



Grado en Fisioterapia

Trabajo Fin de Grado

Título:

Efectividad de la inclusión de la técnica Mulligan al tratamiento convencional de los esguinces laterales de tobillo grado I-II en bailarines profesionales de ballet

Alumno: Lydia María Martínez García

Tutor: María Jesús Martínez Beltrán

Madrid, 3 de Mayo de 2018

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| Glosario de términos..... | 3 |
| Resumen | 4 |
| Abstract | 5 |
| 1. Antecedentes y estado actual del tema..... | 6 |
| 2. Evaluación de la evidencia..... | 19 |
| 3. Objetivos del estudio..... | 23 |
| 4. Hipótesis | 24 |
| 5. Metodología..... | 25 |
| 5.1. Diseño..... | 25 |
| 5.2. Sujetos de estudio..... | 26 |
| 5.3. Variables..... | 28 |
| 5.4. Hipótesis operativa | 30 |
| 5.5. Recogida, análisis de datos y contraste de la hipótesis..... | 32 |
| 5.6. Limitaciones de estudio..... | 34 |
| 5.7. Equipo de investigación | 34 |
| 6. Plan de trabajo..... | 35 |
| 6.1. Diseño de la intervención | 35 |
| 6.2. Etapas del desarrollo | 39 |
| 6.3. Distribución de las tareas del equipo..... | 40 |
| 6.4. Lugar de la realización | 40 |
| 7. Listado de referencias | 41 |
| 8. Anexos..... | 46 |

Glosario de términos

| | |
|--|--------------|
| Chronic Ankle Instable Esguince Crónico Inestable | CAI |
| Centre of pressure Centro de presión | COP |
| The Foot and Ankle Ability Measure La medida de la capacidad del pie y el tobillo | FAAM |
| Lateral Ankle Sprain Esguince Lateral de Tobillo | LAS |
| Ligamento Peroneoastragalino Anterior | LPAA |
| Ligamento Peroneoastragalino Posterior | LPAP |
| Ligamento Peroneocalcaneo | LPC |
| Mulligan mobilization with movement Mulligan movilización con movimiento | Mulligan MWM |
| Range of Movement Rango de movimiento | ROM |

Tabla 1: Glosario de términos. Elaboración propia.

Resumen

Antecedentes: El esguince lateral de tobillo (LAS) es una lesión muy común en deportistas, entre ellos, se encuentran los bailarines profesionales de ballet. Según su diagnóstico, se dividen en tres grados: grado I (leve), grado II (moderado), grado III (grave). Los grados que más afectan a los bailarines de ballet son grado I-II, los cuales se abordarán en este estudio. Según la bibliografía, el tratamiento más admitido es el convencional, aunque hay otros autores que nombran la técnica Mulligan como alternativa.

Objetivo: Comprobar si la técnica Mulligan como complemento del tratamiento convencional es más efectivo que la utilización del tratamiento convencional para abordar LAS de grado I-II en bailarines profesionales de ballet.

Hipótesis: La utilización de la técnica Mulligan como complemento al tratamiento convencional es mejor que el tratamiento convencional en cuanto al área de oscilación del COP, oscilación antero-posterior y oscilación medio-lateral del COP, y a la funcionalidad en bailarines profesionales de ballet con LAS de grado I-II.

Metodología: El estudio consiste en un ensayo analítico, pre-experimental con 74 sujetos repartidos en dos grupos. Al grupo 1 se le realiza un tratamiento combinado de tratamiento convencional y técnica Mulligan, mientras que el grupo 2 se le realiza el tratamiento convencional. Se les realizará dos mediciones, una inicial y otra final, acerca del área de oscilación del COP, oscilación antero-posterior y oscilación medio-lateral del COP, a través de la plataforma de presiones, y la funcionalidad, medida con el cuestionario FAAM. El programa utilizado para el análisis de los resultados obtenidos es el IBM SPSS Statistics 22.0.

Palabras clave: esguince lateral de tobillo, tratamiento convencional, Mulligan.

Abstract

Background: Lateral Ankle Sprain (LAS) is a very common injury in athletes, including professional ballet dancers. According to their diagnosis, there are three grades: grade I (mild), grade II (moderate), grade III (severe). The grades that most affect the professional ballet dancers are grade I-II, which will be addressed in this study.

According to the bibliography, the most accepted treatment is the conventional one, although there are other authors who propose the Mulligan technique as an alternative.

Objective: Verifying the greater effectiveness of Mulligan technique as a complement to conventional treatment, in contrast to the exclusive use of conventional treatment, which is used to heal LAS grade I-II in professional ballet dancers.

Hypothesis: The use of Mulligan technique as a complement to conventional treatment is better than the conventional treatment, concerning the area of oscillation of COP, antero-posterior oscillation and mid-lateral oscillation of COP, and functionality in professional ballet dancers suffering from LAS grade I-II.

Methods: This study performs an analytical, pre-experimental trial with 74 subjects, divided into two groups. Group 1 will be subjected to a combined treatment of conventional treatment and Mulligan technique, while group 2 will be subjected to conventional treatment. An initial and final measurements will be made, about the area of oscillation of COP, antero-posterior oscillation and mid-lateral oscillation of COP, through the pressure platform, and functionality, measured with FAAM questionnaire. The program used for the analysis of results is IBM SPSS Statistics 22.0.

Keywords: Lateral ankle Sprain, conventional treatment, Mulligan.

1. Antecedentes y estado actual del tema

La articulación del tobillo está formada por la tibia, el peroné, el astrágalo y el calcáneo, formando dos articulaciones: la tibioperoneoastragalina y la subastragalina, que permiten la flexión dorsal, flexión plantar, inversión y eversión (1).

La articulación en conjunto tiene movimientos en el plano vertical: la flexión dorsal es realizada por los músculos del compartimento anterior de la pierna y la flexión plantar por los que se encuentran en el compartimento posterior. La eversión e inversión se realizan en la articulación subastragalina.

El tobillo tiene dos funciones fundamentales en la adecuada biomecánica de todo el cuerpo: una función estática de apoyo en la que tiene que ser fuerte para poder soportar el peso de todo el cuerpo, y también flexible y elástica para absorber los golpes. Y una función dinámica (2).

Los ligamentos son estructuras compuestas por tejido colágeno que unen a los huesos, siendo su función básica la estabilización de la articulación de manera pasiva, aunque también realizan una función propioceptiva ya que la articulación posee numerosas terminaciones nerviosas periféricas que se encargan de transmitir informaciones mediante diferentes estímulos de posición, movimiento y dolor con el fin de controlar eficazmente los músculos periarticulares. Por ello, la pérdida de sensibilidad propioceptiva da lugar a un incremento de las lesiones recurrentes, aunque no haya disfunción mecánica (1).

Según la Anatomía de Gray, el tobillo está reforzado por tres grupos de ligamentos (3):

1. El ligamento lateral, a su vez, está formado por tres fascículos:
 - a) el ligamento peroneoastragalino anterior (LPAA): es intra-articular. Se caracteriza por poseer poca resistencia a la tracción, pero mucha elasticidad. Debido a la mínima resistencia se considera el ligamento que se lesiona con mayor frecuencia. Se encarga de limitar los movimientos de inversión y supinación del pie (4).
 - b) el ligamento peroneocalcáneo (LPC): es el más fuerte de este compartimento. Posee mayor resistencia a la tracción, aunque una mínima capacidad para deformarse. Se encarga de limitar los movimientos de supinación del pie sin tener en cuenta si el tobillo se encuentra en flexión dorsal o plantar (4).
 - c) el ligamento peroneoastragalino posterior (LPAP): es extra-articular. Se encarga de limitar la eversión del pie.
Raramente se produce una lesión independiente de este ligamento. En caso de lesionarse, compromete a los otros dos ligamentos produciendo una luxación del tobillo y generando una inestabilidad completa (4).

2. El ligamento medial o deltoideo: también está formado por tres fascículos que en conjunto dan una forma triangular o de abanico. Todos los fascículos se encuentran por detrás del tendón tibial posterior y el retináculo de los flexores (1). Su lesión completa, la mayoría de las veces, se asocia con luxofracturas de tobillo, siendo la más común la fractura por avulsión. Pero rara vez se lesiona ya que se considera un ligamento fuerte.
3. La sindesmosis tibiofibular está formada por cuatro fascículos. Se encarga, junto con la membrana interósea, de estabilizar la articulación de tibioperoneo-astragalina (1). Sus lesiones se asocian con fracturas bimalleolares de tobillo, sobre todo, en rotación externa (3).

El mantenimiento de la estabilidad articular cumple un papel muy importante y esencial mediante dos tipos de mecanismos de retroalimentación: el feedback para el control neuromuscular, y el feedforward para ordenar y activar la musculatura. Todo ello, se lleva a cabo gracias a la propiocepción que detecta los cambios en la tensión, presión y longitud de los componentes musculoesqueléticos (1,5).

La estabilidad del tobillo se relaciona con la arquitectura ósea y las limitaciones del tejido blando. Dichas limitaciones o restricciones están compuestas por: las restricciones dinámicas primarias de las que se encargan los tendones peroneos y los tendones flexores, y las principales restricciones pasivas que se encargan el ligamento lateral complejo, el retináculo de los extensores, el retináculo peroneo, los ligamentos talocalcaneales y los ligamentos interóseos (6).

Unido al tobillo se encuentra el pie formado por diversas articulaciones y ligamentos. Los movimientos que el pie realiza son: flexoextensión y eversión/inversión, a través del eje de Henke.

Este eje se encuentra en la articulación subastragalina y tiene orientación oblicua, empezando por la región posterolateral del calcáneo, pasando perpendicular al seno del tarso y terminando en la zona superomedial del cuello del astrágalo. Con esta orientación, forma varios ángulos: uno de aproximadamente de 42° con el plano transversal y de $16-25^\circ$ con el plano sagital. Y, por tanto, gracias a la orientación se produce un movimiento conjunto en los 3 planos del espacio de la articulación del tobillo (7).

El pie tiene tres importantes funciones: función motora en la que produce el impulso para correr o caminar, función de equilibrio con la ayuda de la articulación del tobillo, y función amortiguadora en la que soporta el peso del resto del cuerpo al correr (1).

El esguince lateral de tobillo (LAS) es una de las lesiones más frecuentes dentro de las lesiones de tobillo, sobre todo, en deportistas (60,7%). Y representa un 38% de las lesiones del aparato locomotor (8-13). El ligamento que se lesiona más frecuentemente es el ligamento peroneoastragalino anterior con un 85% en estos esguinces (1,10,14-18).

Dicha lesión es definida por O'Donogue (3) como una "lesión ligamentosa por sobreesfuerzo que produce daño, en grado variable, a las fibras ligamentosas".

Su mecanismo de lesión se produce por una sobrecarga en el LPAA debido a que es un ligamento que no se tensa en la flexión dorsal, mientras que los ligamentos se deforman al recibir la carga fisiológica, y por tanto, la carga se produce sobre una zona diferente en vez de sobre la mortaja o articulación tibioperoneoastragalina y aumenta la tensión en el LPAA produciendo su distensión o rotura (2) en un movimiento de flexión plantar e inversión (2,14). Cuando se produce esta lesión, se produce una inestabilidad de dos formas: la inestabilidad funcional que es una sensación subjetiva debido a un desequilibrio propioceptivo, es decir, que las fibras aferentes, que se encargan de enviar información para mantener el equilibrio durante la marcha, se denervan parcialmente y esto hace que el pie se deteriore y cede produciendo un movimiento más amplio involuntario. Y la inestabilidad mecánica que define el rango de movimiento articular es mayor que el fisiológico, esto es secundario a una disfunción en las estructuras ligamentosas, tendinosas o articulares. Está definida como la medición objetiva de la inestabilidad del tobillo (4).

Los síntomas que cursa los LAS son: inflamación, dolor e incapacidad funcional (19) que si se mantienen en el tiempo, pueden agravarse y transformarse en dolor residual intermitente, sensación de inestabilidad o debilidad muscular y episodios de recaídas. Aunque también presenta disminución del ROM y del equilibrio, que están relacionados con los síntomas descritos anteriormente (18,20). Estos últimos síntomas son los característicos de los LAS convertidos en esguinces crónicos inestables (CAI) (18,19,21).

La debilidad muscular provoca una alteración en el control motor durante la marcha y en los saltos teniendo una disminución en la anticipación de actividad de la musculatura, sobre todo, en la musculatura de las articulaciones proximales, como glúteo mayor y peroneo largo (8,15,22,23).

Las lesiones ligamentosas de los esguinces de tobillo, enfocándonos más en los LAS, se clasifican en tres grados (1,6,10) (Imagen 1):

- Grado I (leve): es una distensión del ligamento con daño estructural microscópico. Se caracteriza por presentar dolor y edema en la zona, y mínima limitación funcional. Pero no presenta pérdida de funcionalidad, esto conlleva a que no hay una alteración de la marcha significativa (1,2,10).

- Grado II (moderado): lesión incompleta con rotura parcial del ligamento (<50%). Se caracteriza por presentar dolor moderado, aumento de la sensibilidad al tacto, equimosis y pérdida de funcionalidad y, por lo tanto, alteración de la marcha debido al dolor (1,2).
- Grado III (grave): es una rotura completa de varios ligamentos. Se caracteriza por presentar un dolor muy intenso, edema, equimosis, pérdida total funcional y, por lo tanto, pérdida de movimiento. Todo ello está acompañado de inestabilidad tanto funcional como mecánica (1,2).

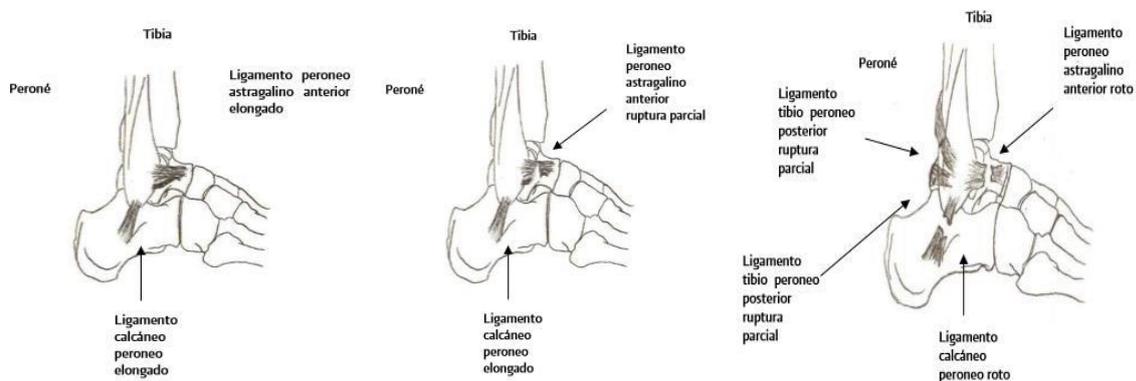


Imagen 1: Grados de Esguince de Tobillo (1).

Según Percy (3), “el problema principal de los LAS es determinar la severidad de la lesión”. Esto lo determina el diagnóstico, el cual está compuesto por diferentes pruebas: la anamnesis, la clínica y la exploración física, y en ocasiones se complementa con estudios de imagen.

- La anamnesis se basa en el traumatismo de tobillo actual y de la existencia o no de repetición de esguinces.
- La clínica se basa en el dolor que presenta exacerbándose cuando realiza actividades, y la sensación de inestabilidad, sobre todo, en terrenos irregulares (2-4).
- La exploración física está compuesta por diferentes pruebas:
 - Inspección: se observa edema en la zona del maléolo, en este caso el maléolo peroneo. Y 24 horas del episodio agudo es frecuente observar equimosis (2,3).
 - Palpación: solo localiza el área de lesión, presentando dolor a la palpación en los ligamentos. si se presenta dolor en el maléolo peroneo, se realizará la maniobra de compresión de los maléolos para descartar fractura de peroné (3).

- Pruebas funcionales:
 - a) Test de cajón anterior: utilizado para descartar lesiones en el LPAA en los LAS. En este test se valora el movimiento anterior del astrágalo sobre la tibia. Si hay desplazamiento anterior del astrágalo acompañado con un surco o depresión delante del maléolo, el test es positivo (2,3,24).
 - b) Signo del peloteo: Utilizado para detectar rotura del LPAA, de la sindesmosis o fracturas maleolares. Se valora el ensanchamiento de la mortaja tibioperonea. Se realiza una compresión a nivel de los maléolos. Si hay un choque entre maléolos y astrágalo, el test es positivo (3,24).
 - c) Signo del bostezo: también conocida como maniobra de la inversión forzada (2). Utilizado para detectar roturas completas de los ligamentos laterales. Se valora la funcionalidad de los ligamentos laterales. Si al realizar una inversión forzada, la articulación se abre y se observa una inclinación oblicua del astrágalo, el test es positivo (2,3).
- Respecto a los estudios de imagen se pueden realizar:
 - Radiografías: se deben solicitar proyecciones antero/posterior, lateral y de la mortaja. Se podrá añadir una radiografía dinámica o de “stress” en inversión forzada para detectar el signo del bostezo (2-4).
Pero para determinar si es recomendable realizar una radiografía al paciente para descartar fracturas, se aconseja utilizar los criterios de Ottawa (2,24), que son: dolor o sensibilidad aumentada en los 6 últimos centímetros de los maléolos, imposibilidad de la marcha, y dolor a la palpación en la base del quinto metatarso y del hueso escafoides (2).
 - Resonancia Magnética: es útil para dar información sobre los tejidos blandos, como fracturas osteocondrales y rotura del LPAA (2,4).

En general, los LAS son lesiones muy frecuentes en deportistas, concretamente un 85% (25). A pesar de que el ballet no es un deporte sino una arte escénica, los bailarines de ballet son considerados como deportistas (24,26-28), debido a la intensidad, frecuencia y la duración de la práctica, aunque los bailarines soportan mayores esfuerzos debido a las extremas posiciones que sus extremidades inferiores y, por ello, están expuestos a mayor riesgo de lesiones (26-28).

Estos bailarines profesionales poseen características similares a los deportistas, por ejemplo, en que realizan movimientos específicos compuestos por gestos armoniosos muy precisos (28) que requieren adoptar posiciones no comunes anatómicamente provocando estrés en el sistema musculoesquelético (26-28), entrenando estos movimientos 4 días o más a la semana.

Las posiciones más comunes en el mundo del ballet, también conocido como danza clásica, son (6): grand plié que mejora la fuerza muscular en las extremidades inferiores y el control postural (29), en point, etcétera (6) (Imagen 2-3).



Imagen 2: En point (6)



Imagen 3: Grand plié (29)

Los LAS son las lesiones más comunes en los bailarines profesionales de ballet (6,24,26,27,29-32), teniendo un porcentaje más del 47% en las lesiones de tobillo (6,30,31). Se producen por un mecanismo de inversión en point u otras posiciones, o al aterrizar de un salto descargando todo el peso del pie (26,27). Aunque también puede deberse por una mala alineación de una cadena cinética (6).

Los síntomas de los LAS provocan un esguince inestable lo que, a su vez, provoca una perturbación en la inversión y una disminución en la respuesta muscular de los músculos peroneos, gastrocnemio medial y tibial anterior, y además una disminución en el control postural que se detecta en la posición de grand plié (29).

La estabilidad es una variable que en los estudios se muestra como condicionante principal de la mejora de los pacientes con LAS debido a la alteración del sistema propioceptivo (33). Para llevar a cabo la medición de la estabilidad se pueden usar: la plataforma de fuerza (18,33,34), que es una plataforma conectada a un ordenador a través de un análogo conectado a un convertidor digital (33), registra las fuerzas de reacción del suelo, mediante los parámetros F_x , F_y y F_z , y los momentos asociados, mediante los parámetros M_x , M_y y M_z (18).

Y a través de estas mediciones se puede calcular el desplazamiento del centro de presión (COP), tanto en dirección mediolateral como anteroposterior (34). Los sujetos deben estar encima de la plataforma mirando un punto fijo, aunque también se podrá hacer con los ojos cerrados o con apoyo monopodal de la pierna afectada (18,33,34).

Otra manera de medir la estabilidad es usando un dinamómetro isocinético Biodex, que es una plataforma de dirección multiaxial con la posibilidad de poner una inclinación máxima de 20° para poder simular actividades funcionales del pie, registra tres índices, a partir del mantenimiento de la posición bipodal del sujeto: índice anterior/posterior que corresponde a los movimientos hacia anterior y posterior en un plano sagital, índice medial/lateral que corresponde a los movimientos laterales en el plano frontal, y el índice de estabilidad que corresponde al equilibrio (33,35,36). Con la variedad de la inclinación se busca estresar a los mecanorreceptores, sin la necesidad de cambiar el COP o la fuerza de reacción del suelo, para que el sujeto sea capaz de desplazar su centro de gravedad encontrando la estabilidad (36).

Una manera de medir la estabilidad de forma estática es con la plataforma de presiones. Aunque también se puede medir de forma dinámica.

Dicha plataforma es una matriz o superficie cubierta de 4 sensores (8,37), los cuales generan una diferencia de potencial medible cuando reciben señales de presión. Todo ello, mediante un programa informático, se transforma en una imagen de una huella plantar con diferentes colores según los valores de lectura capturados. Con esto, es posible valorar la distribución de carga y presión, así como evaluar cómo influye de forma directa la fuerza en las tres fases de apoyo, su intensidad y duración (37) (Imagen 4-5).

Los parámetros que se miden en esta plataforma son: el área de contacto del pie con el suelo, el pico de presión máximo, área de oscilación del COP, la oscilación antero-posterior y medio-lateral del COP, y velocidad antero-posterior y medio-lateral del COP. El área se mide en centímetros cuadrados (cm²), las oscilaciones en centímetros (cm), el pico de presión máximo en kilo Pascal (Kpa) y las velocidades en centímetros por segundo (cm/s) (38,39).

De forma dinámica, la plataforma se coloca al 60% de distancia con el fin de que el sujeto pueda caminar o correr una distancia (40) y a la hora de llegar a la plataforma registrar la fase de apoyo inicial, la fase de apoyo del antepié y la fase del pie plano, que termina con la pérdida de contacto del talón con el suelo (8,40). Se puede hacer con calzado o descalzo (38-40).

En caso de los bailarines de ballet, los sujetos se pondrá en la posición de media punta sobre un pie, en la que habrá una única fase de apoyo, y se tendrá en cuenta los diferentes posiciones del pie contralateral (38,39).



Imagen 4: Plataforma de presiones. Elaboración propia.

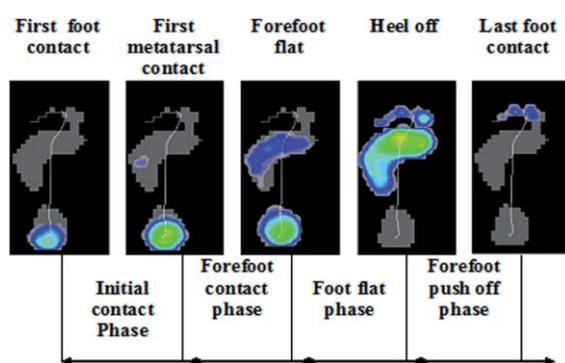


Imagen 5: Captura baropodométrica de las fases de la marcha (8)

Otra de las variables que se mide para evaluar la mejora de los pacientes es la funcionalidad. Para medir la funcionalidad se usan varios test diferentes (25):

- i. Curso del salto con una sola pierna: está descrita por Aydin et al. (25). Consiste en pedir al sujeto ocho saltos diferentes con una pierna lo más rápido posible sin salir del curso en cada área siendo realizada de 4 maneras dependiendo del nivel del curso: 4 saltos con el curso al mismo nivel, uno con una inclinación de 15° , uno con una declinación de 15° y dos con una inclinación lateral de 15° . Los resultados se miden por tiempo, pero si pisan las líneas blancas que se encuentran en el curso, se añade un segundo extra a tiempo del sujeto.(25).
- ii. Salto de una pierna y triple salto para distancia: inicialmente se le pide al sujeto que realice un salto y seguidamente tres saltos energéticamente procurando cubrir la mayor distancia posible. Midiendo la distancia media entre el punto inicial y el final (25).
- iii. Salto de seis metros cronométricamente: es una prueba cronometrada que consiste en recorrer seis metros saltando teniendo un impulso del cuerpo a través de una ancha línea de 10 centímetros. Se realiza dos pruebas y se midió el tiempo promedio de cada prueba (25).

También se puede medir subjetivamente mediante el cuestionario Foot and Ankle Ability Measure o la medida de la capacidad del pie y el tobillo (FAAM) (Anexo 1), descrito por Martin et al. (41), que es una escala de respuesta del paciente que se enfoca en los aspectos funcionales mediante varios ítems, con el que se pretende saber la percepción subjetiva en la funcionalidad (9,41-43) siendo considerada una medida confiable, receptiva y válida (41,44) para la población que sufre dolor, esguince, fractura, fascitis plantar y rotura del tendón de Aquiles, es decir, trastornos musculoesqueléticos en pierna, tobillo y pie, que los involucren en actividades funcionales de éstos (44,45).

Consiste en 29 ítems separados en dos subescalas: la subescala de la vida diaria compuesta por 21 ítems y la subescala de deportes 8 ítems. Cada ítem se puntúa de 4 (ninguna dificultad) a 0 (imposible de hacer) mediante una escala Likert, que son 5 puntos. Estas puntuaciones se transformarán en porcentaje (de 0 a 100) que cuanto mayor puntuación significa mayor estado de salud (44).

Para la recuperación de los LAS en grado I-II, se empleará principalmente el tratamiento convencional. Dicho tratamiento se divide en varias fases, para ir respetando las fases por las que pasa la lesión. Las fases que componen el tratamiento convencional son (2,46):

- a) La primera fase consistirá en, durante las primeras 72 horas, aplicar el método HICER (Hielo, Compresión, Elevación y Reposo) (2,21,24,27,46,47) con el fin de generar vasoconstricción, contener y moderar el proceso inflamatorio, y disminuir las cargas. El hielo se recomendará poner durante 15-20 minutos, 3-4 veces al día; La compresión se basará en un vendaje acordonado de tobillo o bota de yeso, dependiendo del grado de lesión. El vendaje funcional no estará recomendado porque produce mucha inestabilidad; La elevación junto con la compresión conseguirán una disminución del edema gracias al drenaje linfático y venoso (2,24).
- b) Después de las primeras 72 horas, se empezará la fase de rehabilitación funcional que consistirá, durante las primeras semanas, en aplicar electroterapia (TENS o ultrasonidos) para conseguir analgesia; terapia manual como osteopatía en la mortaja, articulaciones subastragalina y/o tibial (48), o movilizaciones tanto globales como accesorias de forma pasiva, activa, activo-resistidos para ganar ROM; ejercicios isométricos de flexión dorsal/plantar, eversión/inversión para fortalecer musculatura flexora, extensora, eversora e inversora; drenaje linfático para el edema; y masoterapia para relajar la musculatura (2,19-21,27,46-48).

- c) Durante las siguientes semanas, se empezará con ejercicios de propiocepción (2,19-21,27,46), que se pueden realizar con plato, en cadena cinética abierta o semi-abierta con pelota, o marcha en talones o puntillas (2); y electroestimulación (21,46). Todo esto se reforzará con un vendaje funcional principalmente para corregir la articulación (46).
- d) Y, por último, las siguientes semanas irán destinadas a la fase de retorno al entrenamiento, que consiste en realizar ejercicios excéntricos, fortalecer la musculatura, introducir la pliometría y trabajar los gestos deportivos (46). Pero para pasar a esta fase tiene que haber un ROM completo, sin dolor y un 80% de fuerza comparándolo con la pierna contralateral (2).

En el mundo del ballet, incluyen el fortalecimiento del Core y de la cadera, y trabajar la cadena cinética afectada. Y antes de volver al entrenamiento necesitarán hacer Pilates o Gyrotonic (27).

Una de las técnicas de terapia manual que se está utilizando más por sus efectos beneficiosos es la técnica Mulligan (17,49-52), creada por Mulligan (11,41,49). Aunque antes se utiliza para realizar una evaluación de la articulación (49). Consiste en corregir la posición de la articulación mediante el deslizamiento pasivo realizado por el fisioterapeuta, de manera manual o con un cinturón (17,49,52), y el movimiento activo del paciente, sin dolor (12,17,41,49,50), con el fin de reducir el dolor, la inflamación y la sensación de inestabilidad, y mejorar la función, el control postural y el ROM (11,17,49-51). Este movimiento se debe realizar varias veces (12,17,41,49,50), 3 series de 10 repeticiones (17,41). Se terminará con un tape en dirección al movimiento de Mulligan MWM, para mantener la corrección (13,41,49). Y se mandará ejercicios para domicilio (49).

Esta técnica está dirigida para dolor de las extremidades superiores e inferiores, usando MWM (Mobilization With Movement) y de la columna vertebral, usando SNAG (Sustained Natural Apophyseal Glide) o NAG (Natural Apophyseal Glide) (49,52).

En particular, para los LAS, la corrección se aplica en el maléolo de la tibia o en el peroné, en fases de soportar peso o no (11,17). En caso de la tibia, se realizará un deslizamiento posteroanterior y craneal de ésta respecto con el astrágalo o un deslizamiento anteroposterior del astrágalo, combinándolo con un movimiento activo de flexión dorsal, para mejorar el movimiento de flexión dorsal del tobillo (13,17). Sin embargo, respecto al peroné, se realizará un deslizamiento dorsocraneal de éste combinándolo con un movimiento activo de flexión plantar e inversión, para mejorar dichos movimientos (12,41) (Imagen 6 y 7).



Imagen 6: Corrección del peroné (13)



Imagen 7: Taping para corregir MWM de peroné (41)

Diversos estudios han mostrado los beneficios del Mulligan MWM en diferentes patologías. En patologías de menisco se conseguía disminuir el dolor y aumentar la funcionalidad y estabilidad mediante la técnica de Mulligan Squeeze. Todo ello se midió mediante distintas escalas: la Escala de calificación numérica del dolor y la Escala Funcional Específica del paciente se recogieron antes y después del tratamiento, y la Escala de la incapacidad físicamente activa y la Puntuación de los resultados de Osteoartritis solo en la descarga (51). En el estudio de la osteoartritis degenerativa había dos grupos: un grupo recibía tratamiento de fisioterapia general, ejercicios de estabilización de tronco y Mulligan MWM y el otro recibía solo la fisioterapia general y los ejercicios de estabilización de tronco. Como resultado, el primer grupo tenía mejor recuperación porque el tratamiento recibido aumentaba el ROM y la estabilidad (52). En el estudio de las patologías patellofemorales había dos grupos: uno en los que les trataban con dos técnicas de Mulligan y ejercicio (levantamiento de la pierna con tracción y deslizamiento de la tibia) y el otro con Kinesiotape y ejercicio. Ambas técnicas obtuvieron los mismos resultados, es decir, disminuían el dolor y aumentaban la funcionalidad y la estabilidad, con diferencia que el primer tratamiento tenía efectos beneficiosos a corto plazo y aumentaba la flexibilidad de los gemelos con aumento del ROM (50).

Y en los estudios de en esguinces tanto agudos como crónicos se demostraba que la aplicación de la técnica de Mulligan aumentaba el ROM y funcionalidad y disminuía el dolor frente a un grupo placebo donde se simulaban las movilizaciones(11-13,17,41).

El estudio de Vicenzino et al. (17) está enfocado a LAS subagudos de grado II y en el que se utilizan tres tipos de tratamiento para la flexión dorsal: el primero consiste en realizar Mulligan MWM en la articulación talocrural, es decir, realizar una tracción provocando un deslizamiento posteroanterior con ayuda de un cinturón y con la mano del fisioterapeuta fijar la tibia y el antepié, y hacer 3 sets por 10 repeticiones, con un minuto de descanso entre sets; el segundo, conocido como placebo, es similar al primer tratamiento pero el cinturón se coloca en el calcáneo y se pone una ligera tensión, una mano se coloca en la tibia y peroné proximal, y la otra en las bases de los metatarsos, y se realizan las mismas repeticiones; y el tercero, conocido como control, no hay contacto y el sujeto se coloca en la misma posición de los anteriores tratamientos durante cinco minutos. Los resultados muestran que el Mulligan MWM en la flexión dorsal tiene un efecto mecánico y no hipoalgésico en los LAS subagudos (17).

El estudio de Cruz-Díaz et al. (11) está enfocado a CAI y el que se utilizan tres tipos de tratamiento para la flexión dorsal igual que en el anterior estudio: el primero consiste en realizar Mulligan MWM durante 3 semanas, 2 veces a la semana; el segundo, conocido como placebo, consiste en realizar movilizaciones simuladas, con la misma duración que el primero; y el tercero, conocido como control, simplemente se le hace un seguimiento de 6 meses. Las principales características que poseen los sujetos son antecedentes de esguince recurrente de tobillo, inestabilidad autoinformada y ROM limitado de flexión dorsal. Los resultados muestran que el Mulligan MWM en la flexión dorsal mejora el ROM de flexión dorsal, la inestabilidad autoinformada medida con el cuestionario CAI Tool y el control postural medida con Star Excursion Balance Test.

Kavanagh trata de comprobar la hipótesis de que cuando el pie sufre un movimiento de inversión, provocando un esguince, es debido a un fallo posicional en la articulación tibioperonea distal. Consiste en realizar un deslizamiento dorsocraneal en el maléolo peroneo en sujetos que padecen esguinces agudos, y dos de ellos con tendencia crónica. Los sujetos se encuentran en decúbito supino. Los resultados confirman la hipótesis (12).

El estudio de Woodman et al. (41) trata de un caso de LAS, concretamente en el ligamento posterior, en el que se realiza la técnica de Mulligan MWM con un deslizamiento dorsocraneal en el maléolo peroneo, realizando de 10 a 30 repeticiones de movimiento activo de flexión plantar e inversión. Se completa con la colocación de tape corrigiendo la posición del peroné. Los resultados muestran una mejoría en la función medida a través del FAAM, y el dolor medida a través de una escala del dolor de 10 puntos (41).

El estudio de Mau et al. (13) es similar al anterior estudio. Es un caso de LAS de una jugadora de baloncesto que no le funcionó el tratamiento convencional, por lo que se le trata con una modificación de Mulligan MWM, el cual consiste en un deslizamiento dorsocraneal del peroné en la zona distal acompañado de una sobrepresión al final del movimiento de flexión dorsal en cada repetición, siendo un set de 10 repeticiones. Se completa con la colocación de doble tape para corregir el peroné. Los resultados muestran una ausencia de dolor tanto en el movimiento como en la deambulación en 5 sesiones (13).

Dado a los resultados positivos de ambos tratamientos, se abre una nueva línea de investigación al combinar los dos tipos de tratamiento con el fin de buscar una recuperación temprana en los bailarines profesionales de ballet.

2. Evaluación de la evidencia

2.1. Búsquedas

Las bases de datos consultadas fueron: PubMed, PEDro y Google Académico.

La mayoría de las búsquedas se realizaron con filtros de humanos, de 5 años de antigüedad, excepto en una búsqueda que el filtro fue de 10 años encontrando documentos interesantes. Pero en las otras no se utilizaron filtros debido a los escasos documentos que aparecían.

En la única fuente donde se restringió la búsqueda a páginas españolas y se eliminaron las citas y patentes fue en Google Académico.

Para buscar los términos científicos se utilizó el DeCS y MeSH, que son páginas compuestas de descriptores identificados mediante códigos jerárquicos. Los que no constan en estas páginas, se conocen como términos libres.

| Términos MeSH | Términos libres |
|-----------------------------|---|
| Ankle Injuries | Mulligan mobilization with movement/Mulligan mobilization |
| Ankle Joint | Taping |
| Physical therapy modalities | Stability |
| | Platform |
| | Ballet dancers |
| | Physiotherapy |
| | Effectiveness |
| | Functionaly |
| | Plataforma de presiones |
| | Esguince lateral de tobillo |

Tabla 2: Términos MeSH y libres. Elaboración propia.

Búsquedas seleccionadas en PubMed (Anexo 2):

Las siguientes búsquedas descritas corresponden al historial de las búsquedas realizadas. En la primera búsqueda se usó filtros de humanos y 5 años. En la segunda búsqueda, los filtros usados fueron 10 años y humanos. Y en las siguientes no se usaron filtros ya que los resultados eran escasos.

Búsqueda 15: (((“Ankle Injuries” [Mesh]) OR “Ankle Joint” [Mesh])) AND “Physical Therapy Modalities” [Mesh]

Búsqueda 20: (ballet dancers) AND “Ankle Injuries” [Mesh]

Búsqueda 22: ((ballet dancers) AND “Ankle Injuries” [Mesh]) AND “Physical Therapy Modalities” [Mesh]

Búsqueda 23: Mulligan mobilization with movement

Búsqueda 24: (Mulligan mobilization with movement) AND “Ankle Injuries” [Mesh]

Búsqueda 25: (functionality) AND “Ankle Injuries” [Mesh]

Búsqueda 27: (((stability) AND platform)) AND “Ankle Injuries” [Mesh]

| Nº de Búsqueda | Filtro de 5/10 años | Artículos encontrados | Artículos seleccionados |
|----------------|---------------------|-----------------------|-------------------------|
| 15 | 5 | 258 | 13 |
| 20 | 10 | 40 | 7 |
| 22 | - | 5 | 2 |
| 23 | - | 56 | 7 |
| 24 | - | 3 | 0 |
| 25 | - | 13 | 2 |
| 27 | - | 20 | 5 |
| | | Total: 395 | Total: 36 |

Tabla 3: Búsquedas de PubMed. Elaboración propia.

La búsqueda en PEDro fue avanzada y única (Anexo 2):

Búsqueda 1: (stretching, mobilisation, manipulation, massage) AND (muscle shortening, reduced joint compliance) AND (foot or ankle) AND (sports)

| Nº de Búsqueda | Filtro de 5/10 años | Artículos encontrados | Artículos seleccionados |
|----------------|---------------------|-----------------------|-------------------------|
| 1 | - | 36 | 1 |

Tabla 4: Búsquedas de PEDro. Elaboración propia.

Búsquedas seleccionadas en Google Académico (Anexo 2):

Las siguientes búsquedas descritas corresponden al historial de búsqueda realizada.

En todas las búsquedas se usaron los filtros de 5 años, páginas en español, sin citas y sin patentes, excepto en la segunda búsqueda que se eliminó el filtro de páginas en español debido a los escasos resultados.

Búsqueda 30: (“Ankle Injuries” [Mesh]) AND (physiotherapy)

Búsqueda 37: (Effectiveness”) AND (“Mulligan mobilization”) AND (“taping”) AND (“Ankle Injuries” [Mesh])

Búsqueda 40: (“Plataforma de presiones”) AND (“esguince lateral de tobillo”)

| Nº de Búsqueda | Filtro de 5/10 años | Solo páginas en español | Artículos encontrados | Artículos seleccionados |
|----------------|---------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|
| 30 | 5 | Sí | 223 | 6 |
| 37 | 5 | No | 249 | 1 |
| 40 (español) | 5 | Sí | 214 | 4 |
| | | | Total: 686 | Total: 11 |

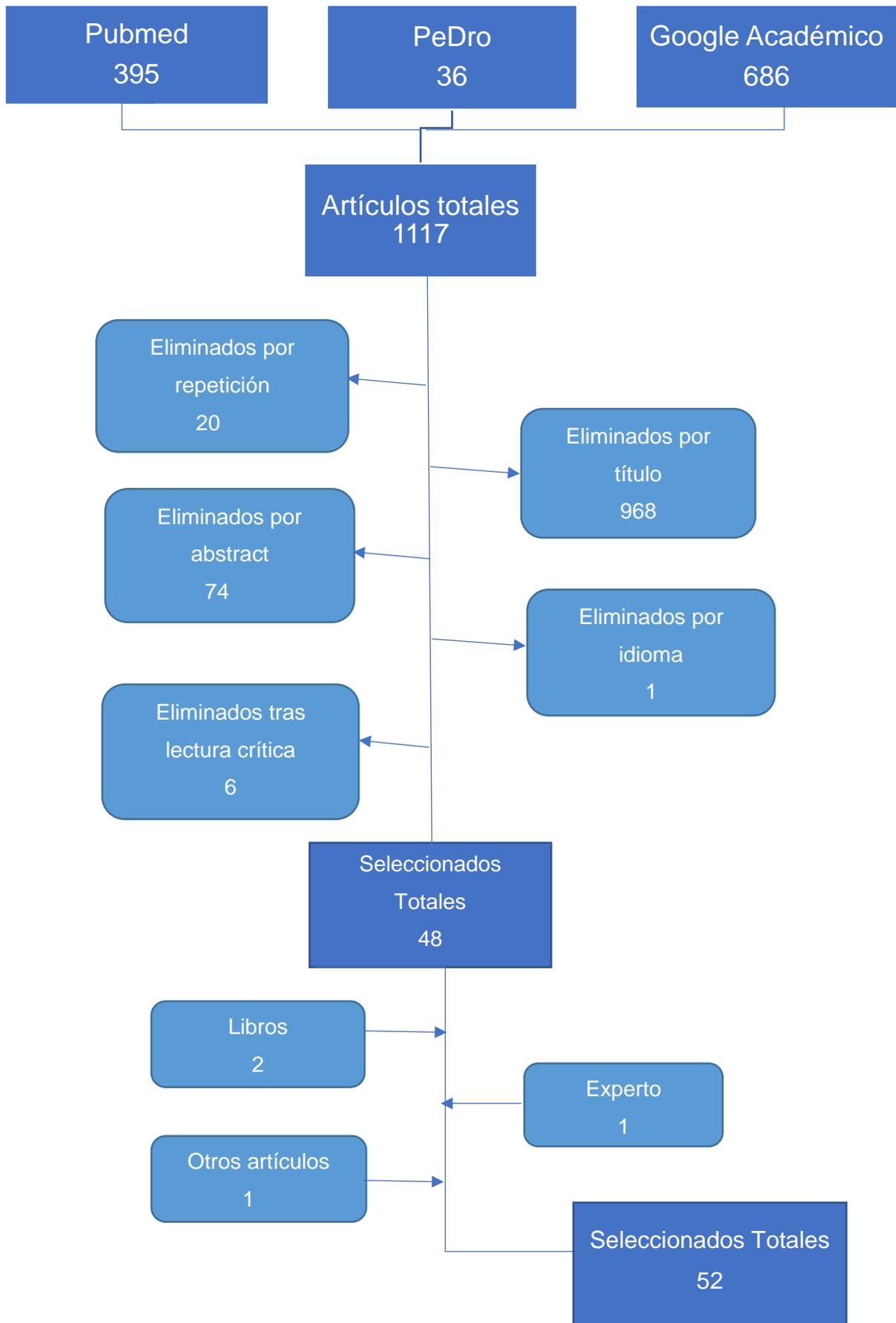
Tabla 5: Búsquedas de Google Académico. Elaboración propia.

Después de buscar en las bases de datos nombradas anteriormente, se ha utilizado un total de 48 artículos.

Búsqueda de otros recursos:

Para complementar las anteriores búsquedas, se utilizaron otros recursos: dos libros, uno para aumentar la información del cuestionario específico del tobillo, FAAM, y el otro para aumentar la información sobre el eje de Henke. El otro recurso fue de un experto, para explicar el cuestionario nombrado anteriormente. También se utilizó otro artículo para poder calcular el tamaño de la muestra.

2.2. Flujograma



3. Objetivos del estudio

3.1. Objetivo general:

Evaluar si la incorporación de la técnica Mulligan como complemento del tratamiento convencional es más efectivo que la utilización del tratamiento convencional para abordar los LAS de grado I-II en bailarines profesionales de ballet.

3.2. Objetivos específicos:

- Comprobar si con la incorporación de la técnica Mulligan como complemento del tratamiento convencional es más efectivo que solo el tratamiento convencional, en la variación del área de oscilación a través de la plataforma de presiones comparándolo con el tratamiento convencional en bailarines profesionales de ballet con LAS de grado I-II.
- Comprobar si con la incorporación de la técnica Mulligan como complemento del tratamiento convencional es más efectivo que solo el tratamiento convencional, en la variación de la oscilación antero-posterior a través de la plataforma de presiones comparándolo con el tratamiento convencional en bailarines profesionales de ballet con LAS de grado I-II.
- Comprobar si con la incorporación de la técnica Mulligan como complemento del tratamiento convencional es más efectivo que solo el tratamiento convencional, en la variación de la oscilación medio-lateral a través de la plataforma de presiones comparándolo con el tratamiento convencional en bailarines profesionales de ballet con LAS de grado I-II.
- Comprobar si con la incorporación de la técnica Mulligan como complemento del tratamiento convencional es más efectivo que solo el tratamiento convencional, en la variación de la funcionalidad medida a través del FAAM comparándolo con el tratamiento convencional en bailarines profesionales de ballet con LAS de grado I-II.

4. Hipótesis

La utilización de la técnica Mulligan como complemento al tratamiento convencional es mejor que el tratamiento convencional en cuanto al área de oscilación, la oscilación antero-posterior y la oscilación medio-lateral a través de la plataforma de presiones y la funcionalidad medida a través del FAAM en bailarines profesionales de ballet que padecen LAS de grado I-II.

5. Metodología

5.1. Diseño

La realización de este estudio de investigación se ha basado en un estudio analítico, experimental, longitudinal, prospectivo, unicéntrico, y donde se cegará al analista-evaluador, siendo ambos la misma persona.

Se ha elegido este tipo de estudio para valorar la relación causa-efecto al aplicar dos tratamientos diferentes, en el que uno de ellos es complemento del otro, con el fin de observar si se obtienen resultados diferentes en función de la intervención. Para ello, se ha realizado a los sujetos una medición pre y post-intervención, gracias al establecimiento del estudio longitudinal. El tratamiento se elegirá de forma aleatoria mediante el programa de Excel. Además, se ha propuesto cegar al analista-evaluador, para evitar sesgos a la hora de analizar los datos, ya que no sabe a qué grupo pertenecen cada sujeto y, por tanto, el tipo de tratamiento que van a recibir.

Para llevar a cabo este estudio, se guiará por los principios éticos universales recogidos en la actualización de 2008 de la Declaración de la Asociación Médica Mundial de Helsinki del año 1964. Además, se entregará una solicitud de aprobación al Comité Ético de Investigación Clínica del Hospital Universitario de Getafe (Anexo 3) para que permita realizar el estudio, y se solicitará el informe de colaboración y la Comisión de Docencia e Investigación de la Escuela Universitaria de Enfermería y Fisioterapia San Juan de Dios (Anexo 4), que pertenece a la Universidad Pontificia Comillas, para conceder la prestación de la plataforma de presiones para llevarla al Hospital Universitario de Getafe. Aunque dicha plataforma, en caso de rechazo por parte de la Escuela Universitaria de Enfermería y Fisioterapia San Juan de Dios, se podría conseguir a través de una casa comercial como Podoactiva.

A todos los participantes-sujetos en el estudio se les entregará la hoja de información (Anexo 5), donde se les informará de los objetivos que se evalúan en este estudio, cómo se va a realizar, la metodología a seguir, los beneficios y, lo más importante, los riesgos que puedan presentarse. También se les entregará el consentimiento informado por escrito, con el que permite que sea integrante del estudio (Anexo 5). Dicho consentimiento, tendrán la obligación de firmarlo. Además, se les garantizará que sus datos personales se utilizarán en el estudio y no para otros fines sin antes tener su consentimiento, respetando así la Ley de Protección de Datos Personales. Junto con este documento, se adjuntará el documento de revocación (Anexo 5) donde tendrá el derecho de abandonar el estudio sin necesidad de dar explicaciones o de penalizarle.

5.2. Sujetos de estudio

La población diana está definida por bailarines profesionales de ballet con LAS de grado I-II, de entre 25 y 34 años.

La población de estudio está definida por bailarines profesionales de ballet con LAS de grado I-II, de entre 25 y 34 años y con residencia en la Comunidad de Madrid

Para garantizar la homogeneidad de la muestra, se establecen una serie de criterios de inclusión y exclusión:

| Criterios de inclusión |
|---|
| Bailarines profesionales de ballet con alta carga de entrenamiento (4 o más sesiones semanales) |
| Diagnóstico claro de LAS de grado I-II (2-4), con peroné distal anteriorizado |
| Síntomas de no más de 72 horas (2-4,29) |
| Edad comprendida entre 25-34 años (30) |
| Experiencia previa de baile media de 13 años (30) |
| Esguince en pierna dominante (29) |

| Criterios de exclusión |
|--|
| Esguince crónico inestable |
| Fracturas de extremidad inferior previas (29) |
| Cirugía en el tobillo |
| Problemas vestibulares (29) |
| Problemas psicológicos (ansiedad, estrés, tensión...) (30) |

Tabla 6 y 7: Tablas de criterios de inclusión y exclusión. Elaboración propia.

Para realizar el estudio, se realizará un muestreo no probabilístico consecutivo, en el que se irán seleccionando los participantes que cumplan los criterios de inclusión y exclusión según van apareciendo en el estudio, con el fin de poder extrapolar los resultados obtenidos y conclusiones a la población diana.

Para calcular el tamaño de la muestra, es necesario utilizar la siguiente fórmula:

$$n = \frac{2k \times SD^2}{d^2}$$

SD: desviación típica
d: precisión

El cálculo del tamaño muestral se realiza para todas las variables dependientes: funcionalidad, velocidad de la oscilación, oscilación antero-posterior y medio-lateral. Se selecciona como tamaño muestral aquel que haya sido más elevado, es decir, el que más sujetos requiera para extrapolar los datos de la población. La variable K de la fórmula descrita anteriormente se obtiene al combinar un nivel de confianza del 5% y una potencia estadística del 80%.

Después de realizar el cálculo del tamaño muestral en todas las variables, se ha establecido que el tamaño muestral de la variable de la oscilación antero-posterior del COP es el que representa a las demás variables, según lo explicado anteriormente:

Para la variable de la oscilación antero-posterior del COP, el tamaño muestral se calcula gracias al artículo de Nora et al. (39), el cual usa una desviación típica de 0,086 cm y una precisión de 0,0587cm, extraída del 10% de la media de esta variable. De esta manera, sabiendo que la constante es 7,8, e introduciendo todos los valores en la fórmula anterior, se obtiene una muestra de 33,82 sujetos.

Por tanto, con lo explicado anteriormente, para el estudio se necesitan 34 sujetos por grupo. Número que se le suma un 10% por si se diera el caso de pérdida de sujetos por cualquier tipo de causa que signifique el abandono del programa de tratamiento, siendo el número mínimo final de 37 sujetos por grupo; es decir, 74 sujetos en total.

5.3. Variables

| Variables independientes | Tipo | Instrumento o forma de medida | Unidades |
|--------------------------|--------------------------------------|--|----------|
| Tratamiento | Cualitativa Nominal Dicotómica | 0: T1 (Concepto Mulligan + Tto. convencional) 1: T2 (Tto. convencional) | - |
| Momento de medición | Cualitativa Nominal Dicotómica | 0: Medición inicial 1: Medición final | - |

| Variables Dependientes | Tipo | Instrumento o forma de medida | Unidades |
|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------|--|
| Área de Oscilación del COP | Cuantitativa Continua | Plataforma de presiones | Centímetros cuadrados (cm ²) |
| Oscilación antero-posterior del COP | Cuantitativa Continua | Plataforma de presiones | Centímetros (cm) |
| Oscilación medio-lateral del COP | Cuantitativa Continua | Plataforma de presiones | Centímetros (cm) |
| Funcionalidad | Cuantitativa Continua | FAAM | Porcentaje |

Tabla 8 y 9: Tablas de variables independientes y dependientes. Elaboración propia.

Se realizarán dos mediciones: una inicial y otra final. La inicial se realizará a las 72 horas de haberse producido el esguince, y la final se realizará a las 8 semanas de haber recibido el tratamiento determinado, según perteneciese al grupo 1 o 2. Las mediciones consisten en:

- El cuestionario de FAAM (Anexo 1) consta de 29 ítems medidos en una escala de 0 a 4, en el que el 0 el paciente no puede realizarlo y en el 4 el paciente puede realizarlo sin dificultad. Estas puntuaciones se transformarán en porcentaje, de 0 a 100%, que cuanto mayor puntuación salga mayor estado de salud presenta. Sirve para medir la funcionalidad de manera subjetiva.

- El área de oscilación y las oscilaciones antero-posterior y medio-lateral del COP se miden mediante la plataforma de presiones. En esta plataforma se tomarán 3 medidas en la posición de attitude derrière con zapatillas de punta, y posteriormente, se realizará la media de esas mediciones.

5.4. Hipótesis operativa

FUNCIONALIDAD

Hipótesis nula: No hay diferencias significativas entre el grupo que recibe tratamiento convencional y el grupo que recibe tratamiento convencional junto con la técnica Mulligan en la variación de la funcionalidad medida a través del FAAM en bailarines profesionales de ballet con LAS de grado I-II.

Hipótesis alternativa: Existe diferencias significativas entre el grupo que recibe tratamiento convencional y el grupo que recibe tratamiento convencional junto con la técnica Mulligan en la variación de la funcionalidad medida a través del FAAM en bailarines profesionales de ballet con LAS de grado I-II.

ÁREA DE OSCILACIÓN DEL COP

Hipótesis nula: No hay diferencias significativas entre el grupo que recibe tratamiento convencional y el grupo que recibe tratamiento convencional junto con la técnica Mulligan en la variación del área de oscilación del COP medida con la plataforma de presiones en bailarines profesiones de ballet con LAS de grado I-II.

Hipótesis alternativa: Existe diferencias significativas entre el grupo que recibe tratamiento convencional y el grupo que recibe tratamiento convencional junto con la técnica Mulligan en la variación del área de oscilación del COP medida con la plataforma de presiones en bailarines profesionales de ballet con LAS de grado I-II.

OSCILACIÓN ANTERO-POSTERIOR DEL COP

Hipótesis nula: No existe diferencias significativas entre el grupo que recibe tratamiento convencional y el grupo que recibe tratamiento convencional junto con la técnica Mulligan en la variación de la oscilación antero-posterior del COP medida con la plataforma de presiones en bailarines profesionales de ballet con LAS de grado I-II.

Hipótesis alternativa: Existe diferencias significativas entre el grupo que recibe tratamiento convencional y el grupo que recibe tratamiento convencional junto con la técnica Mulligan en la variación de la oscilación antero-posterior del COP medida con la plataforma de presiones en bailarines profesionales de ballet con LAS de grado I-II.

OSCILACIÓN MEDIO-LATERAL DEL COP

Hipótesis nula: No existe diferencias significativas entre el grupo que recibe tratamiento convencional y el grupo que recibe tratamiento convencional junto con la técnica Mulligan en la variación de la oscilación medio-lateral del COP medida con la plataforma de presiones en bailarines profesionales de ballet con LAS de grado I-II.

Hipótesis alternativa: Existe diferencias significativas entre grupo que recibe tratamiento convencional y el grupo que recibe tratamiento convencional junto con la técnica Mulligan en la variación de la oscilación medio-lateral del COP medida con la plataforma de presiones en bailarines profesionales de ballet con LAS de grado I-II.

5.5. Recogida, análisis de datos y contraste de la hipótesis

En primer lugar, se recogerán los datos personales del paciente a través del Cuestionario de recogida de datos (Anexo 6) en el que se recogerán nombre, apellidos, ID, grupo y valoración. Por otro lado, el evaluador-analista tendrá una hoja de recogida de datos (Anexo 7) en el que contará con el ID de cada sujeto y las mediciones pre y post de cada una de las variables.

Los datos de las mediciones pre- y post- se obtendrán del cuestionario del FAAM (Anexo 1), mediante porcentaje, y el área de oscilación del COP y las oscilaciones antero-posterior y medio-lateral del COP, mediante cifras en centímetros cuadrados y centímetros respectivamente. Después de la recogida de datos, mediante el programa de IBM SPSS Statistics (versión 22.0.), se analizarán los datos y se llegarán a las conclusiones.

Se realizará un análisis por intención de tratar que es la única estrategia que mantiene las ventajas adquiridas con la asignación aleatoria de los participantes, evitando así factores de confusión debido a que los grupos son comparables. Presenta similitud a la realidad de la práctica clínica porque muchos pacientes no cumplen íntegramente el tratamiento determinado.

El análisis estadístico se define como descriptivo e inferencial.

En primer lugar, realizaremos un análisis descriptivo de las variables cualitativas, es decir, de las variables independientes, que en este estudio hacen referencia al “Tipo de tratamiento” y “Momento de la medición”. Estos datos se recogerán en dos tablas estadísticas, en las que se incluirán la frecuencia absoluta, frecuencia relativa y porcentaje. Posteriormente, con estos datos obtendremos un diagrama de barras o diagrama de sectores, donde estarán representadas las variables cualitativas por separado.

Para las variables dependientes se obtendrán la media, mediana, moda, rango, desviación estándar, percentil, cuartil, asimetría y curtosis.

Primero se calcularán la media, mediana y moda, conocidas como medidas de centralización. La media es el resultado de la suma de los valores observados, dividido por el número total de observaciones. La mediana es el valor central de la variable. La moda es el valor de la variable más frecuente. Las dos primeras se utilizarán para comprobar la homogeneidad de la distribución de las mediciones.

A continuación, se calcularán el rango o la desviación estándar, es decir, las medidas de dispersión. El rango es la diferencia entre el valor mínimo y el máximo en las mediciones. La desviación estándar es el valor con el que se observará la distribución de los datos alrededor del valor de la media aritmética.

El percentil y el cuartil son medidas de posición, que representan una organización en grupos con mismos porcentajes, realizando agrupaciones diferentes dependiendo de los porcentajes. Por último, se calcularán las medidas de forma como son la asimetría o la curtosis. La asimetría se encarga de representar la distribución de frecuencias de los datos. La curtosis es la que representa la forma que adoptará la distribución de frecuencias de las mediciones, siendo en pico, central o colas.

A continuación, se realizará un análisis inferencial, que se basa en el contraste de hipótesis. Dentro del programa estadístico se creará una nueva variable, "Diferencia de medias entre la medición pre- y post- tratamiento", que será el resultado de la resta del momento pre- y post- de las variables dependientes del estudio, que en este estudio son: Área de oscilación del COP, Oscilación antero-posterior del COP, Oscilación medio-lateral del COP y Funcionalidad.

Lo primero que se realiza para poder extraer información a partir de los datos obtenidos, es analizar si la muestra tiene una distribución normal o no y la homogeneidad de varianzas. Para poder definirlo, se realiza la prueba de normalidad de Kolmogórov-Smirnov (prueba K-S) y el test de Levene de homogeneidad de varianzas para las variables del estudio.

Se pueden dar dos opciones, dependiendo de los datos de significación obtenidos en los dos test anteriores:

Si la $p > 0,05$ significa que hay una distribución normal de la muestra.

Si la $p < 0,05$ significa que no existe una distribución normal en la muestra.

Una vez conocidos los datos, se utilizarán las diferentes pruebas en función del caso para valorar de nuevo el nivel de significación, esta vez a través del contraste de hipótesis bilateral de la media de las diferencias pre y post tratamiento.

Sabiendo que, para las muestras independientes, si es una distribución normal se utiliza la prueba T-Student para muestras independientes; y si no es una distribución normal, se utiliza la prueba de U-Mann Whitney. De esta manera, en función de las pruebas descritas anteriormente, según el tipo de muestra y distribución, se obtendrán los datos de nivel de significación para las variables, que en este caso nos darán información para aceptar o rechazar la hipótesis nula.

Si la $p > 0,05$ se acepta la hipótesis nula.

Si la $p < 0,05$ se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa.

Con estos datos anteriores, obtendremos histogramas, diagramas de cajas o diagrama de tallo y hojas, donde estarán representadas las variables cuantitativas continuas.

5.6. Limitaciones de estudio

Una de las limitaciones es que el proyecto va a tardar tiempo hasta conseguir la población, porque depende de la disponibilidad de los pacientes y del cumplimiento de los criterios establecidos anteriormente, ya que son muy concretos. Para ello, se contactará con el máximo de centros médicos de AP y AE, de la única federación y de las distintas compañías posibles de la Comunidad de Madrid, con el fin de poder reclutar la muestra lo antes posible.

Otra limitación es el desplazamiento ya que la muestra pertenece a un amplio sector, como es la Comunidad de Madrid, y se tienen que desplazar hasta el Hospital Universitario de Getafe, para la medición pre- y post-, y el tratamiento. Para ello, se deberá facilitar poniendo a su disposición taxis mediante la solicitud de Ayuda para proyectos de investigación científica al Banco BBVA.

5.7. Equipo de investigación

El equipo de investigación está compuesto por: tres fisioterapeutas, uno de ellos considerado como investigador principal, una persona que analizará los datos, y como colaboradores varios médicos de familia y varios traumatólogos.

- El investigador principal será uno de los fisioterapeutas, con el Graduado de Fisioterapia. En este caso será Lydia María Martínez García.
- Los otros dos fisioterapeutas, que pertenecerán al Hospital Universitario de Getafe, con Máster en Fisioterapia Deportiva y con una experiencia superior de 5 años, conocedores de la técnica Mulligan.
- Un analista, que a la vez actúa de evaluador, con Máster en Fisioterapia Deportiva para manejar la plataforma de presiones e interpretar, mediante estadística, los datos obtenidos en dicha plataforma y cuestionario FAAM.
- Los médicos de familia pertenecientes a centros de Atención Primaria de la Comunidad de Madrid.
- Los traumatólogos pertenecientes a los hospitales de la Comunidad de Madrid.

Más adelante, se especificarán las tareas de cada integrante del equipo de investigación.

6. Plan de trabajo

6.1. Diseño de la intervención

Primero se redactará el proyecto de investigación.

A continuación, se solicitará la aprobación al Comité Ético de Investigación Clínica del Hospital Universitario de Getafe (Anexo 3) para que permita realizar el estudio, y se enviará el proyecto a la Comisión de Docencia e Investigación de la Escuela Universitaria de Enfermería y Fisioterapia San Juan de Dios (Anexo 4), que pertenece a la Universidad Pontificia Comillas, para conceder la prestación de la plataforma de presiones para llevarla al Hospital Universitario de Getafe.

Una vez aprobados, el investigador principal se pondrá en contacto con las personas responsables del Hospital Universitario de Getafe, para explicarles el proyecto que se quiere llevar a cabo, y con el equipo de investigación, para explicarles la función que tiene que realizar cada uno.

En primer lugar, se hará una reunión con los dos fisioterapeutas del mismo hospital que colaborarán en el estudio para explicarles los protocolos de tratamiento y con el evaluador-analista para comentarle las características del estudio.

En segundo lugar, se realizará otra reunión con todos los especialistas en traumatología y médicos de familia de los hospitales y centros de Atención Primaria de la Comunidad de Madrid, para explicarles el estudio y remarcarles los criterios de inclusión y exclusión.

Los hospitales de la Comunidad de Madrid son: Hospital Universitario 12 de Octubre, Hospital de Cantoblanco, Hospital Carlos III, Hospital Central de la Cruz Roja San José y Santa Adela, Hospital Clínico San Carlos, Hospital Dr. R. Lafora, Hospital de El Escorial, Hospital La Fuenfría, Hospital Universitario de Fuenlabrada, Hospital Universitario Fundación Alcorcón, Hospital Fundación Jiménez Díaz, Hospital Gómez Ulla, Hospital General de Villalba, Hospital General Universitario Gregorio Marañón, Hospital de Guadarrama, Hospital Universitario del Henares, Hospital Universitario Infanta Cristina, Hospital Universitario Infanta Elena, Hospital Universitario Infanta Leonor, Hospital Universitario Infanta Sofía, Hospital Universitario La Paz, Hospital Universitario de La Princesa, Hospital Universitario de Móstoles, Hospital Universitario Príncipe de Asturias, Hospital Universitario Puerta de Hierro Majadahonda, Hospital Universitario Ramón y Cajal, Hospital Universitario Rey Juan Carlos, Hospital Universitario Santa Cristina, Hospital Universitario Severo Ochoa, Hospital Universitario del Sureste, Hospital Universitario del Tajo, Hospital Universitario de Torrejón, Hospital Virgen de La Poveda, Hospital Virgen de La Torre y Hospital Universitario de Getafe.

Los centros de Atención Primaria de la Comunidad de Madrid con los que se cuenta para la colaboración están descritos en el siguiente enlace:

<http://centrossanitarios.sanidadmadrid.org/RedAsistencial/CentrosAsistenciales.aspx> (Tipo de centro: Centros Asistenciales. Buscar).

Los especialistas en traumatología y médicos de familia de los hospitales y centros de Atención Primaria de la Comunidad de Madrid serán los que nos deriven a los sujetos de estudio de manera consecutiva para poder formar parte del mismo.

También se pondrá en contacto con la única federación (FECED), que está compuesta por asociaciones de compañías profesionales de Danza, teniendo una sede en Madrid, conocida como Emprendo Danza. Y con las compañías de ballet de la Comunidad de Madrid, siendo las más importantes: Ballet Carmen Roche, Víctor Ullate, Compañía Nacional de Danza de España, Compañía Danzarte... A los cuales se les informará que en el momento de la lesión acudan a sus centros de AP y hospitales con el fin de unirse al estudio.

En este punto, es necesario hacer una aclaración importante, tras ser informada por una persona experta, en el ballet solo existe en la Comunidad de Madrid una federación a la que no está adscrita ninguna mutua de accidentes debido a que se considera una arte escénica y no un deporte.

Los que estén interesados se pondrá en contacto con el Investigador Principal, el cual citará a dichos pacientes a las 72 horas de realizarse el esguince, a los que explicará todo el proceso y realizará la 1º medición en el Hospital Universitario de Getafe. Antes de realizar la 1º medición, se le pasará el cuestionario de recogida de datos (Anexo 6), la Hoja de información al Paciente (Anexo 5) y el Consentimiento Informado (Anexo 5). También se le asignará un número aleatorio para el tratamiento correspondiente, mediante el programa Excel.

El evaluador-analista llevará a cabo la 1ª medición que consistirá en lo siguiente:

PROTOCOLOS DE MEDICIÓN:

MEDICIÓN DE LA FUNCIONALIDAD:

En la primera sesión, se realizará una medición de la funcionalidad mediante el cuestionario específico FAAM (Anexo 1). Este cuestionario que se le pasará al paciente consiste en unos 29 ítems medidos en una escala de 0 a 4, donde 0 significa que el paciente no es posible de hacerlo y 4 que el paciente no presenta ninguna dificultad. Estas puntuaciones se transformarán en porcentaje, de 0 a 100%, que cuanto mayor puntuación salga mayor estado de salud presenta.

MEDICIÓN DEL ÁREA DE OSCILACIÓN Y LAS OSCILACIONES ANTERO-POSTERIOR Y MEDIO-LATERAL CON LA PLATAFORMA DE PRESIONES:

Para esta medición, se requerirá que los pacientes usen zapatillas de punta (Imagen 8). Se sitúa encima de plataforma en una posición de attitude derrière modificada en la que el pie contralateral a la lesión se encuentra en el aire y hacia atrás, y el pie afecto apoyándose en la plataforma completamente, el cual es el que se medirá (Imagen 9). Siendo la posición original con el pie de la lesión, en punta.

Dichas mediciones se realizarán de forma estática. Para que el paciente, consiga mantener el equilibrio encima de la plataforma, se le recomendará que mire a un punto fijo.

Para el registro de las mediciones, el paciente deberá estar de forma estática encima de la plataforma, mirando un punto fijo para mantener el equilibrio, durante 30 segundos, 3 veces.



Imagen 8: Zapatillas de punta. Elaboración propia.



Imagen 9: Posición de attitude derrière modificada. Elaboración propia.

Se le volverá a citar al día siguiente de la 1ª medición en el Hospital Universitario de Getafe para empezar el tratamiento dependiendo del grupo que se les haya asignado de manera aleatoria. Y a las 8 semanas, el Investigador Principal se volverá a citar con el sujeto para que el evaluador-analista realice la medición final de las mismas características que la 1ª medición. A continuación, se describirán los protocolos de tratamiento:

PROTOCOLO DE TRATAMIENTO CONVENCIONAL (COMÚN PARA TODOS LOS PACIENTES):

El tratamiento convencional se divide en varias fases:

La primera fase que consiste en el método HICER (Hielo, Compresión, Elevación, Reposo), las primeras 72 horas, se habrá realizado en casa.

El hielo se recomendará poner durante 15-20 minutos, 3-4 veces al día; La compresión se basará en un vendaje acordonado de tobillo o bota de yeso, dependiendo del grado de lesión. El vendaje funcional no está recomendado porque produce mucha inestabilidad; La elevación junto con la compresión conseguirán una disminución del edema gracias al drenaje linfático y venoso.

Dicha fase estará prescrita por los médicos de AP y los traumatólogos de los hospitales de la Comunidad de Madrid cuando los pacientes acudan a consulta, y se aplicará hasta la llamada de la 1ª medición.

Después de las primeras 72 horas, durante las 2 primeras semanas, es la fase de rehabilitación que consiste en: aplicar electroterapia como TENS o ultrasonidos con el fin de producir analgesia en la zona de aplicación; terapia manual como osteopatía en la mortaja y articulación subastragalina, o movilizaciones tanto globales como accesorias de forma pasiva, activa, activo-resistido con el objetivo de ganar ROM; ejercicios isométricos de los movimientos fisiológicos del tobillo para fortalecer la musculatura; drenaje linfático manual con el fin de reducir el edema; y masoterapia para relajar la musculatura.

Durante las siguientes 2 semanas, se irán introduciendo ejercicios de propiocepción con diferentes herramientas; electroestimulación para fortalecer la musculatura. Se podrá reforzar con vendaje funcional con el fin de corregir la articulación.

Las últimas 4 semanas se destinarán a la fase de retorno al entrenamiento con ejercicios excéntricos, pliometría y trabajo de los gestos deportivos.

Además, se añadirá el fortalecimiento del Core y cadera.

PROTOCOLO DE TÉCNICA MULLIGAN (Mulligan MWM):

Durante el tratamiento convencional, se añadirá la técnica Mulligan como complemento durante las 8 semanas de tratamiento. Se aplicará a partir de las 72 horas, en días alternativos.

La técnica de Mulligan se realizará para incrementar el ROM de flexión plantar e inversión mediante la corrección del maléolo peroneo, que estará anteriorizado.

El sujeto se colocará en decúbito supino. Esta técnica consiste en realizar un deslizamiento dorsocraneal del peroné distal, combinándolo con un movimiento activo de flexión plantar e inversión. Se realizarán 3 series de 10 repeticiones.

La sesión se realizará con la colocación del tape en la misma dirección de la corrección manual.

El paciente detendrá el tratamiento en caso de que el dolor sea insoportable durante su realización o su dolor sea muy fuerte al día siguiente. En tal caso, el paciente realizará un descanso de dos días. De todas maneras, se irá preguntando a los pacientes si lo soportan o no para ajustarles el tratamiento hasta que lo puedan tolerar.

Una vez terminada toda la selección de la muestra, se analizarán los datos con el programa IBM SPSS Statistics (versión 22.0.). De esto se encargará el analista para que el investigador principal pueda extraer las conclusiones pertinentes en función de los resultados obtenidos.

Para finalizar, se publicarán los resultados obtenidos del estudio realizado y sus conclusiones.

6.2. Etapas del desarrollo

A continuación, se muestra de forma resumida el diseño de estudio a través de una tabla:

| <i>FASES</i> | <i>PERIODO</i> |
|---------------------------|---|
| REDACCIÓN DEL PROYECTO | Septiembre 2017 a Mayo 2018 |
| SOLICITUDES ÉTICAS | Junio-Julio 2018 |
| REUNIÓN PROFESIONALES | Agosto-Septiembre 2018 |
| RECLUTAMIENTO MUESTRA | Octubre 2018 hasta finalizar la muestra |
| 1º CITA Y MEDICIÓN | Octubre 2018 hasta finalizar la muestra |
| TRATAMIENTO | Octubre 2018 (al día siguiente de la 1º cita), durante 8 semanas. |
| 2º MEDICIÓN | A las 8 semanas de comenzar el tratamiento |
| ANÁLISIS DE DATOS | Cuando finalice el reclutamiento de la muestra, durante 2 meses. |
| REDACCIÓN DE CONCLUSIONES | Desde fin del análisis de datos, durante 1 mes |

Tabla 10: Gráfica de las fases y duración de las mismas. Elaboración propia

6.3. Distribución de las tareas del equipo

El investigador principal se encargará de la redacción del proyecto, de solicitar los permisos idóneos para poder llevar a cabo el proyecto. Además, informará al resto del equipo, médicos de familia de los centros de Atención Primaria y rehabilitadores de los hospitales de la Comunidad de Madrid, y a la única federación y diferentes compañías de la misma comunidad. También se encargará de la recogida de datos, a través del Cuestionario de Recogida de Datos (Anexo 6), y les entregará la Hoja de Información al Paciente (Anexo 5) y Consentimiento Informado (Anexo 5), de la aleatorización y de la coordinación del proceso. Y una vez que haya recibido los datos por parte del analista-evaluador, redactará las conclusiones del trabajo final.

Los dos fisioterapeutas, que pertenecen al Hospital Universitario de Getafe, con Máster en Fisioterapia Deportiva y conocedores de la técnica Mulligan, se encargarán de realizar el tratamiento, uno solo el tratamiento convencional y el otro el tratamiento convencional con la técnica Mulligan.

El evaluador y analista, siendo la misma persona, se encargará de recoger los datos pre- y post- medición del cuestionario de FAAM y de la plataforma de presiones (Anexo 7) y realizar el informe final, analizando e interpretando los datos obtenidos.

Los traumatólogos y médicos de familia se encargarán de realizar la valoración médica inicial para asegurar que los sujetos presentan esguince lateral de tobillo grado I-II. Después de examinarles, se encargarán de informar a los sujetos, pertenecientes a la Comunidad de Madrid, del estudio.

6.4. Lugar de la realización

El proyecto se realizará en el Hospital Universitario de Getafe, ubicado en Carretera Madrid-Toledo, Km 12,500, 28905, Getafe, Madrid.

Tanto el proceso de valoración como el de tratamiento tendrá lugar en el hospital.

El proceso de valoración se realizará en una sala que nos prestará el hospital, donde se realizarán las mediciones del área de oscilación y las oscilaciones antero-posterior y medio-lateral, las cuales se medirán con la plataforma de presiones que nos haya prestado la Escuela Universitaria de Enfermería y Fisioterapia “San Juan de Dios” o alguna casa comercial. En esa misma sala se realizarán las mediciones de funcionalidad mediante la escala FAAM.

Mientras que el proceso de tratamiento, tanto tratamiento convencional como técnica Mulligan complementando al tratamiento convencional, se llevará a cabo en el gimnasio del hospital.

7. Listado de referencias

- (1) González A, Maribel A, Cabezas S, Elizabeth C. Prevención del esguince de tobillo mediante el uso de ejercicios propioceptivos en superficies inestables en los jugadores del equipo estudiantes de la Universidad Católica (fútbol masculino) comprendidos entre las edades de 17 a 28 años en el período marzo/ abril 2015. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. 2015.
- (2) Cardozo DFR, Casas JAC, Rodriguez NS, Cardozo PAR. Abordaje del esguince de tobillo para el médico general. Revista Salud UIS. 2015;47(1):85-92.
- (3) Gerstner J, Rojas G. Esguince de Tobillo. Diagnóstico y tratamiento. Colombia Médica. 2017;10(1):12-17.
- (4) Sánchez Bretón M, Rendón Castillo AL. Inestabilidad lateral de tobillo tratada con Broström-Gould. Evaluación de satisfacción y funcionalidad. An Med (Mex). 2017;62(1):15-21.
- (5) Ben Moussa Zouita A, Majdoub O, Ferchichi H, Grandy K, Dziri C, Ben Salah FZ. The effect of 8-weeks proprioceptive exercise program in postural sway and isokinetic strength of ankle sprains of Tunisian athletes. Ann Phys Rehabil Med. 2013;56(9-10):1-10.
- (6) O'Loughlin PF, Hodgkins CW, Kennedy JG. Ankle sprains and instability in dancers. Clin Sports Med. 2008;27(2):247-262.
- (7) Núñez-Samper M, Llanos Álcazar LF. Biomecánica, medicina y cirugía del pie. 2ª ed. Madrid: Masson; 2007.
- (8) Blanco-Traba M, Mosqueira-Ouréns M. Variación de la velocidad del centro de presiones en deportistas con esguince lateral de tobillo/Variation of the Velocity of the Center of Pressure in Athletes With Lateral Ankle Sprain. Revista Internacional de Ciencias Podológicas. 2014;8(2):119-131.
- (9) Pionnier R, Découfour N, Barbier F, Popineau C, Simoneau-Buessinger E. A new approach of the Star Excursion Balance Test to assess dynamic postural control in people complaining from chronic ankle instability. Gait Posture. 2016;45:1-24.
- (10) Rivas Anquela L. Tratamiento más eficaz en el esguince de tobillo. Publicaciones Didácticas. 2016;78(1):182-186.

- (11) Cruz-Díaz D, Lomas Vega R, Osuna-Pérez MC, Hita-Contreras F, Martínez-Amat A. Effects of joint mobilization on chronic ankle instability: a randomized controlled trial. *Disabil Rehabil.* 2015;37(7):601-610.
- (12) Kavanagh J. Is there a positional fault at the inferior tibiofibular joint in patients with acute or chronic ankle sprains compared to normals? *Man Ther.* 1999;4(1):19-24.
- (13) Mau H, Baker RT. A modified mobilization-with-movement to treat a lateral ankle sprain. *Int J Sports Phys Ther.* 2014;9(4):540-548.
- (14) van Ochten JM, van Middelkoop M, Meuffels D, Bierma-Zeinstra SMA. Chronic complaints after ankle sprains: a systematic review on effectiveness of treatments. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2014;44(11):1-52.
- (15) Punt IM, Ziltener J, Laidet M, Armand S, Allet L. Gait and physical impairments in patients with acute ankle sprains who did not receive physical therapy. *PM R.* 2015;7(1):34-41.
- (16) Maeda N, Urabe Y, Fujii E, Moriyama N, Iwata S, Sasadai J. The effect of different stretching techniques on ankle joint range of motion and dynamic postural stability after landing. *J Sports Med Phys Fitness.* 2016;56(6):692-698.
- (17) Collins N, Teys P, Vicenzino B. The initial effects of a Mulligan's mobilization with movement technique on dorsiflexion and pain in subacute ankle sprains. *Manual Therapy.* 2004;9(2):77-82.
- (18) Conceição JS, Schaefer de Araújo FG, Santos GM, Keighley J, Dos Santos MJ. Changes in Postural Control After a Ball-Kicking Balance Exercise in Individuals With Chronic Ankle Instability. *J Athl Train.* 2016;51(6):480-490.
- (19) Doherty C, Bleakley C, Delahunt E, Holden S. Treatment and prevention of acute and recurrent ankle sprain: an overview of systematic reviews with meta-analysis. *Br J Sports Med.* 2017;51(2):113-125.
- (20) Feger MA, Glaviano NR, Donovan L, Hart JM, Saliba SA, Park JS, et al. Current Trends in the Management of Lateral Ankle Sprain in the United States. *Clin J Sport Med.* 2017;27(2):145-152.

- (21) Perron M, Moffet H, Nadeau S, Hébert LJ, Belzile S. Persistence of long term isokinetic strength deficits in subjects with lateral ankle sprain as measured with a protocol including maximal preloading. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2014;29(10):1151-1157.
- (22) Mildren RL, Bent LR. Vibrotactile stimulation of fast-adapting cutaneous afferents from the foot modulates proprioception at the ankle joint. *J Appl Physiol (1985)*. 2016;120(8):855-864.
- (23) Feger MA, Donovan L, Hart JM, Hertel J. Lower extremity muscle activation during functional exercises in patients with and without chronic ankle instability. *PM R*. 2014;6(7):1-10.
- (24) Russell JA. Acute ankle sprain in dancers. *J Dance Med Sci*. 2010;14(3):89-96.
- (25) Sekir U, Yildiz Y, Hazneci B, Ors F, Saka T, Aydin T. Reliability of a functional test battery evaluating functionality, proprioception, and strength in recreational athletes with functional ankle instability. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2008;44(4):407-415.
- (26) Costa MSS, Ferreira AS, Orsini M, Silva EB, Felicio LR. Characteristics and prevalence of musculoskeletal injury in professional and non-professional ballet dancers. *Braz J Phys Ther*. 2016;20(2):166-175.
- (27) Kadel N. Foot and ankle problems in dancers. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2014;25(4):829-844.
- (28) Campoy FAS, Coelho de Oliveira LR, Bastos FN, Netto Júnior J, Vanderlei LCM, Monteiro HL, et al. Investigation of risk factors and characteristics of dance injuries. *Clin J Sport Med*. 2011;21(6):493-498.
- (29) Lin CW, Su FC, Lin CF. Influence of ankle injury on muscle activation and postural control during ballet grand plié. *J Appl Biomech*. 2014;30(1):37-49.
- (30) Cahalan R, O'Sullivan K. Injury in professional Irish dancers. *J Dance Med Sci*. 2013;17(4):150-158.
- (31) Ritter S, Moore M. The relationship between lateral ankle sprain and ankle tendinitis in ballet dancers. *J Dance Med Sci*. 2008;12(1):23-31.
- (32) Stein CJ, Tyson KD, Johnson VM, Popoli DM, d'Hemecourt PA, Micheli LJ. Injuries in Irish dance. *J Dance Med Sci*. 2013;17(4):159-164.

- (33) Lee AJY, Lin W. Twelve-week biomechanical ankle platform system training on postural stability and ankle proprioception in subjects with unilateral functional ankle instability. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2008;23(8):1065-1072.
- (34) Groeters S, Groen BE, van Cingel R, Duysens J. Double-leg stance and dynamic balance in individuals with functional ankle instability. *Gait Posture*. 2013;38(4):968-973.
- (35) Rotem-Lehrer N, Laufer Y. Effect of focus of attention on transfer of a postural control task following an ankle sprain. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2007;37(9):564-569.
- (36) Testerman C, Vander Griend R. Evaluation of ankle instability using the Biodex Stability System. *Foot Ankle Int*. 1999;20(5):317-321.
- (37) Rey Vidal P, Martínez Perez C, Romero Mora S, Blas Dobón JA, García Moreno J. Estudio baropodométrico en pacientes tratados mediante artroplastia total de rodilla. *Revista española de cirugía osteoarticular*. 2016;51(266):65-72.
- (38) Iria Somoza Paz. "Análisis de las presiones plantares en el ballet. Revisión sistemática". Trabajo de Fin de Grado. 2017;1-43.
- (39) Lobo da Costa PH, Azevedo Nora FGS, Vieira MF, Bosch K, Rosenbaum D. Single leg balancing in ballet: effects of shoe conditions and poses. *Gait Posture*. 2013;37(3):419-423.
- (40) Dols AR, Gómez RS. La biomecánica y psicomotricidad del corredor como factores determinantes para el apoyo del antepie en la carrera/Biomechanics and psychomotricity of the runner as determinant factors for the forefoot support in the race. *Revista Internacional de Ciencias Podológicas*. 2015;9(1):50-62.
- (41) Woodman R, Berghorn K, Underhill T, Wolanin M. Utilization of mobilization with movement for an apparent sprain of the posterior talofibular ligament: a case report. *Man Ther*. 2013;18(1):1-7.
- (42) Doherty C, Bleakley C, Hertel J, Caulfield B, Ryan J, Delahunt E. Balance failure in single limb stance due to ankle sprain injury: an analysis of center of pressure using the fractal dimension method. *Gait Posture*. 2014;40(1):172-176.
- (43) Golditz T, Welsch GH, Pachowsky M, Hennig FF, Pfeifer K, Steib S. A multimodal approach to ankle instability: Interrelations between subjective and objective assessments of ankle status in athletes. *J Orthop Res*. 2016;34(3):525-532.

- (44) Martin RL, Irrgang JJ, Burdett RG, Conti SF, Van Swearingen JM. Evidence of Validity for the Foot and Ankle Ability Measure (FAAM). *Foot Ankle Int.* 2005;26(11):968-983.
- (45) Díaz Mohedo E. *Manual de fisioterapia en traumatología*. 1ª ed. Barcelona: Elsevier Health Sciences Spain - T; 2015.
- (46) García Padrón K, Hernández Rangel SI, Larrañaga Morán AR, Sánchez Hernández EV. Propuesta de rehabilitación funcional para el tratamiento del esguince de tobillo e inestabilidad lateral en atletas de alto rendimiento. *Orthotip.* 2016;12(1):49-56.
- (47) Ankle sprains: combination of manual therapy and supervised exercise leads to better recovery. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2013;43(7):456.
- (48) Lubbe D, Lakhani E, Brantingham JW, Parkin-Smith GF, Cassa TK, Globe GA, et al. Manipulative therapy and rehabilitation for recurrent ankle sprain with functional instability: a short-term, assessor-blind, parallel-group randomized trial. *J Manipulative Physiol Ther.* 2015;38(1):22-34.
- (49) Neto F, Pitance L. El enfoque del concepto Mulligan en el tratamiento de los trastornos musculoesqueléticos. *EMC - Kinesiterapia - Medicina Física.* 2015;36(1):1-8.
- (50) Demirci S, Kinikli GI, Callaghan MJ, Tunay VB. Comparison of short-term effects of mobilization with movement and Kinesiotaping on pain, function and balance in patellofemoral pain. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2017;51(6):1-6.
- (51) Hudson R, Richmond A, Sanchez B, Stevenson V, Baker RT, May J, et al. An alternative approach to the treatment of meniscal pathologies: a case series analysis of the mulligan concept "squeeze" technique. *Int J Sports Phys Ther.* 2016;11(4):564-574.
- (52) Nam C, Park S, Yong M, Kim Y. Effects of the MWM Technique Accompanied by Trunk Stabilization Exercises on Pain and Physical Dysfunctions Caused by Degenerative Osteoarthritis. *J Phys Ther Sci.* 2013;25(9):1137-1140.

8. Anexos

Anexo 1: Cuestionario FAAM

Foot and Ankle Ability Measure (FAAM)

Please answer every question with one response that most closely describes to your condition within the past week.

If the activity in question is limited by something other than your foot or ankle mark not applicable (N/A).

| | No difficulty | Slight difficulty | Moderate difficulty | Extreme difficulty | Unable to do | N/A |
|--------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Standing | <input type="checkbox"/> |
| Walking on even ground | <input type="checkbox"/> |
| Walking on even ground without shoes | <input type="checkbox"/> |
| Walking up hills | <input type="checkbox"/> |
| Walking down hills | <input type="checkbox"/> |
| Going up stairs | <input type="checkbox"/> |
| Going down stairs | <input type="checkbox"/> |
| Walking on uneven ground | <input type="checkbox"/> |
| Stepping up and down curbs | <input type="checkbox"/> |
| Squatting | <input type="checkbox"/> |
| Coming up on your toes | <input type="checkbox"/> |
| Walking initially | <input type="checkbox"/> |
| Walking 5 minutes or less | <input type="checkbox"/> |
| Walking approximately 10 minutes | <input type="checkbox"/> |
| Walking 15 minutes or greater | <input type="checkbox"/> |

©2000 RobRoy Martin

Because of your foot and ankle how much difficulty do you have with:

| | No difficulty at all | Slight difficulty | Moderate difficulty | Extreme difficulty | Unable to do | N/A |
|--|----------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Home Responsibilities | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Activities of daily living | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Personal care | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Light to moderate work (standing, walking) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Heavy work (push/pulling, climbing, carrying) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Recreational activities | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

How would you rate your current level of function during your usual activities of daily living from 0 to 100 with 100 being your level of function prior to your foot or ankle problem and 0 being the inability to perform any of your usual daily activities?

.0 %

Cuestionario FAAM traducido en español

Nombre: _____ Fecha: _____

Foot and Ankle Ability Measure (FAAM)

Por favor responda cada pregunta con una respuesta que describa lo más similar posible su condición en la última semana.

Si la actividad en cuestión está limitada por algo que no sea el pie o tobillo, marca no aplicable (N/A).

| | 4 No dificultad | 3 Leve dificultad | 2 Moderada dificultad | 1 Extrema dificultad | 0 Incapaz de hacer | (n/a) N/A |
|---|-----------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------|--------------------------|--------------|
| De pie | | | | | | |
| Caminar sobre terreno llano | | | | | | |
| Caminar sobre terreno llano sin zapatos | | | | | | |
| Caminar cuesta arriba | | | | | | |
| Caminar cuesta abajo | | | | | | |
| Subir escaleras | | | | | | |
| Bajar escaleras | | | | | | |
| Caminar sobre un terreno inestable | | | | | | |
| Subir y bajar bordillos | | | | | | |
| De cuclillas | | | | | | |
| Llegar a tus pies | | | | | | |
| Caminar inicialmente | | | | | | |
| Caminar 5 minutos o menos | | | | | | |
| Caminar aproximadamente 10 minutos | | | | | | |
| Caminar 15 minutos o más | | | | | | |

Resultado página 1: _____

Firma del paciente: _____ Fecha _____

Firma del fisioterapeuta: _____ Fecha _____

Debido a su pie y tobillo, cuánta dificultad tiene con:

| | 4 No dificultad | 3 Leve dificultad | 2 Moderada dificultad | 1 Extrema dificultad | 0 Imposible de hacer | (n/a) N/A |
|---|-----------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------|
| Responsabilidades de la casa | | | | | | |
| Actividades de la vida diaria | | | | | | |
| Cuidado personal | | | | | | |
| Trabajo ligero a moderado (estar de pie, caminar) | | | | | | |
| Trabajo duro (empujar/tirar, escalar) | | | | | | |
| Actividades de ocio | | | | | | |

¿Cómo calificaría su nivel actual de función durante sus actividades habituales de la vida diaria de 0 a 100, siendo 100 siendo su nivel de función antes de su problema de pie o tobillo y 0 la incapacidad de realizar cualquiera de sus actividades diarias habituales?

_____ %

Resultado página 2: _____

Resultado Total página 1 y 2: _____

Puntuación:

$\frac{\text{Resultado total}}{\text{Número total completado} \times 4} \times 100 = \text{_____ \% función física}$

Firma del paciente: _____ Fecha: _____

Firma del fisioterapeuta: _____ Fecha: _____

Anexo 2: Búsquedas

Búsquedas seleccionadas en PubMed:

The screenshot shows the PubMed search history interface. It includes a table with columns for Search ID, Add to builder, Query, Items found, and Time. The queries listed include combinations of terms like 'stability AND platform', 'Ankle Injuries', 'Physical Therapy Modalities', and 'ballet dancers'. The number of items found ranges from 5 to 20045.

| Search | Add to builder | Query | Items found | Time |
|--------|---------------------|---|-------------|----------|
| #27 | Add | Search (((stability) AND platform)) AND "Ankle Injuries"[Mesh] | 20 | 09:55:38 |
| #26 | Add | Search (stability) AND platform | 4674 | 09:55:14 |
| #25 | Add | Search (functionality) AND "Ankle Injuries"[Mesh] | 13 | 09:54:37 |
| #24 | Add | Search (mulligan mobilization with movement) AND "Ankle Injuries"[Mesh] | 3 | 09:52:35 |
| #23 | Add | Search mulligan mobilization with movement | 56 | 09:51:51 |
| #22 | Add | Search ((ballet dancers) AND "Ankle Injuries"[Mesh]) AND "Physical Therapy Modalities"[Mesh] | 5 | 09:51:28 |
| #20 | Add | Search (ballet dancers) AND "Ankle Injuries"[Mesh] Filters: Full text; published in the last 10 years; Humans | 40 | 09:50:35 |
| #17 | Add | Search (ballet dancers) AND "Ankle Injuries"[Mesh] | 79 | 09:50:14 |
| #15 | Add | Search (((("Ankle Injuries"[Mesh]) OR "Ankle Joint"[Mesh])) AND "Physical Therapy Modalities"[Mesh] Filters: Full text; published in the last 5 years; Humans | 256 | 09:49:25 |
| #12 | Add | Search (((("Ankle Injuries"[Mesh]) OR "Ankle Joint"[Mesh])) AND "Physical Therapy Modalities"[Mesh] | 1022 | 09:49:02 |
| #11 | Add | Search ("Ankle Injuries"[Mesh]) OR "Ankle Joint"[Mesh] | 20045 | 09:48:32 |
| #10 | Add | Search "Physical Therapy Modalities"[Mesh] | 131451 | 09:48:13 |
| #9 | Add | Search "Ankle Joint"[Mesh] | 13547 | 09:47:41 |
| #8 | Add | Search "Ankle Injuries"[Mesh] | 8845 | 09:47:09 |

Búsqueda seleccionada en PEDro:

The screenshot shows the PEDro search interface with various search criteria filled in. The criteria include Therapy (stretching, mobilisation, manipulation, massage), Problem (muscle shortening, reduced joint compliance), Body Part (foot or ankle), Subdiscipline (sports), and Method. The search is set to match all search terms (AND) and return 20 records at a time.

Abstract & Title:

Therapy:

Problem:

Body Part:

Subdiscipline:

Topic:

Method:

Author/Association:

Title Only:

Source:

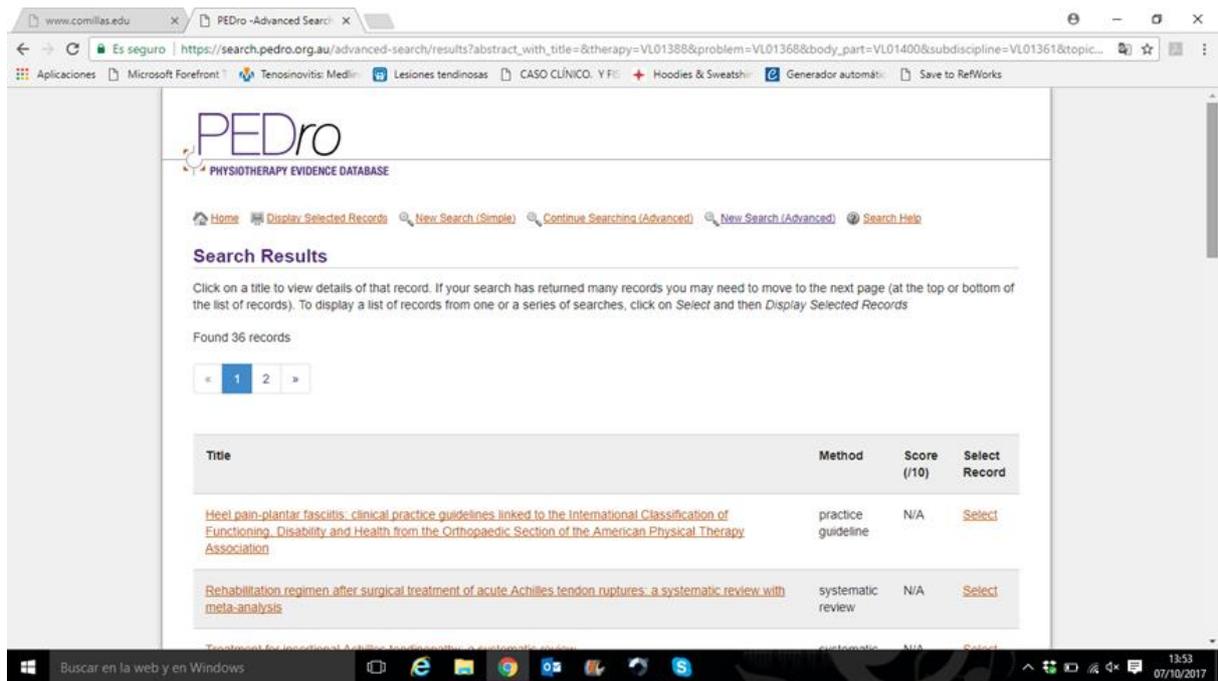
Published Since: [YYYY]

New records added since: [DDMMYYYY]

Score of at least: [10]

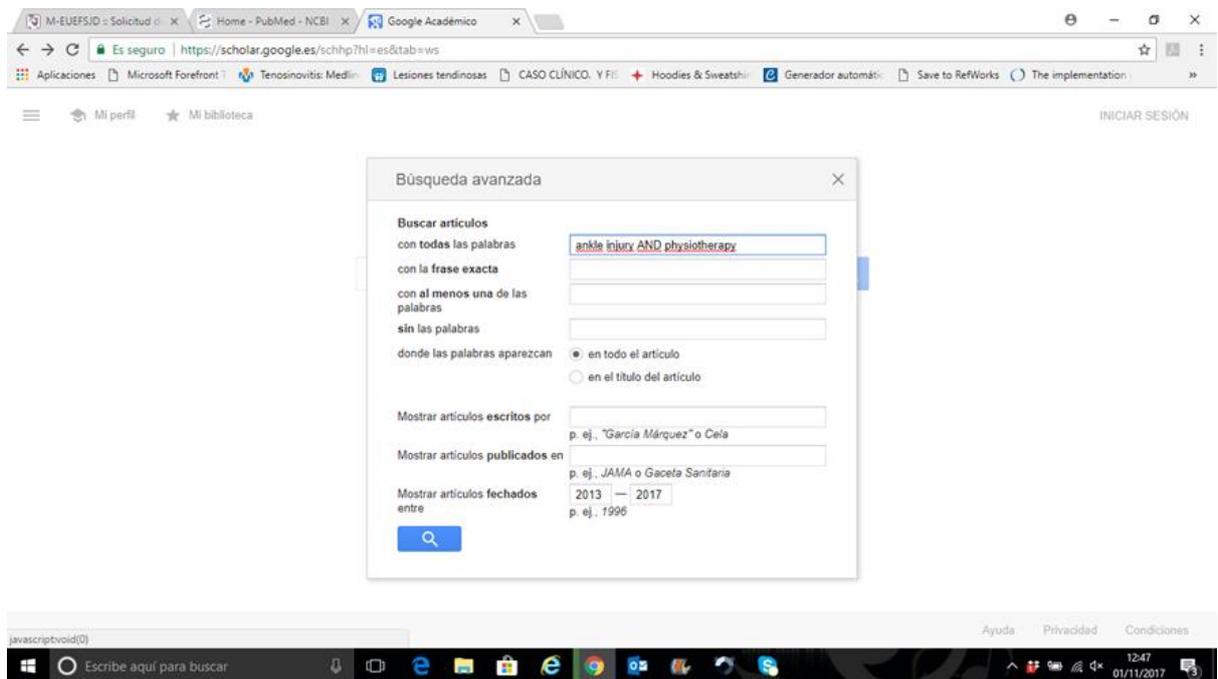
Return: records at a time

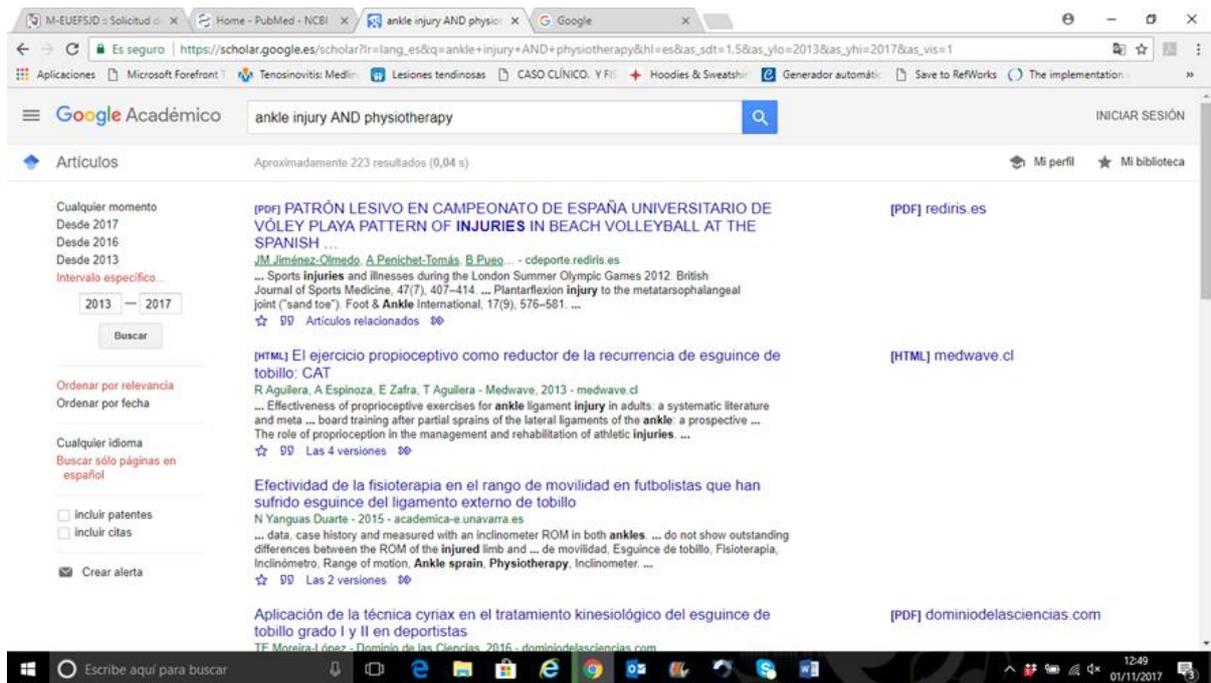
When Searching: Match all search terms (AND) Match any search term (OR)



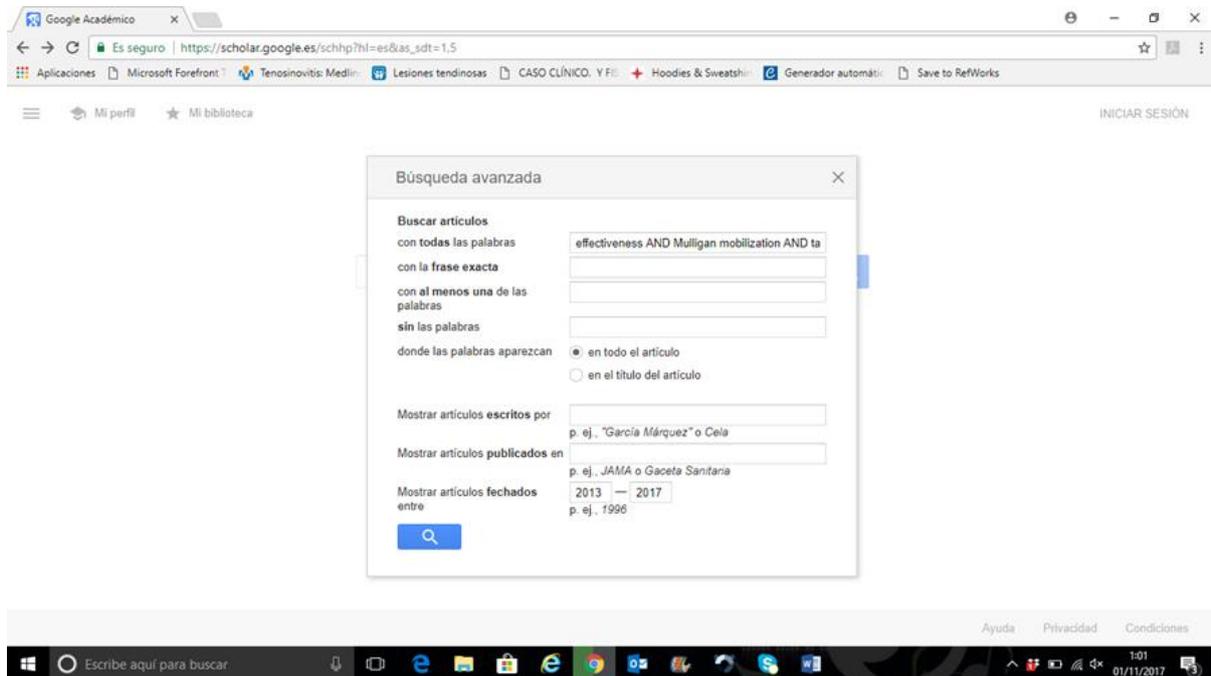
Búsquedas seleccionadas en Google Académico

Búsqueda 30: ("Ankle Injuries" [Mesh]) AND (physiotherapy)





Búsqueda 37: ("Effectiveness") AND ("Mulligan mobilization") AND ("taping") AND ("Ankle Injuries" [Mesh])



The screenshot shows a Google Scholar search results page. The search query is "effectiveness AND Mulligan mobilization AND taping AND Ankle injuries". The page displays several search results, including:

- National Athletic Trainers' Association position statement: conservative management and prevention of ankle sprains in athletes** (HTML) natajournals.org. Authors: TW Kaminski, J Hertel, N Amendola. Journal of athletic ..., 2013 - natajournals.org. Cited by 102.
- One-week time course of the effects of Mulligan's Mobilisation with Movement and taping in painful shoulders** (HTML) nih.gov. Authors: P Teys, I Bisset, N Collins, B Coombes, B Vicenzino. Manual therapy, 2013 - Elsevier. Cited by 21.
- A MODIFIED MOBILIZATION-WITH-MOVEMENT TO TREAT A LATERAL ANKLE SPRAIN** (HTML) nih.gov. Authors: H Mau, RT Baker. International journal of sports physical therapy, 2014 - ncbi.nlm.nih.gov. Cited by 9.
- The effects of mobilization with movement on dorsiflexion range of motion, dynamic balance, and self-reported function in individuals with chronic ankle** (PDF) academia.edu.

On the left side, there are filters for "Cualquier momento" (Any time), "Desde 2017", "Desde 2016", "Desde 2013", and "Intervalo específico..." (Specific interval) with a date range from 2013 to 2017. There are also options to "Ordenar por relevancia" (Sort by relevance) or "Ordenar por fecha" (Sort by date), and checkboxes for "incluir patentes" (include patents) and "incluir citas" (include citations). A "Crear alerta" (Create alert) button is also present.

Búsqueda 40: (“Plataforma de presiones” AND (“esguince lateral de tobillo”))

The screenshot shows a Google Scholar search results page with an advanced search dialog box open. The search query is "plataforma de presiones AND esguince lateri". The dialog box is titled "Búsqueda avanzada" and contains the following options:

- Buscar artículos** (Search articles):
 - con todas las palabras (with all words):
 - con la frase exacta (with the exact phrase):
 - con al menos una de las palabras (with at least one of the words):
 - sin las palabras (without the words):
- donde las palabras aparezcan** (where the words appear):
 - en todo el artículo (in the entire article)
 - en el título del artículo (in the article title)
- Mostrar artículos escritos por** (Show articles written by):
- Mostrar artículos publicados en** (Show articles published in):
- Mostrar artículos fechados entre** (Show articles dated between): -

The dialog box also includes a search icon and a close button. The background shows the Google Scholar search results page with the same query as the first screenshot.

plataforma de presiones: x

Es seguro | https://scholar.google.es/scholar?as_vis=1&q=plataforma+de+presiones+AND+esguince+lateral+de+tobillo&hl=es&lr=lang_es&as_sdt=1.5&as_ylo=2013&as_yhi=2017

Aplicaciones | Microsoft Forefront | Tenosinovitis: Medlin | Lesiones tendinosas | CASO CLÍNICO. Y.Fil | Hoodies & Sweatshir | Generador automático | Save to RefWorks

Google Académico | plataforma de presiones AND esguince lateral de tobillo | INICIAR SESIÓN

Artículos | Aproximadamente 213 resultados (0,05 s) | Mi perfil | Mi biblioteca

Cualquier momento
Desde 2017
Desde 2016
Desde 2013
Intervalo específico...
2013 — 2017
Buscar

Ordenar por relevancia
Ordenar por fecha

Cualquier idioma
Buscar sólo páginas en español

incluir patentes
 incluir citas

Crear alerta

... de la velocidad del centro de **presiones** en deportistas con **esguince lateral de tobillo**/Variation of the Velocity of the Center of Pressure in Athletes With Lateral Ankle ... [PDF] researchgate.net Univ. Pontificia Comillas

M Blanco-Traba... - Revista Internacional de ... 2014 - search.proquest.com
... una posible compensación en pronación a nivel de la articulación subta- lar18. mayor **presión** bajo M1 ... Para obtener los datos se ha utilizado la plata- forma de **presiones** Footscan® Software Cl- nical ... La superficie de sensores de la **plataforma** es de 0.5 metros con 4 sensores ...
☆ 99 Citado por 1 Artículos relacionados Las 5 versiones

Correlación entre el control postural y neuromuscular con cuestionarios de percepción funcional en deportistas con inestabilidad de **tobillo** [PDF] academia.edu

E Guzmán-Muñoz, V Gatica-Rojas... - Fisioterapia, 2015 - Elsevier
... La evaluación del control postural sobre **plataforma** de fuerza es asociada al análisis del desplazamiento del centro de **presión** (COP), el ... También el uso de cuestionarios o test de cribado, que cuantifican limitaciones, riesgo de **esguince**, mejoras en el entrenamiento ...
☆ 99 Citado por 3 Artículos relacionados Las 7 versiones

[PDF] Diferencias en test de equilibrio dinámico entre las extremidades con y sin historial previo de **esguinces** de la articulación de **tobillo** medido con **plataforma** ... [PDF] umh.es

J Vencesla Jimenez - 2015 - dspace umh.es
... **plataforma** estabilométrica, test dinámico funcional. Page 3. TFM Master Rendimiento Deportivo y Salud 2014-2015 ... postural son las **plataformas** de fuerza, que permiten evaluar a lo largo del tiempo la posición del centro de **presiones** como indicador de la estabilidad ...
☆ 99

Efecto del entrenamiento propioceptivo para el tratamiento del **esguince**, y prevención de la inestabilidad crónica de **tobillo** [PDF] ujaen.es

Windows | Escribe aquí para buscar | 9:30 05/12/2017

Anexo 3:

COMITÉ ÉTICO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA

Dña. Lydia María Martínez García,

EXPONE:

Que desea exponer el estudio Efectividad de la inclusión de la técnica Mulligan al tratamiento convencional de los esquinces laterales de tobillo grado I-II en bailarines profesionales de ballet

Qué será realizado en el Servicio de Rehabilitación, del Hospital Universitario de Getafe por _____ que trabaja en el Área (Servicio) _____ como investigador principal _____.

Que el estudio se realizará tal y como se ha planteado, respetando la normativa legal aplicable para los ensayos clínicos que se realicen en España y siguiendo las normas éticas internacionalmente aceptadas. (Helsinki última revisión)

SOLICITA:

Le sea autorizada la realización de este ensayo cuyas características son las que se indican en la hoja de resumen del ensayo y en el protocolo y que a tener de los medicamentos que se investigan son:

- Primer Ensayo clínico con un PEI.
- Ensayo clínico posterior al primero autorizado con un PEI (indicar nº de PEI).
- Primer ensayo clínico referente a una modificación de PEI en trámite (indicar nº de PEI).
- Ensayo clínico con una especialidad farmacéutica en una nueva indicación (respecto a las autorizadas en la Ficha Técnica).
- Ensayo clínico con una especialidad farmacéutica en nuevas condiciones de uso (nuevas poblaciones, nuevas pautas posológicas, nuevas vías de administración, etc.).
- Ensayo clínico con una especialidad farmacéutica en las condiciones de uso autorizadas.
- Ensayo de bioequivalencia con genéricos.
- Otros.

Para lo cual se adjunta la siguiente documentación:

- Índice de la documentación presentada.
- Impreso de solicitud compuesto por: Identificación del promotor; Compromiso de realizar el plan de investigación tal y como se ha planteado, y siguiendo las normas éticas reconocidas a nivel internacional; Compromiso de respetar la normativa legal aplicable para los ensayos clínicos que se realicen en España; Firma del promotor o representante autorizado; El tipo de solicitud se ajustará al modelo del Anexo VII de estos PNTs.
- Cuatro copias del protocolo de ensayo clínico, en castellano.
- Tres copias del manual del investigador.
- Tres copias de los documentos referente al consentimiento informado, incluyendo la hoja de información para el sujeto de ensayo.
- Tres copias de los documentos sobre la idoneidad de las instalaciones.
- Tres copias de la memoria económica en la que se indique la cantidad y el modo en que los investigadores y sujetos puedan ser remunerados o indemnizados por su participación en el ensayo, así como los elementos pertinentes de todo contrato previsto entre promotor y la Fundación para la Investigación Biomédica del Hospital Universitario de Getafe.
- Original o una fotocopia compulsada y dos copias de la póliza del seguro o del justificante de la garantía que financia el ensayo clínico o un certificado de ésta, cuando proceda. En los casos previstos en el art. 8.3 del RD. 223/2004 de ausencia de seguro o de seguro de cobertura parcial, deberá acompañarse de un documento firmado de asunción de responsabilidad en caso de daños producidos como consecuencia del ensayo.
- Tres copias de los procedimientos y material utilizado para el reclutamiento de los sujetos del ensayo.
- Tres copias del Compromiso, firmado del investigador principal y colaboradores.
- Tres copias del Certificado de idoneidad del equipo investigador, incluso el C.V.

Anexo 4:

SOLICITUD DE COLABORACIÓN DE LA ESCUELA EN PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN PARA PROYECTOS PROPIOS Y NO PROPIOS

(Modelos CINV-01)

(Aprobado por la Comisión de Investigación con fecha 5 de abril 2016)

Nombre del solicitante: Lydia María Martínez García

¿El proyecto está integrado en un grupo de investigación aprobado por la universidad?

SI NO

Título del proyecto: Efectividad de la inclusión de la técnica Mulligan al tratamiento convencional de los esguinces laterales de tobillo grado I-II en bailarines profesionales de ballet

Justificación

Los esguinces laterales de tobillo (LAS) es una lesión muy común en los bailarines profesionales de ballet. Según su gravedad, hay tres tipos de grados (grado I (leve), grado II (moderado), grado III (grave)), siendo el grado I-II los que más afectan a esta población.

El tratamiento más admitido es el convencional, aunque hay otros autores que nombran la técnica Mulligan como alternativa.

Resumen

Se presentará un breve resumen del estudio previsto, con un máximo de 150 palabras, reflejando objetivo general y aspectos principales de la metodología (población de estudio, tiempo previsto, etc.)

El objetivo será comprobar si la técnica Mulligan como complemento del tratamiento convencional es más efectivo que la utilización del tratamiento convencional para abordar los LAS de grado I-II en esta población.

El estudio consiste en comparar estos dos tratamientos en 74 sujetos repartidos en dos grupos: el grupo 1 consta en el tratamiento convencional combinado con la técnica Mulligan, mientras que el grupo 2 consta del tratamiento convencional. Se les realizará dos mediciones (pre- y post-), acerca del área de oscilación, oscilación antero-posterior y oscilación medio-lateral, con la plataforma de presiones, y la funcionalidad con el cuestionario FAAM.

El tiempo estimado para el proyecto no se puede determinar debido a que la población, por sus criterios de inclusión y exclusión, es muy difícil de completar la muestra.

Recursos que solicita a la Escuela: Plataforma de presiones Zebris.

Aspectos éticos del estudio:

Respecto al tratamiento de los datos de los participantes, señale la opción que corresponda:

- El investigador tendrá acceso a datos de carácter personal y/o clínico.
- Se recogerán datos de forma anónima o los datos procederán de registros anonimizados en los que el investigador no tendrá acceso a datos personales.

Fecha _____ Firma del solicitante _____

Dictamen de la Comisión de Investigación de la Escuela

- Aprobación: en caso pertinente, el solicitante debe adjuntar el informe favorable del Comité Ético de Investigación Clínica del centro sanitario donde se llevará a cabo el estudio, u otro con competencias para la evaluación del proyecto:
 - Comité Ético de Investigación Clínica
- Se deniega la solicitud

Fecha de la reunión de la Comisión _____

Firma del Presidente/a de la Comisión _____

Anexo 5:

HOJA DE INFORMACIÓN AL PACIENTE

Efectividad de la inclusión de la técnica Mulligan al tratamiento convencional de los esguinces laterales de tobillo grado I-II en bailarines profesionales de ballet.

Investigador principal: Lydia María Martínez García

Centro: Hospital Universitario de Getafe. Con la colaboración de otros centros.

Yo, Lydia María Martínez García, fisioterapeuta por la Universidad Pontificia Comillas, me dirijo a usted para informarle de la existencia del estudio previamente citado e invitarle a su participación. Dicho estudio está aprobado por el Comité de Ética conforme a la legislación vigente y siguiendo las normas de buena práctica de la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial.

Con este documento, queremos que reciba toda la información necesaria para su participación. Para ello, rogamos lea este documento con atención y en caso de duda no dude en preguntarnos para que le podamos aclarar las posibles dudas que pudieran surgir.

La participación en este estudio es absolutamente voluntaria y podrá abandonar el estudio en cualquier momento si así lo desea. Debe saber también que tanto la participación como el abandono, estará exento de coste económico.

Usted tiene derecho a conocer qué tratamiento recibirá y las posibles complicaciones que se pudieran dar.

Este estudio pretende valorar la influencia que tiene aplicar dos tratamientos diferentes, en el que uno de ellos tiene como complemento la técnica Mulligan en bailarinas profesionales de ballet o de alta carga de entrenamiento que padecen de esguince lateral grado I-II de tobillo. Para ello, se realizarán dos protocolos de trabajo, uno de tratamiento convencional y otro de tratamiento convencional y técnica Mulligan.

Uno de los beneficios de dicho estudio es la realización de tratamiento de fisioterapia consensuado para la recuperación de LAS de grado I-II.

Nuestro objetivo consiste en valorar cuáles son los beneficios de la técnica Mulligan, para determinar cuál es más efectivo para el manejo de esguinces laterales de grado I-II de tobillo para la población descrita anteriormente

El tratamiento tendrá una duración de 8 semanas. Las mediciones se llevarán a cabo al inicio y al final del estudio. Dichas mediciones consistirán en: un cuestionario específico de funcionalidad (FAAM), donde se rellenará una serie de ítems que porcentaje de funcionalidad presenta, y una medición de la velocidad de oscilación y las oscilaciones antero-posterior y medio-lateral, medido con una plataforma de presiones, en una posición de attitude derrière con zapatillas de punta. Las mediciones se llevarán a cabo en un período entre 20 y 30 minutos.

Además, será sometido a un protocolo de tratamiento convencional común en ambos grupos, y en uno de ellos se sumará un protocolo complementario de la técnica Mulligan según al grupo que haya sido asignado de forma aleatoria.

El tratamiento convencional se dividirá en varias fases donde se le aplicará distintas técnicas de fisioterapia como movilizaciones, electroterapia tanto para analgesia como para estimulación de la musculatura, ejercicios (isométricos, propioceptivos, excéntricos), drenaje linfático manual...

Mientras que la técnica Mulligan consiste en que el fisioterapeuta realiza un deslizamiento dorsocraneal del peroné distal, y se combina con un movimiento activo de flexión plantar e inversión, por parte del sujeto. Se realizarán 3 series de 10 repeticiones. Se terminará con la aplicación de tape de la misma manera que la corrección manual.

Todos los participantes están obligados a acudir al menos 2 o 3 veces por semana a realizar el tratamiento relativo.

El tiempo que se calcula por sesión será de entre 45 minutos y 1 hora de duración.

A continuación, se han elaborado los siguientes criterios, para saber si se puede o no participar en este estudio:

Criterios de inclusión:

- Bailarines profesionales de ballet con alta carga de entrenamiento (4 o más sesiones semanales)
- Diagnóstico claro de LAS de grado I-II, con peroné distal anteriorizado
- Síntomas de no más de 72 horas
- Edad comprendida entre 25-34 años
- Experiencia previa de baile media de 13 años
- Esguince en pierna dominante

Criterios de exclusión:

- Esguince crónico inestable
- Fracturas de extremidad inferior
- Cirugía en el tobillo
- Problemas vestibulares
- Problemas psicológicos (ansiedad, estrés, tensión...)

RIESGOS ESPECÍFICOS DE LA ELECTROTERAPIA:

Principalmente tiene escasos y leves riesgos, siempre que la aplicación sea correcta. Sin embargo, pueden ocasionarse desde una ligera irritación de la piel hasta la aparición de quemaduras o úlceras.

Si después de leer este documento, sigue teniendo dudas de si puede o no participar en el estudio, le rogamos que no dude en contactar con nosotros.

Gracias por su colaboración.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

D.^a Lydia María Martínez García, Fisioterapeuta de la Universidad Pontificia de Comillas en la Escuela Universitaria de Enfermería y Fisioterapia San Juan de Dios, con DNI _____, declaro haber facilitado al participante en el estudio toda la información necesaria en los distintos documentos para integrarse en el mismo, y confirmo que reúne las condiciones necesarias para ello.

En Madrid, a _____ de _____ de 20____.

Firma:

A RELLENAR POR EL PACIENTE:

Nº de participante:

D/D^a. _____ con DNI _____ y domicilio en _____

Declaro que he leído, me han resuelto todas las dudas y preguntas surgidas durante el período de información de forma satisfactoria y se me ha entregado una copia del Documento de Información al paciente.

Soy plenamente consciente y se me ha explicado el objetivo del estudio. Además, declaro que mis datos reportados acerca de mi estado de salud son verdaderos y que reúno los criterios de inclusión propuestos para el estudio, no ocultando información al investigador.

Al mismo tiempo, declaro la confidencialidad de mis datos y que, en caso de tener la voluntad de abandonar el estudio, seré libre de poder hacerlo en cualquier momento y circunstancia; por tanto, doy mi consentimiento para participar en este estudio.

En Madrid, a _____ de _____ de 20____.

Firma:

DOCUMENTO DE REVOCACIÓN

D/D^a. _____ con DNI
_____ y número de paciente____, declaro mi voluntad de rescindir el
documento de consentimiento informado y, por tanto, de participación en el estudio.

En Madrid, a _____ de _____ de 20____.

Firma:

Anexo 6:

CUESTIONARIO DE RECOGIDA DE DATOS

Nombre_____.

Apellidos_____.

Edad_____. Profesión_____.

ID_____. Grupo_____.

Valoración:

Observación:

Anexo 7:

RECOGIDA DE DATOS CON MEDICIONES PRE- Y POST-

| ID | FAAM | |
|----|------------------|----------------|
| | MEDICIÓN INICIAL | MEDICIÓN FINAL |
| 1 | | |
| 2 | | |

Tabla 11: Recogida de datos para el FAAM. Elaboración propia.

| ID | ÁREA DE OSCILACIÓN DEL COP | |
|----|----------------------------|----------------|
| | MEDICIÓN INICIAL | MEDICIÓN FINAL |
| 1 | | |
| 2 | | |

Tabla 12: Recogida de datos para el área de oscilación COP. Elaboración propia.

| ID | OSCILACIÓN ANTERO-POSTERIOR DEL COP | |
|----|-------------------------------------|----------------|
| | MEDICIÓN INICIAL | MEDICIÓN FINAL |
| 1 | | |
| 2 | | |

Tabla 13: Recogida de datos para la oscilación antero-posterior del COP. Elaboración propia.

| ID | OSCILACIÓN MEDIO-LATERAL DEL COP | |
|----|----------------------------------|----------------|
| | MEDICIÓN INICIAL | MEDICIÓN FINAL |
| 1 | | |
| 2 | | |

Tabla 14: Recogida de datos para la oscilación medio-lateral del COP. Elaboración propia.