

Prevención del esguince de tobillo en el basketbol

Alumno: Tascón, Alejandro Marcelo

Formato: Revisión bibliográfica

Profesores:

- ✓ Diaz, Carina Gabriela
- ✓ Tonin, María Gisela
- ✓ Yobe, Melisa

Tutora: Romina Escalante

Asesoramiento Metodológico: Tonin, María Gisela

Año: 2022



AGRADECIMIENTOS

A mi familia, que me brindaron todo su apoyo desde el momento en que nací, en todas mis decisiones sumado a todos los consejos que me dieron y me siguen dando. Soy consciente de todo el esfuerzo que conlleva y por ello mismo estoy eternamente agradecido y feliz.

Agradecer también a mis amigos y compañeros de estudio, con el cual compartimos muchos momentos de risas, nervios y anécdotas que quedarán en mi memoria.

A mis amigos de la vida y del deporte que también me dieron impulso a seguir adelante.

¡Gracias a todos!!!

INDICE

Resumen.....	4
Introducción.....	6
Objetivos	8
Método de búsqueda.....	9
Registro bibliográfico.....	10
Capítulo I	
Esguince de tobillo en el básquetbol y factores de riesgo.....	20
Capítulo II	
Prevención y Entrenamiento propioceptivo.....	32
Conclusión.....	43
Bibliografía.....	47

RESUMEN

En la presente revisión bibliográfica se valora el nivel de evidencia científica a partir de la literatura existente, asimismo se ha analizado a través de una recopilación de datos sobre cuáles son los factores de riesgo y los efectos del entrenamiento propioceptivo sobre el esguince de tobillo en jugadores amateur de basquetbol para prevenir los esguinces de tobillos. Teniendo en cuenta el nivel de exigencia que requiere la disciplina, es de vital importancia conocer las principales formas de prevenir las lesiones del tobillo, en la cual el esguince de tobillo lidera la lista de las lesiones más frecuentes. Por tal motivo, el propósito de este trabajo fue comparar los distintos artículos y obtener los mejores métodos de prevención con respaldo científico.

Palabras Clave: ankle sprain, basketball, prevention. risk factor's, propioceptive.

ABSTRACT

In this bibliographic review, the level of scientific evidence is assessed from the existing literature, and it has also been analyzed through a collection of data on what are the risk factors and the effects of proprioceptive training on ankle sprain in amateur basketball players to prevent ankle sprains. Taking into account the level of demand that the discipline requires, it is vitally important to know the main ways to prevent ankle injuries, in which the ankle sprain leads the list of the most frequent injuries. For this reason, the purpose of this work was to compare the different articles and obtain the best prevention methods with scientific support.

Keywords: ankle sprain, basketball, prevention. risk factor's, proprioceptive.

INTRODUCCION



El basquetbol es una disciplina deportiva de equipo con sus orígenes en el año 1891, inventado por James Naismith, profesor de educación física de la universidad YMCA de Massachusetts. (Wissel, 2002)¹

Es definida como una actividad de contacto constante y directa entre el adversario e incluso entre compañeros del mismo equipo, produciendo situaciones muy diversas y variadas. Se caracteriza por los saltos verticales, los cambios de ritmo y los giros de rodilla. Combina movimientos explosivos como aceleraciones y desaceleraciones bruscas, saltos, desplazamientos laterales, cambios violentos de direcciones, giros, entre otros, con y sin pelota, todos ellos de forma combinada, haciéndolos más complejos. (Fuertes, M. J., et al, 2002)²

Las características de los jugadores son muy peculiares, donde predominan las grandes estaturas y elevados pesos. Por dichos motivos, se observan gran incidencia de lesiones tanto en las denominadas agudas, como así también las provocadas por stress, es decir, por la repetición de los gestos deportivos. Está considerado que los saltos desequilibrados y los giros forzados son los responsables de la mayoría de los traumatismos sufridos en los jugadores, siendo los miembros inferiores los más afectados y en particular a nivel del tobillo y rodilla. El esguince de tobillo encabeza la lista de las lesiones más frecuentes, siendo de gran importancia debido a su alto riesgo de recidivas y secuelas a largo plazo. (Moraes Menezes, 2003)³

El mecanismo de producción más frecuente del esguince de tobillo es la inversión de tobillo, ya sea por pisar a otro jugador o por una mala recepción sobre el suelo, el ligamento que se ve afectado es el lateral externo. (Bazán, 2016)⁴

Para favorecer una disminución de la incidencia de lesiones producidas en los deportes de contacto, como lo es el básquetbol, es necesario generar estabilidad postural que requiere de un adecuado sistema de propiocepción, medio por el cual el

¹ Wissel. Baloncesto. Aprender y progresar, 4ª ed. Editorial Paidotribo; 2002

² Fuertes, M. J. Barón Pérez, Y. Casas Ruiz, M. Cano Gómez, C. Tallón López, J., (2002). Lesiones en jugadores no profesionales de baloncesto. Rev. S. And. Traum. y Ort., 2002;22(1):86-91.

³ Artículo de revista: Moraes Menezes, P, J., (2003). Lesiones en el baloncesto: epidemiología, patología, terapéutica y rehabilitación de las lesiones. <http://www.efdeportes.com/> Revista Digital - Buenos Aires - Año 9 - N° 62 - Julio de 2003

⁴ Bazán Orellano, L, A. (2016). Licenciatura en Kinesiología y Fisiatría.

individuo percibe la posición y el movimiento de los diferentes segmentos corporales, en este caso principalmente el de la articulación del tobillo. (Alvis, K. & Cruz, Y., 2002)⁵

De igual modo, los saltos, los cambios bruscos de dirección junto con los arranques y frenos veloces, entre otros, necesitan de un control postural óptimo y un sistema propioceptivo entrenado para generar coordinación y sincronismos en los movimientos, sin perjuicio de que un desequilibrio provoque una incorrecta ejecución, o igualmente una lesión. (Gómez, 2003)⁶

Para ello, es necesario conocer los factores de riesgo, para poder prevenirlos, así como también los efectos del entrenamiento propioceptivo, para bajar la tasa de lesiones y/o reducir las posibles recidivas.

Se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuáles son los factores de riesgo y los efectos del entrenamiento propioceptivo sobre el esguince de tobillo en jugadores amateur de basketbol en una revisión bibliográfica, en Europa y América entre el año 2000 al 2019?

El objetivo general de esta revisión bibliográfica es:

- ✓ Identificar los factores de riesgo y los efectos del entrenamiento propioceptivo sobre el esguince de tobillo en jugadores amateur de basketbol en una revisión bibliográfica, en Europa y América entre el año 2000 al 2019

Los objetivos específicos son:

- ✓ Nombrar los principales factores predictores al esguince de tobillo en los jugadores de básquet.
- ✓ Reconocer los mayores beneficios del trabajo propioceptivo en los jugadores de básquet.

⁵ Artículo de revista: Alvis, K. & Cruz, Y., (2002). Propuesta de un instrumento de evaluación de la propiocepción en adultos. <http://www.efdeportes.com/> Revista Digital - Buenos Aires - Año 8 - N° 48 - Mayo de 2002.

⁶ Artículo de revista: Gómez, A, R., (2003). Problemas de propiocepción: ¿consecuencia o causante de los esguinces de tobillo? <http://www.efdeportes.com/> Revista Digital - Buenos Aires - Año 9 - N° 62 - Julio de 2003.

- ✓ Indagar la relación que existe entre el control postural y el esguince de tobillo en jugadores de básquet.

Método de búsqueda

El material seleccionado fue localizado de las siguientes bases de datos informáticas:

- ✓ Pubmed
- ✓ PEDro
- ✓ ResearchGate
- ✓ BULERIA
- ✓ Elsevier
- ✓ SciELO

Se utilizaron los siguientes términos en los diferentes motores de búsqueda:

- ✓ Ankle
- ✓ Sprain
- ✓ Basketball
- ✓ Prevention
- ✓ Risk factor's
- ✓ Proprioceptive

En el presente trabajo se realizó una búsqueda de diversos papers entre los cuales figuran en su mayoría artículos científicos, utilizando como criterio de búsqueda entre los años 2000 al 2019.

REGISTRO BIBLIOGRÁFICO



- ✓ Efectividad de la rutina de calentamiento en la prevención de lesiones de tobillo en jugadoras jóvenes de baloncesto: un ensayo controlado aleatorio. (Effectiveness of Warm-Up Routine on the Ankle Injuries Prevention in Young Female Basketball Players: A Randomized Controlled Trial).

Año: 2019

Diseño: Randomized Controlled Trial (Ensayo controlado aleatorio)

Resumen: Investigar los efectos del calentamiento general y combinado sobre el rango de movimiento (ROM) y el equilibrio de la lesión de tobillo.

DOI: 10.3390/medicina55100690

Keywords: Ankle injury; basketball players; core stability; dorsiflexion; injury prevention.

Motor de búsqueda: Pubmed

- ✓ Eficacia de un programa deportivo de entrenamiento del equilibrio específico sobre la incidencia de esguinces de tobillo en baloncesto. (Efficacy of a sports specific balance training programme on the incidence of ankle sprains in basketball)

Año: 2007

Diseño: Ensayo clínico controlado

Resumen: Determinar la eficacia de un programa de entrenamiento del equilibrio específico de 22 semanas sobre la incidencia de esguinces laterales de tobillo.

DOI: Journal of Sports Science and Medicine (2007) 6, 212-219

Keywords: Injury prevention; ankle injury; proprioceptive training; sports

Motor de búsqueda: ResearchGate

- ✓ El efecto de las tobilleras con cordones en las tasas de lesiones en los jugadores de baloncesto de la escuela secundaria. (The Effect of Lace-up Ankle Braces on Injury Rates in High School Basketball Players)

Año: 2011

Diseño: Randomized Controlled Trial (Ensayo controlado aleatorio)

Resumen: Determinar si las tobilleras con cordones reducen la incidencia y la gravedad de las lesiones agudas de tobillo por primera vez y recurrentes sufridas por jugadores de baloncesto.

DOI: 10.1177/0363546511406242

Keywords: Ankle injury; knee injury; ankle brace; basketball

Motor de búsqueda: ResearchGate

- ✓ El efecto de un programa de entrenamiento del equilibrio sobre el riesgo de esguinces de tobillo en atletas de secundaria.

(The Effect of a Balance Training Program on the Risk of Ankle Sprains in High School Athletes)

Año: 2006

Diseño: Randomized Controlled Trial (Ensayo controlado aleatorio)

Resumen: Averiguar si un programa de entrenamiento del equilibrio puede reducir el riesgo de esguinces de tobillo en atletas de secundaria.

DOI: 10.1177/0363546505284191

Keywords: Ankle sprain; prevention; soccer; basketball; high school

Motor de búsqueda: PEDro

- ✓ El equilibrio como predictor de lesiones de tobillo en jugadores de baloncesto de la escuela de secundaria.

(Balance As a Predictor of Ankle Injuries in High School Basketball Players)

Año: 2000

Diseño: Estudio de cohortes

Resumen: Definir si una medición del equilibrio antes de la temporada en una postura unilateral podría predecir la susceptibilidad a las lesiones de tobillo en una cohorte de jugadores de baloncesto.

DOI: 10.1097/00042752-200010000-00003

Keywords: Postural Sway; Gender; Basketball; High School.

Motor de búsqueda: ResearchGate

- ✓ El papel del diseño de calzado en las tasas de esguince de tobillo entre jugadores de baloncesto universitarios.

(The role of shoe design in ankle sprain rates among collegiate basketball players)

Año: 2008

Diseño: Estudio de cohorte prospectivo

Resumen: Examinar la incidencia de esguinces laterales de tobillo en jugadores de baloncesto con respecto al diseño del calzado.

DOI: 10.4085/1062-6050-43.3.230

Keywords: Athletic injuries; cushioned column shoe system; lower extremity injuries.

Motor de búsqueda: ResearchGate

- ✓ El programa de ejercicio propioceptivo multiestación previene las lesiones de tobillo en el baloncesto.

(Multistation Proprioceptive Exercise Program Prevents Ankle Injuries in Basketball)

Año: 2009

Diseño Estudio controlado aleatorio prospectivo

Resumen: Investigar la efectividad de un programa de ejercicios propioceptivos multiestación para la prevención de lesiones de tobillo

DOI: 10.1249/MSS.0b013e3181e03667

Keywords: Proprioceptive training, prospective randomized controlled trial, prevention and rehabilitation, biomechanical tests, neuromuscular performance.

Motor de búsqueda: Pubmed

- ✓ Entrenamiento y rendimiento neuromuscular con el peso corporal de las jugadoras de baloncesto de élite en la prueba Y-Balance.

(Elite Female Basketball Players' Body-Weight Neuromuscular Training and Performance on the Y-Balance Test)

Año: 2016

Diseño: Ensayo clínico controlado aleatorizado

Resumen: Investigar los efectos del entrenamiento neuromuscular con el peso corporal sobre el rendimiento y el control postural del Y-Balance Test

DOI: 10.4085/1062-6050-51.12.03

Keywords: Core stability, lower limb stability, plyometric exercises

Motor de búsqueda: Pubmed

- ✓ Estudio del esguince de tobillo en el jugador de baloncesto.

Año: 2010

Diseño: Descriptivo

Resumen: Revelar las causas que provocan los esguinces con mayor frecuencia, así como la validez de algunas profilaxis y los tratamientos

DOI: Trances, 2(5):454-478

Keywords: Mecanismo de producción, posición de juego, lateralidad, categoría o nivel de competición, tratamiento, profilaxis.

Motor de búsqueda: ResearchGate

- ✓ Estudio sobre la aplicación del Star Excursion Balance Test como método de entrenamiento del equilibrio dinámico y propiocepción en sujetos que presenten inestabilidad funcional de tobillo.

Año: 2006

Diseño: Estudio cuasi experimental, longitudinal y ciego

Resumen: Determinar si el SEBT aplicado como método de entrenamiento de equilibrio dinámico e indirectamente de propiocepción, produce un efecto favorable en ésta, en sujetos que presenten inestabilidad funcional de tobillo.

DOI: <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/110647>

Motor de búsqueda: Repositorio Académico de la Universidad de Chile

- ✓ Factores de riesgo de esguince de tobillo: seguimiento a los 5 meses de estudio en atletas de vóley y básquetbol.
(Ankle sprain risk factors: A-5 month follow-up study in volley and basketball athletes)

Año: 2019

Diseño: Estudio de cohorte simple ciego

Resumen: Identificar factores intrínsecos y extrínsecos relacionados con el riesgo de esguince de tobillo

DOI: 10.1590/1517-869220192503208053

Keywords: Ankle injuries; Lower extremity; Athletes; Basketball; Volleyball

Motor de búsqueda: SciELO

- ✓ Mejoras de equilibrio en jugadoras de baloncesto de secundaria después de un programa de entrenamiento neuromuscular de 6 semanas.

(Balance Improvements in Female High School Basketball Players After a 6-Week Neuromuscular-Training Program)

Año: 2009

Diseño: Ensayo controlado no aleatorizado.

Resumen: Determinar si hay ganancias de equilibrio después de la participación en un programa de entrenamiento neuromuscular

DOI: 10.1123/jsr.18.4.465

Keywords: Proprioception, motor control, Balance Error Scoring System, Star Excursion Balance Test

Motor de búsqueda: Pubmed

- ✓ Prevención de esguinces de tobillo en jugadoras de baloncesto amateur mediante programas de propiocepción. Estudio piloto de casos-contróles.

Año: 2014

Diseño: Estudio de casos-contróles prospectivo

Resumen: Valorar la eficacia de un programa de propiocepción específico de tobillo, constatando si se generan cambios o no en el control postural estático y dinámico de tobillos con y sin historia de esguinces en jugadoras de baloncesto amateur.

DOI: 10.1016/j.ft.2014.10.007

Keywords: Baloncesto, Propiocepción, Lesiones de tobillo, Esguince, Prevención

Motor de búsqueda: Elsevier

- ✓ Prevención de las lesiones por esguince de tobillo en el fútbol y el baloncesto juveniles: eficacia de un programa de entrenamiento neuromuscular y examen de los factores de riesgo.

(Prevention of Ankle Sprain Injuries in Youth Soccer and Basketball: Effectiveness of a Neuromuscular Training Program and Examining Risk Factors)

Año: 2018

Diseño: Ensayo controlado aleatorizado

Resumen: Examinar la eficacia de un programa de calentamiento de entrenamiento neuromuscular para reducir el riesgo de lesión por esguince de tobillo y la evaluación de factores de riesgo para esguince de tobillo

DOI: 10.1097/JSM.0000000000000462.

Keywords: Injury prevention, ankle injury, randomized controlled trial, adolescents

Motor de búsqueda: Pubmed

- ✓ Prevención lesional de esguince de tobillo en jugadores de baloncesto pre-adolescentes.

Año: 2015

Diseño: Estudio longitudinal, pre-post intervención con un grupo control

Resumen: Comprobar la eficacia de un programa de propiocepción en la prevención de lesiones ligamentarias de tobillo

DOI: <http://buleria.unileon.es/handle/10612/5220?locale-attribute=it>

Keywords: Propiocepción, esguince, tobillo, baloncesto, prevención

Motor de búsqueda: BULERIA

- ✓ Programa de ejercicios propioceptivos para reducir la incidencia de lesiones de tobillo en un equipo junior de baloncesto.

Año: 2015

Diseño: Descriptivo

Resumen: Analizar la respuesta de jugadores de baloncesto de categoría junior a un entrenamiento propioceptivo

DOI: <https://buleria.unileon.es/handle/10612/5219>

Keywords: Esguince de tobillo, propiocepción, prevención de lesiones, equilibrio postural

Motor de búsqueda: BULERIA

- ✓ Una estrategia de prevención para reducir la incidencia de lesiones en el baloncesto de la escuela secundaria: un grupo aleatorizado. Ensayo controlado. (A Prevention Strategy to Reduce the Incidence of Injury in High School Basketball: A Cluster Randomized Controlled Trial)

Año: 2007

Diseño: Ensayo controlado aleatorio por conglomerados

Resumen: Examinar la eficacia de un programa de entrenamiento del equilibrio específico para reducir las lesiones en el baloncesto adolescente

DOI: 10.1097/JSM.0b013e31802e9c05

Keywords: injury prevention, basketball, athletic injury, adolescent, randomized controlled trial

Motor de búsqueda: Pubmed

- ✓ Nivel de éxito competitivo alcanzado por deportistas de élite y capacidad propioceptiva multiarticular
(Level of competitive success achieved by elite athletes and multi-joint proprioceptive ability)

Año: 2013

Diseño: Estudio transversal

Resumen: Examinar la relación entre la capacidad propioceptiva de un atleta, el nivel de competencia alcanzado y los años de entrenamiento deportivo específico.

DOI: 10.1016/j.jsams.2013.11.013

Keywords: Proprioception, Movement discrimination, Elite athletes, Performance, Training.

Motor de búsqueda: Pubmed

- ✓ ¿Existe alguna relación entre la propiocepción del tobillo pre aterrizaje y la agudeza de respuestas musculares del tobillo e impacto de aterrizaje en el hombre?
(Are there any relationships among ankle proprioception acuity, pre-landing ankle muscle responses, and landing impact in man?)

Año: 2007

Diseño: Estudio transversal

Resumen: Examinar las relaciones entre la propiocepción del tobillo, las respuestas musculares previas al aterrizaje y el impacto del aterrizaje en el aterrizaje con caída en un hombre sano.

DOI: 10.1016/j.neulet.2007.01.068

Keywords: Ankle proprioception, Pre-landing muscle responses, Muscle co-contraction

Motor de búsqueda: Pubmed

- ✓ Un programa de ejercicios propioceptivos multiestación en pacientes con inestabilidad de tobillo
(A multi-station proprioceptive exercise program in patients with ankle instability)

Año: 2001

Diseño: Ensayo clínico controlado aleatorizado

Resumen: Investigar los efectos de un programa de ejercicio propioceptivo de múltiples estaciones

DOI: 10.1097/00005768-200112000-00003

Keywords: Ankle instability, electromyography, proprioception, coordination, peroneal reaction time.

Motor de búsqueda: Pubmed

- ✓ Factores de riesgo para esguinces laterales de tobillo e inestabilidad crónica de tobillo
(Risk Factors for Lateral Ankle Sprains and Chronic Ankle Instability)

Año: 2019

Diseño: Revisión bibliográfica

Resumen: Utilizar el modelo integral de causalidad de lesiones como marco para ilustrar los factores de riesgo de Los esguinces laterales de tobillo y de la inestabilidad crónica del tobillo

DOI: 10.4085/1062-6050-44-18

Keywords: Sports, athletic injuries, sprains and strains, lower extremity, ankle

Motor de búsqueda: Pubmed

- ✓ El papel de la propiocepción del tobillo para el control del equilibrio en relación con el rendimiento deportivo y las lesiones
(The Role of Ankle Proprioception for Balance Control in relation to Sports Performance and Injury)

Año: 2015

Diseño: Revisión

Resumen: Evaluar la propiocepción del tobillo y explorar las sinergias con el control del equilibrio, específicamente en un contexto deportivo

DOI: 10.1155/2015/842804

Motor de búsqueda: Pubmed

- ✓ Lesiones en jugadores no profesionales de baloncesto

Año: 2002

Diseño: Estudio descriptivo

Resumen: Determinar la incidencia de lesiones traumáticas relacionadas con la práctica de este deporte.

DOI: Rev. S. And. Traum. y Ort., 2002;22(1):86-91

Keywords: Lesiones del deporte. Baloncesto. Estudio estadístico.

Motor de búsqueda: Elsevier

CAPITULO I

Esguince de tobillo en el básquetbol y factores de riesgo



El tobillo es una articulación que juega un papel importante en la bipedestación y distribución del peso corporal. La articulación del tobillo constituye una unidad funcional integrada por la suma de varias articulaciones morfológicamente independientes. Una articulación tibioperoneoastragalina, dados los huesos que la forman, y otra subastragalina, subdividida en dos: la astragalocalcánea y la astragalocalcaneoescaloidea (López y Llanos, 1997)⁷

El tobillo es una articulación sinovial que, tanto desde el punto de vista morfológico como funcional, se comporta como una tróclea en la que las superficies articulares del astrágalo encaja perfectamente en la “mortaja tibioperonea”, constituida por las superficies distales de la tibia y del peroné. Esta configuración anatómica permite un solo plano de movimiento alrededor del eje bimaleolar, dando lugar a la flexión dorsal y plantar del tobillo. Los valores normales de movimiento varían de 13 a 33° para la flexión dorsal y de 23 a 56° en el caso de la flexión plantar. (Navarrete Faubel, et al; 2002)⁸.

El complejo articular periastragalino, engloba las articulaciones tibioperoneoastragalina, mediotarsiana y tarsometatarsiana. (Angulo y Llanos, 1993)⁹.

Según Kapandji (1998)¹⁰ este conjunto de articulaciones, con la ayuda de la rotación axial de la rodilla, tiene las mismas funciones que una sola articulación de tres grados de libertad, que permite orientar la bóveda plantar en todas las direcciones para que se adapte a los accidentes del terreno. Los tres ejes principales de este complejo articular se interrumpen aproximadamente en el retropié. Cuando el pie está en una posición de referencia, estos tres ejes son perpendiculares entre sí. El eje transversal pasa por los dos maléolos y corresponde al eje de la articulación tibiotarsiana y condiciona los movimientos de flexoextensión del pie, que se realizan en el plano sagital. El eje longitudinal de la pierna es vertical y condiciona los movimientos de aducción-abducción del pie, que se efectúan en el plano transversal y que son factibles con la rotación axial de la rodilla flexionada. En menor medida, estos movimientos se localizan en las articulaciones posteriores del tarso, aunque siempre estarán combinados con movimientos en torno al tercer eje. El eje longitudinal del pie es horizontal y pertenece al plano sagital. Condiciona la orientación de la planta del pie que, por analogía con el miembro superior, estos movimientos reciben el nombre de pronación y supinación.

⁷ López J, Llanos LF. El pie óseo. En: Núñez-Samper M, Llanos Alcázar LF (coords.). Biomecánica, medicina y cirugía del pie. Barcelona: Masson; 1997. p. 24-32.

⁸ E. Navarrete Faubel, M. Sánchez González, X. Martín Oliva & V. Vicent Carsí. (2022) Anatomía del tobillo y de la articulación subastragalina. Mon Act Soc Esp Med Cir Pie Tobillo. 2022;14:3-8

⁹ Angulo MT, Llanos LF. Patomecánica del Complejo articular periastragalino. Biomecánica 1993; 2 (1): 77

¹⁰ Kapandji IA. Fisiología articular: esquemas comentados de mecánica humana (tomo 2), 5ª ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 1998

Dentro de los movimientos combinados encontramos la inversión (aducción + rotación interna + flexión plantar) y la eversión (abducción + rotación externa + flexión dorsal).

Principales agentes musculares según movimiento:

Flexión dorsal: Tibial anterior, extensor largo del dedo gordo, extensor común de los dedos y peroneo anterior.

Flexión plantar: Tríceps sural. Tibial posterior, peroneo lateral largo, flexor largo del dedo gordo y flexor común de los dedos.

Inversión: Tibial posterior, flexor largo de los dedos, flexor largo del dedo gordo y tibial anterior.

Eversión: Peroneo lateral largo, peroneo lateral corto y peroneo anterior. (Laredo Sal, 2011)¹¹.

Según Velasco y Tapia (2013)¹² Los ligamentos son fibras de tejido conectivo denso especializado que unen dos huesos entre sí, se encuentran de diversos tamaños, forma, orientación y localización. Las fibras están constituidas de colágeno tipo I en un 85%, con una disposición en forma paralela y el resto está compuesto por otros tipos, entre ellos, III, VI, V, XI y XIV. La dirección de los haces en cada ligamento representa una función específica y precisa.

Entre los principales ligamentos del tobillo, se distinguen los de la sindesmosis tibioperonea distal y los ligamentos colateral lateral y colateral medial. La sindesmosis tibioperonea distal está compuesta por tres ligamentos: tibioperoneo anteroinferior, tibioperoneo posteroinferior y tibioperoneo interóseo. El ligamento colateral lateral consta de tres fascículos totalmente independientes entre sí de delante hacia atrás se encuentran el ligamento peroneoastragalino anterior, el ligamento peroneocalcáneo y el ligamento peroneoastragalino posterior. El ligamento colateral medial (ligamento deltoideo) es un ligamento ancho, resistente y multifasciculado que se extiende desde el maléolo medial hasta el hueso navicular, el astrágalo y el calcáneo, está constituido por dos capas, una superficial y otra profunda (Bauer y Hardy, 2012)¹³. Fascículos del ligamento deltoideo: El fascículo tibionavicular, fascículo tibiocalcáneo, fascículo tibioastragalino anterior y el fascículo tibioastragalino posterior.

¹¹ Artículo de revista: Estela Laredo Sal 2011 El tobillo anatomía y lesiones más frecuentes, <https://www.efisioterapia.net/articulos/el-tobillo-anatomia-y-lesiones-mas-frecuentes>

¹² Velasco K, Tapia S. Ligamentos y tendones del tobillo: anatomía y afecciones más frecuentes analizadas mediante resonancia magnética. Anales de Radiología México. 2013;12(2):81-94.

¹³ Bauer T, Hardy P. Esguinces de tobillo. EMC Aparato locomotor 2012;45(1):1-11 [Artículo E – 14-792]

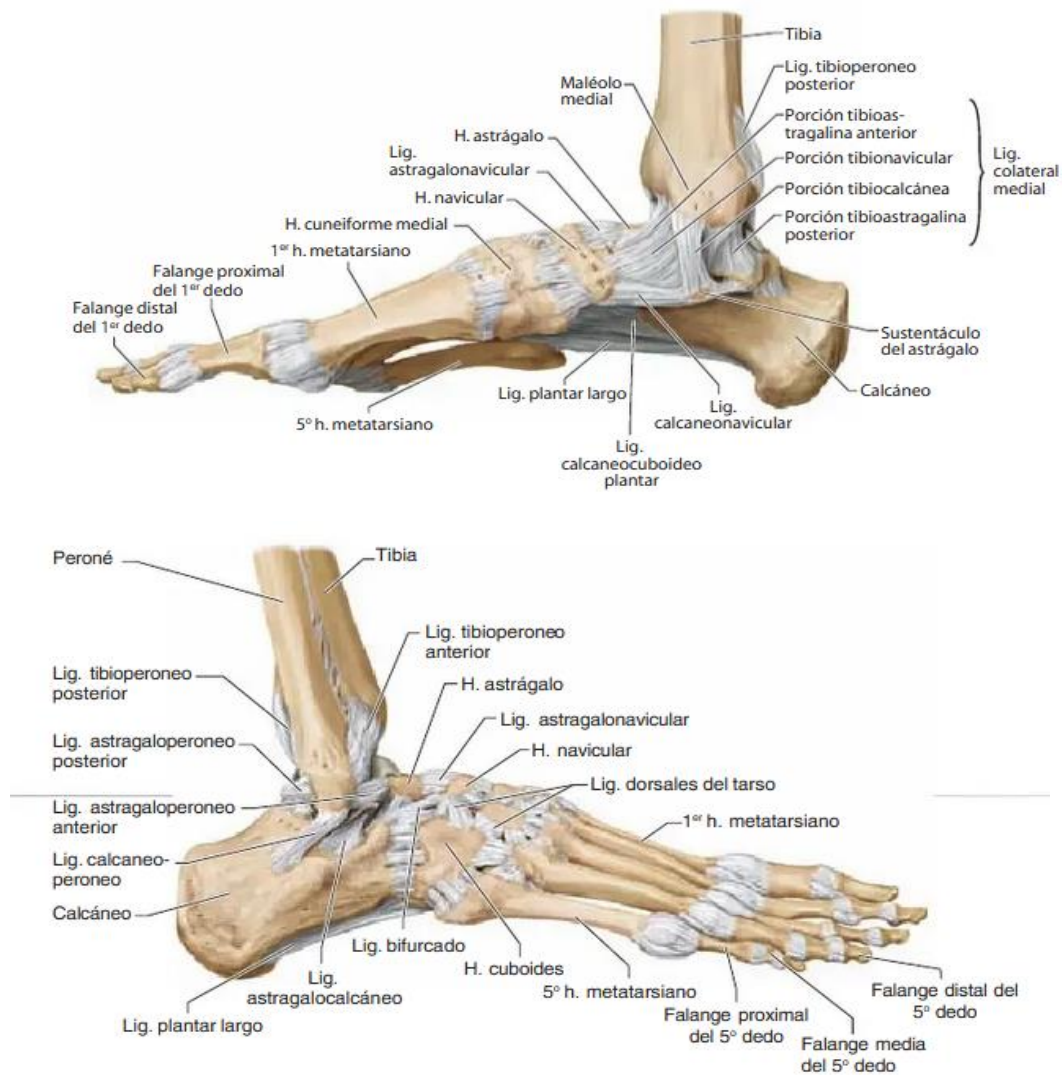
Los ligamentos tibioperoneos anterior y posterior se observan como bandas cortas, una anterior y dos posteriores. Estos, junto con los ligamentos intermaleolar y transversos, contribuyen a mantener la sindesmosis y las relaciones de la mortaja. Al conjunto se lo denomina complejo ligamentario sindesmótico tibioperoneo distal.

El ligamento peroneoastragalino anterior es el más débil, tiene origen en el margen anterior del maléolo lateral y se inserta en la región anterior del astrágalo a nivel del cuello. El peroneoastragalino posterior es el más fuerte del compartimento lateral, tiene forma de abanico y patrón estriado, se origina en el extremo más distal del peroné, a nivel de la fosa retromaleolar, y se inserta en el tubérculo lateral del astrágalo. El ligamento peroneocalcáneo es extraarticular, se extiende del ápex del maléolo lateral y desciende verticalmente hacia un pequeño tubérculo en el calcáneo.

Los ligamentos colaterales mediales que integran el ligamento deltoideo conforman un complejo ligamentario fuerte, compuesto por tres ligamentos superficiales, que de anterior a posterior son: el tibioescafoideo, tibiospring, tibioalcáneo y uno profundo: el tibioastragalino. En conjunto tienen morfología triangular o de abanico, todos se originan en el maléolo tibial, ya sea en su tubérculo anterior o posterior, y sus inserciones son en cuatro sitios diferentes, todas son óseas a excepción del tibiospring. El ligamento tibioastragalino es el ligamento más fuerte, su inserción proximal se inicia en la punta del tubérculo anterior del maléolo tibial y se extiende hasta el tubérculo posterior, se inserta en el tubérculo medial del astrágalo. El tibioescafoideo se origina del borde anterior del tubérculo anterior del maléolo tibial y se inserta en la superficie medial del escafoide. El ligamento tibioalcáneo se origina en el tubérculo anterior del maléolo tibial, desciende verticalmente y se inserta en el borde medial del sustentaculum tali. El ligamento tibiospring se origina en la parte anterior del tubérculo anterior del maléolo tibial y sus fibras se insertan en el fascículo superomedial del ligamento Spring o planto calcaneoescafoideo (Zaragoza y Fernández, 2013).¹⁴

¹⁴ Artículo: Zaragoza K y Fernández S. Ligamentos y tendones del tobillo: anatomía y afecciones más frecuentes analizadas mediante resonancia magnética. Anales de Radiología México. 2013;12(2):81-94.

Imagen N°1: Ligamentos del tobillo



Fuente: Pró Anatomía Clínica, 2012

Dentro de los limitantes de la flexión encontramos:

Factores óseos: En la flexión máxima, la cara superior del cuello del astrágalo impacta contra el margen anterior de la superficie tibial.

Factores capsuloligamentosos: La parte posterior de la cápsula se tensa, al igual que los haces posteriores de los ligamentos laterales.

Factores musculares: La resistencia tónica del músculo tríceps sural, que interviene antes que los factores precedentes.

Dentro de los limitantes de la extensión encontramos:

Factores óseos: Los tubérculos del astrágalo, sobre todo el externo, contactan con el margen posterior de la superficie tibial.

Factores capsuloligamentosos: La parte anterior de la cápsula se tensa al igual que los haces anteriores de los ligamentos laterales.

Factores musculares: La resistencia tónica de los músculos flexores limitan en primer lugar la extensión. (Kapandji, 2010)¹⁵

El baloncesto se clasifica como un deporte aeróbico-anaeróbico alternado. Esto quiere decir que se producen demandas alternativas de las tres vías de producción de energía, con un frecuente acoplamiento de la energía aeróbica y anaeróbica (Dalmonte y cols 1987)¹⁶. Se alterna con un alto nivel de exigencia física, técnica y táctica; donde predominan las cualidades físicas de fuerza y velocidad. Las repeticiones de gestos como las aceleraciones y desaceleraciones bruscas, los saltos y los desplazamientos laterales, entre otros, son muy frecuentes.

El terreno de juego debe ser una superficie rectangular, plana y dura, libre de obstáculos.

Las posiciones de juego se dividen principalmente en dos grupos: interiores y exteriores. Se denomina juego interior a aquel que se desarrolla desde espacios muy próximos al aro, hasta espacios situados a una distancia de 4 o 5 metros aproximadamente. En cambio, el juego exterior es aquel que se genera en espacios lejanos, más allá de la línea de 6,75 metros.

- ✓ Posiciones exteriores: base, escolta y alero.
- ✓ Posiciones interiores: ala-pivot y pivot.

Base: Es el encargado de conducir al equipo. Su función es organizar, dirigir, controlar el ritmo del partido, en función de la situación de juego, entre otros. Es la voz del entrenador dentro del campo de juego. Suele ser el de menor estatura que el resto de jugadores. Su zona habitual de juego es el área central del perímetro.

Escolta: Es una posición intermedia entre base y alero. Físicamente es más corpulento que el base. Sus características son similares que las de un buen base, añadiendo que se destaca por su rapidez, agilidad y suelen ser más anotadores. Su área de juego se sitúa fuera de la línea de 6,75 metros.

Alero: Suele ser el jugador exterior más corpulento. Es rápido, aunque no tanto como el base y el escolta. Su área habitual de juego es abierta en el perímetro. Las características principales son la velocidad para correr el contraataque, la habilidad a la hora de penetrar en cualquier situación de uno contra uno y debe ayudar al equipo en el rebote ofensivo y defensivo.

Ala-Pivot: Es de los jugadores más corpulentos del equipo, aunque no tanto como el pivot. su principal característica es el salto. Suelen jugar desde espacios interiores de

¹⁵ Kapandji IA. Fisiología articular: esquemas comentados de mecánica humana (tomo 2), 5ª ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 1998

¹⁶ Artículo de revista: Jiménez A. V., Rodríguez Marroyo J., A., García López J., Vicente J. G. V. y Ordás C. A y Rábago J, C, M. 2003 <http://www.efdeportes.com/> Revista Digital - Buenos Aires - Año 9 - N° 66 - Noviembre de 2003

media distancia o distancias muy cercanas al aro, y lo suelen hacer de espalda, poseen buenos porcentajes de tiro y buena capacidad de jugar uno contra uno, en penetración. Son rápidos para correr el contraataque. Una de sus funciones más importantes es la de rebotear en ataque y en defensa.

Pivot: Es el más alto y corpulento del equipo. En esta posición, el peso y la fuerza cobran gran importancia. Es fundamental que domine el uso del cuerpo para ganar espacios. Tiene buenos movimientos jugando de espaldas al defensor (Rodríguez).¹⁷

Jiménez (2006)¹⁸ Considera al basquetbol como un deporte en el que se originan continuas acciones de contacto entre los jugadores contrarios e incluso entre los compañeros del mismo equipo, es por ello que se produce una gran incidencia de lesiones tanto de origen traumático como por sobrecarga. Destaca la alta incidencia de lesiones en la extremidad inferior del jugador de baloncesto alcanzando valores superiores al 40%. Dentro de éstas, la lesión traumática de tobillo abarca el 30% aproximadamente de todas las lesiones en este deporte. Por ello, el esguince de tobillo es la lesión más frecuente afectándose preferentemente el ligamento lateral externo con una incidencia de 9 de cada 10 casos, en relación al ligamento lateral interno de esa articulación.

Los esguinces son lesiones de los ligamentos que envuelven las articulaciones sinoviales del cuerpo. La gravedad de los esguinces es muy variable si tenemos en cuenta las fuerzas implicadas que se aplican sobre los ligamentos y que provocan distintos niveles de daño.

Según Bahr (2007)¹⁹ las lesiones ligamentarias ocurren por lo general como resultado de un traumatismo agudo. El mecanismo típico de lesión consiste en una sobrecarga repentina con distensión del ligamento mientras la articulación se encuentra en una posición extrema.

Las roturas pueden producirse en el interior de la sustancia ligamentosa, en el sitio de unión del hueso con el ligamento o incluso, a veces, también fracturas por avulsión, cuando el ligamento arranca una porción del hueso.

Las lesiones ligamentarias por uso excesivo son raras y los procesos inflamatorios sintomáticos, poco frecuentes. Aunque, es posible que se produzca una lesión por uso excesivo cuando un ligamento es distendido en forma gradual debido a microtraumatismos repetidos.

¹⁷ Rodríguez A. J. <https://medac.es/blogs/deporte/posiciones-en-el-baloncesto>.

¹⁸ Artículo de revista: Jiménez Díaz J. F 2006 Diagnóstico ecográfico de las lesiones de tobillo en el jugador de baloncesto, <https://xdoc.mx/preview/ecografia-de-tobillo-comision-medica-coe-5c6c629a74067>

¹⁹ Roald Bahr es un médico especialista en medicina deportiva, profesor de medicina deportiva y jefe de un Centro de Investigación de Lesiones Deportivas en Oslo.

Los esguinces se producen en los ligamentos lateral o medial del tobillo según la dirección en que se mueva el pie cuando los ligamentos se someten a una fuerza anormal y el pie se vence hacia un lado. La estructura de los huesos del tobillo contribuye a asegurar su estabilidad: el peroné llega más abajo que la tibia y se articula con ella por dentro y por fuera y lateralmente con la articulación del tobillo. Sin embargo, los ligamentos laterales, el ligamento peroneoastragalino anterior, el ligamento peroneoastragalino posterior y el ligamento calcaneoperoneo, no son tan fuertes ni tienen el tamaño del ligamento deltoideo situado en el lado medial de la articulación del tobillo. La estructura anatómica de la articulación del tobillo es más estable cuando adopta una postura de flexión dorsal y es más débil cuando la postura es de flexión plantar. Por lo tanto, está claro que los ligamentos laterales son más propensos a ser dañados por un movimiento excesivo que el ligamento deltoideo del lado medial del tobillo (Pfeiffer R.P y Mangus B.C, 2007)²⁰.

Se ha calculado que en el 80-85% de los esguinces de tobillo son los ligamentos laterales los que resultan dañados (Ryan et al., 1986)²¹.

Cuanto más grave es el esguince, mayor es también la inestabilidad del tobillo.

En lo que respecta al mecanismo de lesión, los movimientos de inversión o eversión son a los que están expuestos los ligamentos laterales internos o externos del tobillo. Cuando estos movimientos se producen de forma forzada, los ligamentos se verán gradualmente distendidos. Si continúa la elongación, la resistencia de los mismos se agota, y el ligamento se desgarrará de manera parcial o total (Vásquez, 2016)²²

La inversión del tobillo por una mala recepción en el suelo o por pisar a otro jugador es lo más frecuente (Bazán, 2016)²³

Los esguinces de tobillo son producto de una deficiente técnica, entre los que se destacan los saltos, la carrera y los desplazamientos, el tipo del material deportivo, inclusive las propias condiciones del campo de juego en un 80%. En relación a la etiología, aparecen la mala técnica en el salto, en la carrera, una insuficiente coordinación y condición física. Tienen una gran influencia las desalineaciones posturales, en especial a nivel de los miembros inferiores. (Campillo y Guerrero, 2010)²⁴

²⁰ Pfeiffer R.P y Mangus B.C. Las lesiones deportivas, 2º Edición. Editorial Paidotribo. (2007)

²¹ Ryan AJ et al. (1986). Ankle sprains: a roundtable. Phys Sportsmed 14(2):101-118.

²² Tesis de grado, "Análisis del vendaje funcional auto realizado por los deportistas en la articulación del tobillo, para evitar el esguince durante la práctica de fútbol, durante el periodo de Enero-Abril del 2016".

²³ Tesis de grado, "Incidencia de lesiones más frecuentes en jugadores profesionales de basquetbol en la ciudad Capital de La Rioja"

²⁴ Tesis de grado, "Estudio del esguince de tobillo en el jugador de baloncesto"

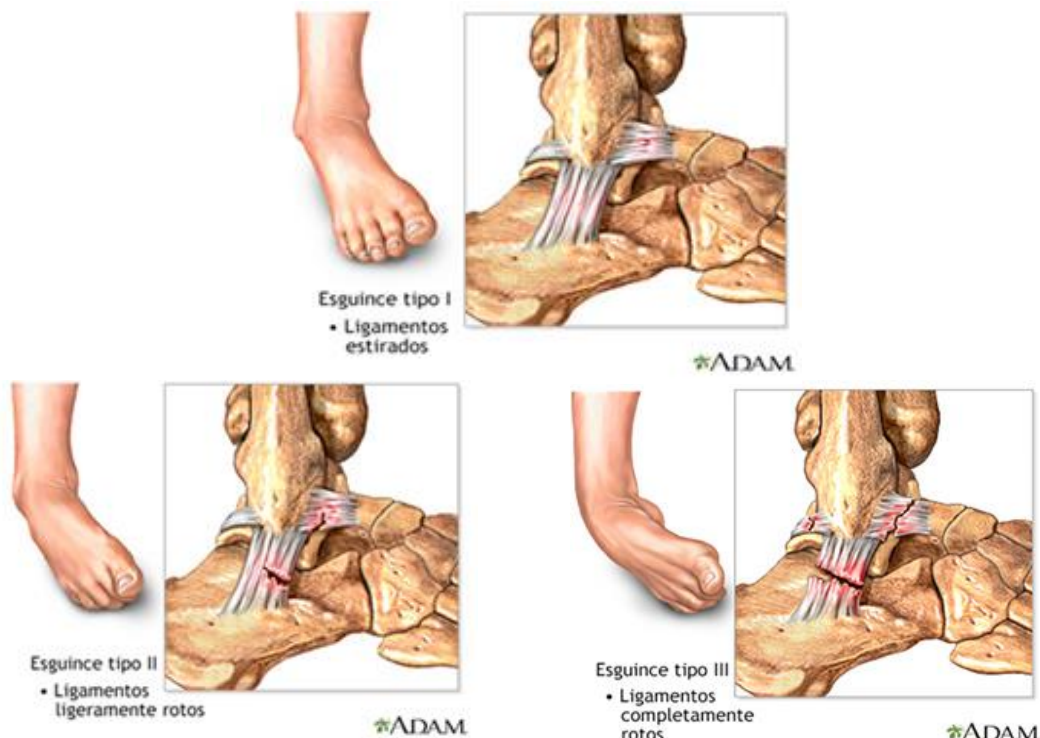
Clasificación del esguince de tobillo dependiendo de las estructuras afectadas y su severidad en:

Grado I: Se produce el desgarro parcial de un ligamento con acompañamiento de dolor de intensidad variable, que en general, suele manifestarse tras un periodo de menor dolor. Es inexistente la impotencia funcional o mínima y hay escasa tumefacción en la zona. Sin inestabilidad articular.

Grado II: Se produce el desgarro incompleto de un ligamento provocando una moderada incapacidad funcional, hay presencia de dolor a la palpación sobre las estructuras afectadas. Se evidencia tumefacción precoz generado por el edema de partes blandas, y equimosis en las primeras 24-48 hs. Existe inestabilidad articular que se pone de manifiesto con maniobras de movilidad pasiva.

Grado III: Se produce la rotura completa y pérdida de integridad de un ligamento. Tras el accidente, la tumefacción por el edema y el hematoma local es inmediato. La equimosis es de rápida instauración. Es inmediato el dolor intenso, con una clara percepción de la gravedad de la lesión. Existe una total impotencia funcional, con imposibilidad para realizar el apoyo del pie. (Ruano, Zaforteza, Vila y Fuster, 2010)²⁵

Imagen N°2: Clasificación del esguince de tobillo



Fuente: <https://ortopediaintegral.com.mx/esguince-de-tobillo/>

²⁵ Ruano, F. S., Zaforteza, E. P., Vila, A. G., & Fuster, M. I. B. (2010). Esguince de tobillo. FS, 1-24.

Los factores de riesgo están divididos en dos principales categorías: los intrínsecos, relacionados con el atleta, y los extrínsecos, relacionados con el ambiente. A su vez, también se dividen en modificables y no modificables, dentro de estos últimos se ubican la edad y el género.

Dentro de los factores intrínsecos se contemplan:

- ✓ Las lesiones previas y su recuperación incorrecta suponen el factor intrínseco más destacado.
- ✓ La edad, permite reconocer patrones lesionales evolutivos en diferentes grupos de edad.
- ✓ El estado de salud del deportista.
- ✓ Aspectos anatómicos, como desalineaciones articulares, alteraciones posturales, inestabilidad articular, rigidez y acortamiento muscular, junto con las cualidades físicas (fuerza, resistencia, flexibilidad, coordinación, etc).
- ✓ El estado psicológico.

Dentro de los factores extrínsecos se encuentran:

- ✓ La motricidad específica del deporte que comprende el factor extrínseco más relevante, ya que los gestos implican la exacerbación de determinado mecanismo lesional
- ✓ La dinámica de la carga de entrenamiento, se asocia un aumento de las lesiones en los ciclos de mayor densidad competitiva o de aumento de la carga de entrenamiento. Asimismo, el volumen de entrenamiento, en cuanto a tiempo de exposición o carga acumulada (minutos y competiciones disputadas), podría indicar sobrecarga de entrenamiento o fatiga residual, siendo un importante disparador de lesiones.
- ✓ La competición (su nivel, el tiempo de exposición, etc.) supone un disparador fundamental que dobla o triplica el riesgo lesional.
- ✓ Materiales y equipamientos, superficie/pavimento, uso de protecciones, etc.
- ✓ Condiciones ambientales (estrés térmico, etc.).
- ✓ Tipo de actividad (contenido de entrenamiento)
- ✓ Momento de la práctica, ya que la fatiga aguda producida en el entrenamiento o la competición es un elemento que multiplica el riesgo lesional, al existir mayor frecuencia de lesiones en los minutos finales del entrenamiento o de la competición. También debe incluirse el calentamiento inadecuado como elemento importante (Martínez, 2008)²⁶

²⁶ Martínez, L.C. (2008). Revisión de las estrategias para la prevención de lesiones en el deporte desde la actividad física. A P U N T S . M E D I C I N A D E L ' E S P O R T . 2 0 0 8 ; 1 5 7 : 3 0 - 4 0

El modelo causal multifactorial y dinámico de Meeuwisse clasifica los factores intrínsecos como factores predisponentes como lo son la edad, la reducción de la amplitud de movimiento, las lesiones previas que disminuyen la función neuromuscular o causan incapacidad mecánica y la osteoporosis (resistencia); Y los factores extrínsecos, que integra la exposición del deportista a factores de riesgo externo.

Imagen N°3: Modelo causal multifactorial de Meeuwisse



Fuente: Bahr y Maehlum, 2007

Un mecanismo de lesión muy frecuente en las lesiones del tobillo es la generación de una combinación de rotación interna y supinación durante el apoyo en flexión plantar, ya sea durante la carrera, al apoyar sobre una superficie despareja, como puede ser sobre el pie de otro deportista.

El principal factor de riesgo intrínseco para las lesiones de tobillo es el antecedente de una lesión previa en esa articulación, en especial si son recientes, generando como resultado inestabilidad mecánica si los ligamentos no cicatrizan correctamente, pudiendo comprometer la función neuromuscular, es decir, la capacidad de registrar la posición del pie y corregirla. (Bahr y Maehlum, 2007)²⁷.

(Delahunt y Remus, 2019)²⁸ revalorizan los factores de riesgo intrínsecos:

Años: La tasa de incidencia de lesiones por esguince de tobillo está influenciada por la edad. Siendo a menor edad, mayor es la tasa de incidencia.

Sexo: La tasa de incidencia por esguince de tobillo no está influenciada por sexo.

²⁷ En su obra, "Lesiones Deportivas", ofrece una guía sobre el diagnóstico, el tratamiento y la rehabilitación de las lesiones con un enfoque basado en casos clínicos para presentar las lesiones agudas y crónicas, sean causadas por la competencia, los ejercicios u otras formas de actividad física.

²⁸ Delahunt y Remus (2019). Risk Factors for Lateral Ankle Sprains and Chronic Ankle Instability. *Journal of Athletic Training* 2019;54(6):611–616.

Composición corporal: El riesgo de sufrir un esguince de tobillo está influenciado por el IMC (índice de masa corporal).

Salud: El antecedente de lesiones previas para el esguince de tobillo predispone a sufrir con el doble de probabilidades un futuro esguince. Por lo tanto, la historia de esguince de tobillo es un factor de riesgo primario para una lesión recurrente.

Condición Física: Fuerza muscular inadecuada de los músculos de la articulación del tobillo puede aumentar el riesgo de sufrir un esguince de tobillo.

Nivel de habilidad: Las deficiencias en el equilibrio postural estático y dinámico son factores de riesgo para las lesiones por esguince de tobillo.

La anatomía articular y los factores psicológicos, entre ellos, la competitividad, motivación, percepción del riesgo. Se incluyen como factores de riesgo intrínsecos, aunque se recomienda mayor investigación futura.

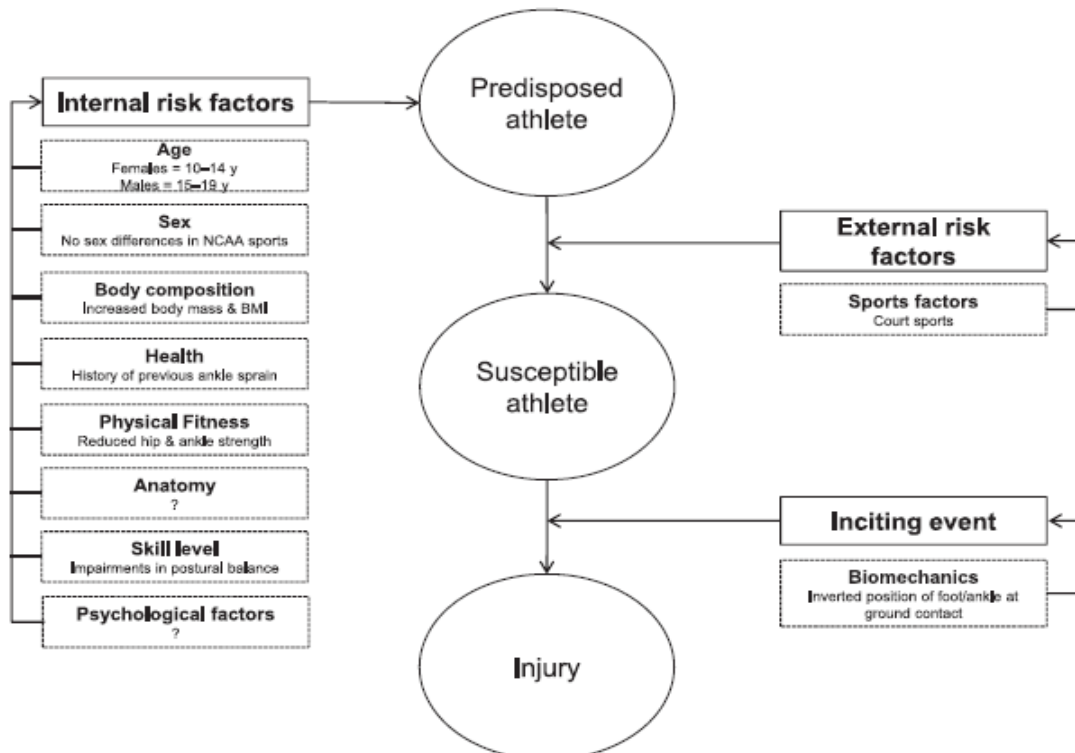
Factores de riesgo extrínsecos:

Los atletas que participan en deportes de cancha corren un mayor riesgo de sufrir un esguince de tobillo. Siendo el baloncesto el deporte que lidera la lista.

Evento incitador: Los esguinces laterales de tobillo generalmente ocurren durante la transición de no soportar peso a soportar peso. Los rasgos biomecánicos característicos fueron un rápido aumento de la inversión y la rotación interna del complejo pie-tobillo con o sin flexión plantar.

Imagen N°4:

Factores de riesgo intrínsecos y extrínsecos para el esguince lateral de tobillo



Fuente: Journal of Athletic Training 2019;54(6):611-616

CAPITULO II

Prevención y entrenamiento propioceptivo



Sir Charles Sherrington (1906)²⁹ describió el término propiocepción como “la información sensorial que contribuye al sentido de la posición propia y al movimiento.”

A esta definición se le adiciona la conciencia de posición y movimiento articular, velocidad y detección de la fuerza de movimiento. En asociación con tres componentes: provisión de conciencia de posición articular estática o estatestecia, conciencia cinestésica (la detección de movimiento y aceleración) y las actividades efectoras de la respuesta refleja y la regulación del tono muscular (Saavedra, et al. 2003)³⁰.

La función principal de la propiocepción es la de mantener la estabilidad articular tanto en condiciones estáticas, como dinámicas, proporcionando el control de movimiento deseado y ayuda a una adecuada coordinación intermuscular (Sánchez-Noriega. 2013)³¹.

Clásicamente se han descrito tres sentidos somáticos: el dolor, el sentido termorreceptor y el sentido mecanorreceptor. Los sentidos somáticos son funciones del sistema nervioso (vista, oído, gusto, tacto, olfato y sentido vestibular) que recogen información sensorial, y la propiocepción es uno de los más importantes, engloba la sensación de posición y el control neuromuscular de las articulaciones. La sensación de posición, a su vez, puede ser estática y dinámica. La sensación estática proporciona información sobre la posición de una parte del cuerpo respecto a otra. El sentido dinámico o cinestesia, por el contrario, proporciona información sobre la presencia y el grado de movimiento en las articulaciones cuando estas cambian de posición. El control neuromuscular hace referencia a la respuesta anticipatoria o inmediata de los músculos de alrededor de una articulación para mantener la congruencia articular de la misma. La propiocepción es un proceso complejo en el que necesariamente existe una información aferente que provoca una respuesta muscular eferente, originada a su vez a diferentes niveles del sistema nervioso central. Existen dos niveles de propiocepción, el consciente o voluntario y el inconsciente o reflejo. El control neuromuscular pertenece a este último. El control neuromuscular es iniciado por las señales aferentes que se originan en órganos sensoriales terminales, los mecanorreceptores, situados en los ligamentos y cápsulas articulares. Los mecanorreceptores son órganos especializados que convierten un estímulo físico específico, un cambio en la posición de la articulación o en la velocidad

²⁹Sherrington C S. The Integrative Action of the Nervous System. C Scribner's Sons; New York, NY: 1906

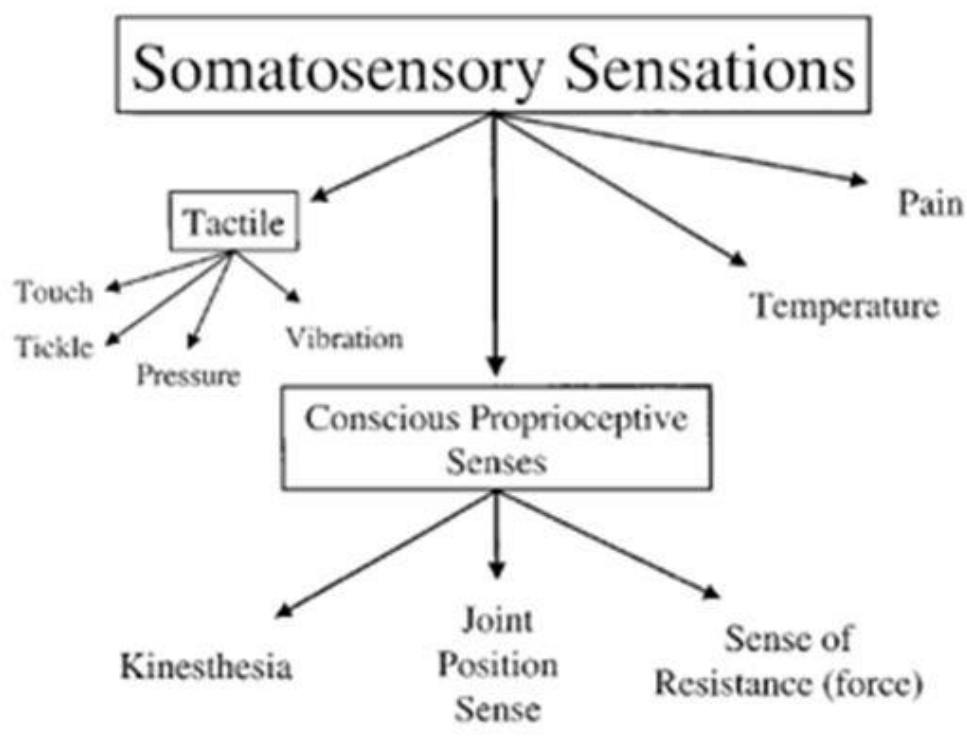
³⁰ Artículo de revista: Saavedra M.P. et al. 2003. Relación entre fuerza muscular y propiocepción de rodilla en sujetos asintomáticos. Volumen 15, Núm. 1, enero a marzo 2003

³¹ Artículo de revista: Sánchez-Noriega 2013. Propuesta para el entrenamiento de la estabilidad y la propiocepción. Buenos Aires, Año 18, N.º 186, noviembre de 2013. <http://www.efdeportes.com/>

del movimiento. Las terminaciones nerviosas sensitivas localizadas en los ligamentos se clasifican según su morfología y características neurofisiológicas en Corpúsculos de Ruffini, corpúsculos de Vater Paccini, corpúsculos de Golgi-Mazzoni y terminaciones nerviosas libres, responsables de la transmisión del dolor. (Lluch, et al. 2015)³²

La propiocepción es una sub categoría de una clasificación más global que son las sensaciones somáticas o somato-sensaciones.

Imagen N°5: Sensación somatosensorial



Fuente: <https://g-se.com/propiocepcion-equilibrio-estabilidad-estabilidad-estatica-y-dinamica-todo-es-lo-mismo-bp-N57cfb26d41282>

El entrenamiento propioceptivo está direccionado a mejorar la estabilidad y por lo tanto el equilibrio.

La estabilidad postural puede ser definida como la habilidad de mantener el cuerpo en equilibrio, manteniendo la proyección del centro de masas dentro de los límites de la base de sustentación. (Shumway-Cook & Woollacott, 2001)³³.

³² Lluch. A. et al. 2015. El papel de la propiocepción y el control neuromuscular en las inestabilidades del carpo. Rev Iberoam Cir Mano. 2015;43(1):70-78

³³ Shumway-Cook, A., & Woollacott, M. H. (2001). Motor control: Theory and practical applications (2nd ed.). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins

La estabilidad dinámica puede definirse como la demanda sobre un individuo para mantener su estabilidad luego de un cambio de posición o locación (Riemann et al., 1999; Wikstrom, Tillman, Smith, & Borsa, 2005)³⁴.

En relación al equilibrio, existen tres categorías que están determinadas por las fuerzas que actúan sobre un cuerpo. Equilibrio estático, cuando un cuerpo está en reposo o no se desplaza. Equilibrio cinético, cuando el cuerpo esta movimiento rectilíneo y uniforme. Equilibrio dinámico cuando intervienen fuerzas inerciales, es decir en movimientos no uniformes, donde un cuerpo parece estar en aparente desequilibrio, pero no se cae. (López Elvira, en Izquierdo, 2008)³⁵.

Para la prevención de la articulación del tobillo como para su rehabilitación es primordial diferenciar los siguientes conceptos: inestabilidad mecánica o funcional. La inestabilidad mecánica se refiere a mediciones objetivas de la laxitud de los ligamentos, mientras que la inestabilidad funcional se define como esguinces recurrentes y/o la sensación de ceder. Los factores causales incluyen un déficit propioceptivo, debilidad muscular y/o falta de coordinación. Por ello mismo, para la rehabilitación después de una lesión o la prevención de nuevas lesiones, se recomienda el entrenamiento propioceptivo (Olga Borao Soler, 2010)³⁶.

El objetivo del siguiente estudio fue investigar los efectos de un programa de ejercicio propioceptivo de múltiples estaciones en atletas con inestabilidad de tobillo, que integra el siguiente programa fisioterapéutico con diversos ejercicios y materiales, entre ellos, colchonetas, plataforma basculante, disco de tobillo, hidropedal, ejercicio con bandas, air squab, tablas de inversión-eversión de madera, mini trampolín, step aeróbico, pasarela irregular, plataforma oscilante y colgante. Se evaluaron el sentido de la posición articular, el balanceo postural y los tiempos de reacción muscular a eventos de inversión repentina en una plataforma basculante. En la prueba de sentido de posición articular, se encontró una mejora significativa para todas las direcciones, a excepción de la dorsiflexión que fue menor la mejora. En las mediciones de balanceo postural, se encontró una mejora para todos los parámetros. Los tiempos de reacción muscular estuvieron en el rango de 62 a 74 ms. Hubo un ligero aumento de la respuesta muscular en los músculos peroneos y una ligera disminución en el tibial anterior. No

³⁴ Wikstrom, E. A., Tillman, M. D., Smith, A. N., & Borsa, P. A. (2005). A new force-plate technology measure of dynamic postural stability: the dynamic postural stability index. *Journal of Athletic Training*, 40, 305e309

³⁵ Izquierdo Mikel. *Biomecanica y bases neuromusculares de la actividad fisica y el deporte*. Panamericana. 2008.

³⁶ Artículo de revista: Olga Borao Soler, 2010. Prevención de las lesiones en el baloncesto. La necesidad de un trabajo propioceptivo específico. Buenos Aires, Año 15, N° 147, Agosto de 2010. <https://www.efdeportes.com/efd147/prevencion-de-las-lesiones-en-el-baloncesto.htm>

aumentó la fuerza muscular directamente después de una inversión repentina. Esto refleja que los estímulos específicos del programa de entrenamiento tienen una influencia significativa en las capacidades propioceptivas, no solo abordan la fuerza muscular sino también la coordinación, lo que resulta en una reacción más sincronizada. (Eils. E y Rosenbaum. D. 2001)³⁷

En un estudio, los autores evaluaron la propiocepción en el tobillo y encontraron que se asoció significativamente con el nivel de competencia deportiva y fue el predictor más significativo del rendimiento deportivo. Estos hallazgos destacaron la importancia de la propiocepción del tobillo en el éxito deportivo. Por lo tanto, aunque las funciones vestibular y visual juegan un papel importante en el control del equilibrio en el deporte, la propiocepción del tobillo, dentro del sistema propioceptivo, parece ser la más crítica para el control del equilibrio que contribuye al rendimiento deportivo. (Han, et al; 2015)³⁸.

Los jugadores de baloncesto con peor propiocepción del tobillo utilizaron un patrón alterado de cocontracción de los flexores plantares y dorsiflexores del tobillo, lo que a su vez resultó en una mayor fuerza de impacto en el momento del aterrizaje asociada con un mayor riesgo de lesión en el tobillo. (Fu y Hui-Chan, 2007)³⁹

McGuine, et al; (2011)⁴⁰ informaron que la utilización de tobilleras (McDavid Ultralight 195) reduce la incidencia de la lesión aguda de tobillo tanto para los jugadores con y sin antecedentes de lesión de tobillo, sin grandes cambios en relación a las variables sexo, lesión previa de tobillo, nivel de competencia e índice de masa corporal. En relación al nivel de grado de severidad, no hubo influencia alguna.

La zapatilla con sistemas de columnas acolchadas debajo del talón definida como un sistema de amortiguación del retropié similar a un resorte, con un diseño de columna. Evaluaron su efecto, teniendo en cuenta el tipo de esguince de tobillo, el tipo de calzado que se usaban cuando se sufría el esguince lateral del tobillo, cualquier medida profiláctica en el lugar cuando se lesionó, el sexo, la división de la competencia, el entorno en el que se produjo el esguince, ya sea en la práctica o el juego. Como resultado no hubo diferencias en la incidencia de esguinces laterales de tobillo entre los jugadores que usaban zapatillas con sistema de columnas con almohadillas y los que

³⁷ Artículo científico sobre los efectos de un programa de ejercicio propioceptivo de múltiples estaciones en pacientes con inestabilidad de tobillo.

³⁸ Estudio científico sobre el papel de la propiocepción del tobillo para el control del equilibrio en relación con el rendimiento deportivo.

³⁹ Artículo científico sobre las relaciones entre la propiocepción del tobillo, las respuestas musculares previas al aterrizaje y el impacto del aterrizaje.

⁴⁰ Estudio científico cuyo objetivo fue informar sobre el efecto de las tobilleras McDavid Ultralight 195 en las tasas de lesiones de tobillo.

usaban con columnas sin almohadillas. Por lo tanto, su uso no indica que ponga al atleta en mayor riesgo de sufrir un esguince lateral de tobillo (Curtis et al; 2008).⁴¹

Moré-Pacheco et al; (2019)⁴² examinaron los factores intrínsecos, entre ellos, la historia previa de esguince de tobillo, el miembro inferior dominante, laxitud del ligamento del tobillo, rango de movimiento del complejo articular tobillo-pie, tiempo de respuesta electromiográfica de los eversores de tobillo, control postural y torque muscular de los inversores y eversores de tobillo y los factores extrínsecos, tales como, el tipo de calzado utilizado, uso de ortesis, lesiones previas y la posición de los jugadores. Los factores más asociados en la aparición del esguince de tobillo son la pierna dominante izquierda, el uso de zapatos sin amortiguadores de vibraciones, posición del jugador y tiempo de reacción del músculo peroneo corto con un tiempo superior a 80 ms. Sin embargo, la variable más importante que se asoció significativamente como factor de riesgo fue la posición de juego del deportista, aquella que implica realizar saltos de forma recurrente, para prevenir esguinces de tobillo.

En su estudio Carolyn A. Emery et al; (2007)⁴³ comprobaron la efectividad de un programa de entrenamiento de equilibrio específico para reducir las lesiones en el baloncesto. Realizaron un programa de calentamiento estándar que incluían ejercicios aeróbicos, de estiramiento estático y dinámico, sumado a un entrenamiento de equilibrio específico y un programa de ejercicios con una tabla oscilante de 16 pulgadas de diámetro. Los resultados indican que es eficaz para reducir las lesiones de inicio agudo en el baloncesto. Además, se encontró una tendencia clínicamente relevante con respecto a la reducción de todas las lesiones de las extremidades inferiores.

Antolinos Campillo y Martínez Guerrero (2010)⁴⁴ exploraron como influye la categoría del jugador en cuanto al número de esguinces y grado; Ver la posición de juego en la que más esguinces se producen y verificar la efectividad de los métodos profilácticos. Según el número de esguinces, el 53.6% no han sufrido ningún esguince y el 46.4% ha sufrido uno o varios esguinces en el mismo periodo de tiempo. De los cuales el 61.54% fueron en el tobillo derecho dominante y el 38.46% en el izquierdo no dominante. Los jugadores cuyo miembro inferior (MI) dominante es el izquierdo, no han padecido ningún esguince. El 71.43% no usaron ningún tipo de protección, mientras que el 28.57% restantes si utilizaron protección. El 10.7% usaron vendaje funcional, el 7.1%

⁴¹ Artículo científico sobre el papel del diseño de calzado en las tasas de esguince de tobillo

⁴² Estudio científico sobre la Identificación de los factores intrínsecos y extrínsecos relacionados con el riesgo de lesión por esguince de tobillo.

⁴³ Estudio científico sobre la efectividad de un programa de entrenamiento del equilibrio específico para reducir las lesiones.

⁴⁴ Estudio sobre el esguince de tobillo.

llevaron tobillera ortopédica y el 10.7% usaron ambas protecciones a la vez. Todos los que usaron protección afirmaron que comenzaron a utilizarla tras sufrir un esguince de tobillo. El 19.23% de los esguinces fue producto de pisar a un contrincante, el 23.08% fueron en carrera, el 11.54% durante un deslizamiento defensivo y el 46.15% al recibir un salto. En fin, el salto es el mecanismo que más número de esguinces y de mayor gravedad provoca, y todo ello en la caída pisando a un contrario, o simplemente por una mala coordinación. La posición de juego en la que más número de esguinces se produce es la de pivot. La mayoría de los esguinces ocurren en el miembro dominante. En cuanto a la categoría, se observa que a mayor categoría hay más esguinces. En referencia al grado, la categoría no influye en el grado del esguince. El uso de métodos de profilaxis no evita la producción de esguinces en más del 50% de los casos estudiados.

En este artículo McGuine et al; (2000)⁴⁵ evaluaron si una medición de equilibrio en una postura unilateral podría predecir la susceptibilidad a una lesión de tobillo en jugadores de baloncesto. La evaluación del equilibrio se cuantificó a partir del balanceo postural, las pruebas de equilibrio se realizaban con los ojos abiertos y cerrados. Además, se utilizó una prueba para determinar si la tasa de lesiones de tobillo era la misma si el sujeto tenía un equilibrio pobre, promedio o bueno. Los resultados informaron que las puntuaciones más altas de balanceo postural (equilibrio deficiente) correspondieron a mayores tasas de lesión por esguince de tobillo. Los sujetos que demostraron un equilibrio deficiente (puntuaciones de balanceo altas) tuvieron casi siete veces más esguinces de tobillo que los sujetos que tenían buen equilibrio (puntuaciones de balanceo bajas). El sexo, la dominancia de las piernas y el IMC no influyeron significativamente en las tasas de lesión del tobillo. Por lo tanto, la medición del equilibrio (balanceo postural) sirvió como predictor de la susceptibilidad a un esguince de tobillo.

Elvira Padua et al; (2019)⁴⁶ investigaron la efectividad del calentamiento para reducir las lesiones por esguince de tobillo. Realizaron entrenamiento de la carrera, del equilibrio en postura monopodal descalzo con los ojos cerrados con cada extremidad, estabilidad del core realizando una posición de plancha del antebrazo y movilidad del tobillo en dorsiflexión y estiramiento del tríceps sural. Los resultados fueron medidos a través de la plataforma estabilométrica y la prueba de estocada de dorsiflexión. Se mejoró significativamente en el rango de movimiento (ROM) en el tobillo derecho e izquierdo y la estabilidad del core, que desempeña un papel clave en la prevención de lesiones de tobillo en los jugadores de baloncesto.

⁴⁵ Estudio científico sobre el equilibrio como predictor de lesiones de tobillo.

⁴⁶ Estudio científico sobre los efectos del calentamiento sobre el rango de movimiento (ROM) y el equilibrio para reducir las lesiones por esguince de tobillo.

Los autores Oluwatoyosi et al; (2018)⁴⁷ examinaron la efectividad de un programa de calentamiento de entrenamiento neuromuscular (NMT) para reducir el riesgo de lesión por esguince de tobillo y secundariamente la evaluación de los factores de riesgo. Incluyeron componentes aeróbicos, estáticos y dinámicos de estiramiento, fuerza, agilidad y equilibrio. Los resultados muestran que hubo un efecto protector al reducir el riesgo de esguince de tobillo en un 32%. Los factores de riesgo incluyen edad, sexo, bajo rendimiento físico (resistencia / equilibrio dinámico), entrenamiento deficiente, lesiones previas y algunos factores psicosociales. El sexo, la edad, el índice de masa corporal y la lesión previa de las extremidades inferiores (sin esguince de tobillo previo) no predijeron el esguince de tobillo.

McGuine y Keene (2005)⁴⁸ investigaron si el programa de entrenamiento del equilibrio podría reducir la tasa de esguinces de tobillo. El programa de ejercicios incluía mantener una postura de una sola pierna sobre una superficie plana con los ojos abiertos y cerrados; realizar actividades deportivas funcionales como lanzar, atrapar y botar con una pierna; mantener la postura de dos piernas mientras se gira la tabla de equilibrio; mantener una postura de una sola pierna en la tabla de equilibrio con los ojos abiertos y cerrados; y realizar actividades deportivas funcionales mientras está en posición de una pierna sobre la tabla. El programa de intervención fue muy eficaz, redujo significativamente el riesgo de un esguince de tobillo. Las demás variables evaluadas, incluido el sexo, el deporte, el dominio de las piernas, el uso de tobilleras y la laxitud del tobillo, no tuvieron un efecto significativo en la tasa de esguinces de tobillo. En cuanto a la gravedad de los esguinces de tobillo, no afectó a la misma.

En el presente artículo de Elke Cumps et al; (2007)⁴⁹ averiguaron la eficacia de un programa de entrenamiento de equilibrio específico sobre la incidencia de esguinces laterales de tobillo en jugadores de baloncesto, evidenciando una incidencia menor de esguinces laterales de tobillo. En el programa de equilibrio utilizaron mini bosu, además, del entrenamiento específico del baloncesto, que consistió en un ejercicio de apoyo, un Aberdeen (manejo del balón sin regate), un regate y un ejercicio de pase, cuya intensidad se incrementó gradualmente con respecto a la dificultad y seguridad de la habilidad de equilibrio.

⁴⁷ El objetivo de este estudio es comprobar la efectividad de un programa de calentamiento de entrenamiento neuromuscular para reducir el riesgo de lesión por esguince de tobillo.

⁴⁸ Artículo científico sobre el efecto de un programa de entrenamiento del equilibrio sobre el riesgo de esguinces de tobillo.

⁴⁹ El propósito de este estudio es determinar la eficacia de un programa de entrenamiento del equilibrio específico para deportes sobre la incidencia de esguinces de tobillo en baloncesto.

Eils et al; (2010)⁵⁰ examinaron la efectividad de un programa de ejercicio propioceptivo multiestación para la prevención de lesiones de tobillo en jugadores de baloncesto. El riesgo de sufrir una lesión en el tobillo se redujo significativamente en aproximadamente un 35%. Se observaron mejoras significativas en el rendimiento neuromuscular en las pruebas biomecánicas de propiocepción y balanceo postural que están directamente relacionadas con el riesgo de lesión del tobillo. Tales pruebas biomecánicas revelaron mejoras significativas en el sentido de la posición articular y la postura de una sola extremidad.

Los autores Benis et al; (2016)⁵¹ estudiaron los efectos del entrenamiento neuromuscular y el control postural del Y-Balance Test (YBT) en jugadoras de baloncesto. Se evaluaron el alcance anterior, posteromedial y posterolateral. Los resultados arrojaron una mejoría con respecto a las puntuaciones iniciales en el posteromedial y posterolateral. No hubo diferencias en el alcance anterior. En fin, hubo mejoras en el control postural y la estabilidad de las extremidades inferiores en jugadoras de baloncesto con el YBT. Además, ayuda a mejorar la conciencia de las articulaciones y reducir el riesgo de lesiones en las extremidades inferiores.

Riquelme y Rodríguez; (2006)⁵² buscaron determinar si el SEBT aplicado como método de entrenamiento de equilibrio dinámico e indirectamente de propiocepción, producía un efecto favorable en deportistas con inestabilidad funcional de tobillo. Se evaluó si alguna de sus 8 direcciones de alcance presentaba una diferencia igual o mayor al 10% entre la extremidad inestable y la sana, antes y después del entrenamiento. Los tobillos inestables mejoraron su rendimiento con respecto a la evaluación inicial con una diferencia estadísticamente significativa en todos los promedios de alcances (excepto en la dirección AL) acercándose e incluso superando el rendimiento de los tobillos estables o sanos. Por ende, se recomienda al SEBT como herramienta útil en la rehabilitación/prevenición de inestabilidad funcional de tobillo.

En su trabajo Valovich McLeod et al; (2009)⁵³ averiguaron si el equilibrio estático y dinámico mejoraría después de la participación de un programa de entrenamiento neuromuscular. El programa incluyó ejercicios pliométricos, de fortalecimiento funcional,

⁵⁰ El objetivo es investigar la efectividad de un programa de ejercicio propioceptivo multiestación para la prevención de lesiones de tobillo en jugadores de baloncesto.

⁵¹ En este estudio Investigaron los efectos del entrenamiento neuromuscular y el control postural del Y-Balance Test.

⁵² En esta tesis se estudió la aplicación la aplicación del "Star Excursion Balance test" como método de entrenamiento del equilibrio dinámico y propiocepción en sujetos que presentan inestabilidad funcional de tobillo.

⁵³ El objetivo de este artículo es determinar si hay ganancias de equilibrio después de la participación en un programa de entrenamiento neuromuscular.

de equilibrio y de pelota de estabilidad. Se utilizó el Sistema de puntuación de error de equilibrio (BESS) y la Prueba de equilibrio de excursión en estrella (SEBT) antes y después de la intervención. El BESS consistió en 6 pruebas de equilibrio en diferentes posturas (a dos piernas, a una pierna y en tándem) y superficies (firme y de espuma). En la prueba SEBT se evaluó solo en las medidas anteromedial, medial, posterior y lateral. En síntesis, se demostró una disminución significativa en los errores totales de BESS, en las condiciones de espuma simple y tándem. Además, se registraron mejoras en el alcance en las direcciones lateral, anteromedial, medial y posterior utilizando el SEBT. Por lo tanto, el estudio demostró que un programa de entrenamiento neuromuscular puede aumentar el equilibrio y las capacidades propioceptivas de las jugadoras de baloncesto.

López-González et al; (2014)⁵⁴ examinaron la eficacia de un programa de propiocepción específico de tobillo, y constatar si se generan cambios o no en el control postural estático y dinámico de tobillos con y sin historial de esguinces en jugadoras de baloncesto. Se valoraron las características antropométricas, así como el control postural estático y dinámico de la articulación del tobillo mediante el One Leg Standing Test (OLST) y el Star Excursion Balance Test (SEBT). El programa preventivo de propiocepción utilizó platos Böhler. La misma implicó la puesta en marcha de 4 ejercicios distintos en cada sesión para ambos miembros, dispuestos en orden creciente de dificultad. Como resultado se produjeron mejoras estadísticamente significativas en tobillos con y sin historia de esguinces, tanto en los test de control postural estático como dinámico, a excepción del OLST con ojos abiertos.

Martínez Gómez; (2015)⁵⁵ comprobó la eficacia de un programa de propiocepción en la prevención de lesiones ligamentarias de tobillo en jugadores de baloncesto. Se realizaron el test de la estrella, test de salto vertical, test de apoyo monopodal y test de agilidad. Los resultados obtenidos informaron que existen mejoras en todos los tests, de los cuales en el test de la estrella y en el de agilidad, las mejoras fueron mayores que en el test de apoyo monopodal y en salto vertical. Por ello, la inclusión de trabajo propioceptivo en el entrenamiento, mejora la estabilidad en situaciones estáticas y dinámicas, reduciéndose la probabilidad de sufrir una lesión ligamentaria de tobillo.

⁵⁴ En este artículo se investiga sobre la prevención de esguinces de tobillo en jugadoras de baloncesto amateur mediante programas de propiocepción.

⁵⁵ En esta tesis se estudia la prevención de lesiones ligamentarias de tobillo en jugadores de baloncesto.

Puertas Pedroso; (2015)⁵⁶ evaluó la respuesta de jugadores de baloncesto a un entrenamiento propioceptivo. Se consideró el número de lesiones de tobillo producidas en relación con la temporada anterior y la mejora del equilibrio o balance postural. Se recogieron datos de factores lesionales como la altura, el peso, la pierna dominante, el historial de lesiones de los jugadores, la prueba Star Excursion Balance Test (SEBT) y test de tiempo máximo sobre superficie inestable y sin referencia visual. Se produjo un significativo aumento general en el equilibrio en ambas piernas tanto en el SEBT como en el test de T.Máx. No se encontró una mayor predisposición a sufrir esguinces ni en la pierna dominante ni en la pierna no dominante. El número de esguinces de tobillo se redujo considerablemente respecto a la temporada anterior coincidiendo con la aplicación del programa propioceptivo. Estas mejoras en el equilibrio postural también se pudieron notar en el test de T.Máx.

⁵⁶ Esta tesis trata sobre un programa de ejercicios propioceptivos para reducir la incidencia de lesiones de tobillo en el baloncesto.

CONCLUSIÓN



Según la bibliografía recopilada e investigada en relación a los factores de riesgo y los efectos del entrenamiento propioceptivo sobre el esguince de tobillo en jugadores amateur de basquetbol, abarcando geográficamente diferentes sectores del continente europeo y americano, comprendiendo los años 2000 al 2019, se comunica que en relación a los factores de riesgo intrínsecos el antecedente de haber sufrido un esguince de tobillo es el factor más destacado; en relación al sexo, ésta no influye en la tasa de lesión; en cuanto a la edad, a menor edad, mayor es la tasa de incidencia (Delahunt y Remus, 2019), de acuerdo con Campillo y Guerrero (2010) a mayor categoría hay más esguinces, en referencia al grado, la categoría no influye en el grado del esguince; Según McGuine, et al; (2000) y (2011) y Oluwatoyosi et al; (2018) el IMC (índice de masa corporal) no predice el esguince de tobillo, en contraste, (Delahunt y Remus, 2019) consideran que esta variable está influenciada con sufrir un esguince de tobillo; el miembro inferior dominante es el de mayor predisposición al esguince, en concordancia con Antolinos Campillo y Martínez Guerrero (2010), sumado al tiempo de reacción del músculo peroneo corto con un tiempo superior a 80 ms (Moré-Pacheco et al; (2019). Los aspectos anatómicos, como desalineaciones articulares, alteraciones posturales e inestabilidad articular, deficiencias propioceptivas, el equilibrio y control postural estático y dinámico, y la condición física como la fuerza muscular inadecuada de los músculos de la articulación del tobillo pueden aumentar el riesgo de sufrir un esguince de tobillo; además de los factores psicológicos, entre ellos, la competitividad, motivación y la percepción del riesgo. En cuanto a los factores de riesgo extrínsecos, la motricidad específica del basquetbol comprende el factor más relevante, ya que los gestos implican la exacerbación de determinado mecanismo; el evento incitador en los esguinces de tobillo en su mayoría ocurre durante la transición de no soportar carga a soportarla, destacándose un rápido aumento de la inversión y la rotación interna del complejo pie-tobillo con o sin flexión plantar; la dinámica de la carga de entrenamiento, su volumen y el tiempo de exposición; la competición teniendo en cuenta su nivel; las condiciones ambientales (estrés térmico); materiales y equipamientos McGuine, et al; (2011) notificaron que la utilización de tobilleras (McDavid Ultralight 195) reduce la incidencia de la lesión aguda de tobillo tanto para los jugadores con y sin antecedentes de lesión de tobillo, pero no la gravedad; las zapatillas con sistema de amortiguación del retropié similar a un resorte no indican un mayor riesgo de sufrir un esguince de tobillo (Curtis et al; 2008), (Moré-Pacheco et al; (2019) es su estudio el uso de calzado sin amortiguadores se asoció en la aparición del esguince de tobillo, al igual la posición del jugador que implique realizar saltos de forma recurrente; Antolinos Campillo y Martínez Guerrero (2010) coinciden en que el salto es el mecanismo que más número de esguinces provoca, manifestándose principalmente en la posición de pívot.

Los beneficios del trabajo propioceptivo están íntimamente relacionados con el control postural y a su vez con la prevención/rehabilitación del esguince de tobillo, la cual se manifiestan con la aplicación de los diversos programas y elementos según los estudios (Eils y Rosenbaum, 2001) demostraron en la prueba de sentido de posición articular mejoras significativas en todas las direcciones, lo mismo en el balanceo postural en todos sus parámetros y los tiempos de reacción muscular entre 62 a 74 ms en los músculos peroneos a eventos de inversión repentina en una plataforma basculante, en comparación a los 80 ms (Moré-Pacheco et al; (2019); (Han, et al; 2015) encontraron que la propiocepción en el tobillo se asoció significativamente con el nivel de competencia, a mayor nivel, mayor capacidad propioceptiva y viceversa; (Fu y Hui-Chan, 2007) demostraron que el déficit propioceptivo del tobillo genera un patrón alterado de cocontracción de los flexores plantares y dorsiflexores del tobillo, lo que representa una mayor fuerza de impacto al momento del aterrizaje asociada con un mayor riesgo de lesión en el tobillo; Carolyn A. Emery et al; (2007) comprobaron la efectividad del programa de entrenamiento del equilibrio específico (ejercicios aeróbicos, de estiramiento estático-dinámico y ejercicios de equilibrio específicos combinados con una tabla oscilante de 16") que redujo significativamente el riesgo de un esguince tobillo. Al igual que en el estudio de Elke Cumps et al; (2007) con distintos elementos y ejercicios; McGuine et al; (2000) determinaron el equilibrio en una postura unipodal cuantificando el balanceo postural con ojos abiertos y cerrados, demostrando que un aumento del balanceo postural se correlaciona con mayores tasas de lesión por esguince de tobillo; Una rutina de calentamiento centrado en la movilidad del tobillo y el equilibrio corporal mejoró el ROM del tobillo y la estabilidad del core, clave en la prevención de lesiones de tobillo (Elvira Padua et al; 2019); Oluwatoyosi et al; (2018) El programa de calentamiento neuromuscular con componentes aeróbicos, estáticos y dinámicos de estiramiento, fuerza, agilidad y equilibrio disminuyen el riesgo de esguince de tobillo; McGuine y Keene (2005) evidenciaron que el programa de ejercicios de control postural monopodal y ejercicios afines fue muy eficaz, redujo significativamente el riesgo de un esguince de tobillo; Eils et al; (2010) El programa propioceptivo multiestación demostró mejoras notables en el rendimiento neuromuscular propioceptivo y control postural, revelando mejoras en la posición articular y la postura monopodal. Benis et al; (2016) exhibieron los efectos del entrenamiento neuromuscular y control postural del Y-Balance Test (YBT), notificando mejorías en las direcciones posteromedial y posterolateral, no hubo diferencias en el alcance anterior que se mantuvo. Riquelme y Rodríguez; (2006) señalaron que con el trabajo del SEBT los tobillos inestables acrecentaron su rendimiento en todos los promedios de alcances (a excepción de la dirección AL). Valovich McLeod et al; (2009) utilizaron ejercicios

pliométricos, de fortalecimiento funcional, de equilibrio y de pelota de estabilidad. Se evaluó con el BESS y el SEBT, demostrando una disminución en los errores totales de BESS, en las condiciones de espuma simple y tándem. Además, se registraron mejoras en todas las direcciones evaluadas por el SEBT, evidenciando el aumento del equilibrio y las capacidades propioceptivas del tobillo. El programa de propiocepción específico de tobillo sobre platos Böhler produjo mejoras importantes en el control postural estático y dinámico a excepción del OLST con ojos abiertos en tobillos con y sin historial de esguinces mediante el One Leg Standing Test (OLST) y el Star Excursion Balance Test (SEBT) López-González et al; (2014); Martínez Gómez; (2015) comprobó mayores mejorías propioceptivas en los tests de la estrella y en el de agilidad que en el test de apoyo monopodal y en salto vertical; Puertas Pedroso; (2015) el entrenamiento propioceptivo produce un significativo aumento general en el equilibrio en ambas piernas tanto en el SEBT como en el test de Tiempo máximo sobre superficie inestable y sin referencia visual. En resumen, se deben tener en cuenta cada variable analizada como factores de riesgo para prevenir los esguinces de tobillo y a su vez realizar los diversos entrenamientos propioceptivos que, como ya se estudió, ayudan tanto en la kinefilaxia como en la rehabilitación de la población basquetbolista amateur.

BIBLIOGRAFIA



BIBLIOGRAFIA

Alvis, K. & Cruz, Y., (2002). Propuesta de un instrumento de evaluación de la propiocepción en adultos. <http://www.efdeportes.com/> Revista Digital - Buenos Aires - Año 8 - N° 48 - Mayo de 2002.

Angulo MT, Llanos LF. Patomecánica del Complejo articular periastragalino. *Biomecánica* 1993; 2 (1): 77

Bahr, R., & Maehlum, S. (2007). Lesiones deportivas: diagnóstico, tratamiento y rehabilitación. Ed. Médica Panamericana.

Bauer T, Hardy P. Esguinces de tobillo. *EMC Aparato locomotor* 2012;45(1):1-11 [Artículo E – 14-792].

Bazán Orellano, L. A. (2016). Licenciatura en Kinesiología y Fisiatría. Instituto universitario de ciencias de la salud.

Benis, R., Bonato, M., La Torre, A. (2016). Elite Female Basketball Players' Body-Weight Neuromuscular Training and Performance on the Y-Balance Test. *Journal of Athletic Training* 2016;51(9):688–695.

Campillo, A., Guerrero, M. (2010). Estudio del esguince de tobillo en el jugador de baloncesto. Centro Médico Mar Menor S.L. y Escuela de Osteopatía de Madrid (EOM). *Trances*, 2(5):454-478.

Cumps, E., Verhagen, E., and Meeusen, R. (2007). Efficacy of a sports specific balance training programme on the incidence of ankle sprains in basketball. *Journal of Sports Science and Medicine* 6, 212-219.

Curtis, C. K., Laudner, K. G., McLoda, T. A., McCaw, S. T. (2008). The Role of Shoe Design in Ankle Sprain Rates Among Collegiate Basketball Players. *Journal of Athletic Training* 2008;43(3):230–233.

Delahunt E. y Remus A. (2019). Risk Factors for Lateral Ankle Sprains and Chronic Ankle Instability. *Journal of Athletic Training* 2019;54(6):611–616.

Eils, E., Schroter, R., Schroder, M., Gerss, J., and Rosenbaum, D. (2010). Multistation Proprioceptive Exercise Program Prevents Ankle Injuries in Basketball. *Medicine & science in sports & exercise*.

Eils, E y Rosenbaum, D. (2001). A multi-station proprioceptive exercise program in patients with ankle instability. *Medicine & science in sports & exercise*. vol. 33, núm. 12, 2001, págs. 1991–1998.

Emery, C. A., Rose, M. S., McAllister, I. R. and Meeuwisse, W. H. (2007). A Prevention Strategy to Reduce the Incidence of Injury in High School Basketball: A Cluster Randomized Controlled Trial. *Clin J Sport Med* 2007; 17:17–24.

Fu S.N., Christina Wan Ying Hui-Chan (2007). Are there any relationships among ankle proprioception acuity, pre-landing ankle muscle responses, and landing impact in man?. *Volume 417, Issue 2, 1 May 2007, Pages 123-127*.

Fuertes M, Barón Pérez J., Casas Ruiz Y., Cano Gómez M., Tallón López, C. J. (2002). Lesiones en jugadores no profesionales de baloncesto. *Rev. S. And. Traum. y Ort.*, 2002;22(1):86-91.

Gómez, P. M. (2015). Prevención lesional de esguince de tobillo en jugadores de baloncesto preadolescentes. Universidad de León. <https://documents.ec/document/prevencion-lesional-de-esguince-de-tobillo-en-jugadores-de-.html?page=1>.

Gómez, A, R., (2003). Problemas de propiocepción: ¿consecuencia o causante de los esguinces de tobillo? <http://www.efdeportes.com/> Revista Digital - Buenos Aires - Año 9 - N° 62 - Julio de 2003.

González, L. L., Costa, I. R. y Cibrián, A. P. (2014). Prevención de esguinces de tobillo en jugadoras de baloncesto amateur mediante programas de propiocepción. Estudio piloto de casos-controles. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ft.2014.10.007>.

Han J, Anson J, Waddington G, Adams R, Liu Y. The Role of Ankle Proprioception for Balance Control in relation to Sports Performance and Injury. *Biomed Res Int*. 2015;2015:842804. doi: 10.1155/2015/842804. Epub 2015 Oct 25. PMID: 26583139; PMCID: PMC4637080.

Izquierdo Mikel. Biomecánica y bases neuromusculares de la actividad física y el deporte. Panamericana. 2008.

Jiménez A. V., Rodríguez Marroyo J., A., García López J., Vicente J. G. V. y Ordás C. A y Rábago J, C, M. (2003) <http://www.efdeportes.com/> Revista Digital - Buenos Aires - Año 9 - N° 66 - Noviembre de 2003.

Jiménez Díaz J. F. (2006) Diagnóstico ecográfico de las lesiones de tobillo en el jugador de baloncesto, <https://xdoc.mx/preview/ecografia-de-tobillo-comision-medica-coe-5c6c629a74067>.

Kapandji IA. (1998). Fisiología articular: esquemas comentados de mecánica humana (tomo 2), 5ª ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana.

Laredo Sal E. (2011). El tobillo anatomía y lesiones más frecuentes, <https://www.efisioterapia.net/articulos/el-tobillo-anatomia-y-lesiones-mas-frecuentes>.

López J, Llanos LF. El pie óseo. En: Núñez-Samper M, Llanos Alcázar LF (coords.). Biomecánica, medicina y cirugía del pie. Barcelona: Masson; 1997. p. 24-32.

Martínez, L.C. (2008). Revisión de las estrategias para la prevención de lesiones en el deporte desde la actividad física. *A P U N T S . M E D I C I N A D E L ' E S P O R T . 2 0 0 8 ; 1 5 7 : 3 0 - 4 0*

Lluch A., G. Salvà, M. Esplugas, M. Llusà, E. Hagert y M. Garcia-Elias. 2015. El papel de la propiocepción y el control neuromuscular en las inestabilidades del carpo. *Rev Iberoam Cir Mano. 2015;43(1):70-78*

McGuine, T. A., Brooks, A., and Hetzel, S. (2011). The Effect of Lace-up Ankle Braces on Injury Rates in High School Basketball Players. *The American Journal of Sports Medicine*, Vol. 39, No. 9.

McGuine, T. A., Greene, J. J., Best, T., and Levenson, G. (2000). Balance As a Predictor of Ankle Injuries in High School Basketball Players. *Clin J Sport Med* 2000; 10:239–244.

McGuine, T. A., and Keene, J. S. (2006). The Effect of a Balance Training Program

on the Risk of Ankle Sprains in High School Athletes. *The American Journal of Sports Medicine*, Vol. 34, No. 7.

McLeod, T. C. V., Armstrong, T., Miller, M. and Sauers, J. L. (2009). Balance Improvements in Female High School Basketball Players After a 6-Week Neuromuscular-Training Program. *Journal of Sport Rehabilitation*, 2009, 18, 465-481.

Moraes Menezes, P, J., (2003). Lesiones en el baloncesto: epidemiología, patología, terapéutica y rehabilitación de las lesiones. <http://www.efdeportes.com/> Revista Digital - Buenos Aires - Año 9 - N° 62 - Julio de 2003

Navarrete Faubel, E., M. Sánchez González, X. Martín Oliva & V. Vicent Carsí. (2022) Anatomía del tobillo y de la articulación subastragalina. *Mon Act Soc Esp Med Cir Pie Tobillo*. 2022;14:3-8.

Owoeye, O. B. A., Derflinger, L. M. P. and Emery, C. A. (2018). Prevention of Ankle Sprain Injuries in Youth Soccer and Basketball: Effectiveness of a Neuromuscular Training Program and Examining Risk Factors. *Volume 28 Number 4*.

Pacheco, A. M., Meyer, F., Pacheco, I., Candotti, C. T., Sedrez, J. A., Chaves, R. F. L., & Loss, J. F. (2019). Ankle sprain risk factors: a 5 month follow-up study in volley and basketball athletes. *Rev Bras Med Esporte – Vol. 25, No 3*.

Padua, E., D'Amico, A. G., Alashram, A., Campoli, F., Romagnoli, C., Lombardo, M., Quarantelli, M., Di Pinti, E., Tonanzi, C., and Annino, G. (2019). Effectiveness of Warm-Up Routine on the Ankle Injuries Prevention in Young Female Basketball Players: A Randomized Controlled Trial. *Medicina* 2019, 55, 690.

Pedroso, R. P. (2015). Programa de ejercicios propioceptivos para reducir la incidencia de lesiones de tobillo en un equipo junior de baloncesto. Universidad de León. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5965710>.

Pfeiffer R. P y Mangus B.C. *Las lesiones deportivas*, 2º Edición. Editorial Paidotribo. (2007)

Riquelme, C. A., Rodríguez, P. V. (2006). Estudio sobre la aplicación del "Star excursion balance test" como método de entrenamiento del equilibrio dinámico y propiocepción en

sujetos que presenten inestabilidad funcional de tobillo. Universidad de Chile. https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/110647/andrade_c2.pdf?sequence=4

Rodríguez A. J. Roles de las diferentes posiciones en el baloncesto. <https://medac.es/blogs/deporte/posiciones-en-el-baloncesto>.

Ruano, F. S., Zaforteza, E. P., Vila, A. G., & Fuster, M. I. B. (2010). Esguince de tobillo. FS, 1-24.

Ryan AJ et al. (1986). Ankle sprains: a roundtable. *Phys Sportsmed* 14(2):101-118.

Saavedra MPo, Coronado ZR, Chávez AD, et al. Relación entre fuerza muscular y propiocepción de rodilla en sujetos asintomáticos. *Rev Mex Med Fis Rehab*. 2003;15(1):17-23.

Sánchez-Noriega J. G. 2013. Propuesta para el entrenamiento de la estabilidad y la propiocepción. Buenos Aires, Año 18, N.º 186, Noviembre de 2013

Sherrington C S. *The Integrative Action of the Nervous System*. C Scribner's Sons; New York, NY: 1906

Shumway-Cook, A., & Woollacott, M. H. (2001). *Motor control: Theory and practical applications* (2nd ed.). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins

Soler OB, 2010. Prevención de las lesiones en el baloncesto. La necesidad de un trabajo propioceptivo específico. Buenos Aires, Año 15, Nº 147, Agosto de 2010.

Vásquez, L., & Gabriel, S. (2016). Análisis del vendaje funcional auto realizado por los deportistas en la articulación del tobillo, para evitar el esguince durante la práctica de fútbol, de los integrantes de la selección de la Universidad de las Fuerzas Armadas, durante el periodo enero abril 2016 (Bachelor's thesis, PUCE).

Wikstrom EA, Tillman MD, Smith AN, Borsa PA. A new force-plate technology measure of dynamic postural stability: the dynamic postural stability index. *J Athl Train*. 2005 Oct-Dec;40(4):305-9. PMID: 16404452; PMCID: PMC1323292.

Wissel H. (2002). *Baloncesto. Aprender y progresar*, 4ª ed. Editorial Paidotribo.

Zaragoza, K. S. Fernández. (2013) Ligamentos y tendones del tobillo: anatomía y afecciones más frecuentes analizadas mediante resonancia magnética. Vol. 12 No. 2 / abril-junio 2013