

Universidad Miguel Hernández
Facultad de Medicina
Trabajo Fin de Grado en Fisioterapia



Título: EFECTO DEL FLOSSBAND EN EL RANGO DE MOVIMIENTO Y LA ESTABILIDAD DE TOBILLO EN JUGADORES AMATEURS DE FÚTBOL

Autor: BORJA MARTÍNEZ ROMERO

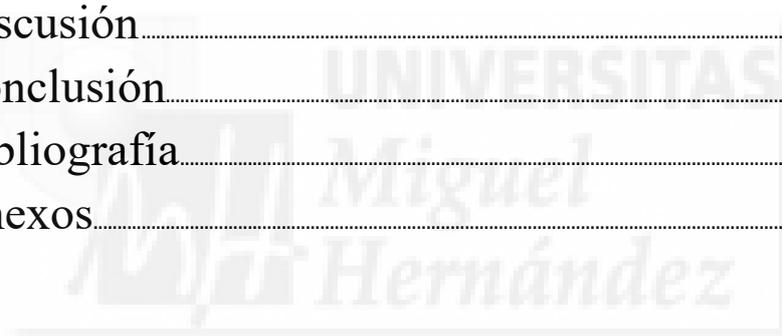
NºExpediente: 1342

Tutor: CARLOS MANUEL COLMENA ZARAGOZA



ÍNDICE

1.	Resumen.....	5
2.	Abstract.....	7
3.	Índice de abreviaturas.....	9
4.	Índice de tablas.....	11
5.	Índice de figuras.....	13
6.	Introducción.....	15
7.	Hipótesis.....	19
8.	Objetivos.....	21
9.	Material y métodos.....	23
10.	Resultados.....	30
11.	Discusión.....	33
12.	Conclusión.....	37
13.	Bibliografía.....	39
14.	Anexos.....	41





1. Resumen

Introducción: En los últimos años, en el mundo del deporte se ha popularizado el uso de las bandas elásticas de “flossing” las cuáles se utilizan con el fin de aumentar el rango de movilidad articular (ROM), optimizar tanto la prevención como la rehabilitación de lesiones y mejorar el rendimiento en los deportistas.

Concretamente, girando en torno al fútbol a nivel amateur, la rodilla (29.9%) y el tobillo (12.4%) fueron las partes del cuerpo lesionadas con mayor incidencia, mientras que los esguinces de ligamentos y las rupturas constituyeron el 32.1% del total de lesiones atendidas.

Los rangos de movimiento limitados se han considerado como un factor de riesgo primario para algunas lesiones de fútbol, la flexión dorsal del tobillo con la rodilla se estableció como rango de corte $<34^\circ$ por debajo del cual se considera limitación.

Objetivo: Evidenciar que el uso de flossband sobre la articulación del tobillo combinado con movilizaciones activas produce un incremento significativamente estadístico de la flexión dorsal del tobillo y una mejora de la estabilidad en jugadores amateurs de fútbol.

Material y métodos: Se realiza una investigación experimental de casos y controles durante 4 semanas con 1 sesión por semana para evaluar la efectividad del flossband combinado con un protocolo de movilidad de tobillo (FLOSS) con el mismo protocolo sin aplicación del flossband (CON). En la Ciudad Deportiva Antonio Solana del Excmo. Ayuntamiento de Alicante.

Las variables dependientes que desempeñaron los participantes fueron el Modified Star Excursion Balances Test (mSEBT), Weight Bearing Lunge Test (WBLT), Rango de Movimiento (ROM), pre y al 1^{er} y 5^o minuto post aplicación del flossband en ambos tobillos o sin él en 4 sesiones espaciadas en el tiempo

Resultados: Se encontraron diferencias estadísticamente significativas para ambos grupos (FLOSS y CON) y tiempo (PRE / POST+1 / POST+5 / 4ªSemana) para las variables medidas. El análisis del Efecto de tamaño (d de Cohen) al cabo de la 4ª semana reveló que existen efectos moderados-grandes con mejores resultados en el plano PM del mSEBT para el grupo CON frente al grupo FLOSS.

Conclusión: Este es el primer estudio en investigar sobre el uso del flossband para mejorar el rango de movimiento y la estabilidad de tobillo en jugadores amateurs de fútbol durante 4 semanas. En conjunto, los hallazgos de este estudio sugieren evidencia limitada para la aplicación del flossband combinado con un protocolo de tratamiento activo frente al mismo protocolo sin su aplicación para mejorar el rango de movimiento de la articulación del tobillo y su estabilidad

Palabras clave: “tobillo”, “Rango articular”, “fútbol”, “biomecánica”, “bandas compresivas”



2. Abstract

Introduction: In recent years, in the world of sports has become popular the use of elastic bands of "flossing" which are used in order to increase the range of joint mobility (ROM), to optimize both the prevention and rehabilitation of injuries and improve performance in athletes.

Specifically, revolving around football at the amateur level, the knee (29.9%) and the ankle (12.4%) were the injured body parts with the highest incidence, while ligament sprains and ruptures constituted 32.1% of the total injuries attended.

Limited range of motion has been considered as a primary risk factor for some soccer injuries, dorsiflexion of the ankle with the knee was established as a cut-off range $<34^\circ$ below which is considered a limitation

Objectives: To demonstrate that the use of flossband on the ankle joint combined with active mobilizations produces a statistically significant increase in the dorsiflexion of the ankle and an improvement in the stability of amateur soccer players.

Results: Statistically significant differences were found for both groups (FLOSS and CON) and time (PRE / POST + 1 / POST + 5 / 4th Week) for the variables measured. The analysis of the size effect (Cohen's d) after the 4th week revealed that there are moderate-large effects with better results in the PM plane of mSEBT for the CON group versus the FLOSS group.

Conclusion: This is the first study to investigate the use of flossband to improve range of motion and ankle stability in amateur soccer players for 4 weeks. Taken together, the findings of this study suggest limited evidence for the application of the flossband combined with an active treatment protocol against the same protocol without its application to improve range of motion of the ankle joint and its stability.

Key words: "Ankle, Joint", "Range of motion, articular", "Soccer", "Biomechanical phenomena" y "compression bandages"



3. Índice de abreviaturas

Abreviatura	Significado
ANT	Anterior
ASA	Articulación subastragalina
ATC	Articulación talocrural
FDRE	Flexión Dorsal de tobillo con Rodilla Extendida
FDRF	Flexión Dorsal de tobillo con Rodilla Flexionada
FPRE	Flexión Plantar de tobillo con Rodilla Extendida
FDRF	Flexión Plantar de tobillo con Rodilla Flexionada
LCA	Ligamento Cruzado Anterior
mSEBT	Modified Star Excursion Balance Test
PL	Posterolateral
PM	Posteromedial
ROM	Rango de movilidad articular; Rango de movimiento
WBLT	Weight Bearing Lunge Test



4. Índice de tablas

Numeración tabla	Descripción tabla
Tabla 1	Tabla d de Cohen que compara el tamaño de efecto para las variables mSEBT, ROM, WBLT en el grupo CON y FLOSS
Tabla 2	Tabla de comparación de medias para muestras emparejadas para la variable mSEBT , en la que se muestra diferencia de medias , desviación estándar, desviación error promedio, intervalos de confianza (IC95%), estadístico t, grados de libertad (gl), nivel de significación (p-valor), en el grupo CONTROL
Tabla 3	Tabla de comparación de medias para muestras emparejadas para la variable ROM , en la que se muestra diferencia de medias , desviación estándar, desviación error promedio, intervalos de confianza (IC95%), estadístico t, grados de libertad (gl), nivel de significación (p-valor), en el grupo CONTROL
Tabla 4	Tabla de prueba no paramétrica de Wilcoxon para la variable WBLT, se muestra estadístico z y significación asintótica, en el grupo CONTROL
Tabla 5	Tabla de comparación de medias para muestras emparejadas para la variable mSEBT , en la que se muestra diferencia de medias , desviación estándar, desviación error promedio, intervalos de confianza (IC95%), estadístico t, grados de libertad (gl), nivel de significación (p-valor), en el grupo FLOSS
Tabla 6	Tabla de comparación de medias para muestras emparejadas para la variable ROM , en la que se muestra diferencia de medias , desviación estándar, desviación error promedio, intervalos de confianza (IC95%), estadístico t, grados de libertad (gl), nivel de significación (p-valor), en el grupo FLOSS
Tabla 7	Tabla de prueba no paramétrica de Wilcoxon para la variable WBLT, se muestra estadístico z y significación asintótica, en el grupo FLOSS



5. Índice de figuras

Figura	Descripción de la figura
1-8	Secuencia de vendaje para la aplicación del flossband
9-12	Protocolo de movilidad activa de tobillo (con aplicación del flossband)





6. Introducción

En los últimos años, en el mundo del deporte se ha popularizado el uso de las bandas elásticas de “flossing” las cuáles se utilizan con el fin de aumentar el rango de movilidad articular (ROM), optimizar tanto la prevención como la rehabilitación de lesiones y mejorar el rendimiento en los deportistas. (Driller, M.W., Overmayer R.G., 2016)

Concretamente, girando en torno al fútbol a nivel amateur, Herrero et al (2013) obtuvo que de un total de 15.243 de las lesiones que fueron reportadas. La rodilla (29.9%) y el tobillo (12.4%) fueron las partes del cuerpo lesionadas con mayor incidencia, mientras que los esguinces de ligamentos y las rupturas constituyeron el 32.1% del total de lesiones atendidas.

Los rangos de movimiento limitados se han considerado como un factor de riesgo primario para algunas lesiones de fútbol, pero solo unos pocos estudios (Daneshjoo A., et al 2013; Mosler A.B., et al 2017; Rey E. et al 2012) han analizado las diferencias en las articulaciones de las extremidades inferiores. Los hallazgos de un estudio sobre el perfil completo de movimientos de cadera, rodilla y tobillo en jugadores de fútbol profesional refuerzan la necesidad de prescribir ejercicios dirigidos a mejorar la ROM de flexión de cadera con la rodilla estirada (rango de corte $<80^\circ$; jugadores de campo $\approx 40\%$; porteros $\approx 50\%$) y la flexión dorsal del tobillo con la rodilla flexionada (rango de corte $<34^\circ$; jugadores de campo $\approx 30\%$; porteros $\approx 28\%$) dentro de las rutinas diarias de entrenamiento de fútbol. (López-Valenciano A. et. al 2017)

Varios estudios relacionan la movilidad reducida del tobillo hacia la flexión dorsal como un factor de riesgo en las lesiones de rodilla. En las disfunciones de rodilla como la tendinopatía patelar, en jugadores de baloncesto con menor flexión dorsal de tobillo ($<36.5^\circ$), muestra mayor riesgo de desarrollar este tipo de lesión que aquellos que presentan mayor flexión dorsal (Backman L, Danielson P. 2011). Wahlstedt C. y Rasmussen- Barr E. realizaron un estudio (2014), en el cual sugieren que la

limitación de flexión dorsal puede incrementar el valgo de rodilla lo que conlleva un incremento del riesgo de ligamento cruzado anterior (LCA).

En el uso diario, las palabras "Floss" y "flossing" se refieren al uso de hilo dental en la higiene bucal y dental. Más recientemente, en una tendencia mundial, el "flossing" ha adquirido un nuevo significado, el uso específico de bandas elásticas en las áreas de entrenamiento y rehabilitación. Esto implica vendajes de compresión hechos de bandas elásticas de goma, que se aplican para tratar trastornos del sistema musculoesquelético. Las bandas elásticas se enrollan directamente alrededor de la extremidad afectada por el dolor, la movilidad restringida y las inflamaciones agudas, y la extremidad se mueve activamente. Los objetivos del tratamiento son el alivio del dolor, la mejora de la movilidad, la reducción de las inflamaciones y la rápida curación. (Roland Kreutzer, 2016)

Esta técnica con creciente popularidad, nace en los gimnasios de crossfit dándose a conocer a través del libro *Becoming A Supple Leopard* (Starret & Cordoza, 2013) en el cual describen el flossing como una técnica muy efectiva para tratar el déficit de rango articular combinándola con ejercicios activos de máximo rango de movilidad de la articulación, a pesar de la escasez de evidencia que existe sobre su eficacia.

2.2 Tobillo

En el plano estructural, el pie se compone de una raíz (tarso), el mediopié (metatarso) y los dedos del pie. De los siete huesos del tarso, el astrágalo es el más superior. Bajo éste se encuentra el calcáneo, en cuyo relieve posterior se inserta el tendón de Aquiles (tendón calcáneo). Inferior y anterior al astrágalo se encuentra, medialmente, el hueso navicular. Entre estos tres huesos forman la porción anterior de la articulación subastragalina (articulación astragalocalcaneonavicular).

La articulación talocrural (ATC) es un gínglimo clásico en el que se produce elevación (flexión dorsal) y el descenso (flexión plantar) del pie. El eje transversal de la articulación pasa a través de los maléolos. Las articulaciones subastragalinas (ASA) en conjunto son sin embargo, una articulación trocoidea atípica para la que se representa un eje simplificado. Este penetra medial y superiormente en el cuello

del astrágalo y sale lateral y posteriormente en el calcáneo. En esta articulación se produce la inversión (movimiento medial del retropié) y la eversión (movimiento lateral del retropié) del pie. Este movimiento del retropié se ve complementado por el movimiento en el resto de articulaciones (líneas articulares de Chopart y Lisfranc) de supinación (elevación del borde medial del pie) y pronación (elevación del borde lateral del pie) del pie.

Grado de movimiento:

- ATC: flexión dorsal-flexión plantar: 30°-0°-50°
- ASA: eversión-inversión: 20°-0°-35
- ASA y articulaciones del pie: pronación-supinación: 30°-0°-60°

2.3 La Fascia

Denominamos Fascia a las distintas formaciones de tejido conectivo, las cuales poseen diversidades funcionales significativas. Es un tejido que se extiende por todo el cuerpo y se puede clasificar en dos tipos dependiendo de sus características anatómicas e histológicas que interactúan entre sí de una manera precisa y por lo tanto las especializa:

- **Fascia Superficial:** Capa fibrosa que divide el subcutis en una capa superficial y otra profunda, poco organizada y rica en tejido adiposo. Está formada por fibras de colágeno entretejidas holgadamente con abundantes fibras elásticas. La fascia superficial está estrechamente conectada con venas superficiales, vasos linfáticos y nervios. (Antonio Stecco et al, 2016)
Esta capa membranosa se desliza sobre la fascia profunda. Hay dos factores específicos que aumentan esta capacidad de deslizamiento: una capa fina, que interviene el tejido conectivo laxo y la alineación oblicua de los tabiques fibrosos profundos del retináculo de la piel (Luiggi Stecco et al, 2011)
- **Fascia Profunda:** El término ‘fascia profunda’ se refiere a todas la capas fibrosas, densas y bien organizadas que se penetran y rodean los músculos, huesos, nervios y los vasos sanguíneos, uniendo todas estas estructuras en una masa firme, compacta y continua. Podemos

distinguir dos tipos de fascia muscular de acuerdo con su grosor y su relación con los músculos subyacentes: la fascia aponeurótica y la fascia epimisial.

- Las fascias aponeuróticas contienen haces de fibras de colágeno que están alineados a lo largo del eje principal de las extremidades. En direcciones longitudinal y oblicua, las fascias profundas funcionan como un tendón, permitiendo la transmisión de fuerza a lo largo de las extremidades. En dirección transversal los haces de fibras de colágeno son menos compactos debido a la presencia de tejido conectivo suelto. Esto permite que las fascias aponeuróticas se adapten a las variaciones de volumen de los músculos subyacentes. Varios estudios demuestran que estas fascias están ricamente inervadas. Se han encontrado abundantes terminaciones nerviosas encapsuladas y libres, particularmente alrededor de los vasos sanguíneos, y que incluyen los corpúsculos de Ruffini y Paccini. (Stecco C. Et al, 2006)
- Las fibras de colágeno en la fascia epimisial tiene una conformación fina, ondulada y similar a una membrana para adaptarse al músculo mientras se acorta o se alarga. Tienen terminaciones nerviosas libres, pero carecen de corpúsculos de Paccini y Ruffini. A pesar de esto, la fascia epimisial juega un papel clave en la propiocepción y coordinación motora periférica debido a su estrecha relación con los husos musculares.. La fascia epimisial podría considerarse como un elemento clave en la coordinación motora periférica. (Antonio Stecco et al, 2016)

7. Hipótesis

El uso de flossbands combinado con movilizaciones activas y manipulación fascial en la articulación del tobillo aumenta significativamente la flexión dorsal y la estabilidad.





8. Objetivos

8.1. Objetivo principal

Evidenciar que el uso de flossband sobre la articulación del tobillo combinado con movilizaciones activas produce un incremento significativamente estadístico de la flexión dorsal del tobillo y una mejora de la estabilidad en jugadores amateurs de fútbol.

8.2. Objetivos secundarios

- Determinar relevancias en cuanto al aumento de rango articular y estabilidad de tobillo al realizar un protocolo de movilidad de tobillo con flossband o sin éste.
- Cuantificar la duración en el tiempo del efecto que produce el uso del flossband combinado con movilizaciones activas.





9. Material y métodos

Para la consecución del objetivo se lleva a cabo un estudio experimental de casos y controles para el cual se realiza una búsqueda de artículos para aportar base científica.

En primer lugar, consultamos en el DeCS los términos MeSH para las palabras clave “tobillo”, “Rango articular”, “fútbol”, “biomecánica”, “bandas compresivas”; para las cuáles aparecen como resultado “Ankle, Joint”, “Range of motion, articular”, “Soccer”, “Biomechanical phenomena” y “compression bandages”. No aparece ningún término MeSH para “Flossing”.

En segundo lugar, especificamos los criterios de selección.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

- Los criterios de inclusión utilizados para realizar las búsquedas bibliográficas fueron elegidos en base al diseño del estudio. Se utilizó el filtro “Humanos” ya que el estudio está enfocado para personas; en cuanto al género utilizamos el filtro “Hombres” en este caso todos los participantes del estudio forman parte de un equipo amateur de fútbol masculino; en la categoría senior el rango de edad se comprende a partir de los 19 años, el cual se ha acotado hasta los 44 años debido a que ningún participante supera dicha edad por lo que se utilizó el filtro “Edad: 19-44 años”; se realizó una búsqueda para artículos publicados en los últimos 5 años, pero no se obtuvieron resultados suficientes para completar el estudio para ello se amplió el límite a “Artículos publicados en los últimos 10 años”.

Llevamos a cabo la búsqueda en las bases de datos PubMed, Cochrane, SciELO y PEDro combinando todos los términos MeSH citados anteriormente. Se obtienen un total de 241 artículos, los cuales se reducen a 30 tras aplicar los criterios de inclusión. Finalmente, tras revisar los 30 artículos, eliminamos 5 de ellos por estar duplicados y 8 por no tener relación con el tema a tratar. Un total de 17 artículos son utilizados en el trabajo.(Anexo 1)

Con relación a la muestra 24 deportistas amateurs (Edad 25,92 años \pm 4,80 años), todos jugadores de fútbol voluntarios para participar en el presente estudio. Todos los participantes del estudio provienen

del mismo club fútbol, el cual juega a nivel amateur en la máxima categoría (Liga Regional Preferente) de la provincia de Alicante. El estudio se realizó en plena temporada de competición, en un vestuario del Campo Municipal Antonio Solana cedido por el C.F.I. Alicante. Todos los participantes cumplen los siguientes criterios de inclusión: varones, haber practicado fútbol durante los últimos 3 años, edad entre 19-44 años, no presentar ningún tipo de lesión en el miembro inferior (cadera, rodilla o tobillo) que pueda afectar sus capacidades y habilidades para llevar a cabo los tests. Serán excluidos de participar en el estudio aquellos jugadores que: presente algún tipo de enfermedad cardiovascular o alergia al material del que está compuesto el flossband. Cada uno de los participantes en el estudio, sigue el mismo régimen de entrenamiento (1h y 30 min durante 4 días de la semana y 1 día de partido) bajo las mismas condiciones:

- Campo de césped natural (irregular)
- Clima (Clima mediterráneo típico de la zona de Alicante)
- Horario (20:30-22:00)

El consentimiento informado fue firmado por cada uno de los participantes en el estudio. Los participantes del estudio fueron divididos en dos grupos aleatoriamente: un grupo experimental (FLOSS, n=12) o en un grupo control (CON, n=12). Para empezar, los jugadores fueron convocados para ser informados de la metodología a seguir durante todo el estudio, así como para rellenar una pequeña anamnesis previa al pre-test (Anexo 2). Se les comunicó que debían acudir a cada sesión bien hidratados, sin haber ingerido nada en las últimas dos horas y sin haber practicado ninguna actividad de alta intensidad en las últimas 24 horas con la finalidad de que todos los participantes estén en igualdad de condiciones..

El estudio a realizar es una investigación experimental, en el que los participantes son divididos en dos grupos aleatoriamente, Flossing (FLOSS) o Control (CON). Ambos grupos han de rellenar una hoja con una pequeña anamnesis antes de empezar con los test. Seguidamente todos los participantes del estudio llevaran a cabo los tres test en el siguiente orden: Modified Star Excursion Balances Test (mSEBT), Weight Bearing Lunge Test (WBLT) y por último medición de los rangos articulares del tobillo (ROM); los cuales son descritos más adelante en el apartado de descripción de las variables. Una vez realizados el pre-test se aplica el flossband bilateralmente sobre el grupo FLOSS y tanto el grupo

CONTROL como el FLOSS llevan a cabo la secuencia de ejercicios, la cual ha sido explicada detalladamente a los participantes previamente. El post-test se lleva cabo 1 minuto después del tratamiento, a los 5 minutos, exactamente en el mismo orden que se realizaron los pre-test.

- Aplicación del flossband

El flossband está compuesto de caucho 100% natural y disponible en longitudes de 1 a 2,30 metros, en nuestro caso utilizaremos una de 2,20 metros. El grosor del material es de aproximadamente 1,6 mm. Las bandas utilizadas para brazos, piernas y tronco tienen 5 cm de ancho, existiendo otras más estrechas para zonas como las manos o los dedos de los pies. La superficie del flossband no debe ser demasiado suave para evitar el deslizamiento sobre la piel, es necesario un buen agarre para poder movilizar adecuadamente los tejidos. La elasticidad uniforme permite que la tensión se dosifique con precisión y se ajuste individualmente a las estructuras que se manipulan. La aplicación durante el estudio se llevará a cabo por el mismo terapeuta sobre todos los participantes, para que la compresión ejercida sea lo más homogénea posible. La manera de aplicar el flossband será la siguiente:

1. El paciente en supino, con el pie sobresaliendo por fuera de la camilla. Pediremos al paciente que lleve la punta del pie hacia el techo, quedando la articulación del tobillo en 90° de dorsiflexión. Partiendo de la zona de la cabeza del primer metatarsiano hacia el quinto meta, damos un par de vueltas en espiral al flossband a modo de fijación sin superar el 50% de tensión de la banda. (Fig. 1-2)
2. A continuación envolveremos el flossband alrededor de la articulación del tobillo en forma de ocho, pasando la banda elástica justo por encima de la línea media del tobillo en dirección al maleolo peroneal, siguiendo por la zona del tendón de aquiles para volver a la cara lateral del pie, pasando por encima del maléolo tibial. El flossband debe superponerse y cubrir al menos un 50% en cada vuelta que demos con una tensión entre el 60-80% del total de la banda elástica. (Fig. 3-4)
3. Repetiremos el mismo proceso hasta el final del flossband cubriendo al completo la articulación del tobillo y dejando libre la zona del calcáneo. Cuando estemos llegando al final del vendaje dejaremos unos 5 cm aproximadamente de banda para fijarla, lo haremos metiendo el trozo que

nos ha sobrado por dentro de la última vuelta que dimos.(Rolan Kreutzer, 2016). Secuencia de la aplicación del flossband (Fig. 5-6)(Anexo 3)

- Protocolo de tratamiento activo

Una vez que se aplicaron los flossbands, los participantes pasan a realizar una secuencia de tres ejercicios de movilidad activa:

- Movilidad máxima activa en flexión plantar y dorsal durante 1 minuto (decúbito supino) (Fig. 9,10)
- Flexión dorsal forzada en carga durante 1 minuto (bipedestación) (Fig. 11)
- Flexión plantar máxima en carga durante 1 minuto (bipedestación) (Fig. 12)

(Anexo 4)

Ambos grupos FLOSS y CON realizaron la misma secuencia de ejercicios, con la única diferencia entre los grupos siendo la aplicación del flossband. Después de los tres minutos, se retiró la banda y se instruyó a los participantes para que caminaran durante un minuto para permitir que el flujo de sangre regresará al pie.

- Variables Independientes

:Técnica de tratamiento: Flossing

Flujo sanguíneo y drenaje de tejidos

Cuando la banda está bien enrollada, esto reduce inmediatamente el flujo de sangre en el área de tratamiento. El subsiguiente aflojamiento rápido de las ligaduras conduce a un flujo sanguíneo mejorado e inmediato, que se puede ver como un efecto de esponja. En general, la compresión se libera nuevamente después de 1-2 minutos, lo que inmediatamente permite que la sangre y la linfa circulen libremente nuevamente.

Estudios recientes muestran que las presiones óptimas para la reducción del edema pueden ser considerablemente más altas que las recomendadas previamente en el drenaje linfático. Por lo tanto, las presiones de alrededor de 120 mmHG muestran la mejor reducción del edema cuando la compresión transitoria se repite varias veces. Por ahora, los mecanismos de acción del drenaje linfático en el uso

del flossing siguen siendo un tema de especulación, porque actualmente no existen estudios sobre el tema. (Roland Kreutzer, 2016)

Piel y fascia

La piel entra en contacto directo con el flossband y conduce los estímulos al sistema nervioso central a través de numerosos receptores. El tratamiento intensivo con flossing de la piel conduce a una estimulación poderosa de los mecanorreceptores y la conducción de estos estímulos al cerebro causa la supresión de los estímulos del dolor en la médula espinal. Esta mayor entrada también permite al sistema nervioso compensar cualquier discrepancia y desequilibrio.

La red fascial del cuerpo comienza directamente debajo de la piel. Gracias al hecho de que están provistos prolíficamente de fibras nerviosas y receptores, y de su capacidad para unirse al agua, las fascias pueden definirse como el órgano sensorial más grande del cuerpo. El elemento central es la movilidad de las capas individuales de la fascia y su relación con estructuras vecinas como tendones, músculos, ligamentos, vasos sanguíneos y fibras nerviosas. (Roland Kreutzer, 2016)

- Variables Dependientes:

Los test que se describen a continuación se seleccionaron ya que son aplicables a la mayoría de los deportes de equipo y causan una fatiga mínima cuando se vuelven a medir varias veces con una recuperación adecuada.

The modified Star Excursion Balance Test (mSEBT) es una herramienta de visualización, ampliamente usada para detectar déficits de estabilidad dinámica y para evaluar la mejora de ésta en individuos después de un programa de tratamiento o entrenamiento preventivo. El mSEBT mide la estabilidad dinámica, mientras la persona mantiene el equilibrio con una sola pierna, simultáneamente llega lo más lejos posible a lo largo de una línea de alcance en tres direcciones (anterior, posteromedial y posterolateral.). Antes de empezar con el test, se instruyó a los participantes del estudio como realizar el test de manera correcta, seguido de dos intentos de prueba en cada una de las tres direcciones sin tomar ningún dato. (van Lieshout R et al, 2016).

La prueba de Weight-Bearing Lunge Test (WBLT) es una prueba clínica que mide la amplitud de movimiento de dorsiflexión de la articulación del tobillo. El WBLT se ha utilizado para detectar deficiencias en el rango de movimiento en personas con inestabilidad crónica del tobillo y realizar un

seguimiento del progreso en la mejora del rango de movimiento durante los protocolos de rehabilitación. La medición se realizó utilizando la cinta métrica desde la punta de su dedo gordo hasta la pared, en centímetros. Es un método funcional y confiable para evaluar indirectamente la dorsiflexión al medir el avance máximo de la tibia sobre el pie en una posición de soporte de peso. El WBLT ha sido establecido como una medida fiable y validada. (Hall EA, Docherty CL, 2016)

The Clinometer Smartphone Application™ se puede descargar en cualquier smartphone. Además, la inclinometría se ha establecido como una alternativa válida a la goniometría para medir tanto la flexión dorsal como flexión plantar. (Cox, R.W. 2017). Las medidas se tomaron con la articulación de la rodilla en la extensión máxima, con el sujeto sentado en la camilla y la mitad distal de la pierna inferior extendiéndose más allá del borde de la camilla. El teléfono se mantuvo con la base del inclinómetro en línea con la cabeza del quinto metatarsiano. Se pidió una flexión dorsal máxima activa por parte del paciente. Repitiendo el mismo proceso para la medición de la flexión plantar. La medición de flexión dorsal con la rodilla flexionada se realizó con el sujeto en decúbito prono, con la rodilla flexionada a 90°. El terapeuta le pidió a la paciente que realizase flexión dorsal activamente. La flexión plantar con rodilla flexionada se midió con el paciente sentado en la camilla con 90° de flexión de cadera y rodilla. El terapeuta le pidió a la paciente que realizase dorsiflexión activamente. Los datos se recogieron de las mediciones que se llevaron a cabo tres veces para cada miembro, bilateralmente. El Inclinómetro se calibró justo antes de cada una de las mediciones realizadas. (Cox, R.W. 2016; Craig, R. 2002)



10. Resultados

Los análisis estadísticos se realizaron utilizando el Paquete Estadístico para Ciencias Sociales (SPSS) Se realizó un prueba T-student para muestras relacionadas para determinar el efecto de un mismo tratamiento pero con distintas condiciones (FLOSS o CON) en el tiempo (PRE, +1min, +5min, +4semanas). No hubo valores perdidos ni atípicos, además todas las distribuciones excepto la WBLT se distribuyeron normalmente como determina la prueba de Shapiro-Wilk ($p > 0,05$). Para la variable de WBLT se realizó la prueba no paramétrica de Wilcoxon. Los cambios estandarizados en la media de cada medida se utilizaron para evaluar la magnitud de los efectos y se calcularon utilizando la d de Cohen y se interpretaron utilizando umbrales de 0.2, 0.5, 0.8 para efecto pequeño, moderado y grande, respectivamente. La significación estadística se estableció en $p < 0,05$ para todos los análisis.

No se encontraron diferencias significativamente estadísticas entre los grupos FLOSS y CON para ninguna de la variables PREtest medidas. Dentro del grupo FLOSS se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) para la variable mSEBT entre el PRE test y a las 4ª semana mientras que para el grupo CON se encontraron diferencias estadísticamente significativamente entre el PRE test y POST+1 y 4ª semana.

Para la variable ROM, dentro del grupo CON se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) tanto el la FDRE y FDRF entre el PREtest y el POST+1, POST+5 Y 4ª semana mientras que para la FPRE únicamente se encontraron diferencias entre el PRE test y el POST+1 Y 4ª semana. La FPRF solo se encontraron diferencias entre el PRE test y POST+1. Dentro del grupo FLOSS se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) para FDRE entre todas las variables medidas mientras que el FDRF, FPRE, FPRF únicamente se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el PRE test y la 4ª semana.

En el WBLT, en el grupo FLOSS se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) entre el PRE test y el POST+1 y la 4ª semana tanto para el miembro izquierdo como para el derecho. El grupo CON se encontraron diferencias entre el PRE test y POST+1, POST+5 y 4ª semana para el

miembro izquierdo mientras que en el derecho no se encontraron diferencias entre el PRE test y el POST+5.

Se tomaron como referencia para evaluar la magnitud del efecto producido por cada grupo de tratamiento el PRE test y la evaluación de la 4ª semana. De esta manera podemos afirmar el tamaño del efecto de cada tratamiento durante 4 semanas.

No se observaron grandes diferencias en el tamaño del efecto para las variables medidas, exceptuando la dirección posteromedial tanto en miembro izquierdo como en el derecho del mSEBT test teniendo el grupo CON ($d_{izq}=0,54$; $d_{dch}=0,61$) un efecto moderado mientras que en el grupo FLOSS ($d_{izq}=0,35$; $d_{dch}=0,38$) con un efecto pequeño.

En cuanto al ROM, se observaron diferencias considerables en la magnitud del efecto para $FDRE_{izq}$ ($d_{CON}=1,28$; $d_{FLOSS}=1,02$), $FDRE_{dch}$ ($d_{CON}=1,56$; $d_{FLOSS}=1,32$), $FPRE_{izq}$ ($d_{CON}=0,73$; $d_{FLOSS}=0,51$), $FDRF_{izq}$ ($d_{CON}=1,05$; $d_{FLOSS}=0,89$) entre el grupo CON y el grupo FLOSS respectivamente, siendo todos efectos grandes. Como el tamaño del efecto es grande en todos los casos para esta variable, se estableció que una diferencia de 0,2 era significativa entre ambos grupos. Mientras que en WBLT, tamaño de efecto muy similares entre el grupo FLOSS ($d_{izq}=1,08$; $d_{dch}=0,95$) y el grupo CON ($d_{izq}=1,00$; $d_{dch}=0,94$)



11. Discusión

Los hallazgos de éste estudio sugieren que existe una tendencia a conseguir beneficios cuando se utiliza tanto ejercicios de movilidad sin aplicación del flossband como con su aplicación, para mejorar la flexión dorsal del tobillo así como su estabilidad en 24 jugadores amateur de fútbol.

En el WBLT se observa que existen diferencias estadísticamente significativa pero con tamaño de efecto muy similares entre el grupo FLOSS ($d_{izq}=1,08$; $d_{dch}=0,95$) y el grupo CON ($d_{izq}=1,00$; $d_{dch}=0,94$), siendo un el efecto grande para ambos casos, a lo largo de las 4 semanas de tratamiento. La flexión dorsal es un componente importante en la absorción de la carga del miembro inferior durante el aterrizaje después de un salto. La limitación de tobillo es también un factor de riesgo en el desarrollo de tendinopatía femoropatelar y otras lesiones relacionadas del miembro inferior en deportistas (Fong, 2011)

Estos resultados hacen replantear el uso del flossband combinado con un protocolo de movilidad de tobillo frente a un protocolo de movilidad de tobillo, sin el flossband, ya que para ambos casos existen diferencias estadísticamente significativas a lo largo de las 4 semanas de duración del presente estudio. Sin embargo a corto plazo (POST+1 y POST+5) se observan diferencias estadísticamente significativas en mayor cantidad de variables para el grupo CON que en el grupo FLOSS. Los resultados obtenidos para el tamaño de efecto no nos permiten respaldar el uso del flossband frente a un protocolo simple de movilidad de tobillo para jugadores de fútbol amateur.

Este estudio es el primero que evalúa el efecto del flossband en jugadores amateurs de fútbol durante 4 semanas con 1 intervención por semana. Por contra a los hallazgos obtenidos por Driller & Overmayer (2017), en los que se sugiere que existe una tendencia con beneficios cuando se usa el flossband en la articulación del tobillo para mejorar el ROM, y el rendimiento en salto y sprint de 15 metros en 69 atletas recreativos hasta 45 minutos después de su aplicación, en nuestro estudio no encontramos evidencia suficiente para respaldar el uso del flossband para integrarlo en cualquier rutina de entrenamiento dentro del fútbol amateur sobre cualquier protocolo de movilidad activa. En la literatura

actual disponible que ha investigado los efectos del flossing sobre mediciones de pruebas y tests para mejorar el rendimiento deportivo, no se ha encontrado ningún artículo que pueda determinar exactamente cuáles son los mecanismos fisiológicos que puedan haber contribuido a la obtención de estos resultados hasta la fecha. Aunque es evidente que el flossband provoca una oclusión vascular parcial la cual puede producir numerosas respuestas fisiológicas justo después de ser retiradas.

La aplicación del flossband puede haber variado entre los participantes del presente estudio debido que no se han establecido ni medido valores para la presión (mmHg) debido a la falta de un medidor de presiones. Por lo que esto presenta una limitación potencial de la investigación ya que no podemos afirmar que todos los vendajes tuvieran la misma capacidad de compresión sobre las estructuras. Los estudios realizados por Driller et al.(2017) y Mills B (2018) utilizaron medidores de presiones para evaluar el nivel de compresión (mmHg) conseguido tras aplicar el vendaje. Ambos estudios utilizan una presión media de 180 mmHg \pm SD, por lo que futuros estudios deberían encaminarse a estandarizar la aplicación investigando diferentes niveles de presión aplicados por el flossband (ejemplo <50 mmHg, 100 mmHg, 150 mmHg, >200 mmHg). Esto permitiría determinar el nivel óptimo de presión para la aplicación del flossband.

No se han aclarado los posibles cambios a nivel fisiológico que produce el flossband sobre las distintas estructuras del tobillo. Sin embargo cualquier teoría del impacto que puede tener una intervención de flossing son meras especulaciones, convirtiéndose en otra limitación del estudio al no existir literatura que explique estos mecanismos. Futuras investigaciones deberían centrarse en investigar la influencia de dichos mecanismos en la fisiología humana y sus efectos.

Aunque no era el objetivo de este estudio ni ha sido evaluado, muchos sujetos han afirmado “sensación de liberación” y una supuesta mejora percibida por ellos mismos en la movilidad del tobillo después de la intervención del flossband la cual no se corresponde con los resultados obtenidos porque aun existiendo diferencias estadísticamente significativas el efecto producido de la realización de los ejercicios de movilidad sin la aplicación del flossband ha sido mayor. Por lo que se motiva a investigar sobre el posible efecto placebo que puede producir el flossband.

Una limitación del presente estudio son el pequeño tamaño muestral , la gran cantidad de jugadores que tienen jornadas completas de trabajo en las cuales pasan gran parte de la jornada realizando tareas

repetitivas o en posiciones mantenidas de carga que pueden haber alterado los resultados a lo largo de las 4 semanas de investigación.

La condición placebo de este estudio se ha visto satisfecha con el grupo CONTROL el cual realizaba los mismos ejercicios que el grupo FLOSS pero sin la aplicación del flossband, futuros estudios podrían centrarse en buscar condiciones placebos diferentes (ej. Protocolo de estiramientos activos) para aportar mayor información sobre el uso del flossband combinado con distintas técnicas.

El presente estudio presenta una series de limitaciones (pequeño tamaño muestral, poca estandarización de la aplicación del flossband) que podrían corregirse y mejorarse de cara a futuras investigaciones.

Tampoco existe ningún tipo de evidencia del uso del flossband combinado con técnicas de terapia manual pasivas que permitirían abrir un nuevo camino en el uso del flossband, así como introducirlo en otros ámbitos diferentes a la fisioterapia deportiva. Quedan muchos aspectos del flossband por conocer por lo que se motiva a investigar sobre esta técnica relativamente nueva.





12. Conclusión

No son muchos los estudios que han investigado sobre el uso del flossband para mejorar el rango de movimiento y la estabilidad de tobillo en jugadores amateurs de fútbol durante 4 semanas. En conjunto, los hallazgos de este estudio sugieren evidencia limitada para la aplicación del flossband para mejorar el rango de movimiento de la articulación del tobillo y su estabilidad.

Existen diferencias estadísticamente significativas en cuanto al aumento de rango articular y estabilidad de tobillo al realizar un protocolo de movilidad de tobillo con flossband (FLOSS) o sin éste (CON).

Los datos permiten confirmar las tendencias de la literatura actual disponible sobre los beneficios obtenidos a la hora de utilizar el flossband con la finalidad de aumentar el rango de movimiento del tobillo, pero no se puede afirmar que se observa un efecto mayor del flossband mientras se realiza un protocolo de movilidad que al realizarlo sin éste.

El efecto del flossband es mayor tras su aplicación y con el paso del tiempo disminuye considerablemente, siendo así mucho mayor el efecto al +1min que a los +5min post tratamiento. Sin embargo al realizar un tratamiento crónico durante 4 semanas concluimos que los efectos conseguidos al +1min se vayan integrando por el tobillo obteniendo mejores resultados en los tests para las variables medidas.



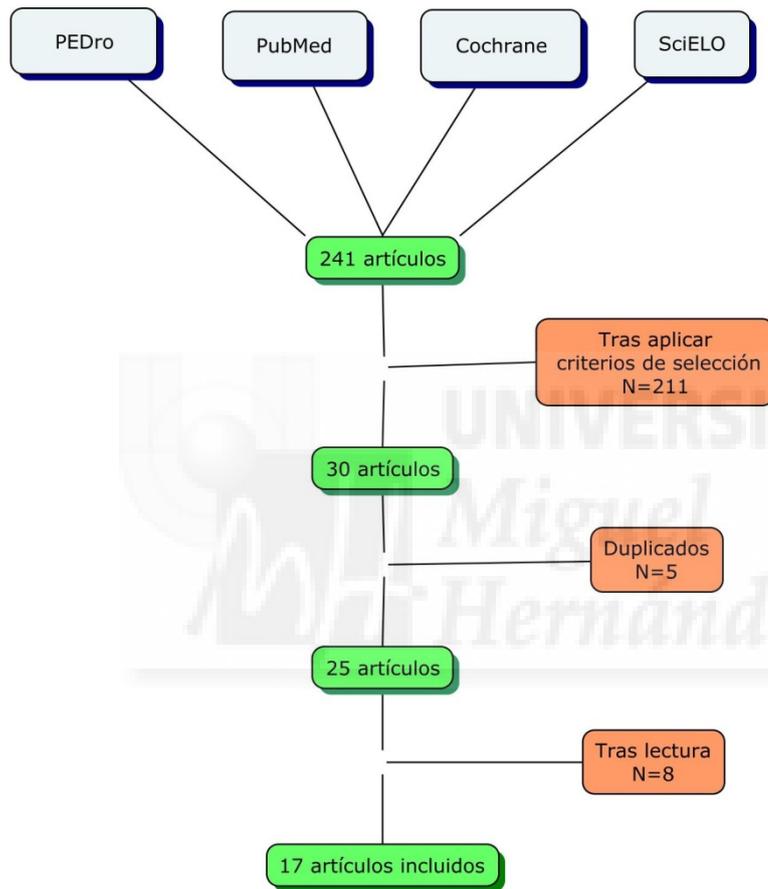
13. Bibliografía

1. Borda J, Selhorst M. **The use of compression tuck and flossing along with lacrosse ball massage to treat chronic Achilles tendinopathy in an adolescent athlete: a case report.** Journal of Manual & Manipulative Therapy (2016)
2. Driller M, Mackay k, Mills B, Tavares F. **Tissue flossing on ankle range of motion, jump and sprint performance: A follow-up study.** Physical Therapy in Sport (2017)
3. Hordeaux, Kenna; **The effect of floss bands on elbow range of motion in tennis players.** Theses and Dissertations (2017)
4. Mills B. **The effect of tissue flossing on ankle range of motion, jump and sprint performance in elite rugby union athletes.** University of Waikato(2018)
5. Kelly Starret. **Becoming a Supple Leopard: The ultimate guide to resolving pain, preventing injury, and optimizing Athletic performance**
6. Fong J, Blackburn T, Norcross M.F, McGrath M, Padua D.A. **Ankle-Dorsiflexion Range of motion and landing biomechanics.** Journal of Athletic Training (2011)
7. Wahlstedt C, Rasmussen-Barr E. **Anterior Cruciate Ligament Injury and Ankle dorsiflexion.** Knee Surg. Sports Traumatol Arthrosc. (2014)
8. Hegedus E.J., McDonough S.M., Bleakley C., et a. **Clinician-friendly lower extremity physical performance tests in athletes: a systematic review of measurement properties and correlation with injury.** Br J Sports Med 2015;0 1-8
9. Stecco A., Stern R., Fantoni I, De Caro R, Stecco C, **Fascial Disorders: Implications for Treatment,** PM&R (2015)
10. Herrero H, Salinero J.J, Del Coso J, **Injuries among the spanish male amateur soccer players: A retrospective population study.** Am J Sports Med (2014)

11. Van Lieshout R, Reijneveld E, van den Berg S, et al., **Reproducibility of the modified star excursion balance test composite and specific reach direction scores.** The international Journal of Sports Physical Therapy 2016; 3: 356
12. Hall Emily A, Docherty Carrie L. **Validity of clinical outcome measures to evaluate ankle range of motion during the weight-bearing lunge test.** Journal of Science and Medicine in Sport (2016)
13. López-Valenciano A, Ayala F, Vera-García F.J, Ste Croix M, Hernández-Sánchez S, et al. **Comprehensive profile of hip, knee and ankle ranges of motion in professional football players.** The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness (2017)
14. O’Sullivan K, McAuliffe S, DeBurca N. **The effects of eccentric training on lower limb flexibility: A systematic review.** Br J Sports Med 2012; 46: 838-845
15. Medeiros D.M, Fenner M.T. **Chronic effect of different types of stretching on ankle dorsiflexion range of motion: Systematic review and meta-analysis.** The Foot (2017)
16. Akbulut T, Agopyan A. **Effects of an eight-week proprioceptive neuromuscular facilitation stretching program on kicking speed and range of motion in young male soccer players.** J Strength Cond Res 2015; 29(12): 3412-3423
17. Huang P, Chen W, Lin C, Lee H. **Lower extremity biomechanics in athletes with ankle instability after a 6 week integrated training program.** Journal of Athletic Training 2014; 49(2): 163-172
18. Vega J, Malagelada F, Manzanares-Céspedes M.C, Dalmau-Pastor M. **The lateral fibulotalocalcaneal ligament complex: an ankle stabilizing isometric structure.** Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy. (2018)

14. Anexos

- Anexo 1



- Anexo 2

HOJA DE VALORACIÓN JUGADORES

Nombre:

Fecha:

Edad:

Sexo: M / H

Altura:

Peso:

IMC:

Pierna Dominante: Izq / Dch

Posición: Portero - Defensa - Mediocentro - Delantero

Categoría competición:

Tiempo practicando Fútbol (años):

Entrenamiento (Días/Semana):

Tiempo de entrenamiento (Horas /Día):

Entrenamiento Fuerza (Horas/Semana):

Estiramiento (Horas/semana):

Tiempo de descanso/recuperación (días):

Lesiones recientes:

Zona de lesión:

Mecanismo lesional:

Momento de aparición:

-Goniometría:

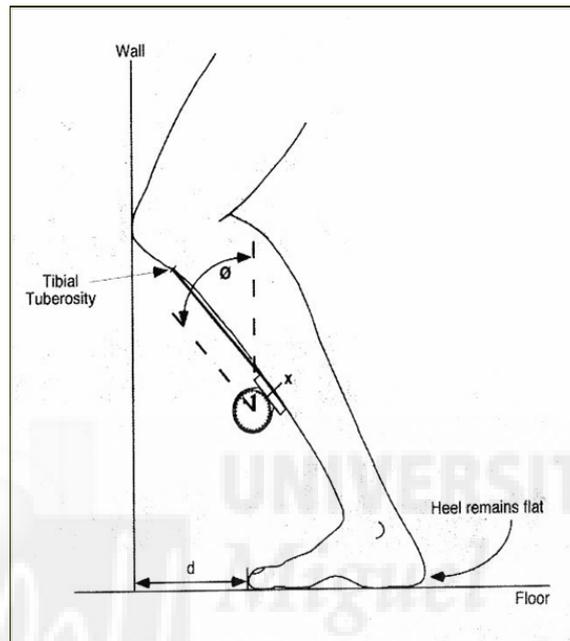
- **Tobillo**

Movimiento	Medición 1		Medición 2		Medición 3	
	IZQ	DCH	IZQ	DCH	izq	DCH
FD_{RE}						
FP_{RE}						
FD_{RF}						

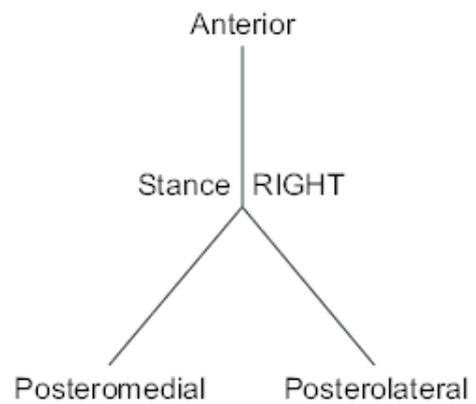
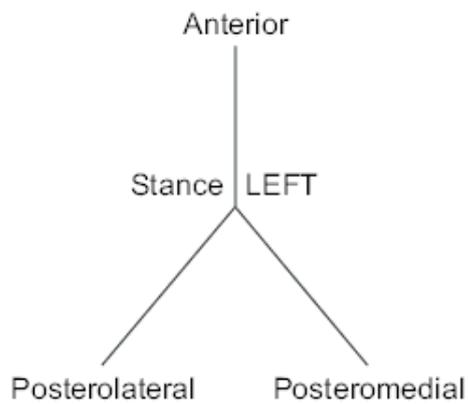
FP _{RF}						
------------------	--	--	--	--	--	--

** FD = Flexión Dorsal // FP = Flexión Plantar // RE = Rodilla extendida // RF =Rodilla Flexionada

-Test de Flexión Dorsal en Carga (WBLT)



-Test Y-Balance (mSEBT)



- Anexo 3



14.1. Fig 1-8. Secuencia de vendaje para la aplicación del flossband

- Anexo 4



14.2. Fig 9-12. Protocolo de movilidad activa de tobillo (con aplicación del flossband)

- Anexo 5

Tabla 1 - Tabla d de Cohen que compara el tamaño de efecto para las variables mSEBT, ROM, WBLT en el grupo CON y FLOSS

		D de Cohen (0,2=pequeño; 0,5=moderado; 0,8=grande)	
PRE vs 4ª semana		Grupo CON	Grupo FLOSS
mSEBT	ANT IZQ	0,31	0,37
	PL IZQ	0,71	0,55
	PM IZQ	0,54	0,35
	ANT DCH	0,63	0,56
	PL DCH	0,57	0,50
	PM DCH	0,61	0,38
ROM	FDRE IZQ	1,28	1,020
	FDRE DCH	1,56	1,327
	FPRE IZQ	0,73	0,51
	FPRE DCH	0,51	0,44
	FDRF IZQ	1,055	0,89
	FDRF DCH	1,06	1,01
	FPRF IZQ	0,48	0,45
	FPRF DCH	0,53	0,49
WBLT	IZQ	1,00	1,088
	DCH	0,94	0,95

Tabla 2 - Tabla de comparación de medias para muestras emparejadas para la variable mSEBT , en la que se muestra diferencia de medias , desviación estándar, desviación error promedio, intervalos de confianza (IC95%), estadístico t, grados de libertad (gl), nivel de significación (p-valor), en el grupo CONTROL

Prueba de muestras emparejadas (CONTROL)									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	mSEBT_ANT_IZQ_PRE - mSEBT_ANT_IZQ_POST1	-3,1667	1,9695	,5685	-4,4180	-1,9153	-5,570	11	,000
Par 2	mSEBT_ANT_IZQ_PRE - mSEBT_ANT_IZQ_POST5	-1,1667	2,9025	,8379	-3,0108	,6775	-1,392	11	,191
Par 3	mSEBT_ANT_IZQ_PRE - mSEBT_ANT_IZQ_S4	-4,7500	2,1585	,6231	-6,1214	-3,3786	-7,623	11	,000
Par 4	mSEBT_PL_IZQ_PRE - mSEBT_PL_IZQ_POST1	-3,5417	6,6690	1,9252	-7,7789	,6956	-1,840	11	,093
Par 5	mSEBT_PL_IZQ_PRE - mSEBT_PL_IZQ_POST5	-2,6250	5,6170	1,6215	-6,1939	,9439	-1,619	11	,134
Par 6	mSEBT_PL_IZQ_PRE - mSEBT_PL_IZQ_S4	-6,2500	6,2395	1,8012	-10,2144	-2,2856	-3,470	11	,005
Par 7	mSEBT_PM_IZQ_PRE - mSEBT_PM_IZQ_POST1	-3,1250	2,4875	,7181	-4,7055	-1,5445	-4,352	11	,001
Par 8	mSEBT_PM_IZQ_PRE - mSEBT_PM_IZQ_POST5	-,8333	,8072	,2330	-1,3462	-,3205	-3,576	11	,004
Par 9	mSEBT_PM_IZQ_PRE - mSEBT_PM_IZQ_S4	-4,4583	3,1727	,9159	-6,4742	-2,4425	-4,868	11	,000
Par 10	mSEBT_ANT_DCH_PRE - mSEBT_ANT_DCH_POST1	-2,3333	1,5570	,4495	-3,3226	-1,3441	-5,191	11	,000
Par 11	mSEBT_ANT_DCH_PRE - mSEBT_ANT_DCH_POST5	-1,4583	1,6020	,4624	-2,4762	-,4405	-3,154	11	,009
Par 12	mSEBT_ANT_DCH_PRE - mSEBT_ANT_DCH_S4	-4,5833	2,1829	,6302	-5,9703	-3,1964	-7,273	11	,000
Par 13	mSEBT_PL_DCH_PRE - mSEBT_PL_DCH_POST1	-1,9583	3,2854	,9484	-4,0457	,1291	-2,065	11	,063
Par 14	mSEBT_PL_DCH_PRE - mSEBT_PL_DCH_POST5	-1,5833	2,0094	,5801	-2,8601	-,3066	-2,730	11	,020
Par 15	mSEBT_PL_DCH_PRE - mSEBT_PL_DCH_S4	-4,7083	2,5268	,7294	-6,3138	-3,1029	-6,455	11	,000
Par 16	mSEBT_PM_DCH_PRE - mSEBT_PM_DCH_POST1	-3,2500	2,7345	,7894	-4,9874	-1,5126	-4,117	11	,002
Par 17	mSEBT_PM_DCH_PRE - mSEBT_PM_DCH_POST5	-1,8333	2,2597	,6523	-3,2691	-,3976	-2,811	11	,017
Par 18	mSEBT_PM_DCH_PRE - mSEBT_PM_DCH_S4	-4,6667	2,3963	,6918	-6,1892	-3,1441	-6,746	11	,000

Tabla 3 - Tabla de comparación de medias para muestras emparejadas para la variable ROM , en la que se muestra diferencia de medias , desviación estándar, desviación error promedio, intervalos de confianza (IC95%), estadístico t, grados de libertad (gl), nivel de significación (p-valor), en el grupo CONTROL

Prueba de muestras emparejadas (CONTROL)									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	FDRE_IZQ_PRE - FDRE_IZQ_POST1	-2,4250	1,3870	,4004	-3,3063	-1,5437	-6,056	11	,000
Par 2	FDRE_IZQ_PRE - FDRE_IZQ_POST5	-2,0083	1,1349	,3276	-2,7294	-1,2872	-6,130	11	,000
Par 3	FDRE_IZQ_PRE - FDRE_IZQ_S4	-3,2833	1,3960	,4030	-4,1703	-2,3964	-8,147	11	,000
Par 4	FDRE_DCH_PRE - FDRE_DCH_POST1	-2,7833	1,8896	,5455	-3,9839	-1,5827	-5,103	11	,000
Par 5	FDRE_DCH_PRE - FDRE_DCH_POST5	-2,2333	1,8347	,5296	-3,3990	-1,0676	-4,217	11	,001
Par 6	FDRE_DCH_PRE - FDRE_DCH_S4	-3,7667	1,9676	,5680	-5,0168	-2,5165	-6,631	11	,000
Par 7	FPRE_IZQ_PRE - FPRE_IZQ_POST1	-1,3333	,9471	,2734	-1,9351	-,7316	-4,877	11	,000
Par 8	FPRE_IZQ_PRE - FPRE_IZQ_POST5	-,5167	,7518	,2170	-,9943	-,0390	-2,381	11	,036
Par 9	FPRE_IZQ_PRE - FPRE_IZQ_S4	-2,1333	1,0021	,2893	-2,7700	-1,4966	-7,374	11	,000
Par 10	FPRE_DCH_PRE - FPRE_DCH_POST1	-,9417	1,6801	,4850	-2,0091	,1258	-1,942	11	,078
Par 11	FPRE_DCH_PRE - FPRE_DCH_POST5	-,0833	1,1590	,3346	-,8197	,6531	-,249	11	,808
Par 12	FPRE_DCH_PRE - FPRE_DCH_S4	-1,5083	1,1704	,3379	-2,2520	-,7647	-4,464	11	,001
Par 13	FDRF_IZQ_PRE - FDRF_IZQ_POST1	-2,8417	3,0832	,8901	-4,8007	-,8827	-3,193	11	,009
Par 14	FDRF_IZQ_PRE - FDRF_IZQ_POST5	-2,1667	2,8614	,8260	-3,9847	-,3486	-2,623	11	,024
Par 15	FDRF_IZQ_PRE - FDRF_IZQ_S4	-3,8917	3,1257	,9023	-5,8776	-1,9057	-4,313	11	,001
Par 16	FDRF_DCH_PRE - FDRF_DCH_POST1	-2,4417	1,4394	,4155	-3,3562	-1,5271	-5,876	11	,000
Par 17	FDRF_DCH_PRE - FDRF_DCH_POST5	-1,3783	1,1621	,3355	-2,1167	-,6400	-4,109	11	,002
Par 18	FDRF_DCH_PRE - FDRF_DCH_S4	-3,3417	1,3283	,3835	-4,1856	-2,4977	-8,715	11	,000
Par 19	FPRF_IZQ_PRE - FPRF_IZQ_POST1	-,6250	1,4360	,4145	-1,5374	,2874	-1,508	11	,160
Par 20	FPRF_IZQ_PRE - FPRF_IZQ_POST5	,1167	1,4677	,4237	-,8159	1,0492	,275	11	,788
Par 21	FPRF_IZQ_PRE - FPRF_IZQ_S4	-1,8083	1,6871	,4870	-2,8803	-,7364	-3,713	11	,003
Par 22	FPRF_DCH_PRE - FPRF_DCH_POST1	-,8500	1,7723	,5116	-1,9760	,2760	-1,661	11	,125
Par 23	FPRF_DCH_PRE - FPRF_DCH_POST5	-,1083	1,6351	,4720	-1,1472	,9306	-,230	11	,823
Par 24	FPRF_DCH_PRE - FPRF_DCH_S4	-1,9083	1,7753	,5125	-3,0363	-,7804	-3,724	11	,003

Tabla 4 - Tabla de prueba no paramétrica de Wilcoxon para la variable WBLT, se muestra estadístico z y significación asintótica, en el grupo CONTROL

Estadísticos de prueba^a (CONTROL)						
	WBLT_IZQ_P OST1 - WBLT_IZQ_P RE	WBLT_IZQ_P OST5 - WBLT_IZQ_P RE	WBLT_IZQ _S4 - WBLT_IZQ _PRE	WBLT_DCH_P OST1 - WBLT_DCH_P RE	WBLT_DCH_P OST5 - WBLT_DCH_P RE	WBLT_DCH _S4 - WBLT_DCH _PRE
Z	-3,075 ^b	-2,701 ^b	-3,066 ^b	-2,848 ^b	-1,852 ^b	-3,068 ^b
Sig. asintótica(bila teral)	,002	,007	,002	,004	,064	,002

Tabla 5 - Tabla de comparación de medias para muestras emparejadas para la variable mSEBT , en la que se muestra diferencia de medias , desviación estándar, desviación error promedio, intervalos de confianza (IC95%), estadístico t, grados de libertad (gl), nivel de significación (p-valor) en el grupo FLOSS

Prueba de muestras emparejadas (FLOSS)									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	mSEBT_ANT_IZQ_PRE - mSEBT_ANT_IZQ_POST1	-1,2917	2,2203	,6410	-2,7024	,1191	-2,015	11	,069
Par 2	mSEBT_ANT_IZQ_PRE - mSEBT_ANT_IZQ_POST5	,1250	1,0028	,2895	-,5122	,7622	,432	11	,674
Par 3	mSEBT_ANT_IZQ_PRE - mSEBT_ANT_IZQ_S4	-3,0000	1,5374	,4438	-3,9768	-2,0232	-6,760	11	,000
Par 4	mSEBT_PL_IZQ_PRE - mSEBT_PL_IZQ_POST1	-2,8750	3,2272	,9316	-4,9255	-,8245	-3,086	11	,010
Par 5	mSEBT_PL_IZQ_PRE - mSEBT_PL_IZQ_POST5	-,7083	1,4994	,4328	-1,6610	,2443	-1,637	11	,130
Par 6	mSEBT_PL_IZQ_PRE - mSEBT_PL_IZQ_S4	-4,6250	2,8294	,8168	-6,4227	-2,8273	-5,662	11	,000
Par 7	mSEBT_PM_IZQ_PRE - mSEBT_PM_IZQ_POST1	-1,5417	3,0929	,8929	-3,5068	,4235	-1,727	11	,112
Par 8	mSEBT_PM_IZQ_PRE - mSEBT_PM_IZQ_POST5	,2500	1,9365	,5590	-,9804	1,4804	,447	11	,663
Par 9	mSEBT_PM_IZQ_PRE - mSEBT_PM_IZQ_S4	-3,1250	3,3920	,9792	-5,2802	-,9698	-3,191	11	,009
Par 10	mSEBT_ANT_DCH_PRE - mSEBT_ANT_DCH_POST1	-2,3333	2,8789	,8311	-4,1625	-,5042	-2,808	11	,017
Par 11	mSEBT_ANT_DCH_PRE - mSEBT_ANT_DCH_POST5	-,6667	1,9228	,5551	-1,8883	,5550	-1,201	11	,255
Par 12	mSEBT_ANT_DCH_PRE - mSEBT_ANT_DCH_S4	-3,7500	2,8324	,8177	-5,5496	-1,9504	-4,586	11	,001
Par 13	mSEBT_PL_DCH_PRE - mSEBT_PL_DCH_POST1	-3,2500	1,7901	,5168	-4,3874	-2,1126	-6,289	11	,000
Par 14	mSEBT_PL_DCH_PRE - mSEBT_PL_DCH_POST5	-1,4583	1,2695	,3665	-2,2650	-,6517	-3,979	11	,002
Par 15	mSEBT_PL_DCH_PRE - mSEBT_PL_DCH_S4	-4,7917	2,2407	,6468	-6,2154	-3,3680	-7,408	11	,000
Par 16	mSEBT_PM_DCH_PRE - mSEBT_PM_DCH_POST1	-1,5833	3,6171	1,0442	-3,8815	,7149	-1,516	11	,158
Par 17	mSEBT_PM_DCH_PRE - mSEBT_PM_DCH_POST5	-,6250	2,4320	,7021	-2,1702	,9202	-,890	11	,392
Par 18	mSEBT_PM_DCH_PRE - mSEBT_PM_DCH_S4	-3,0833	4,0723	1,1756	-5,6707	-,4959	-2,623	11	,024

Tabla 6 - Tabla de comparación de medias para muestras emparejadas en la variable ROM , en la que se muestra diferencia de medias , desviación estándar, desviación error promedio, intervalos de confianza (IC95%), estadístico t, grados de libertad (gl), nivel de significación (p-valor), en el grupo FLOSS

Prueba de muestras emparejadas (FLOSS)									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	FDRE_IZQ_PRE - FDRE_IZQ_POST1	-1,2500	1,4582	,4209	-2,1765	-,3235	-2,969	11	,013
Par 2	FDRE_IZQ_PRE - FDRE_IZQ_POST5	-,6833	,9054	,2614	-1,2586	-,1081	-2,615	11	,024
Par 3	FDRE_IZQ_PRE - FDRE_IZQ_S4	-2,1167	1,1551	,3334	-2,8506	-1,3828	-6,348	11	,000
Par 4	FDRE_DCH_PRE - FDRE_DCH_POST1	-1,8583	1,4368	,4148	-2,7712	-,9454	-4,480	11	,001
Par 5	FDRE_DCH_PRE - FDRE_DCH_POST5	-1,2417	1,3714	,3959	-2,1130	-,3703	-3,136	11	,009
Par 6	FDRE_DCH_PRE - FDRE_DCH_S4	-2,6667	1,6378	,4728	-3,7073	-1,6261	-5,640	11	,000
Par 7	FPRE_IZQ_PRE - FPRE_IZQ_POST1	-1,5083	2,2697	,6552	-2,9505	-,0662	-2,302	11	,042
Par 8	FPRE_IZQ_PRE - FPRE_IZQ_POST5	-,5000	1,6360	,4723	-1,5394	,5394	-1,059	11	,312
Par 9	FPRE_IZQ_PRE - FPRE_IZQ_S4	-2,5333	2,0799	,6004	-3,8549	-1,2118	-4,219	11	,001
Par 10	FPRE_DCH_PRE - FPRE_DCH_POST1	-1,0750	1,6815	,4854	-2,1434	-,0066	-2,215	11	,049
Par 11	FPRE_DCH_PRE - FPRE_DCH_POST5	-,1000	1,0036	,2897	-,7377	,5377	-,345	11	,736
Par 12	FPRE_DCH_PRE - FPRE_DCH_S4	-2,1250	1,6750	,4835	-3,1893	-1,0607	-4,395	11	,001
Par 13	FDRF_IZQ_PRE - FDRF_IZQ_POST1	-2,8500	3,8825	1,1208	-5,3168	-,3832	-2,543	11	,027
Par 14	FDRF_IZQ_PRE - FDRF_IZQ_POST5	-1,9750	2,8649	,8270	-3,7953	-,1547	-2,388	11	,036
Par 15	FDRF_IZQ_PRE - FDRF_IZQ_S4	-3,5417	3,5725	1,0313	-5,8115	-1,2718	-3,434	11	,006
Par 16	FDRF_DCH_PRE - FDRF_DCH_POST1	-3,0667	4,2981	1,2407	-5,7975	-,3358	-2,472	11	,031
Par 17	FDRF_DCH_PRE - FDRF_DCH_POST5	-1,6917	3,0747	,8876	-3,6452	,2619	-1,906	11	,083
Par 18	FDRF_DCH_PRE - FDRF_DCH_S4	-4,2000	4,4660	1,2892	-7,0376	-1,3624	-3,258	11	,008
Par 19	FPRF_IZQ_PRE - FPRF_IZQ_POST1	-,9167	1,9296	,5570	-2,1427	,3093	-1,646	11	,128
Par 20	FPRF_IZQ_PRE - FPRF_IZQ_POST5	-,1250	1,5298	,4416	-1,0970	,8470	-,283	11	,782
Par 21	FPRF_IZQ_PRE - FPRF_IZQ_S4	-1,7667	1,4512	,4189	-2,6887	-,8446	-4,217	11	,001
Par 22	FPRF_DCH_PRE - FPRF_DCH_POST1	-1,0500	2,4006	,6930	-2,5752	,4752	-1,515	11	,158
Par 23	FPRF_DCH_PRE - FPRF_DCH_POST5	,0083	1,5222	,4394	-,9588	,9755	,019	11	,985
Par 24	FPRF_DCH_PRE - FPRF_DCH_S4	-2,0500	1,7825	,5146	-3,1825	-,9175	-3,984	11	,002

Tabla 7 - Tabla de prueba no paramétrica de Wilcoxon para la variable WBLT, se muestra estadístico z y significación asintótica, en el grupo FLOSS

Estadísticos de prueba (FLOSS)						
	WBLT_IZQ_P OST1 - WBLT_IZQ_P RE	WBLT_IZQ_P OST5 - WBLT_IZQ_P RE	WBLT_IZQ _S4 - WBLT_IZQ _PRE	WBLT_DCH_P OST1 - WBLT_DCH_P RE	WBLT_DCH_P OST5 - WBLT_DCH_P RE	WBLT_DCH _S4 - WBLT_DCH _PRE
Z	-2,889 ^b	-2,070 ^b	-3,089 ^b	-2,640 ^b	-1,190 ^b	-3,093 ^b
Sig. asintótica(bila teral)	,004	,038	,002	,008	,234	,002

