



**ESCUELA
DE ENFERMERÍA
Y FISIOTERAPIA**



SAN JUAN DE DIOS

Grado en Fisioterapia

Trabajo Fin de Grado

Título:

***Inclusión de la técnica de Easy Flossing
en el tratamiento habitual de esguinces de
tobillo***

Alumno: Álvaro Marín Rodríguez

Tutor: Adela García González

Madrid, junio de 2022

Índice

1. Resumen	5
2. Abstract	6
3. Glosario de términos	7
4. Antecedentes y estado actual del tema	8
5. Evaluación de la evidencia	24
5.1 Estrategia de búsqueda bibliográfica.....	24
5.2 Flujograma	26
6. Objetivos	27
6.1 Objetivo general:	27
6.2 Objetivo específico:	27
7. Hipótesis conceptual	29
8. Metodología.....	30
8.1 Diseño.....	30
8.2 Sujetos de estudio	31
8.3 Variables	32
8.4 Cálculo del tamaño muestral	33
8.5 Hipótesis operativa	37
8.6 Recogida, análisis de datos, contraste de la hipótesis	40
8.7 Limitaciones del estudio.....	41
8.8 Equipo investigador	42
9. Plan de trabajo.....	43
9.1 Diseño de la intervención	43
9.2 Etapas de desarrollo	52
9.3 Distribución de tareas de todo el equipo investigador	52
9.4 Lugar de realización de proyecto	53
10. Listado de referencias	54
11. Anexos	57

Anexo 1: Búsquedas en Pubmed	57
Anexo 2: Búsquedas en EBSCO.....	58
Anexo 3: Solicitud al comité ético de investigación clínica sobre la evaluación del estudio	60
Anexo 4: Hoja de información al paciente	62
ANEXO 5 CONSENTIMIENTO INFORMADO.....	65
Anexo 6: Recogida de datos del paciente	67
Anexo 7: Cuestionario de la escala FAAM (subescala de actividades diarias)	68

Índice de ilustraciones

Ilustración 1. ligamentos laterales de tobillo (6) deltoideo (7)	Ilustración 2. ligamento	10
Ilustración 3. Esguince medial y esguince lateral respectivamente (3)		12
Ilustración 4. esguinces de Grado I, II y III respectivamente (12)		13
Ilustración 5. Test de cajón anterior (LPAA), test cajón anterior (LPC) y test cajón posterior(13)		14
Ilustración 6. Flossing en tobillo (32)		20
Ilustración 7. Diferencia del pre y el post después de 8 semanas en el dolor (VAS) y el ROM de dorsiflexión (DF ROM) (22).		34
Ilustración 8. calculo muestral del dolor		35
Ilustración 9. calculo muestral del ROM de dorsiflexión		36
Ilustración 10. diferencia del pre y el post después de 4 semanas de la funcionalidad del tobillo (40)		36
Ilustración 11. calculo muestral de la funcionalidad del tobillo		37
Ilustración 12. uso de plomada en el dinamómetro. Elaboración propia.		44
Ilustración 13. Ejemplo de datos de la fuerza de flexión plantar. Elaboración propia. .		45
Ilustración 14. adaptación de la herramienta 701 para la flexión dorsal de tobillo. Elaboración propia.		45
Ilustración 15. Escala Analógica Visual (EVA).		46
Ilustración 16. Error del dispositivo en 20 segundos.		47
Ilustración 17. Calibración del dispositivo Hawk HCT.		47
Ilustración 18. Plomada para poner pie a 90°.		48
Ilustración 19. Gráfica de simulación de flexión plantar y dorsal respectivamente.		48
Ilustración 20. Hospital Universitario 12 de octubre: centro de actividades ambulatorias		53

1. Resumen

Antecedentes:

El esguince lateral de tobillo tiene una importante representación en el porcentaje de lesiones musculoesqueléticas, destacándose en el ámbito del deporte. Es tan usual que le pasa a 1 cada 10.000 personas al día y constituye hasta $\frac{1}{4}$ de las lesiones deportivas. El baloncesto es la práctica deportiva con mayor frecuencia de esguinces de tobillo, siendo un 20,3% entre todos los deportes y constando un 40-50% en el baloncesto.

Objetivo: evaluar la eficacia de la inclusión de la técnica easy flossing junto con el tratamiento habitual en jugadores de baloncesto amateur que han sufrido un esguince de tobillo de grado I o II en la variación de la fuerza de flexores plantares y dorsales, del dolor, el ROM de flexión plantar y dorsal y la funcionalidad de pie y tobillo.

Metodología: se va a realizar un estudio experimental, analítico, longitudinal y prospectivo sobre 194 sujetos. Los sujetos estarán aleatorizados por números pares e impares. El grupo control recibirá el tratamiento habitual para esguinces de tobillo y el experimental el tratamiento habitual más la técnica de easy flossing. En ambos grupos se realizarán mediciones anteriores y posteriores a la intervención de las variables.

Palabras clave: Flossing, Fisioterapia, Esguince de tobillo.

2. Abstract

Background: The lateral ankle sprain has an important representation in the percentage of musculoskeletal injuries, standing out in the field of sports. It is so common that it happens to 1 in 10.000 people a day and constitutes up to ¼ of sports injuries. Basketball is the sport with the highest frequency of ankle sprains, being 20,3% among all sports and 40-50% in basketball.

Objective: to evaluate the efficacy of the easy flossing technique together with the usual treatment in amateur basketball players who have suffered a grade II or III ankle sprain in variation of the strength of the plantar and dorsal flexors, of the pain, of the ROM of plantar and dorsal flexión and functionality of the foot and ankle.

Methods: an experimental, analytical, longitudinal and prospective study Will be carried out on 194 subjects. Subjects Will be randomized by odd and even numbers. The control group Will receive the normal treatment for ankle sprains and the experimental group the usual treatment plus the easy flossing technique. In both groups, measurements Will be made before and after the intervention of the variables of strength in plantar and dorsal flexors, of pain, of the ROM of plantar and dorsal flexión and of the functionality of the foot and ankle.

Keyword: Flossing, Physical Therapy, Ankle Sprain.

3. Glosario de términos

Abreviaturas	Términos
LPAA	Ligamento peroneo astragalino anterior
LPAP	Ligamento peroneo astragalino posterior
LPC	Ligamento peroneo-calcáneo
ELT	Esguince lateral de tobillo
ICT	Inestabilidad crónica de tobillo
ROM	Rango de movimiento
FB	Flossband
EVA	Escala Analógica visual
FAAM	The Foot and Ankle Ability Measure
DOMS	Delayed Onset Muscle Soreness
CEIC	Comité Ético de Investigación Clínica

4. Antecedentes y estado actual del tema

El tobillo es una articulación sinovial compleja de tipo bisagra la cual tiene mucha congruencia. Muchas veces resulta difícil poder evaluar y tratar esta articulación para los médicos. Esta dificultad en la evaluación y en el tratamiento es debido al complejo del tobillo que consta de 3 articulaciones: sindesmosis tibioperonea distal, articulación subastragalina y la articulación talocrural. Estas están constituidas por los huesos inferiores de la pierna que son tibia y peroné parte distal y el astrágalo formando la denominada mortaja y el calcáneo por debajo del astrágalo para la subastragalina. También hay importancia en los huesos escafoides y cuboides que conforman la articulación de Chopart, permitiendo esta los movimientos de pronosupinación del pie. Estas superficies articulares junto con el refuerzo de ligamentos estáticos a su alrededor y la musculatura que permite una estabilización dinámica son los 3 grandes contribuyentes de la estabilidad de las articulaciones del tobillo (1-5).

Los movimientos que se pueden hacer con el pie son movimientos en el plano sagital, son los de flexión plantar y flexión dorsal, en el plano frontal con movimientos de inversión y eversión y por último los movimientos en el plano transversal, son las rotaciones externas e internas. Aunque se hable de estos tres planos individualmente son un conjunto de movimientos que se asocian y se mueven como una misma unidad. El movimiento de pronación se suele asociar a eversión, flexión dorsal y rotación externa mientras que la supinación a inversión, flexión plantar y rotación externa (1-5).

La anatomía de estas 3 articulaciones del tobillo es:

- Articulación tibioastragalina: está compuesta por la parte superior del astrágalo llamada cúpula, ambos maléolos lateral y medial y en el centro se sitúa el pilón tibial. Esta articulación principalmente efectúa los movimientos del eje sagital, es decir, flexión plantar y dorsal. Esta articulación tiene ayuda de varios ligamentos como el deltoideo, el peroneo astragalino anterior (LPAA), peroneo astragalino posterior (LPAP) y peroneo-calcáneo (LPC). El ligamento deltoideo está situado medialmente respecto al tobillo mientras que los 3 restantes están laterales (1,5).
- El LPAA tiene un recorrido que transcurre desde el maléolo lateral del peroné medialmente hasta el cuello del astrágalo con una orientación de unos 45° hacia anterior y caudal respecto a la longitudinal de la tibia. En algunos estudios se ha encontrado que el 50% (7/14) de los estudios en cadáveres

tenían 2 bandas ligamentosas y los demás una sola. Los movimientos en los que este ligamento aumenta su tensión son flexión plantar, inversión excesiva y rotación interna del astrágalo sobre la tibia y evita el desplazamiento anterior del astrágalo. El LPAA ha demostrado menor capacidad de resistencia ante una tensión en comparación con el LPAP, deltoideo y LPC, con esto podemos decir el porqué de su disfunción más habitual en comparación con los demás (1-5).

- El LPAP va desde maléolo lateral posterior del peroné hasta parte postero-lateral del astrágalo. Tiene una dirección similar a la del LPAA siendo esta hacia la parte posterior. Este es el ligamento con menos índice de lesión debido a su orientación ligamentosa, no es común su lesión salvo por algún traumatismo grave (1-5).
 - El LPC se origina en el maléolo lateral en dirección hacia posterior e inferior de la cara lateral del calcáneo, tiene un ángulo de unos 133° con respecto a la longitudinal del peroné. Se encuentra más tenso en la flexión dorsal y rotación interna y previene la inversión excesiva junto con la supinación. Este es el ligamento más resistente de los 3 laterales del tobillo, siendo el que más carga aguanta. De los 3 ligamentos (LPAA, LPAP y LPC), solo el LPC es extracapsular a la articulación del tobillo (1-5).
-
- Articulación tibioperonea distal: se compone de la tibia y maléolo del peroné. Entre estos huesos hay una banda de tejido fibroso que los une llamado sindesmosis, hace que el movimiento de estos dos huesos quede limitado, aunque siempre con un ligero movimiento para poder dar una buena función al tobillo y ser congruente. Es estabilizada principalmente por la membrana interósea y por los ligamentos tibioperoneo anteroinferior y por el tibioperoneo posteroinferior (1).
 - Articulación subastragalina: formada por la parte inferior del astrágalo y parte superior del calcáneo. Esta articulación permite los movimientos de pronación y supinación. En cuanto a los ligamentos que sostienen esta articulación aún hay discrepancias, pero se habla de los retináculos de los ligamentos profundos y periféricos (1).

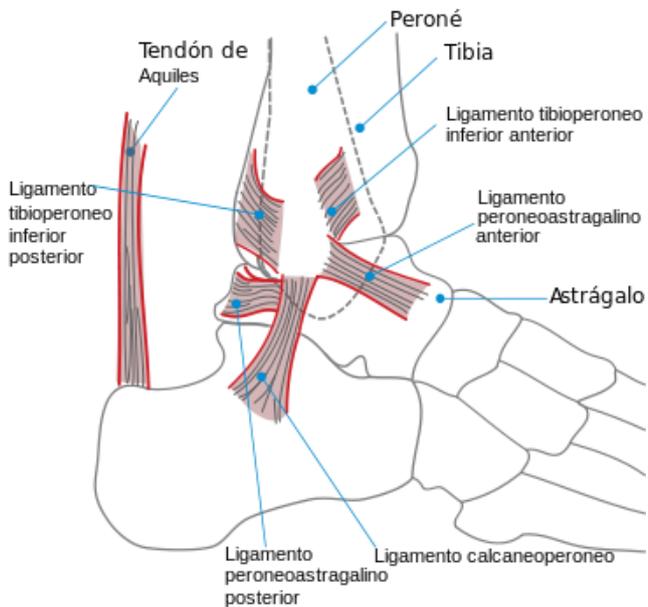


Ilustración 1. ligamentos laterales de tobillo (6)



Ilustración 2. ligamento deltoideo (7)

Aparte de las estructuras ligamentosas hay otras estructuras anatómicas estáticas de gran consideración, como son los retináculos, muy importantes por su acción estabilizadora secundaria, gracias a sus diferentes bandas haciendo que los tendones estén más sujetos (4).

Sobre los músculos normalmente se piensa en sus acciones concéntricas, pero para la función de estabilidad que dan al tobillo se debe de pensar en su acción excéntrica, en concreto de los músculos peroneo largo y peroneo corto la cual es la que nos da el control contra esguinces laterales. También pueden ayudar a la inversión forzada músculos como el extensor corto, extensor largo y tibial anterior, en ocasiones también el tercer peroneo, pero no todas las personas lo poseen. En la eversión forzada, el principal encargado para impedirla será el tibial posterior. Se sabe que el tiempo al aterrizar y hacer una inversión es de 40 milisegundos, y el tiempo que tardan las personas en reaccionar a la inversión producida es de unos 54 milisegundos, sumándole 72 milisegundos a una contracción efectiva de la musculatura para evitar la inversión forzada. Esto quiere decir que no existe una actividad preparatoria en la musculatura para evitar la inversión como si la hay por ejemplo cuando se baja un escalón, antes de apoyar el pie en el suelo, los músculos ya están preparados y tienen la actividad necesaria para el contacto (1).

La inervación del tobillo tiene su origen en los plexos sacro y lumbar. La obtención sensorial proviene de 2 nervios que son sensoriales (safeno y sural) y de 3 mixtos. La inervación motora de los músculos del tobillo viene de los nervios peroneo profundo,

peroneo superficial y del tibial. Se ha investigado que la capsula articular de la articulación tibioastragalina, la articulación subastragalina y los ligamentos laterales están muy inervados por los mecanorreceptores, que ayudan a la debida propiocepción. También se ha demostrado la esencialidad de los husos musculares, sobre todo los de los músculos peroneos para la propiocepción del conjunto del tobillo (1).

Un esguince esta descrito como una distensión, rotura parcial o total del ligamento. El ligamento es un sistema estabilizador pasivo de las articulaciones en el que normalmente solo recae en él la carga fisiológica. Esta fuerza ejercida sobre el ligamento es de 1/3 parte de su capacidad y se encuentra entre los valores de 2%-5% de su deformidad (3,5).

El mecanismo lesional de un esguince de tobillo viene dado por varios factores, y siempre sucede por una tracción excesiva que los ligamentos no pueden llegar a resistir junto con una fuerza de la musculatura (3,8).

Los más comunes son por una fuerza repentina de supinación, es decir, un movimiento de inversión, rotación interna y flexión plantar de tobillo, aquí es donde sufren los ligamentos laterales. En este mecanismo se cree que cuanto mayor sea la flexión plantar, mayor será la gravedad del ELT, y puede suceder en el aterrizaje de un salto, solo nuestro pie con el suelo o en un aterrizaje en el pie de otra persona. Un ejemplo claro es en el ámbito del baloncesto, que es la práctica en la que mayor frecuencia de esguinces de tobillo se han registrado (20,3%) comparado con los demás deportes. El 45% suceden en aterrizajes tanto con el suelo como con el pie de otro jugador y otro gran porcentaje por giros (30%), siendo su porcentaje representativo de lesiones de ELT en el deporte un 40-50%. El LPAA es el ligamento que antes se lesiona ante este mecanismo y posterior a él el LPC. Varios estudios respaldan que la lesión de la articulación subastragalina es de 80% en los pacientes con ELT agudos. El LPAP estadísticamente apenas se lesiona salvo que el mecanismo lesional sea muy brusco, ya que a la lesión de este ligamento se le asocian esguinces graves, avulsiones, o dislocaciones. Otro mecanismo lesional que no se ha mencionado es el de las contusiones, estas pueden debilitar tanto al ligamento como una torcedura (1,4,8-10). También está el esguince medial de tobillo, el cual es muy difícil de padecer, este se produce por una pronación, que es una combinación de los movimientos de eversión, flexión plantar y rotación externa. En este mecanismo no solo afectaría al ligamento deltoideo, si el movimiento es excesivo podría llegar a afectar a la sindesmosis (3,8,11).

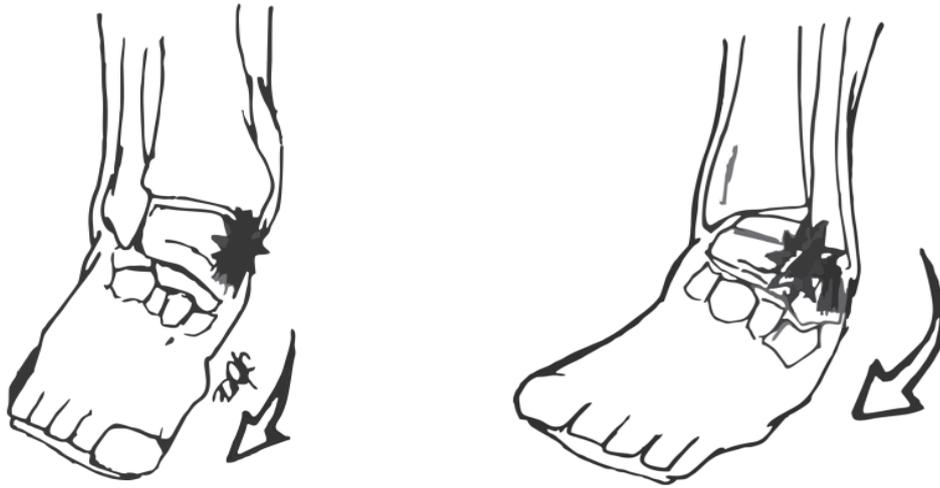


Ilustración 3. Esguince medial y esguince lateral respectivamente (3)

Aparte de los daños en el ligamento también se han podido ver desplazamientos del peroné hacia anterior con respecto a la tibia, esto podría ser muy significativo como factor ante la inestabilidad de tobillo (9).

Los esguinces de tobillos se clasifican en grados según su gravedad, siendo el 1 el más leve hasta el 3 que es el más grave (3):

- Grado I: sucede en la mayoría de los casos, son distensiones o microdesgarros de los cuales la persona expresa un molesto dolor con posibilidad de edema. El paciente puede andar y hacer una marcha normal, aunque dolorosa (2,3,5).
- Grado II: en este grado ya se aprecian roturas parciales en el ligamento. Suele presentarse con edema y equimosis, dolor moderado en la zona localizada y sensibilidad a la palpación. La persona está sujeta a apreciable cojera y dificultad en la marcha (2,3,5).
- Grado III: se habla de ruptura completa del ligamento. Tanto la inflamación como el edema son abundantes junto con la equimosis. Se refiere un dolor intenso, la mayoría de las veces hay incapacitación en la marcha y hay pérdida de la funcionalidad articular (2,3,5).

En la ilustración 4 se puede observar cómo quedarían representados en imágenes los grados de lesión en un ligamento.



Ilustración 4. esguinces de Grado I, II y III respectivamente (12)

En el diagnóstico clínico del esguince de tobillo se debe de tener en cuenta muchas consideraciones, entre ellas están la historia clínica, mecanismo lesional, tolerancia a la carga junto con la evaluación de los huesos y evaluación de ligamentos (1,3,5,8).

- El mecanismo lesional más habitual suele ser el de inversión como hemos descrito anteriormente (1).
- Historia clínica del paciente para poder hacer un análisis específico por si pudiese provenir de algún suceso anterior de esguince de tobillo ya que es probable que de la antigua lesión hayan quedado déficits sensoriomotores y mecánicos (1,3,5,8).
- Tolerancia al soportar carga junto con la evaluación de los huesos. Para ello existen unas reglas llamadas Ottawa, donde se podrán determinar si hay probabilidad de que haya una fractura. Estas tienen en cuenta el dolor en los 6 cm distales en la parte posterior tanto en tibia como en peroné de la tibia, imposibilidad de dar 4 pasos seguidos sin apoyos externos, dolor a la palpación del 5º metatarsiano y dolor en el hueso navicular. Si alguna de estas condiciones se diese sería motivo para una prueba diagnóstica de imagen (3,5,8).
- Evaluación de ligamentos, normalmente se piensa que es lo primero que podría estar afectado cuando se produce un esguince. Para ello palparemos el ligamento afectado dependiendo de cuál sea y aparte se harán pruebas para comprometer al ligamento a una tensión (1,3,5,8).
 - En el caso del LPAA se hace su mecanismo lesional que es el de inversión del pie para ver si hay afectación. Después se hacen las pruebas de estabilidad como es el test del cajón anterior, se trata de un desplazamiento anterior del calcáneo junto con un empuje hacia posterior del tercio distal de la tibia en una posición de flexión plantar del tobillo. Esta técnica es para descartar la ruptura del ligamento, teniendo una especificidad del 97% (1,3,5,8).
 - En el LPC se consigue poner en tensión con una dorsiflexión de tobillo

junto con un varo y una aducción del pie. El test llevado a cabo es muy parecido al del LPAA excepto que se parte de una posición neutra sin ningún tipo de flexión del tobillo (1,3,5,8).

- El LPAP se valora con el test del cajón posterior, se parte de una posición de inicio igual a la del LPAA con la salvedad de que las fuerzas que ejercemos son opuestas, se hace un deslizamiento del pie hacia posterior y desde el tercio distal de la tibia una fuerza a anterior (1).
- Para el ligamento deltoideo se pone en estrés con un valgo de pie y un empuje hacia medial (3).
- Por último, está la sindesmosis en la que se realiza el test squeeze, que como su propio nombre indica es una compresión de tibia y peroné, buscando la aproximación de ambos huesos. Si es positivo daría sintomatología a la zona anterolateral del tobillo (5).

Todas las pruebas son recomendables compararlas con el lado no afecto, también recomiendan hacer las exploraciones 2 veces, una cuando el trauma se produce y otra al cabo de 4 o 6 días, ya que el dolor y el edema puede dar falsos positivos nada más producirse la lesión (3,8).

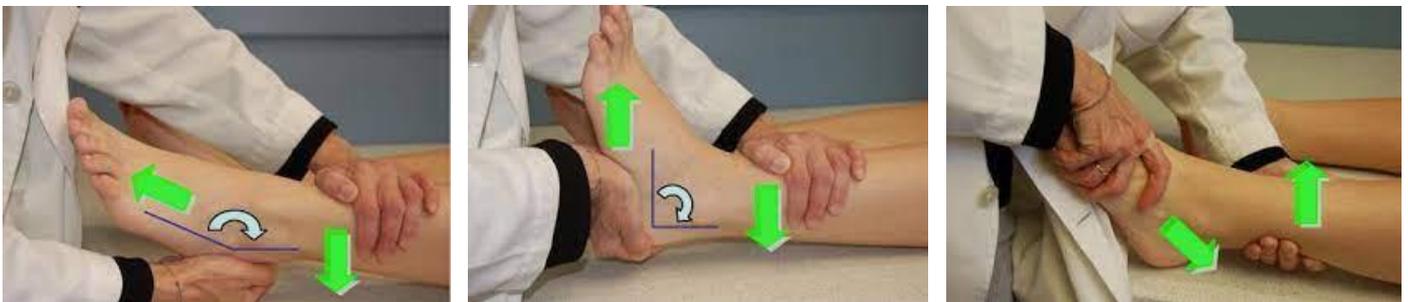


Ilustración 5. Test de cajón anterior (LPAA), test cajón anterior (LPC) y test cajón posterior(13)

Después de conseguir un diagnóstico de lo sucedido, se procede al tratamiento, pero antes de ello se deberán de tener en cuenta las fases lesionadas del tejido:

- Primera fase: es la más aguda y consta de las primeras 72 horas, es la que concierne a la inflamación. Se habla de evitar el apoyo completo (5).
- Segunda fase: está entorno a los 4-10 días donde se inicia la proliferación de las células. Aquí el tejido empieza a cicatrizar y el apoyo parcial es mejor llevado (5).

- Tercera fase: entre los 11 días y 33 semanas, es la llamada proliferación tardía. Es la fase que se caracteriza por el aumento de colágeno (5).
- Cuarta fase: es la última, se dice que es hasta la octava semana y contiene la fase de maduración y modelaje (5).

El tratamiento del ELT estará dirigido a una recuperación completa de los parámetros dañados. En la mayor parte de los casos suele ser conservador y en los más graves con rotura completa serán quirúrgicos. Aún, muchos de los artículos son contradictorios en base al tratamiento que se debe seguir, ya que aún falta mucha evidencia para tener una guía de actuación adecuada para el tratamiento del ELT. En el caso de aplicación de la crioterapia, aparece en un alto porcentaje de protocolos de tratamiento, pero en el artículo de Pascoal et al. podemos ver que su uso no está respaldado aún por evidencia científica (14). Por otro lado, lo que parece si estar claro, es que los protocolos de tratamiento deben ir enfocados a que los pacientes inicien su actividad habitual en el menor plazo de tiempo posible (15).

La evidencia está dirigiendo al tratamiento del ELT por una movilización temprana con un soporte externo, como por ejemplo tobilleras reforzadas para dar mejor estabilidad, frente a una inmovilización completa, con esto se consigue evitar pérdidas sensorio-motoras y mecánicas por inmovilización, mejorando así su recuperación (15).

El tratamiento en una fase aguda se compone de distintos procedimientos:

- ❖ Uso del frío o crioterapia: consiste en la aplicación de un agente externo, que esté a bajas temperaturas para conseguir una vasoconstricción precisa en la zona afectada y también una disminución del dolor como efecto secundario. En los artículos son contradictorios con esta técnica. Su uso es encaminado a la reducción del riego sanguíneo para conseguir un menor edema en la zona, pero al igual que reduce el edema reduce la llegada de agentes necesarios en la cicatrización. Por eso en algunas ocasiones si la inflamación no es mucha o el ELT no es preocupante no se recomienda. Este frío se deberá de colocar entorno a unos 15 min 3-4 veces/día (3,5,16).
- ❖ Se deberá de mantener una compresión adecuada en la zona del tobillo para evitar una inflamación excesiva y así también poder usar esta compresión de manera estabilizadora para no forzar el ligamento (17).
- ❖ El reposo es esencial, dependiendo de la severidad de la lesión, al paciente se le dan indicaciones para hacer una carga parcial yendo con muletas o similar y así, dar descanso a la articulación. Se deberá hacer una carga progresiva en el

tiempo según el dolor lo vaya permitiendo. Los tiempos estipulados están entorno a 3-5 días sin apoyar por un esguince de primer grado, en el segundo grado nada de apoyo los primeros 5 días y posteriormente una carga parcial de un 25% hasta llegar a las 2 semanas donde la carga pasa a ser completa (5,15,16).

- ❖ Dependiendo de la inflamación que se produzca se podrá llevar a cabo una elevación del miembro inferior para reducir el riego sanguíneo a la zona lesionada y así evitar el aumento de tensión (5).
- ❖ Toma de medicamentos antiinflamatorios no esteroides (AINE). Con ellos junto con el hielo se consigue mitigar el dolor, lo que es fundamental para la adecuada restauración de los tejidos. Respecto a la toma de los AINE, tiene un pronóstico bueno en cuanto a la funcionalidad, pero existe evidencia de que en la primera fase puede ir en contra de los objetivos y aumentar la hinchazón, disminuir la recuperación de los ligamentos y aumentar molestias gastrointestinales. Si existe preocupación con estas consecuencias, podremos utilizar el paracetamol, que es igual de eficaz (16,17).
- ❖ Recuperación del movimiento para movilizar los tejidos y así mejorar su integridad junto con su restauración para no hacer patrones disfuncionales y neurofirmas perjudiciales (17,18).

El tratamiento continuaría después de la fase más aguda sobre las 48-72 horas, donde el papel del fisioterapeuta es más prevalente. Aquí se separan los pacientes que siguen un tratamiento de rehabilitación o ejercicios de los que siguen con el tratamiento anterior y no buscan más terapias. La puesta en marcha de ejercicios y técnicas de terapia manual tempranas se ha visto que dan un buen resultado frente a no hacerlas (18).

La continuación del tratamiento del ELT suele ser:

- ❖ Aplicación de una presión sobre un mismo punto en aquellas zonas de dolor en musculatura asociada al ELT (Puntos gatillo) (15).
- ❖ Aplicación de masaje transversal profundo denominado Cyriax sobre el ligamento (5,15).
- ❖ Masaje y masoterapia en todas las zonas lesionadas para dar estímulos sensitivos a la piel, articulaciones y músculos y la relajación de estos últimos (15,17).
- ❖ Movilizaciones pasivas articulares. Hay varios tipos para darle movilidad a la articulación y poder ganar así rango de movimiento (ROM) y funcionalidad al tobillo (19):

- Movilización anteroposterior del astrágalo: el pie tiene que estar en una dorsiflexión de tobillo, ahí el fisioterapeuta hará impulsos sobre el astrágalo para hacer una movilización hacia posterior. Existe técnica manipulativa sobre este movimiento(19).
- Movilización de la tibia respecto al astrágalo, la finalidad es la misma que la anterior movilización con las características de que el empuje ahora es sobre la tibia hacia posterior, por lo que el astrágalo se interiorizaría (5).
- Movilización distal del peroné: se puede hacer de dos formas según sea la lesión. Una se realiza con un empuje en la cabeza del peroné hacia posterosuperior y otra con empuje a anteroinferior, por lo general será del primer modo (19).
- Movilizaciones en 8 abrazando el calcáneo con ambas manos (5).
- Decoaptación de la articulación tibiotarsiana. Con ambas manos se coge el pie a la altura de la cabeza del astrágalo y se hace tracción hasta llegar a barrera articular, ahí es cuando se realiza la técnica manipulativa de alta velocidad y poco recorrido. También se puede utilizar como forma decoaptativa sin llegar a manipular la articulación (5,15).
- Movilizaciones suevas y simples de los movimientos propios del tobillo para recuperar control motor y sensorial y estiramientos para recoger información propioceptiva (5,17).

Si se consigue el rango completo de la articulación en ese momento y no duele, podremos hacer una sobrepresión (17).

- ❖ Movilizaciones activas y resistidas. Dentro de las resistidas se podría englobar los ejercicios de fuerza como isométricos o de otro tipo. Estas movilizaciones son una de las técnicas más efectivas para disminuir las deficiencias generadas en este tiempo lesional. Estas movilizaciones hacen activar mecanismos de comunicación entre células para dar como consecuencia cambios necesarios en las propiedades químicas y mecánicas de los tejidos, como por ejemplo la buena reorganización de las fibras de colágeno (3,17).
- ❖ Ejercicios propioceptivos en cadena cinética abierta, semiabierta o cerrada y entrenamiento de coordinación. Es importante conseguir una buena recepción de información nerviosa para poder adaptar nuestro cuerpo a las fuerzas que nos sometemos, ya que un enlentecimiento del tiempo de reacción no recuperado puede ser consecuencia para ICT (3-5,16).

Para ver la progresión en la evolución de la lesión se mide el ROM y la fuerza.

- El ROM que se quiere ganar se suele medir con un goniómetro manual por

ser el más accesible a la población, pero su principal desventaja es su error, teniendo un $\pm 8,4^\circ$ interobservador y $\pm 9,6$ intraobservador. Por ello la medición del progreso estaría justificada que fuese con un goniómetro digital, numerosos estudios dan su validez a goniómetros digitales con aplicaciones móviles. Estos goniómetros utilizan la tecnología combinada de acelerómetros, magnetómetros, giroscopio, e incluso por fotometría. Estos goniómetros digitales mencionados tienen una fiabilidad mayor que los manuales, estando su error en unos parámetros bien considerados ($\pm 2,7^\circ$ interobservador y $\pm 4,6^\circ$ intraobservador) (20).

- La fuerza es medida con un dinamómetro isocinético, donde se podrá comprobar la fuerza que tiene el paciente en la articulación del tobillo en el plano sagital. La fuerza que se mide habitualmente en etapas tempranas después de un proceso lesional de este tipo como lo es el ELT, es la fuerza isométrica, siendo esta la primera fuerza que se entrena en un proceso lesional de este tipo. De esta manera se puede medir de una manera objetiva la fuerza isométrica de flexores plantares y dorsales. (3,21).

El ELT tiene una importante representación en el porcentaje de lesiones musculoesqueléticas destacándose en el ámbito del deporte (22). Es tanto, que le pasa a 1 cada 10.000 personas al día y constituye hasta un cuarto de las lesiones deportivas que se encuentran, aunque se cree que el porcentaje podría ser mayor, ya que parece que alrededor del 50% de la población que presenta ELT no busca tratamiento profesional (8,23).

Aunque solo sea un 50% de las personas que sufren ELT las que buscan un tratamiento profesional, es una gran carga económica para la sociedad. Esto es debido al alto porcentaje de personas que padecen ELT que afectan a la actividad económica en el sector de la salud tanto directa como indirectamente. Directamente mediante servicios de emergencias, consultas, rehabilitación, materiales, medicamentos e indirectos por bajas en los trabajos o reducción del rendimiento en el mismo (9,14). Estos costos pueden llegar a ser más elevados ya que después de padecer ELT las personas suelen desarrollar otros problemas debido a la disminución de propiocepción en el tobillo. Estos problemas procedentes de la lesión primaria pueden ser varios, en los que se incluyen, una disminución de calidad de vida y de actividad física, insuficiencias sensoriomotoras y otros más anatómicos como tendinitis rotuliana, fascitis plantar, síndrome de la cintilla iliotibial, dolor en zona medial de la rodilla y la inestabilidad crónica de tobillo (ICT). Esta última es la más susceptible, viene dada por una mala estrategia en el tratamiento de los esguinces de tobillo, hasta con un 80% de probabilidades de pa-

decerla y esta misma da paso a un 68%-78% de osteoartritis de tobillo a largo plazo (24-26). Las personas que tienen ICT sienten inestabilidad funcional y mecánica en el tobillo, con ello el miedo a padecer recaídas o recidivas aumenta y se ve repercutido en la calidad de vida de las personas. La ICT se asocia a síntomas residuales prolongados en el tiempo como déficit de fuerza, control neuromuscular, disminución del rango de movimiento, mala artrocinemática, dolor persistente e hinchazón o retardo en la reacción de los músculos peroneos (4,23,27).

Dentro del ámbito de lesiones en el deporte las más comunes son las ligamentosas como distensiones y esguinces que es representado con un 36%, siendo de este un 72% lesiones ligamentosas de la articulación del tobillo (5).

Se están haciendo nuevos estudios con el objetivo de mejorar la rehabilitación, prevención, rendimiento deportivo y ROM. Entre otras, la técnica de easy flossing, flossing o flossband parece ser apropiada para conseguir estas mejoras. En los últimos años se está extendiendo mucho en el mundo de los fisioterapeutas y también en el ámbito del deporte (28). Esta técnica se implementó en el 2013, debido a ello aún no hay evidencia suficiente sobre ella (21).

Esta técnica se basa en una compresión en la zona donde se quiere intervenir, utilizando para ello bandas de látex. Normalmente tienen un tamaño estándar de 5 cm de ancho, espesor sobre 1,5 mm y un largo de 2 m aproximadamente, pero pueden presentar diferentes medidas en función la zona que vayamos a comprimir (28,29).

La compresión de la banda está estipulado que sea con un 50% de superposición entre capa y capa, siendo la aplicación del vendaje de distal a proximal, con un estiramiento entorno al 50%-90% según los estudios actuales, pero aún se está estudiando, dado que no se ha llegado a un porcentaje exacto en el que actuar. Esto ha sido debido a varios factores como por ejemplo la zona en la que se va a intervenir o la resistencia de la banda dependiendo de los fabricantes (29).

Su momento de aplicación de la técnica aún no está aún bien definido ya que la mayoría de los estudios es para el rendimiento deportivo y no para la recuperación de lesiones.

En cuanto a la aplicación de la banda de compresión en la zona del tobillo se suele hacer de dos formas, una es envolviendo circularmente desde el medio pie hasta tercio distal de tibia y peroné por encima de maléolos. La segunda es similar salvo que se empieza circular y en la zona del empeine se dan 3 vueltas en forma de 8 y se acaba circularmente igual que se empieza por encima de ambos maléolos como en la otra. En ambas la terminación se entrelaza con la vuelta anterior (30,31).



Ilustración 6. Flossing en tobillo (32)

La duración de la oclusión deberá de ser entorno a 2-3 minutos debido a que obstruye parcialmente el riego sanguíneo y sería contraproducente estar más tiempo. Mientras la banda esta puesta se han de realizar ejercicios pasivos o activos del tobillo llegando a veces a rangos extremos del movimiento (33).

Aquí es donde entran las contraindicaciones que tiene este tipo de técnicas, al ser un método en el que está en contacto con la piel y ejerce una compresión, mayoritariamente las contraindicaciones son vasculares y afecciones en la piel (34).

Contraindicaciones (34):

- Heridas abiertas o graves irritaciones en la piel
- Alergias al material (mayoritariamente caucho)
- Enfermedades agudas por microorganismos
- Trombosis y enfermedades venosas
- Tumores por riesgo de metástasis
- Insuficiencia cardiaca por riesgo de sobrecarga de volumen
- Enfermedades inflamatorias crónicas
- Toma de inhibidores de coagulación

Por último, hay una contraindicación relativa, que no es más que el paciente se sienta agobiado con la técnica(34).

Los movimientos utilizados mientras la banda de flossing está envuelta en el paciente,

son sobre todo de movilidad articular incluyendo a menudo ejercicios funcionales como sentadillas o lunge/estocada que son zancadas con el pie afecto por delante, donde se fuerza una flexión dorsal. Estos movimientos/ejercicios dependiendo del estudio se hacen una única vez o varias veces si lo que se lleva a cabo son series. Después de la retirada de la banda se recomienda caminar durante algún minuto para restaurar el flujo sanguíneo previo, aunque si es un descanso entre serie y serie se les indica que hagan movimientos circulares para aliviar la zona después de la presión de la banda hasta unos 2 minutos que comience la siguiente serie (28,33).

Antes de la aplicación se pide hacer un breve calentamiento de bici estática o ejercicios dinámicos y progresivos (21,33)

La presión ejercida con el FB suele ser en la mayoría de los casos entre 160 y 180 mm Hg (33,35). Según el estudio de Galis et al, la presión óptima se acerca más a 150 que a 200 mm Hg, ya que en 200 se vieron disminuidos varios parámetros medidos y esto podría indicar que se trata de una presión perjudicial (21). Para poder poner la banda a esa presión existen sensores como Kikuhime, el cual se ha demostrado que es fiable y su colocación habitualmente es en la cara anterior de la tibia (36).

La compresión que se consigue hacer con esta banda presenta unos efectos fisiológicos tales como reperusión de sangre al músculo, aumento de catecolaminas y hormona de crecimiento, reduce la respuesta inflamatoria ya que reduce la entrada de mediadores inflamatorios, mejora en el acoplamiento excitación-contracción en músculos y además influye en la tensión y en el cizallamiento de la fascia junto con sus mecanorreceptores (21,28,33,35).

Todos estos efectos parece que son precursores de una mejora sustancial de la zona en la que se interviene. Muchos de los estudios con el FB avalan una mejora de la disminución de dolor tanto durante la aplicación de FB como posterior a ella, mejora de la fuerza, estabilización, aumento de ROM, mejora en el rendimiento deportivo como sprints y saltos. En casos menos estudiados pero patológicos, se han encontrado beneficios mediante su aplicación en tendinopatía aquilea, en Osgood-Schlatter y reducción de síntomas en pacientes con Keimböck, (21,37,38).

- La mejora del dolor de estos casos patológicos es posible medirla mediante una escala analógica visual (EVA). Esta escala consiste en una línea horizontal de 10 centímetros de largo, del 0 al 10. El extremo del lado izquierdo corresponde a no tener dolor que sería el 0 y el extremo derecho con el peor dolor que se siente que sería el 10. Se podrá valorar como dolor leve si el paciente señala por debajo de 3 centímetros, dolor moderado entre los 4 y 7 y por últi-

mo severo si supera los 8 centímetros (27,39).

Sin embargo, aún no se sabe hasta donde podría llegar la técnica, numerosos estudios han investigado en un uso enfocado en el rendimiento deportivo y no tanto en vistas a un proceso patológico, por lo que aún no se sabe si esta técnica podría conseguir acelerar la rehabilitación (33). Lo que sí se sabe es que al cabo de 7 horas tras la aplicación de FB aún había un aumento significativo en la dorsiflexión del tobillo (37).

Respecto a la recuperación después de hacer un ejercicio intenso y valorar la dolencia muscular retrasada inicialmente (DOMS son las siglas en inglés, Delayed Onset Muscle Soreness) solo se han hecho dos estudios, uno en hombro de Prill et al y otro en piernas de Gorny y Stöggel. En el estudio de hombro los participantes con FB remitieron una gran mejoría en cuanto a la DOMS (a las 24 y 48 horas), mientras que el estudio con FB en piernas no obtuvo ningún tipo de mejoría. Se cree que esto pudo haberse debido a la diferencia de aplicación en la técnica, ya que cuando la técnica se estaba implementando en hombros se hicieron ejercicios de movilidad activa, por el contrario, en el otro estudio los participantes no efectuaron ningún tipo de movimiento. Se ha demostrado que los beneficios provienen del movimiento activo mientras la técnica se está empleando. Por tanto, si se busca el objetivo de mejorar tendría que ser con movimientos simultáneamente al uso de FB (21,38).

Debido a que las personas con déficit de ROM en la dorsiflexión de tobillo tienen un factor predisponente de hasta 5 veces más a tener un esguince, el tratamiento con FB estaría indicado para el ELT tanto para la mejora del rendimiento como para su prevención, ya que es una técnica que al parecer mejora el ROM de dorsiflexión, la fuerza, el rendimiento y disminuye el dolor (35). Este ROM de dorsiflexión es el más importante debido a que muchas deficiencias vienen a partir de tenerlo disminuido, se ve afectado por la mala artrocinemática talocrural, donde se ven restricciones de movimiento del astrágalo hacia posterior (8).

El progreso de una rehabilitación se puede seguir con una serie de medidas conseguidas por la escala the Foot and Ankle Ability Measure (FAAM). Esta escala contiene dos subescalas, una va sobre las de actividades de la vida diaria y otra sobre deportes. La de actividades de la vida diaria contiene 21 pruebas y la de deportes 8. Cada prueba se mide con la escala Likert que tiene 5 puntos, el 0 como incapacidad de poder hacerlo y el 4 como ninguna dificultad. Al final de estas subescalas la puntuación será de 0 a 100%, siendo 100% una buena funcionalidad en el pie y tobillo y 0% la incapacidad de hacer cualquiera de las actividades de la vida diaria. Esta es una esca-

la confiable para lesiones musculoesqueléticas de miembros inferiores (18,27).

Tras la revisión bibliográfica realizada, se puede deducir que el esguince de tobillo en jugadores de baloncesto es la lesión más prevalente con diferencia, siendo esta un 40-50% de todas las lesiones. Se sabe que un 50% de personas buscan tratamiento profesional y el otro 50% no. De esas personas que buscan tratamiento profesional, un 80% puede evolucionar a padecer ICT; esto puede ser debido a una mala estrategia en el tratamiento de la lesión.

Este estudio pretende mejorar esta estrategia de tratamiento para esguinces de tobillo en jugadores de baloncesto y buscar más posibilidades de prosperar ante la lesión con una mejora de fuerza, dolor, ROM y funcionalidad. Mejorar estas variables será clave para la buena recuperación del jugador de baloncesto ante su lesión en el tobillo, sobre todo la de ROM, que es la variable que más destaca en los estudios sobre la importancia de la mejora del ELT. Esto se quiere conseguir utilizando la técnica de easy flossing junto con el tratamiento habitual. Se ha visto que varios de los profesionales fisioterapeutas lo usan en sus consultas y muchos otros profesionales lo usan tanto para la recuperación, para quitar el dolor en ejercicios dolorosos, para el rendimiento deportivo, pero no hay una clara evidencia de los beneficios o efectos que llega a tener esta técnica por ser poco conocida y novedosa. Cada vez se ve más en las clínicas, pero sin un claro efecto.

5. Evaluación de la evidencia

5.1 Estrategia de búsqueda bibliográfica

Las bases de datos que han sido utilizadas son: PudMed y EBSCO. En esta última con la selección de bases de datos fueron → Academic Search Complete, E-Journals, CINAHL Complete y MEDLINE Complete.

Se han hecho búsquedas en las cuales se aplicaron filtros de → últimos 5 años y ensayos clínicos. En algunas sin filtros dado que el tema no es extenso aún en la sociedad y no hay muchas publicaciones sobre ello.

Términos libres	DeCs	MeSH
- Physiotherapy - Physical therapy - Physiotherapy treatment	- Physical therapy modalities - Physical therapy specialty	- Physical therapy modalities - Physical therapy specialty
- Anatomy	- Anatomy	- Anatomy
- Ankle	- Ankle	- Ankle
- Ankle sprain	- Ankle injuries	- Ankle injuries
- Pain	- Pain	- Pain
- Strenght	- Muscle strenght	- Muscle strenght
- Range of mobility	- Range of motion, articular	- Range of motion, articular
-Easy flossing - Floss band - Medical flossing - Flossbands - Mobility bands - Flossband - Dental		

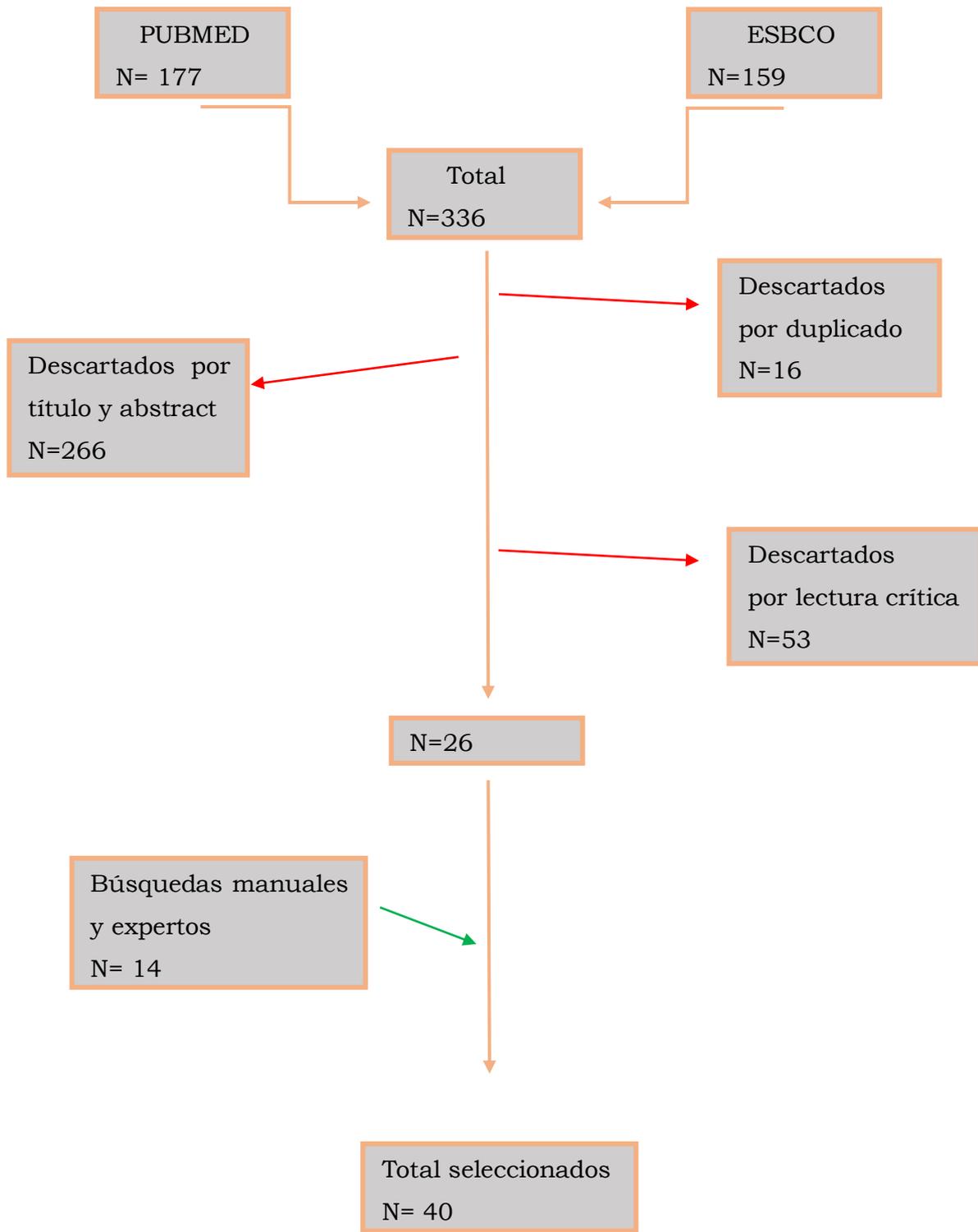
Estrategia de búsqueda en PudMed (Anexo 1):

Búsqueda	Encontrados	Utilizados
((("Physical Therapy Modalities"[Mesh] OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh]) AND "Ankle Injuries"[Mesh]) AND "Range of Motion, Articular"[Mesh]) AND "Pain"[Mesh]) AND "Muscle Strength"[Mesh]	0	0
(("Physical Therapy Specialty"[Mesh] OR "Physical Therapy Modalities"[Mesh]) AND "Ankle Injuries" [Mesh]). Filtros: publicados en los últimos 5 años	119	13
easy flossing OR floss band OR flossband OR flossbands NOT dental	26	7
mobility bands. Filtros: publicados en los últimos 5 años y ensayos clínicos	11	2
Medical bands Filtros: publicados en los últimos 5 años y ensayos clínicos	20	2

Estrategia de búsqueda en EBSCO

Búsqueda	Encontrados	Utilizados
Physical therapy modalities OR physical therapy specialty AND pain AND Muscle strength AND range of motion, articular AND ankle injuries	0	0
Physical therapy modalities OR physical therapy specialty AND ankle injuries	109	8
easy flossing OR floss band OR medical flossing OR flossband OR flossbands NOT dental	50	4

5.2 Flujograma



6. Objetivos

6.1 Objetivo general:

Valorar la eficacia de la inclusión del tratamiento de easy flossing en el tratamiento habitual en jugadores de baloncesto amateur entre 18 y 40 años que han sufrido un esguince de tobillo de grado I o II en la variación de la fuerza de flexores plantares y dorsales, el dolor, el ROM en flexión plantar y dorsal y la funcionalidad de pie y tobillo.

6.2 Objetivo específico:

- Valorar la eficacia de la inclusión del tratamiento del easy flossing en el tratamiento habitual en jugadores de baloncesto amateur entre 18 y 40 años que han sufrido un esguince de tobillo de grado I o II en la variación de la fuerza isométrica con respecto a los flexores plantares, medida mediante un dinamómetro isocinético.
- Valorar la eficacia de la inclusión del tratamiento del easy flossing en el tratamiento habitual en jugadores de baloncesto amateur entre 18 y 40 años que han sufrido un esguince de tobillo de grado I o II en la de la fuerza isométrica con respecto a los flexores dorsales, mediante un dinamómetro isocinético.
- Valorar la eficacia de la inclusión del tratamiento de easy flossing en el tratamiento habitual en jugadores de baloncesto amateur entre 18 y 40 años que han sufrido un esguince de tobillo de grado I o II en la variación del dolor. Medido gracias a la escala EVA.
- Valorar la eficacia de la inclusión del tratamiento de easy flossing en el tratamiento habitual en jugadores de baloncesto amateur entre 18 y 40 años que han sufrido un esguince de tobillo de grado I o II en la variación del ROM en flexores plantares. Medido con un goniómetro digital.
- Valorar la eficacia de la inclusión del tratamiento de easy flossing en el tratamiento habitual en jugadores de baloncesto amateur entre los 18 y 40 años que han sufrido un esguince de tobillo de grado I o II en la variación del ROM en flexores dorsales. Medido con un goniómetro digital.

- Valorar la eficacia de la inclusión del tratamiento de easy flossing en el tratamiento habitual en jugadores de baloncesto amateur entre 18 y 40 años que han sufrido un esguince de tobillo de grado I o II en la variación de la funcionalidad de pie y tobillo mediante las mediciones del cuestionario FAAM.

7. Hipótesis conceptual

La inclusión del tratamiento de easy flossing en el tratamiento habitual es más efectivo que solo el tratamiento habitual en jugadores de baloncesto amateur entre los 18 y 40 años que han sufrido un esguince de tobillo de grado I o II, con respecto a la fuerza de flexores plantares y dorsales, al dolor, al ROM de flexión plantar y dorsal y a la funcionalidad de pie y tobillo.

8. Metodología

8.1 Diseño

El estudio será experimental, donde habrá dos grupos, el grupo control donde se le hará el tratamiento habitual en el tobillo afecto y el grupo experimental, los cuales recibirán ese mismo tratamiento habitual que el grupo control añadiéndole la técnica del easy flossing; analítico, porque queremos evaluar la respuesta a un tratamiento determinado; longitudinal en el tiempo, ya que se van a medir las variables más de una vez. Por último, es también prospectivo, donde se evaluará antes del procedimiento del estudio y después, de forma que se podrán enfrentar los resultados de cada medición. Por las características de la intervención, no habrá cegamiento.

La muestra la dividirá el fisioterapeuta experto en bioestadística en dos grupos, el grupo control y grupo experimental. La dividirá de manera que aleatorizará la muestra con un programa de Microsoft Excel® por números pares e impares.

Se comparará la efectividad de ambos tratamientos gracias a las mediciones pre y post intervención sobre las variables de fuerza en flexores plantares y dorsales, dolor, ROM de flexión plantar y dorsal y por último de la funcionalidad de pie y tobillo.

En cuanto a aspectos éticos, será necesaria la aprobación del Comité de Ética de Investigación Clínica (CEIC) del Hospital Universitario 12 de Octubre (anexo 3). Estos principios éticos recogidos en la actualización de octubre del 2013 se basarán en la Declaración de Helsinki y también en la declaración de Tokio. Estas declaraciones están promulgadas en representación de requisitos éticos y morales para la investigación médica en seres humanos.

Antes de toda intervención, los participantes tendrán que rellenar la documentación necesaria para poder ser incluido en el estudio. Un documento será el de información al paciente donde vendrá toda la información sobre el desarrollo de la intervención, el objetivo que se busca y sus posibles efectos adversos (anexo 4) y el otro documento que tendrá que cumplimentar será el del consentimiento informado (anexo 5)

También se les informará en todo momento de los derechos de anulación, rectificación, cancelación y oposición de sus datos (ARCO), regulados por la Ley orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de protección de datos y garantía de los derechos digitales (LOPD), publicada en el boletín oficial del estado. Esto quiere decir que se respetará y garantizará la protección de sus datos junto con su anonimato.

8.2 Sujetos de estudio

La población diana son hombres y mujeres jugadores amateur de baloncesto, que estén en un rango de edad de 18 y 40 años que hayan sufrido un ELT de I o II grado.

La muestra para el estudio se hará por un muestreo no probabilístico consecutivo. Será primordial que la muestra sea homogénea, de este modo podrán intervenir en el estudio y serán derivados al Hospital Universitario del 12 de Octubre. El objetivo es inferir los resultados obtenidos a la población diana.

La población del estudio son hombres y mujeres jugadores amateur de baloncesto, que estén en un rango de edad de 18 y 40 años que hayan sufrido un ELT de I o II grado, y que hayan acudido al servicio de urgencias de la Comunidad de Madrid. Esta población ha sido elegida por la alta incidencia de los ELT que hay en este deporte, y es la edad habitual tanto en deportistas amateur como en profesionales.

Estos pacientes que acudan a urgencias irán siendo seleccionados para el estudio en el Hospital Universitario del 12 de Octubre.

La muestra del estudio vendrá definida por los criterios de inclusión y exclusión, donde los sujetos tendrán que cumplir los criterios de inclusión y exclusión.

Criterios de inclusión:

- ✓ Ser deportista amateur de baloncesto.
- ✓ Padecer ELT de I y II grado.
- ✓ Estar en la segunda fase lesionada de tejido (cuando se inicia la proliferación, a los 4-10 días).
- ✓ Tener entre 18 y 40 años.

Criterios de exclusión:

- ✓ Pacientes con esguince de III o fractura.
- ✓ Patología anterior a la segunda fase (4-10 días).
- ✓ Pacientes que se hayan sometido con anterioridad a procesos quirúrgicos del tobillo a tratar.
- ✓ Ser jugador profesional o federado por ir a seguros privados.
- ✓ Jugadores menores de 18 años por su dificultad de hacerles estudios.
- ✓ Enfermedades sistémicas.
- ✓ Problemas de cognición.

- ✓ Alteraciones en la piel como heridas o quemaduras.

8.3 Variables

Las variables utilizadas en este estudio para la comprobación de la mejoría en el tratamiento son:

Variable	Tipo	Clase	Forma de medirla	Unidad de medida
<i>Fuerza isométrica flexión plantar</i>	Cuantitativa continua	Dependiente	Dinamómetro isocinético	Newton
<i>Fuerza isométrica flexión dorsal</i>	Cuantitativa continua	Dependiente	Dinamómetro isocinético	Newton
<i>Dolor</i>	Cuantitativa continua	Dependiente	Escala EVA	0-10 cm
<i>ROM flexión plantar</i>	Cuantitativa continua	Dependiente	Goniómetro digital	Grados
<i>ROM flexión dorsal</i>	Cuantitativa continua	Dependiente	Goniómetro digital	Grados
<i>Funcionalidad pie y tobillo</i>	Cuantitativa continua	Dependiente	Foot and Ankle ability Measure (FAAM)	0%-100%
<i>Tratamiento</i>	Cualitativa dicotómica	Independiente	-	0: grupo control 1: grupo experimental
<i>Momento de medición</i>	Cualitativa dicotómica	Independiente	-	0: pre intervención 1: post intervención

Variables dependientes:

- La fuerza isométrica de flexión plantar y dorsal son variables dependientes cuantitativas continuas. La medición será mediante un dinamómetro isocinético.

co, siendo la unidad de medida el Newton. Se evaluará tanto la fuerza isométrica de flexión plantar como la de flexión dorsal por separado. Se harán dos mediciones, un pre y otro post tratamiento de cada fuerza isométrica.

- El dolor es una variable dependiente cuantitativa continua ya que lo mediremos con la escala EVA, siendo medible en centímetros el punto exacto que nos indique el paciente. Consiste en una línea horizontal de 10 centímetros, siendo el punto 0 la ausencia de dolor y situado en el extremo izquierdo y el 10 el dolor máximo situado en el extremo derecho. Se podrá valorar como dolor leve si el paciente señala por debajo de 3 centímetros, dolor moderado entre los 4 y 7 y por último severo si supera los 8 centímetros.
- El ROM tanto de la flexión plantar como la dorsal son variables dependientes cuantitativas continuas. Realizaremos la medición con un goniómetro digital, que lo expresará en grados de movimiento y pueden darse decimales en los grados medidos. La colocación será en la cara dorsal del escafoides del pie.
- La funcionalidad del pie y tobillo medida por la escala FAAM es una variable cuantitativa continua, ya que la medición final es expresada en un porcentaje, pero dentro de esta escala hay dos subescalas las cuales se interpretan por la escala de medición llamada Likert, la cual es una variable cualitativa ordinal ya que mide del 0 al 4. El 0 como incapacidad de poder hacerlo y el 4 ninguna dificultad. En nuestro caso al ser un estado patológico muy agudo para hacer pruebas deportivas, solo tendremos en cuenta la subescala de la vida diaria. Una vez medida la subescala entera, se sacará el porcentaje de la funcionalidad del pie y tobillo.

8.4 Cálculo del tamaño muestral

Para que el estudio tenga una población diana representativa sobre las diferencias significativas entre ambos grupos, el grupo control y el experimental, se debe de hacer un cálculo de tamaño muestral. Esto se conseguirá con la fórmula:

$$n = \frac{2K * SD^2}{d^2}$$

Siendo:

n: el número de sujetos que hay por cada grupo, al que le sumaremos un 15% para evitar posibles reducciones del tamaño muestral durante el proceso del estudio.

K: constante determinada por la potencia estadística y el nivel de significación

SD: es la desviación estándar o típica

d: precisión del pre y el post intervención

Tendremos en cuenta que se trata de un estudio en el ámbito de la salud, por lo que deberemos de tener un nivel de significación (α) del 5% y un poder estadístico ($1-\beta$) del 80%. Esto corresponde a que la k tenga el valor de 7,8.

Poder estadístico ($1-\beta$)	Nivel de significación (α)		
	5%	1%	0,10%
80%	7,8	11,7	17,1
90%	10,5	14,9	20,9
95%	13	17,8	14,3
99%	18,4	24,1	31,6

El tamaño muestral se realiza para las variables de dolor, funcionalidad y ROM de dorsiflexión. No se han encontrado los datos necesarios para el cálculo de las variables de fuerza.

Tanto para el ROM de flexión dorsal como para el dolor, hemos usado el artículo “Effects of two proprioceptive training programs on ankle range of motion, pain, functional and balance performance in individuals with ankle sprain” de Lazarou et al (22).

	Baseline	Follow-up 1	Follow-up 2	X ² value (df)
PRI (0–45)	7 (4)	1 (1)	4 (3)	16.6 (2)*
VAS (0–10)	2.0 (1.6)	0.4 (0.4)	1.3 (1.0)	12.4 (2)*
PPI (0–5)*	1 (0.2)	0 (0.1)	1 (0.2)	9.9 (2)*
DF ROM (degrees)	7 (3)	13 (3)	15 (2)	12.4 (2)*
Ant-post SI (degrees)	2.6 (0.6)	2.6 (0.3)	2.5 (0.4)	0.4 (2)
Med-lat SI (degrees)	1.9 (0.5)	1.7 (0.5)	1.6 (0.4)	1.1 (2)
Overall SI (degrees)	3.1 (0.7)	3.0 (0.6)	2.9 (0.6)	2.3 (2)
Rising on heel	0 (0.10)	10 (5.10)	7.5 (0.10)	11.4 (2)*
Rising on toes	0 (0.0)	5 (0.10)	7.5 (0.10)	12.9 (2)*
Total rises	0 (0.10)	15 (5.20)	15 (0.20)	12.4 (2)*
Distance hop (cm)	65.6 (17.0)	100.3 (17.0)	77.0 (17.6)	12.6 (2)*
Time hops (sec)	2.9 (0.6)	2.1 (0.2)	2.1 (0.3)	15.2 (2)*

At baseline, follow-up 1 and follow-up 2, means (SD) are reported, except to the PPI, rising on heel, rising on toes and total rises ordinal data for which median scores (minimum, maximum) are reported; *significant difference ($p < 0.05$); PRI: Pain Rating Index, VAS: Visual Analogue Scale, PPI: Present Pain Index, DF ROM: Dorsiflexion Range of Motion, Ant-post SI: Anterior-posterior Stability Index, Med-lat SI: Medial-lateral Stability Index.

Ilustración 7. Diferencia del pre y el post después de 8 semanas en el dolor (VAS) y el ROM de dorsiflexión (DF ROM) (22).

En la ilustración 8 podemos ver como se realiza el tamaño muestral de la escala EVA, los valores se han cogido de la tabla de la ilustración 7 y son los señalados, siendo 1,6 la desviación estándar común y 0,7 la diferencia mínima a detectar, sacada del 2.0 al

1.3. Dádonos la cantidad de 97 sujetos en cada grupo para que el tamaño de la muestra sea adecuado.

Calculadora de Tamaño muestral GRANMO
Versión 7.12 Abril 2012

Català Castellano English

Medias : Dos medias independientes

Riesgo Alfa: 0.05 0.10 Otro

Tipo de contraste: unilateral bilateral

Riesgo Beta: 0.20 0.10 0.05 0.15 Otro

Razón entre el número de sujetos del grupo 1 respecto del grupo 2:

Desviación estándar común:

Diferencia mínima a detectar:

Proporción prevista de pérdidas de seguimiento:

calcula Limpia resultados Limpia todo Selecciona todo Imprimir

23/05/2022 10:19:46 Dos medias independientes (Medias)

Aceptando un riesgo alfa de 0.05 y un riesgo beta de 0.2 en un contraste bilateral, se precisan 97 sujetos en el primer grupo y 97 en el segundo para detectar una diferencia igual o superior al 0.7 unidades. Se asume que la desviación estándar común es de 1.6. Se ha estimado una tasa de pérdidas de seguimiento del 15%.

Proporciones

Medias

Dos medias independientes

Medias apareadas (repetidas en un grupo)

Observada respecto a una de Referencia

Medias apareadas (repetidas en dos grupos)

Estimación Poblacional

Análisis de la varianza

Potencia de un contraste

Otras

Ilustración 8. calculo muestral del dolor

En la ilustración veremos el tamaño muestra de la variable de ROM, utilizando una desviación estándar de 3 y con una diferencia mínima a detectar de 8 (15-8). Dádonos como resultado 3 sujetos por cada grupo para el tamaño de la muestra.

Calculadora de Tamaño muestral GRANMO
Versión 7.12 Abril 2012

Català Castellano English

Medias : Dos medias independientes

Riesgo Alfa: 0.05 0.10 Otro

Tipo de contraste: unilateral bilateral

Riesgo Beta: 0.20 0.10 0.05 0.15 Otro

Razón entre el número de sujetos del grupo 1 respecto del grupo 2:

Desviación estándar común:

Diferencia mínima a detectar:

Proporción prevista de pérdidas de seguimiento:

calcula Limpia resultados Limpia todo Selecciona todo Imprimir

23/05/2022 10:24:19 Dos medias independientes (Medias)

Aceptando un riesgo alfa de 0.05 y un riesgo beta de 0.2 en un contraste bilateral, se precisan **3** sujetos en el primer grupo y **3** en el segundo para detectar una diferencia igual o superior al 8 unidades. Se asume que la desviación estándar común es de 3. Se ha estimado una tasa de pérdidas de seguimiento del 15%.

Proporciones

Medias

- Dos medias independientes
- Medias apareadas (repetidas en un grupo)
- Observada respecto a una de Referencia
- Medias apareadas (repetidas en dos grupos)
- Estimación Poblacional
- Análisis de la varianza
- Potencia de un contraste

Otras

Ilustración 9. calculo muestral del ROM de dorsiflexión

Para el de funcionalidad se usó el artículo “Four-week ankle-rehabilitation programs in adolescent athletes with chronic ankle instability” de Cain et al (40).

Resultados informados por el paciente

Medida de habilidad de pie y tobillo- Actividades de la vida diaria	10,68%							
Banda de resistencia	87.40	6 8.07	89.68	6 9.24	2.28	6 7.43	0,03 (3.92, 3.99)	0,56 (3.21, 2.09)
Junta BAPS	89.40	6 8.39	92.86	6 9.10	3.46	6 6.58	0,15 (3.96, 4.26)	0,42 (2.92, 2.08)
Combinación	85.36	6 11.42	91.31	6 8.80	5.95	6 4.66	0,42 (3.45, 4.30)	
Control	89.07	6 10.14	91.02	6 9.38	1.95	6 11.67		

Ilustración 10. diferencia del pre y el post después de 4 semanas de la funcionalidad del tobillo (40)

Por último, hacemos el cálculo muestral de la funcionalidad de pie y tobillo. Tenemos en cuenta las estadísticas señaladas en la ilustración 10. Para el cálculo muestral usaremos la desviación estándar que es 8,07 y una diferencia mínima a detectar de 10,68. Esta vez el tamaño muestral es de 11 sujetos en cada grupo.

Calculadora de Tamaño muestral GRANMO
Versión 7.12 Abril 2012

Català Castellano English

Medias : Dos medias independientes

Riesgo Alfa: 0.05 0.10 Otro

Tipo de contraste: unilateral bilateral

Riesgo Beta: 0.20 0.10 0.05 0.15 Otro

Razón entre el número de sujetos del grupo 1 respecto del grupo 2:

Desviación estándar común:

Diferencia mínima a detectar:

Proporción prevista de pérdidas de seguimiento:

calcula

23/05/2022 10:41:28 **Dos medias independientes (Medias)**

Acceptando un riesgo alfa de 0.05 y un riesgo beta de 0.2 en un contraste bilateral, se precisan **11** sujetos en el primer grupo y **11** en el segundo para detectar una diferencia igual o superior al 10.68 unidades. Se asume que la desviación estándar común es de 8.07. Se ha estimado una tasa de pérdidas de seguimiento del 15%.

Proporciones

Medias

- Dos medias independientes
- Medias apareadas (repetidas en un grupo)
- Observada respecto a una de Referencia
- Medias apareadas (repetidas en dos grupos)
- Estimación Poblacional
- Análisis de la varianza
- Potencia de un contraste

Otras

Ilustración 11. calculo muestral de la funcionalidad del tobillo

Después de saber el tamaño muestral de cada una, deberemos de coger la muestra más grande, que pertenece a la del dolor. La muestra deberá de ser de 97 personas en cada grupo, que hace un total de 194 sujetos. Aquí ya se ha tenido en cuenta el 15% previsto de pérdidas de seguimiento.

8.5 Hipótesis operativa

Fuerza isométrica de flexores plantares

- **Hipótesis nula (H0):** no existen diferencias estadísticamente significativas entre el grupo que recibe la técnica de easy flossing junto con el tratamiento habitual frente a los que solo han recibido el tratamiento habitual en jugadores de baloncesto amateur entre los 18 y los 40 años que han sufrido un esguince de tobillo de grado I o II con respecto a la fuerza isométrica de los flexores plantares, medida con dinamómetro isocinético.
- **Hipótesis alternativa (H1):** existen diferencias estadísticamente significativas entre el grupo que recibe la técnica de easy flossing junto con el tratamiento habitual frente a los que solo han recibido el tratamiento habitual en jugadores de baloncesto amateur entre los 18 y los 40 años que han sufrido un esguince de tobillo de grado I o II con respecto a la fuerza isométrica de los flexores plan-

tares, medida con dinamómetro isocinético.

Fuerza isométrica de flexores dorsales

- **Hipótesis nula (H0):** no existen diferencias estadísticamente significativas entre el grupo que recibe la técnica de easy flossing junto con el tratamiento habitual frente a los que solo han recibido el tratamiento habitual en jugadores de baloncesto amateur entre los 18 y los 40 años que han sufrido un esguince de tobillo de grado I o II con respecto a la fuerza isométrica de los flexores dorsales, medida con un dinamómetro isocinético.
- **Hipótesis alternativa (H1):** existen diferencias estadísticamente significativas entre el grupo que recibe la técnica de easy flossing junto con el tratamiento habitual frente a los que solo han recibido tratamiento habitual en jugadores de baloncesto amateur entre los 18 y los 40 años que han sufrido un esguince de tobillo de grado I o II con respecto a la fuerza isométrica de los flexores dorsales, mediada con un dinamómetro isocinético.

Dolor

- **Hipótesis nula (H0):** no existen diferencias estadísticamente significativas entre el grupo que recibe la técnica de easy flossing junto con el tratamiento habitual frente a los que solo han recibido tratamiento habitual en jugadores de baloncesto amateur entre los 18 y 40 años que han sufrido un esguince de tobillo de grado I o II con respecto al dolor, medido con la escala EVA.
- **Hipótesis alternativa (H1):** existen diferencias estadísticamente significativas entre el grupo que recibe la técnica de easy flossing junto con el tratamiento habitual frente a los que solo han recibido tratamiento habitual en jugadores de baloncesto amateur entre los 18 y 40 años que han sufrido un esguince de tobillo de grado I o II con respecto al dolor, medido con la escala EVA.

Rango de movilidad de flexión plantar

- **Hipótesis nula (H0):** no existen diferencias estadísticamente significativas entre el grupo que recibe la técnica de easy flossing junto con el tratamiento habitual frente a los que solo han recibido tratamiento habitual en jugadores de baloncesto amateur entre los 18 y los 40 años que han sufrido un esguince de tobillo de grado I o II con respecto al rango de movilidad de flexión plantar, medido con goniómetro digital.
- **Hipótesis alternativa (H1):** existen diferencias estadísticamente significativas entre el grupo que recibe la técnica de easy flossing junto con el tratamiento

habitual frente a los que solo han recibido tratamiento habitual en jugadores de baloncesto amateur entre los 18 y 40 años que han sufrido un esguince de tobillo de grado I o II con respecto al rango de movilidad de flexión plantar, medido con goniómetro digital.

Rango de movilidad de flexión dorsal

- **Hipótesis nula (H0):** no existen diferencias estadísticamente significativas entre el grupo que recibe la técnica de easy flossing junto con el tratamiento habitual frente a los que solo han recibido tratamiento habitual en jugadores de baloncesto amateur entre los 18 y los 40 años que han sufrido un esguince de tobillo de grado I o II con respecto al rango de movilidad de flexión dorsal, medido con goniómetro digital.
- **Hipótesis alternativa (H1):** existen diferencias estadísticamente significativas entre el grupo que recibe la técnica de easy flossing junto con el tratamiento habitual amateur frente a los que solo han recibido tratamiento habitual en jugadores de baloncesto entre los 18 y 40 años que han sufrido un esguince de tobillo de grado I o II con respecto al rango de movilidad de flexión dorsal, medido con goniómetro digital.

Funcionalidad

- **Hipótesis nula (H0):** no existen diferencias estadísticamente significativas entre el grupo que recibe la técnica de easy flossing junto con el tratamiento habitual frente a los que solo han recibido tratamiento habitual en jugadores de baloncesto amateur entre los 18 y los 40 años que han sufrido un esguince de tobillo de grado I o II con respecto a la funcionalidad de pie y tobillo, medida con el cuestionario FAAM.
- **Hipótesis alternativa (H1):** existen diferencias estadísticamente significativas entre el grupo que recibe la técnica de easy flossing junto con el tratamiento habitual amateur frente a los que solo han recibido tratamiento habitual en jugadores de baloncesto entre los 18 y los 40 años que han sufrido un esguince de tobillo de grado I o II con respecto a la funcionalidad pie y tobillo, medida con el cuestionario FAAM.

8.6 Recogida, análisis de datos, contraste de la hipótesis

Los sujetos irán siendo seleccionados una vez acudan a urgencias donde se les dará la hoja de información al paciente para su posible participación (anexo 4) y cumplan los requisitos de inclusión y exclusión.

Una vez que van a participar en el estudio, se procederá a derivarles al Hospital Universitario 12 de Octubre. Cada sujeto antes de participar deberá de cumplimentar los documentos de información al paciente y el consentimiento informado. El experto en bioestadística cumplimentará el documento de recogida de datos personales (anexo 6) con la ayuda del sujeto.

Se realizarán mediciones pre-intervención y post-intervención en ambos grupos, el grupo control y el experimental, esta última medición tras las 4 semanas de duración del estudio.

Los datos de las mediciones se irán registrando en una hoja de Excel® y se analizarán con el programa IBM® SPSS® Statistics v. 26.0 para Windows.

Estadística descriptiva

Primeramente, se realizará un análisis descriptivo de los datos que se han obtenido mediante las diversas mediciones de cada variable (fuerza, dolor, ROM y funcionalidad)

Para las variables cuantitativas (fuerza, dolor, ROM y funcionalidad) se analizarán las medidas de tendencia central (media, mediana y la moda), las medidas de dispersión (rango, desviación típica y la varianza), la forma (asimetría y curtosis) y por último la posición (percentil y cuartil).

Estadística inferencial

El objetivo aquí es valorar si hay diferencias significativas entre las medias del pre y las del post por cada grupo del estudio.

Para comprobar la normalidad de las variables cuantitativas, se utilizará la prueba de Kolmogorov-Smirnov, ya que nuestra muestra es superior (194) a la de 30 sujetos, si no deberíamos llevar a cabo la de Shapiro Wilk.

Se calculará el nivel de significación (p-valor) de Kolmogorov-Smirnov:

- Si el p-valor es superior a 0,05 se cumplirá la normalidad y tendrá que compararse las medias a través de la prueba T-student para muestras independientes.
- Si el p-valor fuese inferior a 0,05, no se cumple la normalidad, se utilizará la

prueba no paramétrica U de Mann-Whitney para muestras independientes.

Además, se llevará a cabo el test de Levene que permitirá afianzar la homogeneidad de las varianzas. Si el p-valor es mayor de 0,05 se acepta la homogeneidad de las varianzas, pero por el contrario, si el p-valor es menor de 0,05 se rechaza la homogeneidad de las varianzas.

Entonces, si el valor que se ha obtenido del p-valor en los tests de Kolmogrov-Smirnov y de Levene son

- superiores a 0,05 suponemos una normalidad de la muestra y la homogeneidad de varianzas y se tendrá que comparar las medias a través de la prueba T-student para muestras independientes.
- Inferiores a 0,05 no será una muestra homogénea y se tendrá que comparar las medias a través de la prueba u de Man Whitney para muestras independientes.

Una vez obtenidos los resultados de la prueba de comparación de medias, a través del test correspondiente según descrito, se obtendrá su significación.

Si el valor de P es $>0,05$, se acepta la hipótesis nula, es decir, no habrá diferencias estadísticamente significativas en la variable estudiada, entre los dos grupos, control e intervención.

Si la P $<0,05$, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alternativa, es decir, existen diferencias significativas en la variable que se está estudiando entre ambos grupos.

Los resultados obtenidos de las variables serán representados mediante:

- Histogramas o diagramas de cajas y patillas (variables cuantitativas continuas)
- Diagrama de sectores (variables independientes)

8.7 Limitaciones del estudio

Una de las más importantes limitaciones será la acotada población, ya que muchos no buscan tratamiento, por lo tanto, puede que la muestra de sujetos no llegue a la deseada. En este estudio se tiene en cuenta la subjetividad del paciente, como es en la escala EVA, por lo que puede que influyan más factores en la variable del dolor.

No se ha encontrado el cálculo de todas las variables y el número de sujetos en nuestro cálculo muestral es muy alto (194).

También, la falta de motivación del paciente por seguir con el tratamiento puede afectar al resultado de la muestra.

Por último, no hay control del paciente después de terminar el tratamiento y la segunda medición, aunque al paciente se le darán indicaciones para no alterar el resultado, aparecerá un posible sesgo.

8.8 Equipo investigador

El equipo requerido será:

- Investigador principal: Álvaro Marín Rodríguez, graduado en Fisioterapia en la Universidad Pontificia Comillas.
- 1 médico rehabilitador para el correcto diagnóstico del ELT.
- 3 fisioterapeutas expertos en la técnica del easy flossing con al menos 5 años de experiencia.
- 3 fisioterapeutas encargados de rehabilitación del ELT con al menos 5 años de experiencia.
- 1 fisioterapeuta experto en bioestadística e investigación para realizar el análisis de los datos del estudio.
- 1 fisioterapeuta experto en biomecánica para realizar las mediciones.

9. Plan de trabajo

9.1 Diseño de la intervención

Después de haber redactado todo el proyecto de investigación, se solicita la aprobación al CEIC del Hospital Universitario 12 de Octubre para la aceptación y aprobación del proyecto en sus instalaciones.

Una vez aprobado, para conseguir nuestra muestra del estudio, informaremos vía correo electrónico a los centros de atención primaria para pedir a los médicos encargados del tratamiento rehabilitador de los pacientes, que nos deriven al Hospital Universitario 12 de Octubre a pacientes con esguinces de I y II grado que cumplan con los requisitos de inclusión y exclusión y que necesariamente estén interesados a participar en el estudio.

Estos médicos entregarán un correo electrónico a los pacientes interesados para ponerse en contacto con el investigador principal. Este les pondrá en contexto dando información y objetivos sobre el estudio. Si siguen interesados se les citará para una primera entrevista donde se les entregarán la hoja de información al paciente, el consentimiento informado y se le tomarán los datos personales (anexo 4, anexo 5 y anexo 6).

Después de cumplimentar los documentos tanto por el investigador principal como por el paciente, se procede a valorar por parte del médico rehabilitador el diagnóstico del ELT del paciente y de sus antecedentes médicos para ver si cumple con los criterios de inclusión y exclusión.

Una vez el paciente es seleccionado el fisioterapeuta experto en biomecánica hará la valoración pre-intervención de las variables del estudio y post-intervención.

VARIABLES A MEDIR:

- Fuerza: la mediremos con el dinamómetro isocinético, en este caso el BTE PRIMUS RS, el que se verificará cada día de medición. La posición de partida será, con el paciente sentado en el sillón del dinamómetro, con el respaldo a 45° para que la cadera este en posición neutra, la pierna del tobillo afecto deberá estar estirada y elevada, por último, el paciente deberá de estar descalzo. La herramienta que se utiliza en este caso para el tobillo es la 701, la cual tiene 3° grados de holgura. El maléolo peroneo del paciente deberemos de hacer que coincida a la altura del eje del dinamómetro. Desde ahí ajustaremos la 701 para que el tobillo este a 90°, para ello utilizaremos una plomada, para visualizar y comprobar que tenemos en perfecta alineación el pie con respecto a los 90°. que deseamos. (ilustración 12).



Ilustración 12. uso de plomada en el dinamómetro. Elaboración propia.

A partir de aquí procederíamos a examinar la fuerza isométrica de flexión plantar. Para ello haremos una prueba a modo de familiarización del paciente con la máquina, para así eliminar todo tipo de error por una mala interpretación de la acción a realizar. Después se realizarán 3 repeticiones de fuerza isométrica en flexión plantar. Estas repeticiones tendrán una duración de 6 segundos y un descanso del doble al ejercicio siendo 12 segundos. Una vez finalizado nos dará todos los datos necesarios que el fisio experto en biomecánica recogerá (ilustración 13).

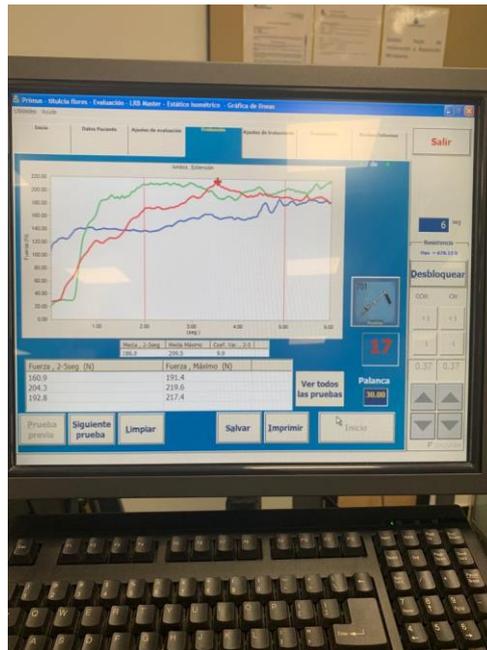


Ilustración 13. Ejemplo de datos de la fuerza de flexión plantar. Elaboración propia.

Después de realizar la flexión plantar procedemos a realizar la flexión dorsal. Para ello deberemos adaptar la herramienta, ya que la 701 no está preparada para ello, y procedemos haciéndolo con un sistema de velcros, donde sujetaremos el pie perfectamente, mediante el velcro en forma de ochos (ilustración14).



Ilustración 14. adaptación de la herramienta 701 para la flexión dorsal de tobillo. Elaboración propia.

En la fuerza isométrica de flexión dorsal trabajaremos en la misma línea que en la flexión plantar, haciendo una prueba para la familiarización con el movimiento, 3 repeticiones de 6 segundos cada una con un descanso del doble al tiempo de ejercicio realizado, y posteriormente el experto en biomecánica recogerá los datos como anteriormente.

- Dolor: en esta variable necesitaremos la participación del paciente, ya que será él el que determinará que dolor siente a través de la escala EVA (ilustración 15). Que consta de una línea horizontal de 10 centímetros en la que el extremo izquierdo significa que no tiene dolor y el extremo derecho el máximo dolor. Mediremos exactamente el punto que señale con una regla.



Ilustración 15. Escala Analógica Visual (EVA).

- ROM: lo evaluaremos con un goniómetro digital, en este caso el Hawk HCT. Lo primero que deberemos de hacer es una verificación del dispositivo para disminuir el posible margen de error. En este caso la verificación la hacemos de 20 segundos, ya que nuestras mediciones no superaran esta duración. Aun así, siempre habrá un margen de error, en este caso es de unos $0,007^\circ$ como podemos ver en la ilustración 16. En la verificación, el dispositivo tiene que estar al menos a unos 50 centímetros de distancia de cualquier dispositivo (ilustración 17) y de cualquier tipo de perturbación que pueda haber, con esto conseguiremos que el Hawk HCT no capte ningún temblor y sea la calibración lo más eficaz posible.



Ilustración 16. Error del dispositivo en 20 segundos.



Ilustración 17. Calibración del dispositivo Hawk HCT.

Lo siguiente que haremos será sentar al paciente en una camilla de manera que el tobillo le sobresalga y que tenga en todo momento la rodilla en extensión. Ahí le pondremos el Hawk HCT, en la cara dorsal del escafoides. El dispositivo trae un sistema de velcro con el que poder sujetarlo firmemente. Ahora procederemos como con anterioridad a utilizar una plomada para partir de un ángulo de 90° (ilustración 18).



Ilustración 18. Plomada para poner pie a 90°.

Una vez preparado todo esto se procede a la movilidad de flexión plantar y flexión dorsal. Primero haremos unos movimientos de flexo-extensión de tobillo para que el paciente coja sensaciones propioceptivas de su tobillo. A continuación, se le pedirá que haga su máxima flexión plantar partiendo desde la posición de 90° que le habremos señalado, hasta 3 veces, estas se realizarán continuadas sin parar, es decir llevar el tobillo a máxima flexión plantar, volver a posición inicial y así 3 veces. Lo mismo se hará para la flexión dorsal en la que se le volverá a colocar al paciente en una posición de 90° de tobillo para que haga sus tres repeticiones. Las gráficas que obtendremos serían similares a las de la ilustración 19, que serán recogidas por el experto en biomecánica.

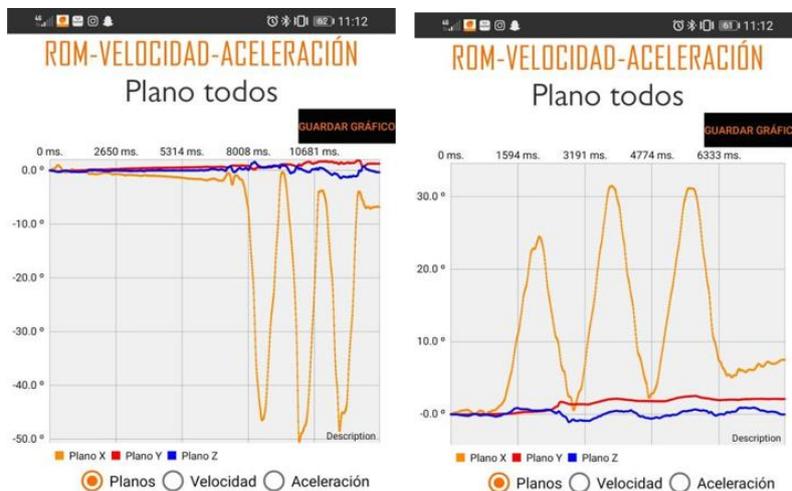


Ilustración 19. Gráfica de simulación de flexión plantar y dorsal respectivamente.

- Funcionalidad: debido a que el paciente estará en un estado agudo de la patología no se llevará a cabo la subescala deportiva, únicamente se hará las actividades de la vida diaria. Donde se le pedirá al paciente que rellene el formulario. Este consta de 21 preguntas en las que tendrá 5 opciones: ninguna dificultad, dificultad leve, dificultad moderada, dificultad alta, imposibilidad y por último la de no aplicable, esta se marcará en caso de que el paciente vea que la actividad está limitada pero no es del pie ni tobillo. Por último, se le realizarán dos preguntas, para que nos conste cual es la sensación global del paciente en su funcionalidad de pie y tobillo. Las 21 preguntas se sumarán para pasar los resultados a formato porcentual, todo esto lo hará el experto en investigación (Anexo 7).

Antes del tratamiento, los fisioterapeutas expertos en el easy flossing y los fisioterapeutas encargados de rehabilitación del ELT, deberán reunirse con el investigador principal para llevar a cabo una puesta en común de la intervención que se realizará. Esto se hará con la intención de disminuir en lo máximo posible, diferencias entre los tratamientos de los fisioterapeutas.

Los pacientes habrán sido distribuidos en grupo control o experimental el día de las mediciones de manera aleatoria por grupos pares e impares.

- Al grupo control se le realizará el tratamiento habitual del ELT
- Al grupo experimental se le realizará el mismo tratamiento habitual más la técnica de easy flossing.

Grupo control:

- Fase inflamatoria:

Se tratará disminuir todo lo posible la inflamación gracias a:

- Aplicación de crioterapia durante unos 15 minutos 3-4 veces/día.
- Vendaje de compresión.
- Cargas parciales, 3-5 días por esguince de grado I y 5 días hasta 2 semanas para grado II, esto lo decidirá el médico rehabilitador.
- Elevación del miembro en los 3-4 primeros días.
- Movilización activa de tobillo en el aire sin ningún tipo de resistencia pa-

ra recuperar el control motor y sensorial. Flexo-extensión, inversión, pronación.

- Fase proliferativa:

Trataremos de ganar progresivamente el rango de movilidad y la funcionalidad normal del tobillo con:

- Movilizaciones pasivas para realizar según el estado patológico del paciente:
 - Movilización anteroposterior del astrágalo
 - Movilización de la tibia con respecto al astrágalo
 - Movilización distal del peroné
 - Movilizaciones en 8 abrazando el calcáneo con ambas manos
 - Otras técnicas:
 - Decoaptación de la articulación tibiotarsiana
 - Estiramiento y movilidad del tobillo para reorganización de fibras de colágeno
 - Movilizaciones activas y resistidas
 - Ejercicios propioceptivos. Irán en progresión respecto al paciente. Todos los pacientes harán los mismos ejercicios acorde a su evolución.
 - Masaje circulatorio ascendente para facilitar la reabsorción del edema.
 - Podremos añadir las aplicaciones de la anterior fase según el nivel de inflamación

Grupo experimental:

A este grupo se le llevará a cabo exactamente el mismo tratamiento añadiéndole la técnica de easy flossing. La banda con que aplicaremos el flossing será de Sanctband™ y se usará la de media intensidad. Esta técnica será integrada en la fase proliferativa (4-10 días), donde la sensibilidad ha disminuido.

Seguidamente después del tratamiento habitual procedemos a la aplicación del flossing:

- La aplicación se hará en una camilla donde el paciente saque el pie fuera de ella. En este estudio será dando vueltas normales alrededor del tobillo, desde el medio pie hasta por encima de maléolos.
- Por cada vuelta se le irá impartiendo una tensión del 50% a la banda elástica.
- Fijaremos el extremo metiéndolo entremedias de la última vuelta quedándose

fijo.

- A partir del empleo del vendaje la técnica durará entre 2 y 3 minutos.
- Se le pedirán al paciente movilizaciones de flexo-extensión, inversión y pronación.
- A continuación, realizaremos nosotros las movilizaciones llegando al rango máximo del paciente.
- Seguidamente se le pedirán movilizaciones resistidas.
- Estas 3 movilizaciones se harán a una velocidad alta.
- Por último, en la camilla haremos cizallamientos con ambas manos encima del flossing en distintas direcciones.
- Después pediremos al paciente que se ponga de pie para que realice distintos ejercicios como:
 - Andar de puntillas
 - Andar de talones
 - Sentadillas
 - Lunge/estocada en distintas direcciones

Se realizarán 3 series del uso de la técnica por cada día de tratamiento, retirando la banda entre serie y serie. En el descanso entre serie y serie se le pedirá al paciente que camine con el objetivo del buen retorno de la circulación en la zona aplicada. La duración de este descanso será de 2 minutos.

En total, el tratamiento habitual será de unos 45 minutos y el experimental estos 45 más 15 por incluir la técnica de easy flossing. El tratamiento será con una duración de 4 semanas. Ambos grupos empezarán en el 5 día teniendo las pautas de autotratamiento de la fase inflamatoria.

Las sesiones de tratamiento constarán de 3 días a la semana durante 4 semanas, a esto le tendremos que añadir que el paciente tendrá que asistir dos días más, el día de la entrevista, donde el paciente asiste por primera vez para la cumplimentación de la documentación y también y también para la primera medición, por último, después de las 4 semanas tendrá que acudir otro día de la semana siguiente para la segunda medición después del tratamiento.

9.2 Etapas de desarrollo

Etapas del desarrollo	
Revisión bibliográfica de antecedentes	Noviembre 2021 a enero de 2022
Redacción del estudio	Enero 2022 a junio de 2022
Solicitud de aprobación al Comité Ético de Investigación Clínica	Julio 2022 a agosto de 2022
Reunión con el equipo de investigador	Agosto 2022
Obtención de la muestra	Septiembre 2022 hasta completar muestra
Entrevistas con los participantes, recopilación de documentos firmados y primera medición pretratamiento	Septiembre 2022 hasta completar muestra
Tratamiento	A los 5 días de la lesión, con duración de 4 semanas
Segunda medición postratamiento	Semana postratamiento
Análisis de datos obtenidos	Durante 2 meses después de la segunda medición del último sujeto
Elaboración de resultados y conclusiones del estudio	Duración de 1 mes después de la obtención de los datos
Redacción y publicación del estudio	Duración de 2 meses después de la elaboración de resultados y conclusiones del estudio

9.3 Distribución de tareas de todo el equipo investigador

Investigador principal:

- Coordinar y definir el estudio
- Recopilar todos los documentos cumplimentados por los sujetos
- Dirigir al equipo sobre sus funciones
- Redactar las conclusiones del estudio
- Organización de días de tratamiento y mediciones

Médico rehabilitador:

10. Listado de referencias

1. Hertel J. Functional Anatomy, Pathomechanics, and Pathophysiology of Lateral Ankle Instability. *J Athl Train* 2002 Dec;37(4):364-375.
2. Gibboney MD, Dreyer MA. Lateral Ankle Instability. StatPearls Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022.
3. Cardozo DFR, Casas JAC, Rodríguez NS, Cardozo PAR. Abordaje del esguince de tobillo para el médico general. *Salud UIS* 2015 /03/13;47(1).
4. Sarcon AK, Heyrani N, Giza E, Kreulen C. Lateral Ankle Sprain and Chronic Ankle Instability. *Foot Ankle Orthop* 2019 -04;4(2):2473011419846938.
5. Delêtre Philippe. Tratamiento del Esguince de tobillo. 2012; Available at: <https://www.efisioterapia.net/articulos/tratamiento-esguince-tobillo>. Accessed Feb 17, 2022.
6. Jak. Español: Visión lateral de un tobillo humano. 2012 22 de marzo de , 20:02 (UTC).
7. Esguinces del tobillo - Lesiones y envenenamientos. Available at: <https://www.msmanuals.com/es-cl/professional/lesiones-y-envenenamientos/esguinces-y-otras-lesiones-de-partes-blandas/esguinces-del-tobillo>. Accessed Apr 2, 2022.
8. Delahunt E, Bleakley CM, Bossard DS, Caulfield BM, Docherty CL, Doherty C, et al. Clinical assessment of acute lateral ankle sprain injuries (ROAST): 2019 consensus statement and recommendations of the International Ankle Consortium. *Br J Sports Med* 2018 -10;52(20):1304-1310.
9. Gogate N, Satpute K, Hall T. The effectiveness of mobilization with movement on pain, balance and function following acute and sub acute inversion ankle sprain - A randomized, placebo controlled trial. *Phys Ther Sport* 2021 -03;48:91-100.
10. Kamani NC, Poojari S, Prabu RG. The influence of fascial manipulation on function, ankle dorsiflexion range of motion and postural sway in individuals with chronic ankle instability. *J Bodyw Mov Ther* 2021 -07;27:216-221.
11. McKay GD, Goldie PA, Payne WR, Oakes BW. Ankle injuries in basketball: injury rate and risk factors. *Br J Sports Med* 2001 -04;35(2):103-108.
12. Soco C. Centro Soco: ESGUINCES CRÓNICOS. 2015 lunes, 1 de junio de.
13. Angulo M^aTeresa, Álvarez Ana. Biomecánica de la extremidad inferior. Reduca 2009.
14. Miranda JP, Silva WT, Silva HJ, Mascarenhas RO, Oliveira VC. Effectiveness of cryotherapy on pain intensity, swelling, range of motion, function and recurrence in acute ankle sprain: A systematic review of randomized controlled trials. *Phys Ther Sport* 2021 -05;49:243-249.

15. Maetzler M, Ruescher M, Punzenberger F, Wang W, Abboud RJ. Progressive rehabilitation of the sprained ankle: A novel treatment method. *Foot (Edinb)* 2020 -06;43:101645.
16. Calvo Vargas F, Gen Ulate S, Pérez Arce D. Manejo conservador de esguinces de tobillo. *Rev méd sinerg* 2020;5(6):e404.
17. McKeon PO, Donovan L. A Perceptual Framework for Conservative Treatment and Rehabilitation of Ankle Sprains: An Evidence-Based Paradigm Shift. *Journal of athletic training* 2019 Jun;54(6):628-638.
18. Hubbard-Turner T. Lack of Medical Treatment From a Medical Professional After an Ankle Sprain. *J Athl Train* 2019 -06;54(6):671-675.
19. Izaola-Azkona L, Vicenzino B, Olabarrieta-Eguia I, Saez M, Lascurain-Aguirrebeña I. Effectiveness of Mobilization of the Talus and Distal Fibula in the Management of Acute Lateral Ankle Sprain. *Phys Ther* 2021 -08-01;101(8).
20. Juan Carlos Tapia. Validación del goniómetro digital Hawk HCT como herramienta de medida para la flexo-extensión de rodilla; 2017.
21. Galis J, Cooper DJ. Application of a Floss Band at Differing Pressure Levels: Effects at the Ankle Joint. *J Strength Cond Res* 2020 Oct 8.
22. Lazarou L, Kofotolis N, Pafis G, Kellis E. Effects of two proprioceptive training programs on ankle range of motion, pain, functional and balance performance in individuals with ankle sprain. *J Back Musculoskelet Rehabil* 2018;31(3):437-446.
23. Hall EA, Chomistek AK, Kingma JJ, Docherty CL. Balance- and Strength-Training Protocols to Improve Chronic Ankle Instability Deficits, Part I: Assessing Clinical Outcome Measures. *J Athl Train* 2018 -06;53(6):568-577.
24. Lee E, Cho J, Lee S. Short-Foot Exercise Promotes Quantitative Somatosensory Function in Ankle Instability: A Randomized Controlled Trial. *Medical science monitor* 2019 Jan 21;;25:618-626.
25. Wikstrom EA, McKeon PO. Predicting balance improvements following STARS treatments in chronic ankle instability participants. *J Sci Med Sport* 2017 -04;20(4):356-361.
26. Wikstrom EA, McKeon PO. Predicting manual therapy treatment success in patients with chronic ankle instability: improving self-reported function. *Journal of athletic training* 2017 Apr;52(4):325-331.
27. Hall EA, Chomistek AK, Kingma JJ, Docherty CL. Balance- and Strength-Training Protocols to Improve Chronic Ankle Instability Deficits, Part II: Assessing Patient-Reported Outcome Measures. *J Athl Train* 2018 -06;53(6):578-583.
28. Vogrin M, Novak F, Licen T, Greiner N, Mikl S, Kalc M. Acute Effects of Tissue Flossing on Ankle Range of Motion and Tensiomyography Parameters. *J Sport Rehabil* 2020 -04-22;30(1):129-135.

29. Cheatham SW, Baker R. Quantification of the Rockfloss® Floss Band Stretch Force at Different Elongation Lengths. *J Sport Rehabil* 2020 -03-01;29(3):377-380.
30. Driller MW, Overmayer RG. The effects of tissue flossing on ankle range of motion and jump performance. *Phys Ther Sport* 2017 -05;25:20-24.
31. Borda J, Selhorst M. The use of compression tuck and flossing along with lacrosse ball massage to treat chronic Achilles tendinopathy in an adolescent athlete: a case report. *J Man Manip Ther* 2017 -2;25(1):57-61.
32. ¿Cómo disminuye el dolor y mejora la movilidad con el flossing? 2019 -08-17T05:00:10+00:00.
33. Mills B, Mayo B, Tavares F, Driller M. The Effect of Tissue Flossing on Ankle Range of Motion, Jump, and Sprint Performance in Elite Rugby Union Athletes. *J Sport Rehabil* 2020 -03-01;29(3):282-286.
34. Kreutzer R, Stechmann K, Eggers H, Kolser B. *Flossing: Técnicas de aplicación de las bandas compresivas*. 1st ed.: Paidotribo; 2018.
35. Kielur DS, Powden CJ. Changes of Ankle Dorsiflexion Using Compression Tissue Flossing: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Sport Rehabil* 2020 -10-19:1-9.
36. Driller M, Mackay K, Mills B, Tavares F. Tissue flossing on ankle range of motion, jump and sprint performance: A follow-up study. *Phys Ther Sport* 2017 -11;28:29-33.
37. Wu S, Tsai Y, Wang Y, Chang W, Lee C, Kuo CA, et al. Acute Effects of Tissue Flossing Coupled with Functional Movements on Knee Range of Motion, Static Balance, in Single-Leg Hop Distance, and Landing Stabilization Performance in Female College Students. *Int J Environ Res Public Health* 2022 -01-27;19(3).
38. Konrad A, Močnik R, Nakamura M. Effects of Tissue Flossing on the Healthy and Impaired Musculoskeletal System: A Scoping Review. *Front Physiol* 2021;12:666129.
39. Silva RD, Teixeira LM, Moreira TS, Teixeira-Salmela LF, de Resende MA. Effects of Anteroposterior Talus Mobilization on Range of Motion, Pain, and Functional Capacity in Participants With Subacute and Chronic Ankle Injuries: A Controlled Trial. *J Manipulative Physiol Ther* 2017 -05;40(4):273-283.
40. Cain MS, Ban RJ, Chen Y, Geil MD, Goerger BM, Linens SW. Four-Week Ankle-Rehabilitation Programs in Adolescent Athletes With Chronic Ankle Instability. *Journal of athletic training* 2020 Aug 1;55(8):801-810.

11. Anexos

Anexo 1: Búsquedas en Pubmed

The screenshot displays the PubMed 'History and Search Details' page. It features a table with columns for Search ID, Actions, Details, Query, Results, and Time. The table lists 9 search entries, with the first 9 visible in the main view and 3 more in a scrollable section below. The queries include filters like 'Clinical Trial, in the last 5 years' and 'in the last 5 years'. The system tray at the bottom shows the date as 16/05/2022 and 16/04/2022.

Search	Actions	Details	Query	Results	Time
#9	...	>	Search: medical flossing Filters: Clinical Trial, in the last 5 years	20	12:38:11
#8	...	>	Search: medical flossing Filters: in the last 5 years	206	12:38:07
#7	...	>	Search: medical flossing	482	12:38:01
#6	...	>	Search: mobility bands Filters: Clinical Trial, in the last 5 years	11	12:37:37
#5	...	>	Search: mobility bands Filters: in the last 5 years	315	12:37:32
#4	...	>	Search: mobility bands	2,691	12:37:27
#3	...	>	Search: easy flossing OR floss band OR flossband OR flossbands	39	12:37:05
#2	...	>	Search: easy flossing OR floss band OR medical flossing OR flossband OR flossbands	508	12:36:31
#1	...	>	Search: easy flossing OR floss band OR medical flossing OR flossband OR flossbands OR mobility bands	3,194	12:36:18

Showing 1 to 9 of 9 entries

#4	...	>	Search: (("Physical Therapy Modalities"[Mesh] OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh]) AND "Ankle Injuries"[Mesh]) Filters: in the last 5 years	119	07:54:49
#3	...	>	Search: (("Physical Therapy Modalities"[Mesh] OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh]) AND "Ankle Injuries"[Mesh])	582	07:54:44
#2	...	>	Search: (("Physical Therapy Modalities"[Mesh] OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh]) AND "Ankle Injuries"[Mesh]) AND "Range of Motion, Articular"[Mesh] AND "Pain"[Mesh] AND "Muscle Strength"[Mesh]	0	07:54:28

Anexo 2: Búsquedas en EBSCO

Historial de búsqueda o alertas

[Imprimir historial de búsqueda](#) [Recuperar búsquedas](#) [Recuperar alertas](#) [Guardar búsquedas / Alertas](#)

Seleccionar / anular selección de todo

Número de ID de búsqueda *	Términos de la búsqueda	Opciones de búsqueda	Acciones
<input type="checkbox"/> S7	S1 AND S2	Ampliadores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Booleano/Frase	Ver resultados (109) Ver detalles Modificar
<input type="checkbox"/> S6	S1 AND S2 AND S3 AND S4 AND S5	Ampliadores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Booleano/Frase	Ver resultados (0) Ver detalles Modificar
<input type="checkbox"/> S5	muscle strength	Ampliadores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Booleano/Frase	Ver resultados (30,078) Ver detalles Modificar
<input type="checkbox"/> S4	pain	Ampliadores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Booleano/Frase	Ver resultados (483,040) Ver detalles Modificar
<input type="checkbox"/> S3	range of motion, articular	Ampliadores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Booleano/Frase	Ver resultados (14,601) Ver detalles Modificar
<input type="checkbox"/> S2	ankle injuries	Ampliadores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Booleano/Frase	Ver resultados (4,630) Ver detalles Modificar
<input type="checkbox"/> S1	physical therapy modalities OR physical therapy speciality	Ampliadores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Booleano/Frase	Ver resultados (20,575) Ver detalles Modificar

« [Depurar los resultados](#) Resultados de la búsqueda: 1 a 10 de 109 Relevancia Publicaciones electrónicas EJS »

AND

AND

[Búsqueda básica](#) [Búsqueda avanzada](#) [Historial de búsqueda](#)

Quiso decir: [mobility aids](#)

Historial de búsqueda o alertas

[Imprimir historial de búsqueda](#) [Recuperar búsquedas](#) [Recuperar alertas](#) [Guardar búsquedas / Alertas](#)

Seleccionar / anular selección de todo

Número de ID de búsqueda *	Términos de la búsqueda	Opciones de búsqueda	Acciones
<input type="checkbox"/> S11	mobility bands	Limitadores - Fecha de publicación: 20170101-20221231 Ampliadores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Booleano/Frase	Ver resultados (1,640) Ver detalles Modificar
<input type="checkbox"/> S10	mobility bands	Ampliadores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Booleano/Frase	Ver resultados (5,500) Ver detalles Modificar
<input type="checkbox"/> S9	(S1 OR S2 OR S3 OR S4 OR S5) NOT dental	Ampliadores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Booleano/Frase	Ver resultados (50) Ver detalles Modificar

Biblioteca - Recursos - Orden Al... x Lista de resultados: mobility ban... x PubMed x Inicio - DeCS - NCBI x Advanced Search Results - Publi... x +

web.pebscohost.com/host/resultsadvanced?vid=26&id=3c6cda34-4701-4d0f-83e9-27a09fb9616c&40eds&bquery=mobility+bands&bddata=JkFTdghUoXBPWwLHNoaW... Actualizar

Aplicaciones Guardar en RefWorks Gmail YouTube Maps Catálogo C17 - CSI

<input type="checkbox"/>	S10	mobility bands	Amplidores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Booleano/Frase	Ver resultados (5,500) Ver detalles Modificar
<input type="checkbox"/>	S9	(S1 OR S2 OR S3 OR S4 OR S5) NOT dental	Amplidores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Booleano/Frase	Ver resultados (50) Ver detalles Modificar
<input type="checkbox"/>	S8	S1 OR S2 OR S3 OR S4 OR S5	Amplidores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Booleano/Frase	Ver resultados (68) Ver detalles Modificar
<input type="checkbox"/>	S7	S1 OR S2 OR S3 OR S4 OR S5 OR S6	Amplidores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Booleano/Frase	Ver resultados (5,563) Ver detalles Modificar
<input type="checkbox"/>	S6	mobility bands	Amplidores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Booleano/Frase	Ver resultados (5,500) Ver detalles Modificar
<input type="checkbox"/>	S5	flossbands	Amplidores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Booleano/Frase	Ver resultados (3) Ver detalles Modificar
<input type="checkbox"/>	S4	floss band	Amplidores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Booleano/Frase	Ver resultados (45) Ver detalles Modificar
<input type="checkbox"/>	S3	medical flossing	Amplidores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Booleano/Frase	Ver resultados (9) Ver detalles Modificar
<input type="checkbox"/>	S2	floss band	Amplidores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Booleano/Frase	Ver resultados (45) Ver detalles Modificar
<input type="checkbox"/>	S1	easy flossing	Amplidores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Booleano/Frase	Ver resultados (14) Ver detalles Modificar

Depurar los Resultados de la búsqueda: 1 a 10 de 1,640 Relevancia Opciones de página Compartir

Escribe aquí para buscar 27°C Mayorm. soles... 18:33 16/05/2022

Anexo 3: Solicitud al comité ético de investigación clínica sobre la evaluación del estudio

Don. Álvaro Marín Rodríguez en calidad de investigador principal del estudio, con domicilio social en _____.

EXPONE:

Que se desea llevar a cabo el estudio “Inclusión de la técnica de easy flossing en el tratamiento habitual de esguinces de tobillo” que será realizado en una sala del servicio de rehabilitación del Hospital Universitario 12 de Octubre por Álvaro Marín Rodríguez 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)

Por lo expuesto,

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.

Para lo cual se adjunta la siguiente documentación:

- 4 copias del protocolo de ensayo clínico.
- 3 copias del Manual del investigador.
- 3 copias de los documentos referentes al consentimiento informado, incluyendo la hoja de información para el sujeto de ensayo.
- 3 copias de la póliza de Responsabilidad Civil.
- 3 copias de los documentos sobre la idoneidad de las instalaciones.
- 3 copias de los documentos sobre la idoneidad del investigador principal y los investigadores.

Firmado:

El Promotor.

Don Álvaro Marín Rodríguez.

En Madrid a 16 de mayo del 2022.

Anexo 4: Hoja de información al paciente

“Inclusión de la técnica easy flossing en el tratamiento habitual de esguinces de tobillo”

Usted tiene derecho a que se le informe sobre todo el procedimiento que conlleva el estudio y las posibles complicaciones que podría tener. Siendo este presente firmado constará como informado y documentado de todo con respecto al estudio y que todas sus dudas han sido resueltas.

Para la participación en el estudio será de obligación legal firmar el consentimiento informado, para su posterior participación en el procedimiento. Usted tiene derecho a abandonar el estudio en el momento que desee mediante su firma en la hoja de revocación.

Estos datos quedarán en constancia solo del investigador principal y quedarán recogidos y protegidos por Ley de Ordenación y Protección de Datos Personales, de uso exclusivo para esta investigación.

Datos del investigador:

Nombre: Álvaro Marín Rodríguez.

Centro: Hospital Universitario 12 de Octubre.

Dirección del estudio: AV. De Córdoba, s/n 28041 Madrid.

Criterios de inclusión:

- ✓ Ser deportista amateur de baloncesto.
- ✓ Padecer ELT de I y II grado.
- ✓ Estar en la segunda fase lesionada de tejido (cuando se inicia la proliferación, a los 4-10 días).
- ✓ Tener entre 18 y 40 años.

Criterios de exclusión:

- ✓ Pacientes con esguince de III o fractura.
- ✓ Patología anterior a la segunda fase (4-10 días).
- ✓ Pacientes que se hayan sometido con anterioridad a procesos quirúrgicos del tobillo a tratar.
- ✓ Ser jugador profesional o federado por ir a seguros privados.
- ✓ Jugadores menores de 18 años por su dificultad de hacerles estudios.
- ✓ Enfermedades sistémicas.

- ✓ Problemas de cognición.
- ✓ Alteraciones en la piel como heridas o quemaduras.

Descripción del estudio:

El objetivo que se busca con este estudio es el de evaluar la efectividad de la inclusión de la técnica easy flossing en el tratamiento habitual, frente al tratamiento habitual en esguinces de tobillo de I o II grado en baloncestistas amateur.

La técnica easy flossing se añadirá al tratamiento habitual de fisioterapia. Trata de rodear el tobillo con una banda elástica a una fuerza determinada, con ello conseguimos una oclusión parcial del riego sanguíneo. Durante la aplicación de esa banda en el tobillo se mandarán ejercicios a realizar como movilizaciones del pie activas y pasivas, ir de puntillas, de talones e incluso sentadillas. Esto será durante 2-3 minutos y se repetirá 3 veces, entre estas tres repeticiones habrá un descanso para lograr el buen retorno de sanguíneo de la zona realizando un paseo por la sala.

El estudio consta de 2 grupos, uno será el experimental que recibirán el tratamiento habitual más la técnica de easy flossing y otro de control, que solo recibirá el tratamiento habitual. Estos serán divididos aleatoriamente con la misma cantidad en cada grupo. Se realizará una valoración inicial de las variables a estudiar. Esta misma valoración se realizará al final del estudio tras las 4 semanas de duración del proceso.

Duración: la duración se compone de 4 semanas en las cuales el sujeto tendrá que acudir 3 veces en semana. Las sesiones tendrán una duración entorno a los 45 minutos, donde el grupo la técnica de easy flossing tendrá una duración extra de 15 minutos. A estas sesiones se les añadirán dos días que serán los de las mediciones. Un día antes del tratamiento y otro posterior.

Compensación: no se atribuirá ningún tipo de compensación por la participación al estudio.

Valoración de 4 variables:

- Fuerza: se valorará con un dinamómetro isocinético, el cual es una máquina que medirá toda la fuerza isométrica que ejerza el paciente tanto en flexión plantar como en flexión dorsal. Se le pondrá un sistema de sujeción en el pie que va directamente enganchado a la máquina y esto registrará la fuerza ejercida.
- Dolor: se valorará con la escala EVA. Trata de una línea horizontal de 10 centímetros en la que hay 11 números, y va del 0 al 10. Al extremo izquierdo estará el 0 que significa que no hay dolor y en el extremo derecho el máximo dolor

representado con un 10. Aquí entra la participación del paciente, donde deberá señalar un punto del 0 al 10 que corresponda con su dolor. Donde señale el paciente deberemos tenerlo en cuenta para luego medir exactamente en qué punto de los 10 centímetros ha sido y dejarlo registrado.

- ROM: el rango de movimiento será medido con un goniómetro digital. Se trata de un instrumento que se pondrá sujeto en el empeine del pie afecto, estando el paciente en una camilla, este tendrá que hacer una flexión plantar y flexión dorsal máxima.
- Funcionalidad: esta será medida con cuestionario llamado FAAM. Consta de una subescala sobre las actividades de la vida diaria, siendo de 21 pruebas. Esta subescala será cumplimentada con una escala llamada Likert en la que vienen especificados 5 puntos, el 0 es la incapacidad de poder hacerlo y el 4 que lo hace sin ningún tipo de dificultad. Después de evaluar esto se pasará a %, pudiendo ser la funcionalidad de un 0% a un 100%.

Las contraindicaciones que tiene esta técnica son:

- Heridas abiertas o graves irritaciones en la piel
- Alergias al material (caucho)
- Enfermedades agudas por microorganismos
- Trombosis y enfermedades venosas
- Tumores por riesgo de metástasis
- Insuficiencia cardíaca por riesgo de sobrecarga de volumen
- Enfermedades inflamatorias crónicas
- Toma de inhibidores de coagulación

Es importante que el paciente no sienta agobio con la técnica, ya que sería otra contraindicación a tener en cuenta.

Posibles riesgos después del tratamiento por la técnica de easy flossing:

- Aumento de sensibilidad en la piel debido a la compresión por un tiempo determinado
- Hematomas
- Sensación de acorchamiento por la oclusión del riego sanguíneo inmediatamente tras la técnica

ANEXO 5 CONSENTIMIENTO INFORMADO

SUJETO

Yo D/ña..... con DNI.....

He sido informado sobre el procedimiento que me van a realizar, y ha sido explicada en cuanto al consentimiento informado la importancia de la firma que este documento posee. He tenido la oportunidad de hacer preguntas sobre los procedimientos y las intervenciones del estudio. Firmando abajo consiento que se me apliquen los procedimientos que se me han explicado de forma suficiente y comprensible.

Entiendo que tengo el derecho de rehusar en cualquier momento. Entiendo mi plan de trabajo y consiento en ser tratado por un fisioterapeuta colegiado.

Declaro no encontrarme en ninguno de los casos de las contraindicaciones especificadas en este documento.

Declaro haber facilitado de manera leal y verdadera los datos sobre estado físico y salud de mi persona que pudiera afectar a los procedimientos que se van a realizar. Asimismo, decido dar mi conformidad, libre, voluntaria y consciente a los procedimientos que se me han informado.

Firma:de.....de.....

Tiene derecho a prestar consentimiento para ser sometido a los procedimientos necesarios para la realización del presente estudio, previa información, así como retirar su consentimiento en cualquier momento previo a la realización de los procedimientos o durante ellos.

INVESTIGADOR

D/dña Álvaro Marín rodríguez con DNI....., fisioterapeuta e investigador de la Escuela de Enfermería y Fisioterapia "San Juan de Dios" perteneciente a la Universidad Pontificia Comillas de Madrid declaro haber facilitado al sujeto, toda la información necesaria para la realización de los procedimientos explicitados en el presente documento y declaro haber confirmado, inmediatamente antes de la aplicación los mismos, que el sujeto no incurre en ninguno de los casos contraindicados relacionados ante-

riormente, así como haber tomado todas las preocupaciones necesarias para que la aplicación de los procedimientos sea correcta.

REVOCACIÓN

SUJETO

D/Dña..... con DNI.....

El día Del mes y año..... revoco el consentimiento informado firmado en virtud de mi propio derecho. Para que conste y haga efecto, firmo el presente documento:

Firma:dede

Anexo 6: Recogida de datos del paciente

Nombre:			
Apellidos:			
Código de identificación			
Grupo control: <input type="checkbox"/>	Grupo experimental: <input type="checkbox"/>		

DATOS PERSONALES
Fecha de nacimiento:
Sexo:
Edad:
DNI:
Número de contacto:
Correo electrónico:
Situación laboral:
Nacionalidad:
Dirección:
Localidad:
Provincia:
Código postal:

Anexo 7: Cuestionario de la escala FAAM (subescala de actividades diarias)

Cuestionario de la escala FAAM para funcionalidad de pie y tobillo

Subescala de actividades de la vida diaria

Responda cada pregunta marcando la casilla que describa su condición en la última semana.

Si la actividad estuviese limitada por algo que no tuviese que ver ni con el pie ni el tobillo maque "No aplicable" (N/A).

	No dificultad	Leve dificultad	Moderada dificultad	Extrema dificultad	No se puede hacer	N/A
1.Estar de pie						
2.Caminar terreno llano						
3.Caminar descalzo						
4.Caminar cuesta arriba						
5.Caminar cuesta abajo						
6.Subir escaleras						
7.Bajar escaleras						
8.Caminar por terreno irregular						
9.Subir y bajar bordillos						
10.Estar en cuclillas						
11.ponerse en puntillas						
12.Empezar a andar						
13.Andar 5 minutos o más						
14. Andar 10 minutos o más						
15. Andar 15 minutos o más						
16.Actividades domésticas						

17. Actividades de la vida diaria						
18. Cuidado personal						
19. Trabajo ligero o moderado (estar de pie, andar)						
20. Trabajo pesado (empujar, tirar, cargar)						
21. Actividades recreativas						

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

.....%

En general, ¿Cómo calificaría su nivel actual de función?

Normal

Casi normal

Anormal

Severamente anormal

AUTORIZACIÓN PARA LA DIGITALIZACIÓN, DEPÓSITO Y DIVULGACIÓN EN RED DE PROYECTOS FIN DE GRADO, FIN DE MÁSTER, TESIS O MEMORIAS DE BACHILLERATO

1º. Declaración de la autoría y acreditación de la misma.

El autor D. Álvaro Marín Rodríguez

DECLARA ser el titular de los derechos de propiedad intelectual de la obra: Inclusión de la técnica de Easy Flossing en el tratamiento habitual de esguinces de tobillo que ésta es una obra original, y que ostenta la condición de autor en el sentido que otorga la Ley de Propiedad Intelectual.

2º. Objeto y fines de la cesión.

Con el fin de dar la máxima difusión a la obra citada a través del Repositorio institucional de la Universidad, el autor CEDE a la Universidad Pontificia Comillas, de forma gratuita y no exclusiva, por el máximo plazo legal y con ámbito universal, los derechos de digitalización, de archivo, de reproducción, de distribución y de comunicación pública, incluido el derecho de puesta a disposición electrónica, tal y como se describen en la Ley de Propiedad Intelectual. El derecho de transformación se cede a los únicos efectos de lo dispuesto en la letra a) del apartado siguiente.

3º. Condiciones de la cesión y acceso

Sin perjuicio de la titularidad de la obra, que sigue correspondiendo a su autor, la cesión de derechos contemplada en esta licencia habilita para:

- a) Transformarla con el fin de adaptarla a cualquier tecnología que permita incorporarla a internet y hacerla accesible; incorporar metadatos para realizar el registro de la obra e incorporar “marcas de agua” o cualquier otro sistema de seguridad o de protección.
- b) Reproducir la en un soporte digital para su incorporación a una base de datos electrónica, incluyendo el derecho de reproducir y almacenar la obra en servidores, a los efectos de garantizar su seguridad, conservación y preservar el formato.
- c) Comunicarla, por defecto, a través de un archivo institucional abierto, accesible de modo libre y gratuito a través de internet.
- d) Cualquier otra forma de acceso (restringido, embargado, cerrado) deberá solicitarse expresamente y obedecer a causas justificadas.
- e) Asignar por defecto a estos trabajos una licencia Creative Commons.
- f) Asignar por defecto a estos trabajos un HANDLE (URL *persistente*).

4º. Derechos del autor.

El autor, en tanto que titular de una obra tiene derecho a:

- a) Que la Universidad identifique claramente su nombre como autor de la misma
- b) Comunicar y dar publicidad a la obra en la versión que ceda y en otras posteriores a través de cualquier medio.
- c) Solicitar la retirada de la obra del repositorio por causa justificada.
- d) Recibir notificación fehaciente de cualquier reclamación que puedan formular terceras personas en relación con la obra y, en particular, de reclamaciones relativas a los derechos de propiedad intelectual sobre ella.

5º. Deberes del autor.

El autor se compromete a:

- a) Garantizar que el compromiso que adquiere mediante el presente escrito no infringe ningún derecho de terceros, ya sean de propiedad industrial, intelectual o cualquier otro.
- b) Garantizar que el contenido de las obras no atenta contra los derechos al honor, a la intimidad y a la imagen de terceros.
- c) Asumir toda reclamación o responsabilidad, incluyendo las indemnizaciones por daños, que pudieran ejercitarse contra la Universidad por terceros que vieran infringidos sus derechos e

intereses a causa de la cesión.

- d) Asumir la responsabilidad en el caso de que las instituciones fueran condenadas por infracción de derechos derivada de las obras objeto de la cesión.

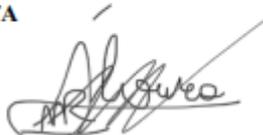
6º. Fines y funcionamiento del Repositorio Institucional.

La obra se pondrá a disposición de los usuarios para que hagan de ella un uso justo y respetuoso con los derechos del autor, según lo permitido por la legislación aplicable, y con fines de estudio, investigación, o cualquier otro fin lícito. Con dicha finalidad, la Universidad asume los siguientes deberes y se reserva las siguientes facultades:

- La Universidad informará a los usuarios del archivo sobre los usos permitidos, y no garantiza ni asume responsabilidad alguna por otras formas en que los usuarios hagan un uso posterior de las obras no conforme con la legislación vigente. El uso posterior, más allá de la copia privada, requerirá que se cite la fuente y se reconozca la autoría, que no se obtenga beneficio comercial, y que no se realicen obras derivadas.
- La Universidad no revisará el contenido de las obras, que en todo caso permanecerá bajo la responsabilidad exclusiva del autor y no estará obligada a ejercitar acciones legales en nombre del autor en el supuesto de infracciones a derechos de propiedad intelectual derivados del depósito y archivo de las obras. El autor renuncia a cualquier reclamación frente a la Universidad por las formas no ajustadas a la legislación vigente en que los usuarios hagan uso de las obras.
- La Universidad adoptará las medidas necesarias para la preservación de la obra en un futuro.
- La Universidad se reserva la facultad de retirar la obra, previa notificación al autor, en supuestos suficientemente justificados, o en caso de reclamaciones de terceros.

Madrid, a ...22... demayo..... de .2022..

ACEPTA



Fdo.....

Motivos para solicitar el acceso restringido, cerrado o embargado del trabajo en el Repositorio Institucional: