

Memoria del  
Trabajo Fin de Grado  
en  
Fisioterapia

**EFICACIA DEL TRATAMIENTO PROPIOCEPTIVO  
PARA EVITAR LA INESTABILIDAD FUNCIONAL DE  
TOBILLO DESPUÉS DE SUFRIR UN ESGUINCE EN  
EL LIGAMENTO LATERAL EXTERNO EN  
DEPORTISTAS**

Autor: D<sup>a</sup>. María Arín Rioja

Director/a: D. Miguel Moreno

Convocatoria: Febrero

Visto bueno del Director del Trabajo Fin de Grado

D. Miguel Moreno, profesor/a adscrito al Departamento de Ciencias de la Salud de la Universidad Pública de Navarra informa que el trabajo titulado:

Eficacia del tratamiento propioceptivo para la inestabilidad funcional de tobillo después de sufrir un esguince de tobillo en el ligamento lateral externo en deportistas

presentada por D<sup>a</sup>. María Arín Rioja reúne los requisitos para su presentación y defensa, por lo que da su visto bueno.

Para que conste donde proceda, se firma el presente documento en Tudela, a 18 de Febrero de 2013.

Fdo.: \_\_\_\_\_  
Miguel Moreno

<b><u>INDICE</u></b>	Pág.
Resumen.....	1
Abstract.....	2
Introducción.....	3-5
Objetivos e hipótesis.....	6
Métodos y materiales.....	7-9
Resultados .....	10-22
Discusión.....	23-24
Conclusión.....	25
Agradecimientos.....	25
Referencias bibliográficas .....	26-28
Anexos.....	29-42

## Resumen

· **Introducción:** La inestabilidad funcional crónica es una de las secuelas más importantes que aparece en personas que sufren esguince agudo de tobillo, produciéndose hasta en un 10-20% de los casos. Además, este tipo de lesión se manifiesta con mayor frecuencia en personas jóvenes y deportistas. Sin embargo, a pesar de su elevada incidencia, su tratamiento óptimo para prevenirla sigue siendo bastante controvertido. Parece ser que la movilización precoz del tobillo asociada a un tratamiento propioceptivo y neuromuscular, constituye el mejor tratamiento para prevenir esta secuela. Sin embargo, si fracasa el tratamiento conservador y aparece laxitud ligamentosa, se considera la cirugía.

· **Objetivo:** Determinar la eficacia del tratamiento propioceptivo para evitar la aparición de una inestabilidad funcional crónica, en deportistas con esguinces recidivantes de tobillo.

· **Métodos:** Se realiza una revisión sistemática de la literatura, incluyendo artículos de investigación ya publicados sobre este tema, buscados y encontrados en las siguientes bases de datos: Pubmed, ScienceDirect y la Biblioteca Cochrane Plus. Además, también se buscan artículos en el metabuscador Clusty, de donde se incluyen tres artículos. Se considera la inclusión de cualquier tipo de artículo que cumpla los criterios de inclusión tenidos en cuenta (Tabla 1), es decir estudios que investiguen y analicen la eficacia del tratamiento conservador para la inestabilidad funcional de tobillo (cualquier tratamiento no quirúrgico). Y además, se tienen en cuenta otros artículos que investiguen sobre la inestabilidad crónica de tobillo y que no necesariamente hablen sobre su tratamiento específico, sino que simplemente aporten datos para medirla, es decir, para comprobar si un deportista padece o no una inestabilidad funcional o mecánica de tobillo.

· **Resultados:** Se incluyen 14 artículos. La heterogeneidad de los estudios, la falta de datos de seguimiento a largo plazo, y una falta de evidencia científica en todos ellos hace que solo sea posible un agrupamiento limitado de los datos. Los ejercicios propioceptivos y neuromusculares es la base del tratamiento conservador evaluado en estos 14 estudios. Este tratamiento propioceptivo versus ninguno, da lugar a mejores resultados a la hora de evitar que aparezca una futura inestabilidad funcional.

· **Conclusiones:** El tratamiento propioceptivo solo parece efectivo a corto plazo, ya que se desconoce si esta ventaja persistirá en el seguimiento a largo plazo. Aunque hay pruebas insuficientes para apoyar un tipo de tratamiento conservador sobre otro, es probable que un tratamiento con movilización temprana del tobillo junto con la realización de ejercicios propioceptivos y ejercicios de fortalecimiento de los músculos que movilizan el tobillo, ayude a prevenir la inestabilidad funcional de tobillo, que es una de las secuelas más comunes que aparece después de sufrir esguinces de tobillo recidivantes.

· **Palabras claves:** esguince de tobillo, ligamento lateral de tobillo, inestabilidad articular, inestabilidad funcional y rehabilitación-tratamiento.

## **Abstract**

· **Introduction:** Chronic functional instability is one of the most important consequence that appears in people suffering acute ankle sprain, occurring in up to 10-20% of cases. In addition, this type of injury occurs most often in young people and athletes. However, despite its high incidence, preventing optimal treatment remains somewhat controversial. It seems that early mobilization of the ankle associated with proprioceptive and neuromuscular treatment, the best treatment is to prevent this sequel. However, if conservative treatment fails and appears ligamentous laxity, surgery is considered.

· **Objectives:** To determine the efficacy of proprioceptive to avoid the onset of chronic functional instability in athletes with recurrent ankle sprains.

· **Methods:** We performed a systematic review of the literature, including research papers already published on this subject, sought and found in the following databases: PubMed, ScienceDirect and the Cochrane Library. In addition, the articles are searched Clusty metasearcher of which includes three articles. It is considered to include any item that meets the inclusion criteria taken into account (Table 1), ie studies that investigate and analyze the effectiveness of conservative treatment for functional ankle instability (any non-surgical treatment). And also take into account other items to investigate on chronic ankle instability and do not necessarily talk about specific treatment for it, but simply provide data to measure, ie, to check whether or not an athlete suffers from instability functional or mechanical ankle.

· **Results:** 14 items are included. The heterogeneity of the studies, the lack of data on long-term monitoring, and a lack of scientific evidence at all possible causes only limited pooling of data. Proprioceptive neuromuscular exercises and is the basis of conservative treatment in these 14 studies evaluated. This treatment proprioceptive versus none, leads to better results in preventing future instability appears functional.

· **Conclusion:** Proprioceptive treatment appears effective only in the short term as it is unknown whether this advantage will persist in the long-term monitoring. Although there is insufficient evidence to support a type of conservative treatment over another, it is likely that treatment with early mobilization of the ankle along with proprioceptive exercises and strength, help prevent ankle functional instability, which is one of the sequels most commonly appears after suffering recurrent ankle sprains.

· **Keywords:** ankle sprain, lateral ligament ankle, joint instability, functional instability, rehabilitation-treatment.

## **Introducción**

El esguince de tobillo es una de las lesiones más frecuentes que afecta con frecuencia a deportistas, y por ello, es una de las patologías que más tiene que rehabilitar el fisioterapeuta, sobre todo dentro del campo de la fisioterapia deportiva.

En un esguince de tobillo las estructuras capsulo-ligamentosas externas son las que se afectan con mayor frecuencia. Esto es así, porque el mecanismo o movimiento que produce esta lesión es prácticamente siempre el mismo: un movimiento en varo (más frecuentemente) o valgo forzado, asociado o no a un mecanismo de flexión y rotación (por ejemplo, varo + flexión plantar + rotación interna, es el movimiento traumático que lesiona el ligamento lateral externo, dañando sobre todo, el haz anterior de este ligamento, el peroneo-astragalino anterior).

Aquellos deportistas que sufren esguinces recidivantes tienen el riesgo de padecer inestabilidad crónica de tobillo, debido a que su rehabilitación no ha sido la adecuada y no se cura completamente.

La inestabilidad crónica de tobillo es una lesión caracterizada porque la parte lateral del tobillo se dobla continuamente, especialmente en superficies desiguales y cuando se está practicando algún tipo de deporte. Y son los esguinces de tobillo frecuentes y repetidos, los que causan y perpetúan esta secuela, debido a que cada esguince subsiguiente produce un mayor estiramiento de los ligamentos, lo que conduce a una mayor inestabilidad y probabilidad de desarrollar problemas adicionales en el tobillo.

Por otro lado, dicha inestabilidad crónica puede ser debida a una inestabilidad mecánica (movimiento del tobillo más allá del límite fisiológico con una alteración de las propiedades elásticas de los ligamentos fijadores, es decir, debida a una laxitud ligamentosa), a una inestabilidad funcional (sensación subjetiva de desequilibrio del tobillo, debida a un déficit propioceptivo y neuromuscular), o a la combinación de ambas. Debido a esto, es fundamental que antes de empezar el tratamiento de una inestabilidad de tobillo se conozca cuál es su verdadera causa; es decir, a qué se debe dicha inestabilidad. Son varios los factores que pueden causar inestabilidad articular tales como, déficits neuromusculares, déficits de fuerza muscular (como por ejemplo, debilidad de los músculos peroneos que se ha comprobado que es el factor más significativo) y además, se han estudiado otros factores como la hipo-movilidad post-lesional, variaciones en la longitud y anchura del arco plantar, la biomecánica de la marcha o el calzado. Todo estos factores de riesgo pueden estar presentes y por lo tanto, dañados, después de sufrir un esguince de tobillo. Y si no se solucionan pueden producir en el deportista esguinces recidivantes, sobre todo, al volver a la competición a pesar de creer que está totalmente recuperado de la lesión inicial.

Una vez explorada la inestabilidad (realizando una buena anamnesis, exploración física, y con pruebas diagnosticas como radiografías o resonancias magnéticas), y conocer cuál es su causa, el siguiente paso es pautar un tratamiento adecuado, ya que este se debe de basar en los resultados del examen físico y de las pruebas, así como adaptarlo al tipo de deporte que realiza cada paciente. Se ha comprobado que el tratamiento conservador, encaminado también a evitar en un futuro un tratamiento

quirúrgico, produce una recuperación funcional y reduce el riesgo de volver a lesionarse en la mayoría de los deportistas. Sin embargo, existe un porcentaje de pacientes que tras el tratamiento conservador siguen sufriendo inestabilidad de tobillo, lo que conduce a pensar que no se trata de una inestabilidad funcional, sino mecánica. En tal caso, se plantea un tratamiento quirúrgico.

El objetivo de la rehabilitación funcional es devolver el control postural del tobillo y restaurar su estabilidad, para producir un aumento de la propiocepción (conciencia de la posición, movimiento y equilibrio), es decir, aumentar la sensación del movimiento articular. Pero como en todo tipo de lesiones, el mejor tratamiento para evitarlas es la prevención. Es por ello que en deportes donde las lesiones de tobillo son frecuentes (baloncesto, atletismo, fútbol, voleibol), y sobre todo en pretemporada, una parte del entrenamiento debería de estar dedicado al trabajo propioceptivo para intentar prevenir dicha lesión, sobre todo a medida que va aumentando la intensidad y carga de la competición, para poder llegar al final de la temporada en plenas condiciones físicas. Sin embargo, en ciertas ocasiones, y a pesar de poner los medios preventivos adecuados para que no aparezca, la inestabilidad se presenta, y es en esta etapa de la rehabilitación donde se trata de ver qué tratamiento conservador es el mejor para que el tobillo vuelva a ser el mismo que antes de la lesión.

El tratamiento conservador realizado por el fisioterapeuta involucra diversos ejercicios para mejorar el rango de movimiento del tobillo, fortalecer los músculos que realizan su movimiento (peroneo corto y largo, tibial anterior, flexor común y largo del pulgar y gastronemios y sóleo) y mejorar el equilibrio y control postural (propiocepción). Además, a medida que el paciente progresa en la rehabilitación, se incluirán ejercicios específicos relacionados con el tipo de deporte que practica.

La rehabilitación con ejercicios propioceptivos (que es el tipo de tratamiento que nos interesa en este trabajo), es un método de reeducación sensitivo-perceptivo-motriz (reeducación funcional) basado en solicitaciones periféricas que integran un segmento diana situado a distancia (el cortex). Este método trata de poner en marcha en el cortex sensaciones, percepciones y respuestas motoras para curar aquellos programas dañados destinados a estabilizar la función, restaurarla y prevenir lesiones recidivas. Es decir, se basa en reacciones musculares a estímulos periféricos y no a reacciones por ordenes de origen central. La reeducación propioceptiva ha de ser precoz, específica, progresiva, no dolorosa y analítica en un primer momento para después ser global. En ella se intentan favorecer las actividades automáticas y reflejas, ya que estas son más rápidas, más económicas y más eficaces. Si aparece un déficit propioceptivo, como puede ocurrir después de sufrir uno o más esguinces de tobillo, puede producir una inestabilidad funcional. Tanto esta inestabilidad funcional como el déficit propioceptivo pueden ser mejoradas tras un tratamiento adecuado para el restablecimiento de la coordinación motriz. Por lo tanto, los métodos propioceptivos, usados en fisioterapia para disminuir el riesgo de recidiva de una lesión, deben comenzar con el entrenamiento del equilibrio, y después, se irá aumentando progresivamente la dificultad de los ejercicios para ir refinando la conciencia del sentido articular. Para ello se pasar del plano estable al inestable, del apoyo bipodal al monopodal, del ejercicio estático al dinámico, de una velocidad de realización lenta a rápida, de una posición segura a

cercana del mecanismo lesional y con ojos abiertos a cerrados. Por último, decir que el método propioceptivo debe adaptarse a cada paciente, a su lesión y tipo de deporte que practique.

En conclusión, con este trabajo se pretende determinar qué programa de tratamiento conservador con ejercicios propioceptivo es más eficaz para evitar la inestabilidad funcional. Determinar la efectividad sobre qué tipo de entrenamiento propioceptivo necesita ser evaluado formalmente, para poder conocer qué programa de tratamiento proporciona el mejor balance entre beneficios y efectos adversos. Para ello se va a realizar una revisión de las pruebas actualizadas realizadas hasta el momento sobre el tema.



### **Hipótesis y/o Objetivos a alcanzar**

En este caso las hipótesis planteadas son varias antes de llegar a la pregunta que verdaderamente se quiere responder en este trabajo; los esguinces recidivantes de tobillo son comunes en personas que practican determinados deportes (baloncesto, atletismo, voleibol, etc.) Y si es así, ¿aquellos que sufren esguinces recidivantes tienen mayor riesgo de padecer inestabilidad funcional en comparación con un grupo sano?, es decir, ¿los esguinces recurrentes pueden causar inestabilidad funcional?; ¿cuál es el mejor tratamiento para tratar la inestabilidad funcional?; y en caso de ser el tratamiento propioceptivo el más eficaz, ¿en qué medida lo es? ¿es el único tratamiento eficaz para tratar la inestabilidad funcional, o se puede combinar con otros igual de válidos?; ¿los déficits propioceptivos aumentan el riesgo de sufrir esguinces de tobillo?; ¿está relacionada la pérdida de propiocepción con la aparición de inestabilidad funcional de tobillo?.

*· Objetivo principal: comprobar la eficacia del tratamiento conservador con ejercicios propioceptivo y entrenamiento neuromuscular para evitar la aparición de una inestabilidad funcional de tobillo en deportistas que han sufrido esguinces laterales de tobillo recidivantes.*

## **Materiales y Métodos**

· *Estrategia de búsqueda:* Se realiza una búsqueda en las siguientes bases de datos; PubMed, Sciencedirect y la Biblioteca Cochane Plus, usando las siguientes palabras clave; esguince tobillo (ankle sprain), ligamento lateral de tobillo (Lateral Ligament, Ankle), inestabilidad articular (joint instability), inestabilidad funcional (functional instability) y rehabilitación (rehabilitation, treatment).

Por otro lado, también se buscan artículos en clusty.com, que es un metabuscador, es decir un motor de búsqueda que envía las solicitudes de sus usuarios a otros buscadores o bases de datos, y clasifica o agrupa todos los resultados en categorías o subcategorías temáticas (o clúster) en una lista única, significativas para el usuario. En este metabuscador se usan tres palabras claves ("functional ankle instability"), y en tres tópicos que aparece a la izquierda de la página (review, sprain y propioception), se encuentran tres artículos de interés diferentes, porque también se encuentran otros estudios que aparecen en las bases de datos utilizadas y mencionadas anteriormente.

- A continuación se detalla cómo se han llevado a cabo dichas búsquedas en cada base de datos:

A) *Pubmed:* se introducen las palabras clave anteriormente mencionadas, y los distintos indicadores booleanos (AND, NOT, OR...). Posteriormente se añaden algunos filtros propuestos por la página para limitar la búsqueda aun más, como son, "free full text available", cinco años de antigüedad en la publicación, adultos (+19-44 años), el idioma (castellano, inglés o francés) y humanos.

B) *La Biblioteca Cochane:* se introducen las palabras clave en el apartado de búsqueda. Los filtros que se añaden son, fecha 2005-2012, en estado "actualizado" y en "Título y resumen".

C) *Science direct:* se introducen los términos clave combinándolos de distinta manera. Se selecciona para que las palabras introducidas aparezcan en el título, palabras clave y resumen. Luego se añaden diferentes filtros de búsqueda para acotar más los resultados. En este caso se limita la fecha de publicación, el formato de "journals", tipo de documento ("articles and review articles"), fecha 2005 hasta la actualidad.

En el anexo-1 se describen las estrategias de búsqueda seguidas en cada una de las tres bases de datos y en el metabuscador.

### **· Criterios para la inclusión de los artículos:**

Se considera la inclusión de cualquier artículo (revisiones sistemáticas, estudios randomizados controlados, estudios casos y controles) que estudia cualquier tratamiento conservador con ejercicios propioceptivos y neuromusculares para la inestabilidad funcional de tobillo, y lo compara con otro o ningún tratamiento (inmovilización, con ortesis o vendaje funcional o quirúrgico).

Un total de 39 artículos se seleccionan (Figura 1), pero solo 14 son incluidos para realizar esta revisión sistemática y obtener una conclusión, para responder, si es posible, a las hipótesis y objetivo principal planteados.

· *Criterios de inclusión:* Se incluyen un total de 39 artículos (revisiones sistemáticas, estudios randomizados controlados y estudios casos y controles). De todos ellos solo se incluyen 14 artículos, el resto son excluidos por no cumplir los siguientes criterios de selección (Tabla 1):

- Población: hombres y mujeres, adultos (+19-44 años). Deportistas con inestabilidad funcional de tobillo con antecedentes de esguinces recidivantes en menos de 12 meses. Pacientes con un nivel de ejercicio físico que va desde moderado, hasta alto nivel deportivo.
- Intervención: artículos que traten sobre el tratamiento conservador con ejercicios propioceptivos para prevenir o curar la inestabilidad funcional de tobillo.
- Diseño: revisiones, revisiones sistemáticas, estudios randomizados controlados y estudios de casos y controles.
- Idioma: español, inglés y francés
- Fecha: para obtener más reciente posible, se limitan los años de publicación de los artículos a los últimos cinco años de publicación.

De los 14 artículos (<sup>1-14</sup>) seleccionados, 9 se han encontrado en Pubmed (<sup>3-13</sup>), 1 en ScienceDirect (<sup>14</sup>), 2 en la Biblioteca Cochrane Plus (<sup>1-2</sup>), y 2 en clusty.com . Los dos artículos incluidos y encontrados en la Biblioteca Cochrane Plus son el mismo, pero uno escrito en castellano (que es una versión reducida y traducida de la revisión original) y el otro en inglés (artículo original).

De los 24 artículos excluidos, 10 de ellos son descartados desde un primer momento por no cumplir muchos de los criterios de selección (sujetos no deportistas; no tratan de la inestabilidad funcional de tobillo, sino solo del esguince de tobillo sin hablar ni siquiera de su tratamiento, únicamente de su diagnóstico).

De los 14 artículos restantes, no son descartados desde un primer momento ya que cumplen algún criterio de inclusión. Uno de ellos es descartado porque solo trata de la rehabilitación del esguince de tobillo (<sup>15</sup>) y no del tratamiento para una posible inestabilidad funcional del mismo, y los otros 13 artículos (<sup>16-28</sup>) son descartados porque estudian cómo medir la inestabilidad y no investigan sobre su tratamiento adecuado.

· *Respecto a la validez externa,* los artículos incluidos son algo heterogéneos.

· *Evaluación de la calidad metodológica:* Para valorar la calidad metodológica del estudio se emplea una escala de puntuación, similar a la de PEDro , pero modificada y personalizada para poder evaluar este trabajo. Además, se coge también como referencia para su elaboración un instrumento de evaluación genérico utilizado por el Grupo Cochrane de Lesiones Musculoesqueléticas. En la tabla 2 se presenta la escala de puntuación de las 10 cuestiones, para evaluar la calidad metodológica de cada artículo. La evaluación comprende 10 ítems, y en cada uno se puede obtener

un máximo de dos puntos. Por lo tanto, la máxima puntuación alcanzable es de 20 puntos. Después de hacer la evaluación particular de cada uno de los 14 artículos incluidos, la calidad metodológica promedio de todos ellos es de 9,21 puntos. Se puede obtener entre los 14 artículos un total de 280 punto, en la idílica situación en que todos ellos tuvieran una puntuación de 20 puntos. Sin embargo, como esto no es así, la puntuación total es de 129 puntos, es decir, el tanto por ciento de la calidad metodológica de estos artículos es de 46, 07 %, lo que supone menos de la mitad del total (100%). Por lo tanto, según esta escala de evaluación, la calidad metodológica de estos artículos es más bien de moderada a baja.

. Puntuación de la calidad metodológica otorgada a cada artículo:

Artículo	Cuestiones (10)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total puntuación (20)
1-2	0	2	2	2	1	0	1	1	0	2			11
3	0	2	2	2	2	0	2	1	1	2			14
4	0	2	2	2	0	0	1	1	1	2			11
5	0	0	0	1	0	0	1	1	1	2			6
6	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2			5
7	0	1	1	1	1	0	1	1	1	2			9
8	0	2	2	2	1	0	1	1	0	2			11
9	0	2	2	2	1	0	2	1	0	2			12
10	0	2	2	2	1	0	2	1	1	2			13
11	0	0	1	1	0	0	1	1	0	2			6
12	0	0	1	0	0	0	1	1	0	2			5
13	0	2	2	2	1	1	1	1	1	2			13
14	0	2	2	2	1	1	1	1	1	2			13

## **Resultados**

La búsqueda y la selección de los artículos da lugar a la inclusión de 39 artículos leídos (Figura 1), de los cuales 14 son incluidos como válidos (Tabla 1). Una visión general de los resultados sobre el tratamiento propioceptivo de los 14 artículos se muestra en la Tabla 3. Después de leer todos los artículos, se considera que futuras investigaciones son necesarias para responder con precisión y con evidencia científica al objetivo principal planteados en este trabajo. Esto es debido a que son estudios heterogéneos, que usan diferentes metodologías, y por lo tanto entre los resultados de unos y otros estudios existen importantes diferencias.

### **- Resumen de los principales resultados de cada artículo:**

A)<sup>1 y 2</sup>: Objetivo del artículo: comparar diferentes tratamientos, conservadores o quirúrgicos, para la inestabilidad lateral crónica de tobillo.

Este artículo (revisión sistemática), incluye 10 estudios clasificados en tres grupos claramente; cuatro que comparan diferentes intervenciones neuromusculares para la inestabilidad crónica de tobillo; cuatro que comparan diferentes técnicas quirúrgicas para la inestabilidad; y dos que comparan diferentes programas de rehabilitación después de la cirugía. De este artículo nos interesa, sobre todo, los cuatro estudios que hablan del tratamiento conservador de la inestabilidad de tobillo (Clark 2005; Hale 2007; McKeon 2008; Hoiness 2003). Estos estudios solo demuestran su eficacia a corto plazo y se desconoce si es eficaz a largo plazo, y además, no está clara la significación clínica del efecto beneficioso debido a la ausencia de seguimiento después del tratamiento.

B)<sup>3</sup>: Objetivo del artículo: comparar los resultados de tres tratamientos funcionales diferentes con ejercicios propioceptivos, para la inestabilidad lateral de tobillo, y determinar las ventajas de realizarlos con ortesis o vendaje funcional.

Este artículo (Estudio prospectivo randomizado), compara tres tratamientos funcionales para esguinces agudos de tobillo y prevenir la aparición de inestabilidad funcional. Se sigue a los pacientes hasta un año después de la realización del tratamiento por vía telefónica. Los resultados son valorados con una escala de puntuación (según Karlsson J y Peterson L; Evaluation of ankle joint function: the use of a scoring scale. Foot 1991, 1:15-9.), que mide la función de la articulación del tobillo durante la rehabilitación tras sufrir un esguince agudo. Además, también se emplean otros métodos de medida de los resultados (número de esguinces recidivantes, FAOS; dolor, otros síntomas en las actividades de la vida diaria, y VAS; escala visual de dolor y satisfacción). En este artículo, se selecciona a 180 participantes que han sufrido al menos un episodio de esguince agudo de tobillo y se les redistribuye aleatoriamente en tres grupos. Cada grupo recibe un tratamiento diferente.

- El tratamiento del primer grupo es: RICE (reposos, hielo, compresión y elevación) durante 5-7 días y 6 semanas con vendaje funcional.

- El tratamiento del segundo grupo es: RICE durante 5-7 días y 6 semanas con tobillera.

- Y el tercer grupo recibe: RICE y tratamiento funcional (ejercicios propioceptivos, de fuerza y coordinación).

C)<sup>4</sup>: Objetivo del artículo: Responder a las tres hipótesis principales planteadas en este estudio.

Este artículo (revisión sistemática) intenta dar respuesta a tres hipótesis:

1ª) *¿Puede un tratamiento preventivo del equilibrio reducir el riesgo de tener esguinces agudos de tobillo en atletas?* Los artículos incluidos para responder a esta cuestión son tres. Estos presentan una calidad metodológica media según la escala PEDro de 6. Se halla el riesgo relativo (RR), y según este, se reduce el riesgo de sufrir un esguince de tobillo desde un 20% a un 60%, después de realizar un entrenamiento de equilibrio y coordinación, sobre todo al cabo de dos años, y en aquellos deportistas con historia de esguinces recidivantes. Sin embargo, la evidencia científica es insuficiente para demostrar la eficacia de este tratamiento a la hora de prevenir esguinces en deportistas que no han sufrido esguinces anteriormente.

2ª) *¿Puede un tratamiento de equilibrio y coordinación mejorar los principales resultados medidos asociados con un esguince agudo de tobillo?* Se incluyen tres artículos con una calidad metodológica media según la escala de PEDro de 4,7. El RR se reduce de un 54% a un 76% a la hora de sufrir esguinces recurrentes. Dos artículos comparan y mide los resultados de dos grupos (uno que es el grupo intervención, recibe tratamiento y el otro que es el grupo control, no recibe tratamiento), y el otro artículo hace lo mismo pero entre grupo lesionado y grupo sano, y toma medidas antes y después del tratamiento. Según los resultados obtenidos en estos estudios, parece ser que un tratamiento del equilibrio tras un esguince agudo, disminuye el riesgo de sufrir esguinces recidivantes. Sin embargo, la evidencia es ineficaz a la hora de afirmar que este mismo tratamiento mejora el control postural del grupo de deportistas tratados en comparación con los que no se tratan, y entre los que previamente han sufrido un esguince y los que no.

3ª) *¿Puede un tratamiento de equilibrio y coordinación mejorar o tratar la inestabilidad crónica de tobillo?* Se incluye 5 artículos con una calidad metodológica media de 5,2. Según esta revisión sistemática, no hay una evidencia eficaz para afirmar que este tipo de tratamiento mejore los principales resultados medidos del control postural y por lo tanto, cure la inestabilidad crónica del tobillo.

D)<sup>5</sup>: Objetivo del artículo: no lo especifica exactamente.

Este artículo (revisión sistemática) dice que la inestabilidad crónica es la principal secuela que sufren los pacientes después de un esguince agudo de tobillo. Se debe distinguir la inestabilidad funcional (síntoma subjetivo con imposibilidad de reanudar las actividades deportivas)), de la inestabilidad mecánica (signo objetivo debido a una laxitud ligamentosa). La inestabilidad funcional aparece hasta en un 10-30% de

los pacientes y son varios los factores que la pueden producir; trastornos de la propiocepción, aumento del tiempo de reacción muscular, trastornos del equilibrio y la debilidad muscular que aparecen después de un esguince de tobillo. Debido a que muchos pacientes sufren una inestabilidad funcional es indispensable realizar una rehabilitación funcional para mejorar el control neuromuscular del tobillo mediante un trabajo con ejercicios propioceptivos y de fortalecimiento muscular (sobre todo de los músculos peroneos). El empleo de ortesis o vendaje funcional puede ayudar a mejorar este control neuromuscular, que es fundamental para tratar la inestabilidad crónica de tobillo. Si fracasa este tratamiento propioceptivo se proponer un tratamiento quirúrgico.

*E)*<sup>6</sup>: Objetivo del artículo: hacer una revisión de la literatura publicada hasta la fecha, sobre los factores de riesgo que causan la inestabilidad crónica de tobillo, cómo prevenirla y su posible tratamiento.

Este artículo (revisión sistemática) incluye estudios publicados entre 1990-2006, aunque también tiene en consideración artículos relevantes publicados en fechas anteriores. En él se dice que la inestabilidad crónica de tobillo puede deberse a una estabilidad mecánica o funcional, o a la combinación de ambas. La inestabilidad funcional es debida a un déficit propioceptivo y neuromuscular. Los déficits neuromusculares resultantes tras un esguince, facilitan la aparición de recidivas. Se ha comprobado que existe un retraso en el tiempo de activación de los músculos peroneos en pacientes con inestabilidad crónica de tobillo. Y además, numerosos trabajos han demostrado, que también existe una alteración del equilibrio durante el apoyo unipodal tras sufrir un esguince. Esta alteración se observa en una distribución más desigual del peso corporal en el área de apoyo en comparación con los tobillos no lesionados. Por último, menciona también que la lesión de los nervios peroneo común y tibial anterior, podría contribuir a la aparición de una inestabilidad funcional.

En cuanto al tratamiento de la inestabilidad funcional dice que los ejercicios de reeducación propioceptiva y de desarrollo del control postural, además de una movilización articular temprana (no inmovilización), y fortalecimiento de la musculatura del tobillo, es el más eficaz para prevenir o tratar la inestabilidad funcional. El uso de órtesis y vendaje funcional aumentan la seguridad y estabilidad en la práctica deportiva. Sin embargo, dan una "falsa" sensación de seguridad que puede provocar mayores riesgos de recidivas; "la tobillera y el vendaje funcional nunca suplirán el déficit propioceptivo post-lesional".

*F)*<sup>7</sup>: Objetivo del artículo: describir un programa de rehabilitación funcional, desde un punto de vista empírico, analizando la literatura publicada y los resultados de pruebas realizadas en la práctica clínica.

Según este artículo (revisión sistemática) el principal objetivo de la rehabilitación del atleta, después de sufrir un esguince agudo de tobillo, es que éste vuelva a la competición lo antes posible en las mismas condiciones saludables que antes de la lesión. Afirma que la inestabilidad crónica de tobillo es el resultado de déficits neuromusculares (pérdida de propiocepción, control postural y tiempo de reacción

muscular), musculares (pérdida de fuerza y aumento de rigidez) y mecánicos (laxitud ligamentosa), y estos déficits se encuentran después de un esguince. Sobre todo, se encuentran déficits en el control postural (valorados con el test de Romberg modificado; paciente en apoyo unipodal: primero sobre pierna no lesionada, con ojos abiertos y luego cerrados y segundo; misma posición sobre pierna lesionada. Se compara la estabilidad del paciente, con pierna sana y lesionada. Si existe alteración de la estabilidad bajo estas condiciones, se considera que existe alteración propioceptiva. Para que el test sea válido debe ser realizado, sin dolor, amplitud articular completa y con fuerza muscular normal). Este artículo se elabora para intentar proponer una rehabilitación funcional de la inestabilidad de tobillo y que el deportista se recupere lo antes posible para volver a la competición sin riesgo de recidivas. En cuanto al tratamiento que propone es el siguiente; en una primera fase reducir la inflamación y recuperar el rango de movimiento articular normal. Además, se incluyen ejercicios isométricos e isocinéticos para recuperar la fuerza muscular perdida. En una segunda fase, se deben de realizar ejercicios propioceptivos para recuperar el control postural y equilibrio afectados por el traumatismo. Y por último, antes de la vuelta a la competición, se deben realizar actividades específicas de cada tipo de deporte como cambios de ritmo, fintas, etc. En cuanto al tratamiento propioceptivo, los ejercicios que recomienda son:

- Series de andar/correr sobre diferentes superficies (con ojos abiertos y con ojos cerrados).
- Mantener equilibrio sobre una plataforma inestable (plato de Bohler, bosu, etc.) con dos pies y después con un pie (ojos abiertos y ojos cerrados).
- Ejercicios dinámicos basados en gestos cada vez más específicos de cada modalidad deportiva (pequeños saltos, carreras a trote, cambios de ritmo, etc.)

G)<sup>8</sup>: Objetivo del artículo: determinar la eficacia del tratamiento con ejercicios propioceptivos y movilización manual en los esguinces agudos de y en la inestabilidad funcional de tobillo.

Este artículo (revisión sistemática de estudios randomizados controlados) incluye 17 estudios, los cuales tienen una calidad metodológica media de 3,1 (rango de 1-7); seis estudios son considerados de alta calidad y el resto de baja calidad. Se calcula el riesgo relativo. Ocho estudios incluyen a pacientes con esguince agudo y subagudo de tobillo; seis estudios incluyen a pacientes con inestabilidad funcional; un estudio con esguince agudo e inestabilidad; y dos estudios incluyen a deportistas con historia de esguinces recidivantes. En trece estudios se evalúa el tratamiento con ejercicios propioceptivos (con tablas como plato de Bohler, bosu, etc.), y en cuatro estudios, el tratamiento con movilización manual temprana del tobillo. En cuanto al primer tipo de tratamiento, dice que es eficaz en reducir el riesgo de esguinces recurrentes y la aparición de inestabilidad funcional en pacientes que ya han sufrido un esguince agudo. Sin embargo, no es eficaz a la hora de tratar los déficits de control postural en pacientes con inestabilidad funcional. En cuanto al segundo tipo de tratamiento, dice que es probable que sea más eficaz a la hora de recuperar, sobre todo, el movimiento de dorsiflexión disminuido tras un esguince agudo. Por otro lado, también se investiga si el uso de tobilleras o vendaje funcional



es eficaz a la hora de prevenir esguinces recurrentes y la aparición de una inestabilidad funcional. Algunos estudios muestran que si es eficaz y otros dicen que no se observa una clara evidencia científica según el valor hallado del riesgo relativo. La relevancia clínica de estos estudios para la práctica fisioterapéutica es limitada.

*H*)<sup>9</sup>: Objetivo del artículo: evaluar la inestabilidad lateral de tobillo que aparece después de un movimiento simulado en inversión, y evaluar la eficacia de un programa de rehabilitación propioceptiva.

Este artículo (estudio randomizado controlado) compara a dos grupos formados por 20 pacientes con el objetivo de evaluar la inestabilidad funcional de tobillo durante un movimiento en inversión y eversión simulados después de sufrir un esguince, y además trata de evaluar que tipo de tratamiento es el mejora para prevenir una innecesaria cirugía y curar la inestabilidad funcional. Un grupo, que es el grupo intervención que recibe el tratamiento, está formado por 20 deportistas con inestabilidad crónica de tobillo. El otro grupo, que es el grupo control, se compone también de 20 deportista con las mismas características demográficas que el grupo intervención, pero sin inestabilidad crónica. El material empleado para medir la fuerza isocinética de los músculos inversores y eversores del tobillo y la propiocepción, es un dinamómetro Cybex. Se mide antes y un mes y medio después del tratamiento. Además, también se toman valores de cinco músculos del tobillo (Tibial anterior, Peroneo largo, Peroneo corto, Flexor largo del pulgar y Gastronemios) durante un movimiento de inversión simulado con un Electromiograma (EMG). Una vez realizadas estas medidas, los resultados muestran que esa pérdida de propiocepción presente en todos los casos con inestabilidad de tobillo antes del tratamiento, mejoran significativamente después de un tratamiento eficaz con ejercicios propioceptivos con una tabla de equilibrio (no especifica el tipo), de stretching y fuerza y con vendaje funcional.

La comparación de los resultados obtenidos antes y después del tratamiento es:

- Resultados isocinéticos (peak torque): existe una diferencia estadísticamente significativa entre los resultados obtenidos antes y después del tratamiento en los tobillos lesionados con la excepción de los valores a 60°/sec en la eversión ( $p < 0,05$  y da  $p = 0,072$ ). Por lo tanto, si se observa una mejora de los valores del peak torque en los músculos que realizan la inversión pero no en los eversores.
- Resultados de la sensación propioceptiva medida con Cybex: si que existe una diferencia estadísticamente significativa entre los valores medidos antes y después del tratamiento en todos los pacientes ( $p = 0,001$ ).
- Resultados de la EMG en una inversión simulada: si existe una diferencia estadísticamente significativa entre los valores medidos en los cinco músculos antes y después de la rehabilitación, excepto en el Gastronemios ( $p = 0,094$ ). Por otro lado, afirma que no existe diferencia entre los pacientes con inestabilidad mecánica y funcional tras la rehabilitación.

I)<sup>10</sup>: Objetivo del artículo: evaluar el efecto de un programa de seis semanas, de un tratamiento con ejercicios propioceptivos y fuerza en deportistas con inestabilidad funcional de tobillo.

Este artículo (estudio randomizado controlado) trata de examinar la eficacia de un tratamiento con ejercicios de fuerza y propiocepción durante seis semanas, en sujetos con inestabilidad funcional de tobillo. Se incluyen a 38 deportistas que se dividen en cuatro grupos. Cada grupo recibe un tratamiento; uno realiza ejercicios de fuerza, otro ejercicios propioceptivos, un tercero ejercicios de fuerza y propiocepción y el cuarto grupo es el grupo control. Se usa un dinamómetro para medir los movimientos de inversión y eversión. Se toman valores antes y después del tratamiento.

Los resultados de este estudio muestran que no existen diferencias significativas entre las medidas obtenidas antes y después del tratamiento, para cualquiera de los cuatro grupos.

J)<sup>11</sup>: Objetivo del artículo: no lo especifica.

Este artículo (revisión sistemática) afirma que tanto la inestabilidad mecánica como la funcional pueden causar esguinces de tobillo recurrentes. Sin embargo, la mayoría de las personas que sufren esguinces recidivantes no presentan laxitud ligamentosa en la exploración física, lo que indica que no tienen inestabilidad mecánica sino funcional. Según los resultados de este artículo, se demuestra que la inestabilidad funcional está presente en bastantes pacientes después de sufrir un esguince agudo de tobillo. En cuanto a los factores que pueden causar esta inestabilidad son; trastornos del equilibrio, de la sensación de control postural de la articulación, déficits de fuerza, disminución del tiempo de reacción de los músculos peroneos, alteración de la función del nervio peroneo común, disminución del rango de movimiento de la dorsiflexión, y un posible síndrome anterolateral de impingement (atrapamiento) de la capsula anstragalotibial.

Por otro lado, dice que los resultados muestran cierta mejora con un tratamiento conservador (crioterapia, temprana movilización, ejercicios propioceptivos con tablas de equilibrio, ejercicios de fuerza con theraband), y que éste evita la aparición de esguinces recidivantes y de una inestabilidad funcional. En cuanto al tratamiento quirúrgico dice que la evidencia científica es insuficiente a la hora de saber si una cirugía, para reparar la laxitud ligamentosa, es eficaz para que desaparezca la inestabilidad mecánica.

K)<sup>12</sup>: Objetivo del artículo: determinar si un programa de rehabilitación funcional después de sufrir un esguince agudo de tobillo, previene una futura inestabilidad lateral de tobillo.

Los resultados de este artículo (revisión sistemática) muestran que el esguince de tobillo es una de las lesiones más comunes entre los deportistas. Tras sufrir un esguince, hasta un 20% de los deportistas muestran inestabilidad mecánica o funcional. Dice que una rehabilitación funcional es la mejor manera de evitar esta

inestabilidad crónica después de un esguince agudo de tobillo. Y en caso de fallar este tratamiento, se debería de plantear un tratamiento quirúrgico realizando una técnica de reconstrucción anatómica.

L)<sup>13</sup>: Objetivo del artículo: investigar los efectos de ejercicios propioceptivos en pacientes con inestabilidad funcional de tobillo.

Este artículo (revisión sistemática) incluye nueve estudios randomizados controlados que investigan sobre los efectos de una rehabilitación con ejercicios propioceptivos en pacientes deportistas con inestabilidad funcional y que han sufrido esguinces recidivantes de tobillo. En este caso, la evidencia científica de estos estudios es limitada debido a que existen diferencias entre los resultados de los estudios y a una pobre calidad metodológica de los mismos. Por lo tanto, los resultados deberían de ser interpretados con cautela. En cuanto a los resultados principales obtenidos en estos nueve estudios son:

- Existe un consenso entre dos estudios (Clark & Burden, 2005; Eils & Rosebaum, 2001) a la hora de afirmar que el tiempo de reacción de los músculos peroneos puede mejorar después de un tratamiento con ejercicios propioceptivos. Sin embargo, estos estudios no especifican la duración, la frecuencia y tipo de ejercicios propioceptivos, lo que dificulta el trabajo a la hora de programar que tipo de rehabilitación propioceptiva es la más adecuada.

- Cuatro estudios (Bernier & Perrin, 1998; Eils & Rosebaum, 2001; Gauffin et al., 1988; Rozzi et al., 1999) están de acuerdo en que determinados ejercicios propioceptivos (ejercicios a la pata coja, con tablas de equilibrio, etc.) realizados durante 6 semanas pueden mejorar el control postural en pacientes con inestabilidad funcional. Sin embargo, no existe consenso en la frecuencia por metodologías diferentes.

- Otros dos estudios (Hess et al., 2001; Powers et al., 2004) afirman que un tratamiento que combina ejercicios de equilibrio y de fuerza con theraband, no siempre mejora el control postural.

Por lo tanto, en esta revisión existe una limitada evidencia científica sobre la eficacia que tienen los ejercicios propioceptivos en la rehabilitación de la inestabilidad funcional, y futuras investigaciones sobre este tema son necesarias para llegar a un conclusión válida.

M)<sup>14</sup>: Objetivo del estudio: medir los efectos de un programa de entrenamiento con ejercicios propioceptivos en el paso durante la marcha o carrera, en deportistas. Si existen o no diferencias entre deportistas sanos y con inestabilidad funcional de tobillo.

Según los resultados de este artículo (estudio randomizado controlado), que mide a dos grupos (intervención y control) formados por 10 atletas cada uno (7 de ellos son sanos y los otros 3 presentan inestabilidad funcional de tobillo), los cuales realizan un programa de entrenamiento neuromuscular durante 4 semanas con cinco sesiones por semana, no se encuentran diferencias significativas en el control

postural o velocidad de reacción de los músculos del tobillo, entre ambos grupos, antes y después del tratamiento.

El entrenamiento neuromuscular está estructurado en cinco etapas de dificultad progresiva y en cada etapa se realizan una serie de ejercicios propioceptivos cuya dificultad también va aumentando de manera progresiva (estos ejercicios se localizan en la Tabla 2 del artículo).

### **· Síntesis de los tratamientos propioceptivos (Tabla-3):**

1)<sup>1-2</sup>: En este artículo hay cuatro estudios que analizan el tratamiento neuromuscular:

A) Clark 2005:

a)Grupo intervención: 4 semanas de ejercicios propioceptivos con tablas de equilibrio (plato Freeman, de Bohler). No describe los ejercicios. Frecuencia y duración: 3x10 min. sesiones/semana.

b)Grupo control: no recibe tratamiento.

B) Hale 2007:

a)Grupo intervención: 4 semanas de ejercicios de movimiento articular, fuerza, control neuromuscular y propioceptivos. No describe ejercicios, ni especifica frecuencia y duración de las sesiones de rehabilitación.

b)Grupo control: no recibe tratamiento.

C) McKeon 2008:

a)Grupo intervención: 4 semanas de ejercicios progresivos de equilibrio con tablas de equilibrio (no especifica cuáles) a la pata coja con ojos abiertos y cerrados. Frecuencia y duración: 12 sesiones de 20 minutos.

b)Grupo control: no recibe tratamiento.

D) Hoiness 2003:

a)Grupo intervención: 6 semanas de ejercicio con una bicicleta con pedal bidireccional. Frecuencia y duración: 3 veces/semana, 45 minutos.

b)Grupo control: 6 semanas de ejercicio con una bicicleta con pedal unidireccional. Frecuencia y duración: 3 veces/semana, 45 minutos.

B)<sup>3</sup>: Tres grupos de 60 personas cada uno recibe un tratamiento con ejercicios propioceptivos y de fuerza, cuya dificultad va aumentando progresivamente durante 6 semanas (no describe tipo de ejercicios que realizan, ni menciona la frecuencia de las sesiones):

· Grupo 1: Ejercicios de fuerza, equilibrio, andar o correr sobre diferentes superficies, y los atletas llevan vendaje funcional.

- Grupo 2: Ejercicios de fuerza, equilibrio, andar o correr sobre diferentes superficies, y los atletas llevan tobillera.
- Grupo 3: Ejercicios de fuerza, equilibrio, andar o correr sobre diferentes superficies y sin ayuda externa.

C)<sup>4</sup>: Este artículo como plantea tres hipótesis diferentes, incluye tres tipos de tratamientos propioceptivos distintos:

- 1ª Pregunta (se utilizan 3 estudios para su respuesta):
  - Tratamiento con ejercicios propioceptivos con tablas de equilibrio. No especifica tipo de ejercicios propioceptivos (el artículo de Bahr et al no especifica frecuencia ni duración; artículo de McGuine and Keene propone dos fases, en la primera fase: 5 sesiones/semana, durante 4 semanas, y en la segunda fase: 3 sesiones/semana durante el periodo de competición; artículo de Verhagen et al, 4 sesiones/36 semanas).

- 2ª Pregunta (se utilizan 3 estudios para su respuesta):
  - Tratamiento propioceptivo con tabla de equilibrio (en el artículo de Goldie et al, no especifica tipo de ejercicios, tiene una frecuencia de 32 sesiones, pero no especifica duración; en el artículo de Holme et al, la intervención se basa en ejercicios que implican mantenerse estáticamente encima de la tabla con ambas piernas, una pierna, ojos abiertos y cerrados, coger un balón que se le lanza sin perder el equilibrio encima de la tabla, andar y correr en diferentes superficies. Dos veces por semana, una hora durante 6 semanas; y en el artículo de Wester et al, no se especifican tipos de ejercicios, 12 semanas con sesiones diarias durante 15 minutos.)

- 3ª Pregunta (se utilizan 5 estudios para su respuesta):
  - Tratamiento propioceptivo con ejercicio de equilibrio en diferentes superficies estables e inestables. (En el artículo Bernier and Perrin no se especifica tipo de ejercicios en superficies estables e inestables, durante 6 semanas, 3 sesiones de 10 minutos/semana; en el artículo de Elis and Rosenbaum no se especifica tipo de ejercicios en tablas de equilibrio, durante 6 semanas, una sesión de 20 minutos/semana; en el artículo de Gauffin et al, no se especifica tipo de ejercicios con ankle disk, durante 8 semanas, 5 sesiones de 10 minutos/semana; en el artículo de Rozzi et al, no se especifican tipo de ejercicios realizados con Biodex Stability, durante 4 semanas, 3 sesiones/semana; y en el artículo de Tropp et al, tampoco se especifican tipo de ejercicios con ankle disk, durante 6 semanas, sesiones diarias de 15 minutos).

D)<sup>5</sup>: En este artículo se habla de una rehabilitación con ejercicios propioceptivos (no especifica ejercicios), básicamente de los músculos peroneos, para mejorar el control neuromuscular del tobillo (lo que permitirá mejorar el tiempo de reacción neuromuscular, la fuerza en eversión, el equilibrio muscular y el control postural). El

empleo de ortesis y vendaje funcional puede ayudar a mejorar este control neuromuscular. Si fracasa este tratamiento se puede proponer una reparación quirúrgica. Existe muchas técnicas de reconstrucción del ligamento lateral del tobillo divididas en dos grandes grupos: las reconstrucciones anatómicas o las ligamentoplastias del plano ligamentario lateral, con las numerosas técnicas que emplean el peroneo corto, el largo o el delgadito plantar.

E)<sup>6</sup>: El mejor tratamiento es el preventivo. Para ello se debe de hacer, antes de empezar la parte principal de una sesión de entrenamiento o una competición, un adecuado calentamiento, y se debe de utilizar un calzado adaptado a cada tipo de deporte. Este artículo dice que, el mejor tratamiento es el funcional con movilización temprana, ejercicios de reeducación propioceptiva y de desarrollo del control postural estático y dinámico, y de fortalecimiento muscular en cadena cinética cerrada que reproduzcan situaciones reales de cada tipo de deporte (no especifica tipo de ejercicios, ni frecuencia ni duración). El uso de ortesis y vendaje funcional ayuda a controlar y limitar la movilidad del tobillo cuando existe inestabilidad. Hay estudios que lo confirman pero otros que no están de acuerdo. Su uso no debe de suplir al tratamiento propioceptivo.

F)<sup>7</sup>: El programa de rehabilitación funcional que propone este artículo es:

1º) Ejercicios de movimiento articular (15-30 segundos por 10 repeticiones, de 3-5 sesiones/semana), junto con ejercicios isométricos e isocinéticos de tobillo (para la dorsiflexión, flexión plantar, inversión y eversión de 5-10 segundos por 10 repeticiones, de 3-5 sesiones por día).

2º) Ejercicios propioceptivos aumentando la dificultad progresivamente:

- Ejercicios con tabla de equilibrio circular (5-10 repeticiones, 2-3 series/día), con ojos abiertos y cerrados, y con o sin resistencia.
- Andar sobre diferentes superficies (20-50 repeticiones (6,10,15 m.), 5-10 series/día), con ojos abiertos y cerrados, y con o sin resistencia.
- Ejercicios de facilitación neuromusculares propioceptivos manuales (FNP) en tobillo (5-20 repeticiones, 1-2 series/día), con velocidad y resistencia variables para estimular el feedback.

3º) Ejercicios específicos, y que simulen movimientos del tobillo, que se realizan a menudo en cada tipo de deporte (andar-correr, fintas, cambios de ritmo, saltos con dos pies y con uno, ejercicios funcionales en diferentes superficies (trampolín, en agua, en colchoneta, espuma, etc.)) (de 5-20 repeticiones, 1-2 veces /día).

G)<sup>8</sup>: En este artículo, 13 estudios proponen un tratamiento conservador con ejercicios propioceptivos con tablas para mantenimiento el equilibrio (no especifica tipo de ejercicios). La duración y frecuencia varía de un estudio a otro. Además, 4 estudios evalúan un tratamiento con movilización manual temprana del tobillo. La

duración y frecuencia también varía. El tratamiento específico de cada estudio se encuentra en la tabla-4 del artículo.

*H*)<sup>9</sup>: Este artículo propone un programa rehabilitador con ejercicios de fuerza (isométricos e isocinéticos de los músculos peroneo largo y corto, tibial anterior, flexor largo del pulgar y gastronemios) junto con ejercicios propioceptivos. (No especifica tipo de ejercicios, ni duración, ni frecuencia del tratamiento).

*I*)<sup>10</sup>: Este artículo propone 4 tratamientos diferentes con ejercicios de fuerza y de propiocepción, con una frecuencia de 3 veces/semana, durante 6 semanas (los pacientes se dividen en 4 grupos):

- 1) Tratamiento con ejercicios de fuerza (con theraband, se cambia de color progresivamente, y se hacen mov. de flexión plantar, dorsal, inversión y eversión).
- 2) Tratamiento con ejercicios propioceptivos (con theraband, resiste a la fuerza que hace el theraband).
- 3) Tratamiento con ejercicios de fuerza y propioceptivos.
- 4) No reciben tratamiento.

*J*)<sup>11</sup>: Este artículo propone un tratamiento conservador (no especifica tipo de ejercicios, duración y frecuencia):

- Crioterapia
- Movilizaciones articulares manuales
- Ejercicios de fuerza y de propiocepción con theraband, tablas de equilibrio y con el test de Rhomberg modificado.

*K*)<sup>12</sup>: El mejor tratamiento es el preventivo. Este artículo propone un programa de rehabilitación funcional con ejercicios propioceptivos durante 6 semanas (no especifica tipo, ni frecuencia). Los vendajes funcionales y tobilleras aportan estabilidad a la articulación del tobillo durante la realización de los ejercicios. Por otro lado, si fracasa el tratamiento conservador, se plantea el tratamiento quirúrgico con una reconstrucción anatómica del ligamento lateral del tobillo.

*L*)<sup>13</sup>: Este artículo incluye 9 estudios, cada uno con un tipo de tratamiento propioceptivo diferente en cuanto a tipo de ejercicios, duración y frecuencia:

- 1) 8 semanas (10 minutos cada sesión, 5 sesiones/semana) realizando ejercicios a la pata coja en estático sobre un ankle disk.
- 2) 8 semanas (3-5 sesiones/semana) de ejercicios propioceptivos utilizando un ankle disk.

- 3) 6 semanas (10 minutos/sesión/semana) de ejercicios propioceptivos progresivos: a la pata coja en superficies estables e inestables (en tablas de equilibrio) con ojos abiertos y cerrados. Grupo control no tratamiento.
- 4) 4 semanas (3 sesiones/semana) de ejercicios propioceptivos usando el Sistema de estabilidad Biodex.
- 5) 6 semanas (20 min/sesión, una vez/semana) de ejercicios propioceptivos (mantenerse a la pata coja en tablas móviles, ankle disk, ejercicios con trampolín, mantener el equilibrio en Bosu, Sistema de estabilidad Biodex. Grupo control no recibe tratamiento.
- 6) 4 semanas (3 sesiones de 20 min. /semana) de ejercicios propioceptivos con dos pies, con uno, saltos en slalom, carrera.
- 7) 8 semanas (15 min/día) de ejercicios propioceptivos utilizando un ankle disk.
- 8) 6 semanas de ejercicios de fuerza con theraband (flexión plantar, dorsiflexión, inversión y eversión) y ejercicios propioceptivos con theraband. Grupo control recibe no tratamiento.
- 9) 4 semanas (3 sesiones/semana) con ejercicios propioceptivos utilizando tablas de equilibrio con dos pies y con uno. Grupo control no recibe tratamiento.

M)<sup>14</sup>: Este artículo propone un tratamiento con una duración de 4 semanas (5 sesiones/semana) y cada semana diferentes ejercicios propioceptivos (con esterilla, BOSU, step, tablas de equilibrio) de dificultad mayor y en progresión (con los dos pies, a la pata coja, en estático, en movimiento, mayor o menor base de sustentación, ojos abiertos y cerrados, disequilibrios). El programa completo se localiza en la Tabla-2 del estudio.

#### **. Síntesis de los resultados:**

En todos los estudios, los resultados obtenidos no son estadísticamente significativos, debido a que no existe un seguimiento a largo plazo de los mismos (algunos artículos realizan un seguimiento de un año como máximo (<sup>1,2,3</sup>)), y la evidencia científica de ellos es limitada. Es decir, existen desigualdades entre los diferentes tipos de tratamientos realizados en cada artículo, y en cuanto a la medida de resultados funcionales, no son estadísticamente significativas.

**- Tratamiento funcional versus ningún tratamiento:** con el tratamiento funcional con ejercicios propioceptivos (el cual no se especifica en todos ellos, solo en 11 (<sup>1,2,3,4,7,8,9,10,11,13,14</sup>)), los resultados muestran que este es eficaz a la hora de prevenir o reducir el riesgo de sufrir una inestabilidad funcional después de padecer un esguince de tobillo. En cuanto al tipo de ejercicios planteados son principalmente de entrenamiento del equilibrio, primero en diferentes planos estables (suelo) y después, en planos inestables (colchonetas, cama elástica, plato Freeman, plataforma basculante, BOSU, etc.), en apoyo bipodal y después en apoyo unipolar, con ojos abiertos y cerrados, y se añaden disequilibrios manuales por parte del fisioterapeuta. Después de realizar correctamente estos ejercicios estáticos, la



siguiente fase de la rehabilitación consiste en ejercicios dinámicos basados en gestos cada vez más específicos (andar hacia adelante, atrás, de lado, de puntillas, de talones; subir y bajar escaleras; saltos bipodales en el mismo sitio, delante, detrás, derecha, izquierda; saltos monopodales en el sitio o multidireccional, con giro; carrera continua en línea recta, en zic-zac, squiping, talones atrás, cambios de ritmo, etc.).

- Tratamiento funcional versus ningún tratamiento: los resultados de algunos artículos (<sup>4,5,6,7</sup>) muestran que este tipo de tratamiento fisioterapéutico sirve también para prevenir esguinces laterales de tobillo o posibles recidivas de esta lesión.

- Tratamiento con movilización manual temprana versus inmovilización: los resultados que miden tratamiento con movilización temprana en comparación con la inmovilización del tobillo, muestran que la reincorporación a la competición se produce antes en el grupo que recibe un tratamiento con movilización manual temprana.

- Tratamiento funcional versus tratamiento quirúrgico: en caso de fracasar el tratamiento funcional, se plantea como última alternativa un tratamiento quirúrgico, el cual no se conoce que técnica es la adecuada, ya que en los artículos que la analizan o evalúan (<sup>1,2,5,12</sup>), no se hallan resultados estadísticamente significativos durante el seguimiento a corto plazo, para decir con claridad que una técnica quirúrgica es mejor que otra, es decir, que recupera por completo la inestabilidad crónica de tobillo. Sin embargo, algunos resultados, aunque no sean significativos clínicamente, muestran que la reconstrucción anatómica versus no anatómica proporciona una mejora más significativa. Por otro lado, en el postoperatorio, si se realiza una rehabilitación precoz con ejercicios propioceptivos, parecen obtenerse mejores resultados que con la inmovilización.

## **Discusión**

· *Prevención de la inestabilidad funcional de tobillo:* al querer responder al principal objetivo planteado en este trabajo se observa que en todos los artículos incluidos como válidos, si que se responde, pero no con la certeza y seguridad que se pretendía. Es decir, el principal resultado encontrado en esta revisión, en los 14 artículos incluidos como válidos, muestra que el tratamiento con ejercicios propioceptivos es eficaz en la prevención de la inestabilidad funcional de tobillo después de sufrir esguinces laterales de tobillo recidivantes. Además, cuatro artículos (<sup>4,5,6,7</sup>) sugieren también que este tratamiento funcional no solo es relevante para prevenir la inestabilidad funcional de tobillo, sino también puede ser efectivo en la rehabilitación completa de un esguince agudo de tobillo y evitar en un futuro posibles recidivas de esta lesión.

Sin embargo, en esta revisión no existe una evidencia significativa sobre qué tipo de tratamiento propioceptivo es el adecuado (tipos de ejercicios, duración, frecuencia), y por lo tanto, no se puede plantear un programa rehabilitador estándar y válido para tratar o prevenir la inestabilidad funcional dentro del campo de la fisioterapia. Éste debe de ser individualizado, es decir, debe de adaptarse a cada sujeto, a su tipo y nivel de lesión. Además, como cada lesionado practica un tipo de deporte, es necesario adaptar los ejercicios propioceptivos a ese deporte (por ejemplo, en baloncesto se realizan muchos saltos para coger un rebote, con recepción con los dos pies en el suelo, seguido de una puesta en carrera. Es decir los cambios de ritmo y movimientos que realiza la articulación del tobillo son continuos, y por ello todos estos movimientos se deben de realizar, en una fase ya avanzada del tratamiento propioceptivo, para que el deportista vuelva a la competición lo más preparado y adaptado posible y evitar una posible recidiva en un corto periodo de tiempo). Por otro lado, en los artículos usados en este trabajo no se especifica el tipo de deporte que practican los sujetos a estudio, lo que supone otra limitación a la hora de determinar qué tipo de ejercicios propioceptivo es más adecuado para un determinado deporte.

Por lo tanto, el tratamiento para la inestabilidad de tobillo se basa en los resultados del examen y pruebas clínicas, así como en el nivel y tipo de actividad (deporte que practica) del paciente.

· *Limitaciones metodológicas:* Si bien existe la idea generalizada, al leer estos artículos y elaborar este trabajo, de que el tratamiento propioceptivos tiene un efecto beneficioso sobre la inestabilidad funcional de tobillo, esta impresión no se basa en pruebas clínicas de gran evidencia científica.

Las limitaciones en la realización y diseño de este trabajo (no se disponen de los medios económicos, materiales, temporales y cognitivos necesarios) dan lugar a la calificación de alto riesgo de sesgo de selección y de identificación de estudios, a pesar de poner el mayor ímpetu y cautela en las estrategias de búsqueda y en la selección de los artículos. Tampoco se puede excluir por completo el sesgo de publicación de los artículos. Además, otra limitación se encuentra en la calidad metodológica de los 14 artículos seleccionados, la cual es bastante pobre. La heterogeneidad de los métodos de investigación de los artículos incluidos, así como

la ausencia de seguimiento a largo plazo después del tratamiento, es un defecto importante en este trabajo, lo que conduce también a un alto riesgo de sesgo en los resultados por no ser del todo completos y homogéneos (se desconoce la eficacia del tratamiento propioceptivo en la inestabilidad funcional de tobillo a largo plazo).

Por otro lado, las principales medidas (outcome measures) realizadas (del control postural, equilibrio, tiempo de reacción de los músculos, sensación de la posición estática y dinámica de la articulación y fuerza), para comprobar si ha habido mejoras o no después del tratamiento, en cada artículo, usan no solo diferentes sistemas de medición (dinamómetros, goniómetros, Electromiograma, pruebas diagnósticas fisioterapéuticas como el test de Romberg modificado, etc.), sino también la precisión en su medida y los evaluadores que las realizan (posibilidad de error humano en la medida) son distintos.

. Relevancia clínica para la práctica fisioterapéutica: Dentro del campo de la fisioterapia, la actitud conservadora ha demostrado mejores resultados que la intervención quirúrgica, y es el tratamiento funcional junto a la movilización inmediata del tobillo, el que mayores resultados ha evidenciado. Sin embargo, por tratamiento funcional se entiende un amplio espectro de tratamientos, y hasta la fecha, no se ha identificado qué estrategia es la mejor a seguir. En los 14 estudios la intervención para prevenir o tratar la inestabilidad funcional incluye ejercicios propioceptivos, aunque en ellos no se especifica si el tratamiento es explicado, realizado o supervisado por un fisioterapeuta. Esto supone otra limitación para la práctica clínica, sobre todo, para incluir un programa válido y estandarizado de ejercicios propioceptivos como tratamiento para la inestabilidad funcional de tobillo. Aunque, por otro lado, aquellos resultados medidos y que se demuestran que son eficaces (por ejemplo; en el artículo <sup>13</sup>, en el estudio realizado por Clark y Burden, 2005, un tratamiento de 4 semanas de 3 sesiones por semana, con ejercicios de equilibrio en plato freeman, Bosu, etc. los resultados medidos, antes y después del tratamiento, con un Electromiograma de los nervios tibial anterior y peroneo largo, muestran que existe una mejora en la velocidad de conducción entre el grupo intervención y el grupo control) pueden ser utilizados por el fisioterapeuta para aumentar su conocimiento sobre la inestabilidad funcional, y poder evaluar si el lesionado se está recuperando o no de su lesión.

## **Conclusiones**

En vista del pequeño tamaño de las poblaciones que se incluyen en los estudios (la muestra es pequeña), el riesgo de sesgo de moderado a alto de los estudios y la heterogeneidad clínica, esta revisión no aporta pruebas sólidas en las cuales basar la práctica fisioterapéutica. El tratamiento conservador con movilización inmediata del tobillo junto con ejercicios propioceptivos y de fuerza de dificultad progresiva parecen mejorar la función del tobillo a corto plazo, pero no está claro si esta ventaja es clínicamente relevante y no existen pruebas disponibles sobre el resultado a largo plazo. No hay pruebas suficientes para apoyar que unos ejercicios propioceptivos son mejores que otros para la inestabilidad funcional de tobillo. Ni tampoco que el uso de ortesis y vendaje funcional ayuden a reducir esas sensación subjetiva de inestabilidad que presenta el lesionado.

Por lo tanto, se debería de seguir investigando para aclarar esta hipótesis. Es decir, se requieren futuras investigaciones con ensayos randomizados controlados, con poder estadístico suficiente, de alta calidad y bien informados, que evalúen la eficacia del tratamiento propioceptivo para prevenir o curar la inestabilidad funcional de tobillo. Además, en todos estos futuros estudios, es importante un periodo de seguimiento a largo plazo suficiente. También, se necesitan ensayos que evalúen la efectividad de las ortesis y vendaje funcional para el tratamiento de la inestabilidad funcional de tobillo.

## **Agradecimientos**

Agradezco la total disponibilidad, interés y ayuda mostrada por mi tutor del proyecto Miguel Moreno, para la elaboración de este proyecto.

## **Referencias Bibliográficas**

### **· Artículos incluidos:**

1. De Vries J, Krips R, Sierevelt I, Blankevoort L, van Dijk C. Intervenciones para el tratamiento de la inestabilidad crónica del tobillo (Revision Cochrane traducida). Cochrane Database of Systematic Reviews. 2011, Issue 8. Art. No.: CD004124. DOI: 10.1002/14651858.CD004124.
2. De Vries J, Krips R, Sierevelt I, Blankevoort L, van Dijk C. Interventions for treating chronic ankle instability (Review). Cochrane Database of Systematic Reviews. 2011, Issue 8. Art. No.: CD004124. DOI: 10.1002/14651858.CD004124
3. Witjes S, Gresnigt F, van den Bekerom MP, Olsman JG, van Dijk NC. The ANKLE TRIAL (ankle treatment after injuries of the ankle ligaments): what is the benefit of external support devices in the functional treatment of acute ankle sprain? A randomised controlled trial. BMC Musculoskelet Disord. 2012 Feb 16;13:21. doi: 10.1186/1471-2474-13-21. PMID:22340371.[PubMed - indexed for MEDLINE]
4. McKeon PO, Hertel J. Systematic review of postural control and lateral ankle instability, part II: is balance training clinically effective?. J Athl Train. 2008 May-Jun;43(3):305-15.doi: 10.4085/1062-6050-43.3.305. Review. PMID:18523567.[PubMed - indexed for MEDLINE]
5. Bauer T, Hardy P. Esguinces de tobillo. EMC - Aparato locomotor. Volume E – 14-792 2012. doi:10.1016/S1286-935X(12)60821-1.
6. Martín Urriarle J.A, Patiño Núñez S., Bar del Olmo A. Inestabilidad crónica de tobillo en deportistas. Prevención y Actuación fisioterápica. Rev Iberoam Fisioter Kinesol 2006; 9(2):57-56.
7. Mattacola C.G; Dwyer M.K. Rehabilitation of the Ankle After Acute Sprain or Chronic Instability. Journal of Athletic Training 2002;37(4):413–429.
8. Van der Wees PJ, Lenssen AF, Hendriks EJ, Stomp DJ, Dekker J, de Bie RA. Effectiveness of exercise therapy and manual mobilisation in ankle sprain and functional instability: a systematic review. Aust J Physiother. 2006;52(1):27-37. Review. PMID:16515420. [PubMed - indexed for MEDLINE]
9. Urgüden M, Kızılay F, Sekban H, Samancı N, Ozkaynak S, Ozdemir H. Evaluation of the lateral instability of the ankle by inversion simulation device and assessment of the rehabilitation program. Acta Orthop Traumatol Turc. 2010;44(5):365-77. doi: 10.3944/AOTT.2010.2248. PMID: 21343687 [PubMed - indexed for MEDLINE]
10. Kaminski TW, Buckley BD, Powers ME, Hubbard TJ, Ortiz C. Effect of strength and proprioception training on eversion to inversion strength ratios in subjects with unilateral functional ankle instability. Br J Sports Med. 2003;37(5):410-5; discussion 415. PMID:14514531. [PubMed - indexed for MEDLINE]

11. Hertel J. Functional Instability Following Lateral Ankle Sprain. *Sports Med* 2000 May; 29 (5): 361-3710112-1642/00/0005-0361.

12. Chan KW, Ding BC, Mroczek KJ. Acute and chronic lateral ankle instability in the athlete. *Bull NYU Hosp Jt Dis.* 2011;69(1):17-26. Review. PMID:21332435. [PubMed - indexed for MEDLINE].

13. Hughes T, Rochester P. The effects of proprioceptive exercise and taping on proprioception in subjects with functional ankle instability: A review of the literature. *Physical Therapy in Sport* 9 (2008) 136–147. doi:10.1016.

14. Coughlan G, Caulfield B. A 4-week neuromuscular training program and gait patterns at the ankle joint. *J Athl Train.* 2007 Jan-Mar;42(1):51-9. PMID:17597944.[PubMed - indexed for MEDLINE]

**- Artículos excluidos:**

15. Van Rijn R. M, van Ochten J, A J Luijsterburg, van Middelkoop M, Koes B W, Bierma-Zeinstra S M A. Effectiveness of additional supervised exercises compared with conventional treatment alone in patients with acute lateral ankle sprains: systematic review. *BMJ* 2010;341:c5688. doi:10.1136.

16. Sekir U, Yildiz Y, Hazneci B, Ors F, Saka T, Aydin T. Reliability of a functional test battery evaluating functionality, proprioception, and strength in recreational athletes with functional ankle instability. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2008 Dec;44(4):407-15. PMID:19002090.[PubMed - indexed for MEDLINE]

17. Buchanan AS, Docherty CL, Schrader J. Functional performance testing in participants with functional ankle instability and in a healthy control group. *J Athl Train.* 2008 Jul-Aug;43(4):342-6. doi: 10.4085/1062-6050-43.4.342. PMID: 18668180.[PubMed - indexed for MEDLINE]

18. De Noronha M, Refshauge KM, Kilbreath SL, Crosbie J. Loss of proprioception or motor control is not related to functional ankle instability: an observational study. *Aust J Physiother.* 2007;53(3):193-8. PMID: 17725477 [PubMed - indexed for MEDLINE]

19. Fox J, Docherty CL, Schrader J, Applegate T. Eccentric plantar-flexor torque deficits in participants with functional ankle instability. *J Athl Train.* 2008 Jan-Mar;43(1):51-4. doi: 10.4085/1062-6050-43.1.51. PMID: 18335013. [PubMed - indexed for MEDLINE]

20. McKeon PO, Hertel J. Systematic review of postural control and lateral ankle instability, part I: can deficits be detected with instrumented testing. *J Athl Train.* 2008 May-Jun;43(3):293-304. doi: 10.4085/1062-6050-43.3.293. Review. PMID:18523566. [PubMed - indexed for MEDLINE].

21. Hubbard TJ, Hicks-Little CA. Ankle ligament healing after an acute ankle sprain: an evidence-based approach. *J Athl Train.* 2008 Sep-Oct;43(5):523-9. doi:

- 10.4085/1062-6050-43.5.523. Review. PMID:18833315.[PubMed - indexed for MEDLINE]
22. Ross SE. Noise-enhanced postural stability in subjects with functional ankle instability. *Br J Sports Med.* 2007 Oct;41(10):656-9; discussion 659. Epub 2007 Jun 5. PMID: 17550917 [PubMed - indexed for MEDLINE]
23. Carcia CR, Martin RL, Drouin JM. Validity of the Foot and Ankle Ability Measure in athletes with chronic ankle instability. *J Athl Train.* 2008 Apr-Jun;43(2):179-83. doi: 10.4085/1062-6050-43.2.179. PMID: 18345343. [PubMed - indexed for MEDLINE]
24. F. Bonnel, E. Toullec, C. Mabit, Y. Tourné, et la Sofcot. Chronic ankle instability: Biomechanics and pathomechanics of ligaments injury and associated lesions. Review Article. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research, Volume 96, Issue 4, June 2010, Pages424-432.*
25. Hiller CE, Kilbreath SL, Refshauge KM. Chronic ankle instability: evolution of the model. *J Athl Train.* 2011 Mar-Apr;46(2):133-41. doi: 10.4085/1062-6050-46.2.133. PMID:21391798. [PubMed - indexed for MEDLINE]
26. Gutierrez G. M, Kaminski T. W. Neuromuscular Control and Ankle Instability. Review. *The American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation.* Vol.1,395-365, April 2009. DOI:10.1016/j.pmrj.2009.01.013.
27. Lin C. Proprioceptive training reduces the risk of ankle sprain recurrence in athletes. *Aust J Physiother.* 2009;55(4):283. PMID: 19929772 [PubMed].
28. Bici S, Karatas N, Baltaci G. Effect of athletic taping and kinesiotaping® on measurements of functional performance in basketball players with chronic inversion ankle sprains. *Int J Sports Phys Ther.* 2012 Apr;7(2):154-66. PMID: 22530190 [PubMed]
29. Sharma N, Sharma A, Singh Sandhu J. Functional performance testing in athletes with functional ankle instability. *Asian J Sports Med.* 2011 Dec;2(4):249-58. PMID: 22375246 [PubMed]

## **Anexo-1**

### · Estrategias de búsqueda:

#### 1) *Búsqueda en Pubmed:*

Los artículos encontrados en Pubmed son 32. Se realizan tres búsquedas empleando para ello diferentes términos Mesh y filtros, debido a que con la primera búsqueda encontraba unos pocos artículos, y con las otras dos, también encontraba otros artículos igual de válidos para realizar este trabajo.

#### 1.1) *Criterios terminológicos:*

- Se utilizan los siguientes términos Mesh y filtros, y se colocan en el apartado de búsqueda: (("Ankle Injuries"[Mesh] AND "Sprains and Strains/rehabilitation"[Mesh]) AND "Joint Instability"[Mesh]) AND ("Therapeutics"[Mesh] OR "therapy"[Subheading]) AND ("2008/02/02"[PDat] : "2013/01/30"[PDat] AND "humans"[MeSH Terms])

1. "Ankle Injuries": 7319
  2. "Sprains and Strains/rehabilitation": 228
  3. 1 AND 2: 135
  4. 1 AND 2 AND "Joint Instability": 44
  5. 1 AND 2 AND 4 AND ("Therapeutics" OR "therapy"): 44
  6. Limit 5 to (free full text available): 10
  7. Limit 6 to (5 years): 6
  8. Limit 7 to (English, French and Spanish): 6
  9. Limit 8 to (humans): 6
- De esta búsqueda se incluyen los 6 artículos.

- Se utilizan los siguientes terminos Mesh y filtros y se colocan en el apartado de búsqueda: ("Sprains and Strains"[All Fields] AND ("Ankle Injuries"[Mesh] OR "Lateral Ligament, Ankle"[Mesh]) AND ("!oatfree full text"[sb] AND "2008/02/02"[PDat] : "2013/01/30"[PDat] AND "humans"[MeSH Terms] AND "adult"[MeSH Terms:noexp])

1. "Sprains and Strains": 3566
2. "Ankle Injuries": 7319
3. 1 AND 2: 1358
4. "Lateral Ligament, Ankle": 289
5. 1 AND (2 OR 3): 1361
6. Limit to 5 (free full text available): 165
7. Limit to 6 (5 years): 41



8. Limit to 7 (humans): 37

9. Limit to 8 (adult: 19-44 years): 21

· De esta búsqueda se incluyen otros 14 artículos nuevos (también con esta búsqueda se encuentran 4 artículos localizadas con la anterior búsqueda).

- Se utilizan los siguientes terminos Mesh y filtros y se colocan en el apartado de búsqueda: (functional[All Fields] AND instability[All Fields] AND ("ankle"[MeSH Terms] OR "ankle"[All Fields] OR "ankle joint"[MeSH Terms] OR ("ankle"[All Fields] AND "joint"[All Fields]) OR "ankle joint"[All Fields])) AND "humans"[MeSH Terms] AND ("loattrfree full text"[sb] AND "2008/02/14"[PDat]:"2013/02/11"[PDat] AND "humans"[MeSH Terms] AND "adult"[MeSH Terms:noexp])

1. "funtional istability": 6383

2. "ankle joint": 16508

3. 1 AND 2: 520

5. Limit to 4 (free full text available): 63

6. Limit to 5 (5 years): 28

7. Limit to 6 (humans): 28

8. Limit to 7 (adult: 19-44): 17

· De esta búsqueda se incluyen 12 artículos nuevos

## 2) *La Biblioteca Cochrane Plus:*

Los artículos encontrados en esta base de datos son 2 (uno en inglés y otro que es el mismo pero en español). La estrategia de búsqueda seguida es la siguiente:

### 2.1) *Criterios terminológicos:*

Buscar: (tratamiento) and (inestabilidad funcional) and (esguince tobillo)

Periodo de fechas: 2005-1012

Estado: actualizado en: titulo y resumen

## 3) *SCIENCEDIRECT:*

Los artículos incluidos de esta base de datos son 2. La estrategia de búsqueda seguida es la siguiente:

### 3.1) *Criterios terminológicos:*

·Pub-date > 2005 and TITLE-ABSTR-KEY(ankle) and TITLE-ABSTR-KEY(functional instability)[All Sources(Medicine and Dentistry)]

4) *Clusty.com* (en todas ellas se encuentra un artículo que cumple los criterios de inclusión). Las estrategias de búsqueda realizada es la siguiente:

4.1) *Criterios terminológicos:*

- Search: functional ankle instability
- En clouds: Review
  
- Search: functional ankle instability
- En clouds: Sprains
  
- Search: functional ankle instability
- En clouds: strength, proprioception

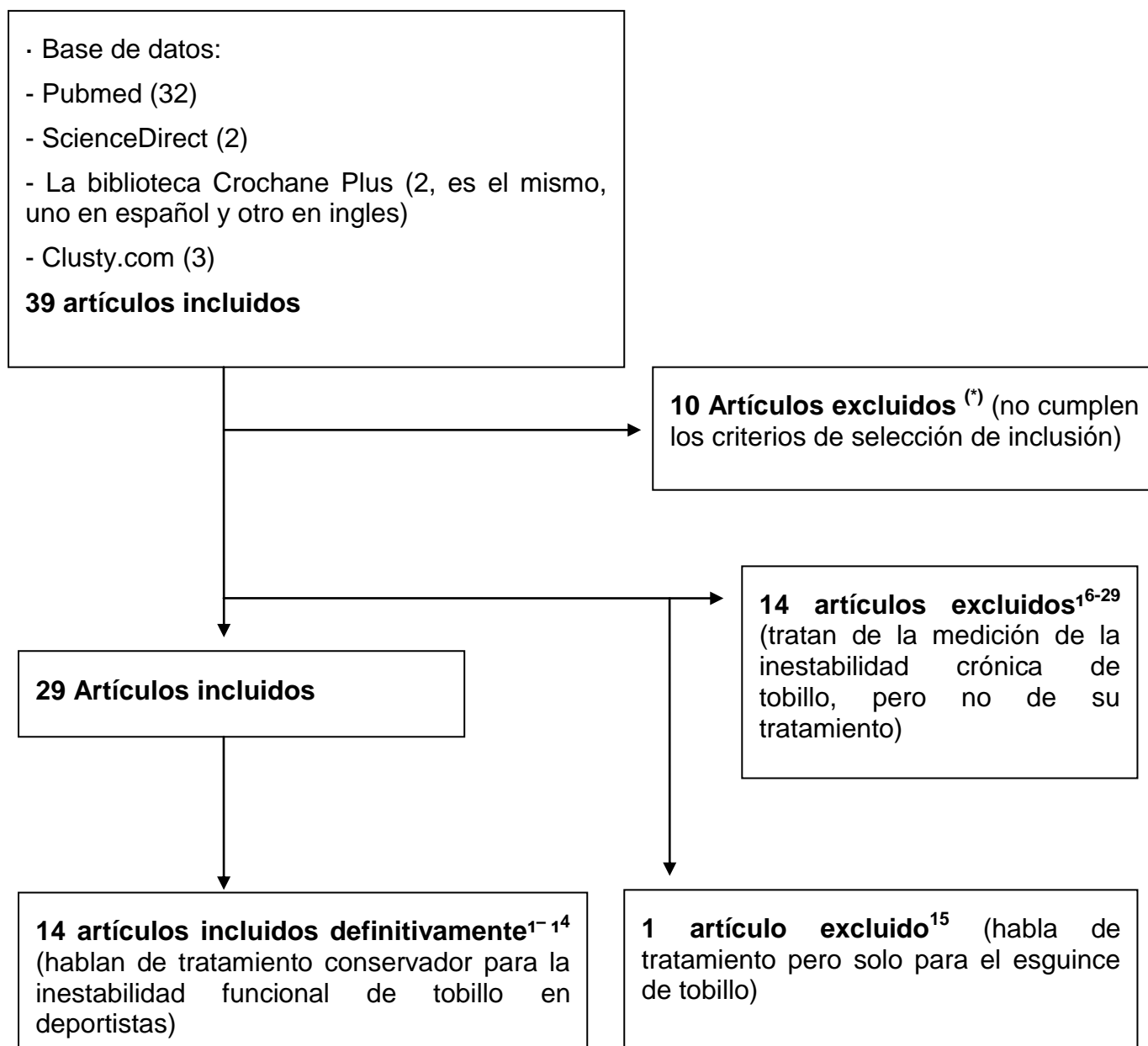
**Anexos-2****Figura 1. Diagrama de Flujo**

Figura 1. Diagrama de flujo que muestra los artículos incluidos en esta revisión sistemática para responder a las hipótesis y objetivo planteados. El número sobrescrito representa la referencia bibliográfica de cada artículo.

(\*) Los artículos han sido excluidos de la revisión debido a que no cumplían los criterios de inclusión, el tema no coincidía con el planteado, o no han superado la escala de validez y calidad metodológica.

**Tabla 1**  
**Criterios de inclusión de los artículos seleccionados**

Artículos	Año Publicado	Idioma	Edad	Deportistas con Inestabilidad Funcional	Sufrir esguinces recidivantes en menos de 12 meses	Tratamiento propioceptivos
1	2011	Español	19-44 años	Si	Si	Si
2	2011	Ingles	19-44 años	Si	Si	Si
3	2012	Ingles	19-22 años	Si	Si	Si
4	2008	Ingles	19-44 años	Si	Si	Si
5	2012	Español	19-44 años	Si	Si	Si
6	2006	Español	19-44 años	Si	Si	Si
7	2002	Ingles	19-44 años	Si	Si	Si
8	2006	Ingles	19-44 años	Si	Si	Si
9	2010	Ingles	19-44 años	Si	Si	Si
10	2011	Ingles	19-44 años	Si	Si	Si
11	2000	Ingles	19-44 años	Si	Si	Si
12	2011	Ingles	19-44 años	Si	Si	Si

13	2008	Ingles	19-44 años	Si	Si	Si
14	2007	Inglés	19-44 años	Si	Si	Si

**Tabla 2. Evaluación de la calidad metodológica de los artículos**

1) *¿Existió un ocultamiento adecuado del tratamiento antes de la asignación?*

2=el método no permitía el descubrimiento de la asignación

1=probabilidad pequeña pero posible de descubrir la asignación

0=no es posible o no se menciona

2) *¿Eran comparables los grupos de tratamiento y de control?*

2=buena comparabilidad de los grupos

1=escasos factores de confusión

0=gran potencial de factores de confusión, o no se discutió

3) *¿Los criterios de inclusión y exclusión estaban descritos claramente?*

2=claramente definidos

1=inadecuadamente definidos

0=no definidos o no se mencionan

4) *¿Se definieron con claridad las medidas de resultado utilizadas?*

2=claramente definidas

1=inadecuadamente definidas

0=no definidas o no se mencionan

5) *¿Fue el seguimiento activo y adecuado?*

2=óptimo

1=adecuado

0=no definido, no adecuado

6) *¿Fue clínicamente adecuada la duración de la supervisión?*

2=óptima

1=adecuada

0=no definida, no adecuada

7) *¿Fueron publicados todos los resultados relevantes del artículo?*

2=óptimo

1=adecuado

0=no adecuado

8) *¿Fueron los resultados clínicamente importantes?*

2=Todos

1=Algunos

0=Ninguno

9) *¿En el caso de no observarse diferencias estadísticamente significativas, son los resultados lo suficientemente robustos como para descartar diferencias clínicamente importantes?*

2=Optimo

1=Adecuados

0=No adecuados

10) *¿Existe alguna limitación metodológica para alterar la fiabilidad de las conclusiones clínicas?*

2=Muchas

1=Alguna

0=Ninguna

**Anexo-3****Tabla 3. Resultados de los 14 artículos incluidos**

<i>Nº Artículo</i>	<i>Tipo estudio</i>	<i>Seguimiento a largo plazo</i>	<i>Tratamiento Propioceptivo</i>	<i>Evidencia científica</i>
1-2 (castellano-inglés)	Revisión sistemática	No (máximo de un año)	<p>1- Clark 2005:</p> <p>a)Grupo intervención: 4 semanas de ejercicios propioceptivos con tabla de equilibrio. 3x10 min. sesiones/semana.</p> <p>b)Grupo control: no tratamiento</p> <p>2- Hale 2007:</p> <p>a)Grupo intervención: 4 semanas de ejercicios de movimiento articular, fuerza, control neuromuscular y propioceptivos.</p> <p>b)Grupo control: no tratamiento</p> <p>3- McKeon 2008:</p> <p>a)Grupo intervención: 4 semanas de ejercicios progresivos de equilibrio a la pata coja con ojos abiertos y cerrados. En total 12 sesiones de 20 min.</p> <p>b)Grupo control: no tratamiento</p> <p>4- Hoiness 2003:</p> <p>a)Grupo intervención: 6 semanas de ejercicio con una bicicleta con pedal bidireccional.</p> <p>b)Grupo control: 6 semanas de ejercicio con una bicicleta con pedal unidireccional.</p>	No significativa



3	Estudio randomizado o controlado	No seguimiento de más de un año  (1ª y 6ª semana, 6º mes y al año)	Tres grupos de 60 personas cada uno recibe el siguiente tratamiento con ejercicios cuya dificultad va aumentando progresivamente durante 6 semanas:  1-Ejercicios de fuerza, equilibrio, andar o correr sobre diferentes superficies con vendaje funcional.  2-Ejercicios de fuerza, equilibrio, andar o correr sobre diferentes superficies con tobillera.  3- Ejercicios de fuerza, equilibrio, andar o correr sobre diferentes superficies sin ayuda externa.	No significativa
4	Revisión Sistemática	No seguimiento	1ª Pregunta (3 estudios): - Tratamiento propioceptivo con ejercicios con tablas de equilibrio. (5 sesiones/4 semanas; 3 sesiones/4 semanas; 4 sesiones/36 semanas)  2ª Pregunta (3 estudios) - Tratamiento propioceptivo con tabla de equilibrio con ambas piernas, una pierna, ojos abierto y cerrados, andar y correr en diferentes superficies. (32 sesiones; dos veces por semana durante un año; diario durante 12 semanas)  3ª Pregunta (5 estudios) - Tratamiento propioceptivo con ejercicio de equilibrio en diferentes superficies, tablas, Biodex Stability System. (3sesiones/6 semanas; una sesión/6 semana; 5 sesiones/8semanas; 3 sesiones/4 semanas; a diario 15 min./6 semanas)	No significativa

5	Revisión sistemática	No seguimiento	Rehabilitación propioceptiva (no específica ejercicios). El empleo de ortesis y vendaje funcional puede ayudar a mejorar el control postural durante el tratamiento. Si fracasa este tratamiento se puede proponer una reparación quirúrgica.	No significativa
6	Revisión sistemática	No seguimiento	El mejor tratamiento es el preventivo. Calentamiento y calzado adecuado a cada tipo de deporte.  El mejor tratamiento es el funcional con movilización temprana, ejercicios propioceptivos y de potenciación muscular en cadena cinética cerrada que reproduzcan situaciones reales en cada tipo de deporte.  El uso de ortesis y vendaje funcional ayuda a controlar y limitar la movilidad del tobillo cuando existe inestabilidad. Hay estudios que lo confirman pero otro que no están de acuerdo. No debe de suplir al tratamiento propioceptivo.	No significativa
7	Revisión sistemática	No seguimiento	Programa de rehabilitación funcional: 1º) Ejercicios de movimiento articular e isométricos e isocinéticos de tobillo. 2º) Ejercicios propioceptivos aumentando la dificultad progresivamente: - Ejercicios con tabla de equilibrio circular (5-10 repeticiones, 2-3 series/día), con ojos abiertos y cerrados, y con o sin resistencia. - Andar sobre diferentes superficies (20-50 repeticiones (6,10,15 m.), 5-10 series/día), con ojos abiertos y cerrados, y con o sin resistencia. - Ejercicios de facilitación neuromusculares propioceptivos manuales (FNP) en tobillo (5-20 repeticiones, 1-2 series/día), con velocidad y resistencia variables para	No significativa

			<p>estimular el feedback.</p> <p>3º)Ejercicios específicos que se realizan a menudo en cada tipo de deporte (andar-correr, fintas, cambios de ritmo, saltos con dos pies y con uno, ejercicios funcionales en diferentes superficies (trampolín, en agua, en colchoneta, espuma, etc) (5-20 repeticiones, 1-2/día).</p>	
8	Revisión sistemática	No seguimiento (como máximo incluye un artículo que mide a las 36 semanas)	<p>13 estudios evalúan un tratamiento conservador con ejercicios propioceptivos con tablas de equilibrio (no especifica cuáles). La duración y frecuencia varía de un estudio a otro.</p> <p>4 estudios evalúan un tratamiento con movilización manual del tobillo. La duración y frecuencia varía.</p>	No significativa
9	Estudio Randomizado Controlado	No seguimiento (máx. 1,5 meses después del tratamiento)	Programa rehabilitador con ejercicios de fuerza (isométricos e isocinéticos de los músculos Peroneo largo y corto, Tibial anterior, Flexor largo del pulgar y Gastronemios) junto con ejercicios propioceptivos. (No especifica cuáles, duración, ni frecuencia del tratamiento)	No significativa (Si se obtiene mejoras en los resultados medidos, pero no es significativamente clara)
10	Estudio Randomizado Controlado	No seguimiento	<p>Tratamiento con ejercicios de fuerza y propioceptivos 3 veces/semana, durante 6 semanas. 4 tipos de tratamiento (pacientes divididos en 4 grupos):</p> <p>1)Con ejercicios de fuerza (con theraband, se cambia de color progresivamente, y se hacen mov. de flexión plantar, dorsal, inversión y eversión.)</p> <p>2)Con ejercicios propioceptivos (con theraband, resiste a la fuerza que hace el theraband)</p> <p>3)Con ejercicios de fuerza y propioceptivos</p> <p>4)No recibe tratamiento</p>	No significativa

11	Revisión Sistemática	No seguimiento	<p>Tratamiento conservador (no especifica tipo de ejercicios, duración y frecuencia):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Crioterapia</li> <li>- Movilizaciones articulares manuales</li> <li>- Ejercicios de fuerza y propioceptivos (con theraband, tablas de equilibrio y con el test de Rhomberg modificado)</li> </ul>	No significativa
12	Revisión Sistemática	No seguimiento	<p>El mejor tratamiento es el preventivo.</p> <p>Programa de rehabilitación funcional para la inestabilidad funcional, con ejercicios propioceptivos durante 6 semanas (no especifica tipo, ni frecuencia).</p> <p>Los vendajes funcionales y tobilleras aportan estabilidad a la articulación del tobillo durante la realización de los ejercicios.</p> <p>Si fracasa el tratamiento conservador, se plantea el tratamiento quirúrgico con una reconstrucción anatómica del ligamento.</p>	No significativa
13	Revisión Sistemática	No seguimiento (máx. 8 semanas después del tratamiento)	<p>Incluye 9 estudios, cada uno con un tipo de tratamiento propioceptivo diferente en tipo de ejercicios, duración y frecuencia.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 8 semanas (10 min. 5 veces/semana) realizando el ejercicio a la pata coja en estático sobre un ankle disk.</li> <li>2) 8 semanas (3-5 sesiones/semana) de ejercicios propioceptivos utilizando un ankle disk.</li> <li>3) 6 semanas (10 min./sesion/semana) de ejercicios propioceptivos progresivos: a la pata coja en superficies estables e inestables (en tablas de equilibrio) con ojos abiertos y cerrados. Grupo control no tratamiento.</li> <li>4) 4 semanas (3 sesiones/semana) de ejercicios propioceptivos usando el</li> </ol>	No significativa

			<p>Sistema de estabilidad Biodex.</p> <p>5) 6 semanas (20 min/sesión, una vez/semana) de ejercicios propioceptivos (mantenerse a la pata coja en tablas móviles, ankle disk, ejercicios con trampolín, mantener el equilibrio en Bosu, Sistema de estabilidad Biodex. Grupo control no tratamiento.</p> <p>6) 4 semanas (3 sesiones de 20 min./semana) de ejercicios propioceptivos con dos pies, con uno, saltos en slalom, carrera.</p> <p>7) 8 semanas (15 min/día) de ejercicios propioceptivos utilizando un ankle disk.</p> <p>8) 6 semanas de ejercicios de fuerza con theraband (flexión plantar, dorsiflexión, inversión y eversión) y ejercicios propioceptivos con theraband. Grupo control no tratamiento.</p> <p>9) 4 semanas (3 sesiones/semana) con ejercicios propioceptivos utilizando tablas de equilibrio con dos pies y con uno. Grupo control no tratamiento.</p>	
14	Estudio Randomizado controlado	No seguimiento	4 semanas (5 sesiones/semana) y cada semana diferentes ejercicios propioceptivos (con esterilla, BOSU, step, tablas de equilibrio) de dificultad mayor y en progresión (con los dos pies, a la pata coja, en estático, en movimiento, mayor o menor base de sustentación, ojos abiertos y cerrados, disequilibrios.)	No significativa