

Máster Universitario en Biomecánica y Fisioterapia Deportiva

Trabajo Fin de Máster

Título: Efectos en la aplicación de Flossband sobre un calentamiento tradicional con el objetivo de aumentar la dorsiflexión del tobillo en atletas de Crossfit y disminuir la prevalencia de lesiones

Alumna: Patricia Rubio Ferrero

Director: Julio de la Torre

ÍNDICE

1. Resumen.....	3
2. Antecedentes y estado actual del tema.....	5
3. Objetivos.....	10
4. Hipótesis.....	11
5. Metodología	
a) Diseño del estudio.....	12
b) Consideraciones éticas.....	12
c) Sujetos del estudio.....	13
d) Variables.....	14
e) Recogida y análisis de datos.....	15
f) Limitaciones del estudio.....	18
6. Resultados.....	19
7. Discusión.....	24
8. Conclusión.....	27
9. Bibliografía.....	28
10. Anexos.....	32

1. Resumen

Actualmente son muchos los atletas que practican Crossfit en España. Debido a la alta intensidad y velocidad que estos ejercicios requieren, es fundamental tener una buena movilidad para así beneficiarse de una buena técnica que permita una mayor eficacia de los ejercicios con el mínimo riesgo de lesiones. El Flossing es una técnica que está ganando mucha popularidad, utiliza una gomas elásticas que se colocan ejerciendo presión alrededor de una articulación con la finalidad de aumentar el rango articular. Es por ello por lo que en nuestro trabajo buscaremos un aumento de la dorsiflexión usando el flossing para así ayudar a la prevención de lesiones.

El objetivo de este estudio será valorar si existe un aumento de dorsiflexión usando el flossing con la finalidad de prevenir lesiones. Finalmente, tendremos en cuenta estos posibles cambios con relación al sexo de los sujetos.

El estudio de carácter prospectivo estará formado por un único grupo de intervención, en el que cada sujeto pasará de forma aleatoria por dos condiciones. La primera, condición control, en la que el sujeto realizará el calentamiento sin usar el flossing. En la segunda condición, el procedimiento será igual que en la condición anterior, pero incluiremos el uso del flossing.

Como herramienta de medición se usará un inclinómetro software "Dorsiflex" desarrollado por el investigador Carlos Balsalobre.

Abstract

Nowadays there are many athletes who practice Crossfit in Spain. Due to the high intensity and speed that these exercises require, it is essential to have good mobility in order to benefit from a good technique that allows greater effectiveness of the exercises with the minimum risk of injury. Flossing is a technique that is gaining popularity, it uses elastic bands that are placed by applying pressure around a joint in order to increase joint range. That is why in our work we will seek an increase in dorsiflexion using flossing to help prevent injuries.

The purpose of this study will be to assess whether there is an increase in dorsiflexion using flossing in order to prevent injuries. Finally, we will take into account these possible changes in relation to the sex of the subjects.

The prospective study will consist of a single intervention group, in which each subject will randomly go through two conditions. The first, control condition, in which the subject will warm up without using flossing. In the second condition, the procedure will be the same as in the previous condition, but we will include the use of flossing.

A “Dorsiflex” software inclinometer developed by researcher Carlos Balsalobre will be used as a measurement tool.

2. Antecedentes y estado actual del tema

El Crossfit® es un sistema de entrenamiento que combina ejercicios gimnásticos, aeróbicos y de halterofilia, siempre a alta intensidad y velocidad, que lleva al cuerpo al límite. Tiene como objetivo mejorar la resistencia cardio-respiratoria, velocidad, flexibilidad, resistencia muscular, fuerza potencia, coordinación, agilidad, equilibrio y precisión. El creador de este deporte fue Greg Glassman, que utilizando esta técnica para entrenar a policías en Estados Unidos, observó que era más efectiva que el tradicional entrenamiento de gimnasio. Actualmente es un deporte que cada vez está ganando más aceptación por personas de todas las edades. Hoy en día, son pocos los estudios que investigan sus efectos tanto a nivel deportivo como fisioterapéutico. (1)

Toda sesión de entrenamiento, bien sea de Crossfit o de cualquier otro deporte, debe comenzar con un calentamiento previo. El objetivo del calentamiento es preparar el cuerpo tanto física como psicológicamente para la acción que va a desempeñar. Comprende la transición que siempre se debe hacer entre el reposo y cualquier trabajo físico de mayor intensidad, mejora el rendimiento neuromuscular y reduce las lesiones deportivas. (2)

En deportes como el Crossfit, en los que la técnica es fundamental para evitar lesiones, es necesario realizar tanto un buen calentamiento como una buena movilidad, con el fin de poder realizar los ejercicios a alta intensidad sin perder la técnica. Para ello es imprescindible una buena elasticidad y flexibilidad de los músculos periarticulares, pues para mantener la técnica consideramos esencial tener una correcta movilidad y una buena propiocepción corporal.

La razón por la que el músculo es capaz de ganar elongación no es por cambios histológicos en el mismo, como suele pensarse, sino que lo que realmente ocurre, según los resultados de los trabajos recientes de Wiemann (3) y Magnusson (4), es que aumenta la tolerancia al dolor que el estiramiento provoca. Estirar a favor de la gravedad también puede ayudar a ganar elongación.

Los principales factores que condicionan la capacidad de elongación de un músculo son las propiedades de los tejidos blandos y los receptores sensoriales del músculo. En

primer lugar tenemos los tejidos blandos, que se ocupan de la movilidad articular y se componen principalmente de tejido conjuntivo, en el que encontramos tejido conjuntivo fibroso (rico en colágeno), y tejido conjuntivo elongable (rico en elastina). El colágeno se caracteriza por ser muy resistente a la deformación, y la elastina se ocupa de hacer que los tejidos recuperen su tamaño natural. De hecho, cualquier cuerpo sobre el que se aplique un esfuerzo de tracción sufrirá una deformación relacionada con la magnitud de la fuerza aplicada.

En segundo lugar tenemos los receptores sensoriales del músculo; el huso neuromuscular (Ilustración 1) y los órganos tendinosos de Golgi (Ilustración 2). Los husos neuromusculares se encuentran en el músculo esquelético y proporcionan información al sistema nervioso central sobre la longitud del músculo. La estimulación de estos husos neuromusculares desencadena el reflejo miotático, una contracción refleja de las fibras musculares del músculo cuando es estirado. Los órganos tendinosos de Golgi se sitúan en los tendones y se activan cuando el músculo sufre una tensión excesiva, sobre todo de forma activa, es decir, actúa como una protección ante excesos de tensión de las fibras musculares; el llamado reflejo miotático inverso.

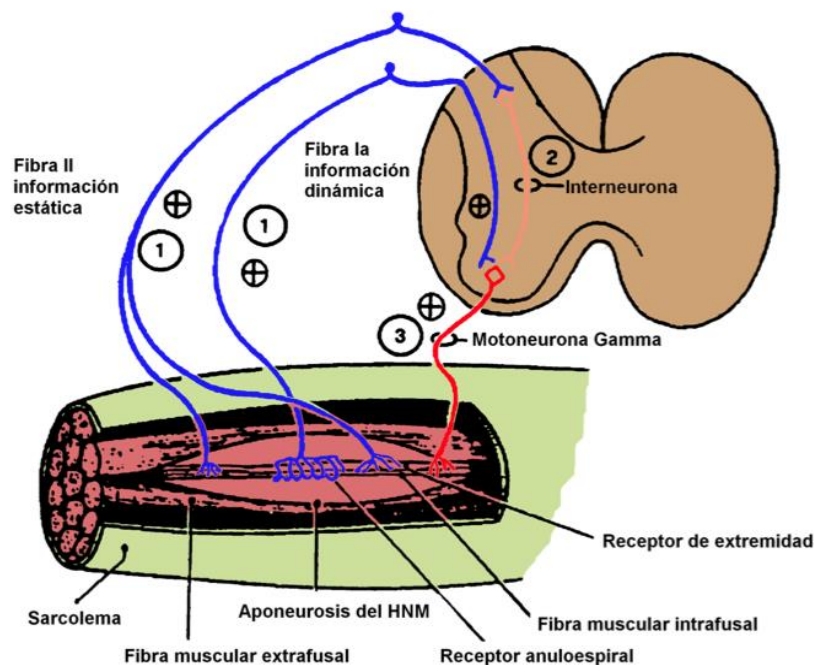


Ilustración 1. Huso Neuromuscular(43)

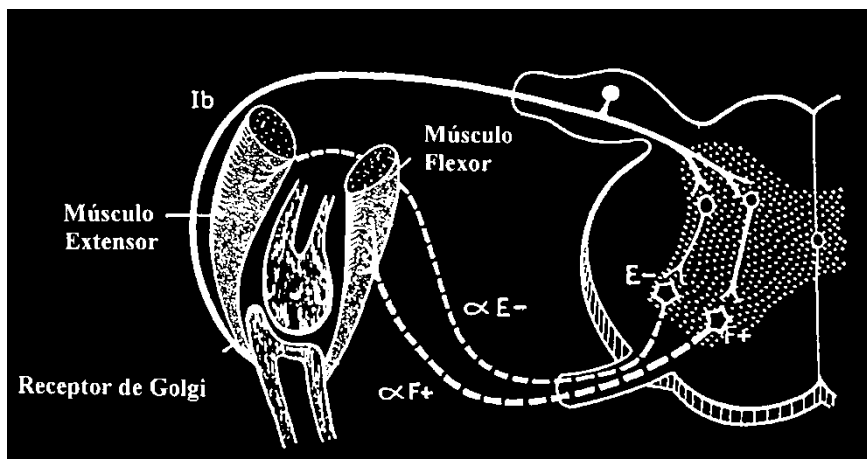


Ilustración 2. Receptor de Golgi(43)

En este estudio nos centraremos, fijando un objetivo concreto, en aumentar el rango articular del tobillo, siendo fundamental para ello el sóleo y el gemelo, y es que un acortamiento de ambos músculos provoca una restricción en la dorsiflexión del tobillo, y existen estudios que demuestran que esta limitación está relacionada con el dolor patelofemoral o posibles lesiones (5).

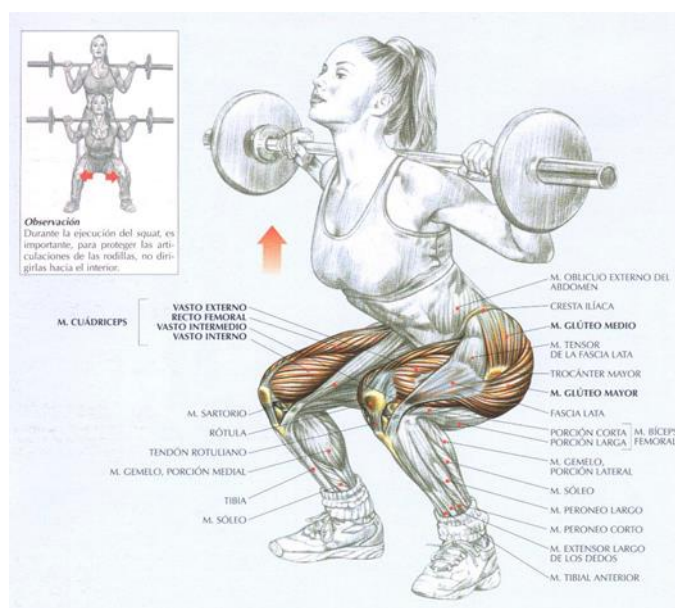


Ilustración 3. Músculos y articulaciones implicados en sentadilla(44)

Según un estudio realizado por Piva, SR., Fitzgerald, K., Irrgang, J. J., et al., la gran mayoría de la lesiones suelen ocurrir en miembro inferior, y el 42 % de estas en la rodilla, provocando en muchas ocasiones un dolor crónico de rodilla conocido como dolor patelofemoral, por sobreuso. Además, pueden aparecer también problemas en ligamento cruzado anterior (6) o tendón de Aquiles (7). Es por esto que una alineación correcta de la rodilla durante un movimiento dinámico juega un papel fundamental en

el dolor patelofemoral (8-10) . El riesgo de desarrollar un dolor de estas características como resultado de una dorsiflexión limitada, se ha atribuido a una serie de compensaciones biomecánicas en respuesta a la limitación del rango articular del tobillo durante una sentadilla(11). También se producen adaptaciones a nivel muscular, ya que existe menor activación del recto anterior del cuádriceps, y del flexor plantar cuando existe limitación en la dorsiflexión del tobillo (12).

Por otro lado, Bell, D. R., Padua, D. A., Clark, M. A., (13) realizaron un estudio en el que compararon la fuerza en miembro inferior y el ROM en el tobillo entre sujetos que mantienen las rodillas alineadas con los pies, y sujetos a los que se les desvía la rodilla hacia medial. Llegaron a la conclusión de que los individuos que sufrían una desviación de la rodilla tenían además una limitación en la dorsiflexión de tobillo. Usaron una cuña en el talón de los sujetos con esta limitación, y vieron como la desviación también se veía disminuida.

Además, Park, S. Y., et al., observaron que no solo el 25 % de la población que tiene pie plano sufre un engrosamiento de la fascia plantar, que muchas veces puede ser asintomático, sino que aquellas personas que tienen pie plano y una limitada dorsiflexión de tobillo, tienen mayor probabilidad de sufrir fascitis plantar. (14)

Incluso esta limitación es un factor condicionante de las recidivas en los esguinces de tobillo. Terada, M., Pietrosimone, B. G., Gribble, P. A., determinan que es fundamental conocer cuál es el factor limitante de la dorsiflexión del tobillo. (15)

Actualmente se ha comenzado a usar el Flossband en muchas articulaciones con la finalidad de aumentar el ROM en una articulación(16,17). El Flossband consiste en una banda elástica que colocamos alrededor de una articulación o un músculo con la finalidad de ocluir el flujo sanguíneo mientras el sujeto realiza movilizaciones activas durante 1-3 minutos. Según Starrett y Cordoza, este aumento del rango articular se debe al cizallamiento fascial y a la llegada de sangre al músculo.

Además, en estudios realizados a animales, se ha demostrado que esta oclusión sanguínea mejora la eficacia de la contracción muscular, provocando cambios en la fuerza y una mayor eficiencia del acoplamiento excitación-contracción (18). Estos

cambios se producen debido a que la oclusión está asociada a un aumento de la hormona de crecimiento y catecolaminas, responsables según Lawson & Downey (19), de la contractibilidad muscular y la fuerza.

No se sabe cuánto tiempo podrían perdurar los beneficios del flossing, por ejemplo no se sabe si esta técnica es útil para incluir en el calentamiento, o si sus efectos son buenos a corto plazo. Por ello, visto que se trata de una técnica novedosa, requiere de más investigación. Por este motivo, en este estudio lo aplicaremos sobre el tobillo para observar si existe un cambio en el rango articular a corto plazo, siendo necesarios futuros estudios para observar sus efectos a largo plazo.

Además, no solo afecta al rango articular, y como hemos mencionado anteriormente, también se verá afectada la fuerza (11). La fuerza es necesaria para el desarrollo de la potencia (20), y es que la potencia es uno de los factores más importantes en los atletas más fuertes (21). Así, no sólo mejoraremos el rango articular, sino que habrá una mejora en la potencia del atleta.

3. Objetivos

Objetivo principal

- Valorar los efectos en el posible aumento de la dorsiflexión del tobillo al introducir la aplicación de Flossing en el calentamiento tradicional en la sentadilla.

Objetivo específico

- Correlacionar los efectos de esta técnica con el rango articular en relación con el sexo.

4. Hipótesis

Hipótesis conceptual: Al introducir el Flossing en un calentamiento tradicional para sentadilla controlada aumentamos el rango articular del tobillo.

5. Metodología

a) Diseño del estudio

Se trata de un estudio experimental de medidas repetidas en el que todos los sujetos pasan por las mismas condiciones. Usaremos el sistema de brazos cruzados para asegurarnos de que los sujetos pasan por las mismas condiciones.

Las mediciones se realizarán el mismo día, con un intervalo de una semana.

Se establecerá una correlación entre dos variables cuantitativas, y entre variables cuantitativas y cualitativas.

La duración aproximada del trabajo de campo será de septiembre a octubre de 2020.

b) Consideraciones éticas

El presente estudio de investigación queda enmarcado dentro del proyecto intramural.

Este estudio respetará los principios de la Declaración del Helsinki sobre investigación clínica en seres humanos (22). Previa participación, se le habrá proporcionado al paciente una hoja informativa sobre el estudio y los aspectos más importantes del manejo de los datos (Anexo 1), y el participante firmará una hoja de consentimiento informado (Anexo 2) donde se garantiza la seguridad de sus datos y el correcto manejo de los mismos de acuerdo con la "Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre" de Protección de Datos de carácter personal. Este proyecto está encuadrado dentro del proyecto marco "Aplicación del Flossing durante un calentamiento tradicional para aumentar dorsiflexión del tobillo en atletas de Crossfit y disminuir la prevalencia de lesiones".

Con el fin de conservar el anonimato de los sujetos, se crearán dos bases de datos, una con los datos personales de los sujetos (Anexo 1), y otra únicamente con el número asignado al sujeto (Anexo 2).

c) Sujetos de estudio

- **Población diana:** atletas de Crossfit en España mayores de 18 años.
- **Población accesible:** atletas de Crossfit que entrenan en Crossfit Las Rozas; Madrid, España
- **Población elegible:**
 - **Criterios de inclusión:**
 1. Atletas que lleven al menos seis meses de entrenamiento, para que la técnica inicial de sentadilla sea la correcta
 2. Suficiente movilidad de cadera como para romper el paralelo (partir el ángulo 90° de la rodilla respecto a la cadera)
 - **Criterios de exclusión:**
 1. Lesión previa de miembro inferior en los últimos seis meses
 2. Miedo al proceso de medición
 3. Alergia a alguno de los componentes del Flossband
- **Tamaño muestral:** muestra prevista de 20 sujetos.

Tal y como se ha diseñado el estudio, se trata de determinar si dos medias son independientes realizando un test bilateral. Asumimos un nivel de confianza del 90 % ($\alpha = 0,5$) y un poder estadístico del 80 %, con una precisión de 15 y una varianza (s^2) de 256. Obtenemos un tamaño muestral (N) de 18 sujetos. Sin embargo, junto con una proporción esperada de pérdidas del 10 %, obtenemos una $N=20$.

$$n = \frac{16 s^2}{d^2}$$

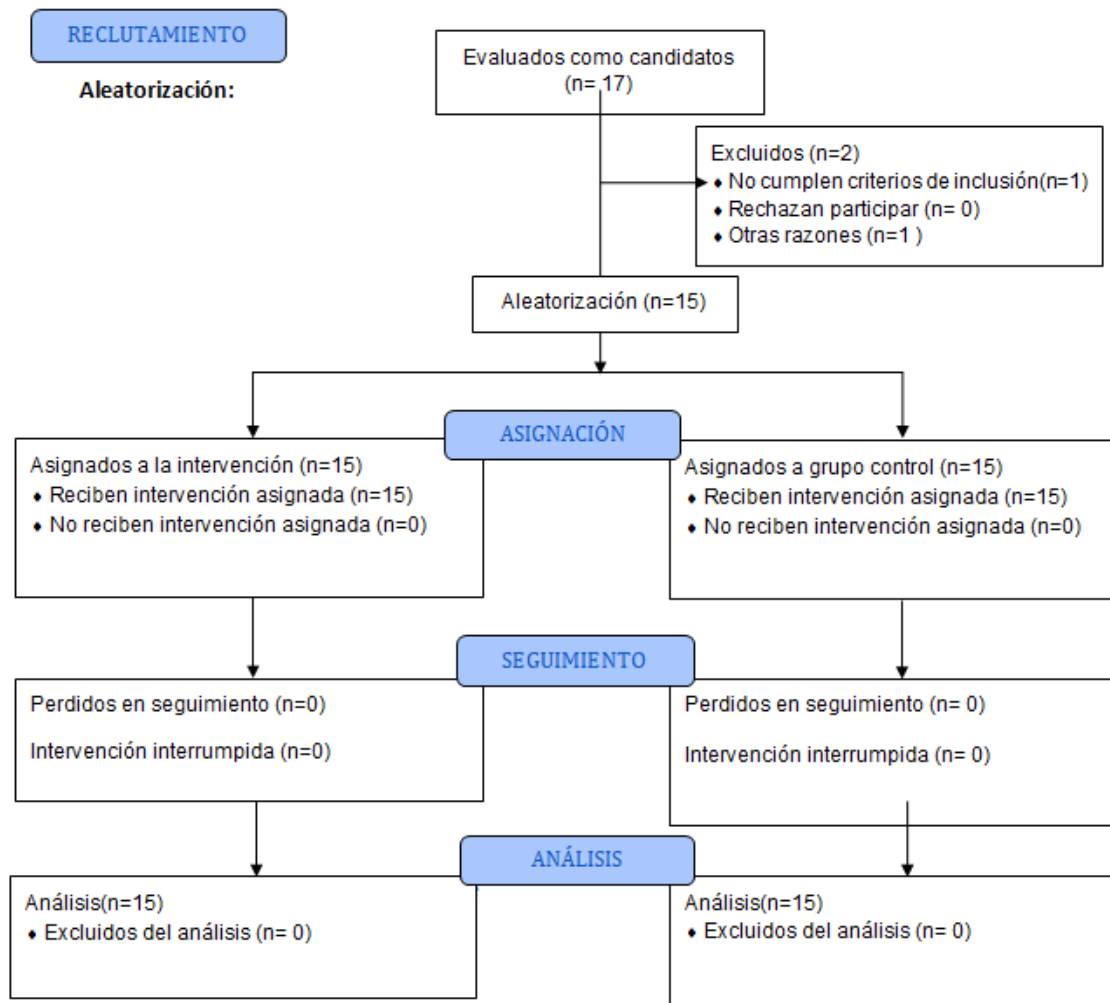


Tabla 1. Diagrama de flujo del estudio

La recogida de datos se llevará a cabo en Crossfit Las Rozas, donde entrenan todos los sujetos. Los datos se recogerán directamente de los sujetos y se firmará una hoja informativa del estudio (Anexo 3) y un consentimiento informado (Anexo 4).

d) Variables





Variable independiente: sexo. Estableceremos si existen diferencias entre los cambios de rango articular entre hombres y mujeres.

Variable dependiente: rango articular de tobillo (para el cual usaremos el inclinómetro de “Dorsiflex”, anteriormente validado(23)).

e) **Recogida y análisis de datos**

El estudio se realizará en dos días, con un intervalo de una semana. Se elegirá de manera aleatoria la condición por la que pasarán los sujetos ese día (sistema de brazos cruzados), aunque el calentamiento inicial que realizarán será el mismo para ambos, se realizará de la siguiente manera:

3 series en total:

<p>1´ Bici</p>	
<p>5 Goblet Squat Tempo</p>	
<p>10 movilizaciones dorsiflexión con Kettelbell</p>	
<p>30'' plancha</p>	

El calentamiento estará dirigido sobre todo a la sentadilla, utilizando únicamente miembro inferior. Se realizarán tres series a modo de circuito, activando glúteos,

gemelos, sóleo, cuádriceps e isquiotibiales. Todas las sesiones se llevarán a cabo en el mismo lugar y a la misma hora. Además, a todos los sujetos se les marcará el stance de la primera sentadilla con el fin de que no lo cambien a lo largo del estudio, y la prueba se realizará sin calzado.

Como técnica de aplicación del Flossband se realizará una vuelta transversal a los metatarsos del pie, la tira da vueltas al pie, seguido de 3 vueltas completas en el tobillo

Una vez colocado, el sujeto realizará veinte movilizaciones activas (dorsiflexión y flexión plantar) llegando al rango máximo articular. Ambas condiciones (control y experimental) realizarán las movilizaciones activas. Después de estas veinte repeticiones el sujeto tendrá que andar durante un minuto, para que la sangre vuelva al pie, cinco minutos después se realiza la medición.

Condición experimental: calentamiento general + calentamiento con flossband. El Flossing se utiliza realizando veinte repeticiones (con cada pierna) junto a las movilizaciones activas por el propio paciente. Cuando los sujetos deban someterse a esta condición se les hace una primera medición de la dorsiflexión de tobillo, después realizan el calentamiento general y se usa el Flossing. A continuación hacen veinte repeticiones en cada tobillo, se anda durante un minuto para que la sangre vuelva al tobillo y se realiza una última medición. En este caso, esperaremos 5' después de la aplicación de la técnica porque se ha visto que es el tiempo ideal para notar realmente un cambio en el rango articular (16).



Imagen 1. Uso Dorsiflex



Imagen 2. Flossband

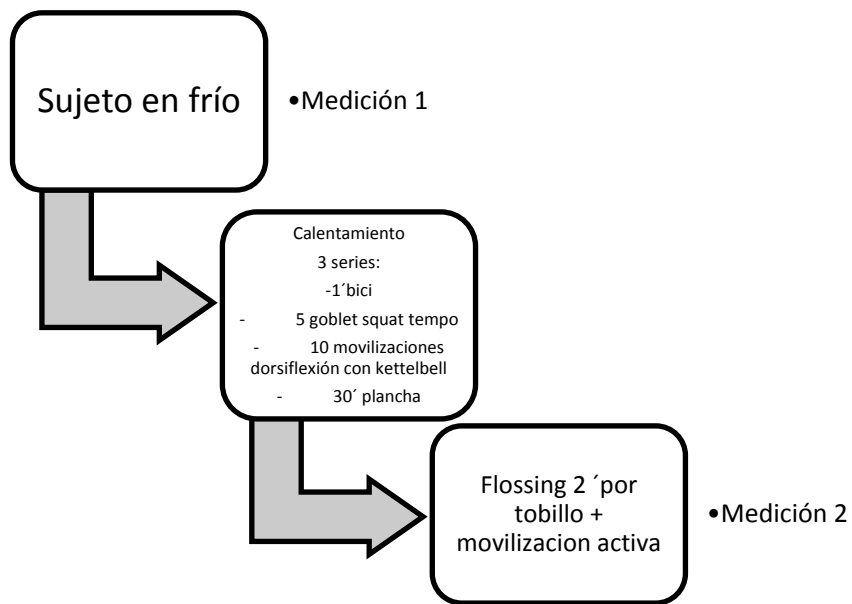


Tabla 2. Protocolo condición Experimental

Condición control: No usan el flossing. Cuando los sujetos se sometan a la condición control, se mide la dorsiflexión de tobillo en frío. A continuación realiza el calentamiento general, seguido de las movilizaciones activas, pero en este caso sin el flossing, para acabar volviendo a medir la dorsiflexión de tobillo.

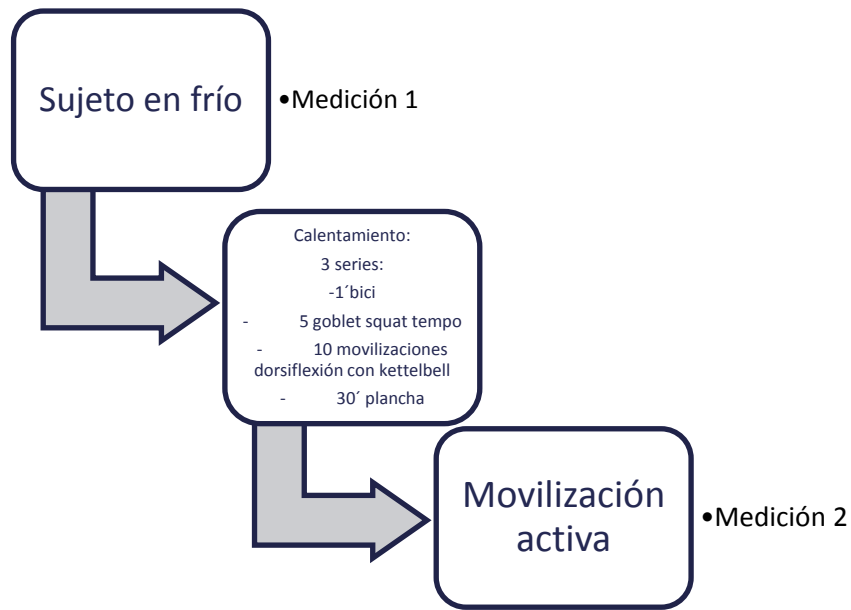


Tabla 3. Protocolo condición Control

Análisis de datos

Para el análisis de los datos se usará la prueba T para muestras relacionadas y ANOVA para medidas repetidas.

Se utilizará el programa IBM Corp. Released 2017. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 25.0. Armonk, NY: IBM Corp. para analizar los resultados obtenidos.

f) Limitaciones del estudio

En cuanto a las limitaciones de este estudio tener en cuenta que los efectos del Flossing pueden cambiar dependiendo del tiempo de aplicación o de cómo lo combinemos con otros ejercicios. Por esto, consideramos importante tener en cuenta los parámetros que pueden modificar estos resultados como el tiempo de aplicación o la intensidad de compresión.

Además, contamos también como limitación, el número de sujetos que hemos tenido, el tiempo, y las posibles bajas por lesión, que registraremos si llegan a acontecer.

6. Resultados

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	
Válido	Hombre	12	63,2	63,2	63,2
	Mujer	5	26,3	26,3	

Tabla 4. Descripción de frecuencias de la muestra por sexo

Se ha llevado a cabo un estudio con de 17 sujetos que firmaron el consentimiento informado, sin embargo, teniendo en cuenta los criterios de inclusión y exclusión nos hemos quedado con 15 sujetos (Tabla 4). Participaron en el estudio un total de 12 hombres y 5 mujeres, lo que supone que el 63,2% de la muestra eran hombres y el 26,3 mujeres (Gráfico 1).

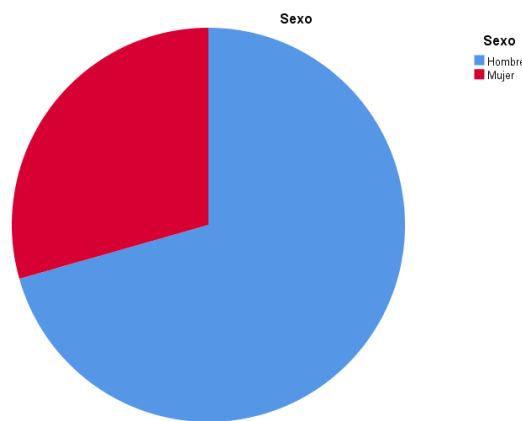


Gráfico 1. Rojo= mujer. Verde = Hombre

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
Peso	17	52,60	107,00	74,6706	14,81455
IMC	17	18,20	29,60	24,1706	2,71265
Altura	17	1,57	1,98	1,7500	,10983

Tabla 5. Estadísticos descriptivos por peso, IMC y altura.

Como podemos observar en la Tabla 5 analizamos 17 sujetos aunque tenemos una N válida para 20 sujetos.

En cuanto a altura y peso encontramos los siguientes datos:

El peso medio por participante fue de 74,67 kg, con una desviación típica de 14,81. El sujeto más pesado fue 107 kg y el menos pesado 52,60 kg.

La altura media por participante fue de 1,75 cm con una desviación de 0,1. El sujeto más alto fue 1,98 y el más bajo 1,57.

La media e IMC (índice de masa corporal) fue 24,17 con una desviación de 2,71. El IMC máximo fue 29,6 y el mínimo 18,20.

Efecto			Valor	gl de hipótesis	gl de error	Sig.
Inter-sujetos	Intersección	Traza de Pillai	,992	4,000	10,000	,000
		Lambda de Wilks	,008	4,000	10,000	,000
		Traza de Hotelling	119,091	4,000	10,000	,000
		Raíz mayor de Roy	119,091	4,000	10,000	,000
	Sexo	Traza de Pillai	,251	4,000	10,000	,531
		Lambda de Wilks	,749	4,000	10,000	,531
		Traza de Hotelling	,336	4,000	10,000	,531
		Raíz mayor de Roy	,336	4,000	10,000	,531
Intra sujetos	PrePost	Traza de Pillai	,848	4,000	10,000	,000
		Lambda de Wilks	,152	4,000	10,000	,000
		Traza de Hotelling	5,571	4,000	10,000	,000
		Raíz mayor de Roy	5,571	4,000	10,000	,000
	PrePost * Sexo	Traza de Pillai	,261	4,000	10,000	,508
		Lambda de Wilks	,739	4,000	10,000	,508
		Traza de Hotelling	,353	4,000	10,000	,508
		Raíz mayor de Roy	,353	4,000	10,000	,508

Tabla 6. Pruebas multivariantes del estudio

Como podemos ver en la Tabla 6 según los resultados obtenidos en el análisis pre-post tanto inter como intrasujetos aparecen resultados estadísticamente significativos ($p < 0,05$) a favor de flossing, sin embargo no lo son en el momento en el que tenemos en cuenta el sexo. Este último dato puede deberse a la poca muestra femenina en el estudio.

Prueba de muestras emparejadas

		Diferencias emparejadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia					
				Inferior	Superior				
Par 1	DIF Dcha pre-post Floss - DIF Dcha pre-post Cont	2,53333	3,03519	,78368	,85250	4,21417	3,233	14	,006
Par 2	DIF Izda pre-post Floss - DIF Izda pre-post Cont	1,98000	2,07130	,53481	,83295	3,12705	3,702	14	,002

Tabla 7. Diferencia pre-post ambas piernas

En la Tabla 7 vemos la diferencia existente entre la derecha e izquierda tanto control como experimental en los momentos pre y post calentamiento.

El análisis de comparación de los momentos pre y post a través de muestras repetidas, mostró que en la condición de calentamiento con flossing existió un aumento estadísticamente significativo de la dorsiflexión de tobillo ($p < 0,05$).

Para la diferencia entre los momentos prepost de la pierna derecha la media es de 2,53 a favor del flossing, con una desviación de 3,93 y una significación de 0,006.

Para la diferencia entre los momentos prepost de la pierna izquierda la media es de 1,98 a favor del flossing con una desviación de 2,07 y una significación de 0,002.

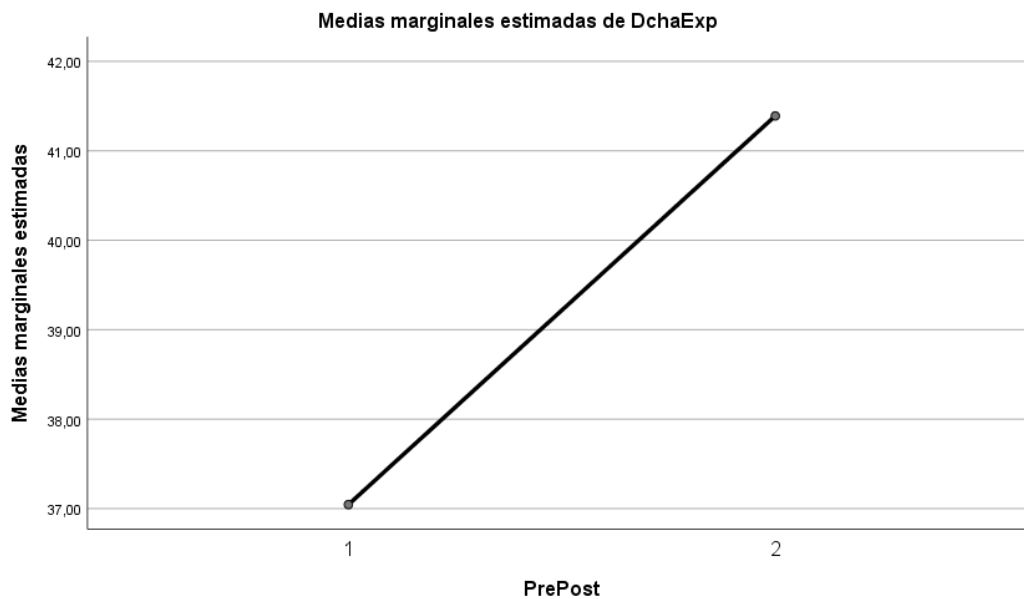


Gráfico 2. Pre-post Dcha Experimental

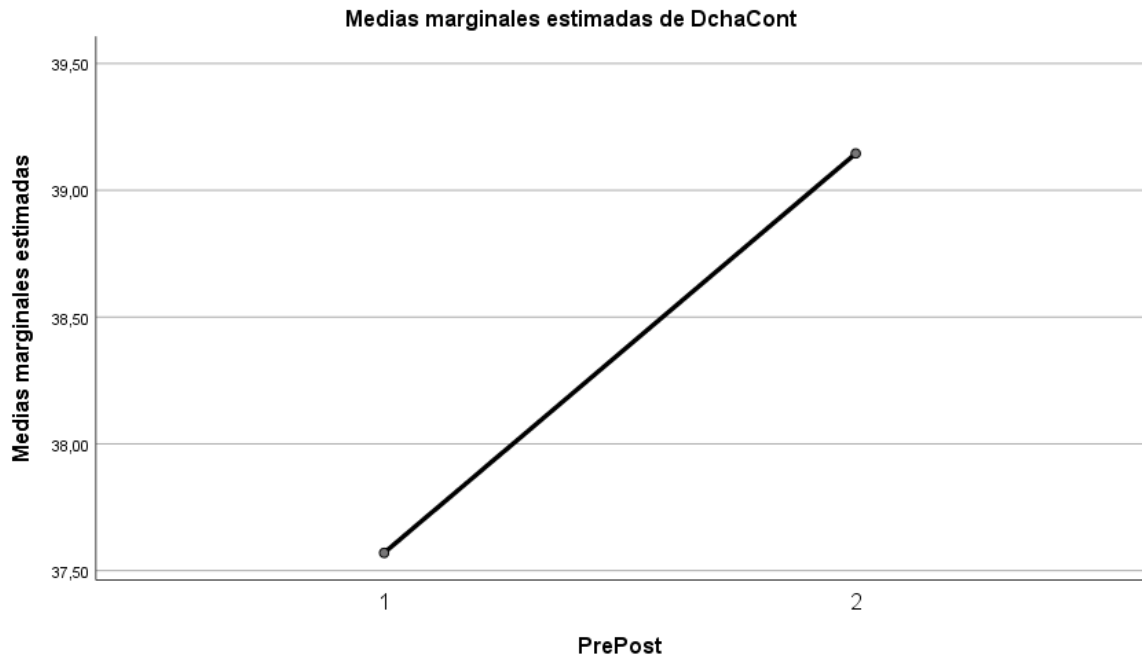


Gráfico 3. Pre-post Dcha Control

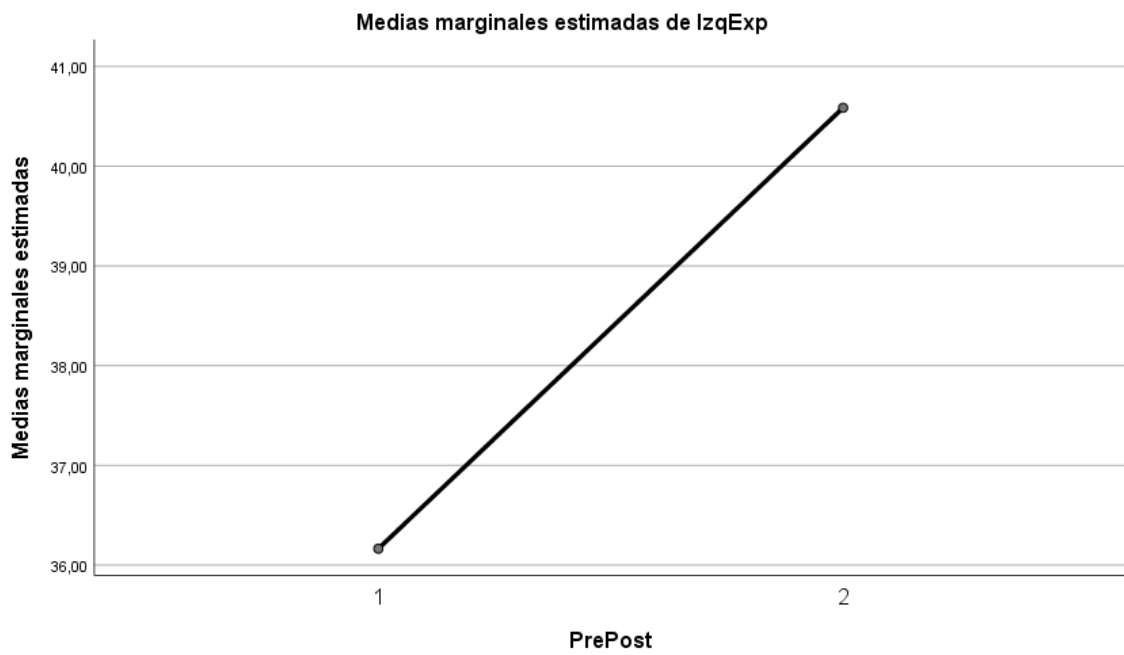


Gráfico 4. Pre-post Izq Experimental

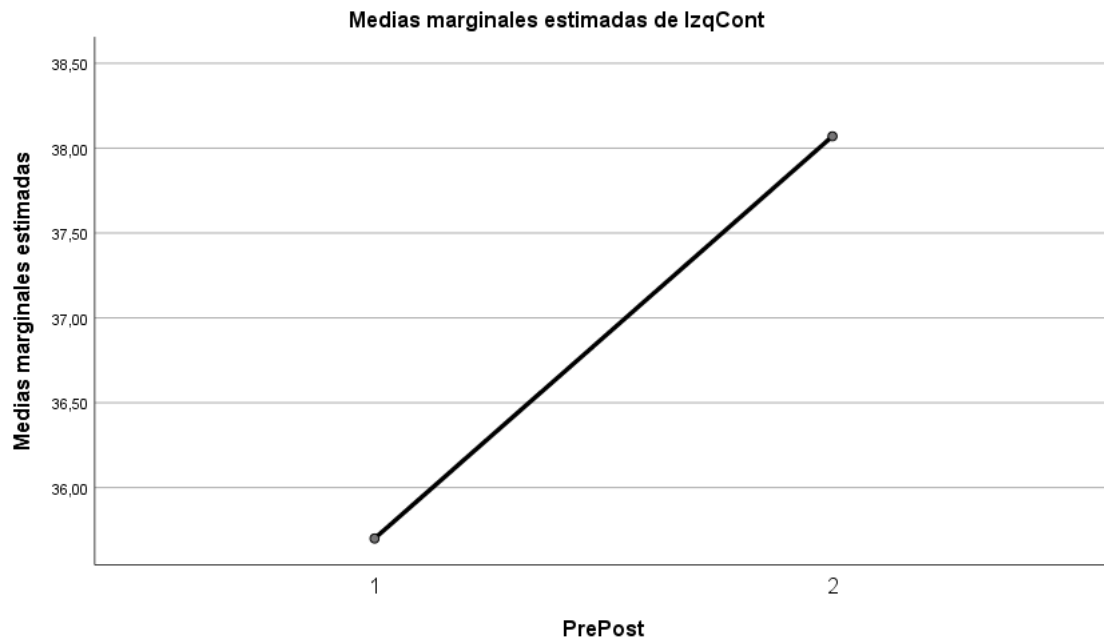


Gráfico 5. Pre-post Izq Control

En las gráficas 2 y 4 vemos ambas piernas, derecha e izquierda en la condición experimental, y en las 3 y 5 en la condición control. En ambos casos observamos que en la diferencia entre el prepost aumenta en ambos casos, sin embargo, aumenta más en la condición experimental que en la control.

En el análisis de las diferencias en función de la intervención se observaron diferencias significativas a favor de la condición experimental de calentamiento con flossing.

7. Discusión

Según lo descrito en antecedentes y tras el análisis de los resultados obtenidos, afirmamos que existe un aumento de la dorsiflexión del tobillo al introducir el Flossband en un calentamiento tradicional. Así mismo, vemos la importancia de trabajar no solo la fuerza sino las articulaciones para lograr un máximo rango articular de tobillo, evitando poder llegar a lesiones, no sólo en Crossfit sino en muchos otros deportes, donde la prevalencia de lesión de miembro inferior es muy elevada, tanto en la rodilla como en el tobillo, viéndose influenciadas una sobre la otra (6).

Los resultados obtenidos en este estudio muestran que si a un calentamiento tradicional de sentadilla le añadimos el uso del Flossband podemos lograr un cambio significativo en esa dorsiflexión de tobillo, adquiriendo articulaciones potencialmente capaces para su posterior trabajo.

Como ya hemos visto anteriormente, es fundamental el trabajo de la coordinación y de la movilidad para así lograr una buena técnica. Y es que a la hora de realizar ejercicios rápidos a alta intensidad va a ser esencial este trabajo técnico.

Es necesario destacar la importancia de realizar una sentadilla correctamente libre de restricciones y con suficiente movilidad para generar una mayor potencia en la ejecución del ejercicio (24)

Por esto mismo Magdalena Zawadka (25) buscó relacionar el ROM en el plano sagital y los parámetros de tiempo durante una sentadilla, y observó que la sincronización tanto de la pelvis como de la rodilla es fundamental para mantener el equilibrio durante una sentadilla y poder llegar a la profundidad deseada. Existen más autores que se han centrado en buscar esa simetría. Yasuhiro Endo (26) buscó examinar la relación entre la profundidad máxima y el ROM en las articulaciones tobillo, rodilla y cadera y la fuerza de la musculatura de la cadera y la rodilla. Llegó a la conclusión de que el movimiento de un lado afecta al movimiento del lado contralateral, pues si existe falta de movilidad en alguno de los segmentos, se verá compensado con otra articulación del lado contrario.

Sin embargo no nos sirve únicamente para la sentadilla. En la práctica clínica el ROM del lado sano sirve a menudo como referencia para la comparación con el lado lesionado. Investigaciones previas de dorsiflexión de tobillo han demostrado que existe bilateralidad en condiciones sin carga, sin embargo no existen en condiciones de carga. Alon Rabin observó que no se debe suponer que en tobillos con carga el ROM pueda ser bilateralmente simétrico, se deberá tener en cuenta el lado dominante (27).

Como ya hemos visto la dorsiflexión es fundamental en atletas de Crossfit, no solo a la hora de un buen trabajo técnico sino también con el fin de prevenir ciertas lesiones como puede ser una inestabilidad crónica de tobillo o de ligamento cruzado anterior, incluso son algunos los estudios que han tratado de usar el flossing no con fines de ROM sino para tratar DOMS (dolor muscular de aparición tardía) (28).

Cruz-Díaz (29) trabajó con atletas de Crossfit una movilidad articular de tobillo combinada con el entrenamiento de Crossfit. Observó que realizar una automovilización junto con el entrenamiento fue efectivo para el aumento de la dorsiflexión, un mayor control postural dinámico y una mejora de la inestabilidad autoinformada en pacientes con inestabilidad crónica de tobillo. Y es que estas alteraciones en el movimiento del tobillo pueden influir negativamente en el control postural dinámico (30).

Eneldo Karli (31) destacó la importancia de una correcta dorsiflexión de tobillo para que durante la sentadilla exista una buena flexión de rodilla y por tanto un mejor desplazamiento del tobillo. Además de existir una menor fuerza de reacción del suelo durante un aterrizaje, siendo éste consistente y disminuyendo el riesgo de lesión de LCA (32).

Además, se han observado cambios tras un entrenamiento con restricción del flujo sanguíneo. En este caso, se usa una cincha para restringir el flujo sanguíneo durante un entrenamiento. Se demostró que después del entrenamiento oclusivo la excitabilidad corticomotora se incrementó y permaneció facilitada hasta una hora después. Es probable que este cambio en la excitabilidad corticomotora se deba al feedback sensorial alterado de las fibras aferentes del grupo III y IV hacia áreas cerebrales (33,34).

Por ello, el entrenamiento oclusivo podría ser una herramienta interesante en el proceso de readaptación de lesiones deportivas. Existen diversos estudios en los que se usa el entrenamiento con restricción de flujo sanguíneo con baja carga (<50% 1RM) llegando a la conclusión de que promueve aumentos de fuerza e hipertrofia (35). Esto provoca adaptaciones sobre marcadores neurales, incluidas adaptaciones centrales y periféricas post entrenamiento (36).

Alexander Törpel (41) incluyó en su estudio, la evidencia de que este nuevo método con restricción del flujo sanguíneo induce a una activación de las vías de señalización asociadas con la neuroplasticidad y funciones cognitivas. Produce una disminución del retorno venoso lo que aumenta la acumulación de metabolitos en el músculo desencadenando procesos adaptativos (42).

Es por ello que este tipo de entrenamiento es adecuado para ancianos y poblaciones clínicas con debilidad, ya que permite el trabajo de fuerza e hipertrofia con cargas bajas (37-39). Luke Hughes utilizó la oclusión en pacientes con reconstrucción de ligamento cruzado anterior teniendo en cuenta la hipertrofia, fuerza, dolor y derrame en pacientes postquirúrgicos. Observaron que puede mejorar cambios en la fuerza e hipertrofia con una mayor reducción del dolor y el derrame de la articulación, por ello, este tipo de entrenamiento puede ser más apropiado para la rehabilitación temprana en estos pacientes (40).

Así mismo, es complicado encontrar artículos sobre la oclusión y el flossing pues son técnicas relativamente nuevas, es por ello que la discusión queda abierta a más intervenciones.

8. Conclusión

La sentadilla es fundamental en Crossfit, pues es uno de sus ejercicios básicos. Por esto es esencial la dorsiflexión del tobillo para una correcta ejecución y prevención de distintas lesiones.

Los resultados de nuestro estudio demuestran que al añadir dos minutos de flossing en cada tobillo, junto a una movilización activa en un calentamiento tradicional para sentadilla, logramos que exista un aumento significativo de la dorsiflexión del tobillo.

En futuros estudios intentaremos determinar cómo la movilidad de cadera afecta además a la movilidad de tobillo.

9. Bibliografía

- (1) Defining CrossFit by Greg Glassman. Accessed Dec 2, 2019.
- (2) Hedrick A. EXERCISE PHYSIOLOGY: Physiological Responses to Warm-Up. *Strength & Conditioning Journal* 1992 October;14(5):25–27.
- (3) Wiemann K, Hahn K. Influences of strength, stretching and circulatory exercises on flexibility parameters of the human hamstrings. *Int J Sports Med* 1997 Jul;18(5):340-346.
- (4) Magnuson JJ, Tonn WM, Banerjee A, Toivonen J, Sanchez O, Rask M. Isolation Vs. Extinction in the Assembly of Fishes in Small Northern Lakes. *Ecology* 1998;79(8):2941-2956.
- (5) Padua E, D'Amico AG, Alashram A, Campoli F, Romagnoli C, Lombardo M, et al. Effectiveness of Warm-Up Routine on the Ankle Injuries Prevention in Young Female Basketball Players: A Randomized Controlled Trial. *Medicina (Kaunas)* 2019 Oct 16;;55(10).
- (6) Wahlstedt C, Rasmussen-Barr E. Anterior cruciate ligament injury and ankle dorsiflexion. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2015 Nov;23(11):3202-3207.
- (7) Rabin A, Kozol Z. Utility of the Overhead Squat and Forward Arm Squat in Screening for Limited Ankle Dorsiflexion. *J Strength Cond Res* 2017 May;31(5):1251-1258.
- (8) Wyndow N, Collins NJ, Vicenzino B, Tucker K, Crossley KM. Foot and ankle characteristics and dynamic knee valgus in individuals with patellofemoral osteoarthritis. *J Foot Ankle Res* 2018;11:65.
- (9) Kernozek TW, Gheidi N, Zellmer M, Hove J, Heinert BL, Torry MR. Effects of Anterior Knee Displacement During Squatting on Patellofemoral Joint Stress. *J Sport Rehabil* 2018 May 01;;27(3):237-243.
- (10) Dill KE, Begalle RL, Frank BS, Zinder SM, Padua DA. Altered knee and ankle kinematics during squatting in those with limited weight-bearing-lunge ankle-dorsiflexion range of motion. *J Athl Train* 2014 Nov-Dec;49(6):723-732.
- (11) Kim S, Kwon O, Park K, Jeon I, Weon J. Lower extremity strength and the range of motion in relation to squat depth. *J Hum Kinet* 2015 Mar 29;;45:59-69.
- (12) Chiu LZ, vonGaza GL, Jean LMY. Net joint moments and muscle activation in barbell squats without and with restricted anterior leg rotation. *J Sports Sci* 2017 Jan;35(1):35-43.

- (13) Bell DR, Padua DA, Clark MA. Muscle strength and flexibility characteristics of people displaying excessive medial knee displacement. Arch Phys Med Rehabil 2008 Jul;89(7):1323-1328.
- (14) Park S, Bang H, Park D. Potential for foot dysfunction and plantar fasciitis according to the shape of the foot arch in young adults. JER 2018 Jun 30;14(3):497-502.
- (15) Terada M, Pietrosimone BG, Gribble PA. Therapeutic interventions for increasing ankle dorsiflexion after ankle sprain: a systematic review. J Athl Train 2013 Sep-Oct;48(5):696-709.
- (16) Driller M, Mackay K, Mills B, Tavares F. Tissue flossing on ankle range of motion, jump and sprint performance: A follow-up study. Phys Ther Sport 2017 Nov;28:29-33.
- (17) Driller MW, Overmayer RG. The effects of tissue flossing on ankle range of motion and jump performance. Phys Ther Sport 2017 May;25:20-24.
- (18) Padua E, D'Amico AG, Alashram A, Campoli F, Romagnoli C, Lombardo M, et al. Effectiveness of Warm-Up Routine on the Ankle Injuries Prevention in Young Female Basketball Players: A Randomized Controlled Trial. Medicina (Kaunas) 2019 Oct 16;55(10).
- (19) Lawson CS, Downey JM. Preconditioning: state of the art myocardial protection. Cardiovasc Res 1993 Apr;27(4):542-550.
- (20) Zamparo P, Minetti AE, di Prampero PE. Interplay among the changes of muscle strength, cross-sectional area and maximal explosive power: theory and facts. Eur J Appl Physiol 2002 Dec;88(3):193-202.
- (21) Stone MH, Sanborn K, O'Bryant HS, Hartman M, Stone ME, Proulx C, et al. Maximum strength-power-performance relationships in collegiate throwers. J Strength Cond Res 2003 Nov;17(4):739-745.
- (22) Declaración de Helsinki de la AMM – Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Disponible en: <https://www.wma.net/es/politicas-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>. Accessed Oct 14, 2020.
- (23) Balsalobre-Fernández C, Romero-Franco N, Jiménez-Reyes P. Concurrent validity and reliability of an iPhone app for the measurement of ankle dorsiflexion and inter-limb asymmetries. J Sports Sci 2019 Feb;37(3):249-253.
- (24) Richards J, Thewlis D, Selfe J, Cunningham A, Hayes C. A Biomechanical Investigation of A Single-Limb Squat: Implications for Lower Extremity Rehabilitation Exercise. J Athl Train 2008;43(5):477-482.

- (25) Zawadka M, Smolka J, Skublewska-Paszowska M, Lukasik E, Gawda P. How Are Squat Timing and Kinematics in The Sagittal Plane Related to Squat Depth? *J Sports Sci Med* 2020 Sep;19(3):500-507.
- (26) Endo Y, Miura M, Sakamoto M. The relationship between the deep squat movement and the hip, knee and ankle range of motion and muscle strength. *J Phys Ther Sci* 2020 Jun;32(6):391-394.
- (27) Rabin A, Kozol Z, Spitzer E, Finestone AS. Weight-bearing ankle dorsiflexion range of motion-can side-to-side symmetry be assumed? *J Athl Train* 2015 Jan;50(1):30-35.
- (28) Prill R, Schulz R, Michel S. Tissue flossing: a new short-term compression therapy for reducing exercise-induced delayed-onset muscle soreness. A randomized, controlled and double-blind pilot crossover trial. *J Sports Med Phys Fitness* 2019 May;59(5):861-867.
- (29) Cruz-Díaz D, Hita-Contreras F, Martínez-Amat A, Aibar-Almazán A, Kim K. Ankle-Joint Self-Mobilization and CrossFit Training in Patients With Chronic Ankle Instability: A Randomized Controlled Trial. *J Athl Train* 2020 Feb;55(2):159-168.
- (30) Hoch MC, Staton GS, Medina McKeon JM, Mattacola CG, McKeon PO. Dorsiflexion and dynamic postural control deficits are present in those with chronic ankle instability. *J Sci Med Sport* 2012 Nov;15(6):574-579.
- (31) Dill KE, Begalle RL, Frank BS, Zinder SM, Padua DA. Altered knee and ankle kinematics during squatting in those with limited weight-bearing-lunge ankle-dorsiflexion range of motion. *J Athl Train* 2014 Nov-Dec;49(6):723-732.
- (32) Fong C, Blackburn JT, Norcross MF, McGrath M, Padua DA. Ankle-Dorsiflexion Range of Motion and Landing Biomechanics. *J Athl Train* 2011;46(1):5-10.
- (33) Copithorne DB, Rice CL. The effect of blood flow occlusion during acute low-intensity isometric elbow flexion exercise. *Eur J Appl Physiol* 2019 Mar;119(3):587-595.
- (34) Brandner CR, Warmington SA, Kidgell DJ. Corticomotor Excitability is Increased Following an Acute Bout of Blood Flow Restriction Resistance Exercise. *Front Hum Neurosci* 2015;9:652.
- (35) Lixandrão ME, Ugrinowitsch C, Berton R, Vechin FC, Conceição MS, Damas F, et al. Magnitude of Muscle Strength and Mass Adaptations Between High-Load Resistance Training Versus Low-Load Resistance Training Associated with Blood-Flow Restriction: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Med* 2018 Feb;48(2):361-378.
- (36) Centner C, Lauber B. A Systematic Review and Meta-Analysis on Neural Adaptations Following Blood Flow Restriction Training: What We Know and What We Don't Know. *Front Physiol* 2020 -8-04;11.

- (37) Kjeldsen SS, Næss-Schmidt ET, Hansen GM, Nielsen JF, Stubbs PW. Neuromuscular effects of dorsiflexor training with and without blood flow restriction. *Heliyon* 2019 Aug;5(8):e02341.
- (38) Cook SB, Scott BR, Hayes KL, Murphy BG. Neuromuscular Adaptations to Low-Load Blood Flow Restricted Resistance Training. *J Sports Sci Med* 2018 Mar;17(1):66-73.
- (39) Colomer-Poveda D, Romero-Arenas S, Vera-Ibáñez A, Viñuela-García M, Márquez G. Effects of 4 weeks of low-load unilateral resistance training, with and without blood flow restriction, on strength, thickness, V wave, and H reflex of the soleus muscle in men. *Eur J Appl Physiol* 2017 Jul;117(7):1339-1347.
- (40) Hughes L, Rosenblatt B, Haddad F, Gissane C, McCarthy D, Clarke T, et al. Comparing the Effectiveness of Blood Flow Restriction and Traditional Heavy Load Resistance Training in the Post-Surgery Rehabilitation of Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Patients: A UK National Health Service Randomised Controlled Trial. *Sports Med* 2019 Nov;49(11):1787-1805.
- (41) Törpel A, Herold F, Hamacher D, Müller NG, Schega L. Strengthening the Brain—Is Resistance Training with Blood Flow Restriction an Effective Strategy for Cognitive Improvement? *J Clin Med* 2018 -10-09;7(10).
- (42) Jessee MB, Mattocks KT, Buckner SL, Dankel SJ, Mouser JG, Abe T, et al. Mechanisms of Blood Flow Restriction: The New Testament. *Techniques in Orthopaedics* 2018 -06-01;33(2):72-79.
- (43) López Chicharro Fernández Vaquero. *Fisiología del Ejercicio (incluye versión digital)* de José López Chicharro | Editorial Médica Panamericana. 3rd ed.; 2010.
- (44) *Guía de los movimientos de musculación DESCRIPCIÓN ANATÓMICA (Color) (Deportes) (Spanish Edition)* - AbeBooks - Delavier, Frédéric: 8499100953.

10. Anexos

ANEXO 1. Base de datos personales

Número sujeto		
Día de 1ª Medición		
Día de 2ª Medición		
Nombre		
Edad		
Sexo		
TLF.		
Tiempo haciendo Crossfit	< 1 AÑO	
	>1 AÑO	
Lesiones en los últimos 6 meses		

ANEXO 2. Base de datos con el número asignado

Sujeto	Sexo	Peso	IMC	Altura	DorsiflexA0Dcha	DorsiflexA1Dcha	DIFA1-A0	DorsiflexA0IZD	DorsiflexA2IZD	DIFA1-0ZQUIERDA	DorsiflexB1Dcha	DorsiflexB0Dcha	DIAB1-0DERECHA	DorsiflexB0IZD	DorsiflexB1IZD	DIFA3-ZIZQUIERDA
1	M	83	24,3	1,85	33,7	37,8	4,1	37,8	42,3	4,5	37,1	38,2	1,1	34,8	35,8	1
2	M	75	24,8	1,74	35,1	37,8	2,7	33,2	39,1	5,9	35,3	36	0,7	33,3	36,5	3,2
3	M	90	23	1,98	36,9	42,1	5,2	34,5	36,2	1,7	37,3	41	3,7	34,8	37,3	2,5
4	M	65	22,5	1,7	31,7	41,3	9,6	29,4	39	9,6	38,8	38,5	-0,3	32,8	35,5	2,7
5	F	52,6	18,2	1,69	32	33,8	1,8	32,4	35,9	3,5	32,1	33	0,9	33	34,2	1,2
6	M	96	28,7	1,83	33,1	38,3	5,2	30,5	37,2	6,7	32,5	37,1	4,6	30,3	34,4	4,1
7	F	54,9	22,3	1,57	38,7	41,2	2,5	36,9	39,2	2,3	38,2	40,4	2,2	34,8	37,3	2,5
8	M	67	21,9	1,75	32,3	34,4	2,1	35,8	39,2	3,4	33,4	36,8	3,4	36,1	38	1,9
9	M	70	24,2	1,7	44,5	46	1,5	38,2	40,8	2,6	39,5	40,2	0,7	35,8	37	1,2
10	M	82	26,8	1,75	27,4	32,9	5,5	33,2	35,8	2,6	27,8	32	4,2	33,1	35,1	2
11	M	72	23	1,77	33,6	37,3	3,7	30,5	33,5	3	32,1	33,5	1,4	28,2	31,8	3,6
12	F	61	24,7	1,57	40,6	45,9	5,3	39,1	41,7	2,6	42,3	41	-1,3	40,9	38,7	-2,2
13	F	71,9	25,8	1,67	46,2	49,3	3,1	42,9	49,1	6,2	47,6	48,3	0,7	43,2	47,9	4,7
14	M	107	29,6	1,9	41	46,9	5,9	37,2	47	9,8	41,6	47	5,4	37,6	46,8	9,2
15	F	59	21,7	1,65	38,3	46,3	8	40,2	44,9	4,7	37,8	38,6	0,8	36,7	38,5	1,8
16	M	87	25,4	1,85												
17	M	76	24	1,78												

ANEXO 3. Hoja de información al paciente

A usted se le está invitando a participar en este estudio de investigación clínica. Antes de decidir si participa o no, debe conocer y comprender cada uno de los siguientes apartados.

Antes de que usted acepte participar en este estudio, se le presenta este documento de nombre “Hoja de información al paciente y Consentimiento Informado”, que tiene como objetivo comunicarle de los posibles riesgos y beneficios para que usted pueda tomar una decisión informada. Debe leerlo atentamente y consultar todas las dudas que se le planteen.

Le recordamos que, para poder formar parte del mismo, deberá firmar el consentimiento informado que se presenta a continuación.

Datos del estudio para el que se otorga el consentimiento:

- Nombre y Apellidos: Patricia Rubio Ferrero
- Centros: Escuela de Enfermería y Fisioterapia de San Juan de Dios.
- Dirección de contacto:

Del Laboratorio de Biomecánica: Avenida de San Juan de Dios, 1 28350
Ciempozuelos (Madrid)

- Teléfono y forma de Contacto:

Del Laboratorio de Biomecánica: 91 893 37 69 / 660381199

Datos de la investigación

“Efectos en la aplicación de Flossband sobre un calentamiento tradicional con el objetivo de aumentar la dorsiflexión de sentadilla en atletas de Crossfit y disminuir la prevalencia de lesiones”

Este proyecto cuenta con el informe favorable de la Comisión de Investigación de la Escuela de Enfermería y Fisioterapia San Juan de Dios y el Comité Ético de Investigación Clínica del Hospital de San Carlos de Madrid.

Criterios de inclusión

1. Atletas que lleven al menos seis meses de entrenamiento, para que la técnica inicial de sentadilla sea la correcta
2. Suficiente movilidad de cadera como para romper el paralelo (partir el ángulo 90º de la rodilla respecto a la cadera)

Criterios de exclusión

1. Lesión previa de miembro inferior en los últimos seis meses
2. Miedo al proceso de medición
3. Alergia a alguno de los componentes del flossing

Todas las contraindicaciones de la evaluación mediante equipos de biomecánica se encuentran enmarcadas como criterios de exclusión.

Procedimiento del Estudio:

Se le citará para las mediciones dos veces.

Se ruega que, una vez leído el presente documento, así como resueltas todas las dudas, selecciones en el cuadro posterior la prueba o pruebas que desea ser incorporado para su posterior asignación y cita.

El estudio al cual decide incorporarse tiene la finalidad de conocer y medir datos de dorsiflexión y coeficiente de variación de potencia.

Para ello, en primer lugar, se le van a tomar las siguientes medidas:

- Edad:
- Sexo:
- Peso:
- Tiempo haciendo Crossfit:
- Lesiones en los últimos 6 meses:

Las pruebas son un conjunto de mediciones que se realizan a través de equipos que NO son invasivos.

Una vez cumplimentados los datos, rogamos lea detenidamente los procedimientos a los cuales podrá ser sometido. Al igual que en el caso anterior, el fisioterapeuta le podrá responder a todas las dudas sobre los procedimientos que posteriormente no conozca.

- A. Calentamiento dirigido por el fisioterapeuta
- B. Aplicación de la técnica de flossing

Apenas hay efectos secundarios al realizar estas pruebas, sin embargo, si durante la prueba aparece dolor podrá abandonar inmediatamente la posición o solicitar al evaluador la finalización de la prueba sin consecuencias para el participante.

En cuanto a la medición pueden ocurrir molestias en la ejecución del movimiento habitual a la ejecución de un movimiento del paciente similares a las que puede ocurrir al andar, sentarse o subir escaleras. Las reacciones descritas no requieren de ningún tratamiento adicional salvo la parada inmediata de la actividad y suceden en un número muy limitado de casos ya que la acción siempre está ligada a su propia funcionalidad.

En cuanto a los beneficios de formar parte de este estudio serán los que estamos comprobando con el sistema de biomecánica, para conocer datos de normalidad de los sujetos y su posterior incorporación en una base de datos global sobre la cual puedan ser usados estos datos para estudios posteriores.

Tiene derecho a abandonar el estudio en cualquier momento y sin ninguna justificación, sin perjuicio de su atención sanitaria y puede decidir el destino de sus datos personales en caso de decidir retirarse del estudio.

Tiene la posibilidad de contactar con el investigador en cualquier momento.

Para asegurar la anonimización de los datos, se contará con dos bases de datos: una con el nombre completo del paciente y un código asignado a cada uno de ellos, a la que sólo tendrá acceso el Investigador principal, y otra segunda con el código de cada paciente y sus datos personales y clínicos.

Todos los datos recogidos para el estudio facilitados por usted mismo, serán tratados con las medidas de seguridad establecidas en cumplimiento de la “Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre” de Protección de Datos de carácter personal. Debe saber que tiene derecho de acceso, rectificación, cancelación y oposición de los mismos en cualquier momento. Podrá ejercer el derecho de oposición al final de este mismo documento, pudiendo solicitar los documentos oportunos al investigador principal en caso de querer ejercer los derechos de acceso, rectificación y cancelación.

Solo aquellos datos de la historia clínica que estén relacionados con el estudio serán objeto de comprobación. Esta comprobación se hará a través del Investigador Principal, responsable de garantizar la confidencialidad de todos los datos de las historias clínicas de los sujetos participantes en el estudio piloto. Los datos recogidos para el estudio estarán identificados mediante un código y solo el investigador principal podrá relacionar dichos datos con su historia clínica.

ANEXO 4. Consentimiento informado

Datos del estudio para el que se otorga el consentimiento:

- Nombre y Apellidos: Patricia Rubio Ferrero
- Centros: Unidad de Investigación Clínica en Biomecánica y Fisioterapia de la Escuela de Enfermería y Fisioterapia de San Juan de Dios.
- Dirección de contacto:
Del Laboratorio de Biomecánica: Avenida de San Juan de Dios, 1 28350 Ciempozuelos (Madrid)
- Teléfono y forma de Contacto:
Del Laboratorio de Biomecánica: 91 893 37 69

Datos de la investigación

“Efectos en la aplicación de Flossband sobre un calentamiento tradicional con el objetivo de aumentar la dorsiflexión de sentadilla en atletas de Crossfit y disminuir la prevalencia de lesiones”

Datos del participante:

- Nombre y Apellidos:

Persona que proporciona la información y la hoja de consentimiento:

- Nombre y Apellidos: _____(perteneciente al grupo de Investigación y proyecto “Efectos en la aplicación de Flossband sobre un calentamiento tradicional con el objetivo de aumentar la dorsiflexión de sentadilla en atletas de Crossfit y disminuir la prevalencia de lesiones”)

Declaro que he leído la Hoja de Información al Participante sobre el estudio citado.

Se me ha entregado una copia de la Hoja de Información al Participante y una copia de este Consentimiento Informado, fechado y firmado. Se me han explicado las características y el objetivo del estudio, así como los posibles beneficios y riesgos del mismo.

He contado con el tiempo y la oportunidad para realizar preguntas y plantear las dudas que poseía. Todas las preguntas fueron respondidas a mi entera satisfacción.

Se me ha asegurado que se mantendrá la confidencialidad de mis datos, “Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre” de Protección de Datos de carácter personal.

El consentimiento lo otorgo de manera voluntaria y sé que soy libre de retirarme del estudio en cualquier momento del mismo, por cualquier razón y sin que tenga ningún efecto sobre mi tratamiento futuro.

Doy/ No doy mi consentimiento para la participación en el estudio propuesto.

Firmo por duplicado, quedándome con una copia.

Fecha _____ Firma del participante _____

Fecha _____ Firma del investigador _____

Cumplimentar en caso de renuncia a la participación en el estudio

Mediante el presente escrito, comunico mi decisión de abandonar el proyecto de investigación en el que estaba participando y que se indica en la parte superior de este documento.

Fecha _____ Firma del participante _____

Fecha _____ Firma del investigador _____

Derecho de oposición

Los datos recabados, conforme a lo previsto en la Ley Orgánica 15/1999, de Protección de Datos de Carácter Personal, en el presente consentimiento informado serán incluidos en el Fichero denominado “Proyecto Funcionalidad” cuya titularidad pertenece a “Escuela de Enfermería y Fisioterapia San Juan de Dios”

Estos datos serán almacenados en nuestro fichero durante el tiempo imprescindible y necesario para el cumplimiento de la causa que motivó su recogida y dejando a salvo los plazos de prescripción legal existentes. La finalidad de esta recogida de datos de carácter personal es: la ejecución y cumplimiento de la relación surgida entre el titular de los datos y “La Escuela de Enfermería y Fisioterapia San Juan de Dios” y su gestión administrativa así como el cumplimiento de las obligaciones derivadas la Ley Orgánica 15/1999, de Protección de Datos de Carácter Personal. En consecuencia, UD. da, como titular de los datos, su consentimiento y autorización al Responsable de los Ficheros para la inclusión de los mismos en el Fichero antes detallado. Asimismo, puede UD. en todo caso ejercitar los derechos que le asisten y que se especifican en el siguiente párrafo.

El titular de los datos declara estar informado de las condiciones y cesiones detalladas en la presente cláusula y, en cualquier caso, podrá ejercitar gratuitamente los derechos ARCO: acceso, rectificación, cancelación y oposición (siempre de acuerdo con los supuestos contemplados por la Legislación vigente) dirigiéndose a Secretaría de la Escuela de Enfermería y Fisioterapia “San Juan de Dios” mediante correo electrónico a la dirección sjuandedios@comillas.edu o por correo ordinario a:

Secretaría de la Escuela de Enfermería y Fisioterapia de San Juan de Dios Avenida de San Juan de Dios, 1 28350 Ciempozuelos (Madrid) indicando en la comunicación la concreción de la petición y acompañada de los documentos acreditativos. Por todo ello, para que conste a los efectos oportunos, UD. muestra su conformidad con lo en esta cláusula detallado, de acuerdo con la firma estampada en el documento al que esta cláusula figura anexionado. En caso de que se oponga a la cesión de sus datos en los términos previstos marque una cruz en esta casilla. En caso contrario, se entenderá que presta su consentimiento tácito a tal efecto.

Me opongo a la cesión de mis datos en los términos previstos

Fdo. Titular de los datos