

## Propuesta de rehabilitación funcional para el tratamiento del esguince de tobillo e inestabilidad lateral en atletas de alto rendimiento

Kethzel García Padrón,\* Sergio Iván Hernández Rangel,\*\*  
Alexandro Rodrigo Larrañaga Morán,\*\*\* Elsa Viridiana Sánchez Hernández\*\*\*\*

### RESUMEN

El esguince de tobillo es una de las lesiones más frecuentes en el deporte de alto rendimiento y ocupa el primer lugar en el voleibol. Al encontrarse dentro de una actividad deportiva, es de suma importancia la pronta reincorporación al gesto deportivo y acortar los tiempos de recuperación. Este protocolo propone un tratamiento con base en la estimulación temprana con cargas tensiles sobre el ligamento lesionado para forzar la proliferación de fibroblastos y recuperar la funcionalidad de la articulación. En los atletas que conforman la selección nacional de voleibol de sala, se realiza este protocolo de tratamiento y se obtienen buenos resultados de recuperación y reincorporación más temprana, así como una mejoría en la respuesta funcional de la articulación y una recuperación más rápida en caso de una nueva lesión sobre el mismo ligamento. Los protocolos de ejercicios propioceptivos para entrenamiento

### SUMMARY

Ankle sprain is one of the most frequent injuries in sports and it ranks first in volleyball. In sports training, it is of great importance to reincorporate the athlete to the sporting gesture and shorten the time of recovery. This protocol proposes a treatment with an acute therapeutic stimulation with tension loads over the injured ligament to force fibroblast proliferation and recover the joint's functionality. On the national volleyball team, we follow this treatment protocol and have obtained good results in recovery and early reincorporation, as well as an increase in the functional response of the joint and a faster recovery in case of a new injury over the same ligament. Proprioceptive training protocols are the cornerstone for strengthening the ankle's joint and for prevention of this pathology in sports and on the volleyball national teams of Mexico.

\* Especialista en Medicina del Deporte, Coordinador del Área Médica y Fisioterapia de la Federación Mexicana de Voleibol; Médico del Deporte, Instituto Estatal de Cultura Física y Deporte de Nuevo León.

\*\* Terapeuta deportivo, Coordinador del Área de Fisioterapia Clínica de Rehabilitación Deportiva. Fisioterapeuta de la Selección Mexicana de Voleibol.

\*\*\* Máster en Fisioterapia Deportiva, Director de la Clínica de Rehabilitación Esportiva.

\*\*\*\* Especialista en Ortopedia. Clínica de Rehabilitación Esportiva.

Dirección para correspondencia:  
Dr. Kethzel García Padrón  
Villa Olímpica Deportiva Centro de Alto Rendimiento  
Parque Niños Héroes.  
Av. Manuel L Barragán s/n,  
Col. Regina, Monterrey, Nuevo León, México.  
Correo electrónico: drmor\_84@hotmail.com

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/orthotips>

y fortalecimiento de la articulación del tobillo son una piedra angular en la prevención de esta patología en el alto rendimiento y en los equipos de voleibol de sala de México.

**Palabras clave:** Esguince de tobillo, ligamento, rehabilitación, propiocepción, fortalecimiento funcional.

**Key words:** Ankle sprain, ligament, rehabilitation, proprioception, functional strengthening.

## INTRODUCCIÓN

La lesión del ligamento se conoce como esguince, el cual se produce por una elongación máxima de las fibras que causa ruptura parcial o total de las mismas.

De acuerdo con el mecanismo de lesión, se puede clasificar en grado I, II y III. En el grado I, no hay compromiso fibrilar; sin embargo, la carga mecánica ocasiona deformación, lo que genera hiperlaxitud del tejido. En el grado II, la carga excede el pico de fuerza tensil del ligamento y causa, por lo general, ruptura parcial de las fibras; de no ser así, produce fallas microscópicas y deja al tejido susceptible de ruptura. En el grado III, la carga excede el pico de fuerza tensil hasta alcanzar su rompimiento total.<sup>1,2</sup>

Una gran cantidad de estudios se dedican a describir la recuperación del ligamento tras la ruptura completa de las fibras con el fin de evaluar la mejor técnica quirúrgica de reconstrucción; sin embargo, muy poco se ha estudiado acerca del proceso de reparación del tejido tras sufrir un esguince grado II, el cual puede sanar espontáneamente con tratamiento conservador y es de gran importancia para los médicos especialistas en medicina del deporte, fisioterapeutas y kinesiólogos.<sup>1,3</sup>

Las investigaciones de Provenzano, Woo, Frank y sus respectivos colaboradores permitieron identificar cuatro etapas de reparación tras la ruptura parcial de las fibras del ligamento: hemostasia, angiogénesis, proliferación y remodelación.<sup>1,2</sup>

La fase de proliferación de fibroblastos es una de las más importantes en la reparación del tejido, no sólo porque allí se produce la síntesis de la nueva matriz extracelular, sino porque dicha etapa responde a estímulos mecánicos aumentando la síntesis de la misma: colágeno, elastina, proteoglicanos, citoquinas y factores de crecimiento, lo cual mejora las propiedades mecánicas de las fibras.<sup>1,2</sup>

Hay que tomar en cuenta que el proceso de recuperación completo puede tomar hasta 52 semanas, sin llegar a alcanzar las propiedades biológicas y mecánicas del ligamento normal. Esto obliga al diseño de modelos matemáticos que profundicen en los aspectos biológicos de dicho proceso y permitan realizar predicciones cuantificables de los factores que afectan. Un ejemplo palpable de esto es el demostrar mediante la cuantificación de los esfuerzos del ligamento lesionado bajo un tiempo determinado de reparación que no alcanza las mismas propiedades mecánicas que el ligamento normal.<sup>1,2</sup>

Otras aplicaciones desarrolladas en piel reconocen los aspectos clave que deben tenerse en cuenta para favorecer la contracción de la herida, entre ellos, la cinética de las células encargadas de realizar las fuerzas de tracción para generar la contracción de la herida, la cinética de degradación del colágeno y la producción de factores de crecimiento.<sup>2</sup>

La propuesta de este protocolo es generar una adecuada cicatrización; por medio de cargas tensiles sobre el ligamento, lograremos favorecer la migración de fibroblastos y, al momento de formar la colágena tipo III, encontraremos un orden en la cicatrización.<sup>2</sup>

### ESGUINCE DE TOBILLO EN EL DEPORTISTA DE ALTO RENDIMIENTO

En el medio deportivo encontramos una alta incidencia de dicha patología. Con atletas de alto rendimiento, uno de nuestros objetivos durante la planeación y estructuración del tratamiento es acortar los tiempos de reincorporación al gesto deportivo y a la forma competitiva.<sup>3</sup>

Independientemente de que está fundamentado que el periodo de recuperación de un ligamento requiere de un tiempo considerable, es importante generar una reincorporación temprana al gesto deportivo, ya que así conservamos las capacidades condicionantes y las adaptaciones fisiológicas del sistema osteomioarticular.

A partir de dicha fundamentación, proponemos el siguiente protocolo para esguinces grados I y II. Por medio de este protocolo se pretende controlar los factores predisponentes a una mala cicatrización y promover un medio que favorezca la cicatrización óptima.<sup>4</sup>

### TRATAMIENTO AGUDO

Hay numerosos estudios que generan discrepancia entre el uso de la inmovilización parcial y la total de la articulación en el tratamiento de la lesión en agudo. Nosotros optamos por utilizar en las primeras 72 horas de tratamiento un vendaje funcional u ortesis para inmovilización parcial con el fin de generar una limitación de la lesión y evitar que incremente en grado,<sup>5</sup> acompañado de reposo que no impida la realización de movimientos activos y/o pasivos. En relación con el apoyo, el objetivo es someter al ligamento en reconstrucción a cargas, sin forzar la bipedestación o la marcha.

Nos apoyamos con el HICER (hielo, compresión, elevación y reposo), con el fin de generar una vasoconstricción localizada, contener y mediar el proceso inflamatorio y bajar las cargas de tensión.

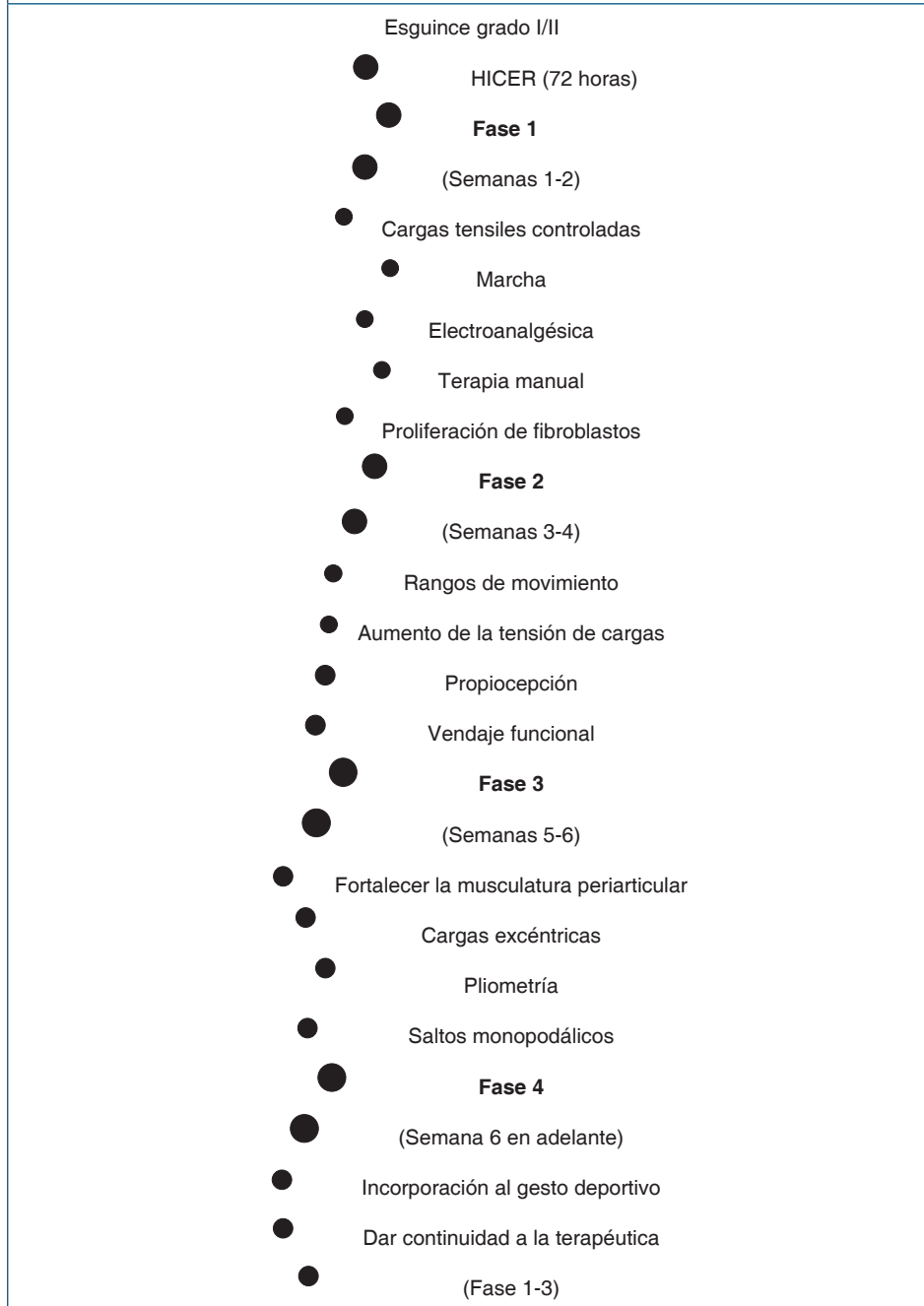
El objetivo principal ante toda lesión de tobillo en agudo es mediar los procesos normales fisiológicos de la reparación del tejido dañado y estabilizar la articulación con el fin de disminuir la tensión del ligamento lesionado.<sup>5</sup>

#### Fase 1. Rehabilitación funcional (semanas 1-2) (ver Cuadro I)

HICER (primeras 72 horas)

Uso de bota tipo *walker* con el fin de generar cargas tensiles controladas e iniciar desde esta fase con la reeducación de la marcha.<sup>5</sup>

**Cuadro I. Descripción de las cuatro fases de tratamiento en el esguince grados I y II en el deportista de alto rendimiento.**



La electroestimulación deberá estar enfocada a la analgesia. Apoyo de la terapia manual con el drenaje linfático del edema y relajación de la musculatura periarticular afectada.<sup>6-8</sup>

### Fase 2. Reentrenamiento (semanas 3-4)

Con el fin de generar una aceleración en la reeducación articular, continuamos con la misma terapia con medios físicos en cuanto a la electroestimulación.<sup>5</sup>

La incorporación de los rangos de movimiento de la articulación en el tratamiento es imperativa para empezar a generar cargas tensiles en las estructuras lesionadas con el fin de estimular la migración de los fibroblastos para la producción de la colágena tipo III; así mismo, la incorporación de estímulos propioceptivos en un medio controlado y supervisado para la adecuada realización de los ejercicios terapéuticos (*Figura 1*).

Durante esta fase es imperativo evaluar constantemente la escala subjetiva al dolor, así como la revaloración clínica para determinar la mejoría y/o modificación de la terapéutica con el fin de acelerar el proceso de recuperación. Es importante considerar en esta etapa el apoyo del vendaje funcional con el fin de generar mayor grado de seguridad y corrección articular para el desarrollo de la confianza del atleta.<sup>7</sup>

### Fase 3. Retorno al deporte (semanas 5-6)

Uno de los objetivos principales en esta etapa es el fortalecimiento y un retorno gradual al gesto deportivo con intensidades y cargas bajas. Es imperativo enfocar el fortalecimiento en la musculatura periarticular para desarrollar estabilidad articular.<sup>9</sup>

Dentro de los ejercicios a incorporar durante esta fase se encuentran las cargas de trabajo en excéntrico. Esta modalidad de fortalecimiento es la que más fuerza genera; sin embargo, mal administrado también aumenta el riesgo de lesión (*Figura 2*), pliometría (*Figura 3*) y saltos monopodálicos (*Figura 4*). Si bien estamos trabajando con tejido lesionado, es imperativo concientizar al atleta sobre la probable sensación de dolor durante la ejecución de los ejercicios terapéuticos y que la mediación de dicha sensación, así como la inflamación, serán tratadas con los medios físicos y la terapia manual.<sup>4,10,11</sup>



*Figura 1. Ejemplo de estímulos propioceptivos.*

#### Fase 4. Etapa competitiva (semana 6 en adelante)

Esta fase implica el retorno al deporte, en el que vamos a trabajar gestos deportivos específicos de manera controlada en el área de fortalecimiento funcional y su reincorporación a la cancha o área de competencia.<sup>4,11</sup>

Si bien es imperativo darle continuidad al tratamiento que se ha iniciado en la semana 1, en esta etapa debemos incluir gestos deportivos específicos con mayor carga e intensidad de ejecución, cambios de velocidad, aceleración y desaceleración, así como cambios de dirección.

Si el deporte incluye el uso de algún esférico o implemento deportivo para su desarrollo, deberá incluirse en la medida de lo posible en todas las fases de rehabilitación de la lesión.



**Figura 2.**

*Ejemplo de ejercicio excéntrico de tríceps sural con perturbación lateral de tobillo. Fotografías tomadas en la Clínica Esportiva.*



**Figura 3.** *Ejemplo de ejercicios pliométricos mediante el salto de vallas. Fotografías tomadas en la Clínica Esportiva.*



**Figura 4.**

*Ejemplo de ejercicios de salto monopodal en superficie inestable. Fotografías tomadas en la Clínica Esportiva.*

## CONCLUSIÓN

La limitación de la lesión y la pronta reincorporación del atleta a la actividad competitiva del deporte, es una de las prioridades del seguimiento médico deportivo en cualquier disciplina que se practique.

Este modelo de tratamiento es una propuesta utilizada en el seguimiento de lesiones utilizado en selecciones nacionales de voleibol de sala, donde la frecuencia de lesiones de tobillo, ya sea en agudo o por sobre uso, ocupa el primer lugar en articulación afectada en este deporte.

Sería de suma importancia y aportación al protocolo de rehabilitación y tratamiento del esguince de tobillo grados I y II, generar el estudio que ponga a prueba este modelo de tratamiento buscando como objetivo la pronta reincorporación del atleta al gesto deportivo y al alto rendimiento.

## COMENTARIOS

El programa de seguimiento de lesiones en los selectivos nacionales de voleibol de sala se inició en el año 2013. En relación con la estadística internacional en cuanto al esguince de tobillo se refiere, en nuestros seleccionados encontramos esta patología en segundo lugar detrás de las lesiones de hombro. Sin embargo, durante dicho seguimiento hemos hallado en un grado importante al momento de la evaluación biomecánica datos de inestabilidad lateral en un alto número de nuestros atletas, lo que predispone a un riesgo mayor de presentar dicha patología, así como tendinopatías y lesiones musculares en el tríceps sural.

Progresivamente se han incorporado ejercicios propioceptivos durante los protocolos de entrada en calor al gesto deportivo en la preparación física, y son parte importante de la preparación previa a la sesión de cancha. Ello nos refuerza la importancia de educar al atleta en relación con la adecuada realización de dicho entrenamiento con el fin de prevenir lesiones y tener una mejora en su *performance* deportivo.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Cárdenas SRP, et al. Modelo matemático del proceso mecanobiológico de reparación del ligamento. [Tesis] Universidad Nacional de Colombia: Facultad de Medicina; 2011.
2. Cárdenas SRP, Garzón ADA, et al. Modelo matemático del proceso de migración de fibroblastos en la lesión del ligamento. *Rev Cubana Invest Biomed.* 2010; 29(1) 126-139.
3. Jonathan C. Reeser, Roald Bahr. *Handbook of Sports Medicine and Science: Volleyball.* Blackwell Science Ltd; 2003.
4. Van Rijn RM, van Heest JA, et al. Some benefit from physiotherapy intervention in the subgroup of patients with severe ankle sprain as determined by the ankle function score: a randomized trial. *Aust J Physiother.* 2009; 55 (2): 107-113.
5. Petersen W, Volker RI, et al. Treatment of acute ankle ligament injuries: a systemic review. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2013; 133 (8): 1129-1141.
6. Salom-Moreno J, Ayuso-Casado B, et al. Trigger point dry needling and proprioceptive exercises for the management of chronic ankle instability: a randomized clinical trial. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2015; 2015: 790209.
7. Van der Wees PJ, Lenssen AF, et al. Effectiveness of exercise therapy and manual mobilization in acute ankle sprain and functional instability: a systemic review. *Aust J Physiother.* 2006; 52 (1): 27-37.
8. Fernández-Cristobal S. Efectividad del tratamiento de los puntos gatillo miofasciales en los esguinces de tobillo. Estudio piloto aleatorizado en jugadores de baloncesto. *Cuest Fisioter.* 2011; 40 (3): 192-203.
9. Borao O, Planas A, et al. Efectividad de un programa de entrenamiento neuromuscular de 6 semanas de duración aplicado en el tobillo en la realización del *Star Excursion Balance Test* en jugadores de baloncesto. *Apunts Med Esport.* 2015; 50 (187): 95-102.
10. O'Driscoll J, Delahunt E. Neuromuscular training to enhance sensorimotor and functional benefits in subjects with chronic ankle instability: a systemic review and best evidence synthesis. *Sports Med Arthrosc Rehabil Ther Technol.* 2011; 3: 19.
11. O McKeon P, Hertel J, et al. Systemic review of postural control and lateral ankle instability, part II: is balance training clinically effective? *J Athl Train.* 2008; 43 (3): 305-315.