



**UNIVERSIDAD CAMILO JOSÉ CELA**  
**FACULTAD DE SALUD**

***MÁSTER EN FISIOTERAPIA Y  
READAPTACIÓN EN EL DEPORTE***

Curso Académico 2017 / 2018

**TRABAJO FIN DE MÁSTER**

**<Efectos a corto plazo del trabajo miofascial en la EVA, ROM  
y las variables del CMJ>**

**Autor/a:** Ander del Campo Gómez

**Director/Tutor/a:** Susana Granado de la Orden



## Índice

INTRODUCCIÓN .....	1
OBJETIVOS DEL ESTUDIO.....	3
METODOLOGIA.....	3
DISEÑO:.....	3
SUJETOS DE ESTUDIO: .....	3
Grupos:.....	4
VARIABLES:.....	4
Variable independiente: .....	4
Variables dependientes .....	4
Variables categóricas:.....	5
PROTOCOLO DE INTERVENCIÓN.....	5
RECOGIDA DE DATOS .....	6
ANÁLISIS DE DATOS:.....	6
PLAN DE TRABAJO.....	7
ETAPAS DE DESARROLLO: .....	7
PROTOCOLO DE INTERVENCIÓN.....	7
CONCLUSIONES .....	11
BIBLIOGRAFIA .....	13
ANEXOS.....	17
ANEXO I Consentimiento informado .....	18
ANEXO II Test.....	20
ANEXO III Recogida de Datos.....	21
ANEXO IV Programa aleatorización.....	22
ANEXO V Tablas estadísticas .....	23
ANEXO VI Equipo investigador, lugar y sostenibilidad .....	25



## Índice de Figuras

Figura 1 Escala EVA .....	4
Figura 2 Diagrama de flujo del progreso a través de las fases de un ensayo clínico aleatorizado paralelo de dos grupos según CONSORT .....	7
Figura 3 Ficha1 .....	21
Figura 4 Datos1 .....	21
Figura 5 Leyenda de Datos1 .....	21
Figura 6 Graphpad .....	22

## Índice de tablas

Tabla 1 Etapas de desarrollo .....	7
Tabla 2 Protocolo de intervención .....	7
Tabla 3 Normalidad, Homocedasticidad y Homogeneidad.....	23
Tabla 4 ANOVA .....	24



## **Resumen**

La terapia miofascial (TM) es una técnica novedosa de la cual desconocemos muchos de sus efectos, sobre todo en manifestaciones como el dolor, el ROM y en el salto. La muestra son 31 sujetos considerados población activa. Los sujetos se dividieron en dos grupos uno intervención (TM) al que el fisioterapeuta realizó unas pasadas miofasciales por los tabiques musculares del tríceps sural y al grupo control (GC) durante el tiempo del tratamiento realizaron reposo relativo. Antes de comenzar la intervención los sujetos realizan la primera medición (Med0) que consta en una escala EVA, knee to Wall de ambas piernas y un CMJ. Inmediatamente finalizado el tratamiento se repite la medición (Med1) y al cabo de 24h se repite las mediciones (Med24). En la única variable que salieron cambios significativos fue en el ROM Izquierdo, el resto no tenían diferencias significativas, pero si se ha encontrado una mejora. Esto nos hace pensar que en futuros estudios se pueden controlar más variables para tratar de comprender mejor el efecto de esta terapia en la población activa.

## **Abstract**

Myofascial therapy (MT) is a novel technique of which we do not know many of its effects, especially in manifestations such as pain, ROM and vertical jump. The sample consists of 31 subjects considered active population. The subjects were divided into two groups: an intervention (MT) to which the physiotherapist made myofascial passes through the muscular septum of the triceps sural and the control group (CG) during the time of the treatment made relative rest. Before starting the intervention, the subjects perform the first measurement (Med0) that consists of an Analog Pain Scale, knee to wall of both legs and a vertical jump (CMJ). Immediately after the treatment, the measurement is repeated (Med1) and after 24 hours the measurements are repeated too (Med24). The only variable that left significant changes was in the Left ROM, the rest did not have significant differences, but if an improvement was found. This makes us think that in future studies more variables can be controlled to try to better understand the effect of this therapy on the active population.

**Keywords: (MeSH) Myofascial, Therapy, Analog Pain Scale, Range of Motion, Vertical Jump.**



## **INTRODUCCIÓN**

Uno de los mayores inconvenientes de los deportistas es la lesión. Por ello hoy en día hay una gran creencia en que es más importante la propia prevención de lesiones que la posterior recuperación(1). Se ha observado que hay muchos factores que predisponen al deportista a lesionarse: dolor, ROM de dorsiflexión, fuerza, ...

**ROM.** La pérdida de grados en el rango articular (ROM) es una disfunción muy común en la población activa, es un factor que predispone a lesiones musculoesqueléticas(2, 3). Hay muchos factores que pueden alterar este ROM lesiones previas(4, 5), inmovilizaciones(6, 7), poca flexibilidad(8, 9). La disminución de este parámetro en el tobillo, la dorsiflexión (DF) es muy determinante en cuanto a las lesiones de miembro inferior, hasta tal punto que con menos de 20° - 30° de DF en cadena cinética cerrada impide una marcha normal, provocando patrones compensatorios, por lo tanto, erróneos condicionando toda la cadena biomecánica ascendente(10-12). En un sujeto sano la falta de DF puede predisponer a lesiones o afecciones como: despegue prematuro del talón, metatarsalgias un exceso de pronación, genu recurvatum, periostitis, esguinces de tobillo, tendinopatía aquilea, fascitis plantar, dolor en la cara anterior de la rodilla, sobrecargas de gastronemios (11-15) y roturas de ligamento cruzado anterior; la pérdida de 1° de DF aumenta la probabilidad de rotura de LCA(16, 17). Una de las principales causas de restricción de la DF es la falta de flexibilidad del tríceps sural(8, 9, 18).

**Fuerza.** La disminución de fuerza y sus diferentes expresiones dependientes de ella como potencia, velocidad... están relacionada tanto con el aumento de riesgo de lesiones como con la disminución de rendimiento (19)

**Eva.** Existe una relación entre en dolor y la disminución del control motor(20), cosa que es muy relevante a la hora del rendimiento de la práctica deportiva.

**Fascia.** La fascia es un tejido ininterrumpido a lo largo de todo el cuerpo, tiene propiedades viscoelásticas con una distribución y funcionalidad tridimensional (21-23). Rodea y se entrelaza con todas las estructuras del cuerpo asumiendo gran parte de las cualidades de los tejidos, siendo determinante para el correcto funcionamiento de estas estructuras (21). La fascia se dispone en varias capas con disposición paralela y multidireccional(24). Esta función es clave a la hora de la función locomotora del

cuerpo, ya que predispone el cuerpo para una correcta contracción muscular y ,lo más importante, para una correcta distribución de fuerzas(24-26) la disposición multidireccional y su viscoelasticidad entre capas adyacentes permite el desplazamiento de unas respecto a otras(26) en estas zonas debido a patrones defectuosos o lesiones se pueden formar adherencias que nos dificulten estos desplazamientos(27).

**Técnicas miofasciales.** En clínica hace tiempo se vienen utilizando técnicas de tejidos miofasciales con el fin de disminuir esas restricciones que se encuentran yendo desde la punción seca, ultrasonidos, laser, ejercicio, terapia manual, masaje, presión isquémica, trabajo miofascial...(28).

**El trabajo con foam roller** a corto plazo se ha observado que tiene efectos en ROM, fuerza, salto; pero se ve que estos efectos no son muy duraderos(29-31). Por ello a la hora del diseño nos hemos basado en los conocimientos sobre esta técnica para determinar los parámetros de la TM debido a que tiene mismos principios solo que siendo más selectivos a la hora de la aplicación. Se ha observado que incluso una sola sesión de trabajo miofascial aumenta a corto plazo la DF en sujetos con limitación(32). Hay varios estudios en los cuales se ha estudiado este fenómeno en la musculatura de la pierna, salvo que a la hora de medir la variable del ROM lo han hecho en cadena cinética abierta(11, 12, 14, 33). Cuando la mayoría de las acciones del tobillo se realizan en cadena cinética cerrada.

**Liberación por compresión miofascial** es una técnica de tejidos blandos que implica realizar una compresión y estiramientos miofasciales en los diferentes planos para realizar la liberación de cicatrices adherencias o tensiones fasciales en el tejido musculotendinoso(34, 35). El trabajo de liberación miofascial es una terapia complementaria para la funcionabilidad muscular y el dolor (36) Además, está emergiendo como una terapia sólida y con un gran potencial(37, 38). Llegando a ser una técnica tan potente, que con una intervención miofascial en suboccipitales mejora significativamente la flexibilidad de isquiotibiales a corto plazo (39)Al ser una técnica bastante novedosa, que cada vez se utiliza más en clínica, pero todavía no hay una gran literatura sobre ella en el ámbito científico, nos hemos basado en los efectos de otros trabajos miofasciales, no solo los manuales que realiza el fisioterapeuta, sino también en artículos que investigan el automasaje con foam roller o un automasajeador de foam. De los cuales podemos derivar que es un buen trabajo para mejorar el ROM articular y el rendimiento muscular antes y después del ejercicio(40).

No debemos permitir que nuestros deportistas estén en riesgo de lesión por factores en los que tenemos diferentes técnicas de intervención.

## **OBJETIVOS DEL ESTUDIO.**

### Objetivo general

-Analizar si la EVA, ROM y variables del CMJ mejoran a corto plazo con el trabajo miofascial en personas activas

### Objetivo específico

- Observar si el trabajo miofascial modifica a corto plazo el dolor en personas activas.
- Observar la variación a corto plazo de la dorsiflexión del tobillo tras un trabajo miofascial en personas activas.
- Analizar la variación a corto plazo del tiempo de vuelo durante un salto vertical (CMJ) después de un trabajo miofascial en personas activas.
- Comparar la variación a corto plazo de la altura en el salto vertical (CMJ) en personas activas, tras un trabajo miofascial.
- Analizar la variación a corto plazo de la velocidad en un salto vertical (CMJ) después de un trabajo miofascial en personas activas.
- Observar la variación a corto plazo de la fuerza producida en un salto vertical (CMJ) tras un trabajo miofascial en personas activas.
- Comparar la variación de potencia en un salto vertical (CMJ), a corto plazo, tras un trabajo miofascial en personas activas.
- Analizar la variación a corto plazo de la producción de potencia por kilogramo en un salto vertical (CMJ) después de un trabajo miofascial en personas activas.

## **METODOLOGIA.**

### DISEÑO:

Es un estudio experimental controlado aleatorizado para comparar los efectos de la terapia miofascial (TM) frente a un grupo control (GC) en el dolor, ROM y salto.

La intervención se realiza sobre un grupo de población activa, la asignación de los participantes al grupo intervención o control se realizará mediante el azar.

### SUJETOS DE ESTUDIO:

Los sujetos de este estudio ha sido población activa, incluyendo como criterio de inclusión que realicen un mínimo de 150 minutos de actividad física moderada o vigorosa a lo largo de tres días a la semana. Como criterios de exclusión se

establecen a) que realicen actividad física moderada o intensa entre medidas b) que reciban tratamiento fisioterapéutico diferente a la intervención durante el estudio c) toma de medicamentos que puedan interferir en el tratamiento, d) Que tome analgésicos durante 24h antes del comienzo o durante la duración del estudio.

Grupos:

El reparto en el grupo de intervención o control se realizó al azar ANEXO IV.

### VARIABLES:

Variable independiente:

Tipo de tratamiento (variables cualitativas categóricas): dos posibles valores TM y GC

**-TM Trabajo Miofascial:** grupo de sujetos que reciben el tratamiento miofascial

**-GC Grupo Control:** grupo que no recibe el tratamiento y realiza reposo relativo.

Variables dependientes

**Dolor** (cuantitativa ordinal): escala EVA de 0 a 10 con dos decimales, cuantifica numéricamente la sensación de dolor que el paciente percibe, en este caso de las piernas. Se recogerá a través de una app web Figura 1 (41-44)

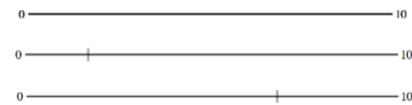


Figura 1 Escala EVA

**ROM** (cuantitativa ordinal) [cm]: esta variable se mide con el test knee to wall, el cual nos da una variable en cm; la cual significa la distancia a la que el segundo dedo se queda de la pared contactando la rodilla con la pared y sin levantar el calcáneo del suelo. Lo que es proporcional al ángulo máximo de dorsiflexión(45-49).ANEXO II

**Tiempo de vuelo** (Cuantitativa) [ms]: se evalúa tras tres saltos CMJ realizando la media, el cual será calculado por la app MyJump2, esta variable se mide en milisegundos, ya que es el tiempo que el sujeto está en el aire durante el salto(50-54).

**Altura de salto vertical CMJ** (Cuantitativa) [cm]: se evalúa tras tres saltos CMJ realizando la media, el cual será calculado por la app MyJump2, esta variable se mide en cm, ya que es la altura que alcanza el sujeto en el salto(50-54).

**Velocidad** (Cuantitativa) [m/s]: se evalúa tras tres saltos CMJ realizando la media, el cual será calculado por la app MyJump2, esta variable se mide en metros por segundo, ya que es la velocidad que alcanza el sujeto en el salto(50-54).

**Fuerza explosiva** (cuantitativa) [N]: se evalúa tras tres saltos CMJ realizando la media, el cual será calculado por la app MyJump2, esta variable se mide en newtons, es la manifestación de fuerza que realiza el sujeto para despegar en el salto(50-54).

**Potencia** (cuantitativa) [W]: se evalúa tras tres saltos CMJ realizando la media, el cual será calculado por la app MyJump2, esta variable se mide en vatios, ya que es la fuerza por segundo que produce el sujeto en su salto(50-54).

**Potencia/ Kg**(Cuantitativa) [W/kg]: es una medición dependiente de la potencia, esta variable se mide en vatios por kilogramo de sujeto, ya que es la relación que tiene el sujeto de producir potencia con su peso en el momento de un salto(50-54). ANEXO III

Variables categóricas:

Sexo (nominal): Sexo (hombre/mujer) del sujeto, pregunta incluida en el Ficha1

Edad (cuantitativa ordinal): Fecha de nacimiento por la cual calcularemos la edad, pregunta incluida en el Ficha1

### PROTOCOLO DE INTERVENCIÓN

Como primer paso a los sujetos se les informará del estudio y se les pasará el Consentimiento informado y la Ficha1 ANEXO III.

Se comenzará con la primera medición (Med0), que nos servirá de baseline. Primero realizarán el test del dolor; con la escala EVA en el ordenador. Seguido comienzan el test del ROM; el knee to wall. Como último llevaremos a cabo la grabación del video con el dispositivo móvil para el posterior análisis con la app y determinar la altura del salto vertical (CMJ). Previo a esta grabación los sujetos llevaran a cabo un calentamiento estándar, dirigido por los investigadores, el cual constará de una parte de 5' de movilidad articular (centrado en el miembro inferior); 12 sentadillas sin peso y 5 saltos CMJ submáximos (que servirá como aprendizaje para el test).

Finalizada la Med0 se asignará mediante el azar cada sujeto al grupo TM o GC, a través del programa Graphpad ANEXO IV. Los sujetos asignados a TM se dirigirán a la zona habilitada con la camilla y se procederá a la intervención.

Los sujetos se dispondrán decúbito prono sobre la camilla, con ropa cómoda y dejando al descubierto de rodilla a distal. El fisioterapeuta se colocará homolateral a la pierna que tratar, el tratamiento comenzará de proximal a distal, desde el hueco poplíteo hasta la inserción del tendón de Aquiles en el calcáneo, a lo largo de los tabiques intramusculares del gastronémio (medial, central y lateral). El tratamiento consiste en que a través de los dedos del fisioterapeuta ejerza una presión alta sobre los tabiques para producir alteraciones en el tejido fascial que se comprende entre la musculatura gastronemia con pasadas profundas y de proximal a distal con una duración entre 1-2' por tabique, llegando a un tratamiento total por pierna de 4-6' Seguido cambiamos de pierna y realizaremos lo mismo en la otra pierna.

En cambio, el GC no se le realizará ningún tipo de intervención, lo único que están en reposo relativo el mismo tiempo (4-6') que los sujetos TM están en tratamiento.

Nada más finalizar ambos grupos vuelven a la zona de medición y realizamos la medición post intervención (Med1) (con el mismo protocolo que Med0).

Durante las próximas 24h se pedirá al sujeto que no realice actividad física y que realicen sus actividades de la vida diaria.

A las 24h se realizará la Med24, con el mismo protocolo que Med0 y Med1.

### RECOGIDA DE DATOS

En un primer instante se les informará del estudio y del consentimiento informado, para que el sujeto si está de acuerdo con ello lo firme y pase a ser parte del estudio.

Los datos se recogerán en un primer momento en una Ficha1 ANEXO III a pie de campo, la cual nos remitirá la información necesaria de cada sujeto para volcarla a una hoja Excel Datos1 ANEXO III para su posterior exportación al SPSS.

### ANÁLISIS DE DATOS:

Se realizó con el programa SPSS con la versión 22.0. Se realizó un estudio descriptivo de cada una de las variables con media  $\pm$  desviación típica para las variables cuantitativas, las variables cualitativas se describirán mediante porcentajes. Antes de realizar el análisis estadístico tuvimos presentes las condiciones de aplicación del mínimo. Realizamos la prueba de *Kolmogorov-Smirnov* con corrección de la significación de *Lillefors* para comprobar que nuestra muestra cumple la normalidad. Debido a que el tamaño de la muestra fue pequeño, añadimos la prueba de *ShapiroWilks* ANEXO V. Se utilizó una estimación de mínimos cuadrados para cuantificar el intervalo de diferencia entre grupo. Se utilizó observación de arrastre análisis de varianza de medidas repetidas (ANOVA) ANEXO V con modelo lineal con ajuste de *Bonferroni*, se utilizó para probar el perfil del cambio en el resultado pre-intervención, post-intervención y post 24 horas de los dos grupos de estudio y la comparación por pares según tiempo y grupo. Para las correlaciones bivariantes de las variables cualitativas se utilizó la prueba chi cuadrado con bondad de ajuste, de *v* de *cramer* (tabla 2x2) y tablas de contingencia (tabla jxk) ANEXO V. El análisis de la correlación bivalente de las variables cuantitativas se utilizó el coeficiente de *pearson* y para las ordinales *spearman* ANEXO V. Se estableció para una confianza del 95% un nivel de significación  $p < 0.05$ ; valor que se considera adecuado de forma universal en investigación biomédicas.

## PLAN DE TRABAJO

### ETAPAS DE DESARROLLO:

*Tabla 1 Etapas de desarrollo*

Tarea	Pers.	1 Dic	2 Ene	3 Feb	4 Mar	5 Abr	6 May	7 Jun
Adquisición/preparación de material	1							
Selección personal	1							
Formación personal	12							
Estudio	12							
Seguimiento/informes parciales	1							
Análisis de datos final	1							
Redacción del informe final	1							

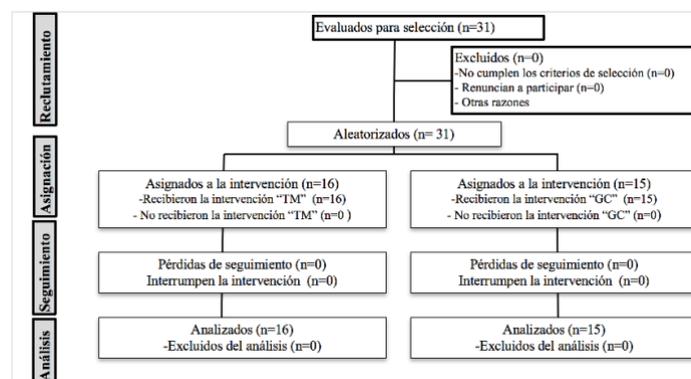
Las duraciones de las etapas están repartidas en meses, puede que alguna haya durado menos, pero es el esquema que hemos seguido para llevar una organización clara.

## PROTOCOLO DE INTERVENCIÓN

*Tabla 2 Protocolo de intervención*

	Día 1		+24h	Día 2
0'	Med0			Med24
	Asignación a:			
	Intervención TM	Grupo Control		
8'	Med1			

## RESULTADOS



*Figura 2 Diagrama de flujo del progreso a través de las fases de un ensayo clínico aleatorizado paralelo de dos grupos según CONSORT*

La muestra consta de 31 sujetos, con una edad media de  $31,55 \pm 8,71$  años. Siendo el 71% de hombres (y 29% de mujeres) con un peso  $73.05 \pm 12.7$  Kg. Con respecto a las variables había una EVA de  $1.51 \pm 1.07$ , un ROM Izq y Drch de  $11.8 \pm 3.21$  cm y  $11.88 \pm 2.79$  cm respectivamente; Altura de salto  $24,09 \pm 6.34$  cm, tiempo de vuelo  $439.19 \pm 60.16$  ms, velocidad de salto  $1.07 \pm 0.14$  m/s, fuerza  $1271.38 \pm 288.21$  N, potencia  $1391.43 \pm 446.98$  W y una potencia por kilo  $18.98 \pm 4.59$  W/kg.

Con el fin de analizar las variables independientes realizamos las pruebas de Kolmogorov-Smirnov, KS con corrección de Lilliefors y Shapiro-Wilks para determinar si la distribución en los grupos cumplía los criterios de normalidad y obtuvimos que todas las variables cumplían dichos criterios ( $p > 0,05$ ), salvo la Edad en el GC y la EVA en ambos grupos ANEXO V.

A continuación, analizamos la homocedasticidad y homogeneidad de las muestras utilizando la prueba de Levene y T-Student como test paramétrico y obtuvimos que todas las variables cumplían con dichos criterios ( $p > 0,05$ ) salvo ROMIzq y Peso ANEXO V

#### **EVA ANEXO V**

No existe una interacción significativa entre los factores tiempo y grupo ( $p = 0.510$ ) ni existe un efecto significativo del factor tiempo ( $p = 0.132$ ) en la escala EVA.

Para las comparaciones por pares entre las mediciones no existen diferencias en ninguno de los grupos ( $p > 0.05$ ).

#### **ROM izquierdo ANEXO V**

Existe una interacción significativa entre los factores tiempo y grupo ( $p = 0.035$ ), pero sin efecto principal significativo del factor tiempo ( $p = 0.054$ ) en el ROM izquierdo.

Existe un aumento significativo en el ROM izquierdo del grupo TM respecto a la Med0 con la Med1 después ( $p = 0.002$ ) y Med0 con Med24 ( $p = 0.0119$ ). En cambio, entre el Med1 y Med24 en TM no existe diferencias significativas ( $p = 0.760$ ).

En el GC no existen diferencias significativas intragrupal siendo las tres  $p > 0.05$ .

#### **ROM derecho ANEXO V**

No existe una interacción significativa entre los factores tiempo y grupo ( $p = 0.652$ ) ni existe un efecto significativo del factor tiempo ( $p = 0.717$ ) en el ROM derecho.

Para las comparaciones por pares entre las mediciones no existen diferencias en ninguno de los grupos ( $p > 0.05$ ).

### **Tiempo de Vuelo ANEXO V**

No existe una interacción significativa entre los factores tiempo y grupo ( $p=0.236$ ) pero si existe un efecto significativo del factor tiempo ( $p=0.049$ ) en el tiempo de vuelo.

Existe un aumento significativo en el tiempo de vuelo del grupo TM respecto a la Med0 y Med24 ( $p=0.015$ ). En cambio, en el resto de comparaciones por pares intragrupal de TM y GC no existen cambios significativos siendo todas  $p>0.05$ .

### **Altura de salto ANEXO V**

No existe una interacción significativa entre los factores tiempo y grupo ( $p=0.298$ ) pero si existe un efecto significativo del factor tiempo ( $p=0.046$ ) en la altura de salto.

Existe un aumento significativo en la altura de salto del grupo TM respecto a la Med0 y Med24 ( $p=0.020$ ). En cambio, en el resto de comparaciones por pares intragrupal de TM y GC no existen cambios significativos siendo todas  $p>0.05$

### **Velocidad de salto ANEXO V**

No existe una interacción significativa entre los factores tiempo y grupo ( $p=0.229$ ) pero si existe un efecto significativo del factor tiempo ( $p=0.046$ ) en la velocidad de salto.

Existe un aumento significativo en la velocidad del salto del grupo TM respecto a la Med0 y Med24 ( $p=0.016$ ). En cambio, en el resto de comparaciones por pares intragrupal de TM y GC no existen cambios significativos siendo todas  $p>0.05$

### **Fuerza ANEXO V**

No existe una interacción significativa entre los factores tiempo y grupo ( $p=0.382$ ) pero si existe un efecto significativo del factor tiempo ( $p=0.040$ ) en la fuerza en el salto.

Existe un aumento significativo en la fuerza producida en el salto del grupo TM respecto a la Med0 y Med24 ( $p=0.022$ ). En cambio, en el resto de comparaciones por pares intragrupal de TM y GC no existen cambios significativos siendo todas  $p>0.05$

### **Potencia ANEXO V**

No existe una interacción significativa entre los factores tiempo y grupo ( $p=0.379$ ) ni existe un efecto significativo del factor tiempo ( $p=0.056$ ) en la potencia en el salto.

Existe un aumento significativo en la potencia producida en el salto del grupo TM respecto a la Med0 y Med24 ( $p=0.014$ ). En cambio, en el resto de comparaciones por pares intragrupal de TM y GC no existen cambios significativos siendo todas  $p>0.05$

### **Potencia por kilogramo ANEXO V**

No existe una interacción significativa entre los factores tiempo y grupo ( $p=0.338$ ) ni existe un efecto significativo del factor tiempo ( $p=0.061$ ) en la potencia por kilogramo. Existe un aumento significativo en la potencia por kilogramo producida en el salto del grupo TM respecto a la Med0 y Med24 ( $p=0.031$ ). En cambio, en el resto de comparaciones por pares intragrupal de TM y GC no existen cambios significativos siendo todas  $p>0.05$

### **DISCUSION**

Para comenzar, destacar que la mayoría de estudios en cuanto al tratamiento miofascial conservadores están enfocados al foam roller, un método poco específico dirigido al vientre muscular y al autotratamiento. En cambio, el tratamiento miofascial conservador que presentamos en este estudio es un tratamiento específico y dirigido a los tabiques fasciales intermusculares, producido por un fisioterapeuta.

Por la falta de conocimientos científicos sobre este tipo de tratamiento nos hemos centrado en compararlos con el foam roller, compresiones miofascial... ya que es una técnica bastante estudiada y con el mismo principio de liberación fascial a traves de la presión y la mecanotransducción.

Destacar que la variable muestra en los estudios observados no presentan un gran consenso, siendo bastante dispar la cantidad de muestra (29-32, 36, 39, 55-57). Por lo cual se debería llegar a un consenso sobre la cantidad de muestra para este tipo de intervención y de estudios.

Enfrentando nuestro estudio a (55) donde demuestran que con un trabajo de foam roller de la zona posterior de la pierna aumentan el ROM de tobillo inmediatamente después de la intervención, nosotros podemos decir que en el ROM izquierdo es así pero que en el ROM derecho no hay cambios significativos a pesar de si haya mejora.

En (29-31) se corrobora que tras un trabajo miofascial de foam roller o combinado con estiramientos dicen que tiene mejoras en el salto y en el ROM pero que tras 10-15 mins estos efectos comienzan a desaparecer. Por el contrario en nuestro estudio se ve que con esta intervención existen mejora en todos los parámetros del salto, pero no inmediatamente, sino a 24h tras la intervención. Al igual que en el ROM Izquierdo pero no así en el ROM Derecho

En comparación con (56) donde determinan con diferentes pruebas atléticas (salto una de ellas) el rendimiento, además de monitorizar la fatiga, el dolor y el esfuerzo; tras una intervención de foam roller antes de las pruebas. Ellos determinan que no hay cambios significativos en el rendimiento de salto, potencia, fuerza isométrica y agilidad, pero en cambio sí encontraron mejoras en la fatiga, dolor y esfuerzo. Con nuestro estudio podemos concluir que sí que hay una mejora de rendimiento en el salto y sus variables, no inmediatamente después del tratamiento, pero si 24h después del mismo. Por el contrario, en cuanto al dolor no hay cambios significativos, aunque inmediatamente después si nos encontramos un aumento debido a la presión de la técnica y 24h después la percepción de dolor es menor que con la que comenzaron el estudio.

En cuanto a limitaciones del estudio se nos presentan varias que procedemos a describir: a) la gran variedad de deporte que hoy se practica en la sociedad puede determinarnos que las variables que medimos estén condicionadas por esa práctica. b) respecto a la práctica de un deporte concreto que puede condicionar estos factores no solo en la actualidad, si no a que deporte se han dedicado, cuanto y a qué nivel desde que eran pequeños. c) la posibilidad que hayan padecido algún tipo de lesión que condiciones estas variables d) Es una técnica bastante novedosa, por lo que ahora mismo en el panorama científico hay pocas conclusiones previas en cuanto a sus efectos y a sus tiempos de efectividad. e) nos centramos en una pequeña parte de la musculatura, cuando la técnica puede ser mucho más global acabando integrando todo el cuerpo en ella. f) No entramos a valorar ni controlar ni la nutrición, ni la hidratación lo que afecta muy directamente a las propiedades de la fascia g) Imposibilidad de controlar la gran variedad de las actividades de la vida diaria en cada sujeto h) No realizamos ningún tipo de enmascaramiento de técnicas, los sujetos saben en todo momento a que grupo pertenecen.

## **CONCLUSIONES**

En el estudio se observa una importante mejora del ROM izquierdo inmediatamente finalizado la técnica, y también 24h después. Por el contrario, en el ROM derecho no se produce dicha mejora. Sería interesante el investigar a que es debido que en un tobillo si se produzca y en otro no; por ello se sugiere a futuras investigaciones que puede deberse a que no hemos controlado variables como pie dominante, pie pilar, el tipo de restricción que sufre en la DF,...

En cuanto a la EVA no se encuentran cambios significativos, si hay aumentos post intervención y disminuciones a las 24h pero sin encontrar significancia en ninguna relación. Posiblemente debido a que es muy corto plazo. Para mejorar esta faceta se podría incluir la medición con algometría.

Respecto a las variables de salto, son significativas con el factor tiempo pero no respecto al tiempo\*grupo. Lo que nos indica que el mero reposo relativo que realiza la población activa puede ser un factor determinante a la hora de mejorar su rendimiento en salto

En función de lo que hemos visto y al no ser muy esclarecedores los resultados ni las comparaciones con otros estudios; es una línea interesante para continuar investigando y llegar a conclusiones firmes de las consecuencias de este tipo de intervención en las diferentes manifestaciones en las que interviene la fascia.

## BIBLIOGRAFIA

1. Vriend I, Gouttebarga V, Finch CF, Van Mechelen W, Verhagen EA. Intervention strategies used in sport injury prevention studies: a systematic review identifying studies applying the Haddon matrix. *Sports medicine*. 2017;47(10):2027-43.
2. You J-Y, Lee H-M, Luo H-J, Leu C-C, Cheng P-G, Wu S-K. Gastrocnemius tightness on joint angle and work of lower extremity during gait. *Clinical Biomechanics*. 2009;24(9):744-50.
3. Willems TM, Witvrouw E, Delbaere K, Mahieu N, De Bourdeaudhuij L, De Clercq D. Intrinsic risk factors for inversion ankle sprains in male subjects: a prospective study. *The American journal of sports medicine*. 2005;33(3):415-23.
4. Vicenzino B, Branjerdporn M, Teys P, Jordan K. Initial changes in posterior talar glide and dorsiflexion of the ankle after mobilization with movement in individuals with recurrent ankle sprain. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2006;36(7):464-71.
5. Reid A, Birmingham TB, Alcock G. Efficacy of mobilization with movement for patients with limited dorsiflexion after ankle sprain: a crossover trial. *Physiotherapy Canada*. 2007;59(3):166-72.
6. Chesworth BM, Vandervoort AA. Comparison of passive stiffness variables and range of motion in uninvolved and involved ankle joints of patients following ankle fractures. *Physical therapy*. 1995;75(4):253-61.
7. Kerkhoffs GM, Rowe BH, Assendelft WJ, Kelly KD, Struijs PA, van Dijk CN. Immobilisation for acute ankle sprain. *Archives of orthopaedic and trauma surgery*. 2001;121(8):462-71.
8. Denegar CR, Miller III SJ. Can chronic ankle instability be prevented? Rethinking management of lateral ankle sprains. *Journal of athletic training*. 2002;37(4):430.
9. Hertel J. Functional anatomy, pathomechanics, and pathophysiology of lateral ankle instability. *Journal of athletic training*. 2002;37(4):364.
10. Weir J, Chockalingam N. Ankle joint dorsiflexion: assessment of true values necessary for normal gait. *International Journal of Therapy and Rehabilitation*. 2007;14(2):76-82.
11. Young R, Nix S, Wholohan A, Bradhurst R, Reed L. Interventions for increasing ankle joint dorsiflexion: a systematic review and meta-analysis. *Journal of foot and ankle research*. 2013;6(1):46.
12. Grieve R, Clark J, Pearson E, Bullock S, Boyer C, Jarrett A. The immediate effect of soleus trigger point pressure release on restricted ankle joint dorsiflexion: a pilot randomised controlled trial. *Journal of bodywork and movement therapies*. 2011;15(1):42-9.
13. Muir IW, Chesworth BM, Vandervoort AA. Effect of a static calf-stretching exercise on the resistive torque during passive ankle dorsiflexion in healthy subjects. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 1999;29(2):106-15.
14. Miners AL, Bougie TL. Chronic Achilles tendinopathy: a case study of treatment incorporating active and passive tissue warm-up, Graston Technique®, ART®, eccentric

- exercise, and cryotherapy. *The Journal of the Canadian Chiropractic Association*. 2011;55(4):269.
15. Youdas JW, Krause DA, Egan KS, Therneau TM, Laskowski ER. The effect of static stretching of the calf muscle-tendon unit on active ankle dorsiflexion range of motion. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2003;33(7):408-17.
  16. Amraee D, Alizadeh M, Minoonejhad H, Razi M, Amraee G. Predictor factors for lower extremity malalignment and non-contact anterior cruciate ligament injuries in male athletes. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2017;25(5):1625-31.
  17. Fong C-M, Blackburn JT, Norcross MF, McGrath M, Padua DA. Ankle-dorsiflexion range of motion and landing biomechanics. *Journal of athletic training*. 2011;46(1):5-10.
  18. Riemann BL, DeMont RG, Ryu K, Lephart SM. The effects of sex, joint angle, and the gastrocnemius muscle on passive ankle joint complex stiffness. *Journal of athletic training*. 2001;36(4):369.
  19. Porter T, Rushton A. The efficacy of exercise in preventing injury in adult male football: a systematic review of randomised controlled trials. *Sports medicine-open*. 2015;1(1):4.
  20. Russo M, Deckers K, Eldabe S, Kiesel K, Gilligan C, Veceli J, et al. Muscle Control and Non-specific Chronic Low Back Pain. *Neuromodulation: Technology at the Neural Interface*. 2018;21(1):1-9.
  21. LeMoon K. Terminology used in fascia research. *J Bodyw Mov Ther*. 2008;12(3):204-12.
  22. Stecco A, Macchi V, Stecco C, Porzionato A, Day JA, Delmas V, et al. Anatomical study of myofascial continuity in the anterior region of the upper limb. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 2009;13(1):53-62.
  23. Yahia L, Pigeon P, DesRosiers E. Viscoelastic properties of the human lumbodorsal fascia. *Journal of Biomedical Engineering*. 1993;15(5):425-9.
  24. Fourie W. Fascia lata: Merely a thigh stocking, or a coordinator of complex thigh muscular activity. *J Bodyw Mov Ther*. 2008;12(3):265.
  25. Caggiati A. Fascial relations and structure of the tributaries of the saphenous veins. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2000;22(3-4):191-6.
  26. Stecco C, Pavan PG, Porzionato A, Macchi V, Lancerotto L, Carniel EL, et al. Mechanics of crural fascia: from anatomy to constitutive modelling. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2009;31(7):523-9.
  27. Hedley G. Notes on visceral adhesions as fascial pathology. *Journal of bodywork and movement therapies*. 2010;14(3):255-61.
  28. Desai MJ, Saini V, Saini S. Myofascial pain syndrome: a treatment review. *Pain and therapy*. 2013;2(1):21-36.
  29. Monteiro ER, Vigotsky AD, da Silva Novaes J, Škarabot J. Acute effects of different anterior thigh self-massage on hip range-of-motion in trained men. *International journal of sports physical therapy*. 2018;13(1):104.
  30. Škarabot J, Beardsley C, Štirn I. Comparing the effects of self-myofascial release with static stretching on ankle range-of-motion in adolescent athletes. *International journal of sports physical therapy*. 2015;10(2):203.
  31. Smith JC, Pridgeon B, Hall M. Acute Effect of Foam Rolling and Dynamic Stretching on Flexibility and Jump Height. *Journal of strength and conditioning research*. 2018.

32. Stanek J, Sullivan T, Davis S. Comparison of Compressive Myofascial Release and the Graston Technique for Improving Ankle-Dorsiflexion Range of Motion. *Journal of athletic training*. 2018;53(2):160-7.
33. George JW, Tunstall AC, Tepe RE, Skaggs CD. The effects of active release technique on hamstring flexibility: a pilot study. *Journal of Manipulative & Physiological Therapeutics*. 2006;29(3):224-7.
34. Gehlsen GM, Ganion LR, Helfst R. Fibroblast responses to variation in soft tissue mobilization pressure. *Medicine and science in sports and exercise*. 1999;31(4):531-5.
35. Melham TJ, Sevier TL, Malnofski MJ, Wilson JK, Helfst JR. Chronic ankle pain and fibrosis successfully treated with a new noninvasive augmented soft tissue mobilization technique (ASTM): a case report. *Medicine and science in sports and exercise*. 1998;30(6):801-4.
36. Castro-Sánchez AM, Matarán-Penarrocha GA, Arroyo-Morales M, Saavedra-Hernández M, Fernández-Sola C, Moreno-Lorenzo C. Effects of myofascial release techniques on pain, physical function, and postural stability in patients with fibromyalgia: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*. 2011;25(9):800-13.
37. Laimi K, Mäkilä A, Bärlund E, Katajapuu N, Oksanen A, Seikkula V, et al. Effectiveness of myofascial release in treatment of chronic musculoskeletal pain: a systematic review. *Clinical rehabilitation*. 2017:0269215517732820.
38. Ajimsha M, Al-Mudahka NR, Al-Madzhar J. Effectiveness of myofascial release: Systematic review of randomized controlled trials. *Journal of bodywork and movement therapies*. 2015;19(1):102-12.
39. Cho S-H, Kim S-H, Park D-J. The comparison of the immediate effects of application of the suboccipital muscle inhibition and self-myofascial release techniques in the suboccipital region on short hamstring. *Journal of physical therapy science*. 2015;27(1):195-7.
40. Cheatham SW, Kolber MJ, Cain M, Lee M. The effects of self-myofascial release using a foam roll or roller massager on joint range of motion, muscle recovery, and performance: a systematic review. *International journal of sports physical therapy*. 2015;10(6):827.
41. Funke F, Reips U-D. Why semantic differentials in web-based research should be made from visual analogue scales and not from 5-point scales. *Field methods*. 2012;24(3):310-27.
42. Ibáñez RM, Manzanárez A. Escalas de valoración del dolor. *Jano*. 2005;68:527-30.
43. Pardo C, Chamorro C, Muñoz Yagüe T. Monitorización del dolor. Recomendaciones del grupo de trabajo de analgesia y sedación de la SEMICYUC. *Medicina Intensiva*. 2006;30(8):379-85.
44. Reips U-D, Funke F. Interval-level measurement with visual analogue scales in Internet-based research: VAS Generator. *Behavior Research Methods*. 2008;40(3):699-704.
45. Bennell K, Talbot R, Wajswelner H, Techovanich W, Kelly D, Hall A. Intra-rater and inter-rater reliability of a weight-bearing lunge measure of ankle dorsiflexion. *Australian Journal of physiotherapy*. 1998;44(3):175-80.
46. Chisholm MD, Birmingham TB, Brown J, MacDermid J, Chesworth BM. Reliability and validity of a weight-bearing measure of ankle dorsiflexion range of motion. *Physiotherapy Canada*. 2012;64(4):347-55.

47. Konor MM, Morton S, Eckerson JM, Grindstaff TL. Reliability of three measures of ankle dorsiflexion range of motion. *International journal of sports physical therapy*. 2012;7(3):279.
48. Clanton TO, Matheny LM, Jarvis HC, Jeronimus AB. Return to play in athletes following ankle injuries. *Sports Health*. 2012;4(6):471-4.
49. Hankemeier DA, Thrasher AB. Relationship Between the Weight-Bearing Lunge and Nonweight-Bearing Dorsiflexion Range of Motion Measures. *Athletic Training and Sports Health Care*. 2014;6(3):128-34.
50. Abián J, Alegre LM, Fernández JM, Aguado X. El vendaje funcional elástico VS inelástico en saltos y amortiguaciones. *Arch med deporte*. 2007:442-50.
51. Abián-Vicén J, Alegre LM, Fernández-Rodríguez JM, Lara AJ, Meana M, Aguado X. Ankle taping does not impair performance in jump or balance tests. *Journal of Sports Science and Medicine*. 2008;7(3):350-6.
52. Balsalobre-Fernández C, Glaister M, Lockey RA. The validity and reliability of an iPhone app for measuring vertical jump performance. *Journal of sports sciences*. 2015;33(15):1574-9.
53. Chamorro RPG, Lorenzo MG. Test de Bosco. Evaluación de la potencia anaeróbica de 765 deportistas de alto nivel. *Historia*. 2004;1:1.
54. de Hoyo M, Pozzo M, Sañudo B, Carrasco L, Gonzalo-Skok O, Domínguez-Cobo S, et al. Effects of a 10-week in-season eccentric-overload training program on muscle-injury prevention and performance in junior elite soccer players. *International journal of sports physiology and performance*. 2015;10(1):46-52.
55. de Souza A, Sanchotene CG, da Silva Lopes CM, Beck JA, da Silva ACK, Pereira SM, et al. Acute Effect of Two Self-Myofascial Release Protocols on Hip and Ankle Range of Motion. *Journal of sport rehabilitation*. 2017:1-21.
56. Healey KC, Hatfield DL, Blanpied P, Dorfman LR, Riebe D. The effects of myofascial release with foam rolling on performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2014;28(1):61-8.
57. De Groef A, Van Kampen M, Verlvoesem N, Dieltjens E, Vos L, De Vrieze T, et al. Effect of myofascial techniques for treatment of upper limb dysfunctions in breast cancer survivors: randomized controlled trial. *Supportive Care in Cancer*. 2017;25(7):2119-27.

# ANEXOS

ANEXO I Consentimiento informado

## HOJA DE INFORMACIÓN

**Título: Efectos a corto plazo del trabajo miofascial en la EVA, ROM y las variables del CMJ**

**Investigador principal: D. Ander del Campo Gómez (Teléfono 679290226)**

**Ubicación: DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA DE LA FACULTAD DE SALUD DE LA UNIVESIDAD CAMILO JOSÉ CELA. URB. VILLANUEVA DEL CASTILLO C/ CASTILLO DE ALARCON, 49. 28692 – VILLANUEVA DE LA CAÑADA (MADRID).**

Nos dirigimos a usted para rogarle su participación en un estudio de investigación. Para ello lea esta hoja informativa con atención y nosotros le aclararemos las dudas que le puedan surgir después de la explicación.

**Su participación es voluntaria y puede revocar su decisión en cualquier momento.** En caso de retirar el consentimiento para participar en el estudio ello no supondrá ningún perjuicio para usted.

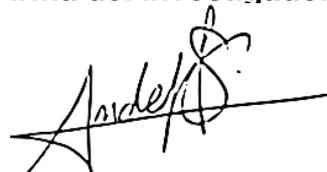
En este estudio se realizará una intervención manual que será explicada verbalmente con anterioridad por el profesional que la llevará a cabo. Esta intervención no entraña ningún riesgo para su salud, ni tiene ningún tipo de efectos secundarios. Durante su realización no debe sentir molestias, picor o dolor, si fuera así, infórmelo al profesional actuante. Aunque en general es una técnica inocua, en ocasiones hay que ejercer presiones profundas que pueden ser dolorosas, a veces aparecen hematomas superficiales o dolor residual que desaparecen a las 24-48 horas.

Todos los datos recogidos para el estudio, serán tratados con las medidas de seguridad establecidas en cumplimiento de la Ley Orgánica 15/1999 de Protección de Datos de carácter personal. Debe saber que tiene derecho de acceso, rectificación y cancelación de los mismos en cualquier momento. Los datos recogidos para el estudio estarán identificados mediante un código y solo el investigador principal/colaboradores podrán relacionar dichos datos con usted.

En caso de necesitar cualquier información no dude en contactar con los investigadores principales del estudio.

**Firma del paciente:**

**Firma del investigador:**



**Nombre:**

**Nombre:** Ander del Campo Gómez

## MODELO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO POR ESCRITO

**Título: Efectos a corto plazo del trabajo miofascial en la EVA, ROM y las variables del CMJ**

**Investigador principal: Ander del Campo Gómez (Teléfono 679290226)**

Yo (nombre y apellidos):

- .....
- He leído la hoja de información que se me ha entregado.
  - He podido hacer preguntas sobre el estudio.
  - He recibido suficiente información sobre el estudio.
  - He hablado con el miembro del equipo de investigación.

- .....
- Comprendo que mi participación es voluntaria.
  - Comprendo que puedo retirarme del estudio:
    - 1º. Cuando quiera
    - 2º. Sin tener que dar explicaciones.
  - Presto libremente mi conformidad para participar en el estudio.

**Firma del paciente**

**Firma del investigador**



**Fecha:** \_\_/\_\_/2018

**Fecha:** \_\_/\_\_/2018

## ANEXO II Test

### **Test ROM**

Para la realización del test debemos de disponer de una pared lisa, en la cual marcaremos una recta, en el suelo, perpendicular a la pared, la cual estará reglada, para darnos en cm la distancia del pie a la pared y otra perpendicular en la vertical de la pared. El sujeto deberá alinear su segundo dedo y el talón con la línea del suelo. Y en posición de lunge deberá de tocar la línea vertical con la rodilla homolateral sin despegar el talón del suelo; se permite equilibrarse con los dedos de la mano sobre la pared. El sujeto ha de tratar de alejar lo máximo posible el segundo dedo de la pared, pero sin perder contacto el talón con el suelo; esto se monitorizará por parte del investigador colocando los dedos ligeramente sobre el talón y el suelo para detectar el movimiento; ese punto de máxima distancia será el resultado del test (45-49).

### **Test MyJump**

Para el cálculo de estas variables es necesario la grabación del salto por un dispositivo móvil. Para la correcta realización del salto el sujeto se debe colocar en un lugar firme y estable y el dispositivo móvil enfrente de él lo más cerca del suelo posible, además debemos conocer la distancia desde el trocánter mayor del fémur hasta el punto de los pies, con el sujeto decúbito supino; la distancia entre el trocánter mayor del fémur al suelo con una flexión de 90° de rodilla y el peso. Todo ello son parámetros a introducir en la app. El sujeto se dispondrá con los ambos pies a la misma altura, mirada al frente y manos a la cintura (donde se mantendrán durante todo el test). Desde la posición de bipedestación extendida se le pedirá un contramovimiento hasta la flex de 90° de rodilla con su posterior salto. El sujeto deberá caer en el mismo lugar del despegue así como deberá aterrizar con los mmii en extensión y los tobillos en flex dorsal (50-54).



## ANEXO IV Programa aleatorización

Se realizó la aleatorización en la página web

<https://www.graphpad.com/quickcalcs/randomN2/>

### Random numbers

Each value was randomly selected, with an equal chance  
of choosing any integer between 1 and 2.

Row #	A
1	1
2	2
3	1
4	2
5	2
6	2
7	2
8	2
9	2
10	2
11	2
12	2
13	2
14	2
15	1
16	2
17	2
18	1
19	2
20	1
21	1
22	2
23	1
24	2
25	2
26	1
27	1
28	1
29	2
30	1
31	2

Figura 6 Graphpad

ANEXO V Tablas estadísticas

Tabla 3 Normalidad, Homocedasticidad y Homogeneidad

	Grupo	Med0	Normalidad		Homocedasticidad	Homogeneidad
			K-S	S-W	Levene	T-Student
Edad	TM	30.06±5.813	,200*	,131	,208	,335
	GC	33.13±11.012	,001	,002		
Peso	TM	78.6188±11.092	,200*	,093	,679	,009
	GC	67.126±11.927	,200*	,375		
EVA	TM	1.7041±2,15128	,003	,001	,307	,579
	GC	1.3040±1.81343	,000	,000		
ROM Izquierda	TM	11.1875±3,92375	,200*	,786	,048	,269
	GC	12.4667±2.17508	,178	,129		
ROM Derecha	TM	11.5313±3.27856	,128	,698	,062	,468
	GC	12.2667±2.2109	,145	,218		
Altura de salto	TM	441,3125±56,01395	,200*	,588	,691	,886
	GC	436,9333±66,21228	,200*	,890		
t.Vuelo	TM	24,2563±6,07915	,200*	,631	,628	,843
	GC	23,9207±6,82890	,200*	,613		
Velocidad	TM	1,0819±0,13742	,200*	,672	,593	,866
	GC	1,0727±0,16303	,200*	,655		
Fuerza	TM	1342,816±224,1032	,200*	,463	,166	,157
	GC	1195,1940±334,87561	,125	,011		
Potencia	TM	1468,075±380,86315	,200*	,385	,760	,755
	GC	1309,690±508,75728	,065	,152		
Pot/Kg	TM	18,7288±4,09269	,200*	,358	,271	,333
	GC	19,2571±5,21398	,200*	,793		

Tabla 4 ANOVA

		Med0	Med1	Med 24	tiempo	Tiempo * grupo	Med0 - Med1	Med0- Med2 4	Med1- Med2 4
EVA	T M	1.7041±2,15128	2.5353±2.37597	1.4816±2,13552	0.132	0.510	0.258	1	0,119
	GC	1.3040±1.81343	1.3243±1.62615	0.8780±0.79736			1	1	1
ROM lza	T M	11.1875±3,92375	12.2813±3.66046	11.9688±3.28871	0.054	0.035	0.002	0.011 9	0.760
	GC	12.4667±2.17508	12.5±1.74233	12.2±1.86892			1	1	0.862
ROM Drc	T M	11.5313±3.27856	11.8438±3.30514	11.7625±3.46254	0.652	0.717	0.95	1	1
	GC	12.2667±2.2109	12.2333±1.72033	12.4733±1.39769			1	1	1
T.Vue	T M	441,3125±56,01395	442,9375±57,73672	455,6250±49,76863	,049	,236	1,000	,015	,174
	GC	436,9333±66,21228	430,0667±66,17775	437,4667±72,02367			,726	1,000	,823
Altura	T M	24,2563±6,07915	24,4481±6,38305	25,7288±5,53825	,046	,298	1,000	,020	,228
	GC	23,9207±6,82890	23,1733±6,87420	24,0733±7,58590			,703	1,000	,662
Vel	T M	1,0819±0,13742	1,0856±0,14189	1,1163±0,12371	,046	,229	1,000	,016	,181
	GC	1,0727±0,16303	1,0540±0,16208	1,0733±0,17682			,590	1,000	,725
Fuerza	T M	1342,816±224,1032	1337,129±221,2446	1373,151±205,6168	,040	,382	1,000	,022	,093
	GC	1195,1940±334,87561	1181,8893±345,58797	1199,0013±349,85179			1	1	,917
Pot	T M	1468,075±380,86315	1474,1413±391,43310	1542,9113±338,58038	,056	,379	1,000	,014	,213
	GC	1309,690±508,75728	1278,6347±534,42253	1321,3487±545,47494			1	1	,807
Pot/Kg	T M	18,7288±4,09269	18,7833±4,09267	19,7213±3,65552	,061	,338	1	,031	,211
	GC	19,2571±5,21398	18,7548±5,49634	19,3313±5,65641			,825	1,000	,818

## ANEXO VI Equipo investigador, lugar y sostenibilidad

### EQUIPO INVESTIGADOR:

El Equipo está formado por dos personas:

1.- Investigador principal: un doble graduado en Fisioterapia y CAFYD. Realizará las tareas asignadas en la Tabla 1 además de realizar la intervención de TM y realizar los test de campo.

2.- Becario: persona graduada en fisioterapia que realizará las tareas asignadas en la Tabla 1 y también recogerá y ayudará en la medición de los test de campo.

### DISTRIBUCIÓN DE TAREAS DE TODO EL EQUIPO INVESTIGADOR:

1.- Investigador principal:

Tareas generales: adquisición/preparación de material, selección personal, formación personal, estudio, seguimiento/informes parciales, análisis de datos final, redacción del informe final.

Tareas dentro del estudio: Responsable de las tomas de medidas (Med0, Med1 y Med24), responsable de la intervención de TM

2.- Becario:

Tareas generales: formación personal, estudio

Tareas dentro del estudio: ayudar al investigador principal a la recogida de las medidas.

### LUGAR DE REALIZACIÓN DEL TRABAJO:

Para la facilidad de los sujetos, la realización del trabajo se ha realizado en los diferentes ámbitos donde normalmente entrenan los sujetos. Debido a que el lugar de trabajo no va a ser un condicionante claro dentro de nuestro estudio.

Nuestras necesidades son:

- Una camilla en la cual realizar la intervención TM
- Un ordenador para el test del dolor
- Una pared uniforme para el test de ROM
- Un dispositivo móvil con la app MyJump2
- Una báscula y un metro.
- Los móviles de los sujetos para la realización del **Cuestionario1**

Hoy en día todas estas necesidades son fácilmente accesibles en cualquier instalación.

El estudio se ha llevado a cabo en instalaciones como el CSD Madrid, clínica fisioterápica Fisioactiva (Madrid), Campo de Fútbol Riomar (Castro-Urdiales, Cantabria).

### SOSTENIBILIDAD

Para ayudar con el medio ambiente no creamos ningún tipo de desecho, ya que todos los datos son recogidos mediante papel reciclado o dispositivos móviles; y los materiales de medida son completamente reutilizables.

Es un proyecto que no necesita una gran inversión económica, los materiales que necesitamos están al alcance de todos, esto permite que sea fácilmente replicable. Y respecto a lo económico también podemos hablar que, quizás no tanto en población activa como tal, sino más en deporte competición el aumento del rendimiento es un claro y primordial factor a tener en cuenta. Además del valor social que realizas al ayudar a la gente a mantener unas cualidades óptimas para la realización de la práctica deportiva con todos los beneficios que ello implica.

