



Universidad de Valladolid

**Escuela Universitaria
de Fisioterapia**
Campus de Soria



Universidad de Valladolid

**ESCUELA UNIVERSITARIA DE FISIOTERAPIA
CAMPUS DE SORIA**

GRADO EN FISIOTERAPIA

TRABAJO FIN DE GRADO

**VENDAJE FUNCIONAL VERSUS TÉCNICAS DE VENDAJE
NEUROMUSCULAR EN EL TRATAMIENTO DEL ESGUINCE DE
LIGAMENTO LATERAL EXTERNO. UNA COMPARATIVA BASADA EN LA
EVIDENCIA DE LA LITERATURA.**

Presentado por: Verónica Martínez Montejo

Tutelado por: Rafael J Curbelo Rodríguez

Soria 18.02.2014

Índice

1. Resumen.....	3
2. Introducción.....	4
2.1. Anatomía y biomecánica de la articulación del tobillo.....	4
2.2. El esguince de tobillo.....	5
2.3. Diagnóstico del esguince de tobillo.....	6
2.4. Clasificación de los esguinces de tobillo.....	7
2.5. Pronóstico y tratamiento.....	8
2.5.1. El vendaje funcional.....	9
2.5.2. El vendaje neuromuscular.....	11
3. Justificación y objetivos.....	14
4. Desarrollo.....	15
4.1. Métodos.....	15
4.1.1. Pregunta de investigación.....	15
4.1.2. Selección de los estudios.....	16
4.1.2.1. Estrategia de búsqueda.....	16
4.1.2.2. Criterios de selección de los estudios.....	16
4.1.2.3. Procedimiento.....	17
4.1.3. Recolección de datos.....	18
4.1.3.1. Evaluación de la calidad.....	18
4.1.3.2. Variables.....	18
4.1.4. Análisis de los datos.....	19
4.2. Resultados.....	19
4.2.1. Estudios incluidos	20
4.2.2. Resultados.....	22
4.3. Discusión.....	25
5. Conclusiones.....	31
6. Bibliografía.....	32
7. Anexos.....	37

1. Resumen.

El esguince de tobillo es una de las lesiones musculoesqueléticas más frecuentes, sobre todo en el ámbito deportivo. Existe controversia sobre cual es el mejor tipo de tratamiento funcional en casos de esguinces grado II y III.

El objetivo de la presente revisión sistemática es conocer, en base a la evidencia científica disponible, si el tratamiento con vendaje neuromuscular en pacientes con esguince de tobillo grado II o III es más efectivo que el tratamiento con vendaje funcional inelástico en cuanto a términos de recuperación más rápida con una vuelta al deporte más temprana y menor incidencia de recidivas.

Se realizó una búsqueda electrónica en distintas bases de datos (Pubmed, Web of Knowledge, PEDro) utilizando términos relacionados con la patología, las técnicas fisioterapéuticas a estudio, los objetivos a valorar y el tipo de estudio. Los estudios recabados fueron analizados siguiendo una serie de criterios predefinidos para valorar su posible inclusión.

De los artículos proporcionados por la búsqueda sólo dos fueron analizados. Ambos utilizan el vendaje funcional como método de tratamiento. Ningún artículo utiliza el vendaje neuromuscular. Los objetivos que perseguían los estudios eran completamente diferentes (recuperación más temprana con menor número de recidivas; satisfacción del paciente y función articular). La heterogeneidad de los participantes así como de los resultados a valorar hizo imposible llegar a una conclusión clara.

La presente revisión sistemática no pudo concluir cual de las dos técnicas a estudio (vendaje funcional y vendaje neuromuscular) es mas eficaz como tratamiento del esguince de tobillo grado II o III a causa de la ausencia de literatura en ese campo.

2. Introducción.

2.1. Anatomía y biomecánica de la articulación del tobillo.

La **articulación del tobillo**, tibioperoneoastragalina o tibiotarsiana está constituida por una “*mortaja*” formada por la tibia y el peroné, en la que penetra el astrágalo. (*Figuras 1 y 2*). Se trata de una articulación troclear con un solo eje de movimiento a través del cual se realizan los movimientos de flexo-extensión. Para la realización de los movimientos combinados de inversión (aproximación con rotación interna y flexión plantar) y eversión (separación con rotación externa y flexión dorsal) necesita de la participación de otras articulaciones (Kapandji, 1984).

La articulación tibiotarsiana tiene dos sistemas ligamentarios principales, los ligamentos laterales externo e interno y dos sistemas accesorios, los ligamentos anterior y posterior.

Los ligamentos laterales forman unos abanicos fibrosos y potentes a cada lado de la articulación con el vértice en el maléolo correspondiente y se extienden hasta los huesos del tarso posterior. El **ligamento lateral externo** esta constituido por tres fascículos: el fascículo anterior o peroneoastragalino anterior, el fascículo medio o peroneocalcáneo y el fascículo posterior o peroneoastragalino posterior (*Figuras 3 y 4*). El **ligamento lateral interno** está formado por dos planos, profundo y superficial. El plano profundo consta de dos fascículos: el fascículo tibioastragalino anterior y el fascículo tibioastragalino posterior. El plano superficial, muy extenso y triangular forma el ligamento deltoideo (Kapandji, 1984) (*Figura 5*).

Los ligamentos son estructuras compuestas por tejido conjuntivo, que sirven de soporte y unión a los segmentos que constituyen la articulación. Tienen como función principal ser la guía del movimiento normal de la articulación, limitando los movimientos anormales, previniendo así, cualquier desplazamiento por encima del límite fisiológico. Además, participan en la propiocepción a través de mecanorreceptores situados en el espesor del tejido, que envían

información al sistema nervioso central sobre la situación mecánica del propio ligamento y sobre la posición articular. En cuanto a sus propiedades mecánicas, los ligamentos son tejidos frágiles y quebradizos que no almacenan gran cantidad de energía antes de la ruptura produciéndose esta de forma brusca. (Angulo et al., 2010).

2.2. El esguince de tobillo.

El esguince del tobillo se trata de una lesión traumática de los tejidos blandos resultante del estiramiento, rasgadura, rotura o distensión del ligamento que conecta los huesos y mantiene unidas las articulaciones del tobillo, provocado por un movimiento forzado más allá de los límites fisiológicos.

El esguince de tobillo es una de las lesiones músculo esqueléticas más frecuentes. Su elevada incidencia en España (1 esguince al día por cada 10000 habitantes (Sanhuesa et al., 2003); unos 4000 esguinces al día) y el hecho de que afecten en la mayoría de los casos a personas en edad laboral hacen del esguince de tobillo un importante problema no solo médico sino también socioeconómico; ya que los gastos derivados del diagnóstico, tratamiento y el absentismo laboral son elevados (Doherty et al., 2013). En el ámbito deportivo la incidencia es todavía mayor llegando a suponer el 21 % de todas las lesiones que se producen (Polzer et al., 2012)

En la mayoría de los casos, el mecanismo lesivo es la inversión forzada (aproximación con rotación interna y flexión plantar) (Petersen et al., 2013) y tiene como consecuencia una lesión del ligamento lateral externo del tobillo (Polzer et al., 2012). De los tres fascículos de los que consta este ligamento, el que con mayor frecuencia se lesiona es el anterior o peroneoastragalino anterior (65% de los casos), seguido del fascículo medio o peroneocalcáneo (20 %); siendo la lesión del fascículo posterior o peroneoastragalino posterior rara. Por lo general la lesión del ligamento no suele asociarse a fracturas (solo en el 15 % de los casos) (Kerkhoffs et al., 2012).

2.3. Diagnóstico del esguince de tobillo.

Ante una lesión traumática del ligamento lateral externo, lo primero que se debe de hacer es descartar la posible existencia de fracturas. Tradicionalmente esto se hacía mediante la realización de pruebas radiográficas. Sin embargo la evidencia científica ha demostrado que no siempre son necesarias. Las reglas de Ottawa fueron diseñadas por Stiell et al. (1993) para evitar las radiografías innecesarias y han demostrado tener suficiente validez a la hora de descartar posibles fracturas (Polzer et al., 2012 y Kerkhoffs et al., 2012). La sensibilidad de las Reglas de Ottawa es de un 98% y su especificidad de un 32%, siendo la sensibilidad de un 99,6% y la especificidad de un 27,9% cuando se realizan en las primeras 48 horas tras el traumatismo (Polzer et al., 2012).

Se deben tomar radiografías de la articulación del tobillo si existe dolor a la palpación en la parte posterior de los últimos 6 centímetros del peroné; si hay dolor a la palpación en la parte posterior de los últimos 6 centímetros de la tibia; si hay dolor a la palpación en la base del quinto metatarsiano; si hay dolor a la palpación en la zona del hueso escafoides o navicular; en caso de incapacidad para ponerse de pie y soportar su peso corporal inmediatamente después de la lesión o incapacidad para dar cuatro pasos en la exploración posterior (*Figura 6*) (Polzer et al., 2012 y Kerkhoffs et al., 2012). La presencia de uno solo de estos hallazgos hace necesaria la realización de una radiografía.

Una vez descartada la existencia de fracturas, el diagnóstico de la lesión se realiza en base a los hallazgos clínicos encontrados.

El examen físico comienza con la observación de la zona. La presencia de inflamación, hematoma y deformidad asociada al dolor suelen ser indicativos de una lesión aguda.

La estabilidad lateral de los ligamentos se valora mediante la realización de dos maniobras de provocación. La prueba del cajón anterior se realiza para valorar la integridad del ligamento peroneoastragalino anterior. Se realiza con la rodilla flexionada y el tobillo en 10-15° de flexión plantar. El examinador realiza una presión hacia delante desde el talón al mismo tiempo que sujeta la tibia hacia atrás (*Figura 7*). La prueba de inversión forzada de tobillo se realiza para

valorar el ligamento peroneoastragalino anterior y el ligamento peroneocalcáneo. Se realiza con el tobillo en posición neutra. El tobillo se sostiene estable al tiempo que se realiza una inversión de astrágalo y calcáneo con respecto a la tibia (*Figura 8*) (Polzer et al., 2012).

El diagnóstico basado en hallazgos clínicos es más específico y sensible si se realiza el examen clínico pasados 4 o 5 días después del traumatismo (Kerkhoffs et al., 2012).

2.4. Clasificación de los esguinces de tobillo.

La clasificación de los esguinces se ha realizado, tradicionalmente, teniendo en cuenta las características anatómicas. Así, podemos clasificarlos en tres grados. El esguince grado I anatómicamente se trata de un estiramiento del ligamento sin rotura macroscópica que se acompaña de una pequeña inflamación, mínima o nula pérdida de función y ausencia de inestabilidad mecánica en la articulación. El esguince grado II se trata de una rotura parcial macroscópica del ligamento que se acompaña de dolor moderado, e inflamación a lo largo de todas las estructuras lesionadas; así como una cierta limitación en la movilidad del tobillo y de media a moderada inestabilidad articular. El esguince grado III se trata de una rotura completa del ligamento con marcada inflamación, hemorragia y dolor a la palpación; la pérdida de función es completa y podemos observar una movilidad anormal así como una gran inestabilidad articular (*Tabla 1*) (Polzer et al., 2012 y La Touche et al., 2006).

2.5. Pronóstico y tratamiento.

El pronóstico y tratamiento de la lesión del LLE, dependen del grado y la estabilidad de la misma.

En el caso de lesiones estables (grado I) el pronóstico es bueno y el tratamiento de elección es el conservador: hielo, reposo, vendaje compresivo y elevación (Polzer et al., 2012).

En el caso de lesiones más graves e inestables (grado II y III) existe controversia sobre cual es el mejor tratamiento y la incidencia de

complicaciones aumenta. Pasado un año tras el esguince, son frecuentes el dolor y la inestabilidad así como las recidivas del mismo. (Kerkhoffs et al., 2012).

Los procesos patológicos que tienen lugar tras el esguince (afectación del tejido músculo esquelético, debilidad de la musculatura agonista (peroneos), déficit propioceptivo y neuromuscular, pérdida de equilibrio) se encuentran dentro de los factores de riesgo intrínsecos de producción de un esguince (Kerkhoffs et al., 2012).

Una buena actuación fisioterapéutica, con un diagnóstico y tratamiento adecuados, es esencial para prevenir todas estas alteraciones residuales tras un primer episodio de esguince de tobillo, así como las recidivas del mismo y en último término la inestabilidad crónica de tobillo. Un esguince previo es el mayor factor de riesgo para que se produzca un esguince agudo de tobillo (Tiemstra JD, 2012).

En cuanto al tratamiento, existe evidencia científica que desaconseja la cirugía como tratamiento de elección en un primer momento debido al mayor riesgo de complicaciones y mayores costes económicos (Polzer et al., 2012; Petersen et al., 2013).

Las revisiones sistemáticas llevadas a cabo por Polzer et al. (2012) y Petersen et al. (2013) desaconseja la inmovilización como tratamiento, sin embargo, hoy en día nos encontramos con numerosos casos en los que el tratamiento de elección en las unidades de emergencia es la férula de escayola. La inmovilización con férula posterior o similar solo estaría indicada en caso de esguinces grado III y durante un breve periodo de tiempo (máximo 10 días) ya que, en este caso, ha demostrado ser beneficiosa a la hora de reducir el dolor y la inflamación en fase aguda (Lamb et al., 2009).

Por lo tanto, en la mayoría de los casos de esguinces grado II y III el tratamiento más indicado es el tratamiento conservador funcional (Polzer et al., 2012; Petersen et al., 2013; Kerkhoffs et al., 2012). Entre los beneficios de

este tipo de tratamiento cabe destacar la posibilidad de descargar los ligamentos y obtener una máxima estabilidad articular sin la necesidad de una inmovilización absoluta. De esta manera se evita el riesgo de atrofia y déficit propioceptivo que la inmovilización conlleva. Permite una movilización progresiva de la articulación, manteniendo inmovilizadas las estructuras lesionadas. La movilización provoca una tensión moderada en los ligamentos, sin que aumente el riesgo de lesión, que favorece la reorganización de las fibras de colágeno propiciando así una mejor curación (La Touche et al., 2006).

Dentro de estas técnicas funcionales conservadoras encontramos, entre otras, el vendaje funcional y el vendaje neuromuscular o kinesiotape.

2.5.1. El vendaje funcional.

El vendaje funcional se trata de una técnica de tratamiento cuyo objetivo es disminuir la tensión generada o transmitida a los tejidos biológicos lesionados para protegerlos contra las recidivas o el agravamiento mediante la colocación de una serie de tiras de esparadrapo adhesivo inelástico; asegurando una óptima cicatrización del ligamento lesionado (Medina Porqueres et al., 2009).

Entre los objetivos del vendaje funcional se encuentran disminuir la tensión de los tejidos implicados en la lesión, permitir una correcta cicatrización, reducir la sensación dolorosa, proteger frente a la recidiva y el agravamiento, combatir el edema y ayudar a la corrección de deformidades (Medina Porqueres et al., 2009).

Según su finalidad el vendaje funcional puede ser terapéutico, cuando forma parte del plan de tratamiento de la lesión, o preventivo, cuando con su colocación se persigue evitar el daño o la recidiva (Medina Porqueres et al., 2009).

Utilizado de modo **terapéutico**, el vendaje evita los efectos secundarios de la inmovilización total en lesiones leves o moderadas. Sigue un modelo de elaboración asimétrico, de tal manera que disminuye la sollicitación de los tejidos lesionados, situándolos en una posición de acortamiento o corregida, limitando así su movilidad pero permitiendo una funcionalidad mínima (Medina

Porqueres et al., 2009). La intensidad de la acción estabilizadora y por lo tanto su eficacia van a depender de múltiples factores entre los que se encuentran las características del material utilizado, la técnica de confección, la longitud de las tiras y la disposición de los anclajes (Luque, 2011).

Cuando se utiliza el vendaje funcional de manera **preventiva** el modelo de elaboración es simétrico. Con él se pretende proteger las estructuras potencialmente vulnerables mediante la colocación de los tejidos en una posición neutra sin necesidad de limitar la movilidad. Únicamente evita las posiciones o movimientos extremos. Es frecuente su aplicación en lesiones crónicas o recidivantes. Tiene el inconveniente de la habituación, la posible dependencia psicológica y déficit propioceptivo (Medina Porqueres et al., 2009).

Entre los efectos del vendaje funcional se encuentra en primer lugar la **acción mecánica**. El vendaje asegura una posición de acortamiento de los elementos lesionados; asegurando una acción antiálgica y una protección contra el mecanismo lesional y/o la posición patológica sin sacrificar del todo el aspecto funcional. En segundo lugar tenemos la **acción exteroceptiva**. La aplicación de las tiras adheridas al plano cutáneo hace que la reproducción del mecanismo lesional, suponga una información suplementaria que actúa como señal de alarma, haciendo que el paciente corrija la posición. En tercer lugar cabe destacar la **acción propioceptiva**. El vendaje determina una tensión muscular, tendinosa y/o capsular que parece provocar un aumento del tono muscular de base; mejorando así la capacidad del organismo de ejecutar una respuesta adecuada ante un movimiento imprevisto. Por último el vendaje tiene también una **acción psicológica**. El vendaje da confianza y seguridad al que lo lleva, llegando incluso a provocar cierta dependencia (Luque, 2011).

2.5.2. El vendaje neuromuscular.

El vendaje neuromuscular o kinesiotape se trata de una técnica funcional recientemente introducida.

La técnica fue desarrollada por el doctor Kenzo Kase en Japón en la década de 1970. Se basa en la aplicación de una cinta de algodón (tape) con una textura y elasticidad similar a la piel humana, elástica solo longitudinalmente, que se adapta a la zona donde se aplica y que permite la recuperación de la zona lesionada sin disminuir su función corporal (no limita la movilidad de las zonas a tratar) (Calero et al., 2012).

Su principio de acción se basa en el estímulo sobre los receptores sensoriales, el aumento del espacio entre piel y músculo lesionado, el mejoramiento de la irrigación, el favorecimiento del drenaje linfático, la acción de descompresión y la disminución de los procesos inflamatorios (Calero et al., 2012).

El vendaje neuromuscular tiene influencia sobre cinco sistemas fisiológicos: piel, fascia, músculo, articulaciones y sistema circulatorio/linfático. Por ello, se usa en tratamiento de pacientes con desequilibrios musculares, problemas circulatorios y linfáticos, lesiones de ligamentos y tendones, adherencias faciales y cicatriciales, patrones de movimiento patológicos, condiciones neurológicas, problemas de propiocepción y estabilidad (Ramírez, 2012).

Entre sus efectos se incluyen efectos sobre el tono muscular, sobre el dolor, sobre el soporte articular, sobre el drenaje linfático y la microcirculación y el efecto neurorreflejo (Aguirre, Achalandabaso, 2009).

El efecto **sobre el tono muscular** va a depender de la técnica de colocación de las tiras sobre el tejido muscular. Conseguiremos un efecto relajante si tomamos como anclaje de inicio la inserción distal del músculo y un efecto estimulante o activante si el anclaje de inicio lo colocamos en el origen proximal muscular. Esto va a ser debido a la tendencia de la venda a recogerse hacia el punto de inicio del vendaje. El efecto **sobre el dolor** se debe a la disminución de la presión intersticial (que hace que disminuya el estímulo sobre los nociceptores de la zona) y la activación del sistema de analgesia natural del organismo (endorfinas). En cuanto al **soporte articular**, el vendaje neuromuscular consigue una acción biomecánica que, a su vez trae consigo una corrección relativa en la posición de los huesos de la articulación a tratar y

de su correcta alineación. Todo ello en función de la tensión de aplicación de la venda. El **drenaje y la microcirculación** mejoran. La aplicación de la venda consigue una elevación de la cinta sobre la piel, lo cual genera un cambio de presión en el recorrido que mejora el drenaje. El **efecto neuroreflejo** se debe a la relación existente entre piel, músculo, esqueleto y vísceras como consecuencia de la inervación común de un segmento por el mismo nervio espinal. Con la colocación de la venda podemos influir directamente sobre el interior del organismo estimulando los distintos componentes del segmento (dermatoma, miotoma, esclerotoma y viscerotoma) (Aguirre, Achalandabaso, 2009).

Existen distintas técnicas de aplicación en función del objetivo que deseemos alcanzar, diferenciadas principalmente por la forma y tensión aplicadas en la colocación de las tiras (Aguirre, Achalandabaso, 2009; Dueñas et al., 2010).

Las formas de aplicación son la “**técnica en I**”, por encima del vientre muscular o el punto de dolor; la “**técnica en Y**”, alrededor del vientre muscular; la “**técnica en X**”, desde un punto central alrededor del vientre muscular; la “**técnica en estrella**”, para aumentar el espacio en el centro; la “**técnica en pulpo**” para drenaje linfático y la “**técnica en donut**” para conseguir un aumento del espacio (Aguirre, Achalandabaso, 2009).

En cuanto a las técnicas de vendaje tenemos, en primer lugar la **técnica muscular** en la que la venda se aplica sin estirar durante todo el recorrido. Previamente colocamos el músculo y/o la piel en tensión. En segundo lugar tenemos **la técnica ligamentosa o de tendón** en la que la venda se coloca con una tensión entre 50 y 75% en la técnica tendinosa y entre 50 y 100% en la ligamentosa. En tercer lugar tenemos la **técnica de corrección mecánica** en la que la venda se coloca entre el 50 y el 75 % de tensión sobre la articulación colocada previamente en la posición de corrección que nos interese. En cuarto lugar tenemos la **técnica de corrección articular funcional** con la que podemos influir en el resultado del movimiento articular, potenciándolo o limitándolo, Es la única técnica en la que con el vendaje neuromuscular podemos limitar el movimiento. En quinto lugar se encuentra la **técnica fascial**

en la que la venda se aplica ya sea con la técnica en Y o en I, aplicada a pequeños tirones alternantes de corto recorrido. En sexto lugar tenemos la **técnica de aumento de espacio** en la que la venda se coloca a modo de estrella sobre el punto de máximo dolor con una tensión central que varía entre 25 y 50%. En séptimo lugar, la **técnica linfática** en la que aprovechamos la función elevadora de la venda, aumentando el espacio y reduciendo la presión, para normalizar la circulación sanguínea y con ella su drenaje. La venda se coloca con un mínimo estiramiento que no debe sobrepasar nunca el 10 %. Utilizaremos la aplicación en forma de pulpo. En último lugar tenemos la **técnica segmentaria** con la que intentamos conseguir un efecto neurorreflejo a distancia. Generalmente se utiliza la técnica de espacio con el objetivo de generar este efecto neurorreflejo (Aguirre, Achalandabaso, 2009).

3. Justificación y objetivos.

Si bien ambas son técnicas utilizadas en la práctica clínica diaria, no existen estudios que comparen su eficacia en cuanto al tratamiento del esguince de tobillo en su fase aguda; haciendo que su uso diario se fundamente en evidencias clínicas y no en evidencias científicamente demostradas.

El objetivo del presente estudio es conocer, basándonos en la evidencia científica disponible, si el tratamiento con vendaje neuromuscular en pacientes con esguince de tobillo grado II o III es más efectivo que el tratamiento con vendaje funcional inelástico en cuanto a términos de recuperación más rápida, con una vuelta al deporte más temprana y menor incidencia de recidivas. Para ello llevaremos a cabo una revisión sistemática de la literatura.

4. Desarrollo.

4.1. Métodos.

Hemos llevado a cabo una revisión sistemática siguiendo las normas de revisión de PRISMA.

La declaración PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses) fue publicada en 2009. Supone la actualización y ampliación de la declaración QUOROM (Quality Of Reporting Of Meta-analysis) de 1999. Incluye una lista de comprobación (Checklist) de 27 ítems que deben ser considerados a la hora de realizar y publicar revisiones sistemáticas y metanálisis. Proporciona una explicación detallada de los aspectos clave sobre la metodología y la conducción de revisiones sistemáticas con el fin de analizar la calidad de los mismos (Liberati et al., 2009).

4.1.1. Pregunta de investigación.

Para llevar a cabo el estudio, el primer paso fue plantear una pregunta clínica a la que dar respuesta. La pregunta se eligió en base a un problema frecuente en el día a día de mis pacientes. Seguidamente la pregunta clínica fue transformada en una pregunta más específica que, utilizando la herramienta PICO nos va a dar información sobre las características de el **P**aciente, la **I**ntervención, la **C**omparación y los **O**utcomes (resultados) de nuestro estudio.

La información proporcionada por la herramienta PICO nos va a determinar los criterios de inclusión del estudio.

La población objeto de esta revisión son adultos jóvenes que realizan deporte de manera habitual y que son diagnosticados de esguince agudo de ligamento lateral externo de tobillo grado II o III.

La intervención objeto de estudio es la aplicación de vendaje neuromuscular en el ligamento lateral externo comparada con la aplicación de vendaje funcional inelástico en el ligamento lateral externo del tobillo.

Los resultados a cotejar en la revisión son una recuperación más rápida con una vuelta al deporte más temprana (valorando el número de días que transcurre hasta la incorporación) así como un menor número de recaídas.

4.1.2. Selección de los estudios.

4.1.2.1. Estrategia de búsqueda.

La autora llevó a cabo una búsqueda electrónica sistemática en Pubmed (1966 a Enero 2014), Web of Knowledge (1966 a Enero 2014) y Physiotherapy Evidence Database (PEDro) (1970 a Enero 2014). La estrategia de búsqueda electrónica está disponible en el *Anexo 1*. La búsqueda se llevó a cabo usando tanto términos libres como términos Mesh relacionados con la patología, las técnicas fisioterapéuticas objeto de estudio, los resultados a valorar y el tipo de estudio: esguince, tobillo, vendaje neuromuscular o kinesio tape, vendaje funcional o tape, mejoría, recaída, vuelta al deporte y ensayo clínico aleatorio. No se establecieron restricciones en cuanto a idioma de los estudios. El periodo de publicación de los artículos vino determinado por las fechas que acotan las propias bases de datos.

Los títulos y resúmenes (si estaban disponibles) fueron evaluados para identificar los estudios relevantes.

4.1.2.2. Criterios de selección de los estudios.

Para llevar a cabo la selección de los estudios inicialmente se realizó un análisis de los títulos de los artículos proporcionados por la búsqueda electrónica. Posteriormente se realizó un análisis de los resúmenes. Finalmente se revisó el texto completo.

La totalidad de la búsqueda se llevó a cabo de manera electrónica. Ninguna fuente en papel fue consultada para la realización del estudio, ni tampoco en resúmenes de congresos ni revistas de divulgación, etc.

Se establecieron una serie de criterios predeterminados que debían reunir los artículos para formar parte del estudio. Entre los criterios de inclusión se encontraban: ser un ensayo clínico aleatorizado, utilizar el vendaje neuromuscular o el vendaje funcional como tratamiento, en adultos deportistas jóvenes con un episodio agudo de esguince de ligamento lateral externo de tobillo y que en sus objetivos valore el tiempo transcurrido hasta la vuelta a la actividad deportiva o la incidencia de recidivas.

Entre los criterios de exclusión se encuentran: utilizar otras técnicas funcionales diferentes al vendaje neuromuscular o vendaje funcional como técnica principal, tratarse de esguinces de repetición o inestabilidad crónica de tobillo, valorar objetivos distintos como propiocepción, satisfacción, complicaciones cutáneas, etc, es decir tener un outcome principal distinto a la recuperación.

4.1.2.3. Procedimiento.

Los artículos encontrados en la búsqueda en las bases de datos Pubmed, Web of Knowledge y PEDro fueron descargados a un gestor bibliográfico (Endnote).

La autora fue la encargada de llevar a cabo todo el proceso de selección de los estudios.

Inicialmente todos los artículos fueron revisados en busca de posibles duplicidades. Se revisaron a manualmente, uno a uno, todos los artículos proporcionados por la búsqueda electrónica y fueron eliminados aquellos que se encontraban por duplicado. Una vez eliminados los artículos duplicados se revisaron los títulos de todos los artículos. Si el título del artículo se consideraba relevante se revisó el resumen del mismo. En caso de duda el texto completo del artículo fue recopilado y revisado para valorar si debía ser incluido en el estudio.

Se registró el número de artículos excluidos y la causa de la misma en todos los casos (*Tabla 2*).

4.1.3. Recolección de los datos.

4.1.3.1. Evaluación de la calidad.

La calidad de los artículos incluidos fue valorada utilizando la lista de comprobación CASPe (Critical Appraisal Skills Programme) desarrollada por CASP Oxford y adaptada por CASP España (CASPe).

La lista de comprobación esta constituida por 11 preguntas que en su versión en español (*Anexo 4*) (Cabello, 2005) son una modificación de las preguntas de la versión original desarrollada por Guyatt et al. (1993).

Las tres primeras preguntas se tratan de preguntas de eliminación. En caso de que la respuesta alguna de ellas sea negativa, la calidad del estudio es baja y no sería recomendable continuar con el resto de preguntas.

También se extrajeron los valores de la escala de lectura crítica de PEDro de su base de datos electrónica (Physiotherapy Evidence Database) (*Anexo 5*).

4.1.3.2. Variables.

Se llevó a cabo la recolección de los datos más interesantes de cada uno de los estudios seleccionados. Para ello se utilizó un formulario prediseñado (*Anexo 6*).

Se extrajeron variables relacionadas con las características generales del estudio así como mediciones de resultados. Entre los datos extraídos se incluyeron las siguientes variables: el tipo de estudio, el número de participantes, la edad y el sexo de los mismos, el grado de la lesión de tobillo, la actividad física que realizaban, la intervención fisioterapéutica realizada, el tiempo que dura la intervención, los objetivos que valoran, así como los resultados obtenidos.

Se recogieron también datos sobre los posibles efectos o resultados adversos de los estudios incluidos.

4.1.4. Análisis de los datos.

Se realizó un análisis de los datos obtenidos. Se valoró el número de estudios incluidos, el tipo de estudios, la calidad de los mismos, así como un análisis de la población a estudio, las intervenciones realizadas y los resultados obtenidos en cada uno de los estudios.

Posteriormente se realizó un análisis más detallado de cada uno de los estudios para valorar su posible heterogeneidad y la presencia de sesgos.

Se realizaron tablas de los estudios excluidos y sus causas así como de las principales características de los estudios incluidos (*Tablas 2 y 3*).

4.2. Resultados.

La búsqueda bibliográfica electrónica realizada desde diciembre de 2013 hasta el 11 de enero de 2014 por la autora del estudio en las bases de datos Pubmed (1966 a Enero 2014), Web of Knowledge (1966 a Enero 2014), PEDro (1970 a Enero 2014) nos proporcionó un total de sesenta y ocho artículos.

Inicialmente todos los artículos fueron revisados en busca de posibles duplicidades, quedando reducido el número de artículos a sesenta y cinco. Posteriormente, se analizó el título de los sesenta y cinco artículos y fueron descartados aquellos artículos que, solamente con la lectura del título, no cumplían los criterios de inclusión fijados para la revisión bibliográfica. Treinta y ocho de los sesenta y cinco artículos fueron eliminados en esta fase. Los veintisiete artículos cuyo título parecía relevante continuaron en el estudio para ser revisado el resumen de los mismos. De cinco de estos veintisiete artículos no estaba disponible el resumen en Internet. Una vez leído el resumen de los veintidós artículos restantes, ningún artículo cumplía íntegramente todos los criterios de inclusión predeterminados para el estudio. Doce de ellos no utilizan ninguna de las técnicas a estudio, utilizaban ortesis, vendajes compresivos o escayolas. En dos de ellos el vendaje funcional es utilizado como método preventivo, no como tratamiento; valorando el efecto placebo de la técnica en uno de los estudios y comparándolo con la utilización de ortesis en otro. Otros dos artículos utilizan el vendaje funcional para evaluar sus efectos en la

propiocepción del tobillo (capacidad de percibir la posición del tobillo sin apoyo). Un artículo se trata de una revisión sistemática sobre el vendaje neuromuscular. Otro valora el efecto del vendaje neuromuscular en el control motor. Tres utilizan el vendaje funcional como tratamiento pero lo comparan con otras técnicas distintas al vendaje neuromuscular. El único artículo que compara ambas técnicas a estudio valora el efecto de las mismas en la actividad de la musculatura peronea.

La evolución en el número de artículos se ha representado en un diagrama de dispersión (*Figura 9*).

Para continuar con el estudio, se analizó los artículos que utilizan el vendaje funcional como tratamiento.

El acceso al texto completo del artículo "Ankle sprains. Comparison of long-term results of functional treatment methods with adhesive tape and bandage ("brace") and stability measurement" de Twellaar et al (1993) no fue posible. Se trata de un artículo de 1993 y el acceso electrónico a la revista en la que fue publicado (*Der Unfallchirurg*) solo es posible para artículos posteriores al año 1996. Por este motivo, a pesar de estar seleccionado para ser revisado una vez leído el resumen; no se pudo llevar a cabo un análisis pormenorizado del mismo

Las razones de exclusión de los artículos se detallan en la *Tabla 2*.

4.2.1. Estudios incluidos.

Finalmente fueron incluidos en el estudio dos ensayos clínicos que utilizaban el vendaje funcional como tratamiento del esguince agudo de tobillo. Ambos se tratan de ensayos clínicos aleatorizados. Las características principales de los mismos se detallan en la *Tabla 3*.

Scotece et al. (1992) llevaron a cabo un estudio en el que valoraron la eficacia de tres tipos de tratamiento funcional en soldados profesionales en activo con esguinces grados I y II.

El propósito de su estudio es comparar la efectividad de estos tres protocolos de tratamiento distintos en términos de alivio del dolor y vuelta al estado activo; así como identificar qué procedimiento de tratamiento es más efectivo (la efectividad la miden teniendo en cuenta el número de días transcurridos hasta la vuelta a la actividad normal).

Los tratamientos que aplicaron consistían en: vendaje funcional que se colocaba y se mantenía durante tres días; férula de gel durante tres días y vendaje funcional reemplazado diariamente durante tres días.

Las variables que tuvieron en cuenta a la hora de establecer resultados fueron el número de días transcurridos hasta la vuelta a la actividad normal del soldado lesionado así como la existencia de esguinces de repetición durante el primer mes tras la lesión.

En cuanto al resto del protocolo de tratamiento, este fue similar en todos los grupos. Inicialmente se les indicó la marcha con carga parcial con muletas y se les prohibió la realización de ejercicio físico durante los tres primeros días. Posteriormente el tratamiento incluía la aplicación de frío, ejercicios de equilibrio, estiramientos y ejercicios resistidos. La única diferencia entre los sujetos a estudio se encontró en el tratamiento farmacológico para el dolor. Inicialmente a todos los individuos se les pautó tratamiento con antiinflamatorios no esteroideos (AINEs) pero este tuvo que ser sustituido en algunos casos por intolerancia gastrointestinal (once individuos) e incluso por estar contraindicado en pacientes que presentaban úlcera gástrica (un individuo).

Lardenoye et al. (2012) realizaron un estudio en pacientes con esguinces de grado II y III en el que valoraron la eficacia del vendaje funcional con tape frente a una ortesis semirígida (Air Loc) en cuanto a términos de satisfacción y resultado funcional.

Su hipótesis es que el tratamiento del esguince del ligamento lateral externo del tobillo con una ortesis semirrígida conlleva menos complicaciones cutáneas y una mayor satisfacción del paciente que el tratamiento con vendaje funcional.

Los individuos que participaron en el estudio fueron designados de manera aleatoria a uno de los dos grupos a estudio.

En el primero de ellos se le colocaba al paciente un vendaje funcional durante 4 semanas. Este vendaje se reemplazó al menos una vez transcurridas dos semanas (o siempre que el paciente lo solicitara). El vendaje estaba formado por tres capas, la primera de protección (pretape), una segunda capa con las tiras activas inelásticas y una tercera capa de cierre de vendaje elástico adhesivo. En el segundo grupo se les colocó una ortesis semirrígida (de la marca Air Loc) durante cuatro semanas.

No se estandarizó el tratamiento farmacológico ni la utilización de muletas para la marcha. El resto de protocolo de tratamiento fue el mismo para ambos grupos: ejercicios domiciliarios de fortalecimiento y propiocepción.

Entre los resultados que valoran encontramos la satisfacción del paciente, la función articular (mediante la escala de Karlsson), el rango de movimiento articular, el dolor y la presencia de posibles complicaciones. Los resultados los evaluó pasadas dos, cuatro, ocho y doce semanas tras el inicio del tratamiento.

4.2.2. Resultados.

Los dos artículos incluidos en el estudio se tratan de ensayos clínicos aleatorizados que utilizan el vendaje funcional como parte del tratamiento de esguince agudo de tobillo.

La calidad de los estudios es baja. En ninguno de los artículos podemos contestar afirmativamente a las tres preguntas de eliminación que propone la planilla de CASPe (*Anexo 4*). El valor de la escala de PEDro extraído de la base de datos de PEDro es de 4/10 en el artículo de Scotece et al. (1992) y de

7/10 en el artículo de Lardenoye et al. (2012). La principal diferencia en cuanto a la calidad de ambos estudios es que en el llevado a cabo por Scotece et al. (1992) no están cegados al tratamiento ni los sujetos a estudio, ni el terapeuta que realiza la intervención, ni el evaluador y la asignación a los distintos grupos tampoco ha sido oculta; mientras que en el realizado por Lardenoye et al. (2012), solamente el evaluador no estaba cegado. Sin embargo, el seguimiento de la muestra en el estudio de Lardenoye et al. (2012) es incompleto; de un total de 98 individuos, el 17 % no son evaluados pasadas cuatro semanas (nueve individuos en el grupo del vendaje funcional y ocho individuos en el grupo de la ortesis) y del 31 % se desconocen los datos a las doce semanas (cinco individuos en el grupo del vendaje funcional y 6 en el grupo de la ortesis).

El número de participantes que tomaron parte en los estudios es de 184 personas en el estudio de Scotece et al. (1992); mientras que en el estudio realizado por Lardenoye et al. (2012) fueron incluidas 98 personas.

En cuanto a la edad de los participantes, estos debían ser mayores de 17 años y menores de 38 años en el estudio de Scotece et al. (1992) (desconocemos la edad media de la muestra) y estar comprendidos entre 16 y 55 años en el estudio de Lardenoye et al. (2012) (siendo la media de edad de 30 años).

El porcentaje de individuos del género femenino es del 39,79% en el estudio de Lardenoye et al. (2012), mientras que en el estudio de Scotece et al. (1992) es muy escaso (solo el 4,89% eran mujeres).

El estudio realizado por Scotece et al. (1992) incluían esguinces grado I y II, mientras que los esguinces eran de grado II y III en el estudio de Lardenoye et al. (2012).

En cuanto a la actividad física que realizaban los participantes en el estudio, en el estudio de Scotece et al. (1992) se trataban de soldados profesionales activos, que realizaban ejercicio físico, aunque la mayoría eran estudiantes; mientras que en el estudio de Lardenoye et al. (2012) no se detalla este

parámetro, se trata de población general y no se tienen en cuenta sus hábitos deportivos (*Tabla 4*).

Aunque ambos utilizan el vendaje funcional como tratamiento del esguince de tobillo, lo hacen con unos objetivos absolutamente distintos, lo que hace imposible comparar los resultados de ambos estudios. Solo podemos enumerar los resultados encontrados.

El estudio de Scotece et al. (1992), asume un error del 1% (menos del uno por ciento de los cambios observados serán debidos al azar). El análisis de los grupos, en grupos de dos, lo realiza utilizando la prueba estadística Chi cuadrado. Como resultado obtiene que todos los grupos se recuperan completamente del esguince, no existiendo diferencias estadísticamente significativas en este parámetro. Sin embargo, al comparar estadísticamente los grupos de dos en dos valorando el ritmo de curación, se encuentran diferencias estadísticamente significativas entre los grupos 1 y 3 (vendaje funcional no reemplazado diariamente y vendaje funcional reemplazado diariamente) así como entre los grupos 2 y 3 (férula de gel y vendaje funcional reemplazado diariamente); obteniendo los valores estadísticos de $p < 0,011$ y $p < 0,001$ respectivamente. Esto nos indica que los pacientes tratados con vendaje funcional aplicado diariamente tienen una vuelta a la actividad de manera más temprana que el resto. No se registraron recidivas de la lesión en ninguno de los grupos.

El estudio de Lardenoye et al. (2012) asume un error del 5% (menos del cinco por ciento de los cambios observados serán debidos al azar). Se utilizaron como pruebas estadísticas el análisis de varianza (función y satisfacción), la *t* de Student y la *U* de Mann- Withney para variables numéricas en función de la normalidad de su distribución (para valorar la normalidad utilizaron el test de Kolmogorov Smirnov). Las variables nominales fueron comparadas utilizando el test de Chi cuadrado o el test de Fisher. El análisis de la satisfacción del paciente se valoró mediante la realización de repetidas mediciones del análisis de varianza. El test de Posthoc revela que la satisfacción del paciente aumenta progresivamente con el paso de las semanas en el grupo tratado con ortesis semirrígida ($p < 0,05$) mientras que disminuye progresivamente desde la primera

semana en el grupo tratado con vendaje funcional ($p>0,05$). La presencia de complicaciones cutáneas también fue significativamente mayor en el grupo tratado con vendaje funcional ($p<0,0001$). El resto de variables como son la función articular del tobillo (mediante la escala de Karlsson), el rango de movimiento articular y la presencia de dolor no presentan diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos (*Tabla 5*).

4.3. Discusión.

La presente revisión sistemática se planteó con el propósito de esclarecer, en base a la evidencia disponible hasta la fecha, la eficacia como tratamiento, de dos tipos de vendajes utilizados (con buenos resultados) en la actualidad en la práctica clínica en casos de lesiones del complejo ligamentario externo de la articulación del tobillo. Por ello se tomó, como objetivo a valorar, una temprana recuperación y la presencia de recidivas. La población a estudio se eligió en base a la mayor frecuencia de la lesión en el ámbito deportivo.

Sin embargo, una vez llevada a cabo la misma, el número de los estudios encontrados ha sido muy escaso y la calidad de los mismos también ha sido baja.

La única revisión sistemática sobre estrategias funcionales en el tratamiento del esguince de ligamento lateral externo de tobillo en pacientes adultos fue llevada a cabo por Kerkhoffs et al. (2002) en el año 2002 y entre las técnicas a revisar no incluía el vendaje neuromuscular. Sin embargo esta revisión fue retirada en el año 2013 ya que sus resultados estaban obsoletos (Kerkhoffs et al., 2013).

Si bien en la actualidad existe, entre la mayoría de los autores, consenso a la hora de afirmar que el tratamiento de elección en casos de esguinces no muy graves es el tratamiento conservador (Polzer et al., 2012; Kerkhoffs et al., 2012; Petersen et al., 2013; Tiemstra, 2012); no existe cuando se trata de afirmar cual es el tratamiento o la técnica más adecuados según los casos.

Una revisión sistemática llevada a cabo por McGrew (2003) en la que se comparaba el tratamiento con inmovilización con el uso de vendajes y dispositivos ortésicos, concluyó que en el 95% de los casos el tratamiento del esguince del ligamento lateral externo incluía el uso de vendajes y/o dispositivos ortésicos.

La mayoría de los estudios y revisiones sistemáticas no muestran diferencias estadísticamente significativas entre los distintos tipos de tratamiento funcional, basando la elección de las técnicas más recomendables en parámetros, que aunque importantes en el tratamiento, no determinan la verdadera eficacia del mismo como son la presencia de complicaciones cutáneas, la satisfacción del paciente, etc. La mayoría concluyen que en términos funcionales, no existen diferencias estadísticamente significativas entre los distintos tipos de tratamientos (Polzer et al., 2012; Kerkhoffs et al., 2012).

Centrándonos en las técnicas a valorar en la presente revisión; no hemos encontrado ningún artículo en el que el vendaje neuromuscular se utilice como método de tratamiento en el esguince de ligamento lateral externo.

Una técnica de gran aplicación clínica en la actualidad a la hora de tratar el esguince de tobillo como es el vendaje funcional inelástico, tampoco ha sido convenientemente estudiada y, por lo tanto, tampoco disponemos de estudios que validen su eficacia en el tratamiento del esguince de tobillo. Su mecanismo de acción ha sido estudiado. Se ha demostrado que, aunque inicialmente el vendaje está diseñado para reducir el rango de movimiento, su principio de acción no se debe únicamente a las propiedades mecánicas del mismo (Verhagen, 2013).

Los primeros estudios realizados basaban sus hipótesis en que cuanto mayor fuese la restricción mecánica del soporte, mejores serían los resultados funcionales. Sin embargo los estudios llevados a cabo con posterioridad han demostrado que la mayor estabilidad mecánica de los distintos tipos de ortesis en comparación con el vendaje funcional, no se traducen en una mayor eficacia de los mismos (Verhagen et al., 2001; Verhagen et al., 2000). Esto parece ser

debido a que el sistema de soporte actúa más sobre la función neuromuscular dañada que sobre la restricción mecánica del rango de movilidad. El estímulo de los receptores cutáneos proveería de una nueva vía neural alternativa a la propiocepción dañada del ligamento (Verhagen, 2013).

Esta teoría queda reforzada por otros estudios como el llevado a cabo por Rarick et al. (1962), que ya en 1962 realizó un estudio comparando distintos tipos de vendajes y concluyó que gran parte de la fuerza de soporte de las tiras (hasta el 40 %) se pierde tras diez minutos de ejercicio intenso. El estrés producido por el ejercicio, rápidamente afloja los soportes adhesivos, dejando la articulación del tobillo con una protección mecánica limitada.

El resultado del estudio de Rarick et al. (1962) puede justificar en parte el hecho de que en el estudio de Scotece et al. (1992) existan diferencias estadísticamente significativas cuando comparamos el grupo al que se le aplica el vendaje diariamente con cualquiera de los otros dos grupos a estudio (vendaje durante tres días sin ser cambiado y férula de gel). La eficacia mecánica del vendaje será mejor si este es colocado nuevamente cada día que si se mantiene durante tres días.

Otros estudios sostienen que la eficacia del vendaje funcional se debe no solo a sus propiedades mecánicas de restricción del movimiento sino también a otras como la deceleración del movimiento de inversión (principal mecanismo lesivo) (Wilkerson G, 2002), los impulsos aferentes que llegan al SNC a través del estímulo de exteroceptores de pie y tobillo o incluso el efecto placebo (Sawkins et al., 2007).

La función propioceptiva del vendaje funcional podría justificar en parte la teoría de la eficacia del vendaje neuromuscular. Cuando se aplica el vendaje neuromuscular mediante la técnica de ligamento, el objetivo que perseguimos es estimular los mecanorreceptores de la zona lesionada. Las tiras proporcionan información propioceptiva que hará que el cuerpo genere acciones correctoras facilitando la recuperación del ligamento lesionado. Se trata pues de una técnica meramente propiceptiva (Dueñas et al., 2010). Sin

embargo no existen estudios científicos que avalen la teoría anterior. Existen artículos como el de Spanos et al. (2007) que concluye que el vendaje funcional parece mejorar la conciencia de la posición del tobillo en individuos con esguince de tobillo, y así su capacidad propioceptiva cuando es testado en una posición libre de carga. Sin embargo, el único estudio encontrado que utiliza el vendaje neuromuscular lo hace en individuos sanos y concluye que la aplicación de dicho vendaje no parece mejorar la capacidad propioceptiva de los mismos (Halseth et al., 2004).

Briem et al. (2011) llevaron a cabo un estudio para comparar el vendaje funcional con el neuromuscular en términos de prevención del esguince. Para ello sometieron a atletas sin lesión, pero con diferentes condiciones de estabilidad de tobillo previamente valoradas siguiendo una escala validada, a un movimiento brusco de inversión forzada (principal mecanismo lesivo). Valoraron la activación de la musculatura peronea en tres situaciones distintas en todos los individuos que participaron en el estudio: aplicación de vendaje funcional inelástico, aplicación de vendaje neuromuscular (mediante la técnica muscular) y sin vendaje alguno. En cuanto a los resultados concluyeron que la activación de la musculatura peronea era similar cuando el individuo realizaba la prueba con vendaje neuromuscular a cuando la realizaba sin vendaje; sin embargo la diferencia con la activación cuando la realizaba con vendaje funcional no alcanzaba la significación estadística. El pico de activación de la musculatura peronea fue mayor en los individuos con menor estabilidad articular; pero no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre grupos. El hecho de que la activación de la musculatura peronea sea mayor en los individuos con mayor inestabilidad de tobillo, independientemente de la técnica aplicada, y el hecho de que esta suele ser una de las consecuencias más importantes tras un esguince, nos puede hacer pensar en su posible aplicación como medida de prevención secundaria.

También cabe destacar que los estudios analizados en la presente revisión sistemática no utilizan las técnicas funcionales a estudio de manera aislada (Lardenoye et al., 2012; Scotece et al., 1992). La colocación de vendajes u ortesis se asocia a otros tipos de tratamiento entre los que se encuentran los ejercicios propioceptivos (de los que si disponemos evidencia científica de su

efectividad en el tratamiento de los esguinces de tobillo (Ben Moussa Zouita et al., 2013; Hupperets et al., 2009; Van der Wees et al., 2006; Verhagen et al., 2004) y los ejercicios de tonificación de la musculatura periarticular. Habitualmente este protocolo es igual para todos los grupos que se valoran. El hecho de que funcionalmente no existan diferencias entre grupos como en el caso del estudio llevado a cabo por Lardenoye et al. (2012) puede ser debido más al resto de técnicas utilizadas dentro del protocolo de tratamiento que a la propia técnica funcional a estudio.

Hemos encontrado gran cantidad de limitaciones a la hora de realizar la presente revisión sistemática que pasamos a comentar.

La primera de ellas hace referencia a la propia búsqueda bibliográfica ya que, a pesar de las acotaciones en la búsqueda, y del número bastante reducido de artículos que nos proporcionó, en la mayoría de los casos se trataron de artículos que no incluían ninguna de las técnicas a estudio. Esto puede ser debido, sobre todo en el caso del vendaje neuromuscular, a que, en su mayoría se trataba de artículos bastante antiguos y la técnica a estudio es una técnica novedosa.

Otra de las limitaciones es la escasez de evidencia en la literatura. No existe evidencia que compare las técnicas a estudio en la presente revisión sistemática como tratamiento. Sin embargo, son técnicas usadas a diario en la práctica clínica. De esto deducimos que su uso actual se fundamenta más en hallazgos empíricos que no han tenido reflejo en la literatura publicada hasta día de hoy.

Como otra limitación de nuestro estudio también destacamos el hecho de que los protocolos a valorar en los estudios incluidos utilicen un gran número de técnicas, siendo difícil diferenciar cual de ellas tiene un mayor peso en los resultados obtenidos. Para evitarlo, se deberían hacer estudios secuenciados por pares de técnicas con doble o triple cegamiento.

Otra de las posibles razones por las que la búsqueda ha tenido resultados discretos es que en la mayoría de los casos los estudios no describen

claramente la técnica de vendaje que utilizan, siendo muy difícil o imposible su reproducción en la práctica clínica.

De los resultados de esta revisión sistemática no podemos deducir cual de las dos técnicas es mas recomendable a la hora de tratar un esguince de tobillo ya que no disponemos de evidencia científica suficiente.

Sin embargo, los buenos resultados que en la práctica clínica se obtienen con la aplicación de cualquiera de estas dos técnicas (en distintas las distintas fases de evolución de la lesión) hace que, como clínicos no podamos rechazarlas en nuestro día a día, a pesar de la ausencia de ensayos clínicos que avalen los buenos resultados obtenidos en nuestra práctica diaria.

Nuevas líneas de investigación son necesarias para llevar a cabo estudios de calidad, diseñados específicamente para comparar ambas técnicas.

También sería interesante la realización de meta-análisis en red. Este tipo de estudios nos permitirían comparar las técnicas de manera indirecta y obtener resultados sobre su efectividad en el tratamiento.

De este modo conseguiremos que su uso diario pase de ser meramente experimental o empírico a estar basado en evidencia científica.

5. Conclusiones.

Una vez terminada la presente revisión sistemática podemos concluir que la misma no ha sido capaz de responder la pregunta formulada que la inicio. No hemos podido obtener unos resultados claros debido a la escasez o ausencia de literatura para dicha pregunta y por lo tanto seguimos sin poder concluir, de forma segura y basándonos en evidencia científica, cual de las dos técnicas (vendaje funcional o vendaje neuromuscular) es mas efectiva en el tratamiento del esguince agudo de tobillo grado II o III en cuanto a términos de recuperación mas temprana y menor numero de recidivas.

6. Bibliografía.

Aguirre T, Achalandabaso M. Kinesiology tape manual. Aplicaciones prácticas. Primera Edición. San Sebastian: Biocorp; 2009.

Angulo MT, Dobao C. Biomecánica clínica. Biomecánica de los ligamentos. Reduca. 2010;2:49-59.

Ben Moussa Zoutia A, Majdoub O, Ferchichi H, Grandy K, Dziri C, Ben Salah FZ. The effect of 8-weeks proprioceptive exercise program in postural sway and isokinetic strength of ankle sprains of Tunisian athletes. Ann Phys Rehabil Med. 2013;56:634-43.

Briem K, Eythörsdóttir H, Maqnúsdóttir RG, Pálmarsson R; Rúnarsdóttir T, Sveinsson T. Effects of kinesio tape compared with nonelastic sports tape and the untapped ankle during a sudden inversion perturbation in male athletes. J Orthop Sports Phys Ther. 2011;41:328-35.

Calero PA, Cañón GA. Efectos del vendaje neuromuscular: una revisión bibliográfica. Rev. Cienc. Salud. 2012;10:273-84.

Doherty C, Delahunt E, Caulfield B, Hertel J, Ryan J, Bleakley C. The incidence and prevalence of ankle injury: a systematic review and meta-analysis of prospective epidemiological studies. Sports Med. 2014;44:123-40.

Dueñas L, Balasch M, Espí GV. Técnicas y nuevas aplicaciones del vendaje neuromuscular. 1ª Edición. España: Lettera Publicaciones. 2010.

Guyatt GH, Sackett DL, Cook DJ. User's guides to the medical literature. II. How to use an article about therapy or prevention. JAMA. 1993;270:2598-601.

Guyatt GH, Sackett DL, Cook DJ. User's guides to the medical literature. II. How to use an article about therapy or prevention. JAMA. 1993;271:59-63.

Halseth T, McChesney JW, Debeliso M, Vaughn R, Lien J. The effects of kinesio™ taping on proprioception at the ankle. *J Sports Sci Med.* 2004;3:1-7.

Hupperets MD, Verhagen EA, van Mechelen W. Effect of unsupervised home based proprioceptive training on recurrences of ankle sprain: randomised controlled trial. *BMJ* 2009;339:b2684.

Ivins D. Acute ankle sprain: an update. *Am Fam Physician.* 2006;74:1714-20.

Kapandji IA. Cuadernos de fisiología articular; 2, Miembro inferior. 3ª Edición (segunda reimpresión). España: Editorial Masson; 1984.

Kerkhoffs GM, Struijs PA, Marti RK, Assendelft Wj, Blankevoort L, van Dijk CN. Different functional treatment strategies for acute lateral ankle ligamento injuries in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2002;3:CD002938.

Kerkhoffs GM, van den Bekerom M, Elders LA, van Beek PA, Hullegie WA, Bloemers GM et al. Diagnosis treatment and prevention of ankle sprains: an evidence based clinical guideline. *Br J Sports Med.* 2012; 46:854-60.

Kerkhoffs GM, Struijs PA, Marti RK, Assendelft Wj, Blankevoort L, van Dijk CN. WITHDRAWN: Different functional treatment strategies for acute lateral ankle ligamento injuries in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013;3:CD002938.

La Touche R, Escalante K, Martín JA. Actualización en el tratamiento fisioterápico de las lesiones ligamentosas del complejo articular del tobillo. *Fisioterapia* 2006;28:75-86.

Lamb SE, Marsh JL, Hutton JL, Nakash R, Cooke MW, Colaborative Ankle Support Trial (CAST Group). Mechanical supports for acute, severe ankle sprain: a pragmatic, multicentre, randomised controlled trial. *Lancet.* 2009;73:575-81.

Lardenoye S, Theunissen E, Cleffeken B, Brink PR, de Bie RA, Poeze M. The effect of taping versus semi-rigid bracing on patient outcome and satisfaction in ankle sprains: a prospective, randomized controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disord.* 2012;13:81.

Liberati A, Altman DG, Tetzlaff J, Mulrow C, Gotzsche P, Aloannidis JP et al. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate healthcare interventions: explanation and elaboration. *BMJ.* 2009;339:b2700.

Luque, A. Efectividad a corto plazo del vendaje neuromuscular y vendaje funcional en la corrección del retropié pronado y supinado. Tesis Doctoral. 2011.

McGrew CA, Schenk RC. Ankle sprain: 20 clinical pearls. *Musculoskel Med.* 2003;20:34-43.

Medina Porqueres I, Luque Suárez A. Vendajes funcionales en traumatología deportiva (ebook). 2009 Málaga: Canales 7.

Petersen W, Rembitzki IV, Koppenburg AG, Ellermann A, Liebau C, Brüggermann GP et al. Treatment of acute ankle ligament injuries: a systematic review. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2013; 33:1129-41.

Polzer H, Kanz KG, Prall WC, Haasters F, Ockert B, Mutschler W et al. Diagnosis and treatment of acute ankle injuries development of an evidence based algorithm. *Orthop Rev (Pavia).* 2012;4:22-32.

Ramirez E. Kinesio taping – Vendaje neuromuscular. Historia, técnicas y posibles aplicaciones. *Revista de educación física.* 2012;1:15–24.

Rarick GL, Bigley G, Karst R, Malina RM. The measurable support of the ankle joint by conventional methods of taping. *J Bone Joint Surg Am.* 1962;44:1183-90.

Sanhueza R, González J, Vargas C, Silva J, Sanhueza R. Estudio epidemiológico de 5114 pacientes con esguinces atendidos en el servicio de urgencia del Hospital del Trabajador de Santiago. *Rev chil ortop traumatol.* 2003;44:7-15.

Sawkins K, Refshauge K, Kilbreath S, Raymond J. The placebo effect of ankle taping in ankle instability. *Med Sci Sports Exerc.* 2007;39:781-7.

Scotece GG, Gunthrie MR. Comparison of three treatment approaches for grade I and II ankle sprains in active duty soldiers. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1992;15:19-23.

Spanos S, Brunswic M, Billis E. The effect of taping on the proprioception of the ankle in a non-weight bearing position, amongst injured athletes. *The Foot.* 2008;18:25-33.

Stiell IG, Greenberg GH, McKnight RD, Nair RC, Mc Dowell I, Reardon M et al. Decision rules for the use of radiography in acute ankle injuries. Refinement and prospective validation. *JAMA.* 1993;269:1127-32.

Tiemstra JD. Update on acute ankle sprains. *Am Fam Physicians.* 2012;85:1170-6.

Van der Wees PhJ, Lenssen AF, Hendriks HJM, et al. Effectiveness of exercise therapy and manual mobilisation in acute ankle sprain and functional instability: a systematic review. *Aust J Physiother* 2006;52:27–37.

Verhagen EA, Van Mechelen W, De Vente W. The effect of preventive measures on the incidence of ankle sprains. *Clin J Sport Med.* 2000;10:291-6.

Verhagen EA, Van Der Beek AJ, Van Mechelen W. The effect of tape, braces and shoes on ankle range of motion. *Sports Med.* 2001;31:667- 77.

Verhagen E, van der Beek A, Twisk J, 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;32:1385–93.

Verhagen E. How fundamental knowledge aids implementation: ankle sprains as an example. *Acta Med Port*. 2013;26:171-74.

Wilkerson G. Biomechanical and neuromuscular effects of ankle taping and bracing. *J Athl Train*. 2002;37:436-45.

7. Anexos.

Anexo 1. Estrategia de búsqueda en base de datos Pubmed.

Búsqueda realizada el 11/01/2014

Paciente	ankle sprain	13114
	Ankle Joint [Mesh]	10061
	Ankle [Mesh]	6470
	Sprain	15363
	Sprains and Strains [Mesh]	14076
	ankle	47602
	(((ankle sprain) OR "Ankle Joint"[Mesh]) OR "Ankle"[Mesh]) OR sprain) OR ("Sprains and Strains"[Mesh])) OR ankle	60566
	(sprain) OR ankle	60566
Intervención	Kinesio tape	54
	Neuromuscular tape	62
	Kinesio taping	63
	Neuromuscular taping	40
	Kinesiotape	8
	(((kinesio tape) OR neuromuscular tape) OR kinesio taping) OR neuromuscular taping) OR kinesiotape	156
Comparación	tape	15723
	bandages	19389
	"Athletic Tape" [Mesh]	96
	(tape) OR bandages	34548
Outcomes	recovery	320528
	reinjury	400
	sport	189684
	"Sports" [Mesh]	122158
	(((recovery) OR reinjury) OR sport) OR "Sports"[Mesh]	500059
P+I+C+O	((((((((ankle sprain) OR "Ankle Joint"[Mesh]) OR "Ankle"[Mesh]) OR sprain) OR ("Sprains and Strains"[Mesh])) OR ankle)) AND (((((kinesio tape) OR neuromuscular tape) OR kinesio taping) OR neuromuscular taping) OR kinesiotape)) AND ((bandages) OR tape)) AND (((recovery) OR reinjury) OR sport) OR "Sports"[Mesh]	20

	<p>((((((("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 ("sprains and strains"[MeSH Terms] OR ("sprains"[All Fields] AND "strains"[All Fields]) OR "sprains and strains"[All Fields] OR "sprain"[All Fields])) OR "Ankle Joint"[Mesh] OR "Ankle"[Mesh]) OR ("sprains and strains"[MeSH Terms] OR ("sprains"[All Fields] AND "strains"[All Fields]) OR "sprains and strains"[All Fields] OR "sprain"[All Fields])) OR "Sprains and Strains"[Mesh] OR ("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 (((((kinesio[All Fields] AND tape[All Fields]) OR (neuromuscular[All Fields] AND tape[All Fields])) OR (kinesio[All Fields] AND taping[All Fields])) OR (neuromuscular[All Fields] AND taping[All Fields])) OR kinesiotape[All Fields])) AND (("bandages"[MeSH Terms] OR "bandages"[All Fields]) OR tape[All Fields])) AND (((recovery[All Fields] OR reinjury[All Fields]) OR ("sports"[MeSH Terms] OR "sports"[All Fields] OR "sport"[All Fields])) OR "Sports"[Mesh]))</p>	
ECAs	<p>((((((((clinical[Title/Abstract]) AND trial[Title/Abstract]) OR clinical trial[MeSH Terms] OR clinical trial[Publication Type]) OR random*[Title/Abstract]) OR random allocation[MeSH Terms]) OR therapeutic use[MeSH Subheading]))</p>	4126345
PICO + ECAs	<p>((((((((clinical[Title/Abstract]) AND trial[Title/Abstract]) OR clinical trial[MeSH Terms] OR clinical trial[Publication Type]) OR random*[Title/Abstract]) OR random allocation[MeSH Terms]) OR therapeutic use[MeSH Subheading])) AND (((((((((ankle sprain) OR "Ankle Joint"[Mesh]) OR "Ankle"[Mesh]) OR sprain) OR ("Sprains and Strains"[Mesh])) OR ankle)) AND (((((kinesio tape) OR neuromuscular tape) OR kinesio taping) OR neuromuscular taping) OR kinesiotape)) AND ((bandages) OR tape)) AND (((recovery) OR reinjury) OR sport) OR "Sports"[Mesh]))</p>	5

Anexo 2. Tablas.

Tabla 1. Clasificación de los esguinces de tobillo de acuerdo a la estabilidad articular (Fuente: Polzer et al., 2012).

Grado	Hematoma/ Inflamacion Dolor a la palpacion	Test de cajón anterior	Test de inversión forzada de tobillo	Lesión anatómica	
I	Positivo	Negativo	Negativo	Rotura parcial del LPAA	Estable
II	Positivo	Positivo	Negativo	Rotura completa de LPAA Rotura parcial de LPC	Inestable
III	Positivo	Positivo	Positivo	Rotura completa de LPAA Rotura completa de LPC	Inestable

Tabla 2. Tabla de artículos eliminados y las causas de su eliminación.

Causa de la eliminación del artículo	Número de artículos eliminados
No utilizar ninguna de las técnicas a estudio	12
Utilizar tape o vendaje funcional como método preventivo	2
Valorar el efecto de la colocación del vendaje funcional en la propiocepción del tobillo	2
Ser una revisión sistemática	1
Valorar efectos de vendaje neuromuscular en control motor	1
Imposibilidad de acceder al texto completo	1
Utiliza ambas técnicas valorando actividad musculatura peronea	1

Tabla 3. Artículos incluidos en el estudio.

Estudio	Valor escala PEDro	Características de los participantes	Intervención	Resultados/Objetivos
Scotece et al., 1992	4/10	<ul style="list-style-type: none"> Soldados profesionales en activo, estudiantes 184 (175 hombres y 9 mujeres) Edad 17-38 años Esguinces grados I y II 	<ol style="list-style-type: none"> Vendaje funcional mantenido durante tres días. Férula de gel durante tres días Vendaje funcional cambiado diariamente durante tres días <p>Todos los grupos además siguen el mismo protocolo que incluye ejercicios de fortalecimiento y propiocepción.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Todos los grupos se curan. Diferencias estadísticamente significativas entre grupos 1 y 3 ($p < 0.01$) y entre grupos 2 y 3 ($p < 0.00$). El cambio diario del vendaje funcional conlleva una vuelta más temprana a la actividad. Ningun grupo presenta recidivas en el primer mes
Lardenoye et al., 2012	7/10	<ul style="list-style-type: none"> 98 hombres y 39 mujeres) Edad 16- 55 (media de 30) Esguinces grados II y III 	<ol style="list-style-type: none"> Tape durante 4 semanas (reemplazado en ese periodo las veces que hiciera falta) Ortesis semirigida (Air Loc) 4 semanas. <p>Ambos grupos siguieron el mismo protocolo que incluía ejercicios domiciliarios de fortalecimiento y propiocepción.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Satisfacción: significativamente mayor en grupo ortesis semirrigida ($p < 0.05$). Complicaciones: significativamente mayor en tape ($p < 0.0001$) Resultado funcional (Escala de Karlsson): no diferencias entre grupos. Dolor: no diferencias entre grupos. Rango de movimiento: no diferencias entre grupos.

Tabla 4. Comparativa de los resultados en cuanto a variables generales de los estudios incluidos.

	<i>Calidad (PEDro)</i>	<i>Numero de participantes</i>	<i>Sexo (% genero femenino)</i>	<i>Edad de la muestra (media)</i>	<i>grado de esguince</i>	<i>Actividad física</i>
Scotece et al., 1992	4/10	184	39,79%	17 -38	I y II	Si
Lardenoye et al., 2012	7/10	98	4,89%	16-55 (30)	II y III	Desconocido

Tabla 5. Comparativa de los resultados en cuanto a intervención y resultados de los estudios incluidos.

	<i>Intervención 1</i>	<i>Intervención 2</i>	<i>Intervención 3</i>	<i>Duración de la intervención</i>	<i>Variables que valoran</i>	<i>Resultados</i>
Scotece et al., 1992	Vendaje funcional no reemplazado diariamente	Ortesis (férula de gel)	Vendaje funcional reemplazado diariamente	3 días	- Tiempo que transcurre hasta la vuelta a la actividad normal. - Recidivas en un mes	- Menor con intervención 3. - No recidivas en ningún grupo
Lardenoye et al., 2012	Vendaje funcional	Ortesis semirígida (tipo Air Loc)		4 semanas	- Satisfacción del paciente. - Complicaciones cutáneas. - Función articular. - Rango de movimiento articular. - Dolor.	- Mayor en intervención 2. - Mayor en intervención 1. - No diferencias entre grupos. - No diferencias entre grupos. - No diferencias entre grupos.

Anexo 3. Figuras.

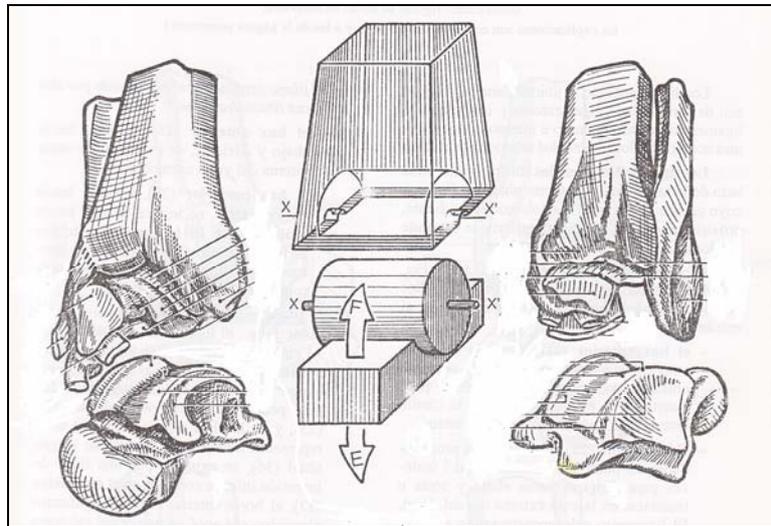


Figura 1. Articulación tibioperoneoastragalina (Fuente: Kapandji, 1984).

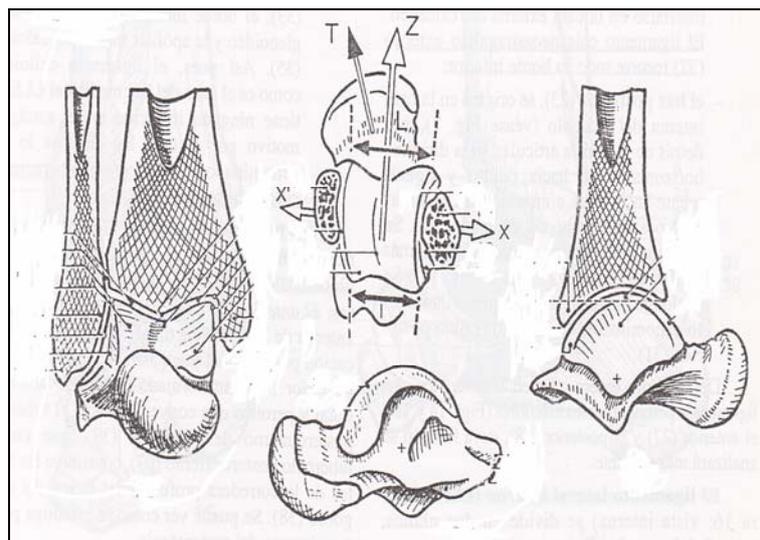


Figura 2. Articulación tibioperoneoastragalina (Fuente: Kapandji, 1984).

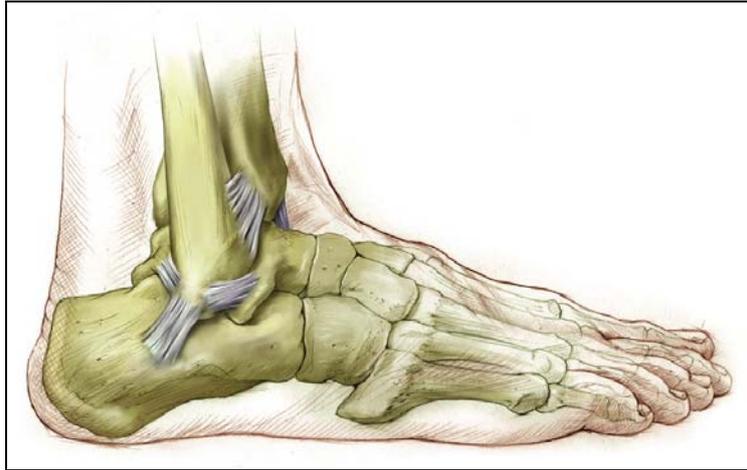


Figura 3. Visión lateral del tobillo y el ligamento lateral externo (Fuente: Ivins, 2006).

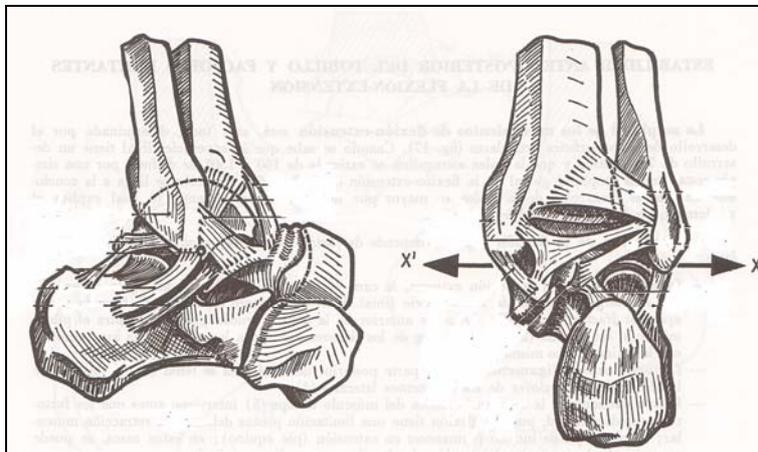


Figura 4. Ligamento lateral externo en visión lateral y posterior (Fuente: Kapandji 1984).

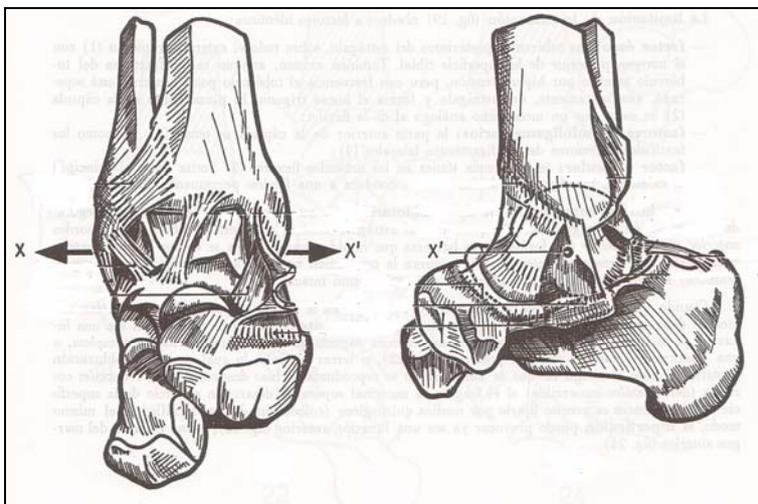


Figura 5. Ligamento lateral interno en visión lateral y posterior (Fuente: Kapandji 1984).

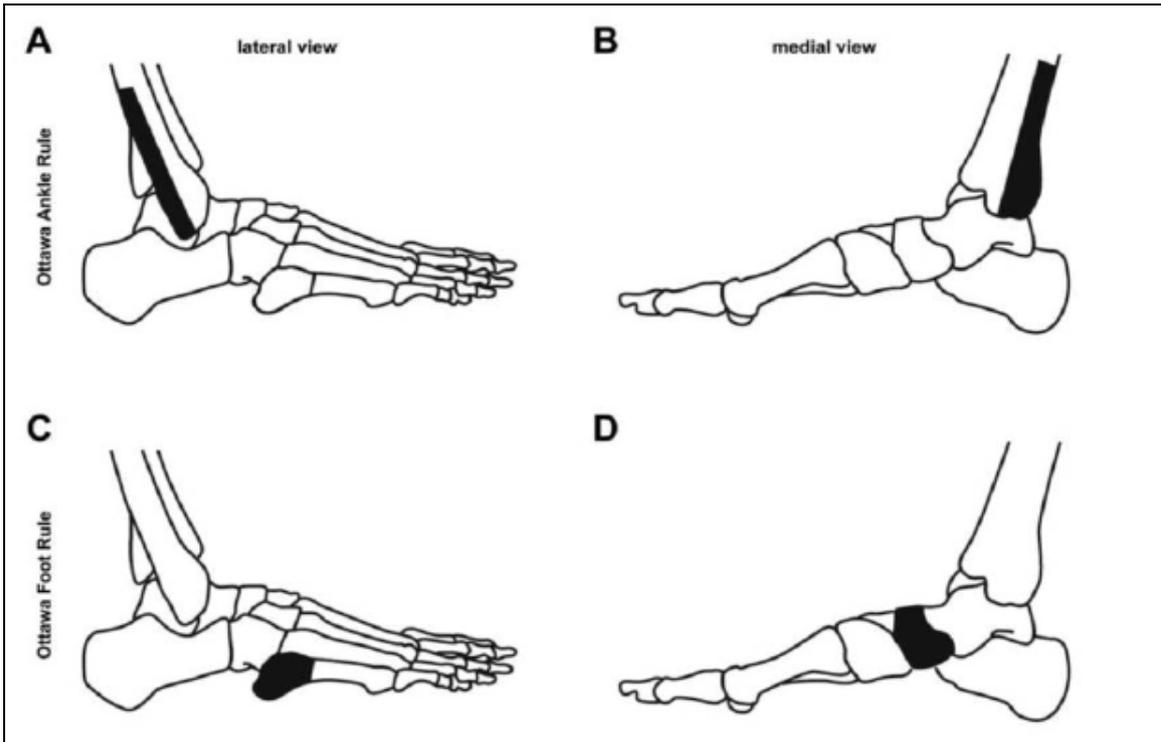


Figura 6. Reglas de Ottawa (Fuente: Polzer et al, 2012).



Figura 7. Prueba del cajón anterior para valorar la integridad del ligamento peroneoastragalino anterior. Si el ligamento está roto el astrágalo se subluxará anteriormente en comparación con el tobillo no afecto (Fuente: Ivins, 2006).

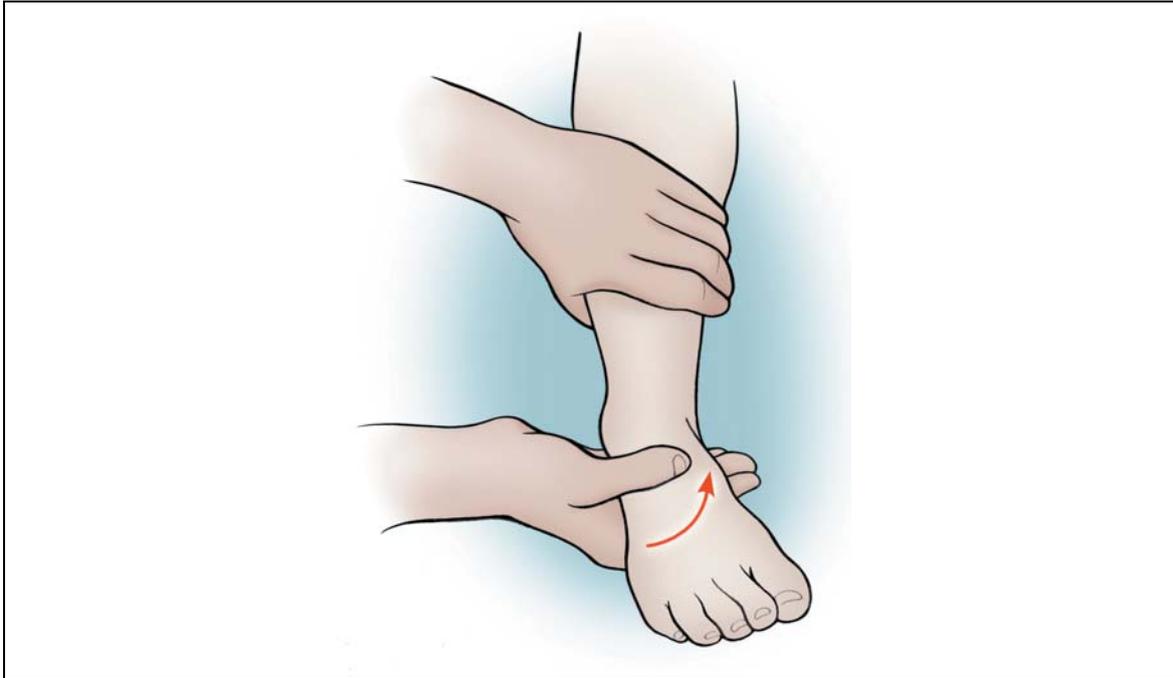


Figura 8. Prueba de inversión forzada de tobillo para valorar la integridad del ligamento peroneocalcáneo (Fuente: Ivins, 2006).

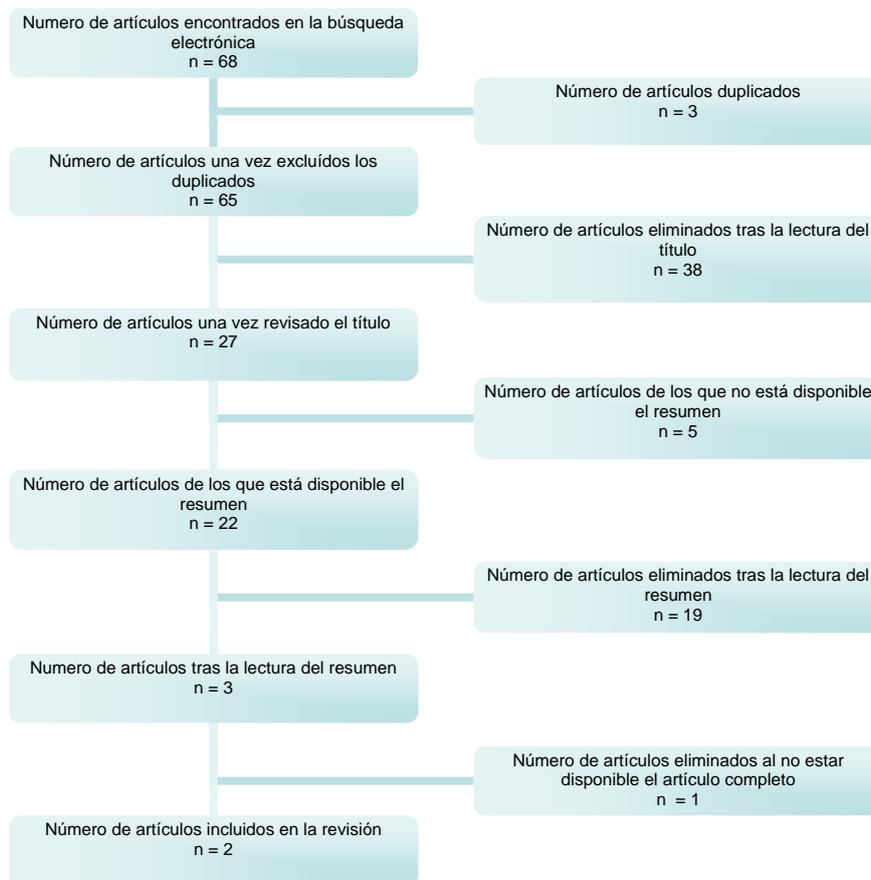


Figura 9. Diagrama de dispersión de los artículos proporcionados por la búsqueda electrónica realizada en Pubmed (1966 a Enero 2014), Web of Knowledge (1966 a Enero 2014), PEDro (1970 a Enero 2014).

Anexo 4. Programa de lectura crítica de CASPe.

PROGRAMA DE LECTURA CRÍTICA CASPe Entendiendo la evidencia sobre la eficacia clínica

11 preguntas para entender un ensayo clínico

Comentarios generales

- Para valorar un ensayo hay que considerar tres grandes epígrafes:

¿Son válidos los resultados del ensayo?

¿Cuáles son los resultados?

¿Pueden ayudarnos estos resultados?

Las 11 preguntas de las siguientes páginas están diseñadas para ayudarte a centrarte en esos aspectos de modo sistemático.

- Las primeras tres preguntas son de eliminación y pueden ser respondidas rápidamente. Si la respuesta a las tres es "sí", entonces vale la pena continuar con las preguntas restantes.
- Hay un cierto grado de solapamiento entre algunas de las preguntas.
- En la mayoría de las preguntas se te pide que respondas "sí", "no" o "no sé".
- En itálica y debajo de las preguntas encontrarás una serie de pistas para contestar a las mismas. Están pensadas para recordarte por qué la pregunta es importante. ¡En los pequeños grupos no suele haber tiempo para responder a todo con detalle!
- Las 11 preguntas están tomadas y modificadas de: Guyatt GH, Sackett DL, Cook DJ, User's guides to the medical literature. II. How to use an article about therapy or prevention. JAMA 1993; 270: 2598-2601 and 271: 59-63

Estos materiales han sido desarrollados por CASP Oxford y adaptados por CASP España (CASPe).*

** CASP (Critical Appraisal Skills Programme: Programa de habilidades en lectura crítica)*

Scotece et al., 1992

A/¿Son válidos los resultados del ensayo?

Preguntas "de eliminación"

<p>1 ¿Se orienta el ensayo a una pregunta claramente definida?</p> <p>Una pregunta debe definirse en términos de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La población de estudio. <i>Si</i> - La intervención realizada. <i>Si</i> - Los resultados considerados. <i>Si</i> 	<p><input checked="" type="radio"/> SÍ NO SÉ NO</p> <p><i>Soldados, espinoce grado I+II</i> <i>Vendaje funcional y ortesis</i> <i>Tiempo de recuperación y reactivos</i></p>
<p>2 ¿Fue aleatoria la asignación de los pacientes a los tratamientos?</p> <p>- ¿Se mantuvo oculta la secuencia de aleatorización?</p>	<p>SÍ NO SÉ <input checked="" type="radio"/> NO</p> <p><i>La asignación fue aleatoria pero no fue oculta.</i> <i>No cegamiento.</i></p>
<p>3 ¿Fueron adecuadamente considerados hasta el final del estudio todos los pacientes que entraron en él?</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿El seguimiento fue completo? - ¿Se interrumpió precozmente el estudio? - ¿Se analizaron los pacientes en el grupo al que fueron aleatoriamente asignados? 	<p><input checked="" type="radio"/> SÍ NO SÉ NO</p> <p><i>Si</i> <i>Si</i> <i>Si</i></p>



Preguntas de detalle

<p>4 ¿Se mantuvieron ciegos al tratamiento los pacientes, los clínicos y el personal del estudio?</p> <p>- Los pacientes. - Los clínicos. - El personal del estudio.</p>	<p>SÍ NO SÉ NO</p> <p>NO NO NO</p>
<p>5 ¿Fueron similares los grupos al comienzo del ensayo?</p> <p>En términos de otros factores que pudieran tener efecto sobre el resultado: edad, sexo, etc.</p>	<p>SÍ NO SÉ NO</p> <p>Si en número de pacientes homogeneizado el resto de variables</p>
<p>6 ¿Al margen de la intervención en estudio los grupos fueron tratados de igual modo?</p>	<p>SÍ NO SÉ NO</p> <p>Salvo AINES por intolerancia</p>

B/ ¿Cuáles son los resultados?

<p>7 ¿Es muy grande el efecto del tratamiento?</p> <p>¿Qué resultados se midieron?</p> <p>vueltas a la actividad residivas.</p>	<p>En la vuelta a la actividad si existe bastante diferencia entre grupos</p>
<p>8 ¿Cuál es la precisión de este efecto?</p> <p>¿Cuáles son sus intervalos de confianza?</p>	<p>NO SÉ No específica IC.</p>

C/¿Pueden ayudarnos estos resultados?

<p>9 ¿Pueden aplicarse estos resultados en tu medio o población local?</p> <p><i>¿Crees que los pacientes incluidos en el ensayo son suficientemente parecidos a tus pacientes?</i></p>	<p>SÍ NO SÉ NO</p> <p><i>Si son pacientes activos y jóvenes. Serían se deportistas. En su mayoría son hombres</i></p>
<p>10 ¿Se tuvieron en cuenta todos los resultados de importancia clínica?</p> <p><i>En caso negativo, ¿en qué afecta eso a la decisión a tomar?</i></p>	<p>SÍ NO SÉ NO</p>
<p>11 ¿Los beneficios a obtener justifican los riesgos y los costes?</p> <p><i>Es improbable que pueda deducirse del ensayo pero, ¿qué piensas tú al respecto?</i></p>	<p><i>En función del grupo a tratar y la necesidad de una pronta recuperación</i></p> <p>SÍ NO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los riesgos → problemas cutáneos • Costes → mayor coste.

Lardenoye et al., 2012

A/¿Son válidos los resultados del ensayo?

Preguntas "de eliminación"

<p>1 ¿Se orienta el ensayo a una pregunta claramente definida?</p> <p><i>Una pregunta debe definirse en términos de:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - La población de estudio. - La intervención realizada. - Los resultados considerados. 	<p><input checked="" type="radio"/> SÍ NO SÉ NO</p> <p>pacientes con esquince grado II o III vendaje y artesis resultados y satisfacción</p>
<p>2 ¿Fue aleatoria la asignación de los pacientes a los tratamientos?</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Se mantuvo oculta la secuencia de aleatorización? 	<p><input checked="" type="radio"/> SÍ NO SÉ NO</p> <p>aleatorización mediante programa informático</p>
<p>3 ¿Fueron adecuadamente considerados hasta el final del estudio todos los pacientes que entraron en él?</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿El seguimiento fue completo? - ¿Se interrumpió precozmente el estudio? - ¿Se analizaron los pacientes en el grupo al que fueron aleatoriamente asignados? 	<p>SÍ NO SÉ <input checked="" type="radio"/> NO</p> <p>No { a corto plazo 17 abandonos a largo plazo 11 abandonos</p> <p>NO</p> <p>NO SÍ</p>

CASPE

Preguntas de detalle

<p>4 ¿Se mantuvieron ciegos al tratamiento los pacientes, los clínicos y el personal del estudio?</p> <p>- Los pacientes. - Los clínicos. - El personal del estudio.</p>	<p>SÍ NO SÉ NO</p> <p><i>Si todos menos el evaluador.</i></p>
<p>5 ¿Fueron similares los grupos al comienzo del ensayo?</p> <p><i>En términos de otros factores que pudieran tener efecto sobre el resultado: edad, sexo, etc.</i></p>	<p>SÍ NO SÉ NO</p>
<p>6 ¿Al margen de la intervención en estudio los grupos fueron tratados de igual modo?</p>	<p>SÍ NO SÉ NO</p> <p><i>Salvo muletas y AINES</i></p>

B/ ¿Cuáles son los resultados?

<p>7 ¿Es muy grande el efecto del tratamiento?</p> <p><i>¿Qué resultados se midieron?</i></p>	<p>NO</p> <p><i>Se miden resultados secundarios.</i></p>
<p>8 ¿Cuál es la precisión de este efecto?</p> <p><i>¿Cuáles son sus intervalos de confianza?</i></p>	<p>IC 95%</p> <p>P < 0,005</p>



C/¿Pueden ayudarnos estos resultados?

<p>9 ¿Pueden aplicarse estos resultados en tu medio o población local?</p> <p><i>¿Crees que los pacientes incluidos en el ensayo son suficientemente parecidos a tus pacientes?</i></p>	<p><input checked="" type="radio"/> SÍ NO SÉ NO</p> <p><i>El estudio se realiza en población general No son deportistas</i></p>
<p>10 ¿Se tuvieron en cuenta todos los resultados de importancia clínica?</p> <p><i>En caso negativo, ¿en qué afecta eso a la decisión a tomar?</i></p>	<p>SÍ <input checked="" type="radio"/> NO SÉ NO</p> <p><i>Si en los que continúan hasta el final del estudio 28 personas abandonan</i></p>
<p>11 ¿Los beneficios a obtener justifican los riesgos y los costes?</p> <p><i>Es improbable que pueda deducirse del ensayo pero, ¿qué piensas tú al respecto?</i></p>	<p>SÍ ?? NO</p>

CASPe

Anexo 5. Escala de PEDro en Español

Escala PEDro-Español

-
- | | |
|---|--|
| 1. Los criterios de elección fueron especificados | no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde: |
| 2. Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos (en un estudio cruzado, los sujetos fueron distribuidos aleatoriamente a medida que recibían los tratamientos) | no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde: |
| 3. La asignación fue oculta | no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde: |
| 4. Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes | no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde: |
| 5. Todos los sujetos fueron cegados | no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde: |
| 6. Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados | no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde: |
| 7. Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados | no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde: |
| 8. Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos | no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde: |
| 9. 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" | no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde: |
| 10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave | no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde: |
| 11. El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave | no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde: |
-

La escala PEDro está basada en la lista Delphi desarrollada por Verhagen y colaboradores en el Departamento de Epidemiología, Universidad de Maastricht (Verhagen AP et al (1998). *The Delphi list: a criteria list for quality assessment of randomised clinical trials for conducting systematic reviews developed by Delphi consensus. Journal of Clinical Epidemiology*, 51(12):1235-41). En su mayor parte, la lista está basada en el consenso de expertos y no en datos empíricos. Dos ítems que no formaban parte de la lista Delphi han sido incluidos en la escala PEDro (ítems 8 y 10). Conforme se obtengan más datos empíricos, será posible "ponderar" los ítems de la escala, de modo que la puntuación en la escala PEDro refleje la importancia de cada ítem individual en la escala.

El propósito de la escala PEDro es ayudar a los usuarios de las bases de datos PEDro a identificar con rapidez cuáles de los ensayos clínicos aleatorios (ej. RCTs o CCTs) pueden tener suficiente validez interna (criterios 2-9) y suficiente información estadística para hacer que sus resultados sean interpretables (criterios 10-11). Un criterio adicional (criterio 1) que se relaciona con la validez externa ("generalizabilidad" o "aplicabilidad" del ensayo) ha sido retenido de forma que la lista Delphi esté completa, pero este criterio no se utilizará para el cálculo de la puntuación de la escala PEDro reportada en el sitio web de PEDro.

La escala PEDro no debería utilizarse como una medida de la "validez" de las conclusiones de un estudio. En especial, avisamos a los usuarios de la escala PEDro que los estudios que muestran efectos de tratamiento significativos y que puntúan alto en la escala PEDro, no necesariamente proporcionan evidencia de que el tratamiento es clínicamente útil. Otras consideraciones adicionales deben hacerse para decidir si el efecto del tratamiento fue lo suficientemente elevado como para ser considerado clínicamente relevante, si sus efectos positivos superan a los negativos y si el tratamiento es costo-efectivo. La escala no debería utilizarse para comparar la "calidad" de ensayos realizados en las diferentes áreas de la terapia, básicamente porque no es posible cumplir con todos los ítems de la escala en algunas áreas de la práctica de la fisioterapia.

Última modificación el 21 de junio de 1999. Traducción al español el 30 de diciembre de 2012

Notas sobre la administración de la escala PEDro:

- Todos los criterios **Los puntos solo se otorgan cuando el criterio se cumple claramente.** Si después de una lectura exhaustiva del estudio no se cumple algún criterio, no se debería otorgar la puntuación para ese criterio.
- Criterio 1 Este criterio se cumple si el artículo describe la fuente de obtención de los sujetos y un listado de los criterios que tienen que cumplir para que puedan ser incluidos en el estudio.
- Criterio 2 Se considera que un estudio ha usado una designación al azar si el artículo aporta que la asignación fue aleatoria. El método preciso de aleatorización no precisa ser especificado. Procedimientos tales como lanzar monedas y tirar los dados deberían ser considerados aleatorios. Procedimientos de asignación cuasi-aleatorios, tales como la asignación por el número de registro del hospital o la fecha de nacimiento, o la alternancia, no cumplen este criterio.
- Criterio 3 *La asignación oculta* (enmascaramiento) significa que la persona que determina si un sujeto es susceptible de ser incluido en un estudio, desconocía a que grupo iba a ser asignado cuando se tomó esta decisión. Se puntúa este criterio incluso si no se aporta que la asignación fue oculta, cuando el artículo aporta que la asignación fue por sobres opacos sellados o que la distribución fue realizada por el encargado de organizar la distribución, quien estaba fuera o aislado del resto del equipo de investigadores.
- Criterio 4 Como mínimo, en estudios de intervenciones terapéuticas, el artículo debe describir al menos una medida de la severidad de la condición tratada y al menos una medida (diferente) del resultado clave al inicio. El evaluador debe asegurarse de que los resultados de los grupos no difieran en la línea base, en una cantidad clínicamente significativa. El criterio se cumple incluso si solo se presentan los datos iniciales de los sujetos que finalizaron el estudio.
- Criterio 4, 7-11 *Los Resultados clave* son aquellos que proporcionan la medida primaria de la eficacia (o ausencia de eficacia) de la terapia. En la mayoría de los estudios, se usa más de una variable como una medida de resultado.
- Criterio 5-7 *Cegado* significa que la persona en cuestión (sujeto, terapeuta o evaluador) no conocía a que grupo había sido asignado el sujeto. Además, los sujetos o terapeutas solo se consideran “cegados” si se puede considerar que no han distinguido entre los tratamientos aplicados a diferentes grupos. En los estudios en los que los resultados clave sean auto administrados (ej. escala visual analógica, diario del dolor), el evaluador es considerado cegado si el sujeto fue cegado.
- Criterio 8 Este criterio solo se cumple si el artículo aporta explícitamente *tanto* el número de sujetos inicialmente asignados a los grupos *como* el número de sujetos de los que se obtuvieron las medidas de resultado clave. En los estudios en los que los resultados se han medido en diferentes momentos en el tiempo, un resultado clave debe haber sido medido en más del 85% de los sujetos en alguno de estos momentos.
- Criterio 9 El análisis por *intención de tratar* significa que, donde los sujetos no recibieron tratamiento (o la condición de control) según fueron asignados, y donde las medidas de los resultados estuvieron disponibles, el análisis se realizó como si los sujetos recibieran el tratamiento (o la condición de control) al que fueron asignados. Este criterio se cumple, incluso si no hay mención de análisis por intención de tratar, si el informe establece explícitamente que todos los sujetos recibieron el tratamiento o la condición de control según fueron asignados.
- Criterio 10 Una comparación estadística *entre grupos* implica la comparación estadística de un grupo con otro. Dependiendo del diseño del estudio, puede implicar la comparación de dos o más tratamientos, o la comparación de un tratamiento con una condición de control. El análisis puede ser una comparación simple de los resultados medidos después del tratamiento administrado, o una comparación del cambio experimentado por un grupo con el cambio del otro grupo (cuando se ha utilizado un análisis factorial de la varianza para analizar los datos, estos últimos son a menudo aportados como una interacción grupo x tiempo). La comparación puede realizarse mediante un contraste de hipótesis (que proporciona un valor “p”, que describe la probabilidad con la que los grupos difieran sólo por el azar) o como una estimación de un tamaño del efecto (por ejemplo, la diferencia en la media o mediana, o una diferencia en las proporciones, o en el número necesario para tratar, o un riesgo relativo o hazard ratio) y su intervalo de confianza.
- Criterio 11 Una *estimación puntual* es una medida del tamaño del efecto del tratamiento. El efecto del tratamiento debe ser descrito como la diferencia en los resultados de los grupos, o como el resultado en (cada uno) de todos los grupos. Las *medidas de la variabilidad* incluyen desviaciones estándar, errores estándar, intervalos de confianza, rango intercuartílicos (u otros rangos de cuantiles), y rangos. Las estimaciones puntuales y/o las medidas de variabilidad deben ser proporcionadas gráficamente (por ejemplo, se pueden presentar desviaciones estándar como barras de error en una figura) siempre que sea necesario para aclarar lo que se está mostrando (por ejemplo, mientras quede claro si las barras de error representan las desviaciones estándar o el error estándar). Cuando los resultados son categóricos, este criterio se cumple si se presenta el número de sujetos en cada categoría para cada grupo.

Anexo 6. Formulario de extracción de datos.

1. Nombre del artículo:

2. Tipo de estudio:

3. Valor escala PEDro:

4. Programa de lectura crítica de CASPe:

5. Participantes:
 - Número
 - Edad (media de edad)
 - Sexo
 - Grado de esguince
 - ¿Deportistas?

6. Intervención:
 - Intervención 1:

 - Intervención 2:

 - Intervención 3:

 - ¿El resto del protocolo es igual para todos los grupos?

 - ¿Cual es?

7. Resultados:
 - Variables que valora:

 - Resultados estadísticos:

Anexo 7. Artículos incluidos en el estudio.

R E S E A R C H S T U D Y

Comparison of Three Treatment Approaches for Grade I and II Ankle Sprains in Active Duty Soldiers

Gaetano C. Scotece, MPT¹
Mark R. Guthrie, PhD²

Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy®
Downloaded from www.jospt.org at on January 19, 2014. For personal use only. No other uses without permission.
Copyright © 1992 Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy®. All rights reserved.

Ankle sprains continue to be one of the most common musculoskeletal injuries (6, 7, 11, 24). The diagnosis of ankle sprains is easily determined; however, subsequent determinations of degree of injury and the treatment protocol have proven more difficult. In this study, a functional-clinical grading system used by Vegso and Harmon for nonoperative management of ankle athletic injuries was utilized (24) to help the authors determine grade of injury.

Difficulty in determining degree of injury and treatment protocol occurs in both civilian and military medical practice. In the military setting, there has been an increased emphasis on soldier readiness and reduction of costs incurred by loss of time from job or school. By improving the efficacy of treatment programs for ankle sprains, increased soldier readiness and decreased costs can be accomplished.

Recent studies have demonstrated that ankle sprain treatment programs consisting of ice, compression, elevation, strapping, Unna boot, gel-o-cast wrapping, plaster cast application, early mobilization, ibuprofen, crutch walking, orthosis, and functional rehabilitation, or any combination of the above, were somewhat effective (2–26). How-

ever, all of these studies dealt with athletes or nonathletes in the civilian populace. There are no studies available that document Grade I or Grade II ankle sprains in the active duty soldier and the special demands encountered by these individuals while in a duty status.

Key Words: ankle sprain, rehabilitation, return to duty

¹ Clinical director, Physical Therapy Specialties, Inc., Tacoma, WA. This study was performed while Gaetano C. Scotece was on active duty as an army physical therapist at Eisenhower Army Medical Center.

² Instructor, Department of Rehabilitation Medicine, University of Washington

The opinions or assertions contained herein are the private views of the author and are not to be construed as official or as reflecting the views of the Department of the Army or the Department of Defense.

To optimize patient care and evaluate present treatment protocols, a study was designed to implement and compare the efficacy of three different treatment programs for acute Grade I and Grade II ankle sprains in active duty soldiers. Efficacy was evaluated in two ways: 1) the treatment's ability to minimize the number of days a soldier with an

ankle sprain was placed on limited duty status and 2) noting whether an ankle injury recurred within a one-month follow-up period from the injury treated in this study. Patients who had a history of chronic ankle injury/pain or an ankle injury that occurred within the six months prior to the injury under study were excluded from the present study.

REVIEW OF LITERATURE

There are many treatment programs in use today for ankle sprains. There appears to be no real consensus on the most effective treatment program (2, 5–11, 13, 17, 22–26).

Cetti advocates nonweight bearing for three weeks for ankle sprains and no participation in sport activities for five weeks after injury. Other studies advocate ice, compression, crutches, strapping, gel cast, plaster cast, ROM exercises, and a nonsteroidal anti-inflammatory drug (NSAID) (1, 5–13, 16–18, 25). Paris et al used a neuroprobe and standard physical modalities to treat Grade II ankle sprains, with a mean treatment time of 17 days. Treatment effectiveness is usually measured by the amount of time it takes for return to full activity and can range from three days to one month.

DeCarlo et al (4), Trapp et al (23), and Nitz et al (16) contend that muscle reeducation and proprioceptive training are very important in the rehabilitation of the ankle joint. Trapp et al (23) and DeCarlo et al (4) demonstrated a reduction in the number of recurrent ankle sprains through the use of coordination/proprioceptive training. Walsh and Blackburn (25) demonstrated that heel cord stretching was an integral part of ankle rehabilitation.

There is difficulty in comparing the effectiveness of different treatment combinations because the authors' criteria for success are varied and populations studied are different. Studies by Brand et al (1) and MacCartee (12) dealt with separate parts of the military population. Brand et al evaluated ankle instability in young healthy naval midshipman, whereas MacCartee reported on Grade II and III ankle sprains in a general military population that included spouses and children.

Just as there are differences in treatment protocols, authors' criteria, and populations studied, there are different recommendations for the use of X-rays as an evaluation tool in assessing ankle injuries.

Soboroff et al (20), Sujitkumar et al (21), Brand et al (1), and Montague et al (14) discuss the need for radiographs in the clinical assess-

ment of ankle sprains. Sujitkumar et al (21) demonstrated a high incidence of fractures among ankle injuries of individuals who had severe pain and were unable to bear weight. They also asserted that edema alone was not an indication of fracture and that guidelines could be formulated for the rational and consistent use of X-rays. On the other hand, Montague et al (14) found that measurable ankle swelling, bruising, and advanced patient age were constant features of ankle fractures and could be used as indicators for ordering X-rays. Studies by Soboroff et al (20)

modalities or use of these modalities in conjunction with strapping/gel-cast wraps. Practically, treatment selection depends on past clinical experience and patient preference rather than on clinical research.

The purposes of this study were to quantify the effectiveness of three distinct treatment protocols in terms of patients' pain relief and return to full-duty status and to identify which treatment procedure was the most effective in treating Grade I and Grade II ankle sprains. Comparisons of supply, cost, and manpower requirements are included.

MATERIALS AND METHODS

One hundred eighty-four healthy soldiers reporting for care to an outpatient clinic with a diagnosis of acute (occurring within the previous 24 hours) Grade I or Grade II ankle sprain were used in this study. The subjects (175 male, 9 female) ranged in age from 17–38 years. Anyone with a history of a recent ankle injury within the six months prior to the acute injury or a history of recurrent ankle pain/injuries was excluded from the study. All participants signed a consent form approved by the Clinical Investigations Committee.

Parameters used to identify the patients' grade of injury have been described in previous literature (5). Demographic data included medical history, time of injury, military unit, type of job, degree of symptoms, previous episodes of injury and treatment, and current medications. All subjects received 650 mg of CAMA four times a day for five days on entrance into the study. Eleven patients reported gastrointestinal intolerance to this medication and were treated instead with two Ecotrin tablets four times a day. One patient was unable to tolerate nonsteroidal medication due to peptic ulcer disease and was treated with Tylenol for pain. All patients were initially evaluated by an

Treatment effectiveness is usually measured by the amount of time it takes for return to full activity and can range from three days to one month.

and Brand et al (1) show the effectiveness of radiographs in adequately evaluating and treating ankles for instability.

While different authors contend that certain ankle sprain treatment programs are better than others, these opinions have not been proven. No studies to date compare athletic tape strapping to gel-o-cast bandage (Belerdorf Inc., Bedford Plaza, Norwalk, CT, 06856-5529). Many studies have shown the effectiveness of individual modalities, such as ice baths, weight bearing to tolerance, proprioception exercises, strengthening exercises with rubber tubing, and gastrocnemius and soleus muscle stretching in the treatment of ankle sprains, but none examine combinations of the above

emergency room physician or a troop medical clinic physician's assistant (62 of the patients were not given any anti-inflammatory medication at initial presentation) and were then referred to the physical therapist for further evaluation and treatment within 24 hours after sustaining their injury.

All patients who qualified were assessed using the form shown in Appendix A. The initial exam consisted of evaluating passive range of motion, active range of motion, gait, ligament laxity, nerve/artery/vein/lymph (NAVL), edema, ecchymosis, level of pain, and X-rays.

Edema was evaluated by using a figure-of-eight measurement around both the involved and noninvolved ankle. These measurements were compared in order to evaluate initial and predischarged degree of ankle edema.

The figure-of-eight measurement was accomplished by using a locally purchased cloth tape measure. The patient's ankles were measured while the patient was sitting on the side of an examining table. The end of the tape was placed over the navicular and held firm.

Then the tape was wrapped down and around the first cuneiform under the foot, back up the distal lateral aspect of the cuboid, back over the navicular, then around the medial malleolus, back behind the ankle, and back across the lateral malleolus to the navicular.

Pain was indicated by the patient on a scale of 0–10, 10 being the most severe and 0 being no pain at all. Patients were instructed to record their pain level every morning at the same time until they were pain-free. Once the patient was pain-free and there was no difference in ankle figure-of-eight measurements, the patient was considered for discharge to a home program.

Each patient was randomly assigned to one of three treatment groups. The treatment groups were:

1) strapping with athletic tape for three days (not removed for 72 hours) 2) application of gel cast for three days, and 3) daily strapping for three days (strapping changed daily). For each treatment group on the day of treatment, the protocol also included the following sequence of procedures: a) ice bath for 5 min, b) a walk on the involved ankle until sensation returned—repeated three times, c) use of a balance board—bearing as much weight as possible on involved ankle—for 5 min, d) achilles tendon/soleus muscle stretching exercises, e) resistive ankle exercises using rubber tubing, and f)

Any of the three protocols resulted in return to full duty in 13 days or less.

either a closed basket weave strap or gel cast wrap. All patients were treated with partial weight bearing/crutch ambulation and a profile exempting them from marching and any physical training for the first three days.

Crutches, ice baths, and strapping or wrapping were discontinued after three days. For symptomatic patients (antalgic gait and/or a pain level of 6 or better), the assigned protocol was extended another three days.

Subjects were then progressed to a home program of resistive ankle exercises, NSAID, physical exercise at their own pace, distance and repetition, achilles tendon/soleus muscle stretching until they could run figure-of-eight's (5 yds), and cariocas without pain.

RESULTS

First, an overall 3×3 chi square analysis of all the data was done.

This resulted in a $p < 0.01$ (which actually came out to 0.001), meaning there was less than a one percent chance that the observed cell frequencies would have occurred purely by chance.

With the significant overall test, chi square analyses of the three treatments were conducted, two at a time. All Grade I and II data were included. Analyses of Grade I data only was also done, with nearly identical results. The results of combined data are indicated in Table 1. Cross comparison among all three groups showed no difference in the achievement of healing; all patients were healed.

However, in a comparison of healing rate, Table 1 showed a significance of $p < 0.011$ when Group 1 was compared to Group 3. A comparison of Group 1 with Group 2 showed no significance, while comparison of Group 2 and Group 3 again showed a significance of $p < 0.000$. With this data, it is obvious that Treatment 3 (strapping changed daily) got subjects back to duty sooner than either Treatment 2 (gel cast) or Treatment 1 (strapping not removed for 72 hours).

DISCUSSION

The findings of this study (Table 2) reveal that the treatment protocol used in Group 3 returned 60 percent of the group back to full duty in three days or less. Although only 17 subjects had Grade II ankle sprains, any of the three protocols resulted in return to full duty in 13 days or less. When compared with current literature that reports healing times of up to 17 days before a return to full

Test	Chi ² Value	Probability
Treatments 1 and 2	2.302	0.03
Treatments 1 and 3	9.067	0.01
Treatments 2 and 3	17.604	0.00

TABLE 1: The results of the three 2×3 chi square analyses—two treatments at a time.

RESEARCH STUDY

Treatment Groups		RTD 3 Days	RTD 13 Days	RTD 21 Days	
1. 3-Day strap protocol	Grade I	24	24	6	= 60
	Grade II	0	6	0	+
2. 3-Day gel cast protocol	Grade I	20	27	12	= 64
	Grade II	0	5	0	+
3. Daily strap protocol	Grade I	36	18	0	= 16
	Grade II	0	6	0	
Total		80	+ 86	+ 18	= 184

TABLE 2: Number of soldiers returned to duty (RTD) at 3, 13, and 21 days.

activity, this represents a superior result.

The comparison of treatment Groups 1 and 2 showed no real significance in treatment efficacy, suggesting that either protocol would be just as effective. However, the authors feel that this result was due to the limited number of subjects and that the significance would manifest itself with a larger study population. Table 2 suggests a trend of increased efficacy with Group 1 rather than Group 2.

Of the three treatment protocols, the treatment protocol for Group 1 was the least costly. It showed a 40 percent return to duty in three days. Since the population of this study consisted mostly of soldiers of student status, every lost day is considered costly and an effective treatment that does not require daily visits to the clinic was considered greatly preferable.

No recurrence of injuries was found at follow-up one month after return to duty for all subjects. This was probably due to the proprioceptive and range of motion training given each patient, but further investigation, including an untreated group, is required.

SUMMARY

Based upon the experimental findings, but within the limitations of study, it was concluded that a treatment protocol of daily ankle strapping plus standard physical therapy modalities/exercise was more effective than a single ankle strapping and a gel-O-cast wrap, each accom-

panied by modalities/exercise procedures, for the management of Grade I and Grade II ankle sprains in young, active-duty soldiers or athletes. The daily strapping protocol is recommended as the treatment of choice for acute ankle sprains.

JOSP1

ACKNOWLEDGEMENTS

I thank Paul Ancil; Richard Sherman, PhD; David Greathouse, PhD; and Ms. Jeanette Leardi for their help and the Dwight David Eisenhower Army Medical Center physical therapy staff and Department of Clinical Investigations for their support.

REFERENCES

1. Brand RL, Black HM, Cox JS: The natural history of inadequate treated ankle sprain. *Am J Sports Med* 5:248-249, 1976
2. Cetti R: Conservative treatment of injury to the fibular ligaments of the ankle. *Br J Sports Med* 16:47-52, 1982
3. Cox JS: Surgical and nonsurgical treatment of acute ankle sprains. *Clin Orthop* 198:118-126, 1985
4. DeCarlo MS, Talbot RW: Evaluation of ankle joint proprioception following injection of the anterior talofibular ligament. *J Orthop Sports Phys Ther* 8:70-76, 1986
5. Garrick JG: The frequency of injury and epidemiology of ankle sprains. *Am J Sports Med* 5:241-242, 1977
6. Goldman L: The injured ankle. *Nurse Pract Sept* Oct: 51-55, 1981
7. Kay DB: The sprained ankle: Current therapy. *Foot Ankle* 6(1):22-28, 1985
8. Lester AA: Management of sprained ankles: A double blind study. *Practitioner* 225:935-936, 1981
9. Linde I, Hvass I, Jurgensen LL, Madsen I: Early mobilizing treatment in lateral

ankle sprains. Course and risk factors for chronic painful or function-limiting ankle. *Scand J Rehabil Med* 18(1):17-21, 1986

10. Linde I, Hvass I, Jurgensen LL, Madsen I: Compression bandage in the treatment of ankle sprains. A comparative prospective study. *Scand J Rehabil Med* 16(4):177-179, 1984
11. Lynch JK, Jokl P: Regular review: Sports injuries. *Ann Sports Med* 2(1):9-10, 1984
12. MacCartee CC: Taping treatment of severe inversion sprains of the ankle. *Am J Sports Med* 5(6):246-247, 1977
13. McLatchie Gr, Allister C, Maccowen C, et al: Variable schedules of ibuprofen for ankle sprains. *Br J Sports Med* 19(4):203-206, 1985
14. Montague AP, McQuillan RF: Clinical assessment of apparently sprained ankle and detection of fracture. *Injury* 16(8):545-546, 1985
15. Myburgh KJ, Vaughan CL, Isaacs SK: The effects of ankle guards and taping on joint motion before, during, and after a squash match. *Am J Sports Med* 12(6):441-446, 1984
16. Nitz AJ, Dobner JJ, Kersey D: Nerve injury and Grades II and III ankle sprains. *Am J Sports Med* 13(3):177-182, 1985
17. Paris DL, Baynes I, Gucker B: Effects of neuroprobe in the treatment of second degree inversion sprains. *Phys Ther* 63(1):35-40
18. Pointer J: Using an unna's boot in treating ligamentous injuries. *West J Med* 139(2):257-258, 1985
19. Sando B: Injuries to the ankle. *Aust Fam Phys* 13:581-584, 1984
20. Soboroff SI, Pappius M, Komaroff AL: Benefits, risks, and costs of alternative approaches to the evaluation and treatment of severe ankle sprains. *Clin Orthop* 183:160-168, 1984
21. Sujitkmur P, Hadfield JM, Yates DW: Sprain or fracture? An analysis of 2000 ankle injuries. *Arch Emerg Med* 3(2):101-106, 1986
22. Trapp H, Ekstrand I, Gilquist J: Factors affecting stabilometry recordings of single limb stance. *Am J Sports Med* 12(3):185-188, 1984
23. Trapp H, Askling C, Gilquist J: Prevention of ankle sprains. *Am J Sports Med* 13(4):259-262, 1985
24. Vegso J, Harmon L: Nonoperative management of athletic ankle injuries. *Clin Sports Med* 1(1):85-98, 1982
25. Walsh WM, Blackburn T: Prevention of ankle sprains. *Am J Sports Med* 5(6):243-245, 1977
26. Walker GC: Ankle injuries in the athlete. *Primary Care* 11(1):101-108, 1984

Journal of Orthopedic & Sports Physical Therapy®
Downloaded from www.jospt.org at on January 19, 2014. For personal use only. No other uses without permission.
Copyright © 1992. Journal of Orthopedic & Sports Physical Therapy®. All rights reserved.

DATA COLLECTION SHEET

NAME _____ DATE _____
 SSN _____ MOS _____ UNIT _____
 HX _____

INITIAL EXAM _____ DX _____
 EDEMA/FIG. 8 R L _____ POINT OF TENDERNESS _____
 DATE of INJURY _____
 FLEX EXT IV EV _____
 AROM _____ X RAY _____
 PROM _____ ECCHYMOSIS _____
 LAXITY _____ DRAWS SIGN _____
 GAIT _____ NAVI _____

DAY 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16

EDEMA _____
 CRUTCH _____
 WALK _____
 PAIN _____
 RUN _____
 PAIN _____
 S/G _____
 ICE _____
 TEND _____
 PROF _____
 ECCHY _____
 ROM _____
 PAIN _____
 RTD _____
 CLASS _____

PAIN LEVEL MOST SEVERE _____ NONE _____
 10 / 9 / 8 / 7 / 6 / 5 / 4 / 3 / 2 / 1 / 0
 10 BEING THE PAIN LEVEL AT THE TIME OF INITIAL EVALUATION, IF THE PAIN INCREASES AFTERWARDS IT WILL BE NOTED AS +10

TREATMENT PLANS 1. 3 DAY STRAP _____
 2. 3 DAY GEL CAST _____
 3. DAILY STRAP x3 _____

Appendix A. Subject assessment form.

Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy®
 Downloaded from www.jospt.org at on January 19, 2014. For personal use only. No other uses without permission.
 Copyright © 1992. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy®. All rights reserved.

RESEARCH ARTICLE

Open Access

The effect of taping versus semi-rigid bracing on patient outcome and satisfaction in ankle sprains: a prospective, randomized controlled trial

Sacha Lardenoye¹, Ed Theunissen¹, Berry Cleffken^{1,3}, Peter RG Brink¹, Rob A de Bie² and Martijn Poeze^{1*}

Abstract

Background: Functional treatment is a widely used and generally accepted treatment for ankle sprain. A meta-analysis comparing the different functional treatment options could not make definitive conclusions regarding the effectiveness, and until now, little was known about patient satisfaction in relation to the outcome.

Methods: Patients with acute ankle sprain received rest, ice, compression and elevation with an compressive bandage at the emergency department. After 5-7 days, 100 patients with grade II and III sprains were randomized into two groups: one group was treated with tape and the other with a semi-rigid ankle brace, both for 4 weeks. Post-injury physical and proprioceptive training was standardized. As primary outcome parameter patient satisfaction and skin complications were evaluated using a predefined questionnaire and numeric rating scale. As secondary outcome parameter the ankle joint function was assessed using the Karlsson scoring scale and range of motion.

Results: Patient-reported comfort and satisfaction during treatment with a semi-rigid brace was significantly increased. The rate of skin complication in this group was significantly lower compared to the tape group (14.6% versus 59.1%, $P < 0.0001$). Functional outcome of the ankle joint was similar between the two treatment groups, as well as reported pain.

Conclusion: Treatment of acute ankle sprain with semi-rigid brace leads to significantly higher patient comfort and satisfaction, both with similar good outcome.

Background

Acute ankle sprain is one of the most common musculoskeletal injuries, accounting for an estimated 600,000 persons per year in the Netherlands [1]. Fifty percent of these injuries arise in sports and in seventy-five percent the cause is an inversion trauma [1]. Recent research showed that, in the Netherlands, the mean total cost (direct and indirect) of one ankle sprain was about €360 [2] giving an annual cost of approximately €100 million in the Netherlands alone. In the United States ankle sprains occur in an estimated 23,000 people per day which equals about 8.4 million people per year [3].

Functional treatment (meaning non-operative and non-immobilizing therapy) is a commonly accepted treatment

of ankle sprains. Functional treatment includes a wide variety of options. The most common functional treatment methods used in the Netherlands are taping or bracing which have superior functional results compared to plaster immobilization and elastic bandage [4,5]. A meta-analysis comparing the different functional treatment options (which included elastic bandage, tape, semi rigid ankle support, and lace up ankle support) could not make definitive conclusions, because diversity of outcome results prohibited pooling of different studies [5-7]. In addition, tape treatment resulted in significantly more complications, the majority being skin irritations, when compared with treatment with an elastic bandage [5,8]. Recent reviews indicated identical conclusions regarding functional treatment of ankle sprains [9,10].

Therefore, several questions remain to be answered with regard to the patient satisfaction during the functional treatment of acute ankle sprain. The hypothesis

* Correspondence: m.poeze@mumc.nl

¹Department of Surgery, Division of Traumasurgery, Maastricht University Medical Center-, P Debyelaan 25, 6202 AZ Maastricht, The Netherlands
Full list of author information is available at the end of the article



tested in this study is that the treatment of lateral ankle sprain with a semi-rigid brace leads to less local complications [allergic contact dermatitis, bullae, and skin pressure abnormalities] and more patient satisfaction than treatment with tape. Reduction in complications will improve patient satisfaction with the treatment method and this will improve functional outcome by enhancing compliance with the treatment method used. The aim of this study was to determine the effect of treatment with tape compared to treatment with brace on patient outcome and satisfaction in ankle sprains.

Methods

Study design

Prospective, randomized controlled trial conducted in a trauma out patient clinic from February 2008 till July 2009. The Institutional Review Board of the Maastricht University Medical Center (MEC072094/NL20031.068.07) approved this study. Written informed consent was obtained from each patient.

Inclusion/exclusion criteria

Patients were included if they sustained a grade II or III ankle sprain (significant damage to lateral ligaments defined by the presence of a lateral hematoma and tenderness at the anterior lateral ligament without (grade II) or with anterior drawer instability (grade III) as assessed by a supervised resident or by the treating physician when presented in the outpatient clinic within 5-7 days. Grade I ankle sprain was determined as the absence of a hematoma and tenderness at the anterior lateral ligament. Patients with the presence of a lateral hematoma and tenderness at the anterior lateral ligament without instability were defined as grade II) as patient with lateral hematoma, tenderness and instability were defined as grade III [3]. The study excluded patients undergoing preventive treatment of recurrent ankle sprains. The specificity and sensitivity of delayed physical examination for the presence of absence of a lateral ankle ligament rupture are 84% and 96%, respectively. A positive anterior drawer test in combination with pain on palpation on the ATFL and hematoma discoloration has a sensitivity of 100% and specificity of 77% [11]. Patients were excluded if they had a fracture, if their age was under 16 or over 55 years; if they had experienced a previous ankle sprain or fracture; if they sustained swelling that made treatment with tape impossible, were mentally disabled or were unwilling to participate in the study.

Randomization and treatment

Patients with an inversion trauma were physically examined by a physician assistant or junior resident at the

emergency department. A fracture was excluded, following the Ottawa Ankle Rules [12,13]. In case of a sprain, initial treatment consisted of a compressive bandage together with a standard advice (rest, ice, compression, and elevation). Pain medication and crutches were not standardized. Patients revisited the outpatient clinic within 5-7 days after the trauma. At that time, a supervised resident or treating physician reassessed the ankle. After informed consent, patients with a grade II/III lateral ankle sprain were randomized into two equal groups. An independent research assistant performed a concealed permuted block randomization using a computer-generated randomization schedule with a random block size. Treating physicians and patients were blinded to the randomization process. One group was treated with tape (Coumans-bandage) and the other with a semi-rigid brace (AirLoc[®] Bauerfeind, Zeulenroda, Germany), both for 4 weeks. The tape was re-applied in the outpatient clinic at least once after two weeks or when patients indicated that stability was lost from the tape or for hygiene purposes or skin related problems. Taping was performed by a select group of experienced and skilled healthcare professionals of the outpatient clinic. The tape consists of three layers. The first layer is a latex free, adhesive, bandage to protect the skin. The second layer consists of 2.5 cm non-elastic strapping tape (Leukotape, Beiersdorff) used for support. The third layer consists of elastoplasts 6 cm broad, elastic used for fixation of the second layer [14]. The ankle semi-rigid ankle brace used has contoured plastic shells that are held in place with hook and loop fasteners that can be adjusted individually. This ankle support (medial and lateral side of the ankle) has air cushions that inflate to stabilize the ankle's lateral ligaments preventing them from twisting.

Supervised proprioceptive exercises were given in both groups, starting one week after trauma. Verbal and written instructions for daily home exercises, focused on proprioceptive, range of motion training and strength exercises, were given by the attending nurse. During follow up additional instructions could be given. Follow up took place at week 3, 5, 9 and 13 post injury which was indicated in the study as week 2, 4, 8, and 12 after start of the study treatment.

Outcome

As primary outcome parameter patient satisfaction was assessed by verbal rating scale: poor (5), moderate (4), sufficient (3), good (2) and excellent (1) both at 2 and 4 weeks after start of the study treatment. In addition, the ankle joint function was assessed using the validated Karlsson scoring scale [15] and range of motion at 2, 4, 8 and 12 weeks after start of the study treatment. An anterior drawer test was used to assess the stability of

the anterior talofibular ligament and compared to the uninjured ankle. The Karlsson scoring scale (Table 1) consists of eight categories with a total of 90 points, assessing pain, swelling, instability, stiffness, stair climbing, running, work activities and support. Also, the level of pain was evaluated using a 5 point pain scale: no pain (1) mild pain (2) moderate pain (3) severe pain (4) overwhelming pain/worst ever (5). The same 5-point Likert scale was used to assess patient-reported hygiene. Complications of the treatment were registered as allergic contact dermatitis, bullae and/or skin pressure abnormalities requiring local skin treatment or cessation of the treatment.

The range of motion of the ankle joint covers the movement between maximum dorsal and maximum plantar flexion. The foot was placed in the neutral position, using

the Neutral-0-method. The goniometer was aligned along metatarsal I with the border of the instrument just proximal to the head of the metatarsal to ensure comparable placement at each visit, then ROM was measured using an electronic goniometer (Hoggan Health Ind, West Jordan, UT, USA).

Sample size

The minimum sample size is calculated for 90% power of testing and a 5% level of significance ($\alpha=0.05$, $\beta=0.10$) a minimum of 36 patients per group is required for this study. With a 20% drop-out and lost-to-follow up rate a minimum total number of 87 patients should be included in the study with complete follow-up to demonstrate an improved patient satisfaction of 15% (baseline values 2.6 (SD 0.5) (from pilot study (data not shown) compared to an expected value of 2.2 (SD 0.5) in the group of 72 patients with complete data. Other parameters used to confirm the adequacy of the sample size was the Karlsson score that was expected to increase from 35 (SD 15) during tape treatment to 50 (SD 20) in the brace group (number needed with complete data to include 2x 24 patients).

Statistics

Data were analyzed with SPSS version 16.0 (Statistics Package for the Social Sciences, SPSS Inc. Chicago, Illinois 60606). Data from the demographic data collection and the outcome parameters was cleaned blindly from the treatment data. Missing data of individual patients were replaced by the mean of the series of the allocated treatment group. Data were presented as mean scores with 95% confidence intervals. The analysis of this study was performed according to the intention-to-treat principle. Analysis of functional outcome and patient satisfaction was assessed using repeated-measures analysis of variance with correction of the degrees of freedom using the Greenhouse-Geisser estimates of sphericity when Mauchly's test indicated that the assumption of sphericity had been violated using the parameter time as the within-group factor and treatment as the between-group factor. Group comparisons at the different time points were only performed when the overall repeated-measures tests were statistically significant. Bonferroni correction for multiple testing was performed with adjustment of the multiple testing. Sensitivity analysis for missing data was performed to verify overall repeated-measures outcomes. All scores were tested for normality using the Kolmogorov-Smirnov test. Parametric variables were compared using the Student's *t*-test, while non-parametric and ordinal variables were compared using the Mann-Whitney U statistic. Nominal variables were compared across independent groups using the chi-squared test or Fisher's exact test. Homogeneity of variance was assessed using Levene's

Table 1 Karlsson scoring scale

Category	degree	Score
Pain	None	20
	During exercise	15
	Walking on uneven surface	10
	Walking on even surface	5
	Constant	0
Swelling	None	10
	After exercise	5
	Constant	0
Instability (giving way)	None	15
	Walking on uneven ground	10
	Walking on even ground	5
	Constant using support	0
Stiffness	None	5
	Moderate (morning, exercise)	2
	Constant	0
Stair Climbing	No problems	10
	Impaired	5
	Impossible	0
Running	No problems	10
	Impaired	5
	Impossible	0
Work activities	Same as before injury	15
	Same work, less sports	10
	Lighther work, no sports	5
	Severely impaired work, decreased leisure activities	0
Support	None	5
	Ankle support during exercise	2
	Ankle support during daily activities	0
Total		90

test. No post-hoc analyses were performed. Level of significance was set at $P < 0.05$.

Results

General demographics

In total 100 patients were included in the study and randomized after initial treatment and screening (Figure 1). Two patients were considered non-eligible after randomization: both patients had a fracture at control X-ray and fulfilled exclusion criteria. The results regarding primary outcome (patient satisfaction, complications and pain) were completed for 81 (83%) patients (nine patients in the tape group and 8 patients in the brace group were lost from follow-up). The results regarding secondary outcome (ankle function) were completed for 70 (71%) patients.

Patients' age and gender were similar between the two groups. In total 38% of patients sustained the ankle sprain due to sport related activities, which was distributed

similarly between the two treatment groups (tape: 19/49 versus 18/49, $p = 0.8$) (Table 2). The number of positive anterior drawer test of the injured ankle compared to the uninjured ankle was similar prior the start of the treatment (1/49 versus 2/49 in the tape group versus semi-rigid brace group, respectively, $p = 0.2$).

Patient satisfaction and treatment complications

Repeated-measures analysis of variance revealed there was a significant interaction effect for the parameter satisfaction (Wilks' Lambda 0.9; $F 12.9$; partial eta squared 0.052; $P_{T \times G} < 0.0001$). Posthoc testing revealed that during the 4 week treatment period patient satisfaction was significantly higher in the patient group treatment with a brace at 3 and 5 weeks ($P < 0.05$; Figure 2). While satisfaction in the tape treatment significantly decreased from week 1 till week 5 ($P < 0.05$), the patient rated satisfaction improved significantly in the patients treated with a brace comparing week 3 with the start of the treatment.

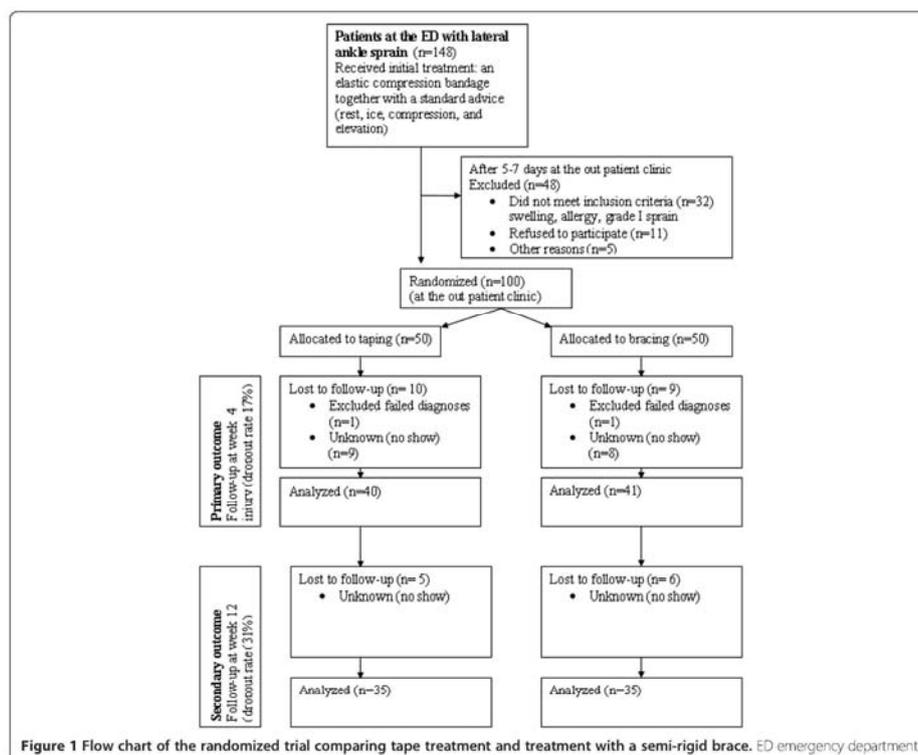


Figure 1 Flow chart of the randomized trial comparing tape treatment and treatment with a semi-rigid brace. ED emergency department.

Table 2 Characteristics of patients according to allocated treatment

	Tape (N = 49)	Semi-rigid brace (N = 49)	P-value
No. of females	23	16	0.1
Mean (SD) age (years)	30	29.8	0.9
Percentage sport related injury	39% (19/49)	37% (18/49)	0.8
Percentage grade III ankle sprain	2% (1/49)	4% (2/49)	0.2

Of all patients treated with tape 59.1% experienced complications, including contact dermatitis, bullae formation or skin abnormalities due to increased local pressure, requiring local skin treatment or cessation of the treatment. This rate of complications was significantly lower in the brace group (14.6%, $P < 0.0001$). These results were also reflected by the experienced hygiene during treatment. At all measured time-points the reported hygiene was significantly higher in the patients treated with brace (Group effect: $F 5.3$; partial eta squared 0.125; $P_G < 0.0001$, Time effect: Wilks' Lambda 0.948; $F 5.310$; partial eta squared 0.029; $P_T = 0.02$, Interaction: Wilks' Lambda 0.997; $F 0.332$; partial eta squared 0.045; $P_{TXG} = 0.6$).

During the trial two (4.1%) crossovers were found from brace to tape, due to less stability reported when using the brace. No crossovers from tape to brace were found ($P = 0.1$).

Functional outcome

The functional outcome as assessed using the Karlsson score increased significantly (Time effect: Wilks' Lambda 0.438; $F 29.822$; partial eta squared 0.562; $P_T < 0.0001$) during the 4 weeks treatment and further increased thereafter until 8 weeks, after which the functional level stabilized at a mean score of 84 (SD 11) of maximal 90 points (Figure 3). There was no difference in this increased functional ability between the two groups (Group effect: $F 0.492$; partial eta squared 0.005; $P_G = 0.5$) (Figure 3), including time to return to normal work and sport activities. In addition, the pain score was similar between the tape and brace treatment (Group effect: $F 0.277$, partial eta squared 0.003; $P_G = 0.4$, Time effect: Wilks' Lambda 0.526; $F 18.023$; partial eta squared 0.474; $P_T < 0.0001$, Interaction: Wilks' Lambda 0.924; $F 1.651$, partial eta squared 0.076; $P_{TXG} = 0.4$).

The passive and active range of motion, expressed as the difference between the uninjured and injured ankle improved similarly in both the patients treated with a brace and the patients treated with taping (Table 3).

Discussion

Functional treatment is a widely used and generally accepted treatment for ankle sprain. A number of studies assessing the effectiveness of different conservative treatments of acute ankle sprain have been performed, but until now, little was known about patient satisfaction in relation to the functional outcome. The results of this randomized controlled trial comparing semi-rigid ankle brace with tape treatment demonstrated improved patient satisfaction with

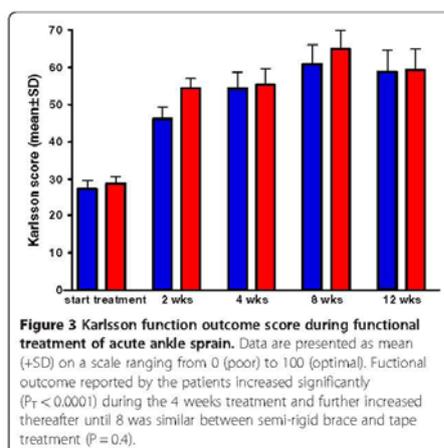
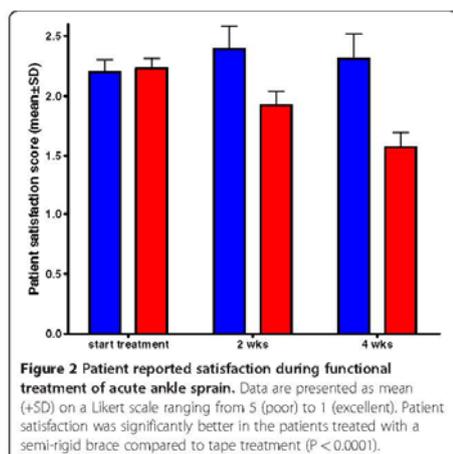


Table 3 Active and passive range of motion after functional treatment of acute ankle sprain

	Treatment	N	Mean	SD	P-value
Passive ROM - week 4	tape	39	12.5	8.9	0.9
	semi-rigid brace	41	12.3	11.3	
Active ROM - week 4	tape	39	13.7	9.0	0.7
	semi-rigid brace	41	12.8	14.1	
Passive ROM - week 12	tape	34	3.6	6.4	0.2
	semi-rigid brace	35	5.8	7.6	
Active ROM - week 12	tape	34	6.1	7.6	1.0
	semi-rigid brace	35	6.1	7.9	

Range of motion (ROM) is defined as the difference between injured and uninjured ankle when subtracting the maximal dorsiflexion from plantarflexion. N is number of patients, SD standard deviation.

less local complications in patients treated with a semi-rigid brace, but overall showed no improved functional outcome.

Previously, two studies compared patient satisfaction with treatment using brace. In total 76% of patients treated with a brace in the study by Jongen et al. [8] were very satisfied or satisfied with brace treatment, while in our study 95% of patients qualified their satisfaction as excellent or good. This higher percentage may be due to another design of the brace with a more rigid lateral and medial support in our study. Patients in the ankle brace group in the randomized trial from Boyce et al. [16] reported higher levels of comfort and satisfaction, although the used methods to evaluate satisfaction were not specified. The functional outcome Karlsson score was also significantly higher in the brace group compared to that in the elastic bandage group at 10 days and one month.

Kerkhoffs et al. [5] reviewed different functional treatment strategies for acute lateral ankle ligament injuries in adults in a meta-analysis. Although it was impossible to make definitive conclusions about the most effective functional treatment because diversity of outcome results prohibited pooling of results, there seemed to be no evidence that using a semi-rigid brace is superior to taping concerning functional outcome in the individual studies. A semi-rigid ankle support provided more stability and a quicker return to work and sport than an elastic bandage [5]. In addition, as for the functional outcome, objective (ROM) as well as patient-reported functional outcome score (Karlsson scale), this study shows that there was no difference functional ability between the two groups. In addition, the pain score was similar between the tape and semi-rigid brace treatment at 3 months. However, tape treatment resulted in significantly more complications, the majority being skin irritations, when compared with treatment with an elastic

bandage [5,8]. In line with these data, this study showed that functional treatment with a semi-rigid brace leads to significant less complications than treatment by taping (RR 0.11; 95% CI 0.01 to 0.86). These results match previous other published studies [5,8-10,16].

A number of remarks must be made when interpreting these observations. Although the loss of follow-up for the primary outcome parameters was 17% at 5 weeks, incomplete data on the secondary outcome parameters was higher with a loss to follow-up for the secondary outcome parameter of 29% at 13 weeks. This loss to follow-up may have introduced misclassification bias [17]. Although the lost-to-follow up was equally distributed among treatment groups and remains below the cut-off value of 80% for the primary outcome parameter, this is not the case for the secondary outcome parameter (Fewtrell MS. *Arch Dis Child*, 2008;93(6):458-461). Post hoc power analysis indicated that 25 patients should be analyzed in both groups to detect the differences in patients satisfaction score as found in our study. For detecting differences in Karlsson score post hoc power analysis indicated >100.000 patients should be included.

In addition, the costs of treatment with a semi-rigid brace are higher than the treatment with a tape. Diercks et al. [18] described the effectiveness and costs in relation to the patient satisfaction in a small study on the treatment of acute ankle sprain with tape and treatment with a brace and found higher patient satisfaction, but also higher costs of the treatment with a semi-rigid brace (€183 versus €238) Specification of the costs are illustrated in the article by Diercks et al. This comparison seems to be different when tape and brace interventions are used as a preventive measure. In a study by Olmsted et al. found that the costs of preventing one ankle sprain was significantly higher using preventive tape treatment compared to preventive brace treatment [19]. The treatment of an ankle sprain using tape in our study was cheaper mainly due to material costs than treatment with a semi-rigid brace (total costs: €167 (diagnostic costs 121; working costs 27; material costs 8; overhead 11) versus €204, (diagnostic costs 121; working costs 22; material costs 35; overhead 26), respectively). A higher level of comfort during treatment of an ankle sprain therefore comes at the expense at higher treatment costs.

Conclusion

In summary this study shows that treatment of acute lateral ankle sprain with a semi-rigid brace leads to less complications and a higher patient satisfaction than treatment with tape. In line with previous studies there is no difference regarding functional outcome and pain. Therefore using a semi-rigid brace should be considered for treatment of acute ankle sprains.

Competing interests

Conflict of interest: none, Bauerfeind provided the materials for the study, but were in no case involved in the setup, data management, and analysis of the study.

Acknowledgements

All authors disclose any financial and personal relationships with other people or organizations that could inappropriately influence their work. There are no conflicts of interest like employment, consultancies, stock ownership, honoraria, paid expert testimony, patent applications/registrations, and grants or other funding.

Author details

¹Department of Surgery, Division of Traumasurgery, Maastricht University Medical Center+, P. Debyelaan 25, 6202 AZ Maastricht, The Netherlands. ²Department of Epidemiology, Maastricht University, P.O. Box 616 6200 MD Maastricht, The Netherlands. ³Department of Surgery, Maasstad Ziekenhuis, Maasstadweg21, 3079 DZ Rotterdam, The Netherlands.

Authors' contributions

SL and BC initiated the trial, both participated in its design and coordination; SL and ET were responsible for the follow up and data collection; SL and MP had overall responsibility and drafted the manuscript. Statistical analysis and interpretation of data was performed by MP en RAB. PB All authors read and approved the final manuscript.

Received: 5 August 2011 Accepted: 28 May 2012
Published: 28 May 2012

References

1. Van der Wees PJ, Lenssen AF, Feijts YAEJ, Bloo H, Van Moorsel SR, Ouderland R, et al: **KNGF-richtlijn Enkelletsel**. *Suppl Ned Tijdschr Fysiotherapie* 2006, **116**:1-12.
2. Verhagen E, van Tulder M, van der Beek AJ, et al: **An economic evaluation of a proprioceptive balance board training program for the prevention of ankle sprains in volleyball**. *Br J Sports Med* 2005, **39**(2):111-115.
3. Kannus P, Renstrom P: **Treatment for acute tears of the lateral ligaments of the ankle: operation, cast or early controlled mobilization**. *J Bone Joint Surg [Amj]* 1991, **73**:305-312.
4. Kerkhoffs GM, Rowe BH, Assendelft WJ, Kelly K, Struijs PA, van Dijk CN: **Immobilisation and functional treatment for acute lateral ankle ligament injuries in adults**. *Cochrane Database Syst Rev* 2002, **(3)**:CD003762.
5. Kerkhoffs GM, Struijs PA, Marti RK, Assendelft WJ, Blankevoort L, van Dijk CN: **Different functional treatment strategies for acute lateral ankle ligament injuries in adults**. *RCT* 2002, **(3)**:CD002938.
6. Sommer HM, Schreiber H: **Die früh-funktionelle konservative Therapie der frischen fibularen Kapsel-Bandruptur aus sozial-ökonomischer Sicht**. *Sportverl Sportschad* 1993, **7**:40-46.
7. Zeegers AVCM: **Supinateletsel van de enkel**. *Thesis Utrecht* 1995.
8. Jongen SJM, Pot JH, Dunkl Jacobs PB: **Treatment of the sprained ankle**. *Geneesk Sport* 1992, **25**:98-101.
9. Lin CW, Hiller CE, de Bie RA: **Evidence-based treatment for ankle injuries: a clinical perspective**. *J Man Manip Ther* 2010 Mar, **18**(1):22-28.
10. Kemler E, van de Port I, Backx F, van Dijk CN: **A systematic review on the treatment of acute ankle sprain: brace versus other functional treatment types**. *Sports Med* 2011 Mar 1, **41**(3):185-197.
11. CBO richtlijn diagnostiek en behandeling van het acute enkelletsel.
12. Stiell I, Wells G, Laupacis A, Brison R, Vandembelen K, Naylor C: **Multicentre trial to introduce the Ottawa ankle rules of radiography in acute ankle injuries**. *BMJ* 1995, **311**:594-597.
13. Bachmann LM, Kolb E, Koller MT, Steuer J, ter Riet G: **Accuracy of Ottawa ankle rules to exclude fractures of the ankle and mid-foot: systematic review**. *BMJ* 2003, **326**:417.
14. Robroek WCL, van de Beek G: **Bandages and bandaging techniques Skills in medicine**. Institute for Medical Education, Maastricht University: Uitgeverij Skillslab; 2009. ISBN 9077201173, 9789077201176.
15. Karlsson J, Peterson L: **Evaluation of ankle joint function: the use of a scoring scale**. *Foot* 1991, **1**:15-19.
16. Boyce SH, Quigley MA, Campbell S: **Management of ankle sprains: a randomised controlled trial of the treatment of inversion injuries using**

an elastic support bandage or an Aircast ankle brace. *Br J Sports Med* 2005, **39**:91.

17. Fewtrell MS, Kennedy K, Singhal A, Martin RM, Ness A, Hadders-Algra M, Koletzko B, Lucas A: **How much loss to follow-up is acceptable in long-term randomised trials and prospective studies?** *Arch Dis Child* 2008, **93**:458-461.
18. Diercks RL, Hospes A, Stevens M: **Brace behandeling krijgt een acht**. *Medisch Contact* 2006, **10**:399-401.
19. Olmsted LC, Vela U, Denegar CR, Hertel J: **Prophylactic Ankle Taping and Bracing: A Numbers-Needed-to-Treat and Cost-Benefit Analysis**. *J Athl Train* 2004, **39**(1):95-100.

doi:10.1186/1471-2474-13-81

Cite this article as: Lardenoye et al: **The effect of taping versus semi-rigid bracing on patient outcome and satisfaction in ankle sprains: a prospective, randomized controlled trial**. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2012 **13**:81.

Submit your next manuscript to BioMed Central and take full advantage of:

- Convenient online submission
- Thorough peer review
- No space constraints or color figure charges
- Immediate publication on acceptance
- Inclusion in PubMed, CAS, Scopus and Google Scholar
- Research which is freely available for redistribution

Submit your manuscript at
www.biomedcentral.com/submit

