

J.A. Martín Urrialde^a
S. Patiño Núñez^b
A. Bar del Olmo^c

^aFisioterapeuta. Prof. Titular
Universidad San Pablo CEU.
^bFisioterapeuta. Prof. Titular
Interino Universidad La Coruña.
^cFisioterapeuta.

Correspondencia:
José A. Martín Urrialde
Universidad San Pablo CEU.
Facultad de Medicina.
Dpto. de Fisioterapia
Tutor, 35. 28008 Madrid.
España
Correo electrónico:
jamurria@ceu.es

Fecha de recepción: 15/8/06
Aceptado para su publicación: 30/9/06

Inestabilidad crónica de tobillo en deportistas. Prevención y actuación fisioterápica

Chronic ankle instability in athletes. Prevention and physical therapy action

RESUMEN

El esguince de tobillo es una de las lesiones más frecuentes con las que se enfrenta el fisioterapeuta deportivo, siendo tan importante su abordaje terapéutico, como sobre todo su prevención. En esta revisión se muestra la evolución sufrida por la fisioterapia a lo largo de los últimos 16 años en los aspectos antes citados.

PALABRAS CLAVE

Inestabilidad; Tobillo; Prevención.

ABSTRACT

Ankle sprain is one of the most frequent injuries treated by Physical therapist, being as important physical approach as well prevention. This review focuses over state of art evolution during last 16 years.

KEY WORDS

Instability; Ankle; Prevention.

INTRODUCCIÓN

Definición

El esguince de tobillo es una de las lesiones más comunes del aparato locomotor. Se estima que del 10 al 30 % de todas las lesiones que afectan a este sis-

tema implican al tobillo¹. Kristen A et al² comprobaron en un estudio realizado en la Universidad de Washington, con una muestra de 2.200 sujetos, que al menos el 16 % de todas las lesiones deportivas ocurridas a lo largo de un año eran esguinces de tobillo.

- 58 Este tipo de lesión se manifiesta con mayor frecuencia en personas jóvenes, en relación con una mayor práctica deportiva. Afecta más al sexo femenino, sobre todo debido a ciertos aspectos constitucionales que predisponen a una mayor laxitud ligamentosa en varo o valgo de tobillo que en el varón, y a la obesidad. También se presenta en la edad adulta y en relación al pie cavo o al uso en la mujer de tacones altos.

Clasificación de los esguinces de tobillo

Los esguinces de tobillo han sido clasificados en la práctica clínica como grado I, grado II y grado III⁷⁰.

Grado I (leve): supone un estiramiento ligamentoso sin desgarro macroscópico, con leve inflamación y sensibilidad dolorosa, sin o con mínima pérdida de funcionalidad. Se trata de una lesión microscópica donde no existe inestabilidad mecánica.

Grado II (moderado): rotura parcial o incompleta ligamentosa con inestabilidad leve o moderada y discapacidad moderada, con una sintomatología con equimosis de leve a moderada, edema sobre las estructuras afectadas y limitación parcial de la función y del movimiento.

Grado III (severo): se trata de una lesión completa con pérdida de la integridad ligamentosa, importante edema y equimosis, moderada a severa inestabilidad mecánica y pérdida de la funcionalidad y movilidad articular.

IDENTIFICACIÓN Y SELECCIÓN DE ESTUDIOS

Se efectúa una búsqueda en las bases de datos MedLine, PEDro, Ovid usando como criterios de inclusión ensayos y/o revisiones meta-analíticas que contuvieran alguna de las palabras clave (*sprain, ankle, injury, prevention*), entre los años 1990-2006, aunque también se han incluido artículos publicados en fechas anteriores considerados de importancia al aportar conceptos cuya solidez y fundamentación persiste hoy en día, como son las referencias de Freeman H AR.⁴, Tropo H.^{7,28}, Boisen W.R.¹¹, Staples O.S.¹², Nashner LM.²⁷, Cyriax⁴⁷ y Kautz G.⁴⁹.

FACTORES DE RIESGO

La inestabilidad articular

Las inestabilidades crónicas de tobillo pueden ser debidas a una inestabilidad mecánica, a una funcional, o a la combinación de ambas.

La *inestabilidad mecánica* es definida como un movimiento del tobillo más allá del límite fisiológico con una alteración de las propiedades elásticas de los ligamentos fijadores, especialmente los fascículos tibio-peroneo-astragalinos. Como causas se barajan la laxitud cápsulo-ligamentosa patológica, cambios artrocinemáticos y/o degenerativos articulares y la irritación de la sinovial. Suele afectar a las articulaciones tibioperoneo-astragalina, subastragalina y/o peroneo-tibial distal⁶⁷. Algunos trabajos, como los de Bernier⁶ y Troop et al⁷, no consideran a la laxitud anatómica como causa principal de la inestabilidad crónica de tobillo.

La *inestabilidad funcional* se define como la sensación subjetiva de desequilibrio del tobillo, debido a un déficit propioceptivo y neuromuscular; según la clásica distinción de Freeman et al⁴.

Según la revisión realizada por Latouche, Escalante y Martín⁹ los déficits neuromusculares resultantes de la lesión, facilitan la aparición de recidivas, ya que la lesión estructural no sólo ocurre en los ligamentos, sino también en el nervio y en el tejido músculo-tendinoso, pudiendo provocar numerosas alteraciones asociadas.

Se han cuantificado retrasos en el tiempo de activación de los músculos peroneos ante movimientos de inversión repentinos, en sujetos con inestabilidad articular del complejo periastragalino^{62,63}.

La alteración en la percepción de la posición activa articular, es otro factor presente de forma frecuente en aquellos pacientes con inestabilidad crónica de esta articulación⁶⁸.

Numerosos trabajos han demostrado también alteraciones en la capacidad para mantener el equilibrio durante el apoyo unipodal en sujetos que han sufrido esguinces^{4,29,72}. Estas alteraciones se manifiestan en una distribución más desigual del peso corporal a lo largo del área de apoyo, en los tobillos lesionados con respecto a los sanos, pudiendo predisponer a una mayor recurrencia lesional.

Las lesiones del nervio peroneo común y/o del tibial, tras esguinces en inversión y flexión plantar, podrían contribuir también a la aparición de una inestabilidad funcional. Nitz et al hallaron una disminución en la velocidad de conducción del nervio peroneo común en un 17 % de esguinces grado 2, y en un 86 % de esguinces de 3.^{er} grado, en una población de 66 sujetos⁷¹.

De todos es sabido que cuando se produce una lesión cápsulo-ligamentaria, se pone en marcha de inmediato un proceso de reparación, tras el que un nuevo tejido colágeno aportará estabilidad mecánica a la articulación afecta. No tan conocidos son los mecanismos de reineriación de esa cápsula y/o ligamento afecto, si bien es cierto que los procesos de “curación” del tejido neural son más lentos que los de otros tejidos del cuerpo. Podríamos estar así ante un tobillo mecánicamente estable, pero falto de control neuromotor (fig. 1).

La relación entre las alteraciones mecánicas y funcionales en la inestabilidad no ha sido aclarada por completo, ya que algunos autores proponen que la inestabilidad mecánica y funcional son entidades clínicas similares⁵.

La hipomovilidad post-lesional

Un concepto menos analizado es la contribución de la hipomovilidad en la aparición de una inestabilidad en el tobillo. La hipomovilidad en una articulación en la cadena cinética de la extremidad inferior, puede desafiar los mecanismos del control motor del atleta y llevar a la inestabilidad articular. La hipomovilidad articular puede ser fisiológica o artrocinética (movimientos accesorios) en la naturaleza. El rango limitado de movimiento de la articulación puede ser intraarticular o extraarticular. Las fuentes intraarticulares de la movilidad limitada suelen alterar la artrocinética de la articulación, produciendo limitaciones de los movimientos accesorios de la rotación y deslizamiento entre las superficies de la articulación. La barrera restrictiva anómala para los movimientos auxiliares cambia el patrón normal de movimiento del eje instantáneo de rotación de la articulación, convirtiéndose en el eje de rotación de la articulación implicada. El movimiento alrededor de un eje anómalo de rotación tensa anómalamente los tejidos y produce

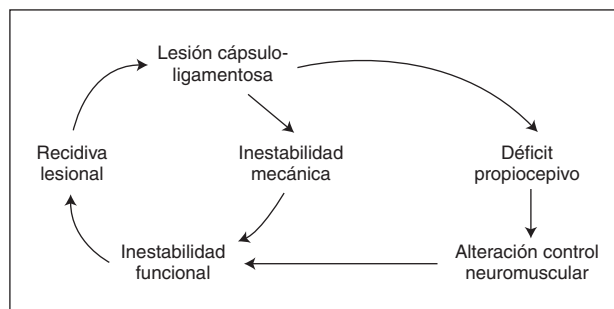


Fig. 1. Alteraciones en la estabilidad articular derivadas de una lesión cápsulo-ligamentosa. (Lephart y Hen, 1999.)

información propioceptiva alterada al sistema nervioso central. El sistema de control motor debe adaptarse para mantener la función.

Se ha sugerido que tras un esguince de tobillo, la hipomovilidad puede ocurrir en la articulación subastragalina, articulación tibio-peroneo-astragalina, articulación tibio-peronea distal, o articulación tibio-peronea proximal.

La necesidad de restablecer la dorsiflexión del tobillo tras la lesión se ordena, normalmente, en las instrucciones de fisioterapia. La flexión dorsal limitada tras el esguince lateral del tobillo ha sido atribuida a la tensión en el complejo soleo-gastrocnemio, adherencias articulares desarrolladas durante la inmovilización, o ambas.

La subluxación también ha sido sugerida como una fuente de hipomovilidad en el complejo articular del tobillo tras el esguince del ligamento lateral. Meadows⁵⁵, definió la subluxación como un problema biomecánico con bloqueo de la articulación a un extremo del rango de movimiento y que bloquea el movimiento fuera de ese rango. La hipomovilidad resultante de la subluxación es el resultado de la artrocinética alterada. El movimiento artrocinético limitado (ejemplo: deslizamiento posterior limitado del astrágalo en la mortaja) puede resultar en movimientos fisiológicos limitados (ejemplo: dorsiflexión del tobillo); sin embargo, también es importante destacar que debido a los movimientos compensatorios en articulaciones adyacentes, el movimiento fisiológico puede ser restablecido y mantenido a pesar de los movimientos artrocinéticos restringidos^{56,57}. Por

60 ejemplo, la flexión dorsal limitada de la articulación tibio-peroneo-astragalina puede producir inicialmente una cojera vertical al andar. Esta compensación mantiene el movimiento adelantado de la parte baja de la pierna sobre el pie durante la postura media. Más tarde la hiper movilidad de la articulación tibio-peroneo-astragalina hacia la eversión, y de la parte central del pie hacia la abducción puede ser vista, ya que la habilidad adaptadora de los tejidos de estas articulaciones es superada por la pronación excesiva requerida para mantener la forma de andar adelantada.

Denegar et al⁵⁶ hallaron limitaciones en el deslizamiento astragalino posterior en un grupo de atletas universitarios que habían vuelto al deporte tras un esguince de tobillo. Dananberg et al⁵⁹ acreditan en su estudio que la hipomovilidad en la articulación tibio-peronea proximal es causa de limitación en la dorsiflexión del tobillo. Esta limitación podría retrasar la recuperación del lesionado, como demuestran Green et al⁵⁸, que observaron una recuperación acelerada en los patrones de flexión dorsal y en la marcha fisiológica, tras la normalización de la mortaja tibioperoneo astragalina. En el supuesto en que no fuese detectada y corregida, podría llegar a consolidarse un patrón capsular anormal, con la subsiguiente alteración propioceptiva que ello conllevaría, facilitando, una vez más, la instauración de un cuadro de inestabilidad funcional.

La literatura de Terapia Manual está llena de referencias a la hipomovilidad de la articulación del tobillo. Mientras los datos que apoyan algunas de las afirmaciones sobre la hipomovilidad son limitados, algunos estudios e investigaciones prueban estas reivindicaciones. Mulligan afirma que la subluxación anterior del peroné sobre la tibia en la articulación tibioperonea distal puede estar causada por una dolorosa y limitada inversión después del esguince de tobillo. Kavanagh⁶⁰ apoya esta afirmación demostrando las diferencias en la movilidad de la articulación tibioperonea entre sujetos con y sin esguinces de tobillo.

Estos estudios sugieren que las limitaciones en los movimientos accesorios de la articulación tienen un efecto profundo en la mecánica de la articulación del tobillo y pueden predisponer a recidivas en el mismo.

Los déficits de fuerza muscular

Parece existir cierta controversia en la literatura científica, a la hora de establecer un nexo relacional entre la debilidad muscular y la aparición de esguinces de repetición.

Munn et al¹⁰ en un ensayo clínico, analizan la fuerza muscular en sujetos con inestabilidad funcional de tobillo, hallando déficits de fuerza muscular en la inversión excéntrica, postulando que podrían contribuir alterando la capacidad de control del desplazamiento lateral del peso durante la marcha, originando la inestabilidad.

Boisen et al¹¹ proponen la hipótesis de que la debilidad de los músculos peroneos es el factor más significativo que contribuía a los esguinces recurrentes de tobillo. Tras estudiar 133 casos, el 66 % de los pacientes con varias recidivas de esguinces mostraban debilidad en los citados músculos, objetivada por un test isotónico.

Staples¹² se suma a esta teoría tras valorar a 51 sujetos con antecedentes de esguince de tobillo, encontrando una debilidad de los peroneos en el 43 % de los tobillos sintomáticos.

En el lado opuesto, rechazando esta propuesta, encontramos distintos trabajos como el de Kaminski et al¹³, en el que se evalúan 42 sujetos divididos aleatoriamente en dos grupos: el grupo de intervención (N = 21) lo constituían pacientes que padecen inestabilidad funcional de tobillo, y el control (N = 21), sujetos sin antecedentes previos de esguinces. La variable estudiada, mediante un test isocinético en concéntrico y en excéntrico, fue el momento máximo de eversión, a las velocidades de 30°, 90°, 120°, 150° y 180°/seg. Los resultados muestran que en los sujetos con inestabilidad funcional de tobillo, no parecían existir déficits de fuerza muscular en eversión al compararlos con el grupo control.

Scharder¹⁵ analizan la función concéntrica y excéntrica de los músculos en pacientes con esguinces crónicos. La fuerza máxima de eversión y dorsiflexión fue determinada por medio de un dinamómetro isocinético, concluyendo que el déficit de fuerza muscular concéntrica no era un factor contribuyente en los esguinces crónicos de tobillo.

Rayan¹⁶ determina la fuerza máxima concéntrica de la eversión en 45 pacientes con inestabilidad crónica de to-

billo unilateral usando un dinamómetro Cybex a la velocidad de 30°/seg. no encontrando ninguna diferencia de fuerza eversora entre los tobillos con inestabilidad crónica y el tobillo sano; por lo que concluye que la debilidad eversora tampoco es un factor dominante en los cuadros de inestabilidad crónica.

En un reciente estudio, Kaminski et al¹⁷ compararon las medidas isocinéticas e isométricas de la fuerza eversora del tobillo en pacientes con inestabilidad crónica de tobillo (CAI) unilateral y sujetos sin historias lesionales. Se determinó el momento máximo de la eversión a siete velocidades y no se encontró ninguna diferencia significativa de fuerza entre ambos grupos.

Es razonable pensar que existan déficits de fuerza muscular mientras no se reestablezcan adecuadamente los mecanismos de control neuro-motor y concluya el proceso de reinervación del tejido afecto. En todo caso, es conveniente evaluar de forma sistemática la fuerza muscular en todas sus variantes, de la forma más objetiva posible, y restaurar los valores normales, en los casos en que se verifique un déficit.

Variaciones en la longitud y anchura del arco plantar

La disminución de la longitud del arco plantar podría ser considerado como un factor de riesgo en los esguinces de tobillo. Analizando la literatura científica se pueden encontrar trabajos que apoyan esta teoría Mei-Dan et al¹⁸, clasificaron una muestra de 83 pacientes con esguinces recurrentes de tobillo, en función de la longitud del arco longitudinal plantar. Tras cuatro meses de observación, comprobaron que existía mayor incidencia de esguinces de tobillo en sujetos con la longitud del arco plantar disminuido en comparación con los que tenían el arco normal e incluso aumentado.

En cuanto a la anchura, un trabajo de Milgrom et al⁷³ mostraba un incremento en el riesgo de sufrir esguinces del complejo ligamentario externo, debido al aumento del ancho del pie. Durante una traumatismo en inversión, el aumento de la anchura del pie variaría el momento de la fuerza lesional, haciéndolo mayor, en comparación con un pie más estrecho.

Evidentemente, es difícil actuar sobre estos 2 factores de forma directa, aunque en el caso de la anchura, es importante recomendar el uso de calzado ajustado en ancho al pie y bien atado, para evitar los efectos negativos, no sólo por el aumento del momento de fuerza lesional, sino también por la inestabilidad a la que conduce.

La obesidad

Según Timm¹⁹, la obesidad puede ser un factor que aumenta la probabilidad de padecer recidivas de esguinces de tobillo. Examinó la relación entre la obesidad infantil y el esguince crónico. Un total de 199 niños entre los 8 y los 18 años con diagnóstico de esguince agudo de tobillo formaron la muestra, siendo divididos aleatoriamente en dos grupos: el grupo de niños con un índice de masa corporal que supera la normalidad para su edad (obesos), y el grupo de niños con un índice dentro de los valores normales. Tras 6 meses de la lesión, se observó que los niños obesos tenían más probabilidades de persistencia de síntomas derivados de la lesión (dolor/sensibilidad, edema, debilidad, etc.), además de producirse más recidivas lesionales en comparación con el grupo de niños no obesos.

La biomecánica de la marcha

Willems et al²⁰ encontraron una relación entre las lesiones de tobillo y alteraciones en la biomecánica de la marcha. Reunieron a 57 estudiantes, escogidos aleatoriamente, y valoraron la alineación de la pierna y las presiones plantares ejercidas durante la marcha en la práctica deportiva a lo largo de 18 meses. Tras este período de observación, 21 de los sujetos habían sufrido un esguince en inversión, los cuales formaron el grupo de estudio. El resto, 36 individuos sin antecedentes, conformaron el grupo control. Al comparar los dos grupos se comprobó que en el grupo de estudio, aparecía una desviación lateral del centro de presión durante la fase inicial de apoyo, observándose en los pies de estos sujetos, una mayor pronación de la normal.

Un trabajo de Monaghan, Delahunt y Caulfield⁶⁵, de 2006, con un grupo control (25 sujetos sanos) y uno experimental (25 sujetos con inestabilidad crónica funcio-

62 nal), en el cual se estudiaba la biomecánica de la marcha, mediante un sistema de análisis tridimensional, concluyó que en el grupo experimental se producía un aumento significativo de la posición de inversión del retropie durante la fase de apoyo, en comparación a los controles. Este hecho podría ser debido a un retraso en la detección de la posición de inversión (alteración propioceptiva una vez más), lo cual hacía más vulnerable a los elementos de estabilización de esta, y otras articulaciones vecinas, a posibles recidivas⁶⁶. Este aumento en el umbral de detección del movimiento pasivo de inversión en sujetos con inestabilidad crónica funcional ya fue detectado en otros trabajos como los de Lofvenberg et al (1995).

TRATAMIENTO PREVENTIVO FISIOTERÁPICO

La inestabilidad crónica de tobillo en varo o valgo es un motivo muy frecuente de consulta. El paciente refiere múltiples episodios de torsión cada vez más tolerados, pudiendo haber olvidado el original, por ello en este punto, se aborda el tratamiento preventivo en dichos casos.

La inestabilidad crónica de tobillo derivada de lesiones antiguas de los ligamentos y cápsula articular se debería tratar inicialmente de manera conservadora.

Algunos factores a considerar entre las estrategias de prevención adoptadas por los fisioterapeutas son:

Entrenamiento y calentamiento

El entrenamiento es la palabra clave en la reducción de las posibilidades de lesión que conlleva la realización de una actividad deportiva²¹. El proceso de entrenamiento consiste en la repetición de sesiones de trabajo físico con el objetivo de mejorar las condiciones físicas. Un cuerpo entrenado es la mejor arma para luchar contra la lesión, no sólo por el retraso obvio en la aparición de fatiga, sino por el desarrollo muscular, con el que logra una mayor estabilidad en las articulaciones y una mayor resistencia ante los traumatismos directos²¹.

El calentamiento implica ejercitar los músculos de forma relajada durante unos minutos previos a un esfuerzo intenso. Unos pocos minutos de ejercicio pueden elevar

la temperatura muscular hasta los 38 °C. haciendo que el músculo sea más elástico, flexible y resistente a la lesión²¹.

El calentamiento activo mediante el ejercicio, prepara a los músculos para un trabajo intenso de manera más eficaz que el calentamiento pasivo con agua caliente, bolsas de calor, ultrasonidos o lámpara de infrarrojos.

Odd-Egil Olsen et al²² muestran la eficacia del calentamiento previo a la práctica deportiva, como medida de prevención de lesiones de tobillo, mediante un estudio clínico, utilizando una muestra de 1.837 jóvenes (entre los 15 y 17 años). Agruparon a los sujetos, de forma aleatoria, en dos grupos: 958 pacientes formaron el grupo experimental, los cuales realizaron un calentamiento previo a su entrenamiento deportivo, y los 879 restantes el grupo control, que siguieron su entrenamiento normal. Tras 1.000 horas de entrenamiento, se observa que existieron 81 lesiones durante la práctica deportiva en el grupo control, frente a las 48 del grupo experimental, por lo que se estimó que el calentamiento previo a la actividad deportiva puede disminuir el riesgo de lesiones de tobillo. Por ello, el calentamiento y entrenamiento previos juegan un papel fundamental de prevención de lesiones, tanto en los deportistas habituales, esporádicos o de fin de semana.

Calzado deportivo

Los calzados deportivos y los dispositivos ortésicos son elementos que sirven de protección y ayuda para el pie y el tobillo durante las actividades de la vida cotidiana y en la práctica deportiva²³.

El calzado es un factor muy importante en la prevención de lesiones de tobillo. Un zapato puede hacer al pie más vulnerable a la hiperinversión, ya que la anchura agregada del zapato aumenta la longitud del brazo de palanca y la fricción entre el zapato y la tierra²³, agregando un esquiroleo (componente de la fuerza-horizontal), creando así un mayor fuerza de torsión sobre el empalme subtalar.

El calzado deportivo también sirve para disminuir el esfuerzo y procurar²³ protección mecánica a la porción distal de la extremidad. Estos elementos también ayudan en la prevención de lesiones al disminuir la tensión aplicada a las extremidades inferiores y al compensar

cualquier defecto de alineación del pie y tobillo. Las modificaciones del calzado y los dispositivos ortésicos que se utilizan con más frecuencia son para prevenir y tratar trastornos del sistema músculo esquelético, y para compensar biomecánicamente las variaciones anatómicas que pueden ser causa de las lesiones²³, tal y como lo demuestran Barrett et al⁵⁴ en su revisión, donde afirma dicha propuesta y apoyan el uso de zapatos altos para la prevención del esguince de tobillo, debido a su capacidad de limitar gamas externas del movimiento, proporcionar la entrada adicional propioceptiva y disminuir la tensión externa.

Ciertas modificaciones en los diseños de los calzados permiten dar alguna protección contra otras lesiones individuales debido a variaciones anatómicas frecuentes²³.

Un contrafuerte firme asegura el talón al zapato y evita el movimiento excesivo de la articulación subastragalina durante la fase de apoyo de la marcha.

La sintomatología de las mujeres con inestabilidad de tobillo a menudo se puede reducir utilizando tacones más anchos y bajos. En el caso de que la inestabilidad sea en varo, se recomienda que el tacón esté reforzado lateralmente, y si se trata del caso contrario (valgo) debería ir reforzado medialmente²³.

Intervención fisioterápica

Movilizaciones articulares

Según Ardevol et al²⁴ el tratamiento funcional de tobillo está asociado a una rápida recuperación. 121 pacientes diagnosticados de esguince de grado III fueron repartidos aleatoriamente en dos grupos: el experimental, que siguió un tratamiento funcional durante 15 días, y el control al que se le sometió a una inmovilización de 21 días. El grupo experimental mostró una vuelta a la actividad más rápida y con menos persistencia de sintomatología post-lesional en los controles realizados a los 3 y 6 meses de finalizar el tratamiento, además de un menor grado de laxitud articular.

Van der Wees et al²⁵ muestran en su estudio los efectos beneficiosos de las movilizaciones manuales en el mante-

nimiento y mejora del rango articular, lo cual permite a su vez el trabajo de una marcha correcta y segura.

Control postural y propiocepción

Kristen A², Konradsen L⁶⁷ y Hertel J³⁰, entre otros muchos autores, hablan de una relación directa entre los déficits propioceptivos y las lesiones recurrentes de tobillo. Ello justificaría la puesta en marcha de un programa donde se combinen ejercicios específicos de reeducación propioceptiva y de desarrollo del control postural, que además de constituir por sí mismos un pilar fundamental de la terapéutica fisioterápica, juegan un papel primordial en la prevención de lesiones, y en nuestro caso en concreto, en el control de la inestabilidad crónica articular derivada del esguince.

Nasher²⁷ propuso tres principios para lograr un adecuado control postural:

- a) rápidos ajustes posturales organizados en un número limitado de patrones fijos, cada uno de los cuales es específico de cada movimiento
- b) la organización sinérgica será realizada automáticamente por los mecanismos locales usando el receptor de información
- c) la adaptación de respuestas es debido al entrenamiento motor, en el que el control voluntario es sustituido por secuencias automáticas del movimiento.

El trabajo específico de propiocepción, según Freeman⁴ es la práctica de ejercicios que estimulen los receptores fusiformes que se encuentran en los mecanorreceptores capsulares, con el objetivo de establecer las conexiones talámicas, son centros de la toma de conciencia postural, para restaurar el ajuste y control de la actividad muscular tras la lesión, evitando así posibles recidivas

Tropp²⁸ y Perrin et al²⁹ acentuaron el papel especial del control del equilibrio estático y dinámico del tobillo y el dominio de correctores posturales, en pacientes con inestabilidad de tobillo.

Algunos trabajos recogidos en la revisión que refuerzan este argumento son los de Elis E et al³³, quien estudió a 30 pacientes con inestabilidad funcional crónica

64 de tobillo, a los que distribuyó aleatoriamente en un grupo control (sin tratamiento) y uno de intervención, el cual siguió un entrenamiento propioceptivo de 6 semanas de duración. Se valoraron al comienzo y final del estudio en ambos grupos las variables siguientes: sentido de posición articular, control postural y tiempo de reacción muscular ante una inversión repentina. Tras el periodo de entrenamiento, se observaron mejoras significativas en el sentido de la posición articular y en el control postural en los sujetos del grupo de intervención, así como una mejora en los tiempos de reacción muscular.

Victoria M. Clark y Adrian M. Burden⁶⁴ lograron reducir el tiempo de activación del tibial anterior y del peroneo lateral largo en sujetos con antecedentes de al menos 3 esguinces de tobillo en los dos últimos años previos al estudio, en relación al grupo control, mediante un programa de entrenamiento propioceptivo de 4 semanas de duración.

Stasinopoulos³⁵ recogió en su prueba clínica a 52 jugadores voleibol que sufrieron varios esguinces durante la temporada 1998-1999, los cuales fueron divididos aleatoriamente en tres grupos de prevención: grupo 1 (n = 18) siguieron un programa técnico, grupo 2 (n = 17) siguieron un programa propioceptivo, y grupo 3 (n = 17) que usaron órtesis. Estos jugadores siguieron sus respectivos entrenamientos durante la temporada 1999-2000 y, una vez finalizada, se comparó la incidencia lesional, afirmando de nuevo que el programa de entrenamiento propioceptivo era el más efectivo.

Fortalecimiento muscular

Las alteración de las propiedades viscoelásticas de los ligamentos, cápsula y del binomio músculo-tendón, constituyen uno de los principales factores en las lesiones articulares. La compresión o la tensión constantes producen un deterioro de las mismas, en tanto que la compresión y tensión intermitentes (presentes durante el trabajo de fortalecimiento muscular) dan lugar a un refuerzo y aumento de resistencia a la tracción de estos tejidos, especialmente en los puntos de inserción ósea y unión miotendinosa³⁶.

Según Holme et al³⁴ el fortalecimiento de la musculatura del tobillo puede reducir el riesgo de recidiva lesional del sistema ligamentario de este complejo articular.

Tradicionalmente, los ejercicios de desarrollo de la fuerza muscular incorporados en protocolos de la inestabilidad crónica de tobillo, siguen una progresión normal desde los isométricos a las actividades isotónicas (concéntricas/excéntricas)³⁷. El trabajo isocinético es otro interesante medio para lograr el objetivo de fortalecer los elementos de control activo articular, pudiendo instaurarse este tipo de trabajo, desde las fases más precoces.

La meta de este trabajo es lograr el refuerzo de la musculatura estabilizadora periarticular. Al mismo tiempo, y durante las sesiones de reeducación propioceptiva, se trabajará la velocidad de activación de esta musculatura con el objetivo de reducirla, obteniéndose mediante este entrenamiento, un músculo más fuerte y rápido de cara a evitar la recidiva lesional una vez más.

Durante la planificación de una sesión de fortalecimiento muscular, no conviene perder de vista el aspecto funcional de la articulación diana, en este caso el tobillo, y el comportamiento que cada uno de los elementos músculo-tendinosos desarrollará durante el mismo.

Por ello, tras un esguince de tobillo, será interesante incluir en el programa de potenciación muscular ejercicios en cadena cinética cerrada que reproduzcan, en la medida de lo posible, situaciones reales ante las que se tendrá que activar el sistema de estabilización muscular de esta articulación, así como insistir en el trabajo excéntrico de musculatura como los peroneos y tibial anterior, elementos importantes en la prevención del esguince.

Órtesis y vendaje funcional

El uso de estabilizadores contribuye a reducir la frecuencia de esguinces de tobillo según algunos autores³⁸. Las tobilleras y las órtesis ayudan a controlar y limitar la movilidad del tobillo cuando existe inestabilidad y laxitud ligamentosa o lesiones capsuloligamentosas.

Surve et al³⁹ emprendieron un estudio para valorar el efecto de las órtesis semirrígidas del tobillo sobre la incidencia de esguinces en jugadores de fútbol durante toda la temporada. Los participantes fueron divididos en dos grupos: (N = 258) con lesión y (N = 246) sin an-

tecedentes previos. A todos los jugadores se les asignó de forma aleatoria el uso o no de órtesis semirrígidas. Se demostró una disminución en la frecuencia lesional estadísticamente significativa en el grupo de los pacientes con esguinces previos que llevaban órtesis en comparación con sus homólogos no protegidos. La incidencia, en estos últimos, fue mayor que la que presentó el grupo no protegido sin antecedentes, demostrando la disminución de la incidencia de esguinces de tobillo recurrentes en los jugadores con antecedentes de esta lesión y que utilizaron órtesis semirrígidas protectoras.

Handoll et al⁴⁰ realizaron una revisión de 14 ensayos aleatorios con datos para 8.279 participantes. Las intervenciones profilácticas probadas incluyeron la aplicación de un apoyo externo de tobillo en forma de órtesis semirrígidas (tres ensayos), arneses inflables (un ensayo), botas de caña alta (un ensayo), disco para entrenamiento del tobillo, vendaje, estiramiento muscular, programas de educación sanitaria y rehabilitación. El resultado principal fue una reducción significativa en el número de esguinces de tobillo en las personas que se les proporcionó un apoyo externo. Esta reducción fue mayor en los sujetos con esguinces y aún así fue posible para los pacientes sin antecedentes previos.

Verhagen et al⁴⁴ y Boyce et al⁴⁵ concluyen que el uso de cualquier tipo de vendaje o tobillera reduce la incidencia de esguinces, a pesar de que las tobilleras parecen ser más efectivas que el *tape*.

En la literatura también se encuentran estudios contrarios a esta propuesta, como el de Twellaar et al⁴⁶, en el que se afirma no encontrar diferencias significativas entre la eficacia de las tobilleras y los vendajes funcionales.

En la actualidad, muchos deportistas combinan tobilleras y vendajes tras un episodio lesional, percibiendo un incremento de seguridad, estabilidad y confianza. Esta confianza ayuda a los atletas a jugar con una menor preocupación mejorando el nivel de concentración en la actividad. Sin embargo, esta “falsa” sensación de seguridad puede conllevar mayores riesgos de recidiva durante la práctica deportiva⁴¹: la tobillera y/o el vendaje nunca suplirán el déficit propioceptivo post-lesional.

CONCLUSIONES

El esguince de tobillo sigue aportando una gran variedad de posibilidades terapéuticas y sobre todo, exige de un manejo interdisciplinario y en los aspectos preventivos.

Es imposible, a la vista de la exhaustiva revisión efectuada, recomendar un “patrón de oro” en cuanto a su tratamiento, siendo necesario el empleo de varias técnicas fisioterápicas, adaptadas a la situación mecánica, personal y evolutiva de la lesión.

Parece evidente por otra parte que los medios de prevención más aconsejable, representan en sí mismo, nuevas aplicaciones fisioterápicas y que de ellas, el empleo del vendaje funcional aporta el mayor número de referencias en pro y contra de su uso, siendo necesario, en el futuro, definir los criterios de aplicación y efectos.

Los aspectos musculares, en cuanto a la integridad funcional de los grupos estabilizadores también concentra un gran número de referencias contradictorias, que de nuevo obligan a la comunidad científica a profundizar en su estudio y empleo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Arnheim DD. Medicina deportiva-fisioterapia. Barcelona: Mosby/Doyma, libros división de Times Mirror de España, S.A.; 1994.
2. Kristen A. et al. Ankle injuries and ankle strength, flexibility, and proprioception in college basketball players. *Am J Sports Med.*
3. Pérez Rojas JEA, et al. Guía clínica para la atención del paciente con esguince de tobillo. 2004.
4. Freeman MAR. et al. The etiology and prevention of functional instability of the foot. *J Bone Joint Surg Br.* 1965;47:678-85.
5. Hess DM, et al. Effect of a 4-week agility training program on postural sway in the functionally unstable ankle. *J Sport Rehabil.* 2001;10:24-34.
6. Bernier JN, et al. Effects of unilateral functional instability of the ankle on postural sway and inversion and eversion strength. *J Athl Train.* 1997;32:127-35.

- 66
7. Troop H, et al. Stabilometry recordings in functional and mechanical instability of the ankle joint. *Int J Sports Med.* 1985; 6:180-2.
 8. Meyer JM, et al. The subtalar sprain: a roentgenographic study. *Clin Orthop.* 1986;226:169-73.
 9. Hertel J. Functional instability following lateral ankle sprain. *Sports Med.* 2000;29(5):361-71.
 10. Munn J, et al. Eccentric muscle strength in functional ankle instability. *Med Sci Sports Exerc.* 2000;35:245-50.
 11. Boisen WR, et al. Residual disability following acute ankle sprains. *J Bone Joint Surg Am.* 1955;37:1237-43.
 12. Staples OS. Result study of ruptures of lateral ligaments of ankle. *Clin Orthop.* 1972;85:50-8.
 13. Kaminski TW, et al. Eversion strength analysis of uninjured and functionally unstable ankles. *J Athl Train.* 1999;34(3): 239-45.
 14. Lentell GB, et al. The contributions of proprioceptive deficits, muscle function and anatomic laxity to functional instability of the ankle. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1995;21:206-15.
 15. Schrader JW. Concentric and eccentric muscle function in normal and chronically sprained ankles: Prevention implications (dissertation). Bloomington, IN: Indiana University; 1993.
 16. Ryan L. Mechanical stability, muscle strength, and proprioception in the functionally unstable ankle. *Aust J Physiother.* 1994; 4:4-47.
 17. Kaminski TW, et al. Eversion strength analysis of uninjured and functionally unstable ankles. *J Athl Train.* 1999;34:239-45.
 18. Mei-Dan O, et al. The medial longitudinal arch as a possible risk factor for ankle sprains: a prospective study in 83 female infantry recruits. *Foot Ankle Int.* 2005;26(2):180-3.
 19. Timm NL, et al. Chronic ankle morbidity in obese children following an acute ankle injury. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2005; 159(1):33-6.
 20. Willems T, et al. Relationship between gait biomechanics and inversion sprains: a prospective study of risk factors. *Gait Posture.* 2005;21(4):379-87.
 21. Tropp H. Commentary: Functional ankle instability revisited. *J Athl Train.* 2002;37(4):512-5.
 22. Odd-Egil Olsen, et al. Exercises to prevent lower limb injuries in youth sports: cluster randomised controlled trial. 2005;330: 449.
 23. Viladot R, et al. Ortesis y prótesis del aparato locomotor. Masson; tomos 2.1 y 2.2. Extremidad inferior. 1998.
 24. Ardevol J, et al. Treatment of complete rupture of lateral ligaments of the ankle: a randomized clinical trial comparing cast immobilization with functional treatment. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2002;10(6):329.
 25. Van der Wees PJ, et al. Effectiveness of exercise therapy and manual mobilisation in ankle sprain and functional instability: a systematic review. *Aust J Physiother.* 2006;52(1):27-37.
 26. Refshauge KM, et al. Deficits in detection of inversion and eversion movements among subjects with recurrent ankle sprains. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2003;33(4):166-73.
 27. Nashner LM, et al. Analysis of stance posture in humans. En: Towe AL, Luschei ES, editors. *Motor coordination.* New York: Plenum Press; 1981. p. 527-65.
 28. Tropp H. Functional instability of the ankle joint (master's thesis) Linköping, Sweden: Linköping University; 1985.
 29. Perrin PP, et al. Ankle trauma significantly impairs posture control: a study in basketball players and controls. *Int J Sports Med.* 1997;18:387-92.
 30. Hertel J. Functional instability following lateral ankle sprain. *Sports Med.* 2000;29(5):361-71.
 31. Popvic N, et al. Ankle sprain. Management of recent lesions and prevention of secondary instability. *Rev Med Liege.* 2005; 60(10):783-8.
 32. Verhagen EA, et al. An economic evaluation of a proprioceptive balance board training programme for the prevention of ankle sprains in volleyball. *Br J Sports Med.* 2005;39(2):111-5.
 33. Eils E, et al. A multi-station proprioceptive exercise program in patients with ankle instability. *Med Sci Sports Exerc.* 2001; 33(12):1991-8.
 34. Holme E, et al. The effect of supervised rehabilitation on strength, postural sway, position sense and reinjury risk after acute ankle ligament sprain. *Scand J Med Sci Sports.* 1999;9(2): 104-9.
 35. Stasenopoulos D. Comparison of three preventive methods in order to reduce the incidence of ankle inversion sprains among female volleyball players. *Br J Sports Med.* 2004;38(2):182-5.
 36. Greene WB. *Essentials bases para el tratamiento de las afecciones musculoesqueléticas.* 2nd ed. Madrid: Panamericana; 2002.
 37. Thomas W, et al. Factors Contributing to chronic ankle instability: a Perspective. *J Athl Train.* 2002;37(4):394-405.
 38. Gross MT, et al. The role of ankle bracing for prevention of ankle sprain injuries. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2003;33(10): 572-7.
 39. Surve I, et al. A fivefold reduction in the incidence of recurrent ankle sprains in soccer players using the sport-stirrup orthosis. *Am J Sports Med.* 1994;22(5):601-6.
 40. Handoll HHG, et al. Intervención para la prevención de lesiones de los ligamentos del tobillo: Revisión traducida. Oxford: Biblioteca Cochrane Plus, n° 1;2006. Update software ltd.
 41. Rovere G, et al. Retrospective comparison of taping and ankle stabilizers in preventing ankle sprains. *Am J Sports Med.* 1988; 16:228-33.

42. Ubell ML, et al. The effect of ankle braces on the prevention of dynamic forced ankle inversion. *Am J Sports Med.* 2003;31(6):935-40.
43. Sharon R Sharpe, et al. Ankle braces effectively reduce recurrence of ankle sprains in female soccer players. *J Athl Train.* 1997;32(1):21-4.
44. Verhagen EA, et al. The effect of preventive measures on the incidence of ankle sprains. *Clin J Sport Med.* 2000;10(4):291-6.
45. Boyce SH, et al. Management of ankle sprains: a randomized controlled trial of the treatment of inversion injuries using an elastic support bandage or an aircast ankle brace. *Br J Sports Med.* 2005;39:91-6.
46. Twellaar M, et al. Ankle sprains. Comparison of long-term results of functional treatment methods with adhesive tape and bandage ("brace") and stability measurement. *Unfallchirurg.* 1993;96(9):477-82.
47. Cyriax J. *Textbook of orthopedic medicine: diagnosis of soft tissue lesions.* 8th ed. London: Bailliere Tindall; 1982. p. 429.
48. Dvir Z. *Isokinetics: muscle testing, interpretation and clinical application.* London: Churchill Livingstone; 1995. p. 1-22.
49. Kaumeyer G, et al. Ankle injuries: anatomical and biomechanical considerations necessary for the development of an injury prevention program. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1980;1:171-7.
50. Arnheim DD, Prentice WE. 9th ed. *Principles of athletic training.* 9th ed. St Louis: McGraw-Hill Publishers; 1997. p. 438.
51. Lentell GL, et al. The relationship between muscle function and ankle stability. *J Orthop Sport Phys Ther.* 1990;11:605-11.
52. Zenteno B, et al. Usefulness of the bandage with tape in the sportsmen as prevention of the ankle sprains. Preliminary report, 2004. ISSN:1577-0354.
53. Herrero F, et al. *Vendaje funcional.* Badalona (Barcelona): Grupo Menarini; 1999.
54. Barrett J, et al. The role of shoes in the prevention of ankle sprains. *Sports Med.* 1995;20(4):277-80.
55. Meadows JTS. *Orthopedic differential diagnosis in physical therapy: A case study approach.* New York: McGraw-Hill; 1999. p. 114-5.
56. Denegar CR, Hertel J, Fonseca J. The effect of lateral ankle sprain on dorsiflexion range of motion, posterior talar glide, and joint laxity. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2002;32:166-73.
57. Tabrizi P, McIntyre WMJ, Quesnel MB, Howard AW. Limited dorsiflexion predisposes to injuries of the ankle in children. *J Bone Joint Surg Br.* 2000;82:1103-06.
58. Green T, Refshauge K, Crosbie J, Adams R. A randomized controlled trial of a passive accessory joint mobilization on acute ankle inversion sprains. *Phys Ther.* 2001;81:984-94.
59. Dananberg HJ, Shearstone J, Guillano M. Manipulation method for the treatment of ankle equinus. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2000;90:385-9.
60. Kavanagh J. Is there a positional fault at the inferior tibiofibular joint in patients with acute or chronic ankle sprains compared to normals? *Man Ther.* 1999;4:19-24.
61. Craig R, Denegar Sayers J, Miller III. Can chronic ankle instability be prevented? Rethinking management of lateral ankle sprains. *J Athl Train.* 2002;37(4):430-5.
62. Karlsson J, Peterson L, Andreasson GO, Hogfors C. The unstable ankle: A combined EMG and biomechanical modelling study. *Int J Sports Biomechanics.* 1992;8:129-44.
63. Konradsen L, Raven JB. Prolonged peroneal reaction time in ankle instability. *Int J Sports Med.* 1991;12:290-2.
64. Clark VM, Burden AM. A 4-week board exercise programme improved muscle onset latency and perceived stability in individuals with a functionally unstable ankle. *Physical Therapy in Sport.* 2005;6(4):181-7.
65. Monaghan K, Delahunt E, Caulfield B. Ankle function during gait in patient with chronic ankle instability compared to controls. *Clinical Biomechanics.* 2006;21(2):168-74.
66. Konradsen L, Olesen S, Hansen HM. Ankle sensorimotor control and eversion strength after acute ankle inversion injuries. *Am J Sports Med.* 1998;26(1):72-7.
67. Hertel, J. *Functional Anatomy, Pathomechanics, and Pathophysiology of lateral ankle instability.* *Journal of Athletic Training.* 2002;37(4):364-375.
68. Glencross D, Thornton E. Position sense following joint injury. *J Sports Med Phys Fitness.* 1981;21:23-27.
69. Lephart SM, Pincivero DM, Roiz SL. Proprioception of the ankle and knee. *Sports Medicine.* 1998;25(3):149-55.
70. Lynch SA, Renström AFH. Treatment of acute lateral ankle ligament rupture in the athlete. Conservative versus surgical treatment. *Sports Medicine.* 1999;27(1):61-71.
71. Nitz AJ, Dobner JJ, Kersey, D. Nerve injury and grades II and III ankle sprains. *Am J Sports Med.* 1985;13:177-82.
72. Tropp H, Odenrick P, Gillquist J. Stabilometry recordings in functional and mechanical instability of the ankle joint. *Int J Sports Med.* 1985;6:180-2.
73. Milgrom C, Shlamkovitch N, Finestone A, et al. Risk factors for lateral ankle sprain: a prospective study among military recruits. *Foot Ankle.* 1991;12:26-30.