.nlm.nih.gov. 2017 [cited 30 September 2019]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28139112>

ANEXOS

ANEXO N° 01
MATRIZ DE CONSISTENCIA

EFFECTIVIDAD DEL RODILLO DE ESPUMA COMPARADO CON LOS ESTIRAMIENTOS MUSCULARES EN LA ELASTICIDAD DE LOS ISQUIOTIBIALES EN CORREDORES AMATEUR DEL CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA NEUROLÓGICA CERFINEURO PERIODO 2021

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIÓN	INDICADOR	VALOR	ESCALA DE MEDICIÓN	DISEÑO METODOLÓGICO
<p>PROBLEMA GENERAL ¿Cuál es la efectividad del rodillo de espuma comparado con los estiramientos musculares en la elasticidad de los isquiotibiales en corredores amateur del Centro de Rehabilitación Física Neurológica CERFINEURO periodo 2021?</p> <p>PROBLEMAS ESPECÍFICOS ¿Cuáles son las características sociodemográficas de los corredores amateur del Centro de Rehabilitación Física Neurológica CERFINEURO periodo 2021?</p> <p>¿Cuál es la efectividad del rodillo de espuma en la elasticidad de los</p>	<p>OBJETIVO GENERAL Determinar la efectividad del rodillo de espuma comparado con los estiramientos musculares en la elasticidad de los isquiotibiales en corredores amateur del Centro de Rehabilitación Física Neurológica CERFINEURO periodo 2021.</p> <p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS Determinar las características sociodemográficas de los corredores amateur del Centro de Rehabilitación Física Neurológica CERFINEURO periodo 2021.</p> <p>Conocer la efectividad del rodillo de espuma en la elasticidad de los isquiotibiales en</p>	<p>HIPÓTESIS GENERAL Hi: El rodillo de espuma tiene mayor efectividad que los estiramientos musculares de los isquiotibiales en corredores amateur del Centro de Rehabilitación Física Neurológica CERFINEURO periodo 2021. Ho: El rodillo de espuma no tiene mayor efectividad que los estiramientos musculares de los isquiotibiales en corredores amateur del Centro de Rehabilitación Física Neurológica CERFINEURO periodo 2021.</p> <p>HIPÓTESIS ESPECÍFICOS</p>	<p>Variable 1: Rodillo de espuma</p> <p>Variable 2: Estiramiento muscular de los isquiotibiales</p> <p>Variables intervinientes: Características sociodemográficas</p>	<p>Pruebas para evaluar la elasticidad de los isquiotibiales</p> <p>Nivel social</p>	<p>Prueba de elevación de la pierna recta</p> <p>Prueba del ángulo poplíteo</p> <p>Genero</p> <p>Edad</p>	<p>Normal (\geq a 75°) = 1 Grado I (74° - 61°) = 2 Grado II (\leq a 60°) = 3</p> <p>Normal (\leq 15°) = 1 Grado I (16° - 34°) = 2 Grado II (\geq a 35°) = 3</p> <p>Masculino = 1 Femenino = 2</p> <p>20 - 29 años = 1 30 - 39 años = 2 40 - 49 años = 3 50 - 60 años = 4</p>	<p>Ordinal</p> <p>Ordinal</p> <p>Nominal</p> <p>Ordinal</p>	<p>Método de la investigación: Hipotético-deductivo</p> <p>Enfoque de la investigación: Cuantitativo</p> <p>Tipo y nivel de investigación: Tipo aplicada y de nivel comparativo</p> <p>Diseño de la investigación: Experimental con asignación aleatoria simple y grupo control, prospectivo y de corte transversal.</p> <p>Población, muestra y muestreo: Población: Corredores del Centro de Terapia Física y Neurológica,</p>

<p>isquiotibiales en corredores amateur del Centro de Rehabilitación Física Neurológica CERFINEURO periodo 2021?</p>	<p>corredores amateur del Centro de Rehabilitación Física Neurológica CERFINEURO periodo 2021.</p>	<p>H1: El rodillo de espuma tiene mayor efectividad mediante la prueba de elevación de la pierna recta en corredores amateur del Centro de Rehabilitación Física Neurológica CERFINEURO periodo 2021.</p>						<p>periodo 2021.</p> <p>Muestra: 60 corredores del Centro de Terapia Física y Neurológica, que se realizará la división en dos grupos iguales: 30 corredores para el grupo control y 30 para el grupo de intervención.</p> <p>Muestreo: Muestreo probabilístico aleatorio simple.</p> <p>Técnica: Observación directa</p> <p>Instrumento: Ficha de recolección de datos validada por 3 juicios de expertos: Prueba de elevación de la pierna recta y prueba del ángulo poplíteo.</p>
<p>¿Cuál es la efectividad de los estiramientos musculares en la elasticidad de isquiotibiales en corredores amateur del Centro de Rehabilitación Física Neurológica CERFINEURO periodo 2021?</p>	<p>Conocer la efectividad de los estiramientos musculares en la elasticidad de isquiotibiales en corredores amateur del Centro de Rehabilitación Física Neurológica CERFINEURO periodo 2021.</p>	<p>Ho: El rodillo de espuma no tiene mayor efectividad mediante la prueba de elevación de la pierna recta en corredores amateur del Centro de Rehabilitación Física Neurológica CERFINEURO periodo 2021.</p>						
<p>¿Cuáles es la efectividad del rodillo de espuma comparado con los estiramientos musculares en la elasticidad de los isquiotibiales mediante la prueba de elevación de la pierna recta en corredores amateur del Centro de Rehabilitación Física Neurológica CERFINEURO periodo 2021?</p>	<p>Valorar la efectividad del rodillo de espuma comparado con los estiramientos musculares en la elasticidad de los isquiotibiales mediante la prueba de elevación de la pierna recta en corredores amateur del Centro de Rehabilitación Física Neurológica CERFINEURO periodo 2021.</p>	<p>Hi: El rodillo de espuma tiene mayor efectividad mediante la prueba del ángulo poplíteo en corredores amateur en El Campo de Marte periodo 2021.</p>						
<p>¿Cuáles es la efectividad del rodillo de espuma comparado con los estiramientos musculares en la</p>	<p>Valorar la efectividad del rodillo de espuma comparado con los estiramientos musculares en la</p>	<p>Ho: El rodillo de espuma no tiene mayor efectividad mediante la prueba del ángulo poplíteo en corredores</p>						

<p>musculares en la elasticidad de los isquiotibiales mediante la prueba del ángulo poplíteo en corredores amateur del Centro de Rehabilitación Física Neurológica CERFINEURO periodo 2021?</p>	<p>elasticidad de los isquiotibiales mediante la prueba del ángulo poplíteo en corredores amateur del Centro de Rehabilitación Física Neurológica CERFINEURO periodo 2021.</p>	<p>amateur en El Campo de Marte periodo 2021.</p>						
---	--	---	--	--	--	--	--	--

ANEXO N° 02

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título: EFECTIVIDAD DEL RODILLO DE ESPUMA COMPARADO CON LOS ESTIRAMIENTOS MUSCULARES EN LA ELASTICIDAD DE LOS ISQUIOTIBIALES EN CORREDORES DEL CENTRO DE REHABILITACION FÍSICA Y NEUROLÓGICA CERFINEURO , PERIODO 2021.

Investigador: Lic. Rivera Alvarado Luis

Celular: 974476861

Soy Licenciado en Terapia física y rehabilitación de la prestigiosa Universidad Privada Norbert Wiener Le invitado a participar de este estudio de investigación. El presente formulario te brindara la información si Ud. desea participar del estudio.

Nuestro Propósito

Sabemos que los bajos niveles de actividad física son factores condicionantes de constantes lesiones, y realizar mal los ejercicios de mayor incidencia, por ende, mi objetivo es brindar una enseñanza al usuario que desee participar para brindarles una mejor calidad de Vida. Se emplea un rodillo de espuma para prepararlo antes de que empiece a trotar y/o se le realizarán estiramientos miofasciales para dicha preparación.

Participación

El participante tomará el tiempo necesario para correr 2.5 kilómetros se le tomarán las medidas antes y después del ejercicio.

Riesgo de estudio

Este estudio no representa ningún riesgo para usted

La participación en el estudio no tiene ningún costo para usted.

Beneficios de la participación

Sus beneficios son la oportunidad de obtener conocimiento de cómo realizar un adecuado estiramiento previo y así evitar lesiones futuras.

Confidencialidad de la información

Tenga por seguro que los datos recolectados se mantendrán en confidencialidad mediante el uso de códigos generados para que usted no pierda su privacidad.

Requisitos de Participación

Al aceptar la participación deberá firmar este documento llamado consentimiento, con lo cual autoriza y acepta la participación en el estudio voluntariamente.

Donde conseguir información

Para cualquier consulta o comentario comunicarse con Rivera Alvarado Luis al teléfono 974476861 o al correo electrónico luisriveralvarado@gmail.com donde con mucho gusto serán atendidos.

¿Qué pasa si usted quiere retirar su participación antes de haber terminado el estudio?

La participación es voluntaria. Sin embargo, si usted no desea participar el estudio por cualquier razón y en cualquier momento, puede retirarse con toda libertad sin que esto represente algún gasto, pago o consecuencia negativa por hacerlo.

Declaración voluntaria de consentimiento informado

Yo he sido informado(a) del objetivo del estudio, he conocido los riesgos, beneficios y la confidencialidad de la información obtenida. Entiendo que la participación en el estudio es gratuita. He sido informado(a) de la forma de cómo se realizará el estudio. Estoy enterado(a) también que puedo participar o no continuar en el estudio en el momento en el que lo considere necesario, o por alguna razón específica, sin que esto represente que tenga que pagar, o recibir algo a cambio.

Por lo anterior acepto voluntariamente participar en la investigación de:

“Efectividad del rodillo de espuma comparado con los estiramientos musculares en la elasticidad de los isquiotibiales en corredores del Centro de Terapia Física y Neurológica, CERFINEURO periodo 2021.”

Firmo en señal de conformidad:

Firma

Lic. Luis Rivera Alvarado

DNI:.....

Firma

Participante

DNI:.....

Código: N°.....

Nombre del participante:

Fecha:

Teléfono celular:.....

ANEXO N° 03

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS PARA LA ELASTICIDAD DE LOS ISQUIOTIBIALES

Código: N°.....

Fecha:.....

Edad:

1	2	3	4
---	---	---	---

Sexo:

1	2
---	---

RODILLO DE ESPUMA

Con:

Sin:

EVALUACIÓN DE LA ELASTICIDAD DE LOS ISQUIOTIBIALES

PRUEBAS DE EVALUACIÓN		Antes de correr		Después de correr		1 horas después de correr	
		D	I	D	I	D	I
ELEVACIÓN DE LA PIERNA RECTA	Normal ($\geq 75^\circ$) = 1 Grado I ($61^\circ - 74^\circ$) = 2 Grado II ($\leq 60^\circ$) = 3						
ÁNGULO POPLÍTEO	Normal ($\leq 15^\circ$) = 1 Grado I ($16^\circ - 34^\circ$) = 2 Grado II ($\geq 35^\circ$) = 3						

OBSERVACIONES:

.....

.....

ANEXO N° 04

PLAN DE TRABAJO

Materiales:

- Esterillas de estiramientos
- Rodillo de espuma (3 diferentes tamaños)
- Goniómetro

Ambiente:

- Dentro del parque (El Campo de Marte)

Cronograma de trabajo:

- Días: Lunes – Miércoles – Viernes (8:00 am – 10:30 am)
- Número de personas por día: 4 personas
- Momento de la evaluación: (Antes de correr – Después de correr – 1 hora después de correr)

Plan de trabajo para las pruebas de evaluación: • Elevación de pierna recta • Ángulo poplíteo	TIEMPO	DESCRIPCIÓN
	10 min.	Se realizan las 2 pruebas de evaluación antes de que los participantes empiecen a correr: <ul style="list-style-type: none">• Se eleva la pierna recta con la rodilla extendida para evaluar el grado de flexión de cadera con la rodilla extendida mediante el goniómetro.• Después se flexiona la cadera a 90° sin extender la rodilla, luego se extenderá la rodilla manteniendo en la misma posición las demás articulaciones. OBJETIVO: Determinar el grado de elasticidad de los isquiotibiales de los participantes antes de correr.
	60 min.	Los participantes realizan su recorrido corriendo alrededor del parque.
	10 min.	Se realizan otra vez las 2 pruebas de evaluación inmediatamente después de que los participantes terminen de correr. OBJETIVO: Determinar el grado de elasticidad de los isquiotibiales de los participantes inmediatamente después de correr.
	60 min.	Descanso (Reposo)
	10 min.	Se realizan por última vez las 2 pruebas de evaluación 1 hora después de que los participantes terminen de correr. OBJETIVO: Determinar el grado de elasticidad de los isquiotibiales de los participantes 1 hora después de correr.

ANEXO 05

CARTA DE SOLICITUD AL CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA NEUROLÓGICA PARA LA RECOLECCIÓN Y USO DE LOS DATOS

Lima, 27 de Abril del 2021

**Solicito : Facilidades para la recolección
datos para tesis de postgrado**

Sr:

Pérez Rojas Rolando

**Director CENTRO DE REHABILITACION FÍSICA Y NEUROLÓGICA
CERFINEURO**

Presente.-

De mi mayor consideración:

Yo, Lic. Luis Rivera Alvarado, estudiante de la Especialidad de Terapia Manual Ortopédica de la Universidad Norbert Wiener, con código n° a2019800091, solicito que me permita recolectar datos en su Centro que Ud. dignamente dirige como parte de mi proyecto de tesis para obtener el grado de “Especialista en Terapia Manual Ortopédica” cuyo objetivo general es determinar la efectividad del rodillo de espuma comparado con los estiramientos musculares en la elasticidad de los isquiotibiales en corredores del Centro de Rehabilitación Física Neurológica- CERFINEURO, periodo 2021. Asimismo, solicito la presentación de los resultados en formato de tesis y artículo científico. La mencionada recolección de datos consiste en analizar los datos relacionados con los pacientes de su centro y características sociodemográficas como la edad, el género.

Los resultados del estudio servirán para evitar complicaciones en el trabajo del personal fisioterapia.

Atentamente,

Lic. Luis Rivera Alvarado
Estudiante de la Universidad Norbert Wiener

ANEXO 06

Carta de Aceptación de la Institución

CERFINEURO
Centro de Rehabilitación Física Neurológica

Lima, 27 de abril de 2021

CARTA N° 001 -2021-CERFINEURO

SEÑOR : Lic. Rivera Alvarado Luis
ASUNTO : Autorización para realizar el proceso de recolección de datos para la Tesis "Efectividad del rodillo de espuma comparado con los estiramientos musculares en la elasticidad de los isquiotibiales en corredores amateurs, periodo 2021"

Por medio de la presente me dirijo a usted para saludarle y comunicarle sobre su solicitud del proceso de recolección de datos para la Tesis "Efectividad del rodillo de espuma comparado con los estiramientos musculares en la elasticidad de los isquiotibiales en corredores amateurs, periodo 2021", se le autoriza a realizar su estudio en el "Centro de Rehabilitación Física Neurológica"

Sin otro particular, hago propicia la ocasión para expresarle mi consideración y estima personal.

Atentamente,


CENTRO DE
REHABILITACIÓN FÍSICA NEUROLÓGICA
Lic. T.M. Rolando Pérez Rojas
CTMP. 4292

Director General
Lic. Rolando Pérez Rojas

Calle José Bazzochi 361 Santa Catalina-La Victoria

Cel: 940-297-445

Anexo 3: Ficha de Validación por Jueces Expertos

ESCALA DE CALIFICACION

Estimado (a):

Teniendo como base los criterios que a continuación se presenta, se le solicita dar su opinión sobre el instrumento de recolección de datos que se adjunta.

Marque con una (X) en SI o NO, en cada criterio según su opinión.

CRITERIOS	SI	NO	OBSERVACIÓN
1. El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación.	X		
2. El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio.	X		
3. La estructura del instrumento es adecuada.	X		
4. Los ítems del instrumento responden a la operacionalización de la variable.	X		
5. La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento.	X		
6. Los ítems son claros y entendibles.	X		
7. El número de ítems es adecuado para su aplicación.	X		

SUGERENCIAS:

FIRMA DEL JUEZ EXPERTO(A)

Felipe Cayula Velasco
DNI 15 992567

**INFORME DEL PORCENTAJE DEL TURNITIN. (HASTA EL 20% DE SIMILITUD
Y 1% DE FUENTES PRIMARIAS)**

Proyecto de Tesis

INFORME DE ORIGINALIDAD

8%

INDICE DE SIMILITUD

4%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

8%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

Submitted to Universidad Wiener

Trabajo del estudiante

8%

Excluir citas Activo

Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía Activo