

## EFFECTOS DE UN PROTOCOLO DE 8 SEMANAS DE LIBERACIÓN MIOFASCIAL CON FOAM ROLLER SOBRE EL PERFIL FUERZA VELOCIDAD EN EL EJERCICIO DE SENTADILLA Y EL SALTO CON CONTRAMOVIMIENTO DE DEPORTISTAS UNIVERSITARIOS COLOMBIANOS

## EFFECTS OF AN 8-WEEK MYOFASCIAL RELEASE PROTOCOL WITH FOAM ROLLER ON LOAD-VELOCITY PROFILE IN SQUAT EXERCISE AND COUNTER MOVEMENT JUMP OF COLOMBIAN UNIVERSITY ATHLETES

Recibido el 16 de noviembre de 2023 / Aceptado el 3 de abril de 2024 / DOI: 10.24310/riccafd.13.1.2024.17897  
Correspondencia: Diego Fernando Afanador-Restrepo. dafanador4@areandina.edu.co

**Molina-Acevedo, A.F<sup>1CD</sup>; Espinosa-Ocampo, D<sup>2BC</sup>; López-Sólorzano, J.S<sup>1BC</sup>; Baena-Marín, M<sup>3BCD</sup>; Afanador-Restrepo, DF<sup>4ACEF</sup>**

1 Estudiante de Entrenamiento Deportivo, Fundación Universitaria del Área Andina, Colombia, [Amolina56@estudiantes.areandina.edu.co](mailto:Amolina56@estudiantes.areandina.edu.co); [Jlopez295@estudiantes.areandina.edu.co](mailto:Jlopez295@estudiantes.areandina.edu.co)

2 Estudiante de Fisioterapia Fundación Universitaria del Área Andina, Colombia, [Despinosa12@estudiantes.areandina.edu.co](mailto:Despinosa12@estudiantes.areandina.edu.co)

3 Docente Fundación Universitaria del Área Andina – Pereira y Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia, [Mbaena5@estudiantes.areandina.edu.co](mailto:Mbaena5@estudiantes.areandina.edu.co)

4 Docente Fundación Universitaria del Área Andina e Institución Universitaria Antonio José Camacho, Colombia, [Dafanador4@estudiantes.areandina.edu.co](mailto:Dafanador4@estudiantes.areandina.edu.co)

### Responsabilidades

<sup>A</sup>Diseño de la investigación. <sup>B</sup>Recolector de datos. <sup>C</sup>Redactor del trabajo. <sup>D</sup>Tratamiento estadístico. <sup>E</sup>Apoyo económico. <sup>F</sup>Idea original y coordinador de toda la investigación

## ■ RESUMEN

La liberación miofascial a través de foam roller es una estrategia utilizada en el deporte con fines de disminuir la fatiga y el dolor muscular de aparición tardía postejercicio, así como también es utilizado para optimizar el rendimiento neuromuscular y la flexibilidad. Actualmente, la investigación de esta estrategia se ha limitado a estudiar los efectos agudos de este tipo de masaje en la recuperación del deportista y su influencia en el rango de movilidad articular, sin profundizar en cómo podría verse afectada la producción de fuerza a largo plazo. Teniendo en cuenta lo anterior, el objetivo de este proyecto es determinar los



efectos de un protocolo de 8 semanas de liberación miofascial con foam roller sobre el perfil fuerza velocidad en el ejercicio de sentadilla y el salto con contramovimiento de deportistas universitarios colombianos. Para esto, se realizará un estudio cuasiexperimental con un grupo que recibirá intervención a partir de liberación miofascial con foam roller durante 8 semanas. En cuanto a la medición de las variables, el rendimiento neuromuscular del tren inferior será obtenido a partir del protocolo de salto con contramovimiento (CMJ) cuantificado a través del dispositivo Optogait, mientras que para la valoración del perfil fuerza velocidad se realizará un protocolo de progresión de carga hasta el fallo (1RM) en el ejercicio de sentadilla, cuantificando la velocidad media propulsiva de cada repetición a través de un transductor lineal de posición marca Speed4lifts.

### ■ PALABRAS CLAVE

foam Roller, perfil fuerza velocidad, repetición máxima, salto vertical.

### ■ ABSTRACT

Myofascial release through foam rollers is a strategy used in sports to reduce fatigue and muscle soreness of late post-exercise onset, as well as to optimize neuromuscular performance and flexibility. Currently, the investigation of this strategy has been limited to studying the acute effects of this type of massage on the athlete's recovery and its influence on the range of joint mobility, without delving into how force production could be affected in the long term. Taking the above into account, the objective of this project is to determine the effects of an 8-week myofascial release protocol with foam rollers on the force-velocity profile in the squat and countermovement jump exercise of Colombian university athletes. For this, a quasi-experimental study will be carried out with a group that will receive intervention based on myofascial release with a foam roller for 8 weeks. Regarding the measurement of the variables, the neuromuscular performance of the lower body will be obtained from the countermovement jump (CMJ) protocol quantified through the Optogait device, while a progression protocol will be carried out for the evaluation of the speed-force profile. load to failure (1RM) in the squat exercise, quantifying the average propulsive velocity of each repetition through a Speed4lifts linear position transducer.

### ■ KEY WORDS

foam Roller, Load - speed profile, repetition maximum, vertical jump.



## ■ INTRODUCCIÓN

El foam roller (FR) es una herramienta con forma de cilindro, de diferentes tamaños y densidades, cuyos mecanismos de acción se basan en la presión ejercida con la masa corporal del sujeto sobre el FR. Los inicios del FR se remontan a los años 1950, el Dr. Moshe Feldenkrais fue uno de los primeros en utilizar rodillos como herramienta terapéutica (1).

El FR también es conocido como rodillo de Auto-liberación miofascial (ALM) y se utiliza de manera dinámica previamente a un estímulo muscular de alta intensidad o como medio de recuperación al finalizar una sesión de entrenamiento, siendo empleado en etapas sensibles como en el alto rendimiento (2).

La liberación miofascial es una intervención utilizada por profesionales del entrenamiento deportivo y la fisioterapia. Es un método que consiste en la conciencia corporal como unidad funcional, donde los músculos se interconexionan formando cadenas musculares (3). El tejido encargado de realizar dichas interconexiones es la fascia, de la que depende el equilibrio global y el funcionamiento general del individuo, donde las principales funciones son conectar, suspender, proteger, rodear, soportar y dividir los diferentes segmentos corporales. En cierto modo, se puede mencionar que la fascia no sólo envuelve cada una de las estructuras del cuerpo humano, sino que además las conecta entre sí, brindándoles soporte y determinando su forma participando en el desplazamiento del cuerpo (4, 5).

El crecimiento exponencial de la ALM ha contribuido en la optimización del rendimiento y en la reducción de dolor muscular de aparición tardía (DMAT) posterior al ejercicio de alta intensidad, de igual manera contribuye en la prevención de lesiones musculares en el proceso de optimización de la condición física, gracias a su fácil forma de aplicación y obtención de resultados en las sesiones de entrenamiento y competición (6).

Aunque existen investigaciones que han evaluado los efectos de la ALM con FR, los autores se han enfocado principalmente en la flexibilidad y el dolor (2), sin embargo, las variables asociadas a la fuerza no han sido consideradas. Por lo tanto, el propósito de esta investigación se enfocó en determinar los efectos de un protocolo de 8 semanas de liberación miofascial con foam roller sobre el perfil fuerza velocidad en el ejercicio de sentadilla y el salto con con contramovimiento de deportistas universitarios colombianos.



## ■ MATERIAL Y MÉTODOS

### Diseño del estudio

Se llevó a cabo un estudio cuantitativo de naturaleza explicativa cuasi experimental con medidas pre-intervención y post-intervención, donde los participantes se eligieron a través de un muestreo intencionado. La intervención tuvo lugar entre febrero y junio de 2022. Todos los participantes fueron informados de los riesgos y los beneficios de la investigación y firmaron un consentimiento informado (ANEXO A) antes de iniciar el estudio. El protocolo de intervención basado en liberación miofascial a partir de FR fue realizado por un fisioterapeuta y dos profesionales en entrenamiento deportivo. Esta investigación cuenta con aprobación del comité de ética de la Universidad de Jaen bajo código MAR.22/6.TFM.

### Selección de la población

La población fue reclutada por conveniencia, participaron estudiantes de la Fundación Universitaria del Área Andina seccional Pereira, que hacían parte de los programas de bienestar universitario, de los cuales fueron seleccionados 10 deportistas que se encontraban activos en deportes de conjunto (voleibol, baloncesto, fútbol y fútbol sala).

Los criterios de selección para el estudio fueron (i) Pertenecer a la Fundación universitaria del Área Andina seccional Pereira -Colombia, (ii) Ser mayor de 18 años, (iii) Estar activo en alguno de los programas deportivos de conjunto de la Fundación Universitaria del Área Andina sede Pereira -Colombia, (iv) No presentar ninguna lesión o dolor musculoesquelético (v) Aceptar voluntariamente la participación en el estudio y (vi) Firmar el consentimiento informado.

Los criterios de exclusión fueron: (i) No pertenecer a la Fundación universitaria del Área Andina seccional Pereira -Colombia, (ii) Tener menos de 18 años, (iii) Presentar alguna lesión en miembro inferior que pueda afectar los resultados del estudio.

### Variables de estudio y métodos de obtención

Para este estudio se tuvo un primer encuentro con los participantes, para que conocieran los protocolos que se iban a utilizar. Después de haberse dado a conocer los protocolos, se realizaron las mediciones pre y post intervención. Cada medición fue realizada por los mismos investigadores, con el objetivo de reducir cualquier tipo de sesgo relacionado con la forma en que se obtuvieron los datos.



### *Variables sociodemográficas*

VARIABLES como la edad, género, nivel socioeconómico, el programa académico universitario al que pertenece, la disciplina deportiva que practica, y la frecuencia de consumo de tabaco y alcohol se midieron a través de un cuestionario auto diligenciable creado con la herramienta de formularios de Google. También se tomaron medidas como la estatura evaluada mediante estadiómetro (SECA 213 con una precisión de 0.1mm) y la masa corporal del deportista haciendo uso de una balanza (SECA 813 con una precisión de 100g y una capacidad de 200kg), el Índice de Masa Corporal (IMC) se calculó utilizando la fórmula de Quetelet (masa corporal en kg / Estatura en m<sup>2</sup>). Healey et al (2014).

### *Salto con contramovimiento (CMJ)*

Para estimar la potencia muscular se utilizó el dispositivo Optogait, siguiendo el test de salto con contramovimiento (CMJ - Countermovement jump) en 3 intentos, en el cual el sujeto se posicionaba de manera vertical, con las manos sobre la cintura en medio de las barras ópticas del instrumento, el sujeto comenzaba con una flexión rápida de cadera y rodilla, hasta que la articulación de la rodilla formase un ángulo de 90° y de inmediato se realizaba la extensión de dichas articulaciones con el fin de despegarse del suelo con un salto vertical a la máxima altura posible, sin perder la posición inicial de las manos sobre la cintura.

En los días de medición se ejecutó un protocolo de salto con contramovimiento a 3 intentos, donde fue seleccionado solamente el mejor registro (7). Arrojando dos variables: la altura del salto y el tiempo de vuelo.

### *Perfil carga - velocidad*

Esta variable se midió a través de un test de cargas progresivas hasta alcanzar la 1RM en el ejercicio de sentadilla. Este test ha sido validado en diferentes poblaciones, independientemente del sexo o la edad (8).

El protocolo utilizado se realizó siguiendo lo propuesto por Pareja-Blanco (9), el cual se describe a continuación. La sentadilla se realizó con los deportistas dando inicio desde una posición vertical, con las caderas y rodillas extendidas, los pies se encontraban paralelos y con una apertura aproximada al ancho biacromial con la barra descargada sobre sus hombros. Se les solicitaba a los participantes que realizaran un descenso uniforme, sin interrupciones y a una velocidad controlada hasta que los muslos y la cadera quedaran paralelos al suelo (aproximadamente a 90° de flexión de rodilla), posteriormente, el sujeto debía regresar a



su posición inicial hasta quedar completamente vertical, con caderas y rodillas en extensión, demostrando control sobre la carga.

La fase excéntrica del movimiento fue realizada de manera controlada (~0.50-0.65 m/s), mientras que, para la fase concéntrica siempre se requirió que fuera realizada con la máxima intención de velocidad. La carga inicial correspondía a 30kg para hombres y 25kg para las mujeres y, se incrementa en cada serie de a 10kg o más dependiendo la velocidad media propulsiva (VMP) a la que se desplaza la carga. Cuando el sujeto alcanzaba una VMP <0.6 m/s, se ajustaba el incremento de la carga a 5kg y, para las siguientes series, se incrementaban 2.5kg o menos dependiendo de la VMP (<0.4 m/s) con el fin de que la 1RM fuera determinada de la forma más precisa posible. Para las cargas livianas se ejecutaban 3 repeticiones ( $\leq 50\%$  1RM), dos repeticiones para las cargas moderadas (50-80% 1RM) y solo una repetición para las cargas más pesadas (>80% RM).

Siempre se realizó motivación verbal al evaluado con el fin de que se realizará el máximo esfuerzo, además de hacer énfasis siempre en que se debía desplazar la carga a máxima intención de velocidad durante la fase concéntrica. La recuperación entre series oscilaba entre 2 y 5 minutos, siendo mayores los tiempos de descanso a medida que el sujeto se acercaba a las cargas más altas. Para los análisis, únicamente se tenía en cuenta la mejor repetición de cada serie, la cual era seleccionada a partir de la mejor VMP alcanzada en la serie. Para el cálculo de la 1RM, los sujetos primero recibieron una sesión de adecuación, donde se acostumbraron al gesto con baja carga para después de 2 días realizar el test real. El calentamiento se inició con movilidad articular del tren inferior, seguido de 3 series de 10 repeticiones de sentadilla con la barra y 2 series de 8 repeticiones con un disco de 5kg a cada lado, seguido de un aumento progresivo de la carga hasta que se alcanzará la 1RM. Una repetición se consideraba como buena cuando el sujeto realizaba todo el arco de movimiento sin fasciculaciones importantes o movimientos compensatorios. La VMP se midió empleando un transductor lineal de posición marca Speed4Lifts, que fue instalado en la barra con la que se hizo la medición de la 1RM. El valor que se tomó para este estudio fue el que resultara de la última repetición realizada por el deportista durante la medición del RM siguiendo el protocolo mencionado previamente (10).

### *Intervención*

#### Protocolo de liberación miofascial con FR

Los deportistas ejecutaron deslizamientos o ALM sobre el FR utilizando su propio peso corporal en los siguientes grupos musculares: cuádriceps,



isquiosurales, tensor de la fascia lata y tríceps sural, cada grupo muscular se trabajó de manera diferente, con una ejecución individual de 60 segundos y un periodo de descanso de 30 segundos entre ejercicios. En total fueron 4 ejercicios considerando la cantidad de grupos musculares. La culminación de los 4 ejercicios se tomaba en cuenta como una serie y para el protocolo los deportistas realizaban 2 series.

Los deportistas realizaron dos sesiones por semana en días discontinuos, separadas como mínimo por 48 horas, realizadas en el centro de investigación (Figura 1).

 <p><b>Ejercicio 1 - Tríceps sural</b></p>	<p>El sujeto en sedente largo con el FR ubicado en la cara posterior de la pierna, carga su peso con los miembros superiores mientras realiza desplazamientos longitudinales sobre el FR.</p>	 <p><b>Ejercicio 2 - Isquiosurales</b></p>	<p>El sujeto en sedente largo con el FR ubicado en la cara posterior del muslo, carga su peso sobre sus miembros superiores mientras realiza desplazamientos longitudinales sobre el FR.</p>
 <p><b>Ejercicio 3 - Tensor de la fascia lata</b></p>	<p>El sujeto en de cúbito lateral con el FR ubicado en la cara lateral del muslo, carga su peso con el antebrazo ipsilateral mientras realiza desplazamientos longitudinales sobre el FR.</p>	 <p><b>Ejercicio 4 - Cuádriceps</b></p>	<p>El sujeto en de cubito prono apoyado sobre antebrazos, con el FR ubicado a nivel de la cara anterior del muslo, realiza desplazamientos longitudinales sobre el FR.</p>

Figura 1. Ejercicios de auto-liberación miofascial con FR.

### *Análisis estadístico*

Inicialmente se realizó un análisis estadístico exploratorio para determinar los valores faltantes y la distribución de datos. La distribución normal de los datos se confirmó mediante la prueba de Shapiro Wilk ( $n < 50$ ). Seguido a esto, se realizaron análisis univariados en los que se relacionaron las características de la población con variables cuantitativas (Media y Desviación estándar DE). Finalmente, se realizó un contraste de hipótesis de acuerdo con la distribución de datos utilizada para la prueba cuantitativa de la T de Student. Todas las pruebas estadísticas de contraste de hipótesis se establecieron en un nivel de significancia de 0,05 y un nivel de confianza del 95% IC.

## ■ RESULTADOS

De los 15 sujetos reclutados para el estudio, 13 cumplieron con los criterios de inclusión y fueron medidos inicialmente; sin embargo, solo 10 completaron todo el protocolo. Un diagrama de flujo con información más detallada se presenta en la Figura 2.

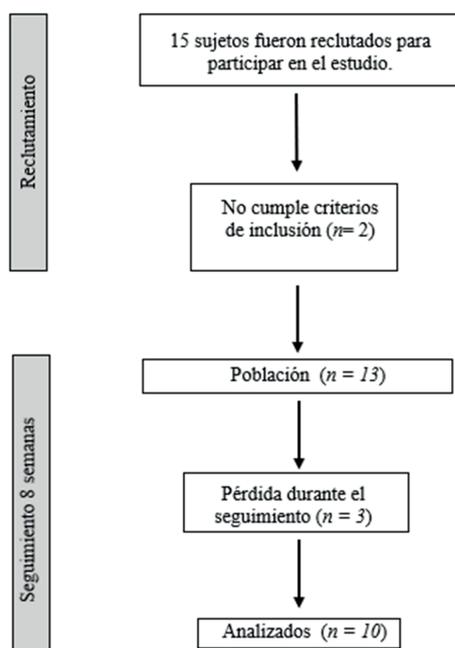


Figura 2. Diagrama de flujo de CONSORT

A continuación, se exponen detalladamente los resultados obtenidos en el presente estudio. En la Tabla 1 se presentan los resultados con respecto a masa corporal, estatura, IMC, edad, tiempo de vuelo del CMJ, altura del salto CMJ, RM y Velocidad media propulsiva obtenidas por los deportistas de la Fundación Universitaria del Área Andina que participaron en esta investigación.

**Tabla 1. Efectos de la liberación miofascial con foam roller en las variables antropométricas, salto vertical y el ejercicio de sentadilla.**

Variables	Pre-intervención		Post-intervención		P-valor
	Media	DE	Media	DE	
Masa corporal (kg)	69,43	6,59	68,86	7,50	0,783
Estatura	1,74	0,05	1,74	0,05	0,168
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	22,90	1,81	23,35	2,54	0,638
Edad (años)	19,7	1,8	-	-	-
Tiempo de vuelo (s)	0,530	0,058	0,527	0,059	0,558
Altura de salto (cm)	34,16	6,99	33,17	6,34	0,575
RM (kg)	82,20	20,84	89,60	17,54	0,001
VMP RM (m/s <sup>2</sup> )	0,40	0,09	0,32	0,06	0,01

**Leyenda:** DE: Desviación estándar; IMC: índice de masa corporal; RM: Repetición máxima; VMP: Velocidad media propulsiva; s: segundos; cm: Centímetros; kg: Kilogramos

Se evaluaron en total 10 sujetos (hombres, n= 6; Mujeres, n=4). Al momento de la evaluación inicial, el grupo de deportistas presentó una edad



promedio de  $19,7 \pm 1,8$  años. Con respecto a la masa corporal, antes de la intervención se registró una media de  $69,43 \pm 6,59$  kg y en la post intervención se obtuvo una media de  $68,86 \pm 7,50$  kg ( $p= 0,783$ ). La estatura presentó una media de  $1,74 \pm 0,05$  m en el pretest y  $1,74 \pm 0,05$  m en el post test ( $p=0,168$ ). En cuanto al IMC se reportan valores en la pre-intervención de  $22,90 \pm 1,81$  kg/m<sup>2</sup> y para la post intervención  $23,35 \pm 2,54$  kg/m<sup>2</sup> ( $p=0,638$ ). Se aclara que ninguna de estas variables presentó diferencias estadísticamente significativas al comparar los resultados de las evaluaciones pre y post.

Para el resultado del tiempo de vuelo en el salto CMJ se registró una media para la pre-intervención de  $0,530 \pm 0,058$  s y para el post intervención  $0,527 \pm 0,059$  s ( $p= 0,558$ ). Para la altura de salto pretest se obtuvo una media de  $34,16 \pm 6,99$  cm y para el post test de  $33,17 \pm 6,34$  cm ( $p= 0,575$ ). Ninguna de estas dos variables presentó cambios estadísticamente significativos.

Para el RM en el ejercicio de sentadilla, se reportó una media de  $82,20 \pm 20,84$  kg en la pre-intervención y  $89,60 \pm 17,54$  kg en la post intervención ( $p=0,001$ ). Para la VMP se halló en el pretest una media de  $0,40 \pm 0,09$  m/s<sup>2</sup> y en el post test de  $0,32 \pm 0,06$  m/s<sup>2</sup> ( $p= 0,01$ ). Tanto la RM como VMP presentaron diferencias estadísticamente significativas después de la intervención.

A continuación, se presenta la relación entre la velocidad media propulsiva y la intensidad relativa en el ejercicio de sentadilla de los deportistas de la Fundación universitaria del área andina que hicieron parte de esta investigación. Figuras 3 y 4.

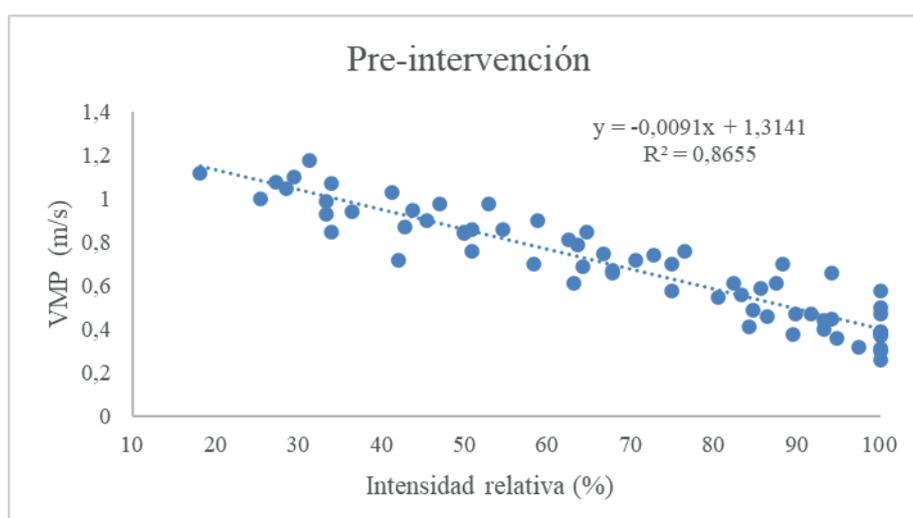


Figura 3. Relación entre la VMP y la Intensidad relativa en el ejercicio de sentadilla barra alta obtenido en la pre-intervención



Se observa una disminución de la VMP a medida que aumenta el porcentaje de intensidad evidenciándose una regresión lineal inversa. La  $R^2$  obtenida en el pretest fue de 0,8655.

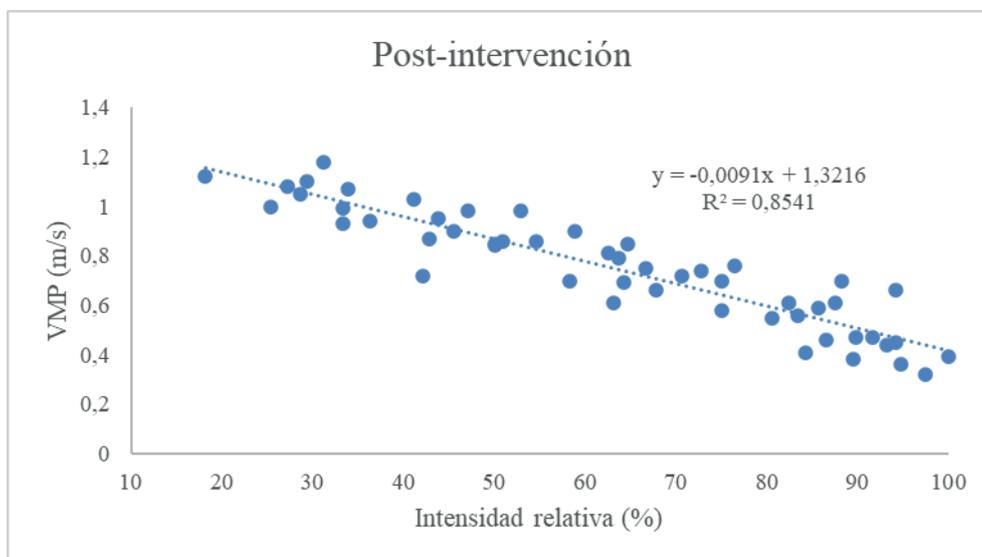


Figura 4. Relación entre la VMP y la Intensidad relativa en el ejercicio de sentadilla barra alta obtenido en la post-intervención

La VMP en el post test se comportó de manera similar a la evaluación realizada antes de la intervención, donde la  $R^2$  fue de 0,8541.

## ■ DISCUSIÓN

Esta investigación tuvo como objetivo principal determinar los efectos de un protocolo de 8 semanas de liberación miofascial con foam roller sobre el perfil fuerza velocidad en el ejercicio de sentadilla y el salto con contramovimiento de deportistas universitarios colombianos. Dentro de los hallazgos más relevantes de este trabajo, se reporta que una intervención de liberación miofascial con foam roller podría afectar positivamente el rendimiento atlético de deportistas universitarios colombianos, siendo la RM el ejercicio de sentadilla la variable que representa los cambios más significativos.

Estos resultados concuerdan con lo reportado por Peacock et al. (11) quienes investigaron los efectos agudos de la liberación miofascial con foam roller sobre el rendimiento atlético. Estos autores aplicaron una intervención en 11 atletas físicamente activos (edad:  $22,18 \pm 2,18$  años; estatura:  $176,76 \pm 7,25$  cm; masa corporal  $77,64 \pm 9,70$  kg; IMC  $24,76 \pm 2,34$  kg/m<sup>2</sup>), comparando los efectos de un calentamiento dinámico (DYN) versus el calentamiento dinámico más la aplicación de foam roller



(ALM). Peacock et al. (11) reportaron que el calentamiento dinámico más foam roller produce mejoras significativas en la 1 RM en el ejercicio de banco plano (DYN:  $99,92 \pm 19,56$  kg; ALM:  $103,68 \pm 20,47$  kg), el salto vertical (DYN:  $67,66 \pm 9,79$  cm; ALM:  $72,97 \pm 10,60$  cm) y el salto horizontal (DYN  $228,60 \pm 25,25$  cm; ALM:  $237,84 \pm 25,45$  cm).

Por otro lado, los resultados presentados por Healey et al. (2) contrastan con los nuestros. La población de estudio correspondía a atletas universitarios, 13 hombres y 13 mujeres (n=26). Para las mujeres se reportaron los datos: Edad:  $21,75 \pm 2,05$  años; Estatura:  $164,76 \pm 6,54$  cm; Masa Corporal;  $65,32 \pm 13,23$  kg; IMC:  $24,10 \pm 5,12$  kg/m<sup>2</sup>. Para los hombres: Edad:  $21,38 \pm 2,10$  años; Estatura:  $176,23 \pm 6,00$  cm; Masa Corporal:  $74,1 \pm 9,51$  kg; IMC:  $23,83 \pm 2,58$  kg/m<sup>2</sup>. En el presente estudio compararon el calentamiento con foam Rolling (ALM), plancha isométrica y fatiga. Healey et al. (2) sugieren que la ALM en comparación con las planchas isométricas no tuvieron ningún efecto sobre el rendimiento (CMJ grupo FR mujeres cm:  $39,95 \pm 7,77$ ; CMJ grupo FR hombres cm:  $58,32 \pm 7,21$ ; CMJ PT mujeres cm:  $37,81 \pm 7,09$ ; CMJ PT hombres cm;  $58,03 \pm 7,41$ ). Sin embargo, el único efecto que se obtuvo fue un aumento significativo en la percepción de fatiga posterior a la prueba de plancha isométrica.

Más recientemente, Afanador-Restrepo et al. (3) estudiaron los efectos de la liberación miofascial con foam roller (CG) o la terapia manual orientada por hallazgos más la utilización del foam roller (IG) sobre el rango de movimiento articular, salto vertical, fuerza dinámica máxima y flexibilidad dinámica. En su investigación se incluyeron 87 atletas universitarios los cuales fueron divididos de forma aleatoria en un grupo control (n=43) y un grupo intervención (n=44), quienes fueron sometidos a una intervención de 8 semanas. En su estudio se reportó que el grupo intervención mejoró el salto vertical (IG pre:  $35,65 \pm 8,64$  cm; post  $36,51 \pm 8,84$  cm) en mayor medida que el grupo control (CG pre:  $35,78 \pm 7,01$  cm; post  $36,20 \pm 7,17$  cm). Asimismo, se encontraron mejoras superiores en la RM del ejercicio de sentadilla en el grupo intervención (IG pre:  $94,06 \pm 25,98$  cm; post  $103,16 \pm 19,72$  cm) comparado al grupo control (CG pre:  $94,37 \pm 31,37$  cm; post  $101,14 \pm 28,54$  cm). Igualmente, esta investigación arrojó cambios positivos en la velocidad media propulsiva (VMP) del grupo intervención (IG pre:  $0,42 \pm 0,09$ ; post  $0,35 \pm 0,12$ ), comparado al grupo control (CG pre:  $0,39 \pm 0,09$ ; post  $0,32 \pm 0,05$ ). Estos resultados concuerdan con los obtenidos en nuestra investigación, puesto que los deportistas universitarios se vieron beneficiados tras la intervención con foam roller. Sin embargo, parece que hay mejores efectos cuando se combina la liberación miofascial con FR y la terapia manual orientada por hallazgos.



En el estudio de Afanador-Restrepo et al. (3), manifiestan que estos cambios se pueden atribuir a las mejoras fisiológicas asociadas al patrón de reclutamiento de unidades motoras producto de la liberación miofascial. Previamente, Sucher (12) exploró estos cambios en pacientes con desórdenes de movimiento, encontrando resultados similares. Teniendo en cuenta lo anterior, la evidencia sugiere que las mejoras en producción de fuerza atribuidas a la liberación miofascial con foam roller presentan una relación con el patrón de reclutamiento o la tasa de disparo asociadas a la estimulación neural realizada a través del masaje con el rodillo de espuma.

En conclusión, encontrar estrategias que permitan mejorar el rendimiento en acciones que requieren una alta aplicación de fuerza se convierte en una necesidad para los entrenadores, fisioterapeutas y demás profesionales relacionados con el rendimiento deportivo, puesto que el fin común de estas profesiones radica en la optimización del rendimiento y la funcionalidad de los deportistas. De esta forma, la utilización de foam roller parece afectar positivamente el rendimiento en acciones de fuerza máxima, tanto de forma aguda como después de un protocolo de 8 semanas; lo cual postula esta herramienta como una estrategia costo efectiva para deportistas universitarios colombianos.

### ■ LIMITACIONES Y CAMINOS FUTUROS

Este apartado es optativo. Si lo cree oportuno indique cuál o cuáles han sido las limitaciones de su estudio y las posibles líneas de investigación que hubieran podido surgir una vez concluida su investigación.

### ■ AGRADECIMIENTOS

Incluya aquí los agradecimientos a personas, instituciones o financiadores de su investigación si fuera necesario.

### ■ REFERENCIAS

1. Beardsley C, Škarabot J. Effects of self-myofascial release: A systematic review. *Journal of bodywork and movement therapies*. 2015;19(4):747-58.
2. Healey KC, Hatfield DL, Blanpied P, Dorfman LR, Riebe D. The effects of myofascial release with foam rolling on performance. *Journal of strength and conditioning research*. 2014;28(1):61-8.
3. Afanador-Restrepo DF, Rodríguez-López C, Rivas-Campo Y, Baena-Marin M, Castellote-Caballero Y, Quesada-Ortiz R, et al. Effects of Myofascial Release Using Finding-Oriented Manual Therapy Combined with Foam Ro-



ller on Physical Performance in University Athletes. A Randomized Controlled Study. 2023;20(2):1364.

4. Schleip R, Jäger H, Klingler WJ. Job, therapies m. What is 'fascia'? A review of different nomenclatures. 2012;16(4):496-502.

5. Stecco C, Macchi V, Porzionato A, Duparc F, De Caro RJ. IJoA, Embryology: 116. The fascia: the forgotten structure. 2011:127-38.

6. MacDonald GZ, Penney MD, Mullaley ME, Cuconato AL, Drake CD, Behm DG, et al. An acute bout of self-myofascial release increases range of motion without a subsequent decrease in muscle activation or force. Journal of strength and conditioning research. 2013;27(3):812-21.

7. Glatthorn JF, Gouge S, Nussbaumer S, Stauffacher S, Impellizzeri FM, Maffiuletti NA. Validity and reliability of Optojump photoelectric cells for estimating vertical jump height. Journal of strength and conditioning research. 2011;25(2):556-60.

8. Grgic J, Lazinica B, Schoenfeld BJ, Pedisic Z. Test-Retest Reliability of the One-Repetition Maximum (1RM) Strength Assessment: a Systematic Review. Sports medicine - open. 2020;6(1):31.

9. Pareja-Blanco F, Rodríguez-Rosell D, Sánchez-Medina L, Sanchis-Moysi J, Dorado C, Mora-Custodio R, et al. Effects of velocity loss during resistance training on athletic performance, strength gains and muscle adaptations. Scandinavian journal of medicine & science in sports. 2017;27(7):724-35.

10. Pérez-Castilla A, Piepoli A, Delgado-García G, Garrido-Blanca G, García-Ramos A. Reliability and Concurrent Validity of Seven Commercially Available Devices for the Assessment of Movement Velocity at Different Intensities During the Bench Press. 2019;33(5):1258-65.

11. Peacock CA, Krein DD, Silver TA, Sanders GJ, KA VONC. An Acute Bout of Self-Myofascial Release in the Form of Foam Rolling Improves Performance Testing. International journal of exercise science. 2014;7(3):202-11.

12. Sucher BM. Myofascial manipulative release of carpal tunnel syndrome: documentation with magnetic resonance imaging. The Journal of the American Osteopathic Association. 1993;93(12):1273-8.