



TESINA
presentada para acceder al título de grado de la carrera de
LICENCIATURA EN KINESIOLOGÍA Y FISIATRÍA

Título:

**“Utilización de Foam Roller como estrategia para ganar amplitud de movimiento
y mejorar la percepción del dolor a corto plazo”**

Autores:

Gabutti Franco Nicolas N°7001
Moreyra Leonel Alberto N°7167

Director:

Lic. Enjuto Alejandro

Lugar y Fecha de Presentación:

Santa Fe, 03/02/2023

Firma/s de Autor/es

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Moreyra', with a stylized flourish at the end.

Moreyra, Leonel Alberto

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Gabutti', with a stylized flourish at the end.

Gabutti, Franco Nicolas

“Utilización de Foam Roller como estrategia para ganar amplitud de movimiento y mejorar la percepción del dolor a corto plazo”

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradecer a nuestras familias, por su apoyo incondicional a lo largo de estos años, quienes fueron nuestros pilares para que hoy estemos en instancias finales de esta hermosa carrera.

A nuestros futuros colegas, amigos y compañeros de estudio, quienes nos acompañaron durante años de cursado tanto en los momentos buenos como en los adversos.

A los profesores de la institución, por la enseñanza dentro del aula, los conocimientos que cada uno dejó en nosotros y, en algunos casos, una relación de amistad fuera de ella. También al personal de trabajo de la facultad que nos recibían día a día de la mejor manera en cada rincón de la institución.

Por otro lado hacer una mención especial a los participantes de este trabajo y al profesor Ariel Volpato por su predisposición y tiempo brindado.

Por último, un especial agradecimiento al director del presente trabajo, Alejandro Enjuto, no solo por aceptar este compromiso, sino por acompañarnos y brindarnos su apoyo y conocimiento durante todo este proceso.

RESUMEN

Introducción: El Foam Roller (FR) es una herramienta de auto liberación miofascial, que busca solucionar posibles afecciones en los músculos y la fascia, previene lesiones y mejora el rendimiento deportivo.

Objetivos: Describir la efectividad de la utilización de Foam Roller como estrategia para ganar amplitud de movimiento y mejorar la percepción del dolor a corto plazo en deportistas de ambos sexos de entre 14 y 20 años que asisten al Centro de Alto Rendimiento Deportivo de la Ciudad de Santa Fe.

Materiales y Métodos: Se realizó una búsqueda bibliográfica previa y luego un trabajo de campo cuantitativo, observacional, descriptivo, prospectivo y de corte transversal; en el que un total de 23 atletas realizaron un protocolo para determinar si el FR es una herramienta efectiva para ganar amplitud de movimiento y mejorar la percepción del dolor a corto plazo.

Resultados: Los resultados del protocolo de aplicación del FR llevado a cabo en este estudio, arrojaron una mejora en cuanto a flexibilidad de los músculos flexores de caderas, como así también en la movilidad, función y percepción del dolor de los miembros inferiores. Por el contrario, en cuanto a la flexibilidad de los isquiosurales y movilidad del tobillo derecho no se observaron mejoras.

Conclusión: La revisión bibliográfica nos permitió identificar los parámetros de dosificación y los efectos de la utilización del FR en cuanto a rango de movimiento y percepción del dolor. Además ha proporcionado los valores de referencia para analizar y comparar con los datos recopilados en el trabajo de campo.

Se puede concluir que la inclusión del FR en una rutina de movilidad es eficaz para mejorar la flexibilidad de los tejidos, como así también la función y percepción del dolor.

Palabras claves: Foam Roller - Rango de Movimiento - Percepción del Dolor - Deportistas.

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	3
II.a Objetivo general	3
II.b Objetivos específicos	3
III. MARCO TEÓRICO	4
III.a Foam Roller	4
III.a.1 Introducción	4
III.a.2 Historia	4
III.a.3 Forma de aplicación y Dosificación	5
III.a.4 Beneficios	8
III.a.4.1 Flexibilidad	8
III.a.4.1.1 Clasificación de flexibilidad	8
III.a.4.1.2 Beneficios de una correcta flexibilidad	9
III.a.4.1.3 Factores que influyen en la flexibilidad	9
III.a.4.2 Beneficios sobre el dolor	10
III.b Biomecánica de los materiales	11
III.b.1 Mecanotransducción y tensegridad	13
III.c Liberación Miofascial	15
III.c.1 Concepto	15
III.c.2 Fascia y su relación con la flexibilidad	15
III.d Evaluaciones de flexibilidad para miembros inferiores	17
III.d.1 Test de evaluación y Pruebas funcionales	17
III.d.2 Test de Thomas	20
III.d.3 Test de Ake	21
III.d.4 Test de Lunge	22
IV. JUSTIFICACIÓN	25
V. MATERIAL Y MÉTODOS	26
V.a Revisión bibliográfica	26
V.b Trabajo de campo	27
V.b.1 Variables	27
En el presente trabajo de investigación se presentaron como variables los efectos del FR sobre la amplitud de movimiento y la percepción de dolor a corto plazo.	27
V.b.2 Población blanco	27
V.b.3 Muestra:	27
V.b.4 Procedimiento	28
VI. RESULTADOS	30
VI.a Resultados de la revisión bibliográfica	30
VI.b Resultados del trabajo de campo	31

“Utilización de Foam Roller como estrategia para ganar amplitud de movimiento y mejorar la percepción del dolor a corto plazo”

VII. DISCUSIÓN	56
VIII. CONCLUSIÓN	59
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	61
X. ANEXOS	65
X.a Hoja de información para el participante	65
X.b Consentimiento informado	66
X.c Carta aval del director de Tesina	68

I. INTRODUCCIÓN

El Foam Roller (FR) es una herramienta de auto liberación miofascial, que busca solucionar posibles afecciones en los músculos y la fascia, previene lesiones y mejora el rendimiento deportivo. Una característica de esta herramienta, es su particular forma cilíndrica, la cual se puede encontrar en diferentes tamaños, densidades y superficies, permitiendo de esta manera efectuar su mecanismo de acción mediante la presión ejercida de la masa corporal sobre este accesorio, para así lograr localizar la zona de mayor dolor y trabajar sobre ella(1,2).

Los inicios de éste se remontan a los años 1950 por el Dr. Moshe Feldenkrais, el cual los empezó a utilizar como soporte para el cuerpo y para el trabajo del equilibrio. Los mismos eran de madera, hasta que en 1970 se fabricaron los primeros rodillos de espuma de gran densidad. Más tarde, en 1987, el fisioterapeuta Sean Gallagher fue el primero que lo utilizó como herramienta de auto-masaje. Gracias a su fácil forma de aplicación, cada vez se está implementando más su uso en la práctica deportiva, aunque existen controversias en cuanto a su dosificación, ya que no todos la conocen ni lo aplican utilizando los mismos parámetros, por ello, sería relevante que se dieran a conocer, tanto la dosificación, como así también los parámetros y efectos adversos en caso de haberlos(2).

Según los diferentes artículos publicados hasta el momento, se puede destacar que, la utilización del FR aporta beneficios a corto plazo, mejorando la amplitud de movimiento y la percepción del dolor. Esto influiría de manera directa sobre la flexibilidad de los tejidos que rodean la articulación, generando así articulaciones más saludables y una disminución de desequilibrios en la fuerza muscular. Todo esto, ayudaría a mejorar el ROM, disminuir el riesgo de lesión, aumentar el rendimiento deportivo, y tener un mayor desarrollo muscular(2).

Cuando se habla de ROM, conocido así por las siglas de “Range of Movement”, se refiere al ángulo máximo descrito entre dos segmentos del cuerpo con un plano de referencia, el cual es realizado por medio de articulaciones, es decir, es el número de grados a través del cual una articulación es capaz de moverse. Este se ve influenciado por una serie de factores como lo son la anatomía, masas musculares, flexibilidad muscular y de la piel, control

“Utilización de Foam Roller como estrategia para ganar amplitud de movimiento y mejorar la percepción del dolor a corto plazo”

nervioso, actividades diarias como la ocupación, edad, género, así como también fracturas, cirugías, discapacidades físicas, dolor entre otros(3).

A nivel deportivo, un factor no menor a tener en cuenta es el dolor, el cual es un gran limitante en el rendimiento en caso de estar presente. Se lo define al mismo como una experiencia subjetiva desagradable, que consta de aspectos sensoriales, emocionales y que varía en cada uno de los individuos. Este se desencadena por potenciales de acción que alcanzan un umbral, el cual hace referencia a la mínima experiencia de dolor que un sujeto puede reconocer(4).

Como conclusión, debido al incremento del uso de este accesorio en las rutinas de movilidad, sería relevante comprobar la utilización del FR como estrategia para ganar amplitud de movimiento y mejorar la percepción del dolor a corto plazo en personas que asisten al Centro de Alto Rendimiento Deportivo de la Ciudad de Santa Fe.

“Utilización de Foam Roller como estrategia para ganar amplitud de movimiento y mejorar la percepción del dolor a corto plazo”

II. OBJETIVOS

II.a Objetivo general

- Describir la efectividad de la utilización de Foam Roller como estrategia para ganar amplitud de movimiento y mejorar la percepción del dolor a corto plazo en deportistas de ambos sexos de entre 14 y 20 años que asisten al Centro de Alto Rendimiento Deportivo de la Ciudad de Santa Fe.

II.b Objetivos específicos

- Identificar en la literatura los parámetros de dosificación y los efectos de la utilización del Foam Roller en cuanto al rango de movimiento y percepción del dolor.
- Analizar los datos obtenidos mediante un trabajo de campo acerca de la utilización del Foam Roller en cuanto al rango de movimiento y percepción del dolor.
- Comparar la información obtenida en la literatura acerca de la utilización del Foam Roller en cuanto al rango de movimiento y percepción del dolor con la obtenida en el trabajo de campo.

III. MARCO TEÓRICO

III.a Foam Roller

III.a.1 Introducción

El Foam Roller (FR) es una herramienta de auto liberación miofascial, que busca solucionar posibles afecciones en los músculos y la fascia, previene lesiones y mejora el rendimiento deportivo(2,5).

Su utilización se ha incrementado en los últimos años, sobre todo en deportistas profesionales o personas que realicen habitualmente actividad física, con el fin de optimizar la condición física y rehabilitar lesiones(5).

Una característica de esta herramienta es su particular forma cilíndrica, la cual se puede encontrar en diferentes tamaños, densidades y superficies, permitiendo de esta manera efectuar su mecanismo de acción mediante la presión ejercida de la masa corporal sobre este accesorio, para así lograr localizar la zona de mayor dolor y trabajar sobre ella(2,5).

Generalmente se utiliza en dos momentos claves: antes de comenzar la sesión de entrenamiento o competición, con el objetivo de generar una activación en la musculatura ganando un mayor rango de movimiento articular. A su vez, también se suele utilizar al finalizar dicho entrenamiento para reducir el dolor muscular y facilitar la recuperación(2,5).

III.a.2 Historia

Los inicios del FR se remontan al año 1950 con el Dr. Moshe Feldenkrais, el cual comenzó a utilizarlo como soporte para el cuerpo trabajando de esta manera el equilibrio, por ese entonces estos rodillos estaban conformados en madera. Posteriormente, en 1970 se fabricaron de espuma con alta densidad. Por último, en 1987 el fisioterapeuta Sean Gallagher fue el primero que lo utilizó como herramienta de auto-masaje, gracias a esto, con el correr de los años el FR ha incrementado su uso, tanto en gimnasios como en centros deportivos(2).

“Utilización de Foam Roller como estrategia para ganar amplitud de movimiento y mejorar la percepción del dolor a corto plazo”

III.a.3 Forma de aplicación y Dosificación

La autoliberación miofascial con el FR se puede efectuar tanto en el pre-entrenamiento como en el post-entrenamiento. Su aplicación se realiza en el suelo, colocando el rodillo de espuma por debajo de la superficie corporal a tratar. Una vez ubicado, con el peso corporal se efectuará una presión sobre el mismo, para luego desplazarse en dirección a las fibras musculares de manera repetitiva(5).

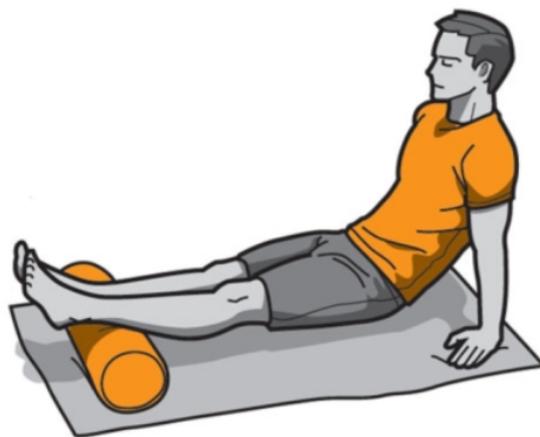


Fig.1- Aplicación del FR en tríceps sural.



Fig.2- Aplicación del FR en cuádriceps.

“Utilización de Foam Roller como estrategia para ganar amplitud de movimiento y mejorar la percepción del dolor a corto plazo”



Fig.3- Aplicación del FR en abductores.



Fig.4- Aplicación del FR en zona lumbar.



Fig.5- Aplicación del FR en glúteos.

“Utilización de Foam Roller como estrategia para ganar amplitud de movimiento y mejorar la percepción del dolor a corto plazo”



Fig.6- Aplicación del FR en isquiosurales.

No existe un protocolo de uso bien definido, pero sí una serie de recomendaciones a tener en cuenta a la hora de implementarlo:

El tiempo de aplicación debe ser por encima de 60 segundos para generar efectos positivos sobre las variables ROM y dolor, existiendo controversias en el tiempo límite de deslizamiento, aunque se sabe que rodar por 2 minutos generaría los mismos efectos que rodar por más tiempo(6).

Al igual que existen dudas entre su mayor aplicación y mayor ganancia de ROM, surge el interrogante entre un mayor tiempo de rodamiento y una menor capacidad de fuerza muscular debido a los resultados que varían de un estudio a otro. Otra recomendación, es tratar primero los puntos gatillos que el sujeto reconocerá por ser una parte especialmente sensible del músculo. Sobre estos puntos, lo recomendable es ejercer una presión continua, manteniéndola entre 30” y 90”, para a continuación “rodar” lentamente y de manera más extensa, abarcando todo el segmento, en un sentido y en el sentido contrario, durante 60”-120”(2,6).

El FR rara vez se utiliza de manera individual, se puede ver como en gimnasios o establecimientos deportivos se combina con diferentes técnicas de estiramiento. Según las bibliografías encontradas los efectos fueron superiores cuando la herramienta se aplicó junto a estiramientos estáticos, a su vez, esta

“Utilización de Foam Roller como estrategia para ganar amplitud de movimiento y mejorar la percepción del dolor a corto plazo”

combinación produjo una disminución de la fuerza muscular que en contraposición no se vio al aplicarlo de manera aislada o con estiramientos dinámicos(6).

Para finalizar las recomendaciones, solamente hay que aplicarlo en zonas musculares sin llegar a trabajar tendones, superficies óseas y articulaciones. Tampoco es recomendable aplicarlo en zonas muy dolorosas como lesiones fibrilares. La mayoría de las personas se pueden beneficiar de la autoliberación miofascial con el FR, pero éste, está contraindicado en sujetos con insuficiencia cardiaca congestiva, insuficiencia renal, trastornos hemorrágicos o enfermedades cutáneas contagiosas(7).

III.a.4 Beneficios

Históricamente, los estiramientos han sido la técnica más utilizada para mejorar la flexibilidad de los deportistas a corto plazo, justo antes de una sesión de entrenamiento o de una competición. Este afán de incrementar la flexibilidad previamente a un esfuerzo físico se justifica por el deseo de alcanzar el rango de movimiento óptimo (ROM) para así generar el desarrollo de la máxima fuerza posible durante la realización de gestos deportivos.

Para un mejor entendimiento nos centraremos en explicar que es la flexibilidad, su clasificación, beneficios, factores que la modifican y formas de medición.

III.a.4.1 Flexibilidad

“La flexibilidad se define como la capacidad para desplazar una articulación o una serie de articulaciones a través de una amplitud de movimiento completo, sin restricciones ni dolor, influenciada por músculos, tendones, ligamentos, estructuras óseas, tejido graso, piel y tejido conectivo asociado”(8).

III.a.4.1.1 Clasificación de flexibilidad

Existen dos tipos básicos de flexibilidad: estática y dinámica. La flexibilidad estática se refiere a la habilidad de alcanzar un punto en el rango de movimiento de la articulación. La misma depende de muchos factores, incluyendo la estructura de la articulación y la rigidez muscular, tendinosa y ligamentosa que

están adheridas a ella. Por otro lado, la flexibilidad dinámica, en contraposición a la estática, involucra movimiento, es decir, es la habilidad para mover una articulación rápidamente a través de su rango de movimiento y con poca dificultad. Esta puede ser importante tanto para las actividades cotidianas como para los deportes, sin embargo, debido a que la flexibilidad dinámica es más fácil de medir y ha sido mejor investigada, la mayoría de los test de medición y programas de estiramiento tienen por objetivo la flexibilidad estática(9).

III.a.4.1.2 Beneficios de una correcta flexibilidad

Una articulación que no posee una correcta flexibilidad es propensa a sufrir lesiones y no proporcionar un rendimiento deportivo óptimo. Por el contrario, una articulación flexible tiene menos rigidez muscular, lo que hace que se mueva con mayor libertad y fluidez. Esto hace que las probabilidades de sufrir una lesión disminuyan y que el rendimiento deportivo en los atletas sea lo más efectivo posible. De igual forma, una articulación con estas características genera un retardo en el dolor muscular residual (DOMS) con una mejora de la coordinación neuromuscular(9).

III.a.4.1.3 Factores que influyen en la flexibilidad

La flexibilidad de los tejidos está influenciada por diferentes factores. Consecuentemente se puede ver afectada por temperaturas, tipos de tejidos que rodeen la articulación, tiempo expuesto a fuerzas de tensión o tracción, sexo, edad, entre otros(9).

La estructura ósea, por ejemplo, en un codo fracturado, una inadecuada reparación, con exceso de calcio o una osificación heterotópica, puede restringir la movilidad articular. Del mismo modo, los tejidos que rodean la articulación también son influyentes en la flexibilidad. La masa adiposa puede actuar como una cuña entre dos brazos de palanca produciendo una limitación articular, así como también el músculo, los tendones y la fascia, si no cuentan con su extensibilidad normal, suelen ser estructuras causantes de la limitación de la amplitud de movimiento. Por su parte, el tejido nervioso está sometido a complicados movimientos de alargamiento, deslizamiento y compresión durante las actividades de la vida diaria, por eso debe adaptarse a dichos cambios de longitud para evitar ser lesionado. La disminución de la movilidad afectará no

solo a las funciones que le son propias, sino también tendrá una repercusión directa en la amplitud de los movimientos del aparato locomotor, generando además cuadros dolorosos(9).

Por otra parte, el sexo femenino suele ser más flexible que el masculino. Del mismo modo se sabe que la flexibilidad alcanza su desarrollo máximo entre las edades infantil y juvenil, es decir, de los 14 a 17 años, reduciéndose con el paso del tiempo. Además, el calentamiento muscular previo y la temperatura ambiental elevada, disminuyen la viscosidad del sarcoplasma mejorando la elongación del músculo, a la inversa que las temperaturas bajas. Por otro lado, el cansancio produce un cúmulo de ácido láctico, que conlleva a una disminución del umbral de los husos neuromusculares, haciéndolos más excitables frente al estiramiento, dificultando la elongación muscular. Finalmente los hábitos posturales, entrenamientos y actividades laborales, es decir, las costumbres sociales, no pueden pasar desapercibido a la hora de hablar de flexibilidad, como así también los estados emocionales y la hora del día(9).

En resumen, la flexibilidad está presente en los gestos deportivos, así como en el desempeño de tareas diarias sencillas. Esta cualidad física ha sido descuidada en los programas de entrenamiento, sin embargo, actualmente surgen cada vez más estudios sobre ella y es por ello que el interés se ha visto incrementado por su importancia en contextos como la salud, la rehabilitación y el deporte.

III.a.4.2 Beneficios sobre el dolor

Naturalmente, como les ha sucedido en alguna ocasión luego de realizar una actividad física a alta intensidad o un ejercicio al que no se está acostumbrado, se produce un dolor muscular de aparición tardía (DOMS) o también llamado agujetas. La intensidad del mismo aumenta dentro de las primeras 24 horas posteriores al ejercicio, alcanzando su punto máximo entre las 24 y las 72 horas, para luego disminuir y finalmente desaparecer en 5 a 7 días. Las sensaciones asociadas con DOMS son muy variables y van desde una ligera rigidez muscular que desaparece con la actividad diaria regular, hasta un dolor gravemente debilitante que restringe cualquier movimiento. Esto se da por el daño estructural de los músculos y el tejido conectivo que provoca alteraciones

en la función muscular y la mecánica articular, de tal manera que estas alteraciones pueden reducir sustancialmente el rendimiento o la intensidad de entrenamiento óptima para los atletas(14).

Una nueva forma que usan los profesionales para ayudar a la recuperación, es decir, para aliviar el DOMS, es el uso de rodillos de espuma, que se ha convertido en una práctica común para tratar o prevenir las restricciones de los tejidos blandos. Este se puede considerar una forma de masaje muscular autoinducido porque la presión que ejerce el rodillo, se asemeja a la presión ejercida durante la manipulación manual por parte de un terapeuta(14).

La mayoría de los estudios evalúan esta variable a través de dos maneras, la primera es la sensación subjetiva de dolor mediante Escala Visual Analógica (VAS) y la segunda a través del dolor a la palpación, refiriéndose al umbral de dolor por presión(9,13).

III.b Biomecánica de los materiales

En el proceso de las terapias miofasciales, como en este caso el FR, se utilizan principios de propiedades de deformación de materiales. Naturalmente se conoce que los tejidos del cuerpo, especialmente el tejido conectivo, presenta propiedades elásticas, es decir que tiene capacidad de regresar a sus condiciones geométricas iniciales después de detener la aplicación de una fuerza, así como también viscosas, es decir, de quedar permanentemente deformado, por esta razón se dice que la característica sobresaliente del tejido conectivo es la viscoelasticidad. Además de esta propiedad viscoelástica, los tejidos del cuerpo humano son anisotrópicos, dado que su respuesta es distinta según la dirección de aplicación de la fuerza, por ejemplo, el tendón tolera bien las fuerzas longitudinales, el ligamento soporta más las fuerzas transversales, mientras que la cápsula es menos anisotrópica que los anteriores debido a su buena respuesta en distintas direcciones(16).

Durante la aplicación de las terapias los tejidos sufren un estrés, entendiendo a éste como la resistencia opuesta por un objeto a la deformación, o también como la reacción de un objeto a la aplicación de una fuerza, y

normalmente es proporcional a la misma fuerza, dependiendo de esta puede ser por tensión, compresión o cizallamiento(16).

Ante la aplicación de estas fuerzas los tejidos sufren variaciones de su forma (deformación), donde la misma puede ser reversible o irreversible dependiendo de la magnitud de las mismas. Para poder iniciar la deformación de un tejido, en primer lugar se debe pasar del estado de reposo al estado de tensión, lo que se conoce como deformación pre elástica. Cuando la variación de la forma se anula al cesar la aplicación de la fuerza, es decir, el objeto regresa a sus características geométricas iniciales, llamamos deformación elástica/ deformación reversible. En cambio, si la variación de la forma es permanente incluso luego de finalizar la aplicación de la fuerza, es decir, que el objeto no regresa a sus características iniciales, la deformación es plástica/irreversible, con una consecuente pérdida de energía, lo que se conoce como histéresis. Al mantener la misma fuerza durante un tiempo mayor, se produce una mayor deformación del material, la cual tiene su límite, ya que si esa fuerza continua se puede producir una microfractura del tejido, este fenómeno es conocido como deformación bajo presión constante o creep(16).

Además, se debe tener en cuenta la velocidad y la temperatura, en cuanto a la primera, a la hora de realizar una fuerza de tracción la respuesta del tejido va a variar, de modo que, si se aplica una carga intensa durante un tiempo corto, el tejido se rompe rápidamente, si la carga es moderada, el tejido se tiende a elongar antes de la ruptura, produciendo aún más elongación si la carga es de leve a moderada durante un largo tiempo. Por su parte, en cuanto al nivel térmico o el grado de temperatura, se debe saber que los materiales se hacen más rígidos a bajas temperaturas y por ende se fatigarán a mayor tensión y menor elongación. Esto es importante para las terapias miofasciales, ya que el frío ayuda a rigidizar y el calor a elongar(16).

Para finalizar, es importante tener en cuenta que los materiales biológicos tienen la capacidad de adaptarse y hacerse más fuertes dependiendo de la frecuencia de las cargas. Si esta es muy alta el tejido no tendrá la capacidad de adaptarse, como ocurre en una fractura por stress o síndrome por sobreuso(16).

III.b.1 Mecanotransducción y tensegridad

Se sabe que todas las células y los tejidos del cuerpo están expuestos a lo largo de la vida al estrés mecánico, y que la interacción entre los mismos es esencial para la salud y el funcionamiento apropiado de los tejidos y los órganos de nuestro cuerpo(16).

Esta estructura está muy organizada, sumergida en la sustancia fundamental extracelular, y con una membrana que permite la conexión entre los dos ambientes, interno y externo(16).

A nivel microscópico, la célula, lejos de ser una bolsa cerrada llena de sustancia gelatinosa, presenta una estructura interna, denominada citoesqueleto, el cual determina la forma de cada célula, la ayuda a moverse y mantiene el núcleo celular en la posición apropiada. Está compuesto por tres tipos de proteínas (microfilamentos, filamentos intermedios y microtúbulos) organizadas en cadenas. El mismo, junto con la matriz extracelular, constituye un sistema que se adapta con sorprendente rapidez y flexibilidad a las condiciones y requerimientos externos e internos, equilibrando la compresión, contención, y cediendo a las fuerzas sin romperse(16).

La célula y el núcleo se conectan físicamente en su interior a través de los filamentos tensiles y por el líquido citoplásmico, siendo los receptores de membrana, también conocidos como integrinas, uno de los medios de comunicación entre el interior y exterior celular. Los receptores en la superficie celular captarán de forma inmediata estímulos mecánicos transformándolos en químicos, esta información viajará al interior de la célula (núcleo) produciendo cambios estructurales dentro de la misma, en otras palabras, cambiando la geometría de la superficie celular, como sucede al aplicar el FR, se podrían alterar las reacciones bioquímicas de la célula, e incluso, quizá, la distribución de las proteínas que definen los genes, este proceso es conocido como mecanotransducción. Por lo general, se considera que la información se transmite a través del sistema nervioso y del sistema endocrino, sin embargo, los descubrimientos realizados desde hace varias décadas, revelan que algunas hormonas actúan sobre la superficie y otras penetran directamente hacia el interior de las células, por lo tanto, la intercomunicación se realiza en dos niveles: químico y mecánico. Así se puede arriesgar la opinión de que cada célula de nuestro cuerpo recibe la información sobre las actividades de otros

puntos (de otras células) a través de esta compleja red de interconexión e información, de manera que, al presionar ligeramente la estructura en un rincón determinado, toda la estructura, en consecuencia, tiene que cambiar(16).

Por esta razón, esto permite realizar un análisis de las reacciones mecánicas y bioquímicas entre los diferentes niveles y tejidos de nuestro cuerpo, permitiendo deducir que una acción mecánica inicial realizada en las terapias miofasciales sobre la superficie corporal (la piel), como es el caso del FR, puede tener perfectamente bien su impacto mecánico en el interior celular, a través de una continua red de comunicación, llegando así a la intimidad celular, donde se encuentra depositada la esencia de nuestro cuerpo, que es el material genético. De igual manera, esta red de comunicación se lleva a cabo a nivel macroscópico, donde el sistema fascial es el que permite la unión y lo que se denomina tenseguridad entre las diferentes estructuras(16).

Es importante en primer lugar entender el término “tenseguridad”, el mismo se puede traducir como “integridad de tensión”. La teoría que lleva este nombre se originó con los estudios del escultor Kenneth Snelson, quien construyó unos prototipos que contenían elementos que sólo respondían a la compresión, junto con elementos que sólo respondían a la tracción. Un conjunto estructural de ese tipo se dice que está en un estado de pre estrés, es decir, que está “preparado”, incluso en ausencia de fuerzas externas, para responder eficazmente a requerimientos dinámicos de cualquier orientación, independientemente de la acción de las fuerzas gravitatorias. Un incremento de tensión en un punto se equilibra instantáneamente con un incremento de compresión y de tracción en puntos geoméricamente distantes al punto de aplicación. Este comportamiento, debido a la interacción entre elementos rígidos (que reaccionan a la compresión) y elementos flexibles (que reaccionan a la tracción), se define como auto estabilizante(16).

Más allá de las observaciones mencionadas, el principio de “tenseguridad” se puede aplicar a cualquier escala en el cuerpo humano(16).

Al aplicar el modelo de tenseguridad a nivel macroscópico, hay que hacer algunas salvedades: no se puede hablar simplemente de elementos tensiles (músculos y tendones) y rígidos (huesos). Por ejemplo, los huesos contienen ambos tipos de fibras, tensiles y compresivas, constituyendo en sí mismas una estructura de “tenseguridad”(16).

En el sistema fascial, hay que incluir también en el análisis el comportamiento de las fuerzas aplicadas dentro del esqueleto. El cuerpo es un sistema continuo y global, desde la más mínima célula hasta la columna vertebral, por esta razón, al aplicar tensión en un punto del conjunto, todo el cuerpo reacciona al unísono, los elementos interconectados de la estructura se reajustan globalmente en respuesta a cualquier acción mecánica local, es por ello que al aplicar el FR o alguna técnica de liberación miofascial en una determinada zona, no solo intervendrá en la misma, sino que también repercutirá en otras partes(16).

III.c Liberación Miofascial

III.c.1 Concepto

Como su nombre lo indica, la liberación miofascial es una técnica que busca solucionar posibles problemas en el sistema miofascial. Cuando se habla de autoliberación, como es el caso del FR, la misma consiste en una aplicación terapéutica que realiza el propio individuo, con el fin de reducir barreras restrictivas o adherencias que se generen entre las capas de la unidad miofascial.

III.c.2 Fascia y su relación con la flexibilidad

“Hay diversas definiciones de la fascia; las tres nomenclaturas más comunes, apuntan que la fascia es un tejido conjuntivo que forma una red tridimensional que rodea, sostiene, suspende, protege, conecta y divide los componentes musculares, esqueléticos y viscerales corporales, la cual se reorganiza a lo largo de las líneas de tensión impuestas en el cuerpo, lo que puede generar estrés en cualquier estructura envuelta o relacionada con la fascia, con los consecuentes efectos mecánicos y fisiológicos(17).

Este tipo de tejido es el más abundante del cuerpo humano, representando el 16% del peso de una persona(17).

Los enfoques topográficos y comparativos permiten distinguir tres tipos diferentes de fascias: la superficial, la profunda y la visceral. La primera está más conectada a la piel, mientras que la segunda a los músculos, por lo que cada contracción muscular moviliza el sistema fascial y cada restricción del mismo

afecta al funcionamiento correcto del sistema muscular. Por otro lado, la tercera, como su nombre lo indica, se encuentra en conexión con las vísceras(17).

Debido a su amplia distribución, se dice que la fascia no tiene ni origen ni inserción. Además, la misma crea diferentes capas interdependientes con varias profundidades, desde la piel hasta el periostio, formando una estructura mecano-metabólica tridimensional, lo que hace variar su espesor según la región del cuerpo, pero habitualmente es fina, casi transparente(17).

La fascia está mínimamente vascularizada pero altamente inervada, por lo que puede volverse dolorosa. Además, posee una densa población de mecanorreceptores como los órganos tendinosos de Golgi y otros receptores interfasciales como los corpúsculos de Pacini, los órganos de Ruffini y las terminaciones de fibras sensitivas tipo III y IV(17).

Si nos enfocamos en su microestructura, se puede decir que la misma está formada por colágeno (proteína que le asegura fuerza y protección frente a los estiramientos excesivos), elastina en menor medida (proteína que le proporciona elasticidad en zonas específicas como tendones, piel, arterias) y reticulina. Por otro lado, el tejido de cohesión está formado por heparina, fibronectina y ácido hialurónico ofreciendo un substrato a las células del sistema nervioso, vascular y al epitelio. También posee células libres, entre las más importantes se puede destacar en primer lugar a los fibroblastos, quienes tienen la capacidad de sintetizar el colágeno necesario para renovar y reestructurar la red fascial. En segundo lugar, los glóbulos blancos, que están encargados del sistema inmune del cuerpo. Para terminar, la sustancia fundamental, la cual es rica en agua y rellena el espacio entre las fibras de colágeno y elastina, esto permite en condiciones normales, absorber los cambios compresivos de las fuerzas y distribuir la presión por todo el cuerpo de manera simétrica(17).

Por lo tanto, el sistema fascial tiene la capacidad de absorber los impactos, amortiguar las presiones y distribuir por todo el cuerpo el efecto de un movimiento o de un traumatismo gracias a las propiedades de los proteoglicanos, que actúan como lubricantes. Esta capacidad de adaptación de la fascia permite que tanto las lesiones como el proceso de curación se puedan transmitir de una parte del cuerpo a otra(17).

A pesar de estas cualidades, mantener una postura viciosa, sufrir un traumatismo, inmovilizaciones prolongadas, estrés repetitivo y padecer un proceso inflamatorio, pueden ser factores causantes de una deformación que conlleva a la aparición de entrecruzamientos patológicos entre las fibras de colágeno y elastina, produciendo la formación de adherencias(17).

Como ya hemos descrito, las adherencias, forman parte de los factores que perjudican a la flexibilidad, que consecuentemente generará una pérdida de movilidad articular y/o la posible formación de bandas tensas donde se alojan los puntos gatillos. Se conoce que con las técnicas de liberación miofascial y en el caso, con la auto-liberación miofascial con FR, se puede influir de forma directa sobre la orientación de las fibras de colágeno, con el fin de solucionar la presencia de alteraciones faciales y así mejorar el dolor, la flexibilidad y el funcionamiento del sistema muscular(17).

III.d Evaluaciones de flexibilidad para miembros inferiores

III.d.1 Test de evaluación y Pruebas funcionales

Las pruebas funcionales son una herramienta para evaluar el movimiento fundamental, cuyo objetivo principal es valorar el sistema de cadena cinética del cuerpo, donde este se evalúa como un sistema vinculado de segmentos interdependientes, que a menudo trabajan en dirección proximal a distal para iniciar el movimiento, proporcionando además, información que indica si un atleta tiene problemas de estabilización y/o movilidad(18).

Siguiendo por esta línea, la sentadilla profunda Overheadsquat es una prueba que involucra la mecánica de todo el cuerpo y un gran control neuromuscular general. Para su correcta ejecución, se debe de presentar una buena coordinación de las extremidades, como así también, estabilidad del core con las caderas y hombros en posiciones simétricas. Además, esta prueba evalúa la movilidad de las caderas, rodillas y tobillos de forma bilateral, simétrica y funcional(18).

Para realizar este ejercicio los pies deberían estar apuntando hacia adelante, luego el atleta toma el bastón por arriba de su cabeza ajustando la posición de separación de los brazos hasta formar un ángulo de 90°. A

continuación, se presiona el bastón sobre la cabeza con los hombros flexionados y abducidos, teniendo los codos completamente extendidos, evaluando de esta forma la estabilidad, la bilateralidad y una posible asimetría de los hombros, como así también, la región escapular y la espina torácica. Por último, se comienza a descender lentamente hacia una posición de cuclillas lo más profunda posible, con los talones sobre el suelo, la cabeza y el pecho hacia delante, para luego retomar a la posición inicial(18).



Fig.7-Test funcional - Sentadilla profunda u Overheadsquat.

Por otro lado, el pasaje de valla o Hurdle Step, también requiere de coordinación y estabilidad entre caderas y el tronco durante su ejecución, así como balance y estabilidad sobre la pierna de soporte. El paso sobre la valla evalúa la movilidad funcional bilateral y la estabilidad de los eslabones cinemáticos inferiores(18).

En cuanto a su ejecución, se debe iniciar el ejercicio con los pies juntos, alineados tocando la base de la valla, ajustándose la misma a la altura de la tuberosidad anterior de la tibia. Al mismo tiempo, se debe sostener un bastón sobre la nuca y luego se le pide al atleta que pase una pierna por encima de la valla y que toque con su talón en el suelo, mientras se mantiene la pierna de apoyo extendida. A partir de ahí, se mueve la pierna a la posición inicial(18).

“Utilización de Foam Roller como estrategia para ganar amplitud de movimiento y mejorar la percepción del dolor a corto plazo”

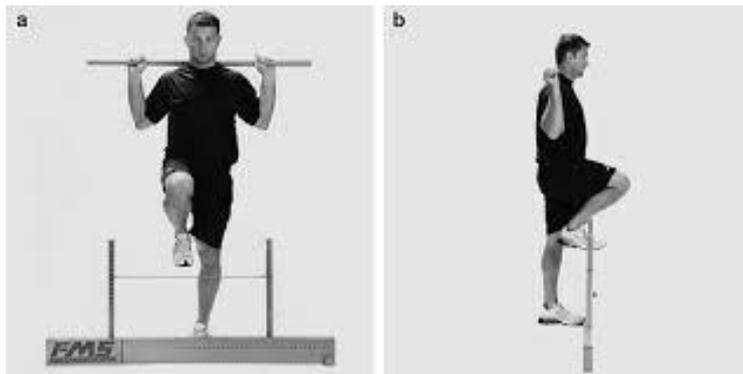


Fig.8-Test funcional - Pasaje de valla o Hurdle Step.

Otro patrón de movimiento presente en muchas acciones deportivas, es la estocada en línea. Este permite analizar el control motor, la movilidad y la actividad del core de los músculos involucrados en la antirrotación, desplazamientos laterales y los cambios de dirección. Hay que tener en cuenta que al tener una estrecha base de sustentación durante su ejecución, se requiere de un control dinámico de la pelvis y del core(18).

Para realizar dicho ejercicio, se debe comenzar midiendo la longitud de la tuberosidad anterior de la tibia desde el suelo. Luego se le pide al sujeto que coloque su pie de atrás en el extremo de la línea y el talón del pie opuesto en la marca obtenida de la longitud de la tibia. A continuación, se coloca un bastón detrás de la nuca, tocando la cabeza, la columna dorsal y el sacro, tomando el mismo a la altura de la columna cervical con la mano opuesta al pie que va adelante, mientras la otra mano toma el bastón a la altura de la columna lumbar, manteniendo siempre vertical en todo el movimiento(18).



Fig.9-Test funcional - Estocada en línea.

Para finalizar, la puntuación que se utiliza para calificar estas pruebas

funcionales, es una escala ordinal que va de 0-3, donde este último representa la capacidad del sujeto para realizar el patrón de movimiento funcional como se describe, mientras que el número 2 indica que existe algún tipo de compensación al completar el patrón, otorgando una puntuación de 1 cuando el sujeto no puede realizar el movimiento. Por otra parte, se registra un cero si hay dolor asociado con cualquier parte de la prueba(18).

III.d.2 Test de Thomas

Una de las herramientas que más se utiliza a la hora de evaluar la flexibilidad del recto anterior de los cuádriceps es el Test de Thomas modificado (TTM). El mismo se ejecuta con el sujeto sentado en un extremo de la camilla, y desde esta posición, se deja caer hacia atrás quedando en decúbito supino, sujetándose ambas rodillas al pecho. De esta manera, nos aseguramos que la columna lumbar esté en contacto con la camilla y que la pelvis se coloque en retroversión. A continuación, la persona suelta la pierna a valorar sin dejar de mantener la pierna contralateral en posición de máxima flexión de cadera, tirando de ella hacia el pecho con los brazos, y en esta posición se medirá posteriormente el ángulo formado por la rodilla, así como la tensión ejercida por los músculos. Durante la medición, es primordial mantener la pierna contralateral en máxima flexión de cadera para evitar la tendencia a la anteversión pélvica lo que disminuiría la tensión a nivel del psoas ilíaco y del recto anterior del cuádriceps de la pierna a valorar y como consecuencia, alteraría los resultados de las mediciones(19).

A partir de este test, se miden cuatro ángulos para cada miembro. En primer lugar, la longitud del iliopsoas se determina midiendo el ángulo de flexión de la cadera, evidenciando un acortamiento del mismo si la parte posterior del muslo no contacta con la camilla. En segundo lugar, se debe mirar si la rodilla forma un ángulo de 90°, determinando un acortamiento si el mismo es mayor. En tercer lugar, el ángulo de abducción de la cadera en relación con el fémur y el ángulo de la pelvis, representa la flexibilidad del tensor de la fascia lata, al ser este un potente abductor, un acortamiento del mismo llevaría el miembro del sujeto a dicha posición. Por último, el sartorio es un músculo que discurre en “S” desde la espina iliaca antero-superior, hasta el extremo proximal de la tibia, debajo del cóndilo medial. Por lo tanto, observar el miembro en rotación externa

“Utilización de Foam Roller como estrategia para ganar amplitud de movimiento y mejorar la percepción del dolor a corto plazo”

del fémur en un plano frontal, es indicativo de una disminución de la flexibilidad del mismo(19).



Fig.10-Test de Thomas.

III.d.3 Test de Ake

El test de AKE, también conocido como test de extensión de la rodilla con cadera flexionada es uno de los más utilizados para medir la flexibilidad de la musculatura isquiosural. Este se inicia desde la posición de decúbito supino con flexión de cadera y rodilla a 90°, luego se sitúa un goniómetro sobre la cara lateral de la rodilla haciendo coincidir su eje de giro con el de la misma. A continuación, se realiza una extensión lenta y progresiva de la rodilla, manteniendo flexionada la cadera a 90°, hasta que aparezca dolor o malestar por la tirantez en la parte posterior del muslo. A partir de allí, se mide el ángulo que falta para su extensión completa(20).

Este test aparece descrito por Bado en 1979 como principal maniobra de exploración. Al medir, se consideran entre 0-15° de flexión de la rodilla valores normales. Por otro lado, una limitación moderada sería aquella que se encuentra entre los 15-35°, siendo limitación severa si los valores son iguales o superiores a 35°(20).

La principal ventaja de este test se debe a su diseño, por analizar específicamente la extensibilidad de la musculatura isquiosural al estar implicada (teóricamente) una sola articulación. Al contrario, sus principales inconvenientes son la subjetividad, la imprecisión y los errores en su ejecución, los cuales se pueden disminuir midiendo el valor angular mediante goniómetros de rama larga o diseñados específicamente para ello (transportador de pared, goniómetro

modificado de Fisk, goniómetro con brazo pivotante, isquiogoniómetro) y con un buen entrenamiento en la ejecución del test. Es difícil discernir, en los individuos con marcada flexibilidad lumbar (hipermovilidad lumbar), entre el movimiento de las coxofemorales y el de la retroversión pélvica con flexión lumbar. Una forma de diferenciarlo es colocar nuestra mano bajo el raquis lumbar para detectar los cambios de presión (Signo de Mau), otra es palpar la EIAS aunque no evitan el componente subjetivo. Por lo tanto, la dificultad inherente de estos test es la implicación de la pelvis y secundariamente la flexión (limitada o excesiva) de la columna lumbar que según Kendall puede interferir en el resultado obtenido(20).



Fig.11-Test de Ake.

III.d.4 Test de Lunge

Durante las actividades diarias tales como caminar, subir y bajar escaleras, sometemos a nuestro cuerpo a diversidad de movimientos cíclicos. Cuando las estructuras funcionan de manera correcta no implica un riesgo de lesión para el sujeto. Sin embargo, ante una disminución del rango articular de alguna de las estructuras se producen alteraciones que pueden desencadenar una patología. Concretamente, la disminución del ROM del tobillo provoca una demanda incrementada a la rodilla y la cadera, asumiendo un riesgo de lesión y a una disminución del rendimiento en el caso de los deportistas. En todas las prácticas deportivas es muy importante la influencia del tobillo, y por ende es fundamental la valoración de su funcionalidad. Para la evaluación de la dorsiflexión del tobillo tenemos como herramienta el test de Lunge (TL)(21,22).

El test de Lunge (TL) es una prueba funcional utilizada para evaluar indirectamente la dorsiflexión del pie, midiendo el avance máximo de la tibia sobre el retropié en posición de carga de peso. Se trata de una prueba con

Gabutti, Franco
Moreyra, Leonel

elevada fiabilidad entre probadores y entre sesiones, que presenta correlación entre los grados de amplitud de movimiento del tobillo en dorsiflexión y la distancia máxima de zancada, como también una correlación entre el rendimiento del TL y la cinemática del tobillo durante la marcha y la carrera. Además, el TL es empleado para detectar déficits de amplitud de movimiento en aquellos sujetos con patología traumática (inestabilidad) de tobillo y medir el progreso durante procesos de rehabilitación, demostrándose también que este, puede ser utilizado como predictivo de lesiones(21,22).

A continuación, se realizará un breve resumen del protocolo estandarizado descrito por Bennell en 1998. Como preparación se realizará una línea vertical en la pared perpendicular a la cinta métrica del suelo, de modo tal que entre ambos formen un ángulo de 90°. Luego se colocará el pie perpendicular a la pared, sobre la línea del suelo con el talón y el primer dedo alineados, apoyando las manos en la pared y dejando la pierna no evaluada en una posición cómoda. A partir de allí, el individuo deberá dirigir la rodilla hacia la línea dibujada en la pared, mientras que el explorador sujeta el talón del paciente evitando que el mismo se despegue del suelo. Una vez que alcance dicha posición, se medirá la distancia desde el extremo del primer dedo hasta la pared. Se podrán realizar hasta 5 intentos, alejando o acercando secuencialmente el pie de la pared en función de la movilidad del paciente, registrando la media de las 3 mejores pruebas. Es importante aclarar que cada cm de distancia entre el primer dedo del pie y la pared equivale a 3,6° de dorsiflexión de tobillo. Por consiguiente, se consideran como valores de normalidad aquellos que se aproximan a los 10 cm, no obstante, cuando la cifra está por debajo de este valor se considera limitada(21,22).



“Utilización de Foam Roller como estrategia para ganar amplitud de movimiento y mejorar la percepción del dolor a corto plazo”

Fig.12-Test de Lunge.

IV. JUSTIFICACIÓN

A nivel deportivo, se sabe que tener una correcta flexibilidad y movilidad articular, se correlaciona con un mejor rendimiento. Las articulaciones, como engranajes que comunican partes y funciones, son responsables del buen funcionamiento del cuerpo, por lo que mantenerlas saludables es algo indispensable, al contrario, si se tiene una articulación con limitaciones, el rendimiento deportivo decaerá y aumentará la probabilidad de sufrir algún tipo de lesión.

Naturalmente, el entrenamiento consta de 3 fases, tanto en la primera de ellas como en la última, es decir, la de calentamiento y la de vuelta a la calma, se llevan a cabo rutinas de movilidad en donde pueden estar incluidos distintos tipos de accesorios, donde se encuentra dentro de éstos el FR, el cual en los últimos años ha tomado mayor protagonismo. Debido a la relevancia que ha adquirido el uso de este accesorio, su incremento, su fácil acceso ya que se encuentran disponibles en la mayoría de gimnasios o lugares donde se realizan prácticas deportivas, sería de vital importancia poder comprobar los beneficios hallados en la literatura hasta el día de la fecha, para tener una herramienta útil y segura a la hora de ejercer una rutina de movilidad previa o posterior a la realización de ejercicio.

V. MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó una búsqueda bibliográfica previa y luego un trabajo de campo cuantitativo, observacional, descriptivo, prospectivo y de corte transversal.

V.a Revisión bibliográfica

Se realizó una revisión bibliográfica con el fin de obtener y comparar resultados, para responder a los objetivos planteados consultando los artículos publicados en el período comprendido entre los años 2012 a 2022 en las siguientes bases de datos: BVS, PubMed y Biblioteca Electrónica de Ciencia y Tecnología del MinCyT.

Se utilizaron las siguientes palabras claves:

Términos DeCS:

- Rango del movimiento articular.
- Umbral del dolor.
- Terapia de liberación miofascial.

Términos MeSH:

- Range of Motion, Articular.
- Pain threshold.
- Myofascial Release Therapy.

Términos Libres:

- Foam Roller.
- Rodillo de espuma.
- Flexibility.
- Fascia.
- Test de Ake.
- Test de Thomas.
- Test de Lunge.
- Functional movement screen.

“Utilización de Foam Roller como estrategia para ganar amplitud de movimiento y mejorar la percepción del dolor a corto plazo”

Se realizaron las siguientes combinaciones de términos:

- "Range of Motion, Articular"[Mesh] AND " foam roller".
- "Range of Motion, Articular"[Mesh] AND "Pain Threshold"[Mesh] AND "Foam roller".
- "Myofascial Release Therapy"[Mesh] AND "foam roller".
- "Test de thomas" AND "flexibility " .
- "Test de ake" AND "flexibility" .
- "Test de lunge" AND "flexibility " .

V.b Trabajo de campo

Se realizó un trabajo de campo observacional con el fin de obtener información y determinar los beneficios del Foam Roller en cuanto a amplitud de movimiento y percepción del dolor.

V.b.1 Variables

En el presente trabajo de investigación se presentaron como variables los efectos del FR sobre la amplitud de movimiento y la percepción de dolor a corto plazo.

V.b.2 Población blanco

Deportistas de ambos sexos de entre 14 y 20 años que asisten al Centro de Alto Rendimiento Deportivo de la Ciudad de Santa Fe.

V.b.3 Muestra:

En primera instancia fueron evaluados 41 deportistas de entre 14 y 20 años de ambos sexos, que realizaban actividad física al menos 3 veces por semana asistiendo al Centro de Alto Rendimiento Deportivo de la Ciudad de Santa Fe, de los cuales permanecieron solo 23 participantes a la hora de llevar a cabo el trabajo de campo, debido a la falta de disponibilidad horaria por concurrencia a otros establecimientos. El protocolo se realizó durante los meses de octubre y noviembre del año 2022.

Criterios de Inclusión: Deportistas que realizaban actividad física al menos 3 veces por semana.

Criterios de Exclusión:

- Lesión, dolor o malestar que pueda producir un sesgo en las evaluaciones.
- Falta de disponibilidad horaria.
- Falta de presentación del consentimiento informado.
- Falta de compromiso por parte de los participantes.

V.b.4 Procedimiento

En primera instancia, se invitó a participar voluntariamente en dicho estudio a los deportistas, donde a los interesados se les comunicó mediante un consentimiento informado (**Anexo X.b**) que la participación sería de manera anónima. Una vez recibido los consentimientos informados se llevó a cabo el estudio.

Durante la primera semana se realizaron las mediciones correspondientes previas a la aplicación del FR llevadas a cabo por 6 alumnos, donde se evaluó la flexibilidad dinámica de ambos miembros inferiores en cada uno de los individuos. Para ello, fueron ingresando en grupos de 5 personas, a excepción del último grupo conformado por 6, para de esta manera llegar al total de los 41 participantes. En primer lugar se evaluó la flexibilidad de los flexores de cadera mediante el Test de Thomas, una vez obtenidos los resultados del mismo se continuó con el Test de Ake, evaluando con el mismo la flexibilidad de la musculatura isquiosural mediante la utilización de la aplicación “Clinometer”. Luego, se utilizó el Test de Lunge para valorar la dorsiflexión de tobillo, cuantificando los centímetros a través del uso de una cinta métrica. Para finalizar las primeras evaluaciones, se llevaron a cabo 3 pruebas funcionales de movimiento con el fin de evaluar la funcionalidad. Las mismas fueron la sentadilla profunda, el pasaje de vallas y la estocada en línea.

En segundo lugar, desde el lunes 17 de octubre al miércoles 9 de noviembre, se llevó a cabo la aplicación de un tubo de PVC de 200 mm de diámetro, de superficie lisa, el cual fue utilizado dos días a la semana (lunes y miércoles de 16hs a 16.30hs), supervisado por 2 examinadores en el gimnasio del CARD, participando 23 de los 41 participantes que se habían evaluado al comienzo debido a la falta de disponibilidad horaria por concurrencia a otros

establecimientos. Previamente a la aplicación del FR, se realizó una sesión de familiarización con el material, en la que se explicó detalladamente el protocolo a seguir, la forma en la que realiza la auto-liberación miofascial así como las zonas donde no se debía aplicar el FR (tendones, zonas óseas, articulaciones), además, los participantes fueron sometidos a la evaluación de la sensación subjetiva de dolor mediante Escala Visual Analógica (VAS) en la primera, quinta y última sesión, con el fin de comprobar la eficacia de este elemento sobre esta variable. El FR se empleó en los grupos musculares cuádriceps, abductores, aductores, tríceps sural, isquiosurales, glúteos y zona lumbar, durante un periodo de 90" por grupo muscular, siendo elegida esta duración de aplicación en base a la literatura que sugiere que es necesario mantener una presión constante sobre la musculatura de entre 60-90". Por consiguiente, el tiempo total de duración de una sesión completa era de 21 minutos de aplicación más los segundos empleados para los cambios de posición. Cabe destacar que el protocolo se llevó a cabo en la fase de calentamiento, debido a que posteriormente a la aplicación del FR, todos los participantes realizaban diferentes actividades atléticas.

Por último, una vez finalizada la intervención, los días 10, 11 y 14 de noviembre se repitieron las mediciones iniciales (Tests y Pruebas funcionales) en los 23 participantes que integraban la muestra. Las mismas fueron llevadas a cabo por 2 de los 6 alumnos que realizaron las evaluaciones iniciales, con el fin de comparar los resultados y cotejar si existen cambios en la flexibilidad de los tejidos luego de la aplicación del FR durante 1 mes.

VI. RESULTADOS

VI.a Resultados de la revisión bibliográfica

El FR actúa de forma preponderante sobre la flexibilidad, de manera que con una aplicación mayor a 1 minuto la ganancia de ROM es significativa, tanto en el pre como en el post-entrenamiento. No obstante, este aumento solo se mantiene por un periodo corto de tiempo, sin superar los 10 minutos luego de su intervención. Igualmente la mayoría de los estudios se basan en resultados inmediatos, es decir, luego de una única aplicación, siendo menores aquellos que evalúan el impacto del FR tras varias sesiones de aplicación(10,11).

Solo 3 estudios evaluaron el efecto del ROM a largo plazo. Uno de ellos fue el estudio de Junker, Daniel H,Thomas L. Stöggl el cual comparó el uso del FR con la técnica FNP y un Grupo control, luego de una intervención de 4 semanas. Los resultados fueron alentadores en los participantes que utilizaron FR y FNP por sobre el Grupo control. Otro estudio fue el de Miller y Rockey el cual informó una mejora significativa de la variable de flexibilidad, medida en los músculos isquiosurales después de 8 semanas en un grupo que aplicó rollos de espuma(12).

En el estudio de Bushell, Jennifer E.; Dawson, Sierra M.; WebsterMargaret M. se observó que hubo un aumento del ángulo de extensión de la cadera, posterior a la primera sesión de FR, como también luego de la primera semana de entrenamiento. Después de todo, los resultados a largo plazo arrojaron valores similares a los obtenidos luego de la primera sesión, sin adquirir una mayor ganancia. Sin embargo, los pacientes que dejaron la aplicación del FR por una semana, volvieron a los valores previos al estudio(13).

En cuanto a la escala VAS , estudios nos muestran que la aplicación del FR reduce la puntuación de la misma y aumenta el umbral de dolor por presión, haciendo de esta manera, que sea más difícil que se desencadene un estímulo doloroso(11,15).

“Utilización de Foam Roller como estrategia para ganar amplitud de movimiento y mejorar la percepción del dolor a corto plazo”

Por último, el FR ha demostrado ser entonces efectivo tanto en la flexibilidad como en el dolor, pero es presentado también como una herramienta que genera efectos en la rigidez arterial, haciendo que disminuya y aumentando la temperatura en el sitio de aplicación. Esto genera un incremento del flujo, que produce una marginación de neutrófilos, ayudando así a la respuesta inflamatoria(6).

VI.b Resultados del trabajo de campo

Análisis de datos

NUMERO DE ORDEN	APELLIDOS Y NOMBRES	OCTUBRE				NOVIEMBRE				ASISTENCI A	%	FALTAS
		SEMANA 1		SEMANA 2		SEMANA 3		SEMANA 4				
		L	M	L	M	L	M	L	M			
		17	19	24	26	31	2	7	9			
1	Participante 1	1	1	0	0	0	0	0	0	2	25,00%	6
2	Participante 2	0	0	1	0	0	0	0	1	2	25,00%	6
3	Participante 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%	8
4	Participante 4	0	1	0	0	1	0	0	1	3	37,50%	5
5	Participante 5	1	0	1	1	1	1	1	1	7	87,50%	1
6	Participante 6	1	0	0	0	1	0	0	0	2	25,00%	6
7	Participante 7	0	0	0	0	0	0	0	1	1	12,50%	7
8	Participante 8	1	0	0	0	1	0	0	0	2	25,00%	6
9	Participante 9	1	1	1	1	1	1	1	1	8	100,00%	0
10	Participante 10	0	0	0	0	0	0	0	1	1	12,50%	7
11	Participante 11	0	1	0	0	1	0	0	1	3	37,50%	5

“Utilización de Foam Roller como estrategia para ganar amplitud de movimiento y mejorar la percepción del dolor a corto plazo”

12	Participante 12	1	0	0	1	1	1	1	0	5	62,5 0%	3
13	Participante 13	1	0	0	0	0	0	1	0	2	25,0 0%	6
14	Participante 14	0	0	0	0	0	0	0	1	1	12,5 0%	7
15	Participante 15	1	0	0	1	0	1	0	1	4	50,0 0%	4
16	Participante 16	1	1	1	1	1	1	0	0	6	75,0 0%	2
17	Participante 17	1	0	0	0	0	0	0	0	1	12,5 0%	7
18	Participante 18	0	1	1	1	1	1	1	1	7	87,5 0%	1
19	Participante 19	0	0	0	1	0	0	0	0	1	12,5 0%	7
20	Participante 20	1	1	1	1	1	0	1	0	6	75,0 0%	2
21	Participante 21	0	1	0	0	0	1	0	1	3	37,5 0%	5
22	Participante 22	0	0	1	0	0	1	1	1	4	50,0 0%	4
23	Participante 23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00 %	8

ASISTENCIA	11	8	7	8	10	8	7	12
%	47,83 %	34,78 %	30,43 %	34,78 %	43,48 %	34,78 %	30,43 %	52,17 %
FALTAS	12	15	16	15	13	15	16	11

(Gráfico 1. Tabla de asistencias).

“Utilización de Foam Roller como estrategia para ganar amplitud de movimiento y mejorar la percepción del dolor a corto plazo”

TOTAL DE HOMBRES Y MUJERES CON EL PROMEDIO DE EDAD				
NOMBRE	EDAD	SEXO	TOTAL MUJERES	TOTAL HOMBRES
1	19	HOMBRE	0	1
2	15	MUJER	1	0
3	18	HOMBRE	0	1
4	15	HOMBRE	0	1
5	17	HOMBRE	0	1
6	16	MUJER	1	0
7	16	MUJER	1	0
8	17	HOMBRE	0	1
9	17	MUJER	1	0
10	15	MUJER	1	0
11	15	HOMBRE	0	1
12	16	MUJER	1	0
13	14	MUJER	1	0
14	14	HOMBRE	0	1
15	15	HOMBRE	0	1
16	15	HOMBRE	0	1
17	16	HOMBRE	0	1
18	14	MUJER	1	0
19	14	MUJER	1	0
20	14	MUJER	1	0
21	14	MUJER	1	0
22	14	MUJER	1	0
23	18	MUJER	1	0
		TOTAL	13	10
PROMEDIO DE EDAD				15,56521739

(Gráfico 2. Tabla de edad y sexo).

El número de la muestra estuvo conformada por 23 participantes voluntarios con una edad media de 15 años. Se puede observar que el 56,5% de

Gabutti, Franco
Moreyra, Leonel

“Utilización de Foam Roller como estrategia para ganar amplitud de movimiento y mejorar la percepción del dolor a corto plazo”

los participantes correspondió al género femenino y el 43,5% al género masculino.

Al momento de la primera evaluación previa a la aplicación del FR, se realizó la evaluación de flexibilidad de los isquiosurales (TEST AKE) en cada pierna, para la pierna derecha se constató que el 21,7% presentaron grados normales de flexibilidad, un 34,8% una limitación moderada de la flexibilidad y el 43,5% presentó una limitación severa. Por su parte para la pierna izquierda el 21,7% presentó grados normales, el 30,4% una limitación moderada y el 47,8% presentó una limitación severa.

FLEXIBILIDAD - TEST DE AKE				
GRADOS	CLASIFICACIÓN			
0-15	NORMAL			
15-35	MODERADO			
>35	SEVERO			
PARTICIPANTES	DER PRE FR	IZQ PRE FR	DER POST FR	IZQ POST FR
1	-46	-41	-54	-44
2	-32	-32	-42	-44
3	-8	-15	-24	-33
4	-24	-28	-18	-24
5	-34	-33	-47	-45
6	-14	-8	-10	-16
7	-40	-38	-27	-30
8	-35	-37	-57	-53
9	-40	-42	-25	-25
10	-50	-49	-38	-52
11	-54	-34	-14	-10
12	-43	-39	-45	-48
13	-24	-23	-30	-40
14	-31	-39	-26	-30
15	-39	-39	-45	-45
16	-46	-38	-45	-43
17	-40	-42	-30	-25
18	-13	-13	-20	-32

“Utilización de Foam Roller como estrategia para ganar amplitud de movimiento y mejorar la percepción del dolor a corto plazo”

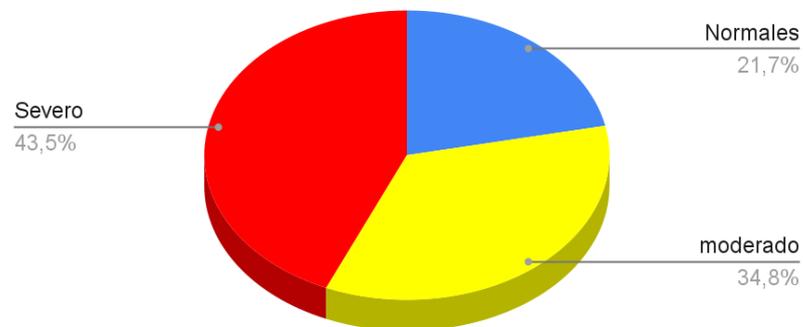
19	-25	-29	-53	-56
20	0	-1	-21	-18
21	-13	-13	-15	-18
22	-42	-38	-34	-42
23	-24	-20	-44	-35

(Gráfico 3. Tabla de resultados - Test AKE)

VALORES	CANTIDAD DER PRE FR	CANTIDAD IZQ PRE FR	CANTIDAD DER POST FR	CANTIDAD IZQ POST FR
NORMAL	5	5	3	1
MODERADO	8	7	10	11
SEVERO	10	11	10	11

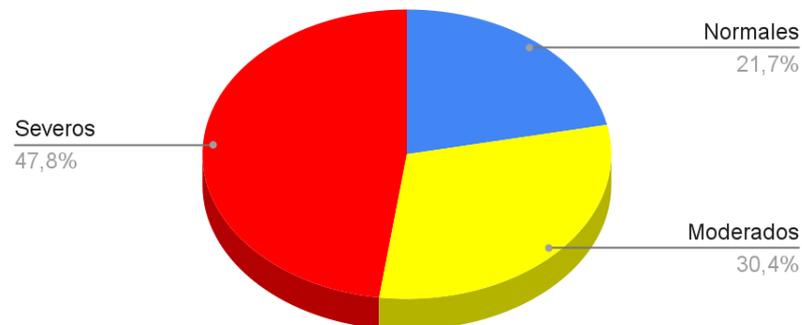
(Gráfico 4. Tabla de valores - Test AKE)

Cantidad Pierna Derecha pre Foam roller



(Gráfico 5. Valores AKE pre FR pierna derecha).

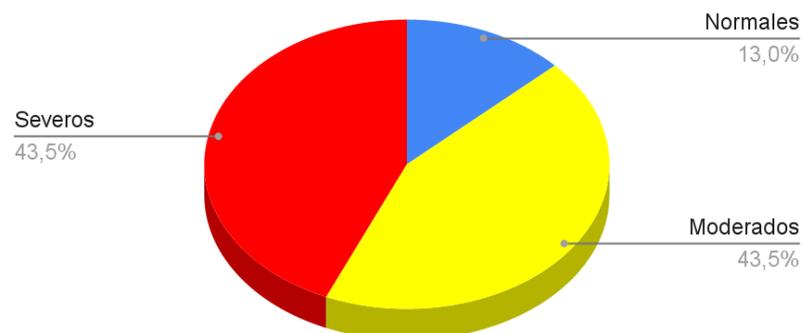
Cantidad Pierna Izquierda pre Foam roller



(Gráfico 6. Valores AKE pre FR pierna izquierda).

Luego de la aplicación del FR, en la segunda evaluación (TEST DE AKE 2), se registraron cambios en los valores de flexibilidad. Del total de participantes para la pierna derecha, un 13% presentaron grados normales de flexibilidad, un 43,5% una limitación moderada y un 43,5% presentó una limitación severa. Por su parte para la pierna izquierda el 4,3% presentó grados normales, el 47,8% una limitación moderada y el 47,8% presentó una limitación severa.

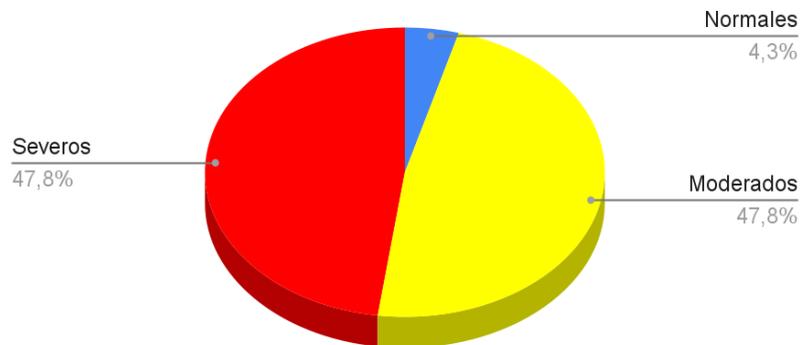
Cantidad Pierna Derecha post Foam roller



(Gráfico 7. Valores AKE post FR pierna derecha).

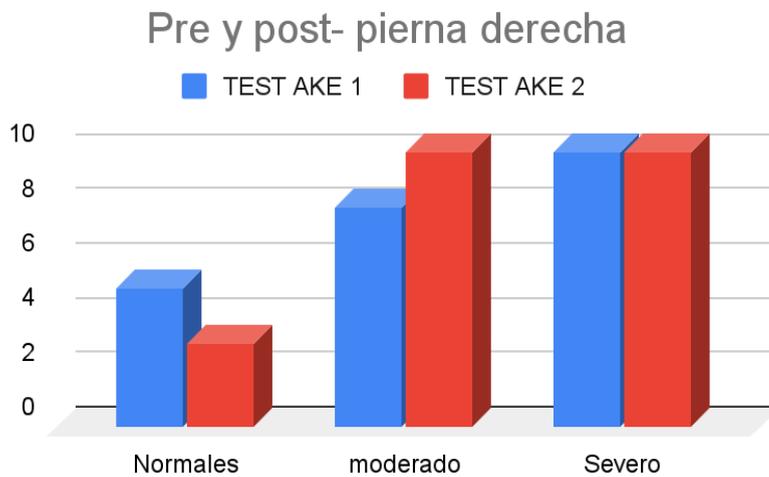
“Utilización de Foam Roller como estrategia para ganar amplitud de movimiento y mejorar la percepción del dolor a corto plazo”

Cantidad Pierna Izquierda post Foam roller

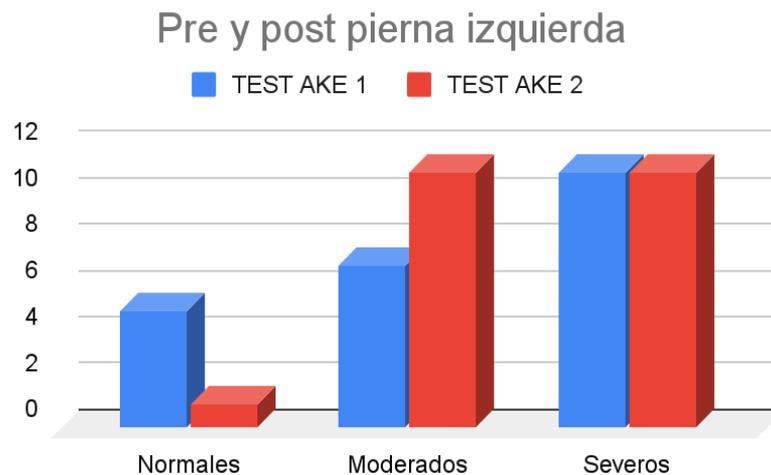


(Gráfico 8. Valores AKE post FR pierna izquierda).

Para una mejor comprensión en los 2 gráficos siguientes se muestran las diferencias de cada pierna entre el TEST AKE 1- en color azul- y el TEST AKE 2 -en color rojo-.

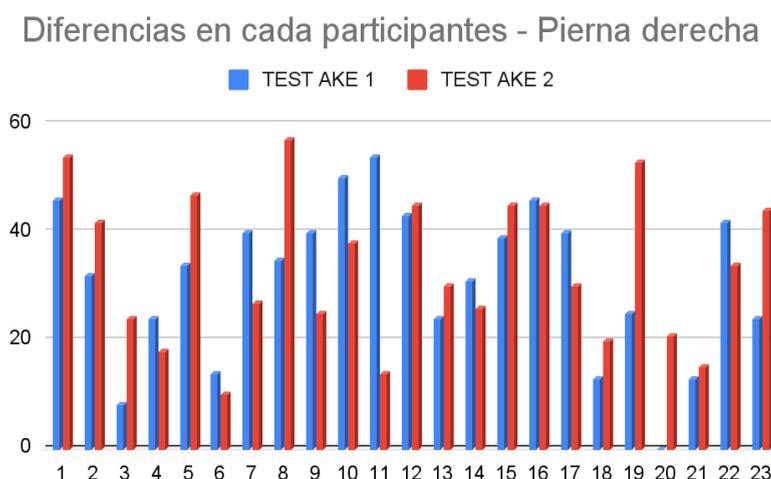


(Gráfico 9. Comparación AKE 1 - AKE 2 pierna derecha).



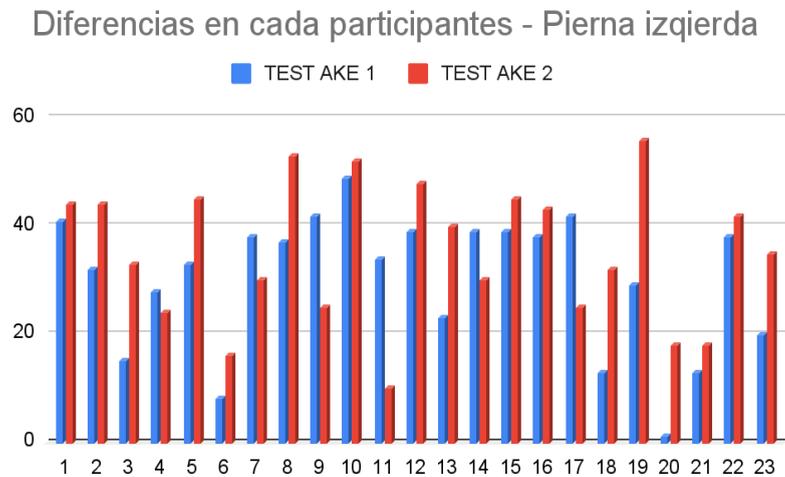
(Gráfico 10. Comparación AKE 1 - AKE 2 pierna izquierda).

En los siguientes gráficos se observan las diferencias entre las evaluaciones TEST AKE 1 y TEST AKE 2 primero en pierna derecha y luego en pierna izquierda de todos los voluntarios. Se puede ver claramente una pérdida de flexibilidad, mayormente en los participantes que antes presentaron valores normales. Siendo la mayor diferencia entre ambas evaluaciones la del participante 19 con una pérdida de 28° en la pierna derecha, mientras que el participante que más aumentó la flexibilidad fue el 11, con una ganancia de 40°, también en la pierna derecha.



(Gráfico 11. Diferencias entre cada participante AKE 1 - AKE 2 pierna

derecha)



(Gráfico 12. Diferencias entre cada participante AKE 1 - AKE 2 pierna izquierda)

En segundo lugar, se realizó la evaluación del (TEST DE THOMAS 1) previo a la aplicación del FR para constatar la flexibilidad de los flexores de cadera de ambas piernas. En los siguientes gráficos se observan los datos obtenidos de cada una de ellas. Primero, la evaluación de la pierna derecha arrojó que un 39,1% de los participantes presentaron un acortamiento, dando el test como positivo, mientras que 60,9% dieron negativo, es decir, no presentaron acortamiento. Por otra parte, al evaluar la pierna izquierda, se constató que un 26,1% de los sujetos dieron positivo, dando un total de 73,9% de negativos.

FLEXIBILIDAD- TEST DE THOMAS				
CORTE:	FLEXORES DE CADERA >0°			
PARTICIPANTES	VALORES			
	DER PRE FR	IZQ PRE FR	DER POST FR	IZQ POST FR
1	POSITIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
2	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
3	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
4	POSITIVO	POSITIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
5	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO

“Utilización de Foam Roller como estrategia para ganar amplitud de movimiento y mejorar la percepción del dolor a corto plazo”

6	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
7	POSITIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
8	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
9	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
10	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
11	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
12	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
13	POSITIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
14	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO
15	POSITIVO	POSITIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
16	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	NEGATIVO
17	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
18	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
19	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
20	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
21	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
22	POSITIVO	POSITIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
23	POSITIVO	POSITIVO	NEGATIVO	NEGATIVO

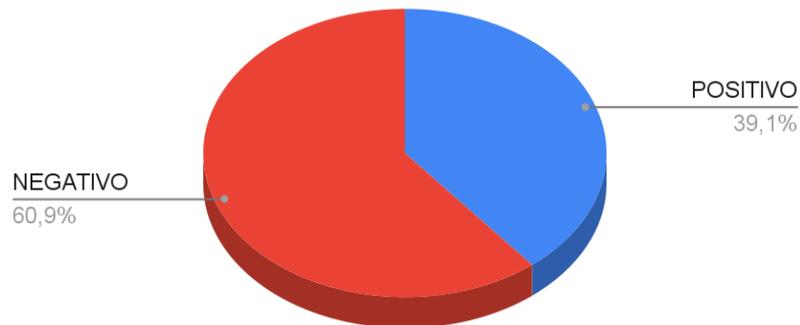
(Gráfico 13. Tabla de resultados - Test de THOMAS)

VALORES	CANTIDAD DER PRE FR	CANTIDAD IZQ PRE FR	CANTIDAD DER POST FR	CANTIDAD IZQ POST FR
POSITIVO	9	6	2	1
NEGATIVO	14	17	21	22

(Gráfico 14. Tabla de valores - Test de THOMAS)

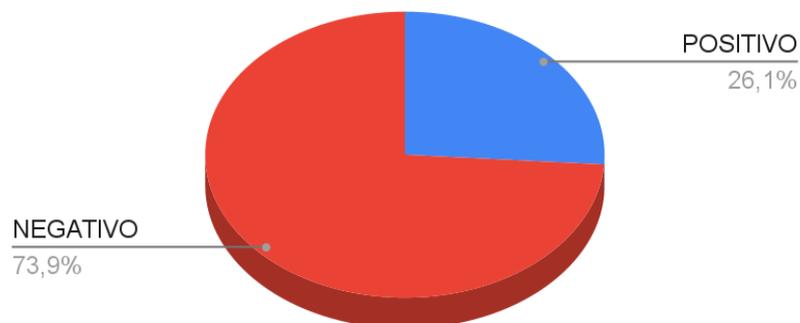
“Utilización de Foam Roller como estrategia para ganar amplitud de movimiento y mejorar la percepción del dolor a corto plazo”

Pierna derecha pre foam roller



(Gráfico 15. Valores THOMAS pre FR pierna derecha).

Pierna izquierda pre foam roller

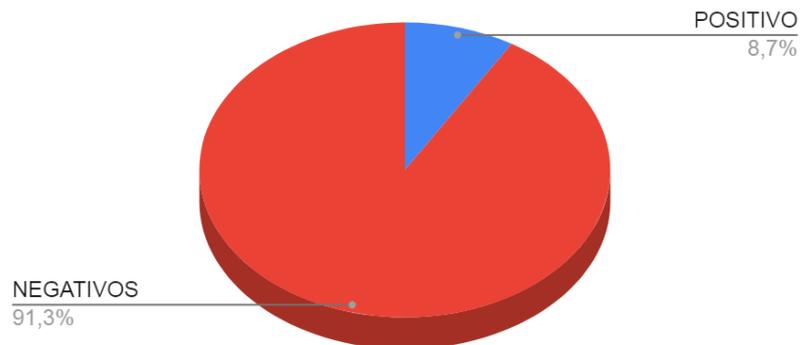


(Gráfico 16. Valores THOMAS pre FR pierna izquierda).

Luego de la aplicación del FR, es decir, en la segunda evaluación, el (TEST DE THOMAS 2), evidenció cambios en la flexibilidad de los músculos evaluados. En el gráfico 13, se puede observar que en la pierna derecha, un 8,7% de los participantes dieron positivo, por lo que presentaban un acortamiento, mientras que un 91,3% dio negativo, es decir, su flexibilidad era normal. De manera similar, para la pierna izquierda se constató que el 4,3% de los individuos dio positivo, mientras que el 95,7% arrojó negativo.

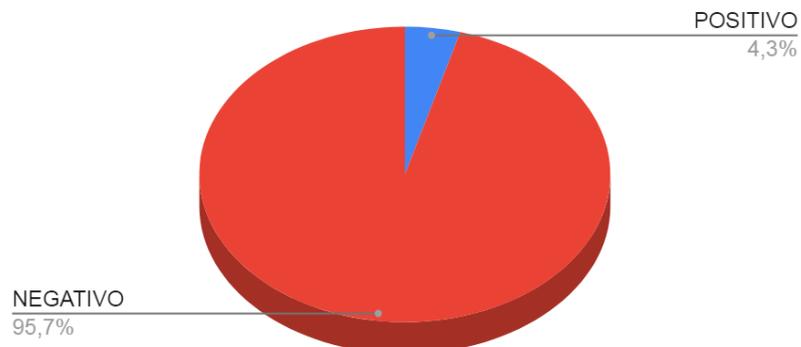
“Utilización de Foam Roller como estrategia para ganar amplitud de movimiento y mejorar la percepción del dolor a corto plazo”

Pierna derecha post foam roller



(Gráfico 17. Valores THOMAS post FR pierna derecha).

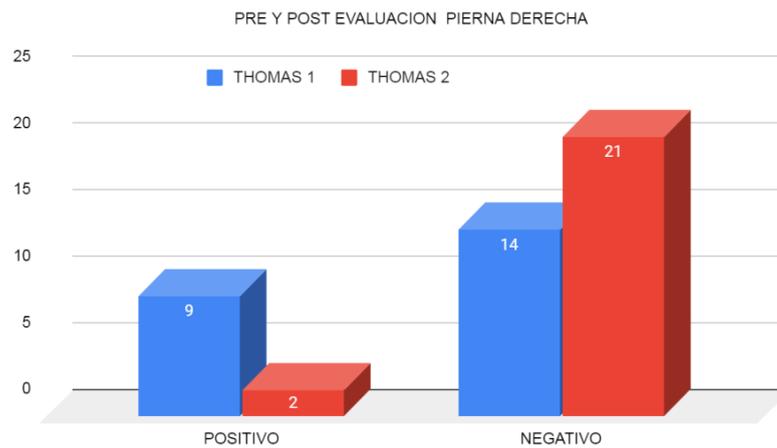
Pierna izquierda post foam roller



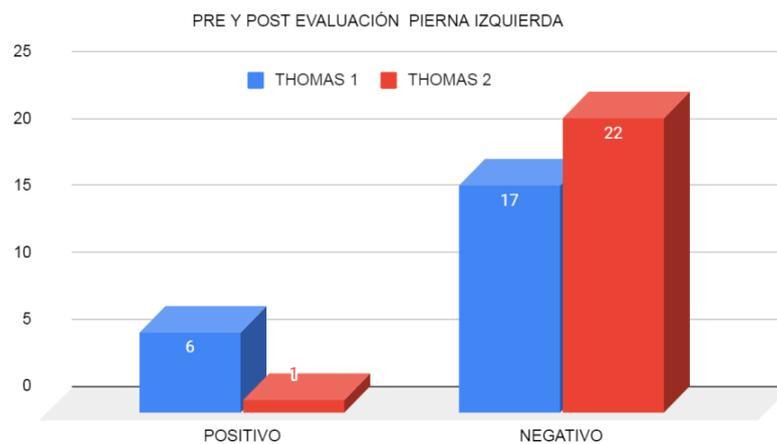
(Gráfico 18. Valores THOMAS post FR pierna izquierda).

Para una mejor comprensión en los 2 gráficos siguientes se muestran las diferencias de cada pierna entre el TEST THOMAS 1 -en color azul- y el TEST THOMAS 2 -en color rojo-.

“Utilización de Foam Roller como estrategia para ganar amplitud de movimiento y mejorar la percepción del dolor a corto plazo”



(Gráfico 19. Comparación THOMAS 1 - THOMAS 2 pierna derecha).



(Gráfico 20. Comparación THOMAS 1 - THOMAS 2 pierna izquierda).

En tercer lugar, se realizó la evaluación del (TEST LUNGE 1) previo a la aplicación del FR. En los siguientes gráficos se observan los datos obtenidos de ambas piernas. Primero, la evaluación de la pierna derecha arrojó que un 73,9% de los voluntarios poseen una dorsiflexión normal de tobillo, mientras que un 26,1% presentaron una movilidad del tobillo limitada. Por otro lado, los

“Utilización de Foam Roller como estrategia para ganar amplitud de movimiento y mejorar la percepción del dolor a corto plazo”

resultados de la pierna izquierda indican que un 69,6% de los participantes presentaron una dorsiflexión normal de tobillos, mientras que el 30,4% restante presentó una movilidad de tobillo limitada.

FLEXIBILIDAD -TEST DE LUNGE				
CORTE:	<10 cm			
PARTICIPANTES	DER PRE FR	IZQ PRE FR	DER POST FR	IZQ POST FR
1	7	7	8	9
2	11	12	12	14
3	10	9	9	7
4	10	11	10	11
5	14	11	12	11
6	14	13	15	13
7	13	14	12	13
8	13	14	14	14
9	17	16	17	17
10	14	13	11	11
11	10	12	11	12
12	10	11	11	11
13	13	16	14	15
14	9	9	9	8
15	11	11	11	9
16	6	6	11	11
17	5	5	5	5
18	8	9	9	10
19	13	14	12	11
20	10	11	10	12
21	11	12	12	12
22	9	8	9	9
23	11	12	11	10

(Gráfico 21. Tabla de resultados - Test de LUNGE)

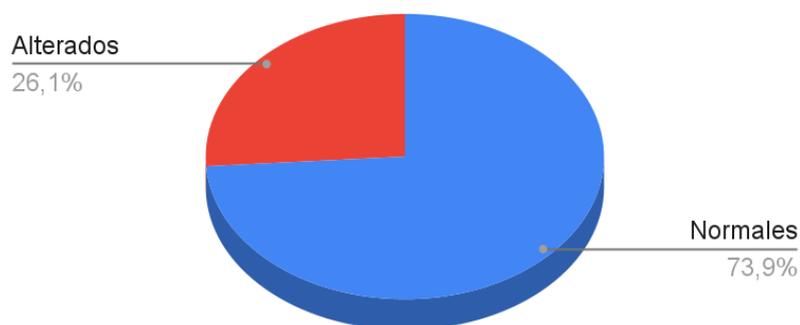
VALORES	CANTIDAD DER PRE FR	CANTIDAD IZQ PRE FR	CANTIDAD DER POST FR	CANTIDAD IZQ POST FR
NORMAL	17	16	17	17

“Utilización de Foam Roller como estrategia para ganar amplitud de movimiento y mejorar la percepción del dolor a corto plazo”

ALTERADO	6	7	6	6
----------	---	---	---	---

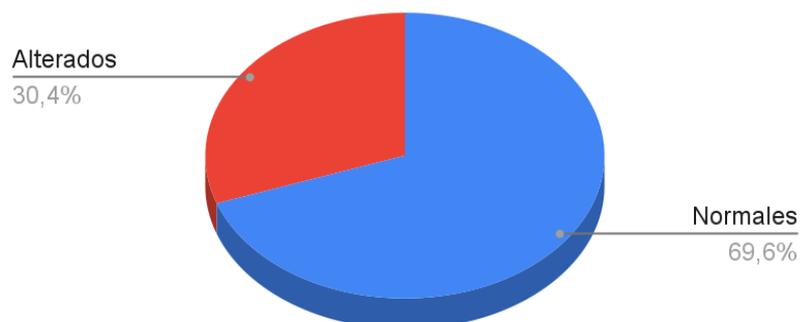
(Gráfico 22. Tabla de valores - Test de LUNGE)

Cantidad pierna derecha pre foam roller



(Gráfico 23. Valores LUNGE pre FR pierna derecha).

Cantidad pierna izquierda pre foam roller



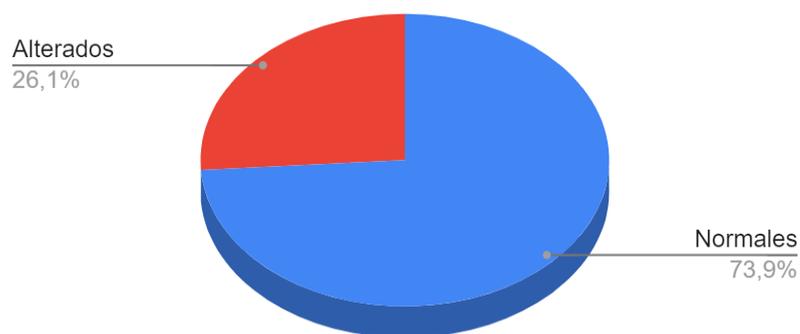
(Gráfico 24. Valores LUNGE pre FR pierna izquierda).

Luego de la aplicación del FR, en la segunda evaluación del (TEST LUNGE 2), se registró que en la pierna derecha los porcentajes se mantuvieron

“Utilización de Foam Roller como estrategia para ganar amplitud de movimiento y mejorar la percepción del dolor a corto plazo”

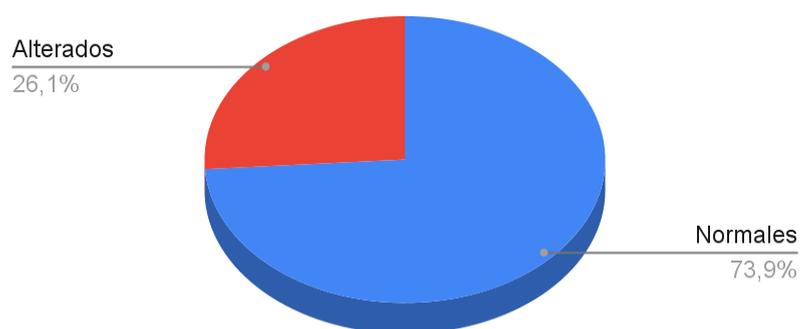
con respecto a la evaluación previa, mientras que en la pierna izquierda se observó un cambio en los porcentajes, evidenciando que el 73,9% de los individuos presentaron una movilidad normal de tobillo, mientras que el 26,1% tenía una dorsiflexión limitada.

Cantidad pierna derecha post foam roller



(Gráfico 25. Valores LUNGE post FR pierna derecha).

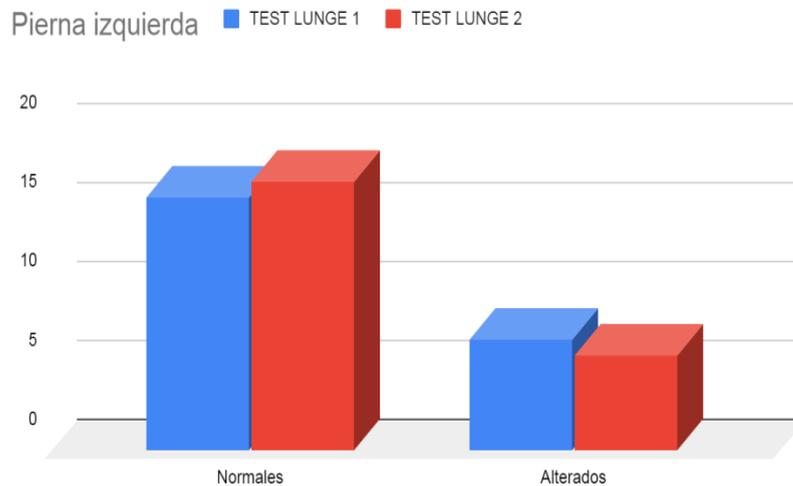
Cantidad pierna izquierda post foam roller



(Gráfico 26. Valores LUNGE post FR pierna izquierda).

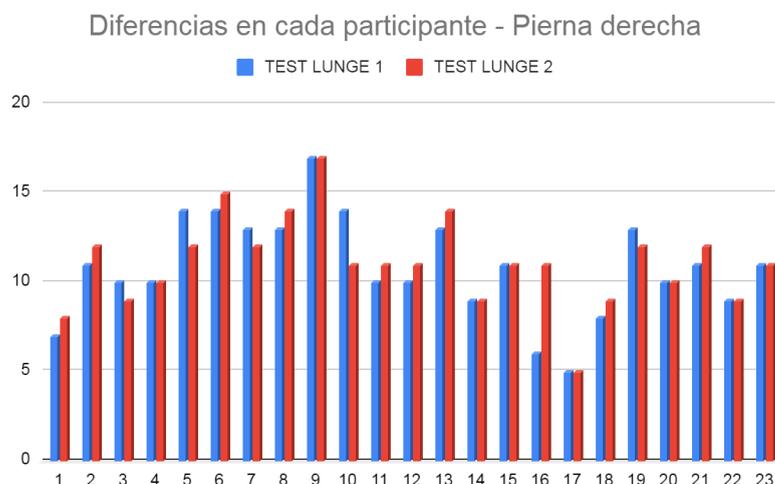
Para una mejor comprensión en el siguiente gráfico se muestran las diferencias de la pierna izquierda entre el TEST LUNGE 1 -en color azul- y el

TEST LUNGE 2 -en color rojo-



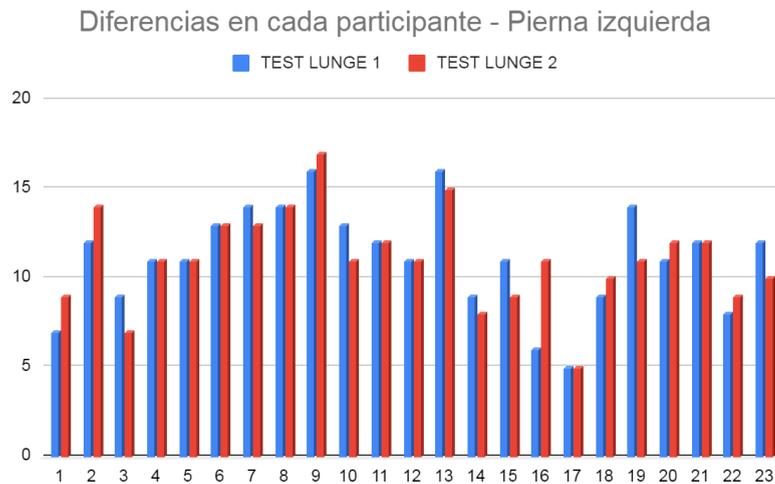
(Gráfico 27. Comparación LUNGE 1 - LUNGE 2 pierna izquierda).

En los siguientes gráficos se observan las diferencias entre las evaluaciones TEST LUNGE 1 y TEST LUNGE 2 de ambas piernas en todos los voluntarios. En el gráfico de la pierna derecha se constata como 10 individuos mejoraron la movilidad de tobillo, 8 se mantuvieron con los mismos valores, mientras que 5 empeoraron. Por otro lado, en el gráfico de la pierna izquierda se refleja como 7 participantes mejoraron, 8 se mantuvieron con los mismos valores y 8 empeoraron.



“Utilización de Foam Roller como estrategia para ganar amplitud de movimiento y mejorar la percepción del dolor a corto plazo”

(Gráfico 28. Diferencias entre cada participante LUNGE 1 - LUNGE 2 pierna derecha)



(Gráfico 29. Diferencias entre cada participante LUNGE 1 - LUNGE 2 pierna izquierda)

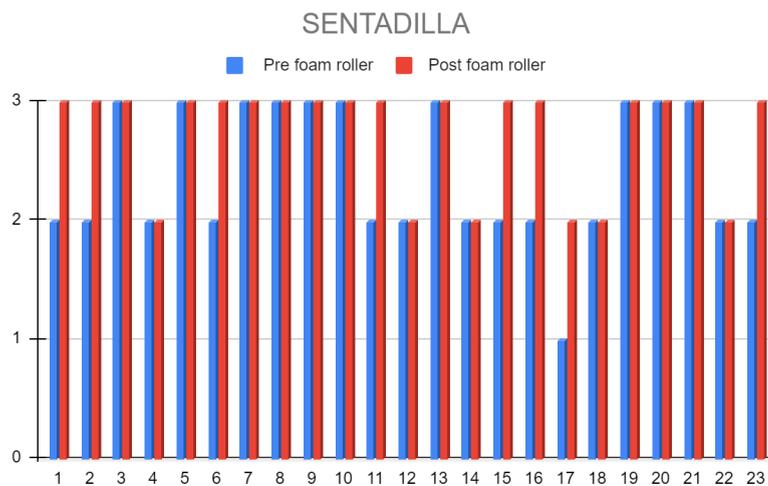
En cuarto lugar se evaluaron 3 pruebas de movimiento, la primera consistió en la realización de una sentadilla, la segunda de una estocada frontal y la tercera de un paso de obstáculos. En el siguiente gráfico se reflejan las puntuaciones de la sentadilla pre y post aplicación del FR, donde se constató que 8 participantes mejoraron 1 punto dentro de la escala ordinal, 15 se mantuvieron con el mismo puntaje, vale la pena destacar que 10 de ellos poseían un puntaje ideal, pudiéndose observar que ninguno de los participantes empeoró en su puntaje.

SENTADILLA		
PUNTUACIÓN	VALORES	
0	DOLOR A LA EJECUCIÓN	
1	INCORRECTA EJECUCIÓN	
2	EJECUCIÓN CON COMPENSACIONES	
3	CORRECTA EJECUCIÓN	
PARTICIPANTES	PRE FR	POST FR
1	2	3

“Utilización de Foam Roller como estrategia para ganar amplitud de movimiento y mejorar la percepción del dolor a corto plazo”

2	2	3
3	3	3
4	2	2
5	3	3
6	2	3
7	3	3
8	3	3
9	3	3
10	3	3
11	2	3
12	2	2
13	3	3
14	2	2
15	2	3
16	2	3
17	1	2
18	2	2
19	3	3
20	3	3
21	3	3
22	2	2

(Gráfico 30. Tabla de valores y resultados - Sentadilla)



(Gráfico 31. Valores sentadilla pre y post FR).

Gabutti, Franco
Moreyra, Leonel

“Utilización de Foam Roller como estrategia para ganar amplitud de movimiento y mejorar la percepción del dolor a corto plazo”

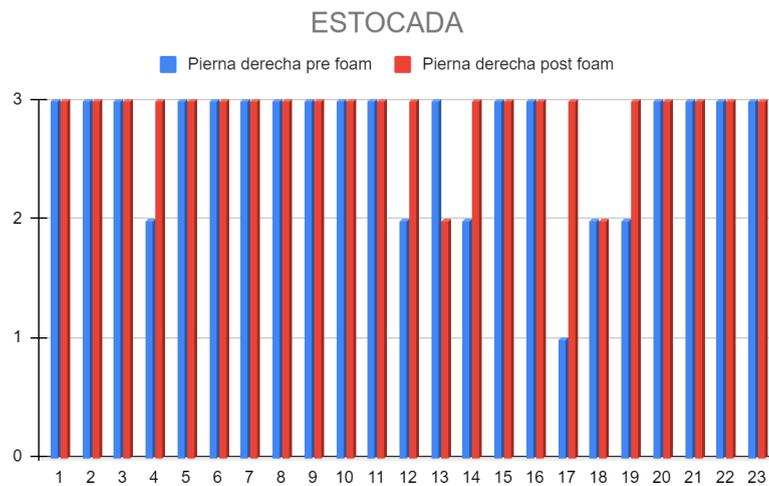
En cuanto al ejercicio de estocada frontal, se puede observar un gráfico correspondiente para cada pierna donde se reflejan los valores pre y post intervención del FR. En la pierna derecha se puede notar que hubo 5 individuos que mostraron una mejora en su puntuación en la escala ordinal, 17 se mantuvieron con el mismo puntaje, donde 16 de ellos tenían un puntaje ideal en la primera evaluación, pudiéndose constatar que solo el participante número 13 empeoró. Por su parte en la pierna izquierda se observa que 4 participantes mejoraron, 17 mantuvieron el mismo puntaje, todos ellos con un puntaje ideal previo, mientras que los sujetos 13 y 16 empeoraron 1 punto en la escala ordinal.

ESTOCADA FRONTAL				
PUNTUACIÓN	VALORES			
0	DOLOR A LA EJECUCIÓN			
1	INCORRECTA EJECUCIÓN			
2	EJECUCIÓN CON COMPENSACIONES			
3	CORRECTA EJECUCIÓN			
PARTICIPANTES	DER PRE FR	IZQ PRE FR	DER POST FR	IZQ POST FR
1	3	3	3	3
2	3	3	3	3
3	3	3	3	3
4	2	3	3	3
5	3	3	3	3
6	3	3	3	3
7	3	3	3	3
8	3	3	3	3
9	3	3	3	3
10	3	3	3	3
11	3	3	3	3
12	2	3	3	3
13	3	3	2	2
14	2	2	3	3
15	3	3	3	3
16	3	3	3	2
17	1	2	3	3
18	2	2	2	3

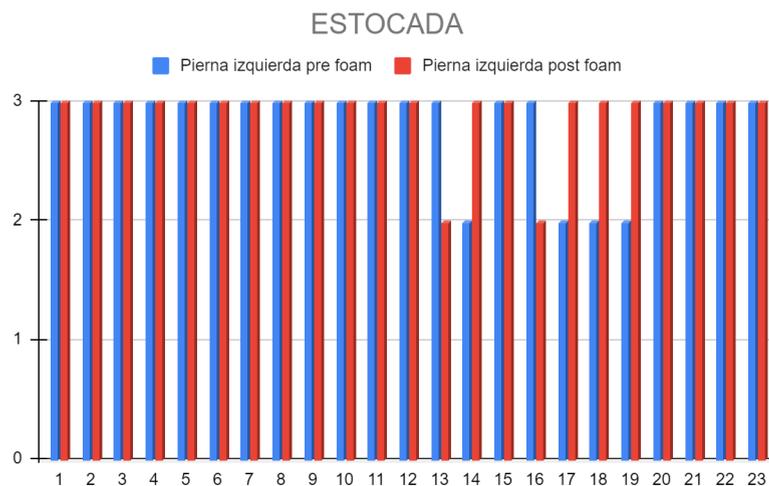
“Utilización de Foam Roller como estrategia para ganar amplitud de movimiento y mejorar la percepción del dolor a corto plazo”

19	2	2	3	3
20	3	3	3	3
21	3	3	3	3
22	3	3	3	3

(Gráfico 32. Tabla de valores y resultados - Estocada frontal)



(Gráfico 33. Valores estocada pre y post FR pierna derecha).



(Gráfico 34. Valores estocada pre y post FR pierna izquierda).

“Utilización de Foam Roller como estrategia para ganar amplitud de movimiento y mejorar la percepción del dolor a corto plazo”

Por último, los gráficos 27 y 28 reflejan los resultados obtenidos en el ejercicio de paso de obstáculos de ambas piernas, mostrando que para la pierna derecha 11 participantes mejoraron 1 punto en la escala ordinal, 10 mantuvieron el puntaje, donde 8 de ellos tenían puntaje ideal en la primera evaluación, de manera que los sujetos 1 y 13 empeoraron. Del mismo modo en la pierna izquierda, 10 participantes mejoraron 1 punto en la escala ordinal, 13 se mantuvieron, donde 10 de ellos poseían un puntaje ideal en la primera evaluación, constatando que ningún sujeto presentó un empeoramiento en su puntaje.

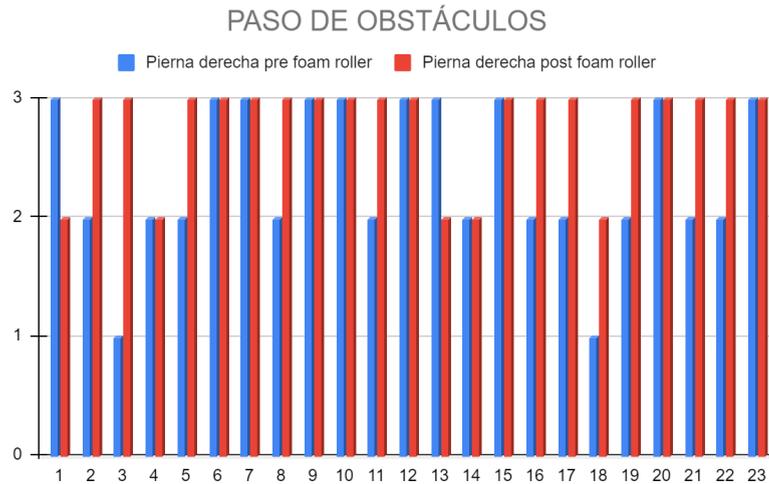
PASO DE OBSTÁCULOS				
PUNTUACIÓN	VALORES			
0	DOLOR A LA EJECUCIÓN			
1	INCORRECTA EJECUCIÓN			
2	EJECUCIÓN CON COMPENSACIONES			
3	CORRECTA EJECUCIÓN			
PARTICIPANTES	DER PRE FR	IZQ PRE FR	DER POST FR	IZQ POST FR
1	3	3	2	3
2	2	3	3	3
3	1	2	3	3
4	2	2	2	2
5	2	2	3	3
6	3	3	3	3
7	3	2	3	3
8	2	2	3	3
9	3	3	3	3
10	3	3	3	3
11	2	2	3	3
12	3	3	3	3
13	3	2	2	2
14	2	2	2	2
15	3	3	3	3
16	2	2	3	3
17	2	1	3	2
18	1	2	2	3

Gabutti, Franco
Moreyra, Leonel

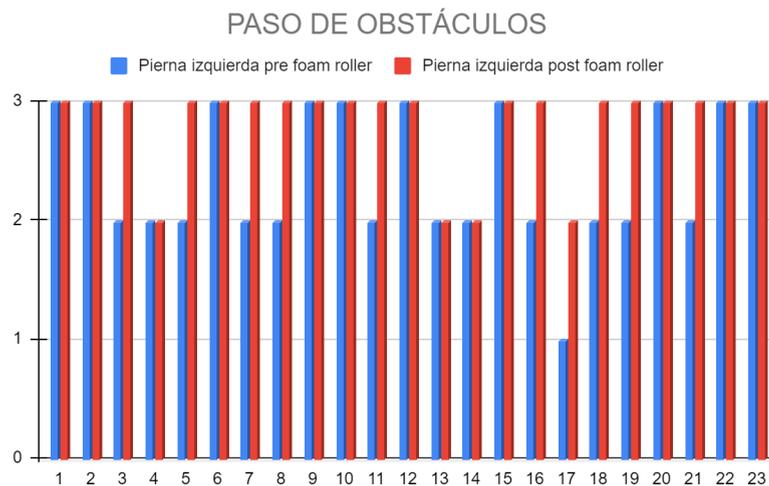
“Utilización de Foam Roller como estrategia para ganar amplitud de movimiento y mejorar la percepción del dolor a corto plazo”

19	2	2	3	3
20	3	3	3	3
21	2	2	3	3
22	2	3	3	3

(Gráfico 35. Tabla de valores y resultados - Paso de obstáculo)



(Gráfico 36. Valores paso de obstáculo pre y post FR pierna derecha).



(Gráfico 37. Valores paso de obstáculo pre y post FR pierna izquierda).

Para finalizar se registraron los valores de dolor con (VAS) de todos los participantes previo a la aplicación del FR, así como también a los 15 días y por

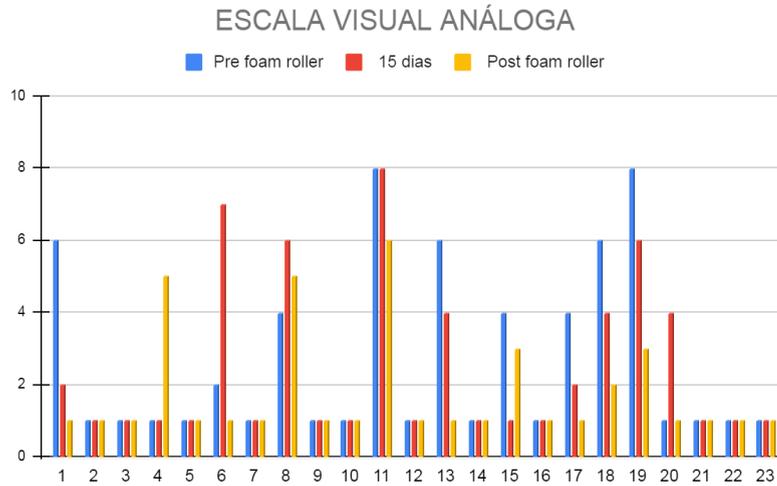
“Utilización de Foam Roller como estrategia para ganar amplitud de movimiento y mejorar la percepción del dolor a corto plazo”

último una vez finalizado el protocolo. El gráfico 29, detalla que a los 15 días de aplicación del FR, 6 participantes disminuyeron su dolor, 14 mantuvieron su valor, teniendo en cuenta que 13 de ellos tenían un puntaje de 1, y por último 3 empeoraron con respecto a la evaluación inicial. A los 30 días se pudo observar que 8 sujetos obtuvieron una mejoría con respecto a la primera evaluación, 13 no mostraron diferencias, todos ellos con una puntuación de 1, notándose que 2 empeoraron.

ESCALA VISUAL ANÁLOGA			
VALORES	0 - 10		
PARTICIPANTES	PRE FR	15 DÍAS	POST FR
1	6	2	1
2	1	1	1
3	1	1	1
4	1	1	5
5	1	1	1
6	2	7	1
7	1	1	1
8	4	6	5
9	1	1	1
10	1	1	1
11	8	8	6
12	1	1	1
13	6	4	1
14	1	1	1
15	4	1	3
16	1	1	1
17	4	2	1
18	6	4	2
19	8	6	3
20	1	4	1
21	1	1	1
22	1	1	1
23	1	1	1

“Utilización de Foam Roller como estrategia para ganar amplitud de movimiento y mejorar la percepción del dolor a corto plazo”

(Gráfico 38. Tabla de valores y resultados - VAS)



(Gráfico 39. Valores Escala VAS pre FR - 15 días - post FR)

VII. DISCUSIÓN

En el presente trabajo se propuso investigar la utilización del FR, su dosificación, beneficios y cómo influyó sobre las variables de flexibilidad y percepción del dolor a corto plazo.

En primer lugar, se identificó en la literatura que la dosificación de aplicación del FR más recomendable es aquella que se encuentra entre 60” y 120” por grupo muscular. Debido a esto, en el protocolo llevado a cabo, se estableció que la aplicación sea de 90” por grupo muscular.

Además, se encontró que el uso es aún más beneficioso si se combina con estiramientos estáticos y dinámicos. A pesar de esto se decidió no realizar ningún tipo de complementación a la hora de aplicar el FR, ya que podría sesgar los resultados.

A su vez, se observó en la revisión bibliográfica que la aplicación del FR generó una disminución en la puntuación de la escala VAS, así como también un aumento del dolor por presión, haciendo que sea más difícil que se desencadene un estímulo doloroso.

A través de la recopilación de datos obtenidos en el trabajo de campo, al igual que lo recolectado en la literatura, se constató que el FR, redujo la puntuación de la escala VAS tanto a los 15 como a los 30 días, por lo que puede ser una herramienta útil para mejorar la percepción del dolor a corto plazo.

Se debe tener en cuenta que, para medir el dolor y la sensación en los músculos, se utilizó la VAS, la cual es una escala subjetiva y para los participantes de este estudio fue de difícil comprensión. Al mismo tiempo, se encontró que el tipo y frecuencia de la actividad física fueron variables que influyeron sobre los resultados de esta escala, por lo que sería relevante tenerlas en cuenta para futuros estudios.

Por otro lado, el análisis de los resultados del trabajo de campo demostró que, la aplicación del FR sobre la musculatura de los miembros inferiores, no logró un efecto favorable en los valores de la flexibilidad isquiosural evaluado mediante el TEST DE AKE. Por su parte, a la hora de cotejar los valores de la evaluación con el TEST DE THOMAS de los músculos flexores de cadera, se

observó que, a la inversa de los resultados dados para la musculatura isquiosural, se vio un efecto favorable en la flexibilidad. Además, en lo que respecta al TEST LUNGE, los resultados luego de la aplicación de FR mostraron una mejoría por parte del miembro inferior izquierdo, sin embargo, no fue así en el miembro inferior derecho, debido a que los valores no se modificaron luego de la intervención. Además, los resultados de las 3 pruebas funcionales, es decir, la sentadilla, la estocada frontal y el paso de obstáculo, indicaron que hubo una mejoría. A pesar de este resultado positivo, no se puede establecer una relación directa entre FR y la función debido a que el mismo se puede dar indirectamente por una mejora en la flexibilidad de los miembros inferiores, ya que un aumento en la misma permite una ganancia del rango articular y por ende un incremento de la función. A su vez, el dolor es un gran limitante de la movilidad, por lo que se puede pensar que la disminución de la percepción del dolor producida luego de la aplicación del FR, permite trabajar al individuo y sus articulaciones con mayor libertad, menor compensaciones y de esta manera mejorar su función. Por otra parte, el cuerpo trabaja en cadenas cinéticas, es decir, mediante la combinación de varias articulaciones del sistema musculoesquelético, las cuales constituyen una unidad mecánica y funcional, por lo que un aumento en la movilidad de tobillo repercute en las articulaciones adyacentes y por consiguiente en toda la cadena cinética, mejorando así el rango de movimiento y la función. Además, debido a que los participantes eran atletas, se podría pensar que los gestos deportivos realizados ya estaban mecanizados, ya que en la sentadilla 10 de ellos tenían un puntaje ideal previo.

En resumen, el protocolo de aplicación del FR llevado a cabo en este estudio, arrojó similitudes y diferencias con lo obtenido mediante la búsqueda en la literatura. Las similitudes se vieron en la mejora de la flexibilidad de los músculos flexores de caderas, movilidad, función y percepción del dolor de los miembros inferiores, mientras que las diferencias estuvieron en la flexibilidad de los isquiosurales y la movilidad del tobillo derecho, ya que en el trabajo de campo no se observaron mejoras.

A la hora de realizar futuras evaluaciones se podrían tener en cuenta algunas características que pueden influir en la flexibilidad como en los resultados de la misma, como lo es, la tensión neural (ya que el sistema fascial está altamente inervado), la antropometría de los sujetos, los miembros

dominantes, el tipo de actividad física y la frecuencia con la que se realizaba la misma.

Con respecto al tamaño de la muestra, no pudo ser más representativa ya que por cuestiones horarias y personales hubo 18 participantes que no pudieron asistir a los días en los que se llevó a cabo el protocolo de aplicación del FR. Además, se notó una falta de compromiso con respecto a la asistencia, y teniendo en cuenta que al no pasar el FR por 7 días los efectos se pierden, esto generó una variación en los resultados de muchos evaluados.

Por último, la inclusión de un grupo control sería relevante, para de esta manera poder comparar los resultados con los sujetos que participaron en el protocolo de aplicación del FR.

Todos estos factores podrían haber modificado los resultados obtenidos, y de esta manera las conclusiones. Por lo tanto, sería importante incluirlos en futuras investigaciones para lograr datos más precisos.

VIII. CONCLUSIÓN

Pese a la discrepancia encontrada en la literatura sobre los parámetros de dosificación, se logró identificar que valores entre 60 y 120 segundos fueron los más eficaces a la hora de llevar a cabo la aplicación del FR. A su vez, se constató también que hubo una mejora en cuanto al rango de movimiento y la percepción del dolor, disminuyendo la puntuación de la escala VAS y aumentando el umbral del dolor por presión.

Al analizar los datos obtenidos mediante el trabajo de campo acerca de la utilización del FR en cuanto al rango de movimiento se pudo concluir que el mismo fue eficaz debido a que a nivel de la musculatura flexora de cadera hubo una mejora tanto para la pierna derecha, del 30,4% (7 de 23 participantes), como para la pierna izquierda, del 21,8% (5 de 23 participantes), los cuales pasaron de estar acortados a no estar acortados. Por otro lado, la musculatura isquiosural empeoró en un 8,7% en la pierna derecha (2 de 23 participantes), y en un 17,4% en la pierna izquierda (4 participantes de 23), pasando ambos miembros de valores normales a moderados. En lo que respecta a la movilidad de tobillo, para la pierna derecha no se observaron modificaciones posteriores a la aplicación del FR, mientras que para la pierna izquierda se observó una mejora del 4,3% (1 de 23 participantes), pasando de una movilidad limitada a movilidad normal de tobillo. Por otra parte, en cuanto a la percepción del dolor también se pudo concluir que fue eficaz, ya que el 34,7% de los atletas mostraron una disminución en la puntuación de la escala VAS (8 de 23 participantes), un 56,5% se mantuvo con los mismos valores (13 de 23 participantes) y solamente un 8,6% empeoró (2 de 23 participantes).

Al comparar la información obtenida en el trabajo de campo en cuanto al rango de movimiento con la de la literatura, esta última indica que el FR produjo un aumento significativo del ROM de un 12,7 y un 10,3 % a los 2 y 10 minutos, de esta manera podemos describir que existe una similitud en dicha variable ya que la aplicación del FR en el trabajo de campo, generó un aumento de flexibilidad de flexores de cadera tanto para la pierna derecha (30,4%, 7 de 23 participantes), como para la pierna izquierda (21,8%, 5 de 23 participantes), como así también en la movilidad de tobillo izquierdo (4,3%, 1 de 23

“Utilización de Foam Roller como estrategia para ganar amplitud de movimiento y mejorar la percepción del dolor a corto plazo”

participantes). Por otra parte, las diferencias se encontraron en la flexibilidad de isquiosurales ya que empeoró tanto un 8,7% en la pierna derecha (2 de 23 participantes), como un 17,4% en la pierna izquierda (4 participantes de 23), así como también en la movilidad del tobillo derecho, por lo que se puede decir que ambas variables no mostraron mejoras en el trabajo de campo. Por otro lado, también se encontraron similitudes al comparar los datos en base a la percepción del dolor obtenidos en el trabajo de campo mencionados en el párrafo anterior, con los de la literatura, que indicaron que el grupo de masaje experimentó una reducción del dolor y un aumento del PPT en comparación con el grupo de control.

En resumen, en base a la información obtenida ya mencionada anteriormente, podemos concluir que el FR es efectivo como estrategia para ganar amplitud de movimiento y mejorar la percepción del dolor a corto plazo en deportistas de ambos sexos de entre 14 y 20 años que asisten al Centro de Alto Rendimiento Deportivo de la Ciudad de Santa Fe.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bonjour L, Jiménez JLP. TRABAJO DE FIN DE GRADO EN FISIOTERAPIA. 2017;103. Disponible en: https://academica-e.unavarra.es/xmlui/bitstream/handle/2454/24520/Bonjour%20aurianne%20_TFG.pdf?sequence=2&isAllowed=y
2. Romero-Moraleda B, López-Rosillo A, González-García J, Morencos E. Efectos del foamroller sobre el rango de movimiento, el dolor y el rendimiento neuromuscular: revisión sistemática (Foamrollereffectsonjointrangeofmotion, pain, and neuromuscular performance: a systematicreview). Retos [Internet]. 2020 [citado el 27 de enero de 2023];38:879–85. Disponible en: <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/75532>
3. Ayala LEP, Bull KGG, Salgado MMV, Mejía GI, Guaderrama AIM. Determinación de rangos de movimiento del miembro superior en una muestra de estudiantes universitarios mexicanos. RevCienc Salud [Internet]. 2012 [citado el 27 de enero de 2023];16(Especial):64–74. Disponible en: <https://revistas.urosario.edu.co/index.php/revsalud/index>
4. Parhizgar SE, Ekhtiari H. A Review on Experimental Assessments of Pain Threshold in Healthy Human Subjects. Summer. 2010;1(4).
5. Wiewelhove T, Döweling A, Schneider C, Hottenrott L, Meyer T, Kellmann M, et al. A Meta-Analysis of the Effects of Foam Rolling on Performance and Recovery. Front Physiol [Internet]. 2019 [citado el 28 de enero de 2023];10:376. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6465761/>
6. FERREIRA RM, MARTINS PN, GONCALVES RS. Effects of Self-myofascial Release Instruments on Performance and Recovery: An Umbrella Review. Int J ExercSci [Internet]. 2022 [citado el 30 de enero de 2023];15(3):861–83. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9362891/>
7. Bartsch KM, Baumgart C, Freiwald J, Wilke J, Slomka G, Turnhöfer S, et al. Expert Consensus on the Contraindications and Cautions of Foam Rolling—An International Delphi Study. J Clin Med [Internet]. 2021 [citado el 28 de enero de 2023];10(22):5360. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8622134/>

8. Sulowska-Daszyk I, Skiba A. The Influence of Self-Myofascial Release on Muscle Flexibility in Long-Distance Runners. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. el 1 de enero de 2022 [citado el 31 de enero de 2023];19(1):457. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8744627/>
9. Lepin CA, Ramírez-Campillo R. FUERZA, POTENCIA Y FLEXIBILIDAD MUSCULAR: REVISIÓN DE ASPECTOS BÁSICOS. *RevHorizCiencAct Física* [Internet]. 2012 [citado el 2 de febrero de 2023];3(1):36–69. Disponible en: <http://revistahorizonte.ulagos.cl/index.php/horizonte/article/view/33>
10. MacDonald GZ, Penney MDH, Mullaley ME, Cuconato AL, Drake CDJ, Behm DG, et al. An acute bout of self-myofascial release increases range of motion without a subsequent decrease in muscle activation or force. *J Strength Cond Res* [Internet]. 2013;27(3):812–21. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22580977/>
11. Jay K, Sundstrup E, Søndergaard SD, Behm D, Brandt M, Særvoll CA, et al. Specific and cross over effects of massage for muscle soreness: randomized controlled trial. *Int J Sports Phys Ther* [Internet]. 2014;9(1):82–91. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24567859/>
12. Junker DH, Stöggl TL. The Foam Roll as a Tool to Improve Hamstring Flexibility. *J Strength Cond Res* [Internet]. 2015;29(12):3480–5. Disponible en: https://journals.lww.com/nsca-jscr/Fulltext/2015/12000/The_Foam_Roll_as_a_Tool_to_Improve_Hamstring.28.aspx
13. Bushell JE, Dawson SM, Webster MM. Clinical Relevance of Foam Rolling on Hip Extension Angle in a Functional Lunge Position. *J Strength Cond Res* [Internet]. 2015;29(9):2397–403. Disponible en: https://journals.lww.com/nsca-jscr/Fulltext/2015/09000/Clinical_Relevance_of_Foam_Rolling_on_Hip.3.aspx
14. Pearcey GEP, Bradbury-Squires DJ, Kawamoto JE, Drinkwater EJ, Behm DG, Button DC. Foam Rolling for Delayed-Onset Muscle Soreness and Recovery of Dynamic Performance Measures. *J Athl Train* [Internet]. 2015 [citado el 27 de enero de 2023];50(1):5–13. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4299735/>

15. Macdonald GZ, Button DC, Drinkwater EJ, Behm DG. Foam rolling as a recovery tool after an intense bout of physical activity. *Med Sci Sports Exerc* [Internet]. 2014;46(1):131–42. Disponible en: https://journals.lww.com/acsm-msse/Fulltext/2014/01000/Foam_Rolling_as_a_Recovery_Tool_after_an_Intense.19.aspx
16. Pilat A. *Terapias Miofasciales: Inducción miofascial* [Internet]. ilustrada ed. McGraw-Hill Interamericana de España S.L.; 2003. 621 p. Disponible en: <http://aplicaciones.ugr.edu.ar:3050/opacmarc/cgi-bin/wxis.exe?IscScript=%2Fxis%2Fopac.xis&db=iugr&searchType=ANY&query=Terapias+Miofasciales%3A+Inducci%F3n+miofascial>.
17. Pinzon I. SISTEMA FASCIAL: ANATOMÍA, BIOMECÁNICA Y SU IMPORTANCIA EN LA FISIOTERAPIA. *Mov Científico* [Internet]. 2019;12:12. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/332369224_SISTEMA_FASCIAL_ANATOMIA_BIOMECANICA_Y_SU_IMPORTANCIA_EN_LA_FISIOTERAPIA/fulltext/5cb00a8392851c8d22e5245e/SISTEMA-FASCIAL-ANATOMIA-BIOMECANICA-Y-SU-IMPORTANCIA-EN-LA-FISIOTERAPIA.pdf?origin=publication_detail
18. Cook G, Burton L, Hoogenboom BJ, Voight M. FUNCTIONAL MOVEMENT SCREENING: THE USE OF FUNDAMENTAL MOVEMENTS AS AN ASSESSMENT OF FUNCTION - PART 1. *Int J SportsPhysTher* [Internet]. 2014 [citado el 28 de enero de 2023];9(3):396–409. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4060319/>
19. Kim D, Jang S, Park J. Electroacupuncture and Manual Acupuncture Increase Joint Flexibility but Reduce Muscle Strength. *Healthcare* [Internet]. el 20 de octubre de 2020 [citado el 31 de enero de 2023];8(4):414. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7712489/>
20. Llurda-Almuzara L, Pérez-Bellmunt A, Labata-Lezaun N, López-de-Celis C, Moran J, Clark NC. Sex Differences in Pre-Season Anthropometric, Balance and Range-of-Motion Characteristics in Elite Youth Soccer Players. *Healthcare* [Internet]. 2022 [citado el 28 de enero de 2023];10(5):819. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9140908/>

“Utilización de Foam Roller como estrategia para ganar amplitud de movimiento y mejorar la percepción del dolor a corto plazo”

21. Intra-rater and inter-rater reliability of a weight-bearing lunge measure of ankle dorsiflexion - ScienceDirect [Internet]. [citado el 27 de enero de 2023]. Disponible en:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0004951414603779?via%3Dihub>
22. Chisholm MD, Birmingham TB, Brown J, MacDermid J, Chesworth BM. Reliability and Validity of a Weight-Bearing Measure of Ankle Dorsiflexion Range of Motion. *Physiother Can* [Internet]. 2012 [citado el 1 de febrero de 2023];64(4):347–55. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3484905/>

X. ANEXOS

X.a Hoja de información para el participante

Título del trabajo: “Utilización de foam roller como estrategia para ganar amplitud de movimiento y mejorar la percepción del dolor a corto plazo”.

Estamos invitando a participar en el estudio “Utilización de foam roller como estrategia para ganar amplitud de movimiento y mejorar la percepción del dolor a corto plazo” a realizarse en el Centro de Alto Rendimiento Deportivo de la ciudad de Santa Fe, que tiene como objetivo describir la efectividad de la utilización de foam roller como estrategia para ganar amplitud de movimiento y mejorar la percepción del dolor a corto plazo, que puede ser beneficiosa para personas con alteraciones en dichas variables y para contar con otra herramienta a la hora de tratar estas alteraciones. Como parte del estudio se le harán mediciones con goniómetro para el ROM, y escala VAS para medir el dolor. El estudio que se le realizará no implica riesgos ni molestias para usted. La participación en esta investigación puede ser beneficiosa para usted y se espera que los resultados que se obtengan con el estudio sean beneficiosos para las personas con el problema de salud en estudio. Su participación es voluntaria; usted tiene el derecho de retirarse del estudio en cualquier momento si así lo decide, sin que se resienta la atención que se le brinda en el efector. Si usted tiene dudas acerca del estudio o por los estudios realizados puede concurrir cualquier día al hospital y contactar al profesional responsable del estudio para aclarar sus dudas; los datos de los profesionales a cargo figuran en la Hoja de firmas. La información que se recabe es estrictamente confidencial y se aplicará para dar respuesta a los objetivos del trabajo. En consecuencia, la información que se elabore como resultado de la presente investigación será enunciada en un sentido general y no habrá ninguna referencia a cuestiones individuales o personales. Los resultados que se logren podrán ser presentados en congresos y/o publicaciones y la identidad del paciente y de su familia no será revelada y su privacidad será preservada.

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

“Utilización de Foam Roller como estrategia para ganar amplitud de movimiento y mejorar la percepción del dolor a corto plazo”

X.b Consentimiento informado

Consentimiento informado para el estudio:

Título del Proyecto: “Utilización de foam roller como estrategia para ganar amplitud de movimiento y mejorar la percepción del dolor a corto plazo en deportistas”

Investigadores Principales: Gabutti Franco Nicolas – Moreyra Leonel Alberto

Yo, _____

(Nombre y apellidos en MAYÚSCULAS)

Declaro que:

- He leído la hoja de información que me han facilitado.
- He podido formular las preguntas que he considerado necesarias acerca del estudio.
- He recibido información adecuada y suficiente por el investigador abajo indicado sobre:

-Los objetivos del estudio y sus procedimientos.

-Los beneficios e inconvenientes del proceso.

-Que mi participación es voluntaria y altruista

- El procedimiento y la finalidad con que se utilizarán mis datos personales y las garantías de cumplimiento de la legalidad vigente.

-Que en cualquier momento puedo revocar mi consentimiento (sin necesidad de explicar el motivo y sin que ello afecte a mi atención médica) y solicitar la eliminación de mis datos personales.

-Que tengo derecho de acceso y rectificación a mis datos personales.

CONSIENTO EN LA PARTICIPACIÓN EN EL PRESENTE ESTUDIO

SÍ

NO

(marcar con un círculo lo que corresponda)

Gabutti, Franco
Moreyra, Leonel

“Utilización de Foam Roller como estrategia para ganar amplitud de movimiento y mejorar la percepción del dolor a corto plazo”

Para dejar constancia de todo ello, firmo a continuación:

Fecha:

Firma:

Nombre investigador: Gabutti Franco Nicolas – Moreyra Leonel Alberto

Firma del investigador:

APARTADO PARA LA REVOCACIÓN DEL CONSENTIMIENTO

Yo,

revoco el consentimiento de participación en el proceso, arriba firmado.

Firma y Fecha de la revocación

“Utilización de Foam Roller como estrategia para ganar amplitud de movimiento y mejorar la percepción del dolor a corto plazo”

X.c Carta aval del director de Tesina

Santa Fe, 22/07/2022.

Sr. Director de la

Licenciatura en Kinesiología y Fisiatría

Prof. Lic. Carlos Cagnone.

S_____ / _____ D

De mi mayor consideración:

Me dirijo a Ud. con motivo de poner en su conocimiento mi aceptación a la solicitud del/de la/los alumno/a/s Gabutti Franco y Moreyra Leonel para desempeñarme como Director de la Tesina de graduación de la Licenciatura en Kinesiología y Fisiatría titulada “Utilización de foam roller como estrategia para ganar amplitud de movimiento y mejorar la percepción del dolor a corto plazo”.

Sin otro particular, lo saluda atte.

Firma:

Aclaración:

Gabutti, Franco
Moreyra, Leonel