

# EL USO DEL FOAM ROLLING PARA LA MOVILIZACIÓN MIOFASCIAL EN EL FÚTBOL: ASPECTOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS PARA UNA CORRECTA UTILIZACIÓN.

FERREIRA, L. <sup>(1)</sup>; MARTIN, F. <sup>(1)</sup>

<sup>1)</sup> Doctor en Ciencias de la Actividad física y deporte. Departamento de Educación Física y Deportiva. Universitat de València – España.

## RESUMEN

El uso de accesorios como el Foam Rolling (FR) en el entorno deportivo, está experimentando un aumento no solo en cuanto al número de usuarios, sino también, respeto al interés en conocer cuáles son los mecanismos de actuación y de qué manera esos accesorios pueden actuar sobre determinadas variables del rendimiento deportivo. Las investigaciones más recientes destacan el uso del FR como una alternativa eficiente en la fase de preparación del cuerpo para el ejercicio físico, así como, sus beneficios a la hora de facilitar los procesos de recuperación muscular. En este sentido, hemos querido reunir la información más relevante, actual y relacionada con las capacidades físicas inherentes a la práctica deportiva del fútbol. De igual manera, presentar propuestas de aplicaciones prácticas de fácil y asequible uso del FR en el medio deportivo del fútbol.

**PALABRAS CLAVE:** foam rolling, preparación al ejercicio, recuperación muscular, fútbol.

Fecha de recepción: 13/10/2016. Fecha de aceptación: 19/11/2016  
Correspondencia: [lefe@alumni.uv.es](mailto:lefe@alumni.uv.es)

## INTRODUCCIÓN

El uso de accesorios como el Foam Rolling (FR) en el entorno deportivo, está experimentando un aumento no solo en cuanto al número de usuarios, sino también, respeto al interés en conocer cuáles son los mecanismos de actuación y de qué manera esos accesorios pueden actuar sobre determinadas variables del rendimiento deportivo.

En parte, ese hecho está justificado por el creciente número de publicaciones que se dan a conocer periódicamente (Ajimsha, Al-Mudahka & Al-Madzhar, 2015; Beardsley & Škarabot, 2015; y Cheatham, Kolber, Cain & Lee, 2015).

Actualmente, el uso del FR se relaciona con el aumento de ROM y la facilitación de los procesos de recuperación muscular (Freiwald, Baumgart, Kühnemann & Hoppe, 2016). Aunque también, distintos grupos de investigación han tratado de averiguar cuáles son las consecuencias del uso del FR, y otros accesorios, frente a variables como la fuerza dinámica máxima, velocidad, potencia, agilidad, altura en salto vertical, entre otros (Healey, Hatfield, Blanpied, Dorfman & Riebe, 2014; MacDonald, Button, Drinkwater & Behm, 2014; MacDonald et al., 2013; y Sullivan, Silvey, Button & Behm, 2013).

Tras una extensa revisión, apenas tres estudios utilizaron a atletas de fútbol

como parte de su muestra (MacDonald, Baker & Cheatham, 2016; Markovic, 2015; y Martínez-Cabrera & Núñez-Sánchez, 2016). Aunque ninguno de ellos trató de investigar aspectos relacionados únicamente con la práctica del fútbol. Aun así, creemos en la importancia de acercar una serie de informaciones respecto al uso del FR y las distintas variables del rendimiento deportivo, principalmente las más afines a la práctica del fútbol.

El uso del FR en el medio deportivo se da exclusivamente a través de una técnica, derivada de la liberación miofascial, denominada auto-liberación miofascial (ALM) (Beardsley & Škarabot, 2015; y Schroeder & Best, 2015). Ambas técnicas tienen por objetivo principal movilizar y actuar sobre el tejido fascial, en sus diferentes niveles de profundidad. Desde los tejidos más superficiales (fascia superficial-FS) hasta los más profundos (tejido miofascial-TM), esos últimos más relacionados con los sistemas musculares y articulares (Adstrum, Hedley, Schleip, Stecco & Yucesoy, 2016; Beardsley & Škarabot, 2015; y Schroeder & Best, 2015). La diferencia más importante, entre ambas técnicas, reside en el hecho de que a través de la ALM la presión ejercida sobre la FS y TM es mediante posturas y ejercicios de rodamiento sobre una superficie cilíndrica (en este caso un FR).

No siendo necesario así, (siempre que no haya la necesidad) la actuación de un terapeuta manual.

Entre los fines más importantes de la ALM figura, eliminar las adherencias formadas entre el TM y demás estructuras (ej.: tabiques musculares, tejido epimisial circundantes, vasos sanguíneos, nervios, terminaciones nerviosas) que pudiesen modificar el estado de rigidez de esa y/o otras unidades musculares, todo ello, llevando a un posible entorno no óptimo de funcionamiento (Ajimsha et al., 2015; Beardsley & Škarabot, 2015; Cheatham et al., 2015, Freiwald et al., 2016; y Schroeder & Best, 2015).

Por todo ello, se ha empezado a generar distintas hipótesis sobre hasta qué punto la utilización de técnicas como la ALM, vía accesorios como el FR, podría actuar o interferir en el TM. También a su vez, conocer si un TM en condiciones no óptimas podría interferir en las variables de rendimiento más requeridas en la práctica deportiva (Ajimsha et al., 2015; Beardsley & Škarabot, 2015; Cheatham et al., 2015; Healey et al., 2014; Freiwald et al., 2016; MacDonald et al., 2014; MacDonald et al., 2013; Schroeder & Best, 2015; y Sullivan et al., 2013).

A continuación, se describen los resultados, mecanismos de actuación y formas de aplicación, encontrados en los

principales estudios que hacen referencia al uso del FR y las capacidades y variables físicas más relacionadas con la práctica del fútbol, con independencia del nivel atlético-profesional.

## EL USO DEL FR Y LA FLEXIBILIDAD

Sin lugar a duda, la relación entre el uso del FR y los niveles de flexibilidad figuran entre los objetivos principales de la gran mayoría de estudios publicados hasta la fecha (Beardsley y Škarabot, 2015; y Freiwald et al., 2016). De una manera más concreta, cómo el uso del FR puede actuar en los cambios del rango articular de movimiento (ROM- range of motion).

### Efectos agudos.

El uso de FR puede actuar sobre los niveles de flexibilidad corporal en periodos de tiempo breves (Bradbury-Squire et al., 2015; Bushell, Dawson y Webster, 2015; Grieve et al., 2014; Healey et al., 2014; MacDonald et al., 2013; Mohr, Long & Goad, 2014; Peacock et al., 2015; Škarabot, Beardsley & Štirn, 2015; y Sullivan et al., 2013). Se ha visto como los niveles de ROM de cadera, rodillo y tobillo pueden aumentar, después de cortos periodos (MacDonald et al., 2013; y Sullivan et al., 2013) de aplicación del FR, sin que ello interfiera en la capacidad de expresión de

la fuerza aplicada en sus distintas manifestaciones. Los efectos inmediatos, en algunos casos duran hasta 30 minutos post intervención, y otros, pudiendo llegar hasta las hasta 24 horas. Sin embargo, Peacock, Krein, Silver, Sanders & Von Carlowitz. (2014) y Roylance et al. (2013) no obtuvieron ninguna modificación para los valores en la prueba de ROM-cadera (Sit & Reach).

### Efectos crónicos

La aplicación del FR parece ser una alternativa viable para mejorar los niveles de flexibilidad corporal (Junker & Stöggel, 2015) cuando ese es utilizado en periodos de tiempo más largos (entre 1 y 8 semanas). La articulación de la cadera es la más estudiada hasta la fecha, siendo los isquiotibiales la zona muscular preferida para su aplicación. Únicamente, Miller & Rockey (2006) aportan resultados, tras 8 semanas de intervención, sin modificaciones en ROM para la flexión de cadera.

### Mecanismos de actuación

Los mecanismos de actuación para la modificación de los niveles de flexibilidad corporal, a través del uso del FR, no cuentan con una unanimidad (Ajimsha et al., 2015; Beardsley & Škarabot, 2015; Cheatham et al., 2015; y

Freiwaldet et al., 2016). Entre las principales justificativas (Bradbury-Squire et al., 2015; Bushell, Dawson & Webster, 2015; Grieve et al., 2014; Healey et al., 2014; MacDonald et al., 2013; Mohr, Long & Goad, 2014; Peacock et al., 2015; Škarabot, Beardsley & Štirn, 2015; y Sullivan et al., 2013), están presentes los cambios de rigidez y en las propiedades viscoelásticas del TM, mayores niveles de tolerancia frente a mayores ángulos de ROM, inhibición del reflejo miotático y aumento de la temperatura corporal local y/o central.

### **Formas de aplicación**

Las zonas musculares más utilizadas fueron, isquiotibiales, tríceps sural, tensor de la fascia lata, banda iliotibial y cuádriceps.

Los tiempos de aplicación, oscilaron entre 1 y 3 series de 30 a 120 segundos, previo periodo de calentamiento en cicloergómetro.

El ritmo de movimiento, 1 a 2 segundos por paso (proximal-distal; distal-proximal).

Las características de la presión ejercida fueron subjetivas. Escala de percepción de dolor (VAS 7-8/10) o “*ejercer la mayor presión posible*”.

## **EL USO DEL FR, LA FUERZA APLICADA (EN SUS DISTINTAS MANIFESTACIONES) Y LA RECUPERACIÓN MUSCULAR**

Diferentes autores han tratado de estudiar en qué medida el uso del FR podría ser capaz de actuar sobre la capacidad del musculo en generar tasas de fuerza aplicada en sus distintas manifestaciones (Bradbury-Squire et al., 2015; Healey et al., 2014; MacDonald et al., 2013; Martínez-Cabrera F.I, Núñez-Sánchez, 2016; Peacock et al., 2014; Schroeder & Best, 2015; y Sullivan et al., 2013). Hemos querido seleccionar aquellos estudios, y los resultados, más afines a las características físicas del deporte fútbol.

### **Efectos agudos**

El uso del FR antes de realizar acciones que exigen la expresión de la fuerza muscular dinámica máxima (FDM) y la potencia, parece no interferir en referidas manifestaciones. En el caso de la FDM, no se ha podido encontrar resultados que manifestasen la capacidad del FR en interferir en esa variable (Bradbury-Squire et al., 2015; Healey et al., 2014; MacDonald et al., 2013; Martínez-Cabrera, Núñez-Sánchez, 2016; Peacock et al., 2014; Schroeder & Best, 2015; y Sullivan et al., 2013).

En cuanto a la potencia muscular,

casi la totalidad de los estudios accedidos, tampoco pudieron constatar que el uso del FR pudiera interferir en la manifestación de esa capacidad (Healey et al., 2014; MacDonald et al., 2013; Martínez-Cabrera, Núñez-Sánchez, 2016; y Sullivan et al., 2013). No solo eso, aquellos estudios que utilizaban pruebas de saltos (salto vertical o contra-movimiento) constataban un efecto positivo en el uso del FR, obteniendo valores más altos post intervención en referidas pruebas.

Únicamente Janot et al. (2013) obtuvieron una disminución en los valores para la prueba de Wingate post intervención. Peacock et al. (2014) estudiaron cómo después de una calentamiento dinámico (CD), con y sin el uso del FR, obtenían mejores valores en potencia (salto vertical y longitudinal), velocidad (tiempo para 37 metros) y agilidad (tiempo para 18.7 metros). Sin embargo, en otra publicación, el mismo grupo de investigadores (Peacock et al., 2015) no obtuvieron diferencia entre las condiciones estudiadas. En ese estudio, buscaban averiguar si el orden de los ejercicios de FR podría influir en los resultados de las mismas pruebas utilizadas anteriormente (excepto la prueba de velocidad, no realizada).

Healey et al. (2014) estudiaron los efectos del uso del FR antes de realizar las

pruebas de potencia (salto contra-movimiento), fuerza isométrica (1/4 de sentadilla) y agilidad. No encontraron diferencias estadísticamente significativas, para ninguno de los valores obtenidos. Los tiempos de aplicación elegidos fueron 3 series de 3 segundos de aplicación de FR, comparados con las mismas series de posturas estáticas (simulación del uso del FR).

Otro aspecto importante relacionado con el rendimiento deportivo, es la capacidad de los atletas en pasar por los procesos de recuperación muscular de la forma más efectiva posible. En ese sentido, el uso del FR parece colaborar en la optimización de esos procesos (Ajimsha et al., 2015; Beardsley & Škarabot, 2015; Cheatham et al., 2014; Freiwald et al., 2016; MacDonald et al., 2014; Pearcey et al., 2015; y Schroeder & Best et al., 2015).

Macdonald et al. (2014) estudiaron los efectos del uso del FR sobre la capacidad de recuperación muscular. Después de un protocolo muy exigente de sentadillas (10 x 10 RM) realizaron mediciones de máxima fuerza voluntaria (MFV), activación muscular (AM) y potencia (altura en salto vertical). Las mediciones se repitieron a las 0, 24, 48 y 72 horas post intervención. El grupo FR obtuvo mejores resultados en AM y

potencia a las 24 y 72 horas, siendo a las 48 horas la mayor diferencia encontrada (valores de AM) entre FR y control. El grupo control obtuvo un sustancial deterioro en los valores post 24, 48 y 72hs, respecto a las variables citadas anteriormente.

Pearcey et al. (2015), también investigaron la influencia del uso del FR y su relación con los procesos de recuperación muscular. De una manera más concreta, después de la realización de un Protocolo para la Inducción al Dolor Muscular (PIDM), cómo afectaría los resultados para las variables de potencia (salto longitudinal), fuerza-resistencia dinámica (1RM y RMs máximos para sentadillas), velocidad (tiempo para 30 metros), agilidad (T-test, velocidad para cambios de dirección) y dolor muscular percibido. La condición FR se ha visto menos afectada por el PIDM, obteniendo mejores resultados en todas las pruebas realizadas a las 24, 48 y 72 horas, comparada con la condición control (sin el uso de FR). Los autores señalan los beneficios del uso del FR, post-ejercicio, como estrategia para disminuir los efectos acarreados por la aparición del dolor muscular tardío y las capacidades estudiadas.

### Efectos crónicos

Nuestro grupo de investigación pudo realizar el único estudio (Ferreira, 2015), conocido hasta la fecha, que trató de averiguar las respuestas del uso del FR conjuntamente a un programa (5 semanas) de entrenamiento para la fuerza muscular dinámica máxima en miembros inferiores. Además, en el mismo estudio, verificamos de qué manera el uso del FR actuaría sobre la FDM, potencia (altura de salto vertical) y flexibilidad (cadera y tobillos).

El uso del FR no fue capaz de interferir en el desarrollo natural de la FDM, se obtuvieron aumentos de fuerza entre el 17-37% (según ejercicio). También pudimos constatar como sí, los sujetos del grupo FR, mejoraban la altura alcanzada en salto vertical. No se han publicado estudios llevados a cabo referentes a los efectos crónicos del uso del FR, la FDM y potencia.

### Mecanismos de actuación

Los posibles mecanismos que explicarían las respuestas, del uso del FR, en la manifestación de la fuerza aplicada relacionadas con la potencia, estarían vinculados a modificaciones en la estructura de los tejidos relacionados con la unidad muscular (miofascia-epimisio), disminución de la rigidez y aumento de la complianza muscular (Bradbury-Squire et al., 2015; Ferreira, 2015; Healey et al.,

2014; MacDonald et al., 2013; Martínez-Cabrera & Núñez-Sánchez, 2016; Peacock et al., 2014; Schroeder & Best, 2015; y Sullivan et al., 2013). Todo ello, llevaría a un perfeccionamiento del tiempo de respuesta del ciclo estiramiento-acortamiento (adaptaciones en el tejido miofascial), aumentando así, la capacidad de almacenamiento de energía elástica, para su posterior aplicación de la fuerza. De igual manera, menores niveles de rigidez y mayores niveles de complianza, hacen que las unidades musculares actúen de manera favorable a la manifestación de la velocidad y agilidad.

A su vez, los mecanismos que explicarían cómo el uso del FR facilita los procesos de recuperación muscular, están relacionados con el estímulo de los receptores de presión (mecanorreceptores) y de dolor (nociceptores) (Ajimsha et al., 2015; Beardsley & Škarabot, 2015; Cheatham et al., 2013; Pearcey et al., 2015; y Schroeder & Best, 2013). Ambos colaborarían en modificaciones estructurales (niveles de rigidez del TM) y de comportamiento hormonal (mayor liberación de hormonas opioides), favoreciendo el aumento del flujo sanguíneo y disminución del cuadro de dolor muscular tardío (Pearcey et al., 2015).

### **Formas de aplicación**

Las zonas musculares más utilizadas fueron, isquiotibiales, tríceps sural, y cuádriceps.

Los tiempos de aplicación, oscilaron entre 1 y 3 series de 30 a 60 segundos, previo periodo de calentamiento en cicloergómetro.

El ritmo de movimiento, 1 a 2 segundos por paso (proximal-distal; distal-proximal) en aquellos casos para la preparación al ejercicio; 2 a 3 segundos por paso, en aquellos casos post ejercicio.

Las características de la presión ejercida fueron subjetivas. Escala de percepción de dolor (VAS 5-8/10) y/o “*ejercer la mayor presión posible*”.

### **APLICACIONES PRÁCTICAS**

Como se ha podido constatar, el uso del FR se presenta como una alternativa efectiva, tanto en situaciones pre como post ejercicio. Aunque bien es cierto que todavía no cuenta con un número suficiente de estudios que puedan evidenciar su efectividad frente a todas las capacidades físicas estudiadas hasta la fecha. El principal problema, hasta ahora, es la heterogeneidad de los protocolos utilizados. Diferentes tiempos, series, zonas musculares y características de presión, dificultan la determinación de la aplicación más idónea para cada objetivo.



Aun así, se observan algunos matices que se hacen repetir conforme el objetivo buscado. La propuesta que se maneja desde aquí, para aquellas situaciones cuyo objetivo sea la

preparación del cuerpo para el ejercicio físico relacionado con la práctica del fútbol, es conveniente atender a las recomendaciones que se muestran en la tabla 1.

Tabla 1: *Recomendaciones para la utilización del FR como medio preparación.* (Fuente: Elaboración propia)

Localización	Tiempo de aplicación (por ejercicio/zona)	Ritmo (pro-dist-pro)	Descanso entre serie	Series
Isquiotibiales Tríceps sural Tensor de la fascia lata Banda iliotibial Cuádriceps Lumbares	30" a 60"	1-2"#1-2"	30"	1 a 2

Nota: Pro: proximal, dist: distal, ”: segundos.

Los ejercicios de aplicación del FR comúnmente son usados después de un breve período de calentamiento en cicloergómetro. Sin embargo, para una aplicación más adecuada al entorno de la práctica del fútbol, y sin que ello merme los beneficios del uso del FR, pensamos que los momentos más idóneos pueden ser inmediatamente después del calentamiento habitual (como parte del mismo) o bien, previamente al calentamiento habitual. Puesto que los propios ejercicios con el FR sirven para una aumento del flujo sanguíneo y temperatura local.

Por otra parte, en aquellos casos cuyo el objetivo principal es favorecer los procesos de recuperación muscular, las recomendaciones de la tabla 2 serían las más adecuadas.

Los ejercicios de aplicación del FR con un fin recuperativo deben ser usados en la parte final de las sesiones de entrenamiento. Una vez hayan finalizados todos los ejercicios y partes de la sesión que priman la manifestación óptima de las capacidades físicas implicadas en la práctica del fútbol.



Tabla 1: Recomendaciones para la utilización del FR como medio recuperación. (Fuente: Elaboración propia)

Localización	Tiempo de aplicación (por ejercicio/zona)	Ritmo (pro-dist-pro)	Descanso entre serie	Series
Isquiotibiales Tríceps sural Tensor de la fascia lata Banda iliotibial Cuádriceps Lumbares	45-60" a 90"	2-3"#2-3"	30"	2

Nota: Pro: proximal, dist: distal, ”: segundos.

## CONCLUSIONES

El uso del FR para la movilización del TM, ya sea con objetivos previos o posteriores a la práctica deportiva, cuenta con un número suficiente de publicaciones que destacan su efectividad. Su uso puede ser recomendado como alternativa para el aumento del ROM, sin que ello interfiera en la manifestación de la fuerza aplicada y sus distintas derivaciones (altura y longitud en salto, agilidad y velocidad), además de facilitar los procesos de recuperación muscular. Otras ventajas añadidas se relacionan con la practicidad y economía de propagación del uso del FR. Suelen ser accesorios con un bajo coste, de fácil manejo y de uso personal, ventajas muy importantes para poder hacer uso a todos los deportistas del equipo. Así pues, el uso del FR en la práctica deportiva del fútbol

puede ser una herramienta de gran utilidad capaz de proporcionar beneficios relacionados con la preparación previa y recuperación muscular, tanto en los entrenamientos como en los días de partidos, del deportista.

## BIBLIOGRAFÍA

Adstrum, S., Hedley, G., Schleip, R., Stecco, C., & Yucesoy, C. A. (2016). Defining the fascial system. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*.

Ajimsha, M. S., Al-Mudahka, N. R., & Al-Madzhari, J. A. (2015). Effectiveness of myofascial release: Systematic review of randomized controlled trials. *Journal of bodywork and movement therapies*, 19(1), 102-112.

Beardsley, C., & Škarabot, J. (2015). Effects of self-myofascial release: A systematic review.

*Journal of bodywork and movement therapies*, 19(4), 747-758.

Bradbury-Squires, D. J., Noftall, J. C., Sullivan, K. M., Behm, D. G., Power, K. E., & Button, D. C. (2015). Roller-massager application to the quadriceps and knee-joint range of motion and neuromuscular efficiency during a lunge. *Journal of athletic training*, 50(2), 133-140.

Bushell, J. E., Dawson, S. M., & Webster, M. M. (2015). Clinical relevance of foam rolling on hip extension angle in a functional lunge position. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(9), 2397-2403.

Cheatham, S. W., Kolber, M. J., Cain, M., & Lee, M. (2015). The effects of self-myofascial release using a foam roll or roller massager on joint range of motion, muscle recovery, and performance: a systematic review. *International journal of sports physical therapy*, 10(6), 827-838.

Ferreira, L. (2016). Influencia de la autoliberación miofascial versus estiramientos estáticos en un programa de entrenamiento de fuerza en miembros inferiores (Tesis Doctoral). Universidad Valencia. España.

Freiwald, J., Baumgart, C., Kühnemann, M., & Hoppe, M. W. (2016). Foam-Rolling in sport and therapy—Potential benefits and risks: Part 2—Positive and adverse effects on athletic performance. *Sports Orthopaedics and Traumatology*, 32(3), 267-275.

Grieve, R., Goodwin, F., Alfaki, M., Bourton, A. J., Jeffries, C., & Scott, H. (2015). The immediate effect of bilateral self myofascial release on the plantar surface of the feet on hamstring and

lumbar spine flexibility: A pilot randomised controlled trial. *Journal of bodywork and movement therapies*, 19(3), 544-552.

Healey, K. C., Hatfield, D. L., Blanpied, P., Dorfman, L. R., & Riebe, D. (2014). The effects of myofascial release with foam rolling on performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 28(1), 61-68.

Janot, J., Malin, B., Cook, R., Hagenbucher, J., Draeger, A., Jordan, M., & Quinn, E. (2013). Effects of self myofascial release and static stretching on anaerobic power output. *Journal of Fitness Research*, 2.

Junker, D. H., & Stöggel, T. L. (2015). The foam roll as a tool to improve hamstring flexibility. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(12), 3480-3485.

MacDonald, G. Z., Button, D. C., Drinkwater, E. J., & Behm, D. G. (2014). Foam rolling as a recovery tool after an intense bout of physical activity. *Med Sci Sports Exerc*, 46(1), 131-142.

MacDonald, G. Z., Penney, M. D., Mullaney, M. E., Cuconato, A. L., Drake, C. D., Behm, D. G., & Button, D. C. (2013). An acute bout of self-myofascial release increases range of motion without a subsequent decrease in muscle activation or force. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(3), 812-821.

MacDonald, N., Baker, R., & Cheatham, S. W. (2016). The effects of instrument assisted soft tissue mobilization on lower extremity muscle performance: a randomized controlled trial.

*International Journal of Sports Physical Therapy*, 11(7), 1040.

Markovic, G. (2015). Acute effects of instrument assisted soft tissue mobilization vs. foam rolling on knee and hip range of motion in soccer players. *Journal of bodywork and movement therapies*, 19(4), 690-696.

Martínez-Cabrera, F. I., & Núñez-Sánchez, F. J. (2016). Acute Effect of a Foam Roller on the Mechanical Properties of the Rectus Femoris Based on Tensiomyography in Soccer Players. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*, 4(2), 26-32.

Miller, J. K., & Rockey, A. M. (2006). Foam rollers show no increase in the flexibility of the hamstring muscle group. *UW-L Journal of Undergraduate Research*, 9, 1-4.

Mohr, A. R., Long, B. C., & Goad, C. L. (2014). Effect of foam rolling and static stretching on passive hip-flexion range of motion. *Journal of sport rehabilitation*, 23(4), 296-299.

Peacock, C. A., Krein, D. D., Silver, T. A., Sanders, G. J., & von Carlowitz, K. P. A. (2014). An acute bout of self-myofascial release in the form of foam rolling improves performance testing. *International journal of exercise science*, 7(3), 202.

Peacock, C. A., Krein, D. D., Antonio, J., Sanders, G. J., Silver, T. A., & Colas, M. (2015). Comparing acute bouts of sagittal plane progression foam rolling vs. frontal plane progression foam rolling. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(8), 2310-2315.

Pearcey, G. E., Bradbury-Squires, D. J., Kawamoto, J. E., Drinkwater, E. J., Behm, D. G., &

Button, D. C. (2015). Foam rolling for delayed-onset muscle soreness and recovery of dynamic performance measures. *Journal of athletic training*, 50(1), 5-13.

Roylance, D. S., George, J. D., Hammer, A. M., Rencher, N., Fellingham, G. W., Hager, R. L., & Myrer, W. J. (2013). Evaluating acute changes in joint range-of-motion using self-myofascial release, postural alignment exercises, and static stretches. *International Journal of Exercise Science*, 6(4), 6.

Schroeder, A. N., & Best, T. M. (2015). Is self myofascial release an effective preexercise and recovery strategy? A literature review. *Current sports medicine reports*, 14(3), 200-208.

Škarabot, J., Beardsley, C., & Štirn, I. (2015). Comparing the effects of self-myofascial release with static stretching on ankle range-of-motion in adolescent athletes. *International journal of sports physical therapy*, 10(2), 203.

Sullivan, K.M., Silvey, D.B.J., Button, D.C., Behm, D.G. (2013). Roller-massager application to the hamstrings increases sit-and-reach range of motion within five to ten seconds without performance impairments. *International journal of sports physical therapy*, (8)228-36.