



Universidad de Lleida

Grado en fisioterapia

**Los abordajes terapéuticos propioceptivos efectivos en esguince
del ligamento lateral externo de tobillo en deportistas**

Por: Florentin Marius Enachescu

Facultad de enfermería

Tutor: Patrick Pons Camps

Trabajo Final de Grado

Revisión bibliográfica

Curso: 2013-2014

26 de Mayo de 2014

Índice:

1. Resumen.....	5
2. Abstract.....	6
3. Introducción.....	7
3.1. Epidemiología.....	7
3.2. Mecanismo de lesión.....	8
3.3. Recuerdo anatómico.....	9
3.4. Composición de ligamento lateral externo.....	10
3.5. Clasificación lesión de ligamento lateral externo.....	12
3.6. Diagnóstico médico y diagnóstico en fisioterapia.....	13
3.7. Pruebas funcionales.....	13
3.8. Bases anatómicas y fisiológicas de la propiocepción.....	14
3.9. Justificación del tema.....	16
4. Objetivos.....	16
5. Metodología.....	16
6. Resultados.....	24
7. Discusión.....	30
8. Conclusiones.....	31
9. Bibliografía.....	34
10. Anexos.....	38
10.1 Lista de tablas.....	2
10.2 Lista de figuras.....	3
10.3 Abreviaturas.....	4
10.4 Agradecimientos.....	33

Lista de tablas

Tabla 1. Características de los estudios incluidos en la búsqueda.....	19
Tabla 2. Abordajes terapéuticos propioceptivos según Schirtan et al. ⁽²¹⁾	25
Tabla 3. Abordajes terapéuticos propioceptivos según Keon et. al. ⁽²⁵⁾	26
Tabla 4. Abordajes terapéuticos propioceptivos según Keon et. al. ⁽²⁶⁾	28
Tabla 5. Abordajes terapéuticos propioceptivos según Janssen et. al. ⁽²⁸⁾	29
Tabla 6. Escala de PEDro.....	38

Lista de figuras

Figura 1. Diagrama de flujo.....18

Abreviaturas

APTA: *American Physical Therapy Association*

CCA: Cadena Cinética Abierta

CIE: Clasificación Internacional de las Enfermedades

CIF: Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la discapacidad y de la salud

ECA: Estudios clínicos aleatorios

Ej: Ejemplo

EVA: Escala Visual Analógica

ICT: Inestabilidad Crónica de Tobillo

IF: Inestabilidad Funcional

LLE: Ligamento Lateral Externo

LLI: Ligamento Lateral Interno

LPA: Ligamento Peroneoastragalino

LPAA: Ligamento Peroneoastragalino Anterior

LPAP: Ligamento Peroneoastragalino Posterior

LPC: Ligamento Peroneocalcaneo

MeSH: *Medical Subject Headings*

nm: Nanómetros

OMS: Organización Mundial de la Salud

PEDro: *Physiotherapy Evidence Database*

PRICE: *Protection, Rest, Ice, Compression, Elevation*

RSPM: Reeduación Sensitiva Perceptiva Motriz

SEBT: *Star Excursion Balance Test*

SNC: Sistema Nervioso Central

Los abordajes terapéuticos propioceptivos efectivos en esguince del ligamento lateral externo de tobillo en deportistas

Enachescu F.M.

RESUMEN

Pregunta de revisión: ¿Que abordajes terapéuticos propioceptivos son efectivos en la recuperación de un esguince de tobillo en deportistas?

Objetivo: El objetivo principal de este trabajo es identificar los abordajes terapéuticos propioceptivos en un esguince del ligamento lateral externo de tobillo, aplicados en deportistas.

Metodología: Consiste en una revisión bibliográfica de las principales fuentes y bases de datos biomédicas: Pubmed, Embase, PEDro, The Cochrane Library y Cinahl. Se han aceptado los artículos más relevantes publicados en los últimos años sobre este tema. Los criterios de exclusión han sido los estudios que trataban el equilibrio y la propiocepción en pacientes neurológicos.

Resultados: Se analizaron con la escala de PEDro los resultados de 10 estudios que se adaptan a los criterios de inclusión, sobre los abordajes de propiocepción en un esguince del ligamento lateral externo de tobillo.

Conclusiones: Tras sufrir un esguince del ligamento lateral externo de tobillo, el sistema propioceptivo del deportista queda alterado. Los abordajes terapéuticos propioceptivos son efectivos en deportistas con una historia de un esguince de tobillo.

Palabras Clave: fisioterapia, propiocepción, esguince, lateral, tobillo, articulación inestable, equilibrio postural, déficit sensoriomotor, rehabilitación, ejercicios, lesión deportiva.

Effective therapeutic approaches proprioception in the external lateral ligament sprain ankle in athletes

Enachescu F.M.

ABSTRACT

Review question: *What proprioceptive therapeutic approaches are effective in recovering from an ankle sprain in athletes?*

Objective: *The main objective of this study is identifying proprioceptive therapeutic approaches in a sprained lateral collateral ligament ankle, applied in athletes.*

Methods: *it consists of a literature review of the main sources and biomedical database: Pubmed, Embase, PEDro, The Cochrane Library, CINAHL. Articles were accepted and the most relevant papers published in recent years on this subject. Exclusion criteria were studies treating balance and proprioception in neurological patients.*

Results: *The results of 10 studies that fit the inclusion approach, and the work of proprioception of external lateral ankle sprain were analyzed with the Pedro scale.*

Conclusions: *After suffering an external lateral ankle sprain, the athlete's proprioceptive system is altered. Proprioceptive therapeutic approaches are effective in athletes with a history of an ankle sprain.*

Keywords: *physiotherapy, proprioception, lateral, ankle, sprain, joint instability, postural balance, sensorimotor deficits, rehabilitation exercises, sport injury.*

3. Introducción

3.1. Epidemiología

En el ámbito sanitario y deportivo existe una elevada incidencia de lesiones ligamentosas en el tobillo. El esguince del ligamento lateral externo (LLE) del tobillo es una de las lesiones más frecuentes entre los deportistas ⁽¹⁾.

Según la literatura científica, el 75% de todas las lesiones de tobillo son de tipo ligamentosas. El 85% de éstas son secundarias a un esguince en inversión, donde se afecta el ligamento peroneoastragalino anterior (LPAA), convirtiéndose en la patología más frecuente de tobillo entre los deportistas. En relación a su prevalencia no se han encontrado datos concluyentes, aunque representa del 20% al 45% de todas las lesiones deportivas, y supone entre el 7 y el 15% del total de admisiones en el servicio de consultas de urgencias. Globalmente, hay 2-3 veces más probabilidades de producirse un esguince en el tobillo dominante. El hombre y la mujer lo sufren en la misma proporción, excepto en la etapa escolar y universitaria, donde las mujeres tienen un 25% más de probabilidades de sufrirlo en actividades deportivas. En Estados Unidos se producen al día 23.000 esguinces de tobillo, lo que equivale a 1 esguince diario por cada 10.000 habitantes ⁽¹⁾.

“... representa entre un 38% del total de las lesiones del aparato locomotor, llegando a ser incluso incapacitante si el tratamiento médico no es el adecuado durante todo el proceso” ⁽²⁾.

La mayoría de las asistencias a urgencias por lesiones deportivas se producen en varones (85%), con una edad media de 26 ± 10 años y el deporte que más lesiones aporta es el fútbol (49,5%). La mayoría de las lesiones se localizan en el miembro inferior (56%), principalmente contusiones (33,8%) y lesiones ligamentosas (30,1%). La mayoría necesita tratamiento ortopédico (79,2%) y cuando precisan ingreso se realiza en traumatología (64%) ⁽³⁾.

En las lesiones deportivas, un tercio de las lesiones del fútbol, la mitad de las del baloncesto y una cuarta parte de las del voleibol son esguinces agudos de tobillo, siendo una lesión atlética común ⁽⁴⁾. Según los estudios, un jugador de fútbol tiene 1000 veces más posibilidades de lesionarse que un trabajador de una fábrica ⁽⁵⁾. Entre 40% y 70% de los jugadores que han sufrido un esguince lateral de tobillo, vuelven a notar molestias o inestabilidad después de unos meses de la lesión ⁽⁶⁾.

Existe fuerte evidencia de que en el año posterior a la lesión, los atletas tienen el doble de riesgo de padecer un esguince de tobillo recurrente. Hasta la mitad de estas recidivas dan lugar a disfunciones asociadas como dolor crónico o inestabilidad. Después de un esguince de tobillo, el índice de riesgo intrínseco aumenta la predisposición de volverse a lesionar ⁽⁷⁾.

En una revisión reciente que incluye 31 estudios clínicos, de los cuales 24 podemos considerar que son de alta calidad (por ser de tipo observacional y/o aleatorizado controlado), acerca del curso clínico del esguince agudo tratado convencionalmente, los autores concluyen que entre el 5-33% de los pacientes presentan dolor e inestabilidad subjetiva al año de la lesión. Del 36 al 85% presentan recuperación completa a los 3 años de seguimiento. En este mismo periodo, un 34% de los pacientes informan, al menos, de un nuevo esguince ⁽⁸⁾.

Tras un esguince de tobillo, y según el grado de impotencia funcional, se producen una serie de procesos patológicos que no afectan solo a la estructura del LLE del tobillo, sino que se da una afectación del tejido musculoesquelético, debilidad en la musculatura agonista a la lesión (peroneos), déficit propioceptivo y neuromuscular y lesiones de tipo osteopático en las articulaciones próximas a la que sufre la lesión.

Todo este tipo de trastornos asociados a una mal recuperación del esguince de tobillo, pueden dar lugar a Inestabilidad Crónica de Tobillo (ICT), que si no es abordada de forma correcta puede llegar a ocasionar lesiones de tipo artrósico. Si la inestabilidad persiste durante más de 6 meses, se usa el termino ICT. La ICT ocurre con o sin mayor laxitud mecánica. La inestabilidad sin mayor laxitud mecánica a menudo se llama “inestabilidad funcional” (IF) de tobillo y es causada por un déficit en la propiocepción. La laxitud mecánica se evalúa mediante el examen físico con la prueba de cajón anterior y la prueba de inversión de tobillo ⁽⁹⁾.

3.2. Mecanismo de lesión

El mecanismo lesional más común en el tobillo es la inversión del pie en flexión plantar. En esta postura, al caer el peso del cuerpo sobre el pie existe una disminución de la superficie de apoyo del astrágalo, lo que conlleva una anómala distribución de las fuerzas. La tensión no soportada por la contracción muscular debe ser resistida por los ligamentos, entre otras estructuras no contráctiles, que comienzan a elongarse, llegando a lesionarse si esta situación no es corregida rápidamente por los músculos. Se ha comprobado que el LPA es el que tiene menor resistencia a la tensión de todos los ligamentos de tobillos. No obstante, los

factores de riesgo intrínsecos (anomalías estructurales de alineación, la debilidad muscular, las limitaciones de la movilidad articular y la laxitud de los ligamentos) y extrínsecos (el tipo de deporte, errores de entrenamiento, el nivel de competición, el equipo utilizado y las condiciones atmosféricas), pueden influir en el mecanismo de lesión del esguince ⁽¹⁰⁾.

3.3. Recuerdo anatómico

El pie y el tobillo tienen doble función: estática y de propulsión. Desde el punto de vista anatómico, la articulación tibiotalariana es una tróclea, y está formada de la parte distal de los huesos tibia y el peroné, unidos por la membrana interósea, y la cara superior del astrágalo. Posee una forma de polea convexa, lo que permite los movimientos de flexión-extensión del pie. El calcáneo y el escafoide, aunque no forman parte de esta articulación, mandan ligamentos importantes para la estabilidad del tobillo. El tobillo es una articulación bastante congruente, estando asegurada esta congruencia por los ligamentos laterales y por el trabajo activo de la musculatura periarticular ⁽¹¹⁾.

Comúnmente se denomina al tobillo como una articulación, pero en realidad es una unidad funcional constituida por 3 articulaciones: tibioperoneoastragalina, astragalocalcanea escafoidea y astragalocalcanea posterior. La tibioperoneoastragalina está formada por los maléolos tibial y peroneal que confluyen en forma de pinza sobre el astrágalo. Y dentro de esta articulación se pueden formar 3 complejos anatomofuncionales (interno, externo y anteroposterior) constituidos por estructuras óseas, ligamentosas y miotendinosas, dentro del complejo externo está situado el ligamento lateral externo ⁽⁴⁾.

La estabilidad estática del tobillo viene dada por 3 grupos de ligamentos:

- Ligamento tibio-peroneo: mantienen unidos la tibia y el peroné.
- Ligamento lateral interno (LLI) o deltoideo, formado por 4 fascículos: tibiaastragalina anterior, tibioescafoidea, tibioalcánea, tibiaastragalino posterior. Une el astrágalo y el calcáneo con la tibia y su función es limitar la eversión del pie.
- el complejo de LLE está formado por 3 fascículos: ligamento peroneoastragalino anterior (LPAA), ligamento peroneoastragalino posterior (LPAP) y ligamento peroneocalcaneo (LPC). La función de LLE es limitar la inversión del pie.

Estos ligamentos poseen una gran inervación que los hacen especialmente sensibles al dolor y a los estímulos propioceptivos ⁽⁴⁾.

La congruencia de la articulación tibiotalariana está igualmente asegurada por el conjunto de los músculos periarticulares:

- Cara anterior: tibial anterior, extensor largo de los dedos o común, extensor largo del primer dedo o propio, peroneo anterior. Realizan la flexión dorsal del pie en cadena cinética abierta (CCA).
- Cara posterior: plano superficial: gastrocnemios, soleo, plantar delgado; plano profundo: tibial posterior, flexor largo del primer dedo o propio, flexor largo de los dedos o común. Realizan la flexión plantar del pie en CCA.
- Cara lateral: peroneo lateral corto y largo. Realizan la eversión del pie en CCA ⁽¹¹⁾.

Cabe destacar que el astrágalo es el único hueso que no tiene ninguna inserción muscular, y todos los músculos que proceden de la pierna pasan alrededor de él formando un puente, lo que puede valerle el sobrenombre de hueso “enjaulado”, es decir encerrado en una jaula de tendones ⁽¹²⁾.

A nivel de inervación destacamos por el nervio tibial, que sus ramas colaterales inerva los músculos del compartimiento posterior de la pierna. Es por lo tanto extensor del tobillo y flexor de los dedos, y proporciona sensibilidad a la planta del pie. El nervio peroneo común inerva los músculos del compartimiento anterior y del compartimiento anteroexterno de la pierna y los músculos peroneos. Establece así la flexión y la lateralidad del tobillo así como la extensión de los dedos. Proporciona sensibilidad a la cara anterior y a la cara externa de la pierna al igual que al dorso del pie ⁽¹¹⁾.

3.4. Composición del LLE

Está formado por colágeno tipo I, y que está compuesto por un 75% de fibras, un 2% de células y una sustancia fundamental del 23%. Forman estructuras que resisten las fuerzas de tracción. Se presenta en fibrillas estriadas de 20 a 100 nm (nanómetros) de diámetro, agrupándose para formar fibras colágenas mayores. Su función principal es la de resistencia al estiramiento. En el traumatismo, el colágeno pierde extensibilidad al sobrepasar el límite de movimiento articular. Se reduce el deslizamiento por la aparición de un hematoma y dolencia provocando una restricción de movimiento ⁽⁴⁾.

Tienen lugar 3 fases de la reparación del ligamento una vez lesionado: inflamatoria, reparadora (de proliferación), y de remodelación ⁽¹³⁾:

Fase inflamatoria: dura desde el comienzo de la lesión hasta los 3 días, y se caracteriza por el proceso de coagulación que detiene la pérdida de sangre (homeostasis), aparición de células inflamatorias, como también la fagocitosis, en la cual se fagocita la herida de residuos, bacterias y tejido dañado. En esta fase abunda el colágeno tipo III. Se liberan células que inician la fase proliferativa.

Fase de proliferación (reparadora): después de 2-3 días de la lesión, hasta 3-6 semanas, dura la fase reparadora, caracterizada por la predominación de fibroblastos. Se caracteriza por la angiogénesis, la deposición de colágeno, la formación del tejido granular, la epitelización y la contracción de la herida. El colágeno tipo I comienza a predominar, y aparece la matriz extracelular provisional, donde el ligamento está débil a nivel tensional.

Fase de remodelación (maduración): dura desde las 6 semanas hasta los 12 meses, el colágeno es remodelado y realineado a lo largo de las líneas de tensión y las células que ya no se precisan son eliminadas mediante apoptosis.

3.5. Clasificación lesión del LLE

El esguince de LLE se clasifica según O'Donogue, en función de la gravedad, de I a III:

- *Esguince de primer grado:* Se produce un microdesgarro de las fibras sin que se vea afectada la estabilidad articular. Existe un dolor ligero y cierta inflamación. No hay pérdida funcional. El LPAA se encuentra afectado. Retorno a la actividad en 10-14 días.
- *Esguince de segundo grado:* Existe rotura parcial de las fibras del ligamento con cierta inestabilidad de la articulación. El dolor pasa a ser moderado e incluso intenso, la inflamación es apreciable y encontramos rigidez en la articulación. Se encuentran afectados el LPAA y el LPC. Retorno a la actividad en 2-6 semanas.
- *Esguince de tercer grado:* La rotura del ligamento es total comprometiendo la estabilidad de la articulación. El dolor se hace intenso inicialmente pero va disminuyendo debido a la rotura de fibras nerviosas. La inflamación es evidente y la rigidez articular conlleva impotencia funcional. La fuerza que ha producido la lesión puede llegar a lesionar estructuras musculares y/o osteocondrales. La afectación del LLE es completa. Retorno a la actividad en más de 6 semanas^(4,11).

Los ligamentos que no se han reparado quirúrgicamente curan con tejido fibroso, lo que da lugar a un alargamiento y por lo tanto a un aumento de la inestabilidad.

Durante la recuperación es importante reducir el tiempo de reposo absoluto y sustituirlo por un reposo relativo, ya que se ha demostrado que los ligamentos que se ejercitan activamente mediante tensión controlada son más fuertes que los que permanecen inmovilizados. La inmovilización provoca pérdida en la fuerza de la inserción tendinosa y de la sensibilidad propioceptiva.

Los ligamentos al ser una estructura de sujeción pasiva extensible no vuelven a recuperar su longitud previa a una distensión, por lo que para devolver la estabilidad a la articulación será necesario fortalecer la musculatura periarticular y trabajar desde un plano preventivo mediante reeducación sensitiva perceptiva motriz (RSPM)⁽¹¹⁾.

3.6. Diagnóstico médico y diagnóstico en fisioterapia

Según American Physical Therapy Association (APTA) el término “esguince de tobillo” es un diagnóstico médico, con una estructura formal en el sistema CIE 10 (Clasificación Internacional de las Enfermedades), aceptada por la OMS (Organización Mundial por la Salud) desde 1994, que solo hace referencia a la estructura afectada (S93.4), o a una inestabilidad del tobillo y pie (M24.27)⁽¹⁴⁾.

Este diagnóstico no tiene nada que ver con el diagnóstico en fisioterapia, que según CIF (Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la discapacidad y de la salud), implantado en 2001, dará las indicaciones sobre las cuales buscar un programa de intervención y sus modalidades de aplicación. Es un proceso de análisis de las deficiencias y discapacidades observadas que nos va a permitir establecer un programa de tratamiento y una evaluación del pronóstico final. En un esguince de tobillo se observa la laxitud de los ligamentos, hemorragias, puntos dolorosos, afectación del balance articular y muscular, y dificultad en las actividades de la vida diaria (ej.: b7150 estabilidad en una articulación; b7601 deficiencias sobre el control voluntario de los movimientos complejos; d450 caminar; d4552 correr; d4553 saltar; d4558 movimiento afectado, específico como cambios de dirección al caminar o correr; d9201 deportes)⁽¹⁴⁾.

No obstante, el un equipo multidisciplinar e interdisciplinar, el fisioterapeuta, debería conocer ambas clasificaciones para poder identificar y tratar los problemas relacionados con sus pacientes, y poder interactuar de manera óptima con otros profesionales sanitarios⁽¹⁴⁾.

3.7. Pruebas funcionales

Una vez producido el esguince, se pasa el cuestionario de las reglas de Ottawa, para descartar una posible fractura. También se realiza una radiografía simple en proyección anteroposterior con inversión forzada del tobillo para determinar la integridad ósea y el ángulo de inclinación del astrágalo respecto a la mortaja tibioperonea. Un ángulo de inclinación mayor de 5 grados es indicativo de lesión ligamentosa, sobretodo del LPAP y LPC. En la proyección radiológica lateral, si se observa una subluxación de un mínimo de 2 mm el signo de cajón anterior, nos informará de la afectación del LPAP ⁽¹⁵⁾.

Una vez pasada la fase aguda, a partir del 4º-5º día, se pueden hacer pruebas del cajón anterior y la inclinación del astrágalo, que son útiles para el diagnóstico de lesión ligamentosa e inestabilidad, con una sensibilidad y especificidad del 95% y 84%, respectivamente.

El cajón anterior se valora colocando al paciente sentado, con las piernas colgando y el pie en 25º de flexión plantar. El explorador estabiliza la pierna con una mano mientras sujeta el talón con la otra. En esta posición hay que tirar del pie hacia delante y permitir que rote internamente. Puede aparecer el signo de succión que demuestra la afectación del LPA.

La inclinación del astrágalo se explora, colocando el pie en posición neutra dentro de la mortaja del tobillo, y realizando una inversión forzada para valorar si hay inestabilidad en varo.

Es importante destacar que siempre se deben contrastar los resultados obtenidos con el otro pie (sano) ⁽¹⁵⁾.

3. 8. Bases anatómicas y fisiológicas de la propiocepción

Un esguince de tobillo altera el sistema propioceptivo, principalmente los mecanorreceptores, que hace disminuir la velocidad de conducción nerviosa, control postural y la movilidad ⁽¹⁶⁾. No obstante, esta lesión produce una inestabilidad a nivel funcional debido a una alteración del sistema propioceptivo de la zona, es decir, en los ligamentos se encuentran gran cantidad de propioceptores, y al lesionarse esta estructura, se altera toda la propiocepción del tobillo ⁽¹⁷⁾.

Los propioceptores proporcionan información sobre nuestro medio interno y es una variante especializada de la sensibilidad táctil. La propiocepción hace referencia a la capacidad del cuerpo de detectar el movimiento y posición de las articulaciones. Este

concepto se define como la conciencia a la posición y movimiento articular, velocidad y detección de la fuerza de movimiento, que consta de:

- Estestesia (provisión de conciencia de posición articular estática)
- Cenestesia: (conciencia de movimiento y aceleración)
- Actividades efectoras (respuesta refleja y de regulación del tono muscular)

La propiocepción depende de estímulos sensoriales: visuales, auditivos, vestibulares, receptores cutáneos, articulares y musculares. No obstante, la propiocepción mantiene la estabilidad articular bajo condiciones dinámicas, proporcionando el control del movimiento deseado y la estabilidad articular, mediante la coordinación y la coactivación muscular (agonistas-antagonistas). Podemos decir que la propiocepción es la mejor fuente sensorial para dar la información necesaria en mediar el control neuromuscular, mejorando así la estabilidad articular funcional.

El sistema propioceptivo capta información des de los mecanoreceptores situados en los músculos, articulaciones, ligamentos y cutáneos. En los músculos están presentes los husos musculares (miden la longitud y la tasa de estiramiento de los músculos), y en los órganos tendinosos de Golgi (calibran la fuerza por un músculo determinado la tensión de su tendón). En las articulaciones y ligamentos existen mecanoreceptores que responden a los cambios del ángulo, dirección y velocidad de un movimiento en una articulación, si el movimiento es pasivo o activo, son de adaptación rápida y proporciona más información en presencia de movimiento que en reposo. A nivel cutáneo, nos informa de la tensión de la piel, si ha variado con la velocidad o con la contracción muscular⁽¹⁸⁾.

Estos mecanoreceptores se pueden dividir en dos grupos⁽¹⁷⁾:

- *De adaptación rápida:* Ante un estímulo continuo, van disminuyendo su ritmo de descarga hasta su extensión. Son muy sensibles a los cambios de estímulo, por lo que recogen la información de movimiento o cinestesia.
- *De adaptación lenta:* Ante un estímulo continuo, mantienen su ritmo de descarga. Recogen la información de posición articular, y se estimulan al máximo en ángulos específicos.

El Sherrington (1906), en su obra “La acción integradora del sistema nervioso”, aparece las primeras definiciones del sistema propioceptivo “que es la capacidad que posee el organismo para situarse en el espacio y percibir movimientos”. Actualmente, esta definición,

incluye la conciencia de la posición y movimiento articular, velocidad y detención de la fuerza de movimiento ⁽¹⁹⁾.

Freeman et al. (1965), introdujo una nueva posibilidad de tratamiento en las alteraciones de ligamentos laterales del tobillo sugiriendo el uso de la reeducación propioceptiva mediante ejercicios de coordinación para reducir tanto el déficit propioceptivo así como los síntomas de inestabilidad del tobillo ⁽²⁰⁾.

La integración y control del aparato locomotor se lleva a cabo a nivel del sistema nervioso central (SNC), donde se gestiona la información proveniente de tres sistemas periféricos: el sistema propioceptivo, el sistema visual y el sistema vestibular.

En cuanto a los movimientos reflejos, las sensaciones propioceptivas y táctiles, en una sensación desagradable (pisar una chincheta), producen un reflejo rápido de retirada del pie, haciendo una realimentación rápida y una sinapsis a nivel de la medula espinal, sobre las neuronas motoras.

La respuesta motora (efectora) se realiza a través de las vías corticales piramidales y extrapiramidales. También se puede efectuar a través del acto reflejo de retirada, anteriormente explicado.

Si se reeduca la respuesta de tobillo lesionado bajo una señal aferente alterada, con dolor o limitación de movimiento, la respuesta motriz eferente se ve afectada, y es posible una recidiva de la lesión.

La sensibilidad cinestésica, permite moverse en la oscuridad o de percibir la posición de las extremidades. El concepto de hacer ejercicios propioceptivos para restaurar el control neuromuscular fue introducido inicialmente en programas de rehabilitación. Fue pensado por que los ligamentos contienen mecanorreceptores, y una lesión a un ligamento alteraría información aferente, así que en el entrenamiento, después de una lesión, sería necesario restaurar esta función neurológica alterada. Más recientemente, las técnicas de acondicionamiento neuromuscular se han utilizado para la prevención de lesiones, sobre todo a nivel de medicina deportiva ⁽¹⁶⁾.

3.9. Justificación del tema

Los esguinces del tobillo son altamente prevalentes en deportistas, predominando el mecanismo de inversión, en el cual se ve afectado el ligamento lateral externo. En ellos puede verse alterado el sistema propioceptivo, pudiendo comportar una ICT. Dado que supone alrededor de un tercio del total de lesiones del aparato locomotor, hay riesgo de recidiva y puede llegar a ser una patología incapacitante, he creído conveniente llevar a cabo este estudio de búsqueda bibliográfica, para poder determinar cuales de los abordajes terapéuticos propioceptivos son efectivos, según la evidencia revisada.

4. Objetivos

Objetivo general

- Identificar los abordajes terapéuticos propioceptivos eficaces en esguince del ligamento lateral externo de tobillo.

Objetivos específicos

- Describir los abordajes terapéuticos propioceptivos utilizados en un esguince del ligamento lateral externo de tobillo.

5. Metodología

En este trabajo se ha realizado una revisión bibliográfica, durante el periodo de tiempo desde el julio de 2013, hasta el mayo de 2014, de las principales fuentes y bases de datos biomédicas: *Pubmed, Medline, Embase, PEDro, The Cochrane Library, Cinahl*. Se han aceptado artículos y documentos más relevantes publicados en los últimos años (des del 2008 hasta la actualidad), todas relacionadas con el tema de este estudio. Se ha incidido principalmente en aquellos artículos que habla de la propiocepción en esguince del ligamento lateral externo de tobillo. La búsqueda ha sido realizada en inglés principalmente por ser la lengua vehicular en el campo médico, como también en castellano. Las palabras clave utilizadas para esta recerca han sido: *physiotherapy, proprioception lateral, ankle, sprain, joint instability, postural balance, sensorimotor deficits, rehabilitation exercises, sport injury*.

Los operadores booleanos utilizados han sido: “AND”, “OR”, “NOT”. Se han combinado las palabras clave con los conectores para poder encontrar artículos válidos para el objetivo de trabajo. Cabe descartar que el conector “NOT” se intenta no utilizar demasiado,

para evitar confusiones en el buscador de base de datos, el conector “OR” se utiliza juntando las palabras que significa casi lo mismo, como “propioception” y “postural balance”, escritas entre paréntesis, y el conector “AND” se puede utilizar entre todas las palabras para poder dar una mayor sensibilidad y especificidad de la búsqueda. Se activó el término de búsqueda medical “MeSH” (*Medical Subject Headings*), el las palabras que podían crear confusión en el buscador.

Criterios de inclusión y exclusión.

Se han incluido los artículos que cumplen los siguientes requisitos:

- El diseño de los artículos son las revisiones sistemáticas, meta-análisis, y ensayos clínicos aleatorizados, publicados posteriormente al año 2008, libres de pago, o de pago pedidos directamente del autor, hecho en humanos, escritas en castellano o inglés.
- Artículos en que la propiocepción está utilizada y es eficaz en la recuperación del esguince del ligamento lateral de tobillo.
- Artículos que trataban la inestabilidad crónica secundaria a un esguince de tobillo.

Se han excluido artículos que:

- Están publicados con posterioridad de la fecha al año 2008, y que estudia solo casos control o estudios experimentales.
- Tratan la propiocepción en otras zonas anatómicas como cadera o rodilla.
- Artículos en que se han utilizado tratamientos de electroterapia etc.
- Abarcan tratamientos quirúrgicos, neurológicos, o no basado en la fisioterapia.
- Ausencia de resumen.

Metodología de búsqueda

Se detalla a continuación el proceso de selección de los artículos, mediante un diagrama de flujo.

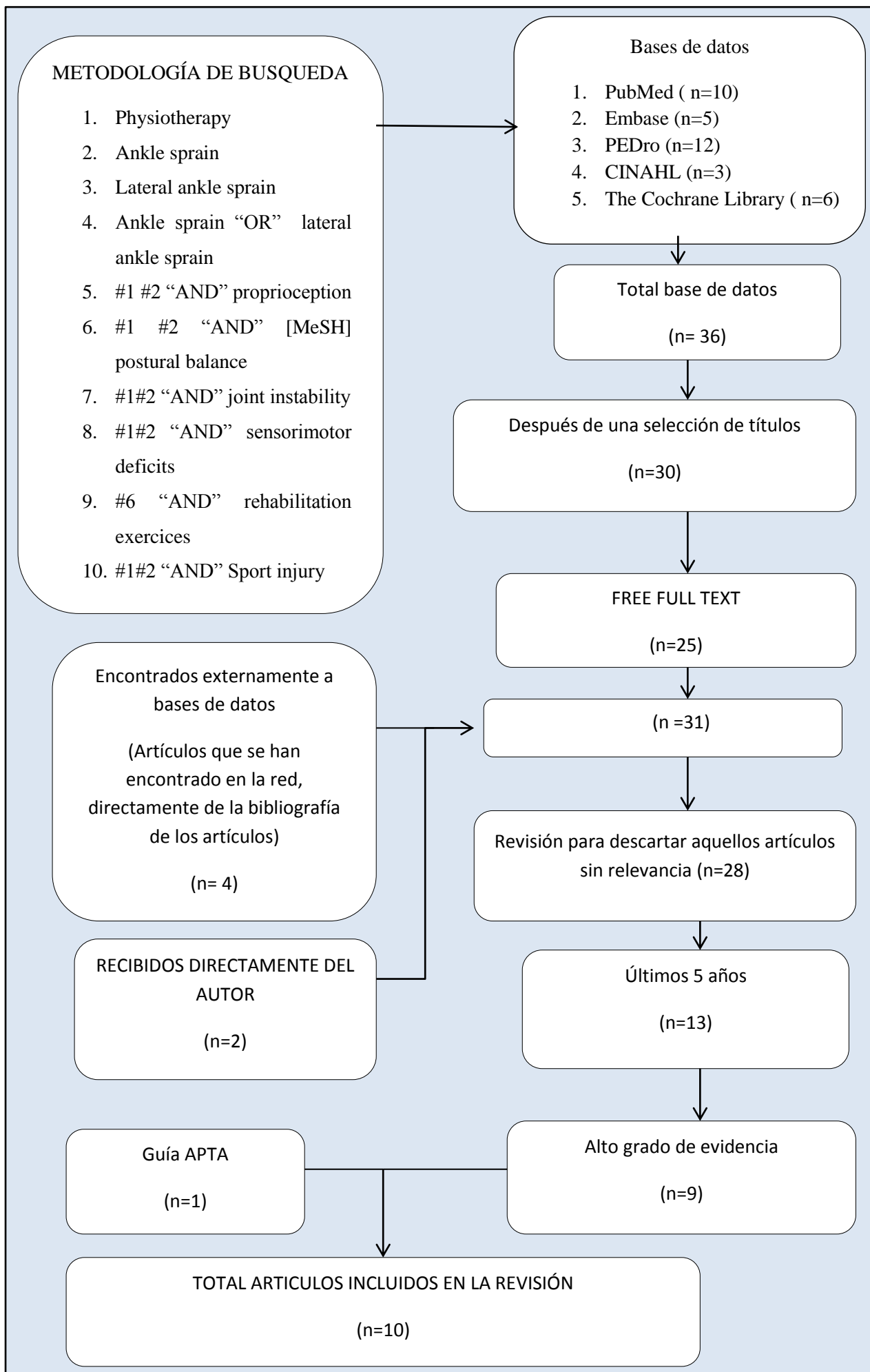


Tabla 1. Características de los estudios incluidos
(autores, población, metodología y resultados).

Autores	Población (N)	Metodología/Intervención	Resultados
Schirtan et al. ⁽²¹⁾	Deportistas en general. N= 3726 Atletas (12-70 años) con una historia previa de un esguince de tobillo y en activo.	Revisión sistemática y meta-análisis de 345 artículos en revistas en bases de datos electrónicos hasta el 2013. La metodología individual de cada estudio se midió con escala de PEDro. También se midió la eficacia de cada intervención.	7 moderados estudios de calidad moderada - alta han sido incluidas. Los resultados demostraron en un reducción significativa de la recidiva a la lesión, una vez realizado el programa de propiocepción (risco relativo = 0,65, 95% CI 0,55-0,77). Calidad: moderada-excelente PEDro= 4-7
Witchalls et al. ⁽²²⁾	Deportistas en general sin ninguna lesión al tobillo y evaluar su predictivo a la lesión.	Revisión sistemática y meta-análisis de artículos en revistas en bases de datos electrónicos. Se midieron los factores intrínsecos como: fuerza, control postural, la propiocepción, el tiempo de reacción muscular en respuesta a la perturbación, el rango de movimiento y estabilidad del ligamiento.	13 artículos encontrados. Un mayor riesgo de lesión en el tobillo: una mayor oscilación postural (DME = 0,693, IC 95% = 0,151-1,235, p = 0,012), siendo en el grupo de la estabilidad postural menor (RR = 2,06, 95% = 1,364-3,111, p = 0,001), la propiocepción menor inversión (0,573, 0,244 hasta 0,902, <0,001), mayor fuerza concéntrica flexión plantar a mayores velocidades (0,372, 0,092 hasta 0,652, 0,009) y la fuerza de eversión inferior

			<p>excéntrica a velocidades más bajas (0.337 , 0,117-0,557, 0.003).</p> <p>Afirma que un déficit propioceptivo aumenta el riesgo de lesión.</p> <p>Calidad: Buena PEDro=5</p>
Wikstrom et al. ⁽²³⁾	Población en general con un esguince de tobillo.	Revisión sistemática y meta-análisis de artículos, donde el esguince de tobillo puede afectar el equilibrio bilateral de los tobillos.	<p>12 artículos analizados.</p> <p>Tras la lesión se ven afectados ambos miembros desde un punto de vista propioceptivo, recomendando el entrenamiento de ambos.</p> <p>Alteración de la estabilidad del tobillo lesionado (ES = 0,448, p< 0,001), y alteración postural de la estabilidad (ES= 0,275, p<0,003).</p> <p>Calidad: buena PEDro=5</p>
Hübscher et al. ⁽²⁴⁾	Deportistas en general, en prevención de lesiones.	Revisión sistemática de 32 ensayos clínicos aleatorizados y controlados. Se comprobaron los riesgos relativos (RR) y el intervalo de confianza (IC) para poder estimar los efectos del tratamiento.	<p>7 estudios bien realizados.</p> <p>Afirman que la propiocepción/neuromuscular previene las lesiones.</p> <p>El entrenamiento multi-intervención fue eficaz para reducir el riesgo de lesiones en los miembros inferiores (RR = 0,61, 95% = 0,49-0,77, P <0,01) en lesiones</p>

			<p>esguince de tobillo (RR = 0,50, IC 95% = 0,31-0,79, P <0,01). Los ejercicios de equilibrio solo resultó en una reducción significativa del riesgo de lesiones esguince de tobillo (RR = 0,64, IC 95% = 0,46 a 0,9, P <0,01).</p> <p>Calidad: excelente Pedro=7</p>
McKeon et al. ^(25,26)	Deportistas en general, que han sufrido un esguince de tobillo.	<p>Revisión sistemática de 144 artículos publicados en PubMed y CINAHL.</p> <p>Se evaluaron los estudios según la escala de PEDro e intervalos de confianza (IC).</p> <p>Se dividió la revisión en dos partes.</p>	<p>El IC entre 0,28 y 1,21, que significa que el déficit propioceptivo se observa en ambos tobillos, lesionado o no lesionado.</p> <p>Reduce el riesgo de lesión, pero no mejora el equilibrio en pacientes con inestabilidad crónica de tobillo.</p> <p>Calidad: moderada a excelente PEDro=4 a 7</p>
Gribble et al. ⁽²⁷⁾	Población en general	<p>Revisión sistemática entre 1980 y 2010, de 48 artículos, para el uso de <i>Star Excursion Balance Test</i> (SEBT)</p>	<p>30 artículos incluidos para el análisis del uso del SEBT.</p> <p>La rehabilitación funcional mejora la estabilidad en pacientes con inestabilidad y/o esguinces.</p> <p>Calidad: moderada PEDro:4</p>

<p>Jannsen et al.⁽²⁸⁾</p>	<p>N=384</p> <p>Deportistas que no han pasado los 2 meses desde cuando habían sufrido un esguince de tobillo.</p> <p>Los atletas divididos en 3 grupos (1.grupo control n= 120, 2.grupo de los que llevaba tobilleras n = 120, 3.grupo combinado n = 138), entre 18-70 años, que han sufrido un esguince de tobillo y realizaron entrenamiento neuromuscular.</p>	<p>ECA</p> <p>El grupo control realizo durante 8 semanas, un programa domiciliario de entrenamiento neuromuscular.</p> <p>El grupo que usaban de las tobilleras, llevaron durante 12 meses, y mientras realizaban las actividades deportivas, unas tobilleras semirrigidas.</p> <p>El grupo combinado, recibieron durante 8 meses, las 2 programas de los grupos anteriores.</p>	<p>Durante 1 año de seguimiento, 69 participantes (20%) reportaron un esguince de tobillo: 29 (27% en 1 grupo, 17 (15%) en el grupo 2, 23 (19%) en el grupo 3.</p> <p>El riesgo relativo por recuperación de un esguince de tobillo en el grupo 2 versus grupo 1 ha sido de 0,53 (95% CI 0,29 a 0,97).</p> <p>El grupo que llevaban tobilleras tuvo mejores resultados que el grupo que hizo el entrenamiento neuromuscular, para reducir la incidencia de un esguince de tobillo.</p> <p>Calidad: buena PEDro: 7 (ECA)</p>
<p>van Rijn RM et. al.⁽⁸⁾</p>	<p>Población en general</p>	<p>Revisión sistemática de estudios que evalúa el curso clínico de un esguince de tobillo</p>	<p>De los 31 estudios, 24 pueden considerarse de alta calidad.</p> <p>Calidad: excelente PEDro= 7</p>

La calidad metodológica de los estudios incluidos se evaluó mediante la escala de Physiotherapy Evidence Database (PEDro). La escala se utilizó para evaluar los estudios de 0-10 de acuerdo con los criterios metodológicos (anexo 1). Esta escala de evaluación fue elegida por porque se ha demostrado que proporciona la fiabilidad y la validez suficiente para su uso en las revisiones sistemáticas de fisioterapia relacionados con ECA⁽²⁹⁾. La puntuación máxima de las meta-análisis, o revisiones fueron de 7, ya que no se cegaron los evaluadores o la intervención, considerado como excelente calidad los estudios con 6-7 de puntuación. La puntuación de 5 fueron considerados de buena calidad, una puntuación de 4 de moderada calidad. Los artículos con una puntuación inferior a 4, se considera pobre y fueron excluidos de esta revisión.

6. Resultados

De los artículos encontrados, 8 son revisiones sistemáticas y meta-análisis^(21-27,8) y 1 ECA⁽²⁸⁾. Cabe destacar que encontramos mucha evidencia, pero mi trabajo se centra en los deportistas que ya han sufrido un esguince de tobillo^(21,25,26,8), descartando aquellos estudios que habla de la población en general⁽²⁷⁾ y ECA⁽²⁸⁾ o de la prevención de un posible esguince de tobillo^(22,24), como también en la propiocepción en los dos tobillos⁽²³⁾. No obstante, las 9 referencias^(8,21-28), más la guía clínica sobre esguince de tobillo de APTA⁽¹⁴⁾, se aceptaron para poder crear el marco teórico, por su alta calidad.

Schirtan et al.⁽²¹⁾ aceptaron 7 ECAs en su revisión sistemática en deportistas, de cual 3 estudios son de excelente calidad, 2 de buena calidad, y 2 de moderada calidad. Los resultados relevaron una reducción estadísticamente significativa de los esguinces de tobillo a favor del entrenamiento propioceptivo. Se compararon las intervenciones como las rutinas de calentamiento, entrenamiento de fuerza y uso de ortesis. Los efectos de prevención secundaria de entrenamiento propioceptivo, en pacientes con antecedentes de esguince de tobillo, los resultados fueron a favor de la intervención. Al observar el efecto de la propiocepción como prevención primaria, en deportistas que no han sufrido la lesión, los resultados fueron significativos en 2 ECAs, pero con poco intervalo de confianza. La efectividad del entrenamiento propioceptivo, puede influir en la restauración de las vías aferentes interrumpidas, y los reflejos de protección alrededor de la articulación del tobillo. Una limitación de los ECAs ha sido la gran variedad de programas que variaron mucho entre ellos, como también 3 ECAs no informaron la duración de los programas. Los entrenamientos propioceptivos se demostró que tienen un mayor efecto preventivo. En nivel del cumplimiento

de los programas influyeron en los resultados finales, que son una realidad en la práctica clínica. La edad de los sujetos ha sido muy amplia (12-70 años), y con una variedad de deportes practicados. Este estudio solo se centra muy específicamente en la efectividad de los programas de entrenamiento propioceptivo como intervención única. Es más eficaz si existe co-intervenciones como movilizaciones, fortalecimiento muscular, entrenamiento de la agilidad, pliometría.

En esta revisión sistemática encontramos los siguientes resultados sobre los abordajes propioceptivos:

Tabla 2. Abordajes terapéuticos propioceptivos según Schirtan et al.⁽²¹⁾

Artículo	Características	Intervención	Frecuencia	Duración
Huperrets et al. ⁽⁷⁾	Atletas N=522 ECA Pedro=7	Entrenamiento propioceptivo en casa, sobre una tabla inestable, en fase aguda.	3x30 min/semanas	8 semanas
Emery et al. ⁽³⁰⁾	Jugadores de básquet N=920 ECA PEDro=7	Programa específico de equilibrio usando una tabla inestable, tanto en el club como es su domicilio.	5 min. x 20 min. en casa, sin especificar el tiempo.	18 semanas
McGuine et al. ⁽³¹⁾	Jugadores de básquet y fútbol con una historia de esguince de tobillo N=765 ECA PEDro=6	Programa de entrenamiento de 5 fases de equilibrio usando una sola pierna y una tabla inestable.	5x5 min. de entrenamiento de equilibrio por semana, durante 4 semanas en pretemporada 3x10 min. de entrenamiento del equilibrio a la semana	4 semanas en pretemporada y durante toda la temporada (duración indeterminada).

			durante toda la temporada.	
Mohammadi ⁽³²⁾	Jugadores profesionales de fútbol N=80 ECA PEDro=5	Programa de propiocepción en casa sobre un plato inestable.	30 min. diarios	120 sesiones
Verhagen et al. ⁽³³⁾	Jugadores de vóley N=1127 ECA PEDro= 5	Programa de equilibrio realizado como parte de calentamiento.	4 x semana x 5 min.	36 semanas
Soderman et al. ⁽³⁴⁾	Futbolistas con una historia de esguince de tobillo N=140 ECA Pedro=4 Moderado	Programa de formación específico sobre la tabla de equilibrio, y sobre su práctica en fútbol.	10-15 min. diario en primeros 30 días, y después 3x semana por los restos de sesiones.	7 meses
Eils et al. ⁽³⁵⁾	Jugadores profesionales de básquet, con o sin historia previa de un esguince de tobillo N=172 ECA PEDro=4 Moderado	Programa de ejercicios propioceptivos multiestación.	Una vez x semana x 20 min.	Una sesión (duración inespecífica)

Keon et. al.⁽²⁵⁾ aceptaron los estudios que utilizaron la prueba de Roomberg modificada sobre una superficie inestable, investigando sobre la inestabilidad de tobillo, la estática y el control postural. Se evaluaron los estudios mediante la escala de PEDro. Al plantearse varias preguntas se escogieron estudios en función de la evidencia encontrada. Es probable que un mal control postural estuviera asociado con un mayor riesgo de sufrir un esguince de tobillo. El control postural está claramente alterado tras el esguince lateral de tobillo, con déficits neuromusculares, tanto en las extremidades lesionadas y no lesionadas, en comparación con los grupos controles. Aunque ICT ha dado a entender que se asocia con el control postural alterada, estas alteraciones no se han detectado consistentemente con el uso de medidas instrumentadas tradicionales. La prueba de balance en estrella (SEPT) podría demostrar clínicamente la detección de las deficiencias de control postural relacionadas con la ICT.

Los abordajes terapéuticos propioceptivos en esta revisión sistemática los encontramos en la tabla 3.

Tabla 3. Abordajes terapéuticos propioceptivos según Keon et. al.⁽²⁵⁾

Artículo	Características	Intervención	Frecuencia	Duración
Leanderson et al. ⁽³⁶⁾	Personas que han sufrido un esguince agudo de tobillo N= 73 (48 hombres y 25 mujeres) Estudio de cohortes prospectivo PEDro= 7	Stabilometro portátil para controlar el equilibrio. Se mide la amplitud en las direcciones anteroposterior y mediolateral	2 repeticiones con los ojos abiertos	30 segundos
Baier and Hopf ⁽³⁷⁾	Atletas profesionales con un esguince de tobillo de repetición.	Se midieron el control sobre un plato de fuerza inestable.	1 repetición con los ojos abiertos	25 segundos

	N=22 (10 hombres y 12 mujeres) ECA PEDro= 5			
--	---	--	--	--

También Keon et al. ⁽²⁶⁾, en la segunda parte de esta revisión investiga si el entrenamiento del equilibrio y la coordinación puede reducir el riesgo de sufrir un esguince de tobillo, y como influencia en el tratamiento y mejoría en ICT. Completar por lo menos 6 semanas de entrenamiento de equilibrio y coordinación después de un esguince agudo de tobillo, reduce substancialmente el riesgo de volver a lesionarse. En esguince de tobillo recurrente, no se encontró evidencia, o no se midieron a nivel instrumental. En los deportistas, con antecedentes de esguince el equilibrio y la coordinación, reduce el riesgo de volver a lesionarse. En cuanto al entrenamiento en ICT, la evidencia es insuficiente.

Los abordajes terapéuticos propioceptivos en esta revisión sistemática los encontramos en la tabla 4.

Tabla 4. Abordajes terapéuticos propioceptivos según Keon et. al.⁽²⁶⁾

Artículo	Características	Intervención	Frecuencia	Duración
Holme et al. ⁽³⁸⁾	Futbolistas con historia de esguince lateral de tobillo, o ICT en 1 o 2 tobillos N=71 ECA PEDro=8	Ejercicios de equilibrio sobre los 2 tobillos Correr, estar encima de un plato inestable y recibir una pelota, estando en equilibrio con solo un pie, con los ojos abiertos y cerrados	2 veces por semana	1 hora Seguimiento de 6 semanas, 4 meses y un año.

Wester et al. ⁽³⁹⁾	Deportistas que solo practica de 2 horas/semana deporte y que han sufrido un esguince de segundo grado. N=48 ECA PEDro=7	Entrenamiento sobre una tabla inestable.	Diario x 12 semanas.	15 minutos
Golde et al. ⁽⁴⁰⁾	Personas con esguince agudo de LLE y sin una historia de haber sufrido otro esguince. N=48 Estudio de cohortes PEDro=5	Plato inestable	32 sesiones practicas	No especifica
Bernier and Perrin ⁽⁴¹⁾	Historia previa de esguince de tobillo, recaídas a la misma lesión o ICT N=31 ECA PEDro=7	Entrenamiento de propiocepción sobre superficie estable e inestable.	6 semanas	3 días x semanas
Rozzi et al. ⁽⁴²⁾	Personas en general con recaídas a la lesión o con ICT N=26	Sistema Biodex de estabilidad.	4 semanas	3 días x semana

	Estudio de cohortes prospectivo PEDro=5			
--	---	--	--	--

Van Rijn et al. ⁽⁸⁾ hace una revisión en la población en general, abarcando el campo deportivo. De los 31 estudios, 24 se consideran de alta calidad. El dolor se mide con la escala visual analógica (EVA), según 13 estudios. El dolor disminuye después de pasar 2 semanas de la lesión. Después de 3 años, entre 5% y 25%, los pacientes aun experimentaban síntomas de inestabilidad y dolor. Entre 2 semanas y 96 meses de la lesión, se podría producir una recaída, con un ratio de 3% a 34% entre los pacientes. Estos datos se podrían ampliar según otro estudio. La inestabilidad volvió a sus valores normales después de 36,2 meses, comparado con 4,3 meses de la lesión que han sufrido rotura versus a los que no han sufrido. Entre 6% y 9%, después de 24 meses de un esguince de tobillo, aun tiene inestabilidad de tobillo. Los atletas de alto rendimiento pueden tener síntomas residuales más que un deportista amateur. Los hombres incrementan los síntomas residuales, en comparación con las mujeres. El tratamiento consiste en movilización temprana e instrucciones de carga. Se combina el tratamiento convencional con inmovilización de un soporte externo (vendaje funcional o férula). Después de 6 semanas de la lesión los pacientes aun usan algún soporte externo para evitar la inestabilidad. Después de 1 año de la lesión los deportistas tienen 32% de síntomas residuales.

Tabla 5. Abordajes terapéuticos propioceptivos según Jannsen et al. ⁽²⁸⁾

Artículo	Características	Intervención	Frecuencia	Duración
Jannsen et al. ⁽²⁸⁾	Deportistas N=384 ECA PEDro=7	Entrenamiento neuromuscular en domicilio sobre un plato inestable sobre un grupo. Combinación del entrenamiento neuromuscular	Máximo 30 min. x sesión durante 3 veces por semana.	8 semanas

		con una tobillera, en otro grupo.		
--	--	-----------------------------------	--	--

7. Discusión

Las revisiones empleadas en la elaboración del trabajo, aunque estaban publicadas recientemente, hacían referencias a publicaciones anteriores al año 2008, llegando a utilizar artículos datados de antes del año 2000. Tras estudiar los tipos de artículos así como su grado de recomendación, se concluye que hay un nivel metodológico bueno a excelente. En cuanto a los objetivos de cada estudio, los niveles de evidencia llega a ser de media, una evidencia moderada, hecho que en la clínica puede ser significativo.

La mayoría de los artículos tratan la propiocepción relacionada con las lesiones ligamentosas de la parte lateral-externa del tobillo ^(14,21,25,26,27). Estos tipos de lesiones suele afectar al miembro contralateral, desde el punto propioceptivo ^(14,23,25). Por consecuencia los ejercicios de propiocepción deberían hacerse en ambos miembros, independiente de la extremidad dañada ^(23,25).

Después de la introducción de un programa propioceptivo, la recurrencia de un esguince se reduce hasta un 50% ^(21,25,26).

Solo una revisión investigo sobre el dolor ⁽⁸⁾, con repercusiones a largo tiempo sobre la lesión. Después de 3 años había deportistas que notaban molestias.

En cuanto el uso combinado con un soporte externo, hay mucha coincidencia ^(8,14,28), y se debería utilizar, para la confianza del deportista. También las movilizaciones tempranas utilizadas junto con la propiocepción, se ven mejorados los resultados de la recuperación ^(14,21,25).

El SEBT es el método tanto de diagnóstico como de tratamiento en la ICT ^(14,26,27), siendo las variables de esta también utilizadas.

Los ejercicios de propiocepción como método preventivo, se vio mejorando la estabilidad de los deportistas en un entrenamiento de larga duración ⁽²⁶⁾.

En fase aguda, se usa el método PRICE (Protection, Rest, Ice, Compression, Elevation) según APTA ⁽¹⁴⁾, con una evidencia alta, incidiendo favorable sobre la recuperación del ligamento.

En fase de ICT, los ejercicios de propiocepción deberían tener una duración de más de 4 semanas, mejorando así la funcionalidad del deportista ^(8,21,25). Los ejercicios deberían de comenzar lo antes posible, con uso de superficies inestables, atendiendo también la recuperación completa a través de ejercicios activos ^(14,21,25,26). Sin embargo, si el objetivo es prevenir los esguinces, lo mejor es el uso de plataformas estables ^(21,25,26). Como resultado, se reduce el riesgo de lesión y se mejora la estabilidad ^(25,26).

La recurrencia del esguince de tobillo, se da más después de las 2 semanas de la lesión hasta 1 año ^(8,21,25,26).

8. Conclusiones

La importancia de la propiocepción en un esguince del LLE y la ICT, constituye tanto una prevención como un tratamiento, muy empleado, no tanto en el ámbito deportivo, sino como plan de actuación ante cualquier paciente que sufre esta lesión.

Durante la búsqueda bibliográfica, he comprobado la variedad de opiniones en cuanto a este tema, como también el vacío en la propiocepción en fases iniciales de la lesión. Lo interesante de esta lesión es que puede afectar el miembro contralateral, hecho que da otro punto de vista en cuanto al tratamiento.

También encontré en mi búsqueda, que esta lesión está vinculada al ámbito podológico y deportivo, hecho que las lesiones no solo tiene una solución, sino también la suma de muchos profesionales puede influir positivamente en su perfecta recuperación.

Mi objetivo de trabajo solo respondió a una parte de mi pregunta inicial, ya que la propiocepción en fases iniciales de un esguince agudo de LLE no se encontró. Por esta razón futuras investigaciones deberían profundizar sobre la propiocepción, y en la valoración de los tipos de ejercicios adecuados y su duración.

Los ejercicios propioceptivos son necesarios en la recuperación del esguince e inestabilidad a nivel del tobillo. Todo fisioterapeuta debe conocer, incorporar y realizar un

plan de actuación de propiocepción, permitiendo reducir el riesgo de futuras lesiones, y una recuperación mucho más rápida y completa de cualquier tipo de paciente.

Agradecimientos

A mí hija Marta por su inocente ayuda en hacerme feliz.

A mí familia por animarme y evitar que me rindiera, sin ellos no estaría aquí.

A mis mejores amigos, que en los momentos más difíciles han estado a mi lado.

A los compañeros de clase, por compartir muchos momentos juntos.

A los profesores, por sus ánimos y buenos consejos.

A Laura y Javier, por su apoyo incondicional.

A Eva Gala y Antonia, las chicas diez de mi vida.

A Montserrat y Louisa, por vigilar de cerca mis errores en este trabajo.

Sobre todo a Patrick, por su orientación, apoyo y ánimo en todos momentos, en la realización de este trabajo.

Gracias a todos.

Bibliografía

1. Valero P.C. Eficacia del ejercicio propioceptivo combinado con vendaje neuromuscular en la inestabilidad funcional de tobillo. Ed. Reduca.2010. 2(1): 255-272
2. Van der Bekerom MP, Kerkhoffs GM, McCollum GA, Calder JD, Van Dijk CN. Management of acute lateral ankle ligament injury in the athlete. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2013; 21 (6):1390-5
3. Garrido Chamorro R.P. y otros. Epidemiología de las lesiones deportivas atendidas en urgencia. *Emergencias* 2009; 21: 5-11
4. Garret W.E. Jr., Kirkendal D.T., Contiguglia S.R. *Medicina del fútbol*, Ed. Paidotribo, 2005, Badalona, 4:495-506
5. Arliani GG, Belangero PS, Runco JL, Cohen M. The Brazilian Football Association (CBF) model for epidemiological studies on professional soccer player injuries. *Clinics.* 2011; 66(10):1707-1712
6. Sefton J.M. et al. Six Weeks of Balance Training Improves Sensorimotor Function in Individuals With Chronic Ankle Instabilit. *Therapy, level 2b.J Orthop Sports Phys Ther* 2011; 41(2):81-89
7. Hupperets MD, Verhagen EA, van Mechelen W. Effect of unsupervised home based proprioceptive training on recurrences of ankle sprain: randomised controlled trial. *BMJ.* 2009. Jul 9;339:b2684
8. van Rijn RM, van Os AG, Bernsen RM, Luijsterburg PA, Koes BW, Bierma-Zeinstra SM. What Is the Clinical Course of Acute Ankle Sprains? A Systematic Literature Review. *The American Journal of Medicine.* 2008, 121(4): 324-331
9. De Vries, JS., Krips, R., Sierevelt, IN., Blankevoort, L. Intervenciones para el tratamiento de la inestabilidad crónica del tobillo. *The Cochrane Library.* 2008 (4) 3
10. Kolt G.S., Snyder- Mackel L., *Fisioterapia del deporte y el ejercicio*.Ed. Elsevier, 2004, Madrid, 3 (22): 460- 465
11. Castillo Montes F.J. *Recuperación funcional de las patologías más frecuentes del miembro inferior*.Ed. Formación Alcalá.2012.8:73-148
12. Kapandji A.I. *Fisiología Articular*.Ed. Médica Panamericana 6. 2010. 2 (4): 178-230
13. Knuttgen H.G., Kuipers H. at. IOC Medical Commission. *Rehabilitation of Sport Injuries: Scientific Basic.* Ed.Frontera. Malden.2003; (13) 65-287

14. Martin R.M., Davenport T.E., Paulseth S., Wukich D. K., Godges J.J. Ankle Stability and Movements Coordination Impairments: Ankle Ligament Sprains. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2013; 43 (9): A1-A40
15. Malanga G.A., Nadler S.F. *Musculoskeletal Physical Examination An Evidence-Based Approach.* Ed. Elsevier Mosby. Philadelphia.2006; 10:315- 337
16. Knuttgen H.G., Kuipers H. at. IOC Medical Commission. *Rehabilitation of Sport Injuries: Scientific Basic.* Ed.Frontera. Malden.2003; (13) 274-287
17. Castellano del Castillo M.A et al. Rehabilitación propioceptiva de la inestabilidad de tobillo. *Archivos de medicina del deporte.*2009 (132) 297-305
18. Ávalos Ardilla C.N., Berrió Villegas J.A., Evidencia del trabajo propioceptivo utilizado en la prevención de lesiones deportivas. Monografía. Universidad de Antioquia. Medellín. 2007
19. Sherrington C. *The Integrative Action of the Nervous System.* Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1906
20. Freeman M, Dean M, Hanham I. The etiology and prevention of functional instability of the foot. *J Bone Joint Surg (Br).* 1965; 47-B: 678-85
21. Schiffan GS, et al. The effectiveness of proprioceptive training in preventing ankle sprains in sporting populations: A systematic review and meta-analysis. *J Sci Med Sport.*2014. April 18,1440
22. Witchalls J, Blanch P, Waddington G, Adams R. Intrinsic functional deficits associated with increased risk of ankle injuries: a systematic review with meta-analysis. *Br J Sports Med.* 2012 Jun; 46(7): 515-23
23. Wikstrom EA, Naik S, Lodha N, Cauraugh JH. Bilateral balance impairments after lateral ankle trauma: a sytematyc review and meta-analysis. *Gait Posture.* 2010 Apr;31(4):407-14
24. Hübscher M, Zech A, Pfeifer K, Hänsel F, Vogt L, Banzer W. Neuromuscular training for sports injury prevention: a systematic review. *Med Sci Sports Exerc.* 2010 Mar;42(3):413-21
25. 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
26. 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):305-315

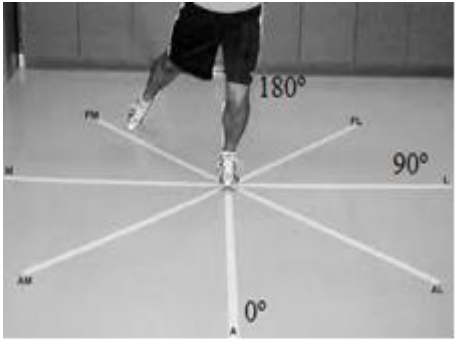
27. Gribble PA, Hertel J, Plisky P. Using the star excursion balance test to assess dynamic postural-control deficits and outcomes in lower extremity injury: a literature and systematic review. *J Athl Train.* 2012 May-Jun;47(3):339-57
28. Janssen KW, van Mechelen W, Verhagen EA. Bracing superior to neuromuscular training for the prevention of self-reported recurrent ankle sprains: a three-arm randomised controlled trial. *Br J Sports Med* 2014.
29. Herbert R., Jamtverdt G., Hagen KB, Mead J, Practical Evidence- based Physiotherapy, Churchill Livingstone Elsevier, 2nd edition, 2012
30. Emery CA, Rose MS, McAllister J et al. A prevention strategy to reduce the incidence of injury in high school basketball: a cluster randomized controlled trial. *Clin J Sport Med* 2007; 17(1):17–24.47
31. McGuine TA, Keene JS. The effect of a balance training program on the risk of ankle sprains in high school athletes. *Am J Sports Med* 2006; 34(7):1103–1111.19
32. Mohammadi F. Comparison of 3 preventive methods to reduce the recurrence of ankle inversion sprains in male soccer players. *Am J Sports Med* 2007;35(6):922–926.49
33. Verhagen E, Twisk J, Bouter L et al. The effect of a proprioceptive balance board training program for the prevention of ankle sprains: a prospective controlled trial. *Am J Sports Med* 2004; 32(6):1385–1393.12
34. Söderman K, Werner S, Pietilä T et al. Balance board training: prevention of traumatic injuries of the lower extremities in female soccer players? *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2000; 8(6):356–363.50
35. Eils E, Schröter R, Schröder M et al. Multistation proprioceptive exercise program prevents ankle injuries in basketball. *Med Sci Sports Exerc* 2010;42(11):2098–2105.46
36. Leanderson J, Bergqvist M, Rolf C, Westblad P, Wigelius-Roovers S, Wredmark T. Early influence of an ankle sprain on objective measures of ankle joint function: a prospective randomised study of ankle brace treatment. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.*1999;7(1):51–58
37. Baier M, Hopf T. Ankle orthoses effect on single-limb standing balance in athletes with functional ankle instability. *Arch Phys Med Rehabil.* 1998;79(8):939–944
38. Holme E, Magnusson SP, Becher K, Bieler T, Aagaard P, Kjaer M. The effect of supervised rehabilitation on strength, postural sway, position sense and re-injury risk after acute ankle ligament sprain. *Scand J Med Sci Sports.* 1999;9(2):104–109

39. Wester JU, Jespersen SM, Nielsen KD, Neumann L. Wobble board training after partial sprains of the lateral ligaments of the ankle: a prospective randomized study. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1996; 23(5):332–336.
40. Goldie PA, EvansOM, Bach TM. Postural control following inversion injuries of the ankle. *Arch Phys Med Rehabil.* 1994;75(9):969–975
41. Bernier JN, Perrin DH. Effect of coordination training on proprioception of the functionally unstable ankle. *J Orthop Sports Phys Ther.*1998;27(4):264–275
42. Rozzi SL, Lephart SM, Sterner R, Kuligowski L. Balance training for persons with functionally unstable ankles. *J Orthop Sports Phys Ther.*1999;29(8):478–486.
43. Sherrington C, Herbert RD, Maher CG, Moseley AM. PEDro. A data base of randomized trials and systematic reviews in physiotherapy. *ManTher.* 2000;5(4):223-6



Anexo 1. Escala de PEDro ⁽⁴³⁾

Los criterios de elección fueron especificados	NO/SI
Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos (en un estudio cruzado, los sujetos fueron distribuidos aleatoriamente a medida que recibían los tratamientos)	0/1
La asignación fue oculta	0/1
Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes	0/1
Todos los sujetos fueron cegados	0/1
Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados	0/1
Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados	0/1
Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos	0/1
Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por “intención de tratar”	0/1
Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave	0/1
El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave	0/1
Total puntuación	0/10

Anexo 2. Test SEBT ⁽²⁷⁾

<p><i>Star Excursion Balance Test (SEBT)</i></p>	<p>Test para medir la funcionalidad y la estabilidad dinámica de la extremidad inferior. El paciente se sitúa al centro de las líneas con apoyo monopodal. Con el otro pie el paciente tiene que tocar tan lejos como puede las líneas en 0°, 90° y 180° manteniendo la posición como mínimo 3 segundos.</p>	 <p>El diagrama muestra un paciente realizando el Test SEBT. El paciente está parado sobre un pie en el centro de un sistema de líneas que forman una estrella. Las líneas están etiquetadas con 'A', 'L', 'R', 'AM', 'AL', 'RM', 'RL'. Los ángulos de las líneas principales están etiquetados como 0°, 90° y 180°. El paciente está tocando las líneas con su pie libre.</p>
--	--	--

Anexo 3. Tabla de ejercicios

Ejercicio	Descripción	Foto
Equilibrio sobre una pierna en los 3 planos	Se sitúa encima de la tabla inestable y se tendría que aguantar el equilibrio en los tres planos. Se puede hacer con los ojos abiertos o cerrados.	 A man in a blue t-shirt and dark shorts is standing on a black wobble board. He is smiling and looking towards the camera.
Balancearse delante y detrás, manteniendo el equilibrio.	Se sitúa encima de una tabla oscilante. Se tiene que aguantar el equilibrio con un buen alineamiento de cuerpo. También se puede realizar el movimiento de anteroposterior de la tabla. Progresión realizando flexiones de rodillas.	 A woman in a dark tank top and leggings is in a squatting position on a wooden wobble board. She is looking to her left.