



Grau

Fisioteràpia

FACULTAT DE CIÈNCIES DE LA SALUT

UMANRESA | UVIC·UCC

EFECTIVIDAD DE LAS ESTRATEGIAS SENSORIALES DIGIRIDAS A LA REHABILITACIÓN DEL TOBILLO EN PACIENTES ADULTOS DIAGNOSTICADOS DE INESTABILIDAD CRÓNICA DE TOBILLO QUE SUFRIERON ESGUINCE(S) PREVIO(S)

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Nombre del alumno: Julia Garenaux

Tutor: Enric Grau Calderón

Trabajo Final de Grado

Curso: 2019/ 2020

ÍNDICE

LISTA DE ACRÓNIMOS	3
RESUMEN	4
ABSTRACT	5
INTRODUCCIÓN	6
• Estabilidad de tobillo	6
• Funciones de la articulación	7
• Esguince de tobillo	8
• Inestabilidad crónica de tobillo	10
• Herramientas de evaluación y diagnóstico	12
• Herramienta de tratamiento	14
• Justificación	17
OBJECTIVOS	18
• General	18
• Específicos	18
METODOLOGÍA	18
• Palabras clave	18
• Criterios de inclusión y exclusión	18
• Diagrama de flujo y tabla escala Pedro	19
RESULTADOS	20
• Tabla descriptiva de los resultados	20
• Análisis de las dominancias de la población	24
• Análisis de las dominancias metodológicas	24
• Análisis de las dominancias según los objetivos específicos	25
DISCUSIÓN	26
• Homogeneidad y divergencia de los resultados	26
• Implicaciones clínicas	28
LIMITACIONES	28
CONCLUSIÓN	29
AGRADECIMIENTOS	30
BIBLIOGRAFÍA	31
ANEXOS	35

LISTA DE ACRÓNIMOS

STARS: *Sensory Targeted Ankle Rehabilitation Strategies*

LLE: Ligamento Lateral Externo

LLI: Ligamento Lateral Interno

CAI: *Chronic Ankle Instability*

FAAM: *Foot and Ankle Ability Measure*

SBLT: *Single balance leg test*

SEBT: *Star excursion Balance test*

WBLT: *Weight bearing lung test*

TTB-COP: *Time-To-Boundary of Center Of Pressure*

PM: *Plantar massage*

JM: *Joint mobilizations*

TS: *Triceps surae Stretching*

BT: *Balance Training*

IAC: *International Ankle Consortium classification*

ROM: Rango de movimiento articular

SNC: Sistema nervioso central

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: El 30 % de pacientes que sufrieron un primer esguince de tobillo acaban desarrollando inestabilidad crónica de tobillo. Estos pacientes describen una sensación de inseguridad permanente con la articulación, episodios repetitivos de torsión excesiva del pie y por lo tanto son menos activos. Dicha condición se asocia a una probabilidad de padecer otros esguinces o tener osteoartritis con más frecuencia.

OJETIVO: Determinar la efectividad de las estrategias sensoriales dirigidas a la rehabilitación del tobillo en pacientes adultos diagnosticados de inestabilidad crónica de tobillo que sufrieron esguince(s) previo(s), teniendo en cuenta las variables siguiente: el control postural, el rango de movimiento articular y la funcionalidad.

METODOLOGÍA: Para la búsqueda de ensayos clínicos se usaron las bases de datos Pubmed y PEDro y con una combinación de palabras clave y filtros se seleccionaron los ensayos clínicos incluidos en esta revisión bibliográfica. Los criterios de inclusión y de exclusión principales fueron que los pacientes fueran diagnosticados de CAI en acuerdo con las características de la IAC y que los ensayos clínicos tuvieran menos de 5/10 sobre la escala PEDro respectivamente.

RESULTADOS: Se seleccionaron un total de 9 ensayos clínicos que cumplían con los criterios de inclusión y exclusión determinados. Todos ellos demostraron la efectividad de las estrategias sensoriales dirigidas a la rehabilitación del tobillo por una o más de las variables escogidas.

CONCLUSIÓN: Las estrategias sensoriales dirigidas a la rehabilitación del tobillo son eficaces en la mejora del control postural, del ROM y de la funcionalidad en pacientes adultos diagnosticados de CAI que sufrieron esguince(s) previo(s).

PLABRAS CLAVE: *chronic ankle instability; STARS; manual therapy; rehabilitation; ankle; instability; sensory targeted ankle strategies; plantar massage; triceps surae stretching; joint mobilization.*

ABSTRACT

INTRODUCTION: 30% of the patients who suffered a first ankle sprain end up developing chronic ankle instability. These patients describe a feeling of permanent insecurity with the joint, repetitive episodes of excessive torsion of the foot and are therefore less active. This condition is associated with a higher probability of suffering other sprains or having osteoarthritis.

OBJECTIVE: To determine the effectiveness of sensory strategies aimed at ankle rehabilitation in adult patients diagnosed with chronic ankle instability who suffered previous ankle sprain(s), taking into account postural control, articular range of motion and functionality.

METHODOLOGY: The research was conducted in the Pubmed and PEDro databases and, with a combination of keywords and filters, the clinical trials included in this study were selected. The main inclusion and exclusion criteria were that patients were diagnosed with a CAI based on the characteristics of the IAC, and that clinical trials had less than 5/10 on the PEDro scale, respectively.

RESULTS: A total of 9 clinical trials that met the inclusion and exclusion criteria were selected and all of them stated that sensory strategies aimed at ankle rehabilitation were effective for one or more of the chosen variables.

CONCLUSION: Sensory Targeted Ankle Rehabilitation Strategies (STARS) are effective in improving postural control, ROM and functionality in adult patients diagnosed with CAI who suffered one or more previous sprain(s).

KEYWORDS: *chronic ankle instability; STARS; manual therapy; rehabilitation; ankle; instability; sensory targeted ankle strategies; plantar massage; triceps surae stretching; joint mobilization.*

INTRODUCCIÓN

- **Estabilidad de tobillo**

La estabilidad del tobillo o articulación talocrural (también conocida como articulación tibiotarsiana), es condicionada por determinantes anatómicos e integra las condiciones del equilibrio funcional incluidas en el concepto de propiocepción [1].

- **Estabilidad y anatomía**

Un complejo de estructuras óseas, ligamentosas, musculares y tendinosas aseguran la estabilidad anatómica de la articulación. El maléolo tibial, el maléolo peroneal y el astrágalo son los huesos que forman la articulación [1]. El enclavamiento del astrágalo en la pinza bimaleolar (entre el maléolo medial o *tibial* y el lateral o *peroneal*), la forma de las superficies articulares (convexa-cóncava) y la orientación de la superficie articular proporcionan la estabilidad ósea [2]. La pinza tibioperonea encaja exactamente con la tróclea astragalina. Tiene forma de semicilindro de unos 65°, de manera que cubre más de la mitad de la superficie troclear, lo que proporciona una gran estabilidad a la articulación. Es una diartrosis (articulación móvil) de tipo gínglimo, es decir que se comporta como una bisagra y actúa en el eje transversal, permitiendo los movimientos de flexión dorsal y plantar [3]. Para limitar los movimientos excesivos de este tipo de articulaciones y asegurar una buena estabilidad, los ligamentos juegan un papel importante. Además, el astrágalo no tiene fijación muscular, por lo que su estabilidad depende de los contornos óseos y de la integridad de los ligamentos [4].

La estabilidad ligamentosa es efectiva por tres grupos de ligamentos principales, a los que se añaden los ligamentos de las articulaciones vecinas. Estos tres grupos principales son el ligamento lateral externo, compuesto de tres haces (anterior, medio y posterior), el ligamento lateral interno (deltoides) y la sindesmosis tibioperoneal distal. Estos ligamentos permiten controlar y limitar los movimientos excesivos, que pueden provocar lesiones de tobillo. El ligamento lateral externo limita el varo y reduce la inversión; el ligamento lateral interno resiste al movimiento de eversión y de valgo y; la sindesmosis mantiene el espacio entre el peroné y la tibia, limitando los movimientos entre los dos huesos. Estos ligamentos proporcionan la estabilidad pasiva de la articulación [5].

El complejo miotendinoso y la aponeurosis plantar son los últimos actores de la buena estabilidad anatómica del tobillo. A nivel lateral, el peroneo largo (músculo eversor) y su tendón juegan un papel importante en la estabilización del mediopié. A nivel anterior, el extensor largo común de los dedos y el tibial anterior permiten extensión de los dedos del pie y flexión dorsal de tobillo, proporcionando la estabilidad de esta articulación, así como de los huesos del tarso cuando el pie está en carga. A nivel posterior, el tríceps sural se inserta en el calcáneo y permite la flexión plantar y la propulsión durante la marcha. Otra de sus funciones es poner en tensión la aponeurosis plantar, que tiene una función clave para estabilizar el calcáneo. Más profundo, el flexor largo de los dedos y el flexor largo del dedo gordo permiten la flexión de los dedos del pie, así como la estabilización de los arcos longitudinales del pie. El tibial posterior y su tendón también son importantes en el proceso de estabilización, sumado a su acción inversora de tobillo y de sostén de los arcos plantares. La importancia de estos estabilizadores activos debe tenerse en cuenta en caso de incompetencia de un ligamento (como puede ser en caso de esguince severo), ya que se pueden usar para trasplante tendinoso para suplir la función del ligamento dañado [1-5].

Además, la articulación talocrural no se puede disociar de sus articulaciones vecinas: la articulación tibibioperoneal distal, la articulación subtalar (que une el calcáneo al astrágalo), y la articulación de Chopart (que limita el retropié del mediopié). Estas articulaciones combinadas aseguran una buena adherencia al suelo y una buena transmisión de las cargas que se aplican al sistema. El tobillo es, por lo tanto, un verdadero complejo articular [6].

- **Estabilidad y propiocepción**

La propiocepción es el proceso que permite sentir los movimientos articulares (cinestesia) y la posición de las articulaciones (estatesesia). Depende de estímulos sensoriales visuales, auditivos, vestibulares y de receptores presentes a nivel cutáneo, articular y muscular. Cuatro tipos de receptores sensoriales fueron descritos a nivel del tobillo: los husos neuromusculares, el órgano tendinoso de Golgi, los receptores articulares de Ruffini y los mecanoreceptores cutáneos plantares [7,8]. La planta del pie tiene una inervación sensitiva en cinco territorios que da mucha información sobre la transferencia de peso sobre los pies y la posición de estos mismos. En el homúnculo de Penfield-Ramussen, el área de la planta del pie está mucho más desarrollada que la de la mano, lo que indica un número de aferencias corticales mucho más amplio.[5]

Diversos estudios confirman que estos receptores están presentes en la articulación tibiotarsiana, a nivel óseo, plantar y muscular (sobre todo en el tríceps sural) y proporcionan el control del sistema sensoriomotor consciente o no consciente [9,10]. Estos receptores sensoriales transmiten la información captada (aferencias) al sistema nervioso central. Las aferencias propioceptivas son transmitidas por las raíces posteriores hasta la medula espinal, ascendiendo hasta el córtex cerebral a través de la columna posterior. De allí, son transcritas en informaciones eferentes que permiten adaptar los movimientos e intervenir en el proceso de estabilización de la postura vertical estática o dinámica. No obstante, la propiocepción mantiene la estabilidad articular bajo condiciones dinámicas a través la coordinación y la coactivación muscular (agonistas-antagonistas), proporcionando el control del movimiento voluntario. El complejo articular del tobillo es por lo tanto un verdadero foco de información propioceptiva que regula el control neuromuscular. Es por ello que se le otorga gran importancia en la estabilidad articular [11].

- **Funciones de la articulación**

La función principal del tobillo es la transmisión de los movimientos y de las fuerzas durante la marcha [1]. Por definición, la marcha es el modo de locomoción natural del humano, permitiéndole combinar el mantenimiento del equilibrio en bipedestación y la propulsión. Los dos miembros inferiores actúan de manera combinada y alternada durante el ciclo de la marcha, la descripción del cual es codificada a nivel internacional y constituye la base de la descripción de una marcha normal o patológica. En relación con la marcha normal, cada ciclo empieza con el contacto inicial de un pie con el suelo y se acaba cuando el mismo pie toca el suelo de nuevo. El ciclo de la marcha de cada miembro incluye una fase de apoyo y una fase oscilante. La fase de apoyo empieza cuando el pie contacta el suelo con el talón (el tobillo se encuentra en flexión dorsal) y la fase se acaba cuando los dedos del pie se elevan del suelo (el tobillo se encuentra en flexión plantar). Los valores goniométricos de referencia de la flexión dorsal activa y de la flexión plantar activa son de entre 0-20° y 0-45° respectivamente. Para poder andar, solo 10° de flexión dorsal y 15° de flexión plantar son útiles. Un déficit de este rango de movimiento articular puede impedir una marcha correcta e influenciar de manera

negativa el control postural. No es raro encontrar una disminución de este ROM de tobillo, sobretodo en dorsiflexión en pacientes que sufrieron un esguince previo, y es un factor influente en el proceso de desarrollo de CAI, por lo que es imprescindible encontrar soluciones adecuadas para prevenir las recidivas de lesiones [12,3].

Otras funciones del complejo articular del tobillo son los movimientos de aducción y abducción en el plano horizontal, los de pronación y supinación en el plano frontal y los de inversión y eversión, que suceden en los 3 planos del espacio. La inversión es la suma los movimientos de supinación, aducción y flexión plantar, mientras que la eversión es el movimiento que combina la pronación, la abducción y la flexión dorsal [1,2]. De este modo, el tobillo tiene una gran libertad de movimiento durante la realización de las actividades, tanto diarias como deportivas. Los cambios de direcciones que suponen estas actividades, así como los obstáculos o la simple disminución de la atención, pueden inducir desequilibrios importantes si la capacidad de movimiento que tiene el tobillo no está controlada. Gracias a sus receptores sensoriales el tobillo es capaz de detectar topográficamente los desequilibrios e inducir reacciones posturales semiautomáticas de estabilización por el sistema de regulación a nivel del SNC. Pero, en algunos casos, estas reacciones no son efectivas a tiempo por diversas razones (déficit de las estructuras anatómicas o fuerzas externas demasiado importantes aplicadas a la articulación, por ejemplo), lo que conduce a lesiones o traumatismos del sistema ligamento-músculo-esquelético. Una de las lesiones más corriente es el esguince de tobillo [2,5,7].

- **Esguince de tobillo**

- **Definición**

Un esguince corresponde a una distensión de los tejidos capsulo-ligamentosos de la articulación después haber sufrido un traumatismo [13]. Los ligamentos no son los únicos afectados en los esguinces de tobillo, también pueden sufrir daños osteo-articulares y tendinosos. La naturaleza del esguince depende del mecanismo lesional [1,2]. Una serie de factores intrínsecos y extrínsecos fueron identificados como factores de riesgo por la aparición de esta lesión. Dentro de los factores intrínsecos encontramos variaciones individuales (mal alineamiento del varo de las extremidades inferiores), variaciones de la articulación tibiotalar (mala inclinación del eje de rotación, radio del domo talar disminuido, retroposición del maleolo lateral), condiciones patológicas de la articulación (impigment anterior, gastrocnemios cortos), variaciones de la articulación subtalar (mala inclinación del eje de rotación, varo del retropié) o patologías (coalición talocalcaneal, laxitud de la articulación), variaciones histológicas del ligamento colateral (zonas de inserción, número de bandas, enfermedades del colágeno). Las patologías de los tendones peroneales pueden provocar o aumentar el riesgo de lesión así como las patologías que inducen déficit propioceptivo o desequilibrio en el control neuromuscular. Por otro lado, los factores de riesgo extrínsecos hacen referencia al nivel y tipo de actividad (laboral o deportiva), al tipo de calzado y al terreno. Ser un atleta de un deporte que implica cambios de direcciones bruscos o saltos, tener un calzado no adaptado o ejercer sobre un terreno irregular son factores extrínsecos que aumentan la probabilidad de padecer un esguince [2,13].

- **Mecanismo lesional**

Entre los más conocidos distinguimos la inversión forzada, el varo puro, la rotación, la flexión plantar forzada y la eversión forzada. En cada caso, se ve afectada una estructura anatómica diferente [1]. El 85% de los esguinces afectan al ligamento lateral externo

(LLE), el haz el más afectado es el ligamento peroneoastragalino anterior (PAA) siendo un 66%. En el 22% de los casos se afecta de manera conjunta el PAA y el ligamento peroneocalcáneo, y rara vez se afecta el ligamento peroneoastragalino posterior, aunque, cuando este haz se ve afectado, suele ir asociado con fracturas del maléolo posterior. El LLE es vulnerable en flexión plantar y se lesiona después el movimiento de inversión excesiva. Una forma de explicar que este movimiento es el que induce más esguinces es analizando la anatomía de la articulación. En efecto, en la pinza bimalleolar el astrágalo tiene una forma trapezoidal, unos 5mm más estrecho posteriormente. Esto permite una flexión plantar con un rango de movimiento mayor en comparación a la flexión dorsal, limitada más rápidamente por la cara anterior del hueso. De este modo, cuando el pie se encuentra en flexión plantar, el espacio entre la pinza y el astrágalo aumenta, provocando una cierta inestabilidad que facilita la lesión. Otra causa anatómica es que el maléolo peroneal se sitúa más distal y posterior que el maléolo tibial lo que facilita el movimiento de inversión. Finalmente se evidenció en diversos estudios que el LLE es menos potente que el LLI debido a su composición fisiológica y sus características biomecánicas [14-15].

- **Clasificación**

La clasificación más conocida de los esguinces es aquella de Kaikkonen y col. que clasifican los esguinces en tres grados según su severidad. El grado I siendo el más ligero (distensión del ligamento sin ruptura); el grado II hace referencia a un esguince moderado acompañado de una ruptura parcial del ligamento y el grado III es el más severo donde el ligamento se ve completamente roto y entrena mayor inestabilidad mecánica [16].

- **Epidemiología**

Los esguinces de tobillo suelen ser unas de las lesiones más comunes del aparato locomotor [17]. Los datos de la incidencia epidemiológica mundial señalan que cada día ocurre un esguince de tobillo por cada 10.000 personas [6]. La incidencia de los esguinces del ligamento lateral externo es de 6.000 casos por día en Francia, de 24.000 casos por día y 2 millones de casos por año en los Estados-Unidos, y de 5.600 casos cada día en el Reino Unido [18,19]. Aunque la epidemiología general del problema sigue siendo difícil de determinar a nivel mundial, los deportistas y militares son la población con mayor incidencia debido al alto riesgo traumático que tiene estas actividades [1, 17]. El tobillo es la localización más frecuente de las lesiones deportivas, representando un 20-30% de ellas, y el 25% de las lesiones de tobillo son esguinces, con una frecuencia mayor en los deportes que requieren el uso del tren inferior, como el baloncesto o el fútbol [20-21]. Garrido Chamorro y col. [22] estudiaron las diferencias de las lesiones del tobillo a nivel deportivo o no deportivo en un área de urgencias traumatológicas del hospital de Alicante: de un total de 256 personas, 178 pacientes tenían una lesión de tobillo vinculada a deporte, y 178 otras personas tenían una lesión de tobillo no vinculada al deporte. Los resultados indicaron que el 93% de los lesionados practicando deporte fueron hombres, mientras que el 63% de las lesiones no deportivas fueron sufridas por mujeres. Además, se observó que, de las lesiones sufridas por hombres, un mayor porcentaje fue en sujetos por debajo de los 35 años, y contrariamente, un mayor porcentaje de lesiones en mujeres fue en sujetos por encima de los 46 años.

Por lo tanto, los esguinces de tobillo no solo son frecuentes en el deporte, sino también en las actividades diarias. En diversos estudios se evidenció que, en la población general de los Estados Unidos, los esguinces de tobillo representan un 85% de todas las lesiones

no atribuidas al deporte ocurridas en la articulación [23-24]. En el 85% de los casos es el ligamento lateral externo el que es afectado, siendo uno de los esguinces de tobillo los más común. El 10% de los esguinces de tobillo afectan a la sindesmosis y solo el 5% afecta al ligamento deltoideo [22,25]. La mayoría de los esguinces ocurren en personas menores de 35 años, específicamente a personas de entre 15 a 19 años [26]. En cuanto a la cuestión de cual es el sexo que padece más esguinces, encontramos contradicciones en la literatura actual. El sexo masculino parece ser el más lesionado entre la población deportista, mientras que el sexo femenino tiene la mayor fragilidad lesional entre la población no deportista [1,22,27].

Estas lesiones, representan un coste económico elevado. En efecto, a pesar del coste económico de la atención médica que requieren, según el grado de severidad del esguince se puede necesitar baja laboral de algunos días, lo que tiene repercusiones económicas. En 2001, el coste de un esguince de tobillo en los Países Bajos se estimó a 360€, lo que representa un coste anual de 84.240.000€ en el país [17]. En los Estados Unidos este coste anual se determinó en 2 billones de dólares [28]. A pesar del alto coste económico que tiene los esguinces agudos, el tratamiento de los síntomas residuales o recidivas también es importante. Se determina que el 30% de los pacientes que han sufrido un esguince lateral de tobillo, desarrollan una inestabilidad crónica de tobillo (CAI), en el futuro. Un estudio ha demostrado que los esguinces de repetición, pueden potencialmente provocar una inestabilidad funcional de la articulación y una pérdida del control kinésico y de la propiocepción [29]. Yeung detectó que el 73% de los atletas con esguince de tobillo padeció esguinces recurrentes y que el 59% de ellos tiene síntomas residuales. Además, hasta un 44% de la población española que acude a una consultación de atención primaria presenta algún tipo de secuela 1 año después del esguince, ya sea dolor o inestabilidad funcional o mecánica [30,31].

- **Inestabilidad crónica de tobillo**

- **Definición**

La inestabilidad crónica de tobillo se caracteriza por la percepción del paciente de un tobillo anormal, con una combinación de síntomas que incluyen esguinces de repetición, episodios de "giving way", dolor e hinchazón, disminución del rango de movimiento articular, dificultades para mantener el equilibrio y disminución de la funcionalidad en las actividades [32].

Un "giving way" hace referencia a la aparición regular de episodios incontrolados e impredecibles de inversión excesiva del retropié, que no resultan en un esguince agudo de tobillo [33]. Para considerar el diagnóstico de inestabilidad crónica de tobillo, los síntomas residuales deben estar presentes al menos un año después del esguince inicial [17]. Debido a estos síntomas que afectan la salud individual y la funcionalidad de cada uno, la población afectada se ve significativamente menos activa [34]. Las personas con CAI tienen más probabilidad de desarrollar osteoartritis en comparación con las personas que no tienen historia clínica previa de lesión de tobillo [35]. El principal factor predisponente por el desarrollo de CAI es haber sufrido previamente al menos un esguince lateral de tobillo. Sin embargo, no hay correlación entre la severidad de la lesión y la frecuencia de inestabilidad residual [33]. Desde los trabajos de Freeman en 1965, es clásico de diferenciar dos tipos de inestabilidad: la inestabilidad mecánica y la inestabilidad funcional [36].

- **Inestabilidad mecánica**

La inestabilidad mecánica (o estructural) es causada por anomalías anatómicas del tobillo, y se asocia generalmente a una laxitud ligamentosa. Esta inestabilidad mecánica puede ser ósea, ligamentosa o articular. [1]

A nivel **óseo**, los tobillos inestables pueden presentar un defecto de congruencia con una cúpula talar más amplia y una cobertura talar disminuida, así como una posición del astrágalo más anterior en relación a la tibia. Los pacientes con CAI presentan una posición posterior acentuada del maléolo lateral. Sin embargo, la altura maleolar no tiene una influencia significativa sobre la inestabilidad. [1,4-6]

Por otro lado, parece evidente que una distensión o ruptura de un **ligamento** (o más) después un traumatismo puede ser fuente de inestabilidad, pero, esta inestabilidad ligamentosa no es únicamente de origen postraumática, sino que existen hiperlaxitudes constitucionales. [4-6]

A nivel **articular**, la forma del astrágalo (más ancho por delante) explica que el déficit de dosiflexión de la articulación constituye un factor agravante de la inestabilidad. Por consiguiente, un *impingement* anterior o una hipertrofia sinovial anterior son factores predisponentes de inestabilidad [4].

- **Inestabilidad funcional**

La inestabilidad funcional tiene un origen multifactorial (incluye factores musculares y sensoriomotores). Primeramente, un **déficit de propiocepción** puede ser el origen de la inestabilidad de la articulación. Como se ha descrito anteriormente, la propiocepción es un sistema constituido por receptores, vías y centros nerviosos implicados en la percepción, consciente o no, de la posición relativa de las partes del cuerpo en relación entre sí. [5,7]

Los reflejos inducidos por los receptores sensoriales presentes a nivel de la articulación son esenciales para la protección del tobillo. El reflejo miotático es el más conocido. Cuando se produce un estiramiento muscular, el huso neuromuscular es estimulado y desencadena una contracción refleja para conservar su longitud. Al mismo tiempo, este reflejo estimula los músculos antagonistas para promover su relajación. De esta manera, durante un mecanismo de inversión forzada (esguince lateral), los músculos peroneos y los extensores de los dedos de los pies se estiran, lo que induce una contracción refleja de estos músculos y la relajación de los músculos tibiales y flexores de los dedos. El órgano tendinoso de Golgi ubicado en la unión tendinomuscular regula la tensión muscular para proteger el tendón de un estiramiento excesivo [5].

Los mecanorreceptores articulares, sensibles a la velocidad, dirección y rango de movimiento, solo se estimulan durante los movimientos extremos. Estos receptores son por lo tanto imprescindibles para la protección del tobillo. No obstante, estudios evidenciaron que ninguna respuesta neuromuscular al varo de tobillo es capaz de evitar la lesión ligamentosa que se produce en 30ms. En efecto, estos estudios revelaron, gracias a un análisis electrográfico dinámico, una pre-activación muscular durante un movimiento dinámico que aparece 100ms antes a la recepción del pie al suelo durante la carrera o el salto [5,37,38].

Por fin, los mecanorreceptores cutáneos informan el SNC sobre las fuerzas y direcciones de cizallamiento. Es por eso que una alteración a nivel de estos receptores compromete la estabilidad de la articulación. Wang y Lin [39] señalaron que la inestabilidad crónica aumenta, específicamente con los ojos cerrados si hay una disminución de la sensibilidad plantar lo que confirma que la visión también tiene un papel importante en el proceso de estabilización corporal y articular .

Además, a pesar de un sistema estabilizador articulo-ligamentoso pasivo, el tobillo tiene un sistema muscular activo que se encarga de asegurar la buena estabilidad de la articulación durante el movimiento. Un **déficit de activación muscular** puede conducir a una cierta inestabilidad de tobillo. Según la literatura actual, las alteraciones principales presentes en pacientes con inestabilidad funcional de tobillo por haber padecido esguince(s) lateral(es) previo(s) son una pre-activación y contracción de los músculos peroneos disminuidas, un tiempo de reacción de los peroneos aumentado y un esquema motor alterado en comparación con pacientes sanos [40,41]. En efecto, Delahunt y col. [41] estudiaron la actividad muscular durante la marcha en personas sanas y en pacientes con inestabilidad funcional y encontraron, por los pacientes patológicos, una activación concéntrica de los músculos eversores de tobillo durante la fase de apoyo. Contrariamente, en los sujetos del grupo control son los inversores de tobillo los que se contraen en este período, haciéndolo de manera excéntrica.

La última posible causa de inestabilidad funcional es una **alteración postural**. En efecto, un retropié en varo conduce a un apoyo excesivo sobre el borde lateral del pie, lo que induce a un desequilibrio en apoyo monopodal. El equino asociado sugiere, además, un déficit de contracción de los músculos extensores de los dedos o, al contrario, un exceso de flexión con garras de los dedos más laterales. Una garra del quinto dedo o un callo por debajo de la cabeza del cuarto metatarsiano son indicadores de inestabilidad de tobillo. Otros trastornos morfostáticos producen un apoyo excesivo en el borde lateral del pie. Estos trastornos pueden ser una diferencia de longitud de los miembros inferiores donde el miembro más corto se posiciona en varo-equino, una rodilla en varo, un pie *adductus*, o un antepié *pronatus*, que inducen un movimiento de supinación dinámica, durante la carga, inestable por la articulación [5].

Finalmente, la inestabilidad crónica de tobillo es una patología compleja con varias etiologías a tener en cuenta a la hora de plantear un tratamiento rehabilitador de problemas musculares y/o sensoriomotores. Tanto las inestabilidades mecánicas como las funcionales siguen siendo difíciles de valorar o distinguir, y a menudo se desarrollan a la vez, con la aparición de inestabilidad crónica de tobillo [6].

- **Herramientas de evaluación y diagnóstico**

- **CONTROL POSTURAL**

- **SBLT: Single Balance Leg Test**

- Es un test que permite evaluar el nivel de **control postural estático** de una persona. El equilibrio de una sola extremidad se evalúa contando el número de errores que los pacientes realizan durante tres ensayos de 20 segundos de la prueba de equilibrio en una sola extremidad (SLBT) en una superficie firme con los ojos cerrados. Errores potenciales incluidos: 1) tocar con la extremidad opuesta, 2) levantar las manos de las caderas, 3) levantar el antepié o el retropié del pie de apoyo, 4) abrir los ojos, 5) mover la cadera hacia más de 30 grados en flexión o abducción, 6) pisar, tropezar o caer, o 7) permanecer fuera de la posición de prueba durante más de 5 segundos. Si se produce más de un error simultáneamente, la prueba se cuenta como un error. Investigaciones anteriores han demostrado una buena confiabilidad entre evaluadores para esta prueba [42].

TTB-COP: Time-To-Boundary of Center Of Pressure

Esta medida proporciona el conocimiento de las características espaciotemporales del **control postural estático** del paciente en dos direcciones AP (anteroposterior) y ML (mediolateral). La medida se toma gracias a una plataforma Accusway plus force de 50 Hz. El paciente realiza la misma maniobra que durante un SBLT sobre la plataforma y el sistema calcula el resultado. Debe mantener la posición 10 segundos. Los sujetos reciben instrucciones de permanecer lo más quietos posible con los brazos cruzados sobre el pecho y la extremidad no afectada colocada a 45 ° de flexión de rodilla y 30 ° de flexión de cadera. Si los sujetos aterrizan con la extremidad suspendida, abren los ojos durante la prueba con los ojos cerrados o no pueden mantener la postura de pie durante 10 segundos, la prueba se descarta y se repite. La maniobra se repite 3 veces con ojos cerrados y 3 veces con ojos abiertos. [43]

SEBT: Star Excursion Balance Test

La prueba de **control postural dinámico** (SEBT) evalúa la inestabilidad funcional del tobillo de los participantes. El sujeto se mantiene en el centro de una estrella en apoyo unipodal y a la vez intenta alcanzar la máxima distancia de los vectores de la estrella con su pierna contralateral. Para este test, el examinador proporciona una demostración verbal y visual del procedimiento. El SEBT se recolecta en tres direcciones de alcance: anterior (SEBT-A), posterior-medial (SEBT-PM) y posterior-lateral (SEBT-PL). Se informa a los participantes que deben completar cada prueba con las manos en las caderas, no deben levantar la extremidad de apoyo del suelo durante la prueba, y no deben soportar peso con la extremidad que está elevada. La distancia de alcance se ajusta a la longitud de la pierna del participante. El paciente repite la maniobra 4 veces en cada dirección y se registran los 3 mejores intentos [44].

○ **RANGO DE MOVIMIENTO**

WBLT: Weight Bearing Lung Test

Esta prueba sirve para medir el **rango de movimiento** en el sentido de la dorsiflexión del tobillo. Para esta prueba, se requiere que el paciente coloque su pie perpendicular a una pared y acerque la rodilla hacia a la pared. El pie se aleja progresivamente de la pared hasta alcanzar el rango máximo de dorsiflexión del tobillo sin levantar el talón. Las mediciones más frecuentes tomadas en este punto son la distancia desde el pie hasta la pared o el ángulo del eje tibial desde la vertical utilizando un goniómetro de gravedad [45].

○ **FUNCIONALIDAD**

FAAM/ FAAM-S: Foot and Ankle Ability Measure/ Foot and Ankle Ability Measure in Sport (anexo 1)

El FAAM fue desarrollado como un instrumento específico para evaluar la funcionalidad de los individuos que padecen trastornos musculoesqueléticos del tobillo y se divide en 2 subescalas puntuadas. La primera cuenta con 21 ítems de las actividades de la vida diaria y, en la segunda, se añade 8 ítems sobre las actividades deportivas. Una puntuación más alta sobre estas escalas representa un mayor nivel de habilidad [46].

- **Herramienta de tratamiento**

Las estrategias tradicionales de rehabilitación por los pacientes con inestabilidad crónica de tobillo se centran casi siempre en las deficiencias de las vías motoras (fuerza, coordinación) [47]. La mayoría de ellas se han centrado en maximizar solo el output motor, ignorando el aspecto de la disfunción sensoriomotora asociada con la CAI [48]. Desafortunadamente, las altas tasas de recurrencia, la incidencia de osteoartritis postraumática de tobillo y las consiguientes cargas de atención clínica, indican claramente que tal énfasis puede no ser eficaz para reducir el desarrollo y la recurrencia de la CAI [5].

Los investigadores más recientes probaron la eficacia de la rehabilitación propioceptiva, estimulando los receptores sensoriales, en la mejora de la función sensoriomotora de los pacientes con inestabilidad crónica de tobillo [49]. Según Lephart [50], las metas del entrenamiento propioceptivo son: 1) facilitar el incremento de la sensibilidad y del uso de impulsos propioceptivos de las estructuras que rodean las articulaciones, 2) evocar respuestas dinámicas compensatorias por la musculatura que rodea la articulación, y 3) restablecer los patrones motores funcionales, ya que son vitales para movimientos coordinados y la estabilidad articular. De este modo, este tipo de entrenamiento constituye un concepto muy amplio y los protocolos de intervención son muy diferentes en las investigaciones actuales. Por ejemplo, Bernier y Perrin (1998) [51], proporcionaron aferencias propioceptivas planteando un programa de 6 semanas de *balance training* y de coordinación con ejercicios que incluían superficies inestables en pacientes con CAI. Han y col. (2009) [52] investigaron la eficacia de un programa de cuatro semanas de *balance training* utilizando resistencia muscular con bandas elásticas como input propioceptivo. Hale y col. (2007) [53] demostraron la eficacia de un programa de ejercicios propioceptivos de 4 semanas compuesto por movilizaciones pasivas, fortalecimiento, equilibrio y tascas funcionales, sobre el control postural y la funcionalidad de los pacientes con CAI. Por consiguiente, la gran divergencia en la aplicación y duración de los programas impide la comparación de los resultados en revisiones y limita las recomendaciones científicas. Parece indispensable pensar en ejes de optimización.

En esta revisión bibliográfica, el método de aplicación del trabajo propioceptivo en los ensayos clínicos escogidos es la terapia manual. Se trata de **estrategias sensoriales dirigidas a la rehabilitación del tobillo**. McKeon y Wikstrom [54], en 2016, demostraron la eficacia de las estrategias sensoriales dirigidas en la rehabilitación del tobillo o STARS (*sensory targeted ankle strategies*) sobre el rango de movimiento articular en dorsiflexión, el control postural y la funcionalidad de los pacientes con CAI. En su estudio, tres grupos recibieron un tratamiento de terapia manual diferente durante dos semanas, y los resultados fueron comparados con un grupo control. Cada terapia manual diferente tenía como objetivo dirigirse hacia a un tipo de receptores sensoriales de la articulación en concreto, y, observar si los resultados divergen entre los grupos en relación a las variables estudiadas (equilibrio, funcionalidad, ROM). En el primer grupo se aplicaron movilizaciones pasivas de grado III de Maitland en la articulación tibiotarsiana en sentido anteroposterior; esta técnica se focalizó en los receptores sensoriales articulares (mecanorreceptores de Ruffini). El segundo grupo recibió un protocolo de masaje plantar dirigido a los receptores sensoriales cutáneos. Finalmente, el tercer grupo siguió un programa de estiramientos del tríceps sural que tenía como objetivo estimular los husos neuromusculares y aparatos de Golgi presentes en el músculo y su tendón. Los resultados mostraron mejorías significativas en las diferentes variables. Todas las

técnicas mejoraron la funcionalidad en los tres grupos. También todas las técnicas demostraron resultados significativos en el control postural estático, aunque fueron mejores en el grupo que recibió el masaje plantar. Los estiramientos y las movilizaciones articulares parecen mejorar el ROM, aunque fue el grupo que recibió movilizaciones el que demostró mayores resultados. Eso sugiere que cada una de las estrategias contribuye de manera única a la mejora de la función sensoriomotora de los pacientes con CAI.

Los ensayos clínicos incluidos en esta revisión bibliográfica estudian los efectos de estas mismas técnicas sensoriales, es decir el **masaje** plantar, los **estiramientos** de tríceps sural y las **movilizaciones pasivas** de la articulación tibiotarsiana para poder comprobar estos resultados y considerar una eventual aplicación clínica de esta técnica en la mejora de la sintomatología de los pacientes con CAI y prevenir las recidivas de esguinces agudos. Las indicaciones y contraindicaciones generales de aplicación de estas tres técnicas se indican a continuación.

- **Indicaciones**

El **masaje terapéutico** está indicado para aliviar el dolor musculoesquelético, disminuir las contracciones de los tejidos blandos, restablecer la circulación linfática y sanguínea de los tejidos, restaurar el ROM y la flexibilidad, liberar fascias y disminuir las adherencias tisulares, reducir o eliminar las causas subyacentes de patrones de dolor crónico, disminuir el estrés, disminuir cefaleas, reducir la fatiga y los trastornos del sueño. Las **movilizaciones pasivas** están indicadas para aliviar el dolor, disminuir la protección muscular y restablecer el ROM. Los **estiramientos** están indicados para aumentar el ROM, ganar extensibilidad, restablecer el control neuromuscular entre los grupos musculares, disminuir las tensiones articulares, y reducir el riesgo de lesiones [55-57].

- **Contraindicaciones**

Los **masajes** están contraindicados en pacientes hemofílicos, presencia de flebitis, fiebre, proceso inflamatorio, infección cutánea, problema vascular, y diabetes. Las contraindicaciones de las **movilizaciones pasivas** engloban las fracturas, luxaciones, cáncer con metástasis ósea, enfermedad vascular, insuficiencia arterial, y traumatismo articular agudo. Por otra parte, las contraindicaciones de los **estiramientos** incluyen *end-feel* duros, las fracturas, las lesiones musculares agudas y los procesos inflamatorios [55-57].

En resumen, antes de aplicar un tratamiento de terapia manual el terapeuta debe asegurarse de que el paciente no sufre de traumatismo agudo o una enfermedad que pueda inducir un proceso inflamatorio y comprometer los beneficios de esta terapia.

- **Diferentes métodos de aplicación**

En el estudio de **McKeon y Wikstrom (2016)**, la efectividad de STARS fue evaluada en tres grupos de 20 pacientes con CAI. Los tres grupos diferentes, JM (*joint mobilizations*), PM (*plantar massage*) y S (*triceps surae stretching*) recibieron un programa de seis sesiones de cinco minutos de tratamiento sobre dos semanas. El grupo JM recibió, durante cada sesión, dos tandas de dos minutos de movilizaciones pasivas anteroposteriores grado III de Maitland de la articulación tibiotarsiana, con un minuto de reposo entre los dos. El grupo de masaje plantar recibió dos series de dos minutos de masaje (rozamiento + amasamiento) con un minuto de reposo entre las series. El último

grupo (S) recibió dos series de estiramientos del tríceps sural, con un minuto de reposo entre. Una serie consiste en tres veces, treinta segundos de mantenimiento de la posición estirada. En 2018, los mismos autores (**McKeon y Wikstrom (2018)**) utilizaron el mismo método de investigación con un programa de tratamiento y en una muestra similares para estudiar otras variables [54, 58].

Burcal y col. (2016) [59] compararon los efectos del *balance training* (BT) con los efectos combinados del BT+STARS durante cuatro semanas de intervención. Cada grupo, formado por 12 personas diagnosticadas de CAI realizó un programa de *balance training* de tres sesiones por semana. Cada sesión de BT duró 20 minutos. El grupo experimental recibió, además, 5 minutos de STARS en combinación (masaje plantar, estiramientos y movilizaciones articulares anteroposteriores). Los 5 minutos se dividieron de la manera siguiente: 1) 1 minuto de estiramiento, 2) 1 minuto movilizaciones, 3) 2 minutos de masaje, 4) 1 minuto de movilizaciones.

Hoch y col. (2014) [60] investigaron el efecto de dos semanas de JM en 12 personas con CAI. Los pacientes recibieron 6 sesiones sobre 2 semanas de movilizaciones pasivas grado III de Maitland en sentido anteroposterior de la articulación tibiotarsiana. Cada sesión se compuso de dos series de dos minutos de terapia con un minuto de reposo.

McKeon y Hoch (2010) [61] estudiaron el efecto de las movilizaciones pasivas tibiotarsianas anteroposteriores grado III de Maitland en 20 personas con CAI divididas en dos grupos. Este estudio fue realizado en solo dos sesiones. En la primera sesión el grupo 1 recibió 5 minutos de movilizaciones articulares y el grupo 2 estuvo en reposo. En la segunda sesión (24h después) fue lo contrario: fue el grupo 2 que recibió el tratamiento.

Cruz-Díaz y col. (2014) [62] establecieron su programa de intervención de tres semanas. 90 pacientes diagnosticados de CAI fueron repartidos en 3 grupos (tratamiento, control y placebo). El grupo de tratamiento recibió dos sesiones de 5 minutos de movilizaciones tibiotarsianas anteroposteriores grado III de Maitland por semana. El grupo placebo recibió 5 minutos de movilización pasiva de rodilla con una ortesis que bloquea el movimiento del tobillo y el grupo control esperaba, en reposo.

Wikstrom y col. (2017) [63] analizaron los efectos de tres técnicas de masaje diferentes durante tres semanas. Cada semana una sesión de 5 minutos de masaje diferente (manual y realizado por el terapeuta, auto-masaje con un balón texturizado, y con un cepillo, realizado por el terapeuta). En esta revisión bibliográfica solo los resultados del masaje manual procurado por el terapeuta nos interesaron.

Hoch y col. (2012) [64] investigaron el efecto de dos semanas de movilizaciones pasivas tibiotarsianas anteroposteriores grado III de Maitland en 12 personas con CAI. Administraron 6 sesiones de tratamiento, durante dos semanas. Cada sesión comprendía dos series de dos minutos de oscilaciones, con un minuto de reposo entre los dos.

Feldbrugge y col. (2017) [65] estudiaron la efectividad de un programa de JM combinado con estiramientos del tríceps sural en dos grupos de 5 pacientes con CAI. Los pacientes debían realizar un programa domiciliario de 3 series de 30 segundos de estiramientos del tríceps sural cada día durante 4 semanas. Además cada grupo recibió 6 sesiones de movilizaciones pasivas tibiotarsianas anteroposteriores grado III de Maitland. En cada sesión había dos series de dos minutos de oscilaciones con un minuto de reposo.

Finalmente, la diferencia entre los ensayos clínicos escogidos para la realización de esta revisión bibliográfica reside en la duración del tratamiento, que oscila entre 0 y 4 semanas, el tamaño de la muestra, el modo de aplicación de las diferentes técnicas sensoriales y la presencia o no de diferentes grupos de pacientes para el análisis de los resultados.

• **Justificación**

Los esguinces de tobillo representan un importante problema de salud pública y una gran carga sanitaria. Tan solo en los Estados Unidos, 23.000 personas consultan un servicio de atención primaria cada día para ser tratadas de un esguince de tobillo. Eso sugiere un elevado coste económico. En efecto, la rehabilitación completa después de haber padecido una lesión de este tipo duraría de 36 a 72 días, y representa un coste estimado a entre 300 y 900 dólares, excluyendo la cirugía [66]. Con 6.000 casos por día, el coste sanitario anual de los esguinces de tobillo y su atención médica se calcula, aproximativamente, a dos millones de euros en Francia [67]. Aunque la literatura actual no hace referencia a los datos epidemiológicos en España, siendo un país similar en cuanto al nivel del desarrollo económico y de las tecnologías de tratamiento, seguramente, el impacto económico se aproxima a las cifras encontradas respecto a Francia o USA. El problema principal reside en que el 30% de la población que sufrió un primer esguince de tobillo, desarrolla CAI y tiene un alto riesgo de padecer nuevos esguinces en el futuro, que requerirían atención clínica y tendrán un coste sumado. [1,5] A parte del impacto económico, la inestabilidad crónica de tobillo es una patología muy invalidante. Los pacientes se sienten inseguros con su articulación y desarrollan miedo a padecer nuevas lesiones, por lo que disminuyen su participación en ciertas actividades diarias o deportivas y puede resultar a en cierto aislamiento social. [6,13]

Como en todas patologías, el tratamiento conservador es preferible, pero se puede requerir cirugía en los casos de CAI más avanzados.

Como todo síndrome crónico, tiene un enfoque psicológico real y, aunque la fisioterapia demostró su eficacia en la mejora de la sintomatología y la disminución de las recidivas, un abordaje multidisciplinar sería lo ideal.

Según la literatura, el tratamiento fisioterapéutico se centra en el trabajo del equilibrio, el trabajo neuromuscular y el reforzamiento muscular. Pero el entrenamiento neuromuscular o propioceptivo engloba muchas herramientas de tratamiento y actualmente es difícil encontrar un protocolo adecuado debido a la amplia divergencia de los protocolos de intervención en los ensayos clínicos disponibles.

Las STARS son estrategias cuyo objetivo es dar información al sistema nervioso central desde las entradas periféricas situadas en forma de receptores a nivel óseo, muscular y cutáneo plantar, para mejorar la estabilidad de la articulación y el control postural de los pacientes. Esta técnica no requiere material, ya que el terapeuta la aplica manualmente, de manera que no implica grandes recursos económicos, por lo que parece un tratamiento ideal para limitar las repercusiones económicas.

De momento, no hay revisiones que permitan tener una visión global de la eficacia de estas técnicas sensoriales en las personas con inestabilidad crónica de tobillo. Como es un problema que afecta a un gran porcentaje de la población y que representa un impacto socio-económico importante, sería muy interesante encontrar soluciones.

El primer paso en ese camino es la realización de esta revisión bibliográfica para realizar un análisis de los resultados encontrados en los ensayos clínicos recientes sobre la cuestión y determinar la efectividad de las estrategias sensoriales dirigidas a la rehabilitación del tobillo en pacientes con CAI que sufrieron esguince(s) previo(s).

OBJETIVOS

- **General**

- Determinar la efectividad de las estrategias sensoriales dirigidas a la rehabilitación del tobillo en pacientes adultos diagnosticados de inestabilidad crónica de tobillo, que sufrieron esguince(s) previo(s).

- **Específicos**

- Analizar el efecto de las estrategias sensoriales dirigidas a la rehabilitación del tobillo sobre el **control postural** en pacientes diagnosticados de inestabilidad crónica de tobillo, que sufrieron esguince(s) previo(s).
- Determinar si las estrategias sensoriales dirigidas a la rehabilitación del tobillo tienen un efecto sobre el **rango de movimiento de la articulación** en pacientes diagnosticados de inestabilidad crónica de tobillo, que sufrieron esguince(s) previo(s).
- Valorar el efecto de las estrategias sensoriales dirigidas a la rehabilitación del tobillo sobre la **funcionalidad** de los pacientes diagnosticados de inestabilidad crónica de tobillo, que sufrieron esguince(s) previo(s).

METODOLOGÍA

- **palabras clave**

Las palabras clave (en inglés) usadas para la búsqueda de los ensayos clínicos fueron: *chronic ankle instability; STARS; manual therapy; rehabilitation; ankle; instability; sensory targeted ankle strategies; plantar massage; triceps surae stretching; joint mobilization.*

- **criterios de inclusión y exclusión**

- **inclusión**

- Ensayos clínicos.
- Ensayos en los que los participantes diagnosticados de inestabilidad crónica de tobillo (conforme con los criterios de la IAC).
- Ensayos clínicos publicados menos de 10 años atrás.
- Ensayos clínicos en los que los pacientes reciben al menos una de las técnicas STARS (masaje plantar, movilización de las articulaciones del tobillo, estiramiento del tríceps sural).
- Ensayos en los que los participantes han sufrido un esguince previo, como mínimo.
- Ensayos clínicos más que tienen un valor superior o igual a 5/10 en la escala PEDro.

- **exclusión**

- Artículos que no son ensayos clínicos.
- Ensayos clínicos de más de 10 años de antigüedad.
- Ensayos clínicos de menos de 5/10 sobre la escala Pedro.
- Ensayos clínicos donde los pacientes tienen menos de 18 años o más de 50 años.

- Ensayos clínicos donde los pacientes son diagnosticados de CAI pero no conformemente a los criterios de inclusión de la *International Ankle Consortium classification*.

- **Diagrama de flujo y tabla escala Pedro**

Para la búsqueda de ensayos clínicos que puedan responder a los objetivos de esta revisión bibliográfica se utilizaron diversas bases de datos: **PubMed, PEDro, Dialnet o Google Scholar**. Se aplicaron diferentes filtros y se usaron diferentes combinaciones de las palabras claves citadas anteriormente. Con estas combinaciones se encontraron resultados solamente en las dos primeras bases de datos. A continuación, se procedió a la selección de artículos según los criterios de inclusión y exclusión, se eliminaron los ensayos duplicados y se conservaron los artículos que se consideraron válidos para la revisión bibliográfica. En la base de datos **PEDro**, se realizó la búsqueda en el ítem de búsqueda avanzada. Se hizo la búsqueda con la combinación de palabras claves: *Joint mobilizations AND chronic ankle instability*. Se aplicaron los filtros *method: clinical trial*, y *published since: 2010*. En el proceso de elección se tomaron artículos con una nota mínima de 5/10 en la escala PEDro. En la base de datos Pubmed, se realizó la búsqueda con dos combinaciones de palabras claves diferentes que son: *plantar massage and chronic ankle instability* y *(sensory targeted ankle strategies OR STARS OR manual therapy) AND chronic ankle instability*. Se añadieron filtros para enfocar la búsqueda: *clinical trial* y *10 years*.

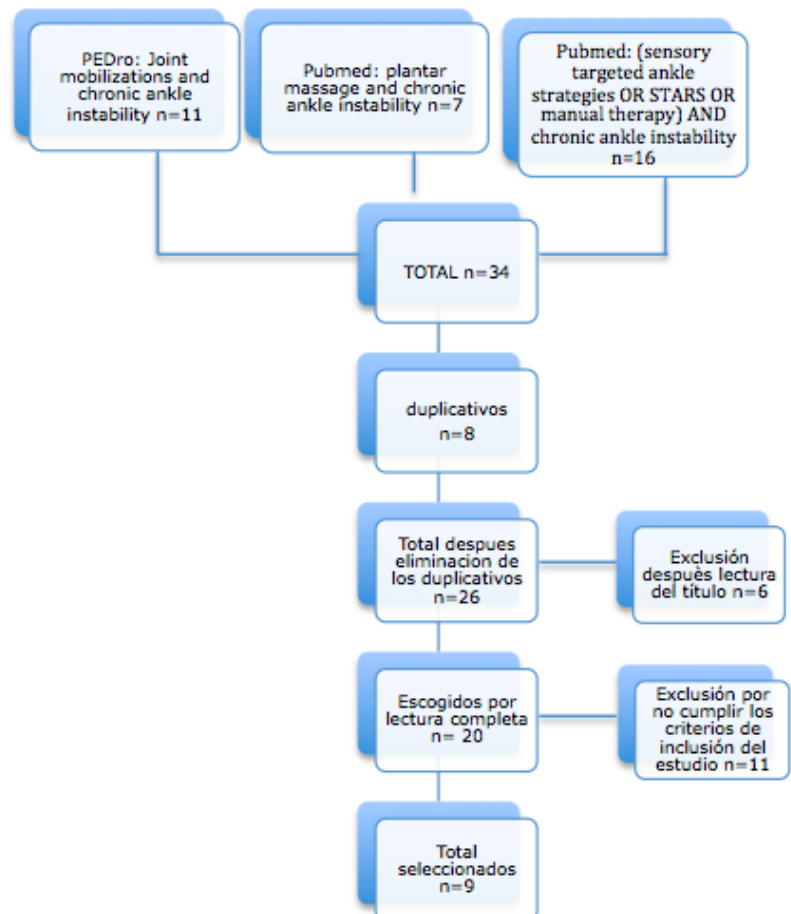


Figura 1: Diagrama de flujo de la búsqueda en las bases de datos Pubmed y PEDro

Título	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Resultado
McKeon y Wikstrom, (2018) [58]	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	SI	NO	SI	SI	6/10
Feldbrugge y col., (2017) [65]	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	NO	SI	7/10
Wikstrom y col., (2017) [63]	SI	NO	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	NO	SI	6/10
Burcal y col., (2016) [59]	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	7/10
McKeon y Wikstrom, (2016) [54]	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	SI	NO	SI	SI	6/10
Cruz-Díaz y col., (2014) [62]	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	8/10
Hoch y col., (2014) [60]	SI	NO	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	NO	SI	6/10
Hoch y col., (2012) [64]	SI	NO	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	NO	SI	6/10
Hoch y McKeon, (2010) [61]	SI	NO	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	NO	SI	6/10

Tabla 1: Resumen de los resultados del nivel de evidencia de los ensayos clínicos en la Escala PEDro

RESULTADOS

- **Tabla descriptiva de los resultados**

Autor, año, estudio	Tipo de población	Objetivos y variables	Herramientas de valoración	Resultados y significativos	Conclusión
<p>McKeon y Wikstrom , (2018), [58]</p> <p>6/10 Escala PEDro</p>	<p>n= 80 Grupo control: n=20 12 ♀ 8 ♂ edad: 22.9± 4.5 Grupo JM: n=20 11 ♀ 9 ♂ edad: 23.6±6.7 Grupo PM: n=20 12 ♀ 8 ♂ edad: 22.3±2.7 Grupo S: n=20 12♀ 8♂ edad: 22.0±2.8</p>	<p>OBJETIVO Determinar la efectividad de 2semanas de STARS (TS, JM, PM) sobre las discapacidades y las disfunciones sensoriomotores en pacientes con CAI</p> <p>VARIABLES CONTROL POSTURAL</p>	<p>TTB</p>	<p>TTB (s) Δ: Grupo control ojos abiertos: ML:0,09/AP:0,01 ojos cerrados : ML: -0,08/AP:-0,02 Grupo JM ojos abiertos: ML: 0,20 p=0,50/AP:0,72 p=0,15 ojos cerrados : ML: -0,09 p=0,89/AP:0,02 p=0,83 Grupo PM ojos abiertos: ML:0,20 p=0,52/AP:0,89 p=0,08 ojos cerrados : ML:0,07 p=0,16/AP:0,27 p=0,13 Grupo S ojos abiertos: ML: -0,08 p=0,30/AP:-0,28 p=0,52 ojos cerrados : ML: -0,02 p=0,57/ AP: 0,14 p=0,42</p>	<p>Mientras que los resultados no son significativos ($p>0,05$) el control postural estático con los ojos abiertos ↗ en los grupos PM y JM. Los resultados ojos cerrados indican que cuando enmascaramos la visión los beneficios se ven comprometidos.</p>
<p>Feldbrugge y col., (2017), [65]</p> <p>7/10 Escala PEDro</p>	<p>n=10 5♀ 5♂ Grupo JM sem 1-2 : n=5 edad 23,80 ±3,90 Grupo JM sem 3-4 : n=5 edad 25,00± 5,79</p>	<p>OBJETIVO Analizar los efectos de 4 semanas de TS y JM en pacientes con CAI</p> <p>VARIABLES FUNCIONALIDAD ROM CONTROL POSTURAL</p>	<p>FAAM WBLT SEBT TTB</p>	<p>FAAM (%) Δ : 5,24 p=0,03 WBLT(cm) Δ: 1,4 p<0.05 SEBT (%) Δ: A:3,8 p=0.07 TTB (s) Δ : ojos abiertos: ML:0,35 p=0,078 /AP: 0,55 p=0,241 ojos cerrados : ML:-0,03 p= 0,6/AP: 0,41 p=0,169</p>	<p>Resultados significativos por ↗ de la funcionalidad y ROM después 4sem de TS+JM</p> <p>Resultados no significativos en cuanto al control postural estático o dinámico. Mejores resultados con JM aisladas</p>
<p>Wikstrom y col., (2017), [63]</p> <p>Escala PEDro</p>	<p>n=20 14♀ 6 ♂ edad 21,45 ± 1,76</p>	<p>OBJETIVO Determinar los efectos inmediatos de PM en el control postural de los pacientes con CAI</p> <p>VARIABLES CONTROL POSTURAL</p>	<p>SEBT</p>	<p>SEBT (%) Δ: A: -0,4/ PM:-1,45/ PL:0,8 p>0,05</p>	<p>El aumento del control postural dinámico con PM no es significativo.</p>
<p>Burcal y col. (2016), [59]</p> <p>Escala PEDro</p>	<p>n=24 Grupo BT : n=12 7♀ 5♂ edad: 21,17± 1,64 Grupo BT+STARS : 10♀ 2♂</p>	<p>OBJETIVO Determinar si un programa de rehabilitación de BT combinado con STARS es más efectivo que un programa único de</p>	<p>FAAM SEBT TTB</p>	<p>Grupo BT FAAM (%) Δ: 4,00 SEBT (%) Δ: A :5,55/ PM :7,12/ PL :6,85 TTB (s) Δ: ojos abiertos: ML:0,02/AP:0,18 ojos cerrados: ML:0,04/ AP:0,10</p>	<p>Resultados no significativos ($p>0,05$)</p> <p>↗ del equilibrio estático y dinámico a favor de BT+STARS (>MDC)</p>

	edad 21,42±2,43	BT en pacientes con CAI 4 semanas de intervención VARIABLES FUNCIONALIDAD CONTROL POSTURAL		Grupo BT+STARS FAAM (%) Δ : 1,36 SEBT (%) Δ : A :3,09/ PM :7,49/ PL :8,67 TTB (s) Δ : ojos abiertos: ML:0,12 /AP: 0,50 ojos cerrados :ML:0,06 / AP: 0,15	
McKeon y Wikstro, (2016), [54] 6/10 escala PEDro	N= 80 Grupo control n=20 12 ♀ 8 ♂ edad: 22.9± 4.5 Grupo JM: n=20 11 ♀ 9 ♂ edad: 23.6±6.7 Grupo PM: n=20 12 ♀ 8 ♂ edad: 22.3±2.7 Grupo S: n=20 12 ♀ 8 ♂ edad: 22.0±2.8	OBJETIVO Determinar la efectividad de 3 STARS (TS, JM, PM) de causar efectos benéficos inmediatos y prolongados sobre las discapacidades y las disfunciones sensoriomotora en pacientes con CAI VARIABLES FUNCIONALIDAD ROM CONTROL POSTURAL	FAAM WBLT SBLT	Grupo control FAAM (%) Δ : -0.13 WBLT(cm) Δ : -0,16 SBLT errors Δ :0.55 Grupo JM FAAM (%) Δ :4.58 p=0.096 WBLT(cm) Δ : 2,23 p<0.001 SBLT errors Δ :-0,76 p= 0.004 Grupo PM FAAM(%) Δ :7.64 p=0.001 WBLT(cm) Δ : 0,69 p=0,021 SBLT errors Δ :-1,43 p<0.001 Grupo S FAAM (%) Δ :8.64 p=0.001 WBLT(cm) Δ : 1,24 p<0.001 SBLT errors Δ : -0,35 p=0.042	↗significativa del equilibrio, ROM y la funcionalidad en todos los grupos. Mayores resultados en funcionalidad por JM, en ROM por JM y S y en equilibrio estático por PM
Cruz-Díaz y col., (2014), [62] 8/10 Escala PEDro	n=90 grupo control n=29 12♀ 17♂ edad 26,48± 4,03 grupo placebo n=31 14♀ 17♂ edad 29,55 ±9,44 grupo JM n=30 13♀ 17 ♂ edad 26,83± 4,62	OBJETIVO Evaluar los efectos de JM en el ROM, control postural dinámico y funcionalidad en pacientes con CAI 3semanas de tratamiento VARIABLES ROM CONTROL POSTURAL	WBLT SEBT	WBLT(cm) Δ :6,65 p=001 SEBT (%) Δ : A:8,37/ PM:9,25/ PL:3,07 p=0,001	↗ROM ↗Control postural dinámico después 3semanas de tratamiento
Hoch y col., (2014), [60] Escala	n=12 6♀ 6 ♂ edad 27,4±4,3	OBJETIVO Examinar los efectos de 2 semanas de JM sobre el ROM y control postural en pacientes con CAI	TTB	TTB (s) Δ : ojos abiertos: ML:0,04 p=0,93 /AP: 0,11 p=0,67 ojos cerrados : ML:0,04 p=0,6/AP: 0,10 p=0,86	No hay resultados significativos de JM sobre el control postural estático 24h post-intervención

PEDro		VARIABLES CONTROL POSTURAL			
Hoch y col., (2012), [64] Escala PEDro	n=12 6♀ 6♂ edad 27,4± 4,3	OBJETIVO Examinar los efectos de 2semanas de JM en el ROM, control postural dinámico y funcionalidad en pacientes con CAI VARIABLES FUNCIONALIDAD ROM CONTROL POSTURAL	FAAM WBLT SEBT	<u>FAAM (%) Δ</u> : 9,31 p=0,001 <u>WBLT(cm) Δ</u> : 1,31 p<0.001 <u>SEBT (%) Δ</u> : A: 3,24/ PM:2,93/ PL:6 p<0.05	↗ Significativa de funcionalidad, ROM y control postural dinámico con 2 semanas de JM
Hoch y McKeon, (2010), [61] 6/10 Escala PEDro	n=20 11♀ 9♂ edad 23,4± 5,4	OBJETIVO Examinar los efectos inmediatos de JM en el ROM y el control postural estático y dinámico en pacientes con CAI VARIABLES ROM CONTROL POSTURAL	WBLT SEBT TTB	<u>WBLT(cm) Δ</u> : 0,42 p=0,01 <u>SEBT (%) Δ</u> : A:0,53/ PM:0,76/ PL:0,59 p=0,98 <u>TTB (s) Δ</u> : ojos abiertos: ML:0,28 p=0,03 /AP: 0,98 p=0,001 ojos cerrados : ML:-0,01 p=0,12/AP: 0,01 p=0,15	Resultados significativos en ↗ ROM y ↗ control postural estático con ojos abiertos No relevante por control postural dinámico o TTB con los ojos cerrados

Leyenda: ♀ Mujeres; ♂ Hombres; ↗Aumentación; **JM:** joint mobilization; **PM:** plantar massage; **S:** tríceps sural Stretching; **BT:** balance training; **STARS:** Sensory Targeted Ankle Rehabilitation Strategies; ROM: rango de movimiento articular; A: anterior; PM: posteromedial; PL: posterolateral; ML: mediolateral; AP: anteroposterior

Tabla 2: Resumen de los resultados de la revisión bibliográfica

- **Análisis de las dominancias de la población**

Se estudiaron 9 ensayos clínicos, siendo 155 el número total de pacientes. Todos los estudios se realizaron con mujeres y hombres en proporciones más o menos iguales, por lo que se puede suponer que no hay de predisposición a ser diagnosticado de CAI según el género.

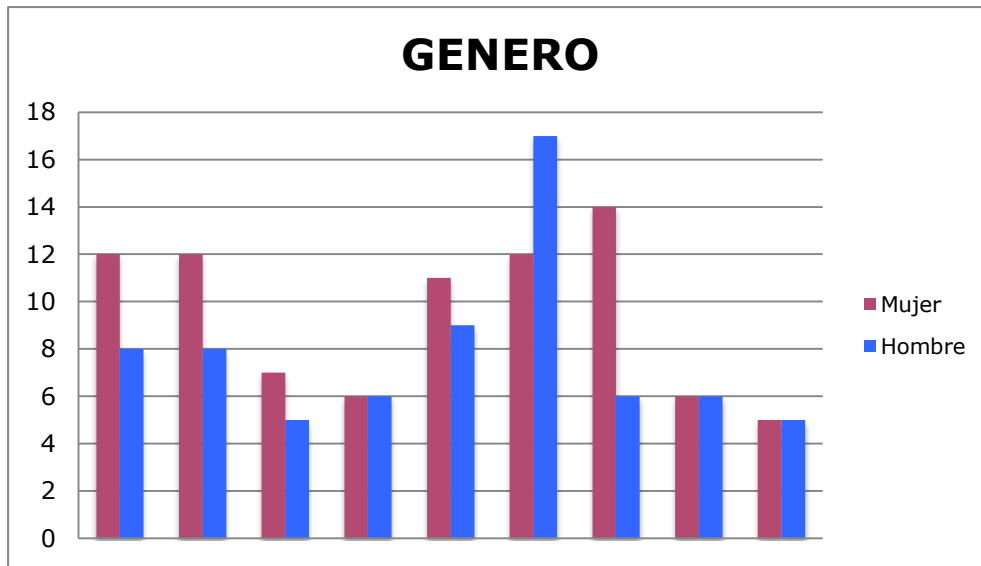


Figura 2: Diagrama del género de los participantes

- **Análisis de las dominancias metodológicas**

Según la escala PEDro, la calidad de los estudios varía entre 6/10 y 8/10. Como se puede observar en la según la Tabla 1, La mayoría de los estudios pierden sus puntos en los ítems 5, 6 y 10. Todos los ensayos cumplen con el criterio de inclusión "tener un valor más elevado o igual a 5/10 en la escala PEDro".

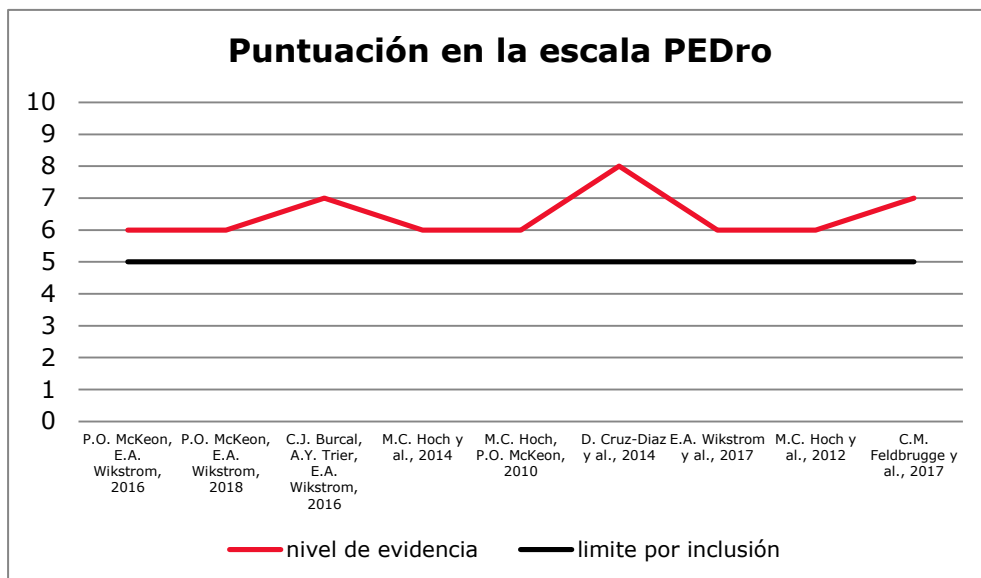


Figura 3: Diagrama de los niveles de evidencia de los estudios elegidos por cumplir el criterio de inclusión: "superior a 5/10 sobre la escala PEDro"

- **Análisis de las dominancias según los objetivos específicos**

En relación a las herramientas de valoración del control postural, se usó principalmente el TTB para el control postural estático (42%) y el SEBT para el control postural dinámico (en el 50% de los casos). Además, 1 ensayo clínico utilizó el *Single Balance Leg test* para evaluar el control postural estático de los participantes.

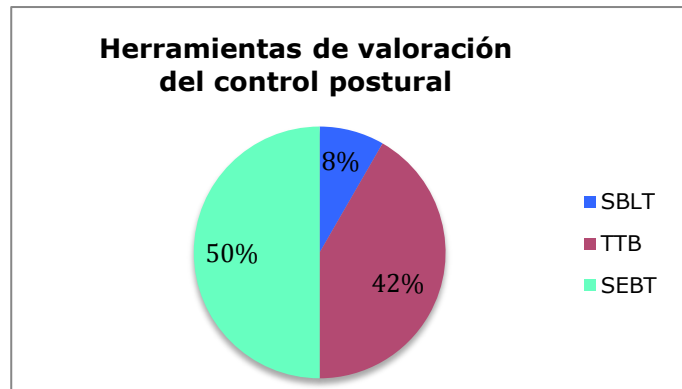


Figura 4: Gráfico de las herramientas de valoración según el control postural

La valoración del rango de movimiento articular se hizo en gran mayoría con el WBLT (en 50% de los casos) y en 30% de los casos se utilizó un aparato artrométrico para medir los valores del desplazamiento posterior del talus pero estos valores no fueron analizables. En 3 ensayos sobre 9, el ROM no fue evaluado.

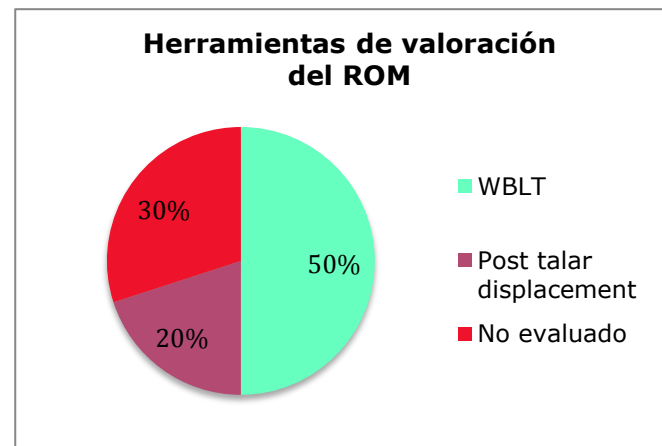


Figura 5: Gráfico de las herramientas de valoración según el Rango de Movimiento articular

En el 38% de los estudios la funcionalidad no fue evaluada.

Las herramientas de valoración utilizadas en el resto de los ensayos clínicos para evaluar el nivel de funcionalidad percibido a nivel del tobillo por parte del paciente, tanto en las actividades diarias como en el deporte, fueron los cuestionarios FAAM y FAAM-S.

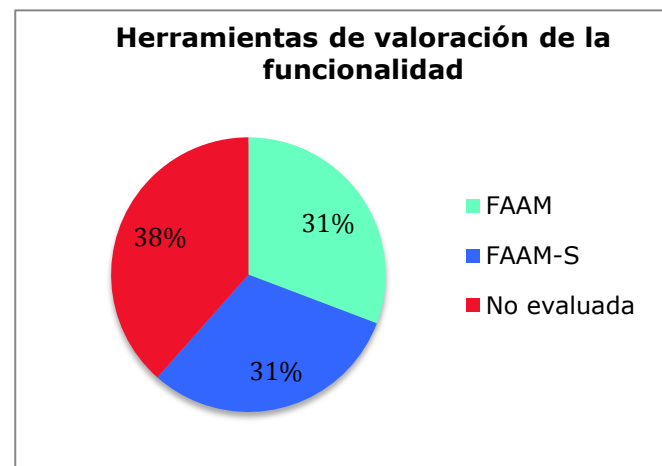


Figura 6: Gráfico de las herramientas de valoración según la funcionalidad

DISCUSIÓN

• Homogeneidad y divergencia de los resultados

El objetivo de esta revisión bibliográfica es determinar la efectividad de las estrategias sensoriales dirigidas a la rehabilitación del tobillo en pacientes adultos diagnosticados de inestabilidad crónica de tobillo que sufrieron esguince(s) previo(s). Se seleccionaron 9 ensayos clínicos una vez aplicados los criterios de inclusión y exclusión. En estos trabajos se investigó el efecto de diferentes estrategias sensoriales basadas en terapia manual sobre la estabilidad del tobillo, utilizando entre una o más de las tres variables elegidas como objetivos específicos para esta revisión bibliográfica: el ROM, la funcionalidad y el equilibrio (estático y/o dinámico). Dichas variables se evaluaron a través de una serie de herramientas de valoración validadas, demostrando la eficacia de este tipo de terapia en pacientes adultos con inestabilidad crónica de tobillo.

A continuación, se analizaron los resultados obtenidos para cada una de las tres variables descritas anteriormente, dando respuesta a los objetivos generales y específicos que hemos planteados. Además, se analizaron las fortalezas y debilidades de esta investigación. En los ensayos clínicos analizados, los participantes tenían una edad media de 24 años, con una franja de edad que varía de los 21 a los 29 años. Todos los estudios se realizaron con mujeres y hombres en proporciones más o menos similares, como se puede observar en la [Figura 2](#). La proximidad de las características de las poblaciones presentes en los estudios aporta una mayor coherencia en el análisis y comparación de los resultados de esa revisión bibliográfica.

En relación a la evidencia científica, se aceptaron los estudios que tenían un nivel de aleatorización mínimo de 5 en la escala PEDro. Los criterios 1 (criterios de elegibilidad de los sujetos), 3 (enmascaramiento), 7 (examinadores cegados en 1 o más criterios), 8 (medida de los resultados) y 11 (estimación del efecto) fueron cumplidos por todos los estudios. El hecho de cumplir con el criterio 8 demuestra un alto nivel de adherencia terapéutica por parte de los participantes, ya que la tasa de abandono es nula. Ninguno de los estudios ha podido enmascarar ni a los participantes (criterio 5) ni al terapeuta que controlaba los ejercicios (criterio 6). Más del 50% de las investigaciones cumplen con el criterio 2, lo que significa que los sujetos fueron asignados al grupo de tratamiento de forma aleatorizada para minimizar los sesgos de información y eso aporta al estudio un control y una fiabilidad importantes [54,58,59,62,65].

En referencia a la duración de los estudios, en todos oscila entre 0 y 4 semanas, por lo que podemos considerar que son experimentos de corta duración, y en consecuencia no nos permite tener una visión a largo plazo en cuanto a la efectividad de las estrategias sensoriales dirigidas a la rehabilitación del tobillo en la mejora de la inestabilidad del mismo y los síntomas asociados percibidos por el paciente. Solo el estudio de David Cruz-Díaz y col. [62] demostró que los valores post-tratamiento obtenidos seis meses después fueron mejores que los valores pre-tratamiento. Es muy importante estudiar los beneficios a largo plazo de las estrategias sensoriales dirigidas a la rehabilitación del tobillo, considerando la naturaleza crónica de los pacientes con CAI.

En esta última parte, se analizaron cada una de las variables para determinar si las estrategias sensoriales dirigidas a la rehabilitación del tobillo pueden ser una herramienta eficaz en pacientes adultos con inestabilidad crónica de tobillo que sufrieron esguince(s) previo(s). Primero el control postural (estático y dinámico), después el rango de movimiento articular, y, por último, la funcionalidad. En este trabajo, todos los artículos han valorado, como mínimo, una de estas tres variables funcionales, y cuatro de ellos [54,62,64,65] han estudiado las tres.

Respeto al primer objetivo (**el control postural**), los nueve estudios valoraron esta variable, y todos corroboraron el efecto positivo de las estrategias sensoriales sobre el equilibrio en pacientes con CAI. Las herramientas de valoración utilizadas fueron diferentes en función de si se evaluó el control postural estático o el dinámico. Para el control postural estático, se utilizó el SBLT y el TTB, y para el control postural dinámico se usó el SEBT en las direcciones anterior (A), posteromedial (PM) y posterolateral (PL).

Siete [54,58-61,63,65] de los nueve estudios escogidos valoraron los efectos de diferentes estrategias sensoriales sobre el control postural estático, y cuatro de ellos comprobaron mejorías significativas [58,61-63]. Tres de ellos [54,58,59] estudiaron, a la vez, las tres estrategias sensoriales (las movilizaciones articulares de la articulación talocrural, el masaje plantar y el estiramiento del tríceps sural) en tres grupos diferentes y los resultados fueron mayores en el grupo del masaje plantar, por lo que esta última la estrategia que parece dar los mejores resultados sobre el control postural estático en pacientes con inestabilidad crónica de tobillo. Lo corrobora el estudio de Wikstrom y col. (2017) [63], la investigación del cual consistía en observar los efectos de un tratamiento de masaje plantar y demostró mejorías significativas del control postural estático de los pacientes. En comparación, los estudios de Feldbrugge y col. (2017) [65] y de Hoch y col. (2014) [60], estudiaron, respectivamente, los efectos de las movilizaciones articulares combinadas con los estiramientos y los efectos de las movilizaciones articulares aisladas, y, con estas técnicas, ninguno obtuvo resultados significativos en esta variable con estas técnicas. Además, los resultados en el SBLT con ojos cerrados indican que la visión juega un papel importante en el control postural unipodal estático de los pacientes con CAI, y cerrar los ojos puede enmascarar los beneficios de las STARS [58,61].

En paralelo, los efectos sobre el control postural dinámico fueron estudiados en seis ensayos [59,61-65] movilizaciones articulares o el masaje plantar, respectivamente analizados en los estudios de Chase Feldbrugge y col.[65] y Matthew Hoch y Patrick Mckeen [61], no demostraron resultados significativos inmediatos (al cabo de la primera sesión de terapia). En comparación, después dos o tres semanas de tratamiento, con una frecuencia de 2 sesiones de 5 minutos por semana de movilizaciones articulares de la articulación tibiotarsiana, dos estudios [62,64] observaron mejorías significativas en el control postural dinámico. Además, Christopher Burcal y col. (2016) [59] demostraron un mayor aumento de los resultados en el grupo de pacientes que combinaron un programa de *Balance Training* con STARS, que en el grupo donde se estudiaba solo los efectos del BT durante cuatro semanas. Por lo tanto, la duración del tratamiento parece ser un factor determinante en la obtención de resultados positivos sobre el control postural dinámico en pacientes con inestabilidad crónica de tobillo.

Respecto al **rango de movimiento articular**, 6 de los ensayos clínicos [54,60-62,64,65] estudiaron los efectos de las estrategias sensoriales dirigidas a la rehabilitación del tobillo sobre esta variable. La herramienta de evaluación utilizada fue el WBLT que es la prueba más comúnmente utilizada por los fisioterapeutas para medir el rango de dorsiflexión del tobillo, ya que es una herramienta fácil de usar, con un coste económico casi nulo (el único material que requiere es una regla o un goniómetro para medir la distancia pared-pie o el ángulo entre el astrágalo y la tibia). Además, como el paciente apoya todo el peso de su cuerpo sobre su tobillo y con la acción de la gravedad, es más simple llegar al ángulo de dorsiflexión máximo que con una movilización pasiva. En todos los estudios se corroboró el efecto positivo de las estrategias sensoriales sobre el ROM, menos uno [60]. En este estudio de Matthew Hoch y col. [60], los efectos sobre el ROM no han resultado significativos, pero es el único estudio donde no se utilizó el WBLT como herramienta de valoración, sino un aparato artrométrico para medir el desplazamiento posterior del astrágalo, y por lo tanto los resultados no son comparables y no han podido ser analizados en la tabla de los resultados.

Con el resto de los estudios, podemos afirmar que las estrategias sensoriales más eficaces sobre el rango de dorsiflexión de tobillo son las movilizaciones articulares de la articulación tibiotarsiana en el sentido anteroposterior. En efecto, todos los estudios se centraron en aplicar un programa de movilizaciones articulares de entre 0 y 4 semanas y consiguieron resultados positivos. Además, en un estudio [54] se analizaron resultados positivos en los tres diferentes grupos de tratamiento, los cuales fueron: masaje plantar, estiramientos del tríceps sural y movilizaciones articulares de tobillo. Los resultados del grupo de movilizaciones fueron los más potentes.

En cuanto a la **funcionalidad**, 4 estudios [54,59,61,65] corroboraron los efectos positivos de diferentes estrategias sensoriales dirigidas a la rehabilitación del tobillo. En el estudio de Chase Feldbrugge y col. [65], los pacientes puntuaron mejor en el cuestionario FAAM al cabo de 4 semanas de seguir un programa de movilizaciones articulares combinadas con estiramientos del tríceps sural durante 2 semanas. Christopher Burcal y col. [59] compararon dos grupos uno que realizó ejercicios de *Balance Training*, y uno que seguía un programa de ejercicios de *Balance Training* combinado con STARS. Al concluir el estudio, las puntuaciones en el FAAM fueron más altas en los dos grupos, siendo

mayores en el grupo que realizó solamente el BT, por lo que podemos suponer que para tener efectos positivos en cuanto a funcionalidad, es mejor utilizar cada técnica de manera aislada.

En el estudio [54], se estudió la eficacia de 3 STARS diferentes en 3 grupos diferentes: masaje plantar, estiramientos del tríceps sural y movilizaciones articulares de tobillo, y a pesar de que la puntuación en el FAAM aumentó en todos los grupos, al cabo de dos semanas, los mejores resultados fueron observados en los grupos JM (movilizaciones articulares) y S (estiramientos del tríceps sural). Tales mejoras no se observaron en el grupo control. Finalmente, Hoch y col. [61] consiguieron un aumento en la puntuación FAAM, también con un programa de dos semanas de movilizaciones de la articulación tibiotarsiana en sentido anteroposterior. Por lo tanto, las estrategias sensoriales (masaje plantar, estiramientos del tríceps sural o movilizaciones articulares de tobillo) son todas capaces de mejorar la funcionalidad en pacientes con inestabilidad crónica de tobillo, y las dos últimas son las más eficaces. Tener un aumento de funcionalidad, significa que el paciente puede realizar sus actividades diarias sin dificultades, lo que juega un papel importante en la mejora de su calidad de vida, con beneficios psicológicos y sociales.

• Implicaciones clínicas

Este estudio podrá servir a la hora de atender pacientes con inestabilidad crónica de tobillo. Las tres estrategias sensoriales estudiadas (el masaje plantar, las movilizaciones del tobillo o los estiramientos del tríceps sural) demostraron resultados positivos sobre todas las variables escogidas, definidas en los objetivos específicos: el control postural, el ROM y la funcionalidad. Pero se ha demostrado que cada estrategia tiene mayor eficacia para una variable u otra: para mejorar el control postural estático, el masaje plantar obtuvo los mejores resultados, las movilizaciones articulares tibiotarsianas demostraron mayor eficacia en la funcionalidad, el ROM y el control postural dinámico (si la duración del tratamiento suficiente, y el estiramiento del tríceps sural resgistró los mejores resultados en el mejoramiento de la funcionalidad. Por lo tanto, debe identificarse el problema principal de cada paciente y tratarlo de forma individualizada, aplicando la estrategia cual estrategia que haya demostrado mejores resultados en cuento a las limitaciones que presente el paciente.

Este estudio puede servir también de intermediario para futuras investigaciones sobre el efecto de las 3 STARS en combinación. Sería interesante poder estudiar si el hecho de combinar estas diferentes técnicas puede aumentar proporcionalmente los beneficios que aporta cada una de ellas.

LIMITACIONES

No hay que olvidar las limitaciones de esta revisión bibliográfica. En la mayoría de los estudios, los pacientes, terapeutas y examinadores no están cegados, lo que puede influir en los resultados de dichos estudios. Además, en 6 ensayos de los 9 ensayos no se dispone de grupo control, por lo que no se dispone de comparación con un grupo sin terapia, y eso supone una disminución de pertinencia del estudio.

Hay que tener en cuenta la divergencia en las estrategias utilizadas en los estudios, en la frecuencia e intensidad de aplicación del programa terapéutico, el tamaño de la muestra y la duración del estudio, ya que son factores que pueden disminuir la fiabilidad de los resultados.

Una de las debilidades importantes de este estudio reside en la corta duración de las investigaciones, ya que no se ha podido evaluar el impacto de las STARS a largo plazo. Debido a la naturaleza crónica de la enfermedad (CAI), sería importante que futuros estudios analizaran el efecto de estas terapias a largo plazo. Además, algunas herramientas de valoración como el COP-V (*centre of pressure-velocity*) para el equilibrio o el *post talar displacement* para medir el ROM, no se han podido analizar porque no están presentes en suficientes estudios de esta revisión bibliográfica. Sería interesante poder comparar los valores obtenidos con otros estudios que utilizan las mismas herramientas.

Otro obstáculo en este estudio fue la búsqueda de los artículos. La mayoría de los estudios encontrados se debían pagar y no se podían descargar, lo que limitó mucho el número de ensayos disponibles para esta revisión bibliográfica. Además, aunque restringir la búsqueda a ensayos clínicos

recientes (últimos 10 años) juega a favor de tener evidencias fiables y coherentes con la fisioterapia actual, este filtro puede limitar las fuentes de información.

El reducido tamaño de la muestra (155 personas) y la edad media de entre 21 y 29 años también son factores limitantes que no nos permiten asegurar la reproductibilidad de estos resultados en la población real.

Finalmente, focalizarse en solo tres estrategias sensoriales dirigidas a la rehabilitación del tobillo es claramente insuficiente en vista de todas las estrategias sensoriales que pueden servir para la mejora de la sintomatología del paciente con CAI. En efecto, existen otras estrategias que podrían estimular los receptores articulares y merecer aparecer en futuros estudios para aumentar el conocimiento de los diferentes modos de estimular los receptores articulares y sus beneficios en el mantenimiento de la estabilidad articular.

CONCLUSIÓN

Según los resultados de esta revisión bibliográfica, las STARS responden al objetivo principal: son efectivas en los pacientes diagnosticados de inestabilidad crónica de tobillo y que sufrieron esguince(s) previo(s). Son efectivas para favorecer el control postural, aumentar el rango de dorsiflexión del tobillo y aumentar funcionalidad percibida por el paciente a nivel de su tobillo.

Además, cada estrategia tiene una contribución única en la mejora de la sintomatología del paciente con CAI. El **masaje plantar** parece ser la mejor estrategia a escoger para mejorar el control de la posición corporal estática. En cuanto al control postural, los resultados de los SBLT con ojos cerrados confirmaron la importancia de la visión; sin este componente, la eficacia de las STARS es comprometida. Por otro lado, con una duración de aplicación suficiente, las **movilizaciones pasivas** de tobillo demostraron significativamente su eficacia en el rango de movimiento articular, el control postural dinámico y de la funcionalidad. Por fin, los **estiramientos** corroboraron su eficacia para mejorar la funcionalidad percibida por los pacientes con CAI. Esta revisión tiene algunas limitaciones, y el concepto de estimulación sensorial articular sigue siendo complejo, por lo que sería interesante la realización de nuevos estudios sobre diferentes estrategias sensoriales para el abordaje de una patología tan compleja. Analizar si las STARS, en combinación, tienen efectos sumados también parece ser buena idea para futuras investigaciones.

Por último, el trabajo de estimulación sensorial solo es una pequeña parte del trabajo propioceptivo establecido por el fisioterapeuta, y se requieren otros estudios que analicen con qué otra técnica de fisioterapia se pueden optimizar los resultados.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco la escucha activa, paciencia y ayuda mostrada por mi tutor, Enric Grau Calderón, durante las tutorías para la elaboración de este Trabajo Final de Grado.

Agradezco a mi familia que siempre me hayan apoyado en todos mis proyectos y me hayan animado a seguir en el camino profesional que me apasiona, a pesar de la distancia geográfica.

Agradezco mis mejores amigas de la infancia que me hayan apoyado durante los momentos de dudas, en la elaboración de esta revisión y les agradezco su confianza en mí.

También agradezco mis amigas de Manresa por su apoyo y soporte infalible durante toda la carrera.

Agradezco sinceramente a Carmen Llacer y Sylvia Velasco, indispensables por la corrección de la ortografía, la sintaxis y la presentación de este trabajo.

Finalmente, mi agradecimiento a todos mis profesores de los cuatro cursos de fisioterapia en la FUB (Fundación Universitaria del Bages), que me permitieron adquirir conocimiento y método de trabajo, lo que facilitó la elaboración de esta revisión bibliográfica.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Tourné Y, Mabit C. La cheville instable: de l'entorse récente à l'instabilité chronique. Elsevier Masson. 2015.
- [2] Bonnel F, Mabit C, Tourné Y. Anatomia y biomecánica de la articulación talocrural. Elsevier Masson. 2016;18(2):1-15.
- [3] Viladot Voegeli A. Anatomía Funcional y Biomecánica del Tobillo y el pie. Elsevier. 2003;30(9):469-77
- [4] Bozkurt M y Doral MN. Anatomic Factors And Biomechanics In Ankle Instability. Foot ankle Clin. 2006;11(3):451-63.
- [5] Bonnel F y col. Chronic ankle instability: biomechanics and pathomechanics of ligaments injury and associated lesions. Orthop traumatol Surg Res. 2010;96(4):424-32.
- [6] John J y Fraser J., Midfoot and forefoot involvement in lateral ankle sprains and chronic ankle instability. Int J sports Phys Ther. 2016;11(6):992-1005.
- [7] Michelson JD, Hutchins C. Mechanoreceptors in human ankle ligaments. J Bone Joint Surg. 1995;77(2):219-24.
- [8] Takebayashi T, Yamashita T, Minaki Y, Ishii S. Mechanosensitive afferent units in the lateral ligament of the ankle. J Bone Joint Surg. 1997;79(3):490-3.
- [9] Duclos NC, Maynard L, Barthelemy J, Mesure S. Postural stabilization during bilateral and unilateral vibration of ankle muscles in the sagittal and frontal planes. Journal of neuroengineering and rehabilitation.2014;11:130.
- [10] McKeon PO, Stein AJ, Ingersoll CD, Hertel J. Altered plantar receptor stimulation impairs postural control in those with chronic ankle instability. Journal of sport rehabilitation. 2012;21(1):1-6.
- [11] Ávalos Ardilla CN, Berrió Villegas JA. Evidencia del trabajo propioceptivo utilizado en la prevención de lesiones deportivas. Monografía. Universidad de Antioquia. Medellín. 2007.
- [12] David Gasq y col. Physiologie, Methodes D'explorations Et Troubles De La Marche. [Internet] Medecine.ups-tlse.fr.Disponible en : http://www.medecine.ups-tlse.fr/pcem2/physiologie/doc/Physiologie&MethodesExploMarche_P2R.pdf
- [13] Czajka CM y col. Ankle sprains and instability. Med Clin North Am. 2014;98(2):313-29.
- [14] Cordova ML, Ingersoll CD, Palmieri RM. Efficacy of Prophylactic Ankle Support: An Experimental Perspective. J Athl Train 2002 Dec; 37(4):446-57.
- [15] Beumer A, van Hemmert WLW, Swierstra BA, Jasper LE, Belkoff SM. A biomechanical evaluation of the tibiofibular and tibiotalar ligaments of the ankle. Foot Ankle Int 2003 ; 24 : 426-9.
- [16] Kaikkonen A, Kannus P, Jarvinen M. A performance test protocol and scoring scale for the evaluation of ankle injuries. The American Journal of Sports Medicine. 1994;22(4):462-9.
- [17] Doherty C y col. The incidence and prevalence of ankle sprain injury: a systematic review and meta-analysis of prospective epidemiological studies. Sports Med. 2014;44(1):123-40.
- [18] Doherty C, Dalahunt E, Caufield B y col. The Incidence and Prevalence of Ankle Sprain Injury: A Systematic Review and Meta-Analysis of Prospective Epidemiological Studies. Sports Med. 2014 Jan;44(1):123-40.

- [19] Bouvard M, Bonnefoy O, Lippa A. Sur quels critères cliniques demander une imagerie simple en urgence dans la prise en charge des entorses de la cheville. La cheville traumatique : des certitudes en traumatologie du sport. Masson 2008.
- [20] Garrido Chamarro RP y col. Lesiones deportivas en futbolistas alicantinos. Traumatología del deporte. 2004;3(1):43-46.
- [21] Olivera G, Holgado M S, Cabello J. Lesiones deportivas frecuentes en atención primaria. FMC. 2001;8(5):378-389.
- [22] Garrido Chamorro RP, González Lorenzo M, Garnés Ros AF, Pérez San Roque J, Llorens Soriano P. Lesiones de tobillo: diferencias entre lesiones deportivas y no deportivas. Patología del Aparato Locomotor, 2005;3(2):87-100.
- [23] Karen L y Maughan MD. Ankle Sprain. UpToDate. 2020.
- [24] Wexler RK. The injured ankle. Am Fam Phys. 1998 ; 57(3):474-80.
- [25] Garrick JG. The frequency of injury, mechanism of injury, and epidemiology of ankle sprains. The American Journal of Sports Medicine. 1977;5(6):241-2.
- [26] Nilsson S. Sprains of the lateral ankle ligaments II. Epi- demiological and clinical study with special reference to different forms of conservative treatment. J Oslo City Hosp. 1983;33(2-3):13-36.
- [27] Van den Bekerom MPJ, Kerkhoffs GMMJ, McCollum GA, Calder JDF y van Dijk CN. Management of acute lateral ankle ligament injury in the athlete. Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy. 2012; 21(6):1390-1395.
- [28] Rincón Cardozo DF, Camacho Gasas JA, Rincón Cardozo PA, Sauza Rodríguez N. Abordaje del esguince de tobillo para el médico general. rev.univ.ind. santander. Salud. 2015;47(1):85-92.
- [29] Anandacoomarasamy A, Barnsley L. Long-term outcomes of inversion ankle injuries. Br J Sports Med. 2005;39(3):e14 [discussion: e14].
- [30] Kelly AM y col. Failed validation of a clinical decision rule for the use of radiography in acute ankle injury. N Z Med J. 1994;107:294-5.
- [31] McKay GD y col. A comparison of the injuries sustained by female basketball and netball players. Aust J Sci Med Sport 1996; 28:12-17.
- [32] Hiller CE, Nightingale EJ, Lin CW, Coughlan GF, Caulfield B, Delahunt E. Characteristics of people with recurrent ankle sprains: a systematic review with meta-analysis. Br J Sports Med. 2011;45(8):660-72.
- [33] Guillo S, Bauer T, Lee JW, Takao M, Kong SW, Stone JW y col. Consensus in chronic ankle instability: Aetiology, assessment, surgical indications and place for arthroscopy. Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research. 2013;99(8):411-19.
- [34] Verhagen RA, de Keizer G, van Dijk CN. Long-term follow-up of inversion trauma of the ankle. Arch Orthop Trauma Surg. 1995;114(2):92-96.
- [35] Valderrabano V, Hintermann B, Horisberger M, Fung TS. Ligamentous posttraumatic ankle osteoarthritis. American Journal of Sports Medicine. 2006;34:612-20.
- [36] Freeman MA. Co-ordination exercises in the treatment of functional instability of the foot. Physiotherapy. 1965;(12):393-5.
- [37] Thonnard JL. Pathogénie de l'entorse du ligament latéral externe de cheville [thèse de docteur en réadaptation]. Université de Louvain. 1988.

- [38] Raugust J. The effect of functional ankle instability on peroneal reflex latency. *University Alberta Health Sciences Journal* 2006;3(1):16–9.
- [39] Wang L, Li JX, Xu DQ, Hong YL. Proprioception of the ankle and knee joints in obese boys and nonobese boys. *Med Sci Monit.* 2008;14(3):129–35.
- [40] Menacho M y col. The peroneus reaction time during sudden inversion test: Systematic review. *Journal of Electromyography and Kinesiology.* 2010;20(4):559-65.
- [41] Delahunt E, Monaghan K, Caulfield B. Changes in lower limb kinematics, kinetics, and muscle activity in subjects with functional instability of the ankle joint during a single leg drop jump. *Journal of Orthopaedic Research.*2010;24(10):1991–2000.
- [42] Docherty CL, Valovich McLeod TC, Shultz SJ. Postural control deficits in participants with functional ankle instability as measured by the balance error scoring system. *Clin J Sport Med.* 2006;16(3):203–208.
- [43] Hertel J, Olmsted-Kramer LC y Challis JH. Time-to-Boundary Measures of Postural Control during Single Leg Quiet Standing. *Journal of Applied Biomechanic.* 2006;22(1):67–73.
- [44] Olmsted LC, Carcia C, Hertel JN, et al. Efficacy of star excursion balance tests in detecting reach deficits in subjects with chronic ankle instability. *J Athl Train.* 2002;37:501–606.
- [45] Bennell KL y col. Intra-rater and inter-rater reliability of a weight-bearing lunge measure of ankle dorsiflexion. *Aus J physiother.* 1998;44(3):175-180
- [46] Martin RL, Irrgang JJ, Burdett RG, Conti SF, Swearingen JMV. Evidence of Validity for the Foot and Ankle Ability Measure (FAAM). *Foot & Ankle International.* 2005;26(11): 968–83.
- [47] Webster KA, Gribble PA. Functional rehabilitation interventions for chronic ankle instability: a systematic review. *Journal of sport rehabilitation.* 2010;19(1):98–114.
- [48] McKeon PO, Hertel J. Systematic Review of postural control and lateral ankle instability, Part 2: Is balance training clinically effective?. *J Athl Train.* 2008; 43(3):305–15.
- [49] Postle K, Pak D, Smith TO. Effectiveness of proprioceptive exercises for ankle ligament injury in adults : a systematic literature and meta-analysis. *Man Ther.* 2012;17:285–91.
- [50] Lephart SM y Riemann BL. The Sensorimotor System, Part I: The Physiologic Basis of Functional Joint Stability. *J Alth Train.* 2002;37(1):71-79.
- [51] Bernier JN, Perrin DH. Effect of coordination training on proprioception of the functionally unstable ankle. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy.* 1998;27(4):264-75.
- [52] Han K, Ricard MD, Fellingham GW. Effects of a 4-week exercise program on balance using elastic tubing as a perturbation force for individuals with a history of ankle sprains. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy.* 2009;39:246-55.
- [53] Hale SA, Hertel J, Olmsted-Kramer LC. The Effect of a 4-Week Comprehensive Rehabilitation Program on Postural Control and Lower Extremity Function in Individuals With Chronic Ankle Instability. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy.* 2007;37(6):303–11.
- [54] McKeon PO, Wikstrom EA. Sensory-Targeted Ankle Rehabilitation Strategies For Chronic Ankle Instability. *Med Sci Sports exerc.* 2016;48(5):776-84.
- [55] Batavia M. Contraindications for therapeutic massage: do sources agree? *Journal of Bodywork and Movement Therapies.* 2004;8(1):48–57.
- [56] Manske RC y Rohrberg J. *Concepts of Joint Mobilization.* Elsevier Health Sciences. 2014.

[57] Phil P. Current concepts in muscle stretching for exercise and rehabilitation. *International journal of sports physical therapy*. 2012;7(1):109-19.

[58] McKeon PO, Wikstrom EA. The Effect Of Sensory-Targeted Ankle Rehabilitation Strategies On Single-Leg Center Of Pressure Elements In Those With Chronic Ankle Instability. *J sci Med sport*. 2018;(3):288-93.

[59] Burcal CJ, Trier AY, Wikstrom EA. Balance Training Versus Balance Training With STARS In Patients With Chronic Ankle Instability: A Randomized Controlled Trial. *J Sport Rehabil*. 2016;26(5):347-57.

[60] Hoch MC y col. Effect Of A 2-Week Joint Mobilization Intervention On Single-Limb Balance And Ankle Arthrokinematics In Those With Chronic Ankle Instability. *J Sport Rehabil*. 2014;23(1):18-26.

[61] Hoch MC y McKeon PO. Joint Mobilization Improves Spatiotemporal Postural Control And Range Of Motion In Those With Chronic Ankle Instability. *J Orthop Res*. 2010;29(3):326-32.

[62] Cruz-Díaz D y col. Effects of joint mobilization on chronic ankle instability: a randomized controlled trial. *Disability and Rehabilitation*. 2014; 37(7):601-10.

[63] Wikstrom EA y col. Comparative Effectiveness Of Plantar-Massage Techniques On Postural Control In Those With Chronic Ankle Instability. [online] *National Athletic Trainers' Association*. 2017.

[64] Hoch MC y col. Two-Week Joint Mobilization Intervention Improves Self-Reported Function, Range Of Motion, And Dynamic Balance In Those With Chronic Ankle Instability. *J Orthop Res*. 2012;30(11):1798-804.

[65] Feldbrugge CM y col. Joint mobilization and static stretching for individuals with chronic ankle instability – A pilot study. *Journal of Bodywork & Movement Therapies*. 2017;23(1):194-201.

[66] Rios-Luna M, Villanueva Martínez J, Pérez-Caballer y Villegas. Tratamiento conservador de las lesiones ligamentosas agudas del tobillo. *Rev Ortop Traumatol*. 2004;48(3):45-52.

[67] Soboroff SH, Pappius EM, Komaroff AL. Benefits, risks, and costs of alternative approaches to the evaluation and treatment of severe ankle sprain. *Clin Orthop Relat Res* 1984;(183):160–8.

ANEXOS

Anexo 1: Cuestionario FAAM/ FAAM-S: Foot and Ankle Ability Measure/ Foot and Ankle Ability Measure in Sport

Appendix 1 **Foot and Ankle Ability Measure (FAAM)**
Activities of Daily Living subscale

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

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

	No difficulty	Slight difficulty	Moderate difficulty	Extreme difficulty	Unable to do	N/A
Standing	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Walking on even ground	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Walking on even ground without shoes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Walking up hills	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Walking down hills	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Going up stairs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Going down stairs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Walking on uneven ground	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Stepping up and down curbs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Squatting	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Coming up on your toes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Walking initially	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Walking 5 minutes or less

Walking approximately 10 minutes

Walking 15 minutes or greater

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

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

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

.0 %

**Foot and Ankle Ability Measure (FAAM)
Sports subscale**

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

	No difficulty at all	Slight difficulty	Moderate difficulty	Extreme difficulty	Unable to do	N/A
Running	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jumping	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Landing	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Starting and stopping quickly	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cutting/lateral movements	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Low impact activities	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ability to perform activity with your normal technique	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ability to participate in your desired sport as long as you would like	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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

.0 %