

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE

FACULTAD DE MEDICINA

TRABAJO DE FIN DE GRADO

GRADO EN FISIOTERAPIA



**Factores de riesgo y abordaje fisioterapéutico del síndrome de estrés tibial medial una
revisión bibliográfica**

AUTOR: TÁRRAGA PAREDES JUAN

DEPARTAMENTO: Patología y

TUTOR: SERRA RÍOS JAUME

cirugía Convocatoria de Junio

Curso académico 2024-2025.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	5
2. OBJETIVOS	8
3. MATERIAL Y MÉTODO	9
4. RESULTADOS	11
5. DISCUSIÓN	13
6. CONCLUSIÓN	18
7. BIBLIOGRAFÍA	19
8. ANEXOS	24



RESUMEN

El síndrome de estrés tibial medial (MTSS) es una lesión por sobreuso común en corredores y deportistas, caracterizada por dolor en la zona anteromedial de la tibia durante la actividad física. Su etiología es multifactorial e incluye factores anatómicos, biomecánicos y de carga, como el sexo femenino, el índice de masa corporal elevado, deficiencias en la técnica de carrera y errores en la planificación del entrenamiento. El objetivo de este trabajo es identificar los principales factores de riesgo del MTSS y analizar las intervenciones fisioterapéuticas más eficaces mediante una revisión sistemática de la literatura científica reciente (2014-2025). La búsqueda se realizó en las bases de datos PubMed, Scopus y ScienceDirect, seleccionando once estudios clínicos tras aplicar filtros específicos. Las intervenciones fisioterapéuticas con mayor respaldo incluyen el ejercicio terapéutico para el fortalecimiento muscular, la terapia manual, el vendaje neuromuscular, la terapia de ondas de choque y la reeducación de la técnica de carrera. Los resultados indican que un abordaje fisioterapéutico individualizado, multimodal y basado en la evidencia mejora significativamente la sintomatología, la funcionalidad y reduce el riesgo de recidivas. Se concluye que el fisioterapeuta tiene un papel esencial en la detección precoz, prevención y tratamiento eficaz del MTSS, facilitando una recuperación segura y sostenible en población activa y deportista.

Palabras clave: síndrome de estrés tibial, fisioterapia, factores de riesgo, sobreuso, corredores.

Abstract

Medial Tibial Stress Syndrome (MTSS) is a common overuse injury in runners and athletes, characterized by pain along the anteromedial border of the tibia during physical activity. Its etiology is multifactorial, involving anatomical, biomechanical, and training-related risk factors such as female sex, high body mass index, poor running technique, and improper training load management. This study aims to identify the main risk factors associated with MTSS and review the most effective physiotherapeutic interventions through a systematic literature review (2014–2025). Searches were conducted in PubMed, Scopus, and ScienceDirect, with eleven clinical studies selected after applying defined filters. The most effective therapeutic strategies include targeted exercise for muscle strengthening, manual therapy, neuromuscular taping, shockwave therapy, and running technique retraining. Results suggest that a multimodal, personalized, and evidence-based physiotherapy approach improves clinical outcomes, reduces pain and functional limitations, and lowers recurrence rates. The findings highlight the critical role of physiotherapists in the early diagnosis, individualized treatment, and long-term prevention of MTSS, supporting a safer return to sport and physical activity.

Keywords: medial tibial stress syndrome, physiotherapy, risk factors, overuse, runners.

1. INTRODUCCIÓN

El síndrome de estrés tibial medial (del inglés, Medial Tibial Stress Syndrome o MTSS), también conocido como periostitis tibial o "shin splints", es una de las lesiones por sobreuso más comunes entre atletas, especialmente en corredores. Se caracteriza por presentar dolor en el borde anteromedial o posteromedial de la tibia mientras se realiza actividad física pudiendo afectar de manera negativa al rendimiento, afectando al 16% de los corredores y hasta el 35% en deportes de carga repetitiva, como el baloncesto, lo cual es un problema que debemos tener en cuenta para el rendimiento deportivo y la continuidad de la actividad (1).

Es importante, conocer desde un punto de vista anatómico las estructuras musculares que se encuentran en el compartimento tibial medial, la cual está constituida por el flexor largo de los dedos, el sóleo, la fascia crural profunda y tibial posterior. Este conjunto de estructuras genera una tracción sobre el periostio tibial, este estrés puede causar inflamación del periostio. El conocimiento anatómico de este segmento corporal es imprescindible a la hora de conocer las causas del síndrome de estrés tibial medial, además de que es importante para plantear tratamientos eficaces (2, 3).

El síndrome de estrés tibial medial, es una lesión causada por sobrecarga la cual se manifiesta como una periostitis tibial, que es una inflamación del periostio que rodea a la tibia, esta inflamación puede estar acompañada de un edema óseo cortical y microtraumatismos, dicho edema y microtraumatismos no suelen darse en todos los individuos. Se han identificado dos mecanismos lesionales principales: por un lado, la tracción del periostio tibial debido a la activación del sóleo y el flexor largo de los dedos; por otro lado, la acumulación de microtraumatismos en el hueso cortical, que pueden generar un edema y microfisuras, llevando a la desunión de las osteonas y a la periostitis subcutánea en la superficie de la tibia.

Para realizar un correcto diagnóstico del MTSS es imprescindible la realización de un examen clínico individualizado el cuál se complementa con pruebas de imagen, preferiblemente una resonancia magnética (RNM). Esto se debe a que, al existir diferentes mecanismos lesionales, es importante saber cuál ha provocado la lesión en cada paciente para así ser capaces de no solo programar un tratamiento

individualizado con el objetivo de reducir la sintomatología de la patología sino también para evitar la recidiva de esta(4).

El síndrome de estrés tibial medial puede ser clasificado tanto según su evolución como por sus características clínicas. El conjunto de estas dos variables permite realizar un diagnóstico diferencial de otras lesiones con sintomatología similar como puede ser el caso de las fracturas por estrés o el síndrome compartimental crónico.

Otro factor importante al hablar de esta patología es conocer los factores de riesgo para así poder evitar la aparición de esta. Estos factores pueden agruparse en intrínsecos, extrínsecos y biomecánicos. Las alteraciones biomecánicas son una de las principales causas del MTSS, una de estas alteraciones es un aumento de la caída del hueso navicular, al igual que un aumento en la inclinación pélvica en el plano frontal. Por otro lado, un exceso de rango de movimiento en la flexión plantar de tobillo o de la rotación externa de cadera es otra alteración biomecánica a tener en cuenta, una cadencia de pasos baja (inferior a 170 pasos por minuto), al igual que una longitud de zancada excesiva se asocia con un mayor tiempo de contacto con el suelo y una mayor carga en la tibia (27, 28). El MTSS suele ocurrir en la población deportista debido a una mala calidad en la programación del entrenamiento ya que un aumento brusco del volumen o la intensidad de la actividad física puede desarrollar esta patología. Para evitar esta lesión es recomendable la utilización de un calzado adecuado. Aunque es común en deportistas, el resto de la población también puede sufrir el MTSS, es por ello que mantener un IMC correcto es imprescindible para así reducir la carga que tiene que soportar la tibia.(5, 6, 7, 8).

En cuanto a la epidemiología, podemos observar que afecta principalmente a mujeres incidencia reportada de hasta un 39% en comparación con el 21% en hombres (24). Esto se asocia a factores anatómicos, lo que podría implicar una menor tolerancia a las cargas repetitivas, los corredores principiantes y personas con antecedentes de lesiones previas, pueden sufrir MTSS con mayor probabilidad. Por otro lado, la duración del tiempo de inactividad deportiva debido al MTSS puede variar ampliamente, pero en casos moderados a graves puede oscilar entre 2 semanas y meses, lo que supone un gran problema en la población deportista debido a que afectaría en la planificación de entrenamientos y competiciones (6, 9).

El tratamiento puede ser tanto conservador como quirúrgico. Los tratamientos conservadores incluyen fisioterapia, modificaciones del entrenamiento, ortesis, técnicas de terapia manual y programas de ejercicios de fortalecimiento y estiramiento, si este tratamiento no funciona correctamente se opta por realizar una intervención quirúrgica (10, 11, 12).

Dado el alto impacto del síndrome de estrés tibial en la salud deportiva y la calidad de vida de los atletas, resulta fundamental comprender mejor los factores que predisponen a esta lesión. Justificar la relevancia de su estudio se sustenta en su alta prevalencia y en la necesidad de optimizar tanto la prevención como los tratamientos basados en evidencia. El objetivo de este trabajo es aportar claridad en torno a los principales factores de riesgo y su relación con la aparición de esta lesión con el fin de mejorar la prevención, el diagnóstico y el abordaje terapéutico desde la fisioterapia.



2. OBJETIVOS

Objetivo general:

- Analizar la relación entre los factores de riesgo del síndrome de estrés tibial medial (MTSS) y su abordaje fisioterapéutico, con el fin de contribuir a una mejor prevención, diagnóstico y tratamiento basado en la evidencia científica.

Objetivos específicos:

- Identificar los principales factores anatómicos, biomecánicos y de carga de entrenamiento que predisponen al desarrollo del MTSS.
- Revisar las intervenciones fisioterapéuticas actuales empleadas para el tratamiento conservador del MTSS.
- Valorar la eficacia clínica de dichas intervenciones mediante el análisis crítico de estudios científicos recientes.
- Establecer recomendaciones prácticas para la prevención y manejo fisioterapéutico del MTSS en atletas y personas físicamente activas.

3. MATERIAL Y MÉTODO

Este estudio ha sido aprobado por la Oficina de Investigación Responsable de la Universidad Miguel Hernández de Elche con el COIR para TFGs: **TFG.GFL.JRS.JTP.250409**(Figura 1).

Durante el mes de abril de 2025 se llevó a cabo una búsqueda bibliográfica con la finalidad de realizar una revisión bibliográfica, en dicha revisión se realizó una búsqueda en Pubmed, Scopus y Science Direct con el fin de llevar a cabo esta revisión bibliográfica. En las 3 bases de datos se utilizó la misma ecuación de búsqueda en la que se utilizaron los siguientes términos: “medial tibial stress syndrome”, “shin splints” , “risk factors” , “biomechanics” , “training load” , “physical therapy” , “exercise therapy” , “rehabilitation” y “cadence” dichos términos(Tabla1) se combinaron con los operadores booleanos AND y OR para realizar una búsqueda más concreta.

Ecuación de búsqueda: "medial tibial stress syndrome" OR "shin splints") AND ("risk factors" OR biomechanics OR "training load" OR "physical therapy" OR "exercise therapy" OR "rehabilitation" OR "cadence"

En una primera búsqueda la cantidad de resultados en cada base de datos fue de 260 en Scopus, 218 en pubmed y 1,146 en Science Direct con el fin de reducir la cantidad de artículos y realizar una investigación más precisa se han aplicado una serie de filtros y criterios de inclusión y exclusión:

Filtros aplicados:

- **Pubmed:** Case Reports, Clinical Trial, Randomized Controlled Trial, English, Spanish.
- **Scopus:** Limited to Health Professions, Limited to English, Limited to Spanish, Limited to Case Report, 2014-2025
- **Science Direct:** English, Spanish, Case reports, 2014-2025

Criterios de inclusión:

- Estudios publicados en inglés o español.

- Ensayos controlados aleatorizados, ensayos clínicos y casos clínicos.
- Artículos publicados posteriores a 2014.
- Inclusión de ambos sexos.

Criterios de exclusión:

- Intervenciones sólo con tratamientos quirúrgicos o farmacológicos.
- Intervenciones en animales.
- Estudios no relacionados con la periostitis tibial o síndrome de estrés tibial medial.
- Artículos sin resumen o acceso directo.

Tras aplicar los correspondientes filtros, criterios de inclusión y exclusión se seleccionaron 11 estudios científicos de tres bases de datos distintas tal y como se reflejan en la figura 2.



4. RESULTADOS

Una vez aplicados la ecuación de búsqueda, filtros y criterios de inclusión y exclusión a las bases de datos PubMed, Scopus y ScienceDirect, se seleccionaron 11 artículos clínicos publicados entre 2014 y 2025 los cuales investigan la relación entre factores de riesgo y el abordaje fisioterapéutico del síndrome de estrés tibial medial. Todos los artículos seleccionados fueron de libre acceso, con intervención fisioterapéutica, además teniendo en cuenta que el diseño metodológico consta de ensayos clínicos, estudios de caso y estudios observacionales, dichos artículos se le han aplicado diferentes escalas metodológicas de calidad según el tipo del estudio, donde se explica la puntuación de dichas escalas y la descripción de sus respectivos ítems(Tabla 2)(Tabla 3).

Los resultados han sido organizados según los dos bloques fundamentales definidos en los objetivos específicos:

- 1. Identificación de factores de riesgo.**
- 2. Abordajes terapéuticos desde la fisioterapia.**

Los estudios coinciden en que el desarrollo del síndrome de estrés tibial está relacionado con múltiples factores anatómicos, biomecánicos y de carga. A continuación, se detallan los principales hallazgos:

Los principales hallazgos sugieren, que diversos factores como el pobre control neuromuscular, un bajo nivel de condición física y el sobreentrenamiento pueden contribuir al riesgo de padecer síndrome de estrés tibial, durante el entrenamiento. Además, los cambios en la mecánica de carrera, como un mayor impacto y una alteración del apoyo, asociados a la transición al calzado de máxima potencia, también se identifican como posibles factores de riesgo(16, 17)(Tabla 4).

Posteriormente se analizaron intervenciones no invasivas desde la fisioterapia las cuales consistieron en ejercicio excéntrico, estiramientos, crioterapia, ortesis, y terapia manual. A continuación se resume la evidencia de la eficacia de dichas intervenciones:

Tras analizar las intervenciones aplicadas en los diferentes estudios incluidos, podemos observar una gran diversidad de abordajes fisioterapéuticos, los cuales resultan ser efectivos para el síndrome de estrés tibial medial. Dentro de la fisioterapia, se engloban diversas técnicas de las cuales podemos identificar ciertos patrones que son efectivos, los cuales son:(Tabla 5)

El ejercicio terapéutico enfocado en el fortalecimiento muscular, incidiendo en la musculatura de la cadera, eversores y dorsiflexores, es un tratamiento recurrente en múltiples estudios en los que se muestran mejoras tanto en el dolor como en el rendimiento(13, 14, 21).

El entrenamiento de los músculos abductores de cadera ha demostrado corregir patrones biomecánicos como el valgo de rodilla y la caída pélvica, lo cual es un factor significativo que debemos de tener en cuenta en cuanto a la prevención y tratamiento del MTSS(21). La aplicación de ondas de choque radiales, en protocolos definidos de varias sesiones, se ha mostrado efectiva para reducir el dolor y mejorar la funcionalidad en atletas de alto nivel(18). Además, podemos destacar que un enfoque que combina estas técnicas, demuestra resultados positivos, apoyando la idea de un abordaje integral y personalizado.(13, 14, 23) en el manejo del MTSS.

La terapia manual centrada en movilizaciones articulares de tobillo y pie, combinada con ejercicios activos, educación postural sobre la técnica de carrera y el vendaje neuromuscular (Kinesiotape), aplicado en el miembro inferior afecto, resulta ser útil para disminuir la tasa de carga durante la carrera, demostrando resultados positivos, reduciendo de manera significativa el dolor y mejorando el rendimiento(13, 14, 22). Además, la transferencia del entrenamiento de la marcha en exteriores a la biomecánica de la carrera en cinta podría ser una herramienta complementaria(16).

En conclusión, los resultados apoyan el uso de un enfoque fisioterapéutico multimodal e individualizado, que integre terapia manual, ejercicio terapéutico, educación y correcciones biomecánicas según las características del paciente y el estadio de la lesión. Si bien la aplicación de dichas intervenciones sugiere un tratamiento efectivo del síndrome de estrés tibial, debemos de tener en cuenta la biomecánica de carrera en cinta en el entrenamiento, ya que la identificación temprana de los factores de riesgo iniciales sigue siendo crucial para la prevención de lesiones(15).

5. DISCUSIÓN

El objetivo de este Trabajo Fin de Grado consiste en realizar una revisión bibliográfica sistemática sobre la relación de los factores de riesgo del síndrome de estrés tibial medial y las diferentes intervenciones fisioterapéuticas que pueden ser aplicadas, con el fin de contribuir a una mejor prevención, diagnóstico y tratamiento.

El síndrome de estrés tibial, es una lesión provocada por sobrecarga o sobreuso provocando una inflamación en el periostio de la tibia, el cual es una membrana de tejido conectivo que cubre el hueso, dicha inflamación se produce cuando la musculatura del compartimento tibial anterior o posterior, ejerce una tracción repetida sobre el periostio produciendo dolor y limitación, factores los cuales afectan de manera negativa a la calidad de vida y rendimiento deportivo, siendo así una lesión prevalente en sujetos que practican deportes de alto impacto.

A continuación, con el objetivo de esclarecer la etiología de la lesión se va a realizar una comparación de los factores de riesgo asociados al síndrome de estrés tibial basado en la evidencia. Dichos factores se dividen en tres grupos: **factores intrínsecos**, **factores extrínsecos** y **factores biomecánicos**. Dichos factores de riesgo se encuentran explicados en las tablas (Tabla 6) (Tabla 7) (Tabla 8).

Por otro lado, una vez tratado los diferentes factores de riesgo se va a realizar una comparación de las diferentes intervenciones fisioterapéuticas basadas en la evidencia científica, con el objetivo de esclarecer cuál o cuáles son las mejores intervenciones a la hora de tratar el síndrome de estrés tibial, para ello se van a abordar las siguientes intervenciones: **ejercicio terapéutico**, **terapia manual**, **vendaje neuromuscular**, **aplicación de ondas de choque** y **educación y reentrenamiento de la técnica de la carrera**.

Ejercicio terapéutico

El ejercicio terapéutico se centra en abordar las diferentes deficiencias musculares que pueden contribuir a padecer dicha patología, el tratamiento consiste en:

- **Fortalecimiento de los aductores de la cadera:** El glúteo medio y menor son músculos cruciales para la estabilidad pélvica durante la carrera. El fortalecimiento de estos músculos ayuda a mantener una alineación adecuada de la extremidad inferior, reduciendo el estrés en la tibia(21).

- **Fortalecimiento de los dorsiflexores:** El tibial anterior es un músculo encargado de realizar la dorsiflexión del tobillo y ayuda a desacelerar la flexión plantar durante la carrera. Un tibial anterior fuerte significa una mejor absorción del impacto y un control más eficiente del pie, reduciendo la carga de la tibia(21).

- **Fortalecimiento de los eversores del pie:** Los peroneos se encargan de estabilizar la articulación del tobillo y controlar la pronación. Una debilidad de los peroneos significa una pronación excesiva, por lo tanto el fortalecimiento es clave, debido a que ayuda a controlar el movimiento del pie y puede distribuir mejor las fuerzas durante la carrera(21).

Terapia manual

Las terapia manual aborda las posibles restricciones articulares y de tejidos blandos que pueden contribuir a una biomecánica alterada y al dolor en pacientes con síndrome de estrés tibial, dicha terapia tienen como objetivo mejorar la movilidad y reducir el dolor, terapia manual consisten en:

- **Movilización articular de tobillo y pie:** Las restricciones de movilidad en las articulaciones tibioastragalina, subastragalina y del pie pueden acarrear consecuencias en cuanto a la biomecánica de la carrera, aumentando así el estrés en la tibia. Las movilizaciones buscan restaurar la movilidad normal de dichas articulaciones nombradas anteriormente, permitiendo una técnica de carrera más eficiente y una mejor absorción del impacto(13).

- **Liberación de tejidos blandos:** La tensión muscular del sóleo, gastrocnemios, fascia plantar, tibial anterior, tibial posterior y peroneos, influyen de manera negativa en la movilidad del tobillo y el pie, provocando una mayor carga en la tibia. Por ello, es muy importante aplicar técnicas de liberación miofascial, las cuales ayudan a reducir esta tensión y mejorar la flexibilidad(13).

Vendaje neuromuscular

El vendaje neuromuscular(Kinesiotape) es una venda elástica adhesiva que se aplica en la piel con el objetivo de provocar una reducción de la carga. Según la evidencia científica la aplicación del vendaje neuromuscular, puede influir de manera positiva en la activación muscular y en la propiocepción, lo que significa que podría influir en la absorción de impacto y, por lo tanto, reducir la carga en la tibia durante la carrera, aliviando además el dolor del paciente(22).

Aplicación de ondas de choque

Según la evidencia científica la aplicación de las ondas de choque, muestran efectos positivos, en cuanto la reducción del dolor y la mejora funcional en atletas de alto nivel que padecen síndrome de estrés tibial(18). Dicha aplicación se realiza en la zona afectada, según la evidencia se cree que sus mecanismos de acción influyen en:

- **Estimulación de la vascularización:** La aplicación de las ondas de choque, promueve la formación de vasos sanguíneos, factor el cual, resulta importante en la vascularización del tejido lesionado, facilitando así la recuperación(18).

- **Modulación de los nociceptores:** Según la evidencia, la aplicación de las sondas de choque pueden tener un efecto analgésico debido a la estimulación de los nociceptores, influyendo de manera directa en la transmisión del dolor(18).
- **Reducción de la inflamación:** Las ondas de choque, pueden llegar a ayudar a modular la respuesta inflamatoria, liberando la tensión que ejerce dicha inflamación sobre la tibia(18).

Educación y reentrenamiento de la técnica de la carrera

Según la evidencia, la educación sobre la técnica de carrera y la reeducación del patrón de movimiento, pueden influir de manera positiva en la prevención y tratamiento del síndrome de estrés tibial. Abordar la alteración de dichos factores biomecánicos relacionados con la técnica de la carrera, es un objetivo fundamental para reducir el estrés de la tibia, dichos factores son:

- **Educación sobre la cadencia:** Incidir en el aumento de la cadencia de la carrera ya que hay estudios que sugieren que una cadencia mayor a 170 pasos por minuto, tiene como objetivo reducir el tiempo de impacto con el suelo reduciendo así, la carga de la tibia(26, 27).
- **Educación sobre la longitud de zancada:** Como se ha mencionado anteriormente, una longitud de la zancada excesivamente alta puede ser contraproducente, por ello reducir dicha longitud de zancada, puede disminuir las fuerzas de frenado e impacto vertical(27).

Limitaciones

Tras realizar esta revisión sistemática con la intención de aportar una visión actualizada sobre los factores de riesgo y sus diferentes abordajes fisioterapéuticos del MTSS, se deben de tener en cuenta una serie de limitaciones a la hora de interpretar las conclusiones.

En primer lugar, destacar el número limitado de estudios incluidos (n=11), lo cual reduce la amplitud de evidencia. Además, los diseños metodológicos fueron heterogéneos, por lo tanto existe una variabilidad en la calidad de la evidencia, complicando la comparación entre intervenciones. Por otro lado, los estudios analizados presentan muestras pequeñas y específicas, centrándose en corredores novatos, atletas de élite o personal militar, limitando la extrapolación de los hallazgos a la población general.

Por último, la mayoría de los estudios no reportan seguimientos a largo plazo, por lo que la evidencia sobre la prevención de recaídas y los resultados sostenidos en el tiempo es limitada,

Por ello, en la realización de futuras revisiones con un mayor número de estudios, diseños de ensayos clínicos con muestras amplias, criterios homogéneos y un seguimiento prolongado, con el objetivo de fortalecer las conclusiones y optimizar la toma de decisiones en el manejo del MTSS.



6. CONCLUSIÓN

Tras realizar revisión sistemática exhaustiva de la literatura científica este estudio concluye que, el síndrome de estrés tibial medial es una lesión multifactorial de alta prevalencia en deportes de alto impacto, la cual afecta de manera negativa en el rendimiento y continuidad de la práctica deportiva. La evidencia actual destaca que factores como: el sexo femenino, un elevado IMC, una pronación excesiva del pie y alteraciones en la técnica de la carrera actúan como elementos clave para desarrollar dicha lesión.

La prevención del síndrome de estrés tibial medial sugiere un análisis exhaustivo y una adecuada planificación de la carga de entrenamiento. A nivel terapéutico, los enfoques multimodales basados en la evidencia, demuestran ser los más eficaces. Entre ellos podemos destacar el ejercicio terapéutico centrado en el fortalecimiento de la musculatura de la cadera, dorsiflexores y eversores, junto a la terapia manual, vendaje neuromuscular, una correcta aplicación de ondas de choque y una correcta educación de la carrera, siendo así un abordaje completo y eficaz.

En conclusión, el tratamiento debe de ser individualizado e integrando una intervención activa y de educación técnica, con el objetivo de reducir el dolor y de minimizar la probabilidad de recidiva. El papel del fisioterapeuta debe de ser esencial tanto en la prevención como en el tratamiento con el objetivo de actuar de manera precoz y evitar complicaciones.

7. BIBLIOGRAFÍA

1. Mulvad B, Nielsen RO, Lind M, Ramskov D. Diagnoses and time to recovery among injured recreational runners in the RUN CLEVER trial. *PLoS One*. 2018;13(10):e0204742. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0204742>
2. Beck BR, Osternig LR. Medial tibial stress syndrome. The location of muscles in the leg in relation to symptoms. *J Bone Joint Surg Am*. 1994;76(7):1057–61. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2106/00004623-199407000-00015>
3. Saxena A, O'Brien T, Bunce D. Anatomic dissection of the tibialis posterior muscle and its correlation to medial tibial stress syndrome. *J Foot Surg*. 1990;29(2):105–8.
4. Franklyn M, Oakes B. Aetiology and mechanisms of injury in medial tibial stress syndrome: Current and future developments. *World J Orthop*. 2015;6(8):577–89. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5312/wjo.v6.i8.577>
5. Winkelmann ZK, Anderson D, Games KE, Eberman LE. Risk factors for medial tibial stress syndrome in active individuals: An evidence-based review. *J Athl Train*. 2016;51(12):1049–52. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4085/1062-6050-51.12.13>
6. Newman P, Witchalls J, Waddington G, Adams R. Risk factors associated with medial tibial stress syndrome in runners: a systematic review and meta-analysis. *Open Access J Sports Med*. 2013;4:229–41. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2147/OAJSM.S39331>

7. Hamstra-Wright KL, Bliven KCH, Bay C. Risk factors for medial tibial stress syndrome in physically active individuals such as runners and military personnel: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med.* 2015;49(6):362–9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2014-093462>
8. Menéndez C, Batalla L, Prieto A, Rodríguez MÁ, Crespo I, Olmedillas H. Medial tibial stress syndrome in novice and recreational runners: A systematic review. *Int J Environ Res Public Health.* 2020;17(20):7457. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph17207457>
9. Stretanski MF. Shin Splints. En: *Essentials of Physical Medicine and Rehabilitation.* Elsevier; 2008. p. 389–92.
10. Yates B, Allen MJ, Barnes MR. Outcome of surgical treatment of medial tibial stress syndrome. *J Bone Joint Surg Am.* 2003;85(10):1974–80. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2106/00004623-200310000-00017>
11. Winters M, Eskes M, Weir A, Moen MH, Backx FJG, Bakker EWP. Treatment of medial tibial stress syndrome: a systematic review. *Sports Med.* 2013;43(12):1315–33. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s40279-013-0087-0>
12. Moen MH, Holtslag L, Bakker E, Barten C, Weir A, Tol JL, et al. The treatment of medial tibial stress syndrome in athletes; a randomized clinical trial. *Sports Med Arthrosc Rehabil Ther Technol.* 2012;4(1):12. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/1758-2555-4-12>

13. Ramteke SU, Jaiswal PR. Physical therapy perspectives for medial tibial stress syndrome in a novice runner: A case report. *Cureus*. 2024;16(8):e67647. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.7759/cureus.67647>
14. Deshmukh NS Jr, Phansopkar P, Wanjari MB. A novel physical therapy approach in pain management and enhancement of performance in shin splints athletes: A case report. *Cureus*. 2022;14(7):e26676. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.7759/cureus.26676>
15. Hannigan JJ, Pollard CD. Biomechanical analysis of two runners who developed leg injuries during a six-week transition to maximal running shoes: A case series. *J Sports Sci*. 2021;39(20):2305–11. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1080/02640414.2021.1930683>
16. DeJong Lempke AF, Stephens SL, Thompson XD, Hart JM, Hryvniak DJ, Rodu JS, et al. Transference of outdoor gait-training to treadmill running biomechanics and strength measures: A randomized controlled trial. *J Biomech*. 2024;168(112095):112095. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbiomech.2024.112095>
17. Bonanno DR, Munteanu SE, Murley GS, Landorf KB, Menz HB. Risk factors for lower limb injuries during initial naval training: a prospective study. *J R Army Med Corps*. 2018;164(5):347–51. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1136/jramc-2018-000919>
18. Saxena A, Fullem B, Gerdesmeyer L. Treatment of medial tibial stress syndrome with radial soundwave therapy in elite athletes: Current evidence, report on two cases, and proposed

treatment regimen. *J Foot Ankle Surg.* 2017;56(5):985–9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1053/j.jfas.2017.06.013>

19. Colli D, Tarantino AG, Bergna A, Vismara L. Management of medial tibial stress syndrome with osteopathic manipulative treatment in a basketball player: Case report. *J Bodyw Mov Ther.* 2024;40:1527–30. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbmt.2024.08.001>

20. Jovićić M, Jovićić V, Hrković M, Lazović M. Medial tibial stress syndrome: case report. *Med Pregl.* 2014;67(7–8):247–51. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2298/mpns1408247j>

21. Lashien SA, Abdelnaeem AO, Gomaa EF. Effect of hip abductors training on pelvic drop and knee valgus in runners with medial tibial stress syndrome: a randomized controlled trial. *J Orthop Surg Res* . 2024;19(1):700. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s13018-024-05139-3>

22. Griebert MC, Needle AR, McConnell J, Kaminski TW. Lower-leg Kinesio tape reduces rate of loading in participants with medial tibial stress syndrome. *Phys Ther Sport.* 2016;18:62–7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ptsp.2014.01.001>

23. Sharma S, Verma N, Adhya B. Doors to new treatment approach in medial tibial stress syndrome (MTSS)-A case report of a runner. *Foot Ankle Surg (N Y).* 2023;3(4):100322. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2667396723000605>

24. Blikendaal S, Moen M, Fokker Y, Stubbe JH, Twisk J, Verhagen E. Incidence and risk factors of medial tibial stress syndrome: a prospective study in Physical Education Teacher Education students. *BMJ Open Sport Exerc Med.* 2018;4(1):e000421. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1136/bmjsem-2018-000421>
25. Garnock C, Witchalls J, Newman P. Predicting individual risk for medial tibial stress syndrome in navy recruits. *J Sci Med Sport.* 2018;21(6):586–90. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsams.2017.10.020>
26. Heiderscheit BC, Chumanov ES, Michalski MP, Wille CM, Ryan MB. Effects of step rate manipulation on joint mechanics during running. *Med Sci Sports Exerc.* 2011;43(2):296–302. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181ebedf4>
27. Schubert AG, Kempf J, Heiderscheit BC. Influence of stride frequency and length on running mechanics: a systematic review: A systematic review. *Sports Health.* 2014;6(3):210–7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1177/1941738113508544>

8. ANEXOS

TABLAS

Tabla 1. Palabras clave.

PALABRAS CLAVE
<i>Medial tibial stress</i>
<i>Shin splints</i>
<i>Risk factors</i>
<i>Biomechanics</i>
<i>Training load</i>
<i>Physical therapy</i>
<i>Exercise therapy</i>
<i>Rehabilitation</i>
<i>Cadence</i>

Biblioteca
UNIVERSITAS Miguel Hernández

Tabla 2. Escala metodológica de calidad de los artículos seleccionados.

Autor y año	Diseño del estudio	Escala aplicada	Puntuación
Jovicić et al., 2014	Ensayo clínico	JBI Critical Appraisal checklist for Case Reports	7/8
Griebert et al., 2016	Estudio experimental no aleatorizado	Downs and Black Check list	18/27
Saxena et al., 2017	Ensayo clínico	JBI Critical Appraisal checklist for Case Reports	7/8
Bonano et al., 2018	Estudio prospectivo observacional	Newcastle-Ottawa Scale (NOS)	7/9
Hannigan et al., 2021	Serie de casos	JBI Checklist for Case Series	8/10
Deshmukh Jr et al., 2022	Ensayo clínico	JBI Critical Appraisal checklist for Case Reports	7/8
Sharma et al., 2023	Ensayo clínico	JBI Critical Appraisal checklist for Case Reports	8/8
Ahmed Lashien et al., 2024	Ensayo controlado aleatorizado	PEDro Scale	6/10

Dejong Lempke et al., 2024	Ensayo controlado aleatorizado	PEDro Scale	6/10
Ramteke et., 2024	Ensayo clínico	JBI Critical Appraisal checklist for Case Reports	8/8
Colli et al., 2024	Ensayo clínico	JBI Critical Appraisal checklist for Case Reports	7/8

Tabla 3. Tabla en la que se muestra la descripción y puntuación máxima de cada escala metodológica de calidad aplicadas anteriormente.

JBI Critical Appraisal checklist for Case Reports: Puntuación máxima 8.		
ÍTEMS	DESCRIPCIÓN	PUNTUACIÓN
1	Historial clínico claramente descrito	1
2	Presentación clínica bien descrita	1
3	Detalles de la intervención bien presentados	1
4	Resultado claramente presentado	1

5	Seguimiento adecuado descrito	1
6	Discusión sobre aplicabilidad clínica	1
7	Conclusiones clínicas bien definidas	1
JBI Critical Appraisal Checklist for Case Series: Puntuación máxima 10 puntos.		
ÍTEMS	DESCRIPCIÓN	PUNTUACIÓN
1	Los criterios de inclusión están claramente definidos.	1
2	Se utilizó un método confiable para identificar los casos.	1
3	Los casos fueron incluidos de forma consecutiva.	1
4	Las características de los participantes están bien descritas.	1

5	Las intervenciones están explicadas con claridad.	1
6	Los resultados se midieron con métodos válidos.	1
7	Se aplicaron los mismos métodos de evaluación a todos los pacientes.	1
8	El seguimiento clínico fue adecuado y está bien detallado.	1
9	Los resultados están claramente presentados.	1
10	Las conclusiones están bien fundamentadas en los datos.	1
PEDro Scale: Puntuación máxima 10		

ÍTEMS	DESCRIPCIÓN	PUNTUACIÓN
1	Criterios de selección especificados (no puntúa)	-
2	Asignación aleatoria	1
3	Ocultamiento de la asignación	1
4	Grupos similares al inicio	1
5	Cegamiento de los sujetos	1
6	Cegamiento de los terapeutas	1
7	Cegamiento de los evaluadores	1
8	Medición de al menos un resultado clave en >85% de los sujetos	1
9	Análisis por intención de tratar	1
10	Comparación estadística entre grupos	1
11	Medidas puntuales y de variabilidad reportadas	1
Downs and Black (se ha aplicado la versión reducida siendo la puntuación máxima 27 puntos). La		

escala en su versión extendida consta de una puntuación máxima de 32 puntos.		
DOMINIO	NÚMERO DE ÍTEMS	DESCRIPCIÓN
Informe (Reporting)	10	Claridad en objetivos, intervención, resultados, etc.
Validez externa	3	Generalización de los resultados
Validez interna - sesgo	7	Control del sesgo y calidad del seguimiento
Validez interna - confusión	6	Ajuste de factores de confusión
Potencia	1	Adecuación del tamaño muestral
Newcastle-Ottawa Scale (NOS): Puntuación máxima 9 estrellas.		
DOMINIO	ÍTEMS	PUNTUACIÓN
Selección	4: representatividad, selección de no expuestos, exposición clara, sin resultado previo.	4 estrellas
Comparabilidad	1-2: control de confusión.	2 estrellas
Resultado/Seguimiento	3: evaluación del resultado, duración adecuada, pérdidas aceptables.	3 estrellas

Tabla 4. Resumen de los estudios seleccionados, los cuales hablan sobre los factores de riesgo del síndrome de estrés tibial. En dicha tabla la información más relevante se resume en diferentes apartados, los cuales son: autor y año de publicación, diseño del artículo, población, variables evaluadas, método de medición, resultados y conclusión.

Autor y año	Diseño del artículo	Población	Variables evaluadas	Método de medición	Resultados	Conclusión
Bonano et al., 2018	Estudio prospectivo.	Reclutas navales durante entrenamiento físico inicial.	Factores anatómicos, biomecánicos y conductuales asociados a lesiones.	Evaluación física inicial, seguimiento de lesiones durante entrenamiento	Identificación de factores como pobre control neuromuscular, bajo nivel de condición física y sobrentrenamiento	La identificación temprana de factores de riesgo puede prevenir lesiones en programas de entrenamiento militar intensivo.

<p>Hannigan et al., 2021</p>	<p>Serie de casos.</p>	<p>Dos corredores adultos durante transición a calzado de máxima potencia.</p>	<p>Cambios biomecánicos, aparición de dolor o lesiones.</p>	<p>Análisis de marcha y carrera, observación clínica.</p>	<p>Cambios en la mecánica de carrera (mayor impacto, alteración de apoyo) asociados al desarrollo de lesiones.</p>	<p>La transición al calzado de máxima potencia puede alterar la biomecánica y contribuir al desarrollo de lesiones.</p>
<p>Dejong Lempke et al., 2024</p>	<p>Ensayo controlado aleatorizado.</p>	<p>Participantes sanos.</p>	<p>Biomecánica en cinta, fuerza muscular.</p>	<p>Análisis biomecánico pre y post entrenamiento, dinamometría.</p>	<p>Mejora en biomecánica de carrera en cinta y aumento de fuerza muscular.</p>	<p>El entrenamiento de marcha al aire libre se transfiere positivamente a carrera en cinta y puede usarse como herramienta preventiva.</p>

Tabla 5. Resumen de los estudios seleccionados, los cuales hablan sobre el abordaje fisioterapéutico del síndrome de estrés tibial. En dicha tabla la información más relevante se resume en diferentes apartados, los cuales son: autor y año de publicación, diseño del artículo, población, variables evaluadas, método de medición, resultados y conclusión.

Autor y Año	Diseño del estudio	Población	Intervención	Frecuencia	Variables evaluadas	Resultados	Conclusión
Jovicić et al., 2014	Ensayo clínico	Paciente activo con MTSS	Reposo, fisioterapia, modificación de la actividad	15 sesiones en 3 semanas.	Dolor, nivel de actividad	Resolución completa de síntomas	El manejo conservador es efectivo
Griebert et al., 2016	Estudio experimental no aleatorizado	Participantes con MTSS	Kinesiotaping en pierna inferior	Aplicación aguda (1 sesión)	Tasa de carga	Disminución de la tasa de carga	El Kinesio Tape puede aliviar los síntomas del estrés tibial
Saxena et al., 2017	Ensayo clínico	2 atletas de élite con MTSS	Ondas de choque radiales	6 sesiones en 3 semanas	Dolor, funcionalidad	Disminución del dolor, retorno competitivo	Las ondas de choque pueden ser efectivas en atletas

Deshmukh Jr et al., 2022	Ensayo clínico	Atleta con síndrome de estrés tibial	Se centró en la educación del paciente, técnicas de manejo del dolor, fortalecimiento y aumento de la flexibilidad de MMII, Técnicas de movilización y programas de carga progresiva	Durante 6 semanas	Dolor, rendimiento deportivo	Disminución del dolor, mejora del rendimiento	Enfoques innovadores sobre el manejo del dolor pueden beneficiar a los atletas
Sharma et al., 2023	Ensayo clínico	Corredor recreativo con MTSS bilateral	Terapia manual, kinesiotaping, fortalecimiento, estiramientos, educación técnica	5 sesiones 2 veces por semana	Escala numérica de clasificación del dolor (NPRS), Escala de funcionalidad de extremidad	NPRS de 6-7 a 0 en reposo; LEFS de 76.2% a 98.7%	El Abordaje multimodal puede ser eficaz

					inferior (LEFS)		
Ahmed Lashien et al., 2024	Ensayo controlado aleatorizado	Corredores con MTSS	Fortalecimiento de abductores de cadera	3 veces por semana durante 6 semanas	Caída pélvica, valgo de rodilla	Reducción significativa de ambas variables	El fortalecimiento mejora patrones biomecánicos
Ramteke et., 2024	Ensayo clínico	Corredor principiante con MTSS	Ejercicios de fortalecimiento, estiramientos, modificación técnica de carrera	Se centra en 2 fases la fase 1 es de 0 a 2 semanas y la fase 2 de 2 a 4 semanas	Dolor, retorno a la actividad	Reducción del dolor, retorno sin síntomas	La fisioterapia personalizada puede ser efectiva en corredores novatos
Colli et al., 2024	Reporte de caso	Jugador de baloncesto con MTSS	Tratamiento manipulativo osteopático	4 sesiones en 2 semanas	Dolor, función deportiva	Resolución de síntomas, retorno sin molestias	El tratamiento manipulativo osteopático puede ser útil

							en el manejo del MTSS.
--	--	--	--	--	--	--	------------------------

Tabla 6. Descripción de factores intrínsecos

Factores intrínsecos.
<p>Sexo femenino: según la evidencia las mujeres presentan un mayor riesgo de desarrollar síndrome de estrés tibial que los hombres siendo un 39% en mujeres, frente un 21% en hombres. Esto se debe a diferentes factores anatómicos, debido a que poseen una tibia más pequeña en comparación con los hombres, lo que significa una menor tolerancia en las cargas repetitivas por impacto(24).</p>
<p>Índice de masa corporal (IMC) alto: tener un IMC alto supone un mayor riesgo para desarrollar síndrome de estrés tibial, debido a que la tibia siendo la principal estructura afectada, debe de soportar una mayor carga compresiva(5, 6).</p>
<p>Pronación excesiva del pie: una pronación excesiva del pie podría aumentar el riesgo de sufrir síndrome de estrés tibial, debido a que esta pronación provoca una rotación interna de la tibia generando una mayor tensión en la musculatura que la compone y un aumentos de las fuerzas de tracción(6, 8).</p>

Tabla 7. Descripción factores extrínsecos.

Factores extrínsecos.
Historial previo de lesiones: según la evidencia, haber experimentado lesiones en los miembros inferiores supone un factor de riesgo significativo a la hora de desarrollar síndrome de estrés tibial, debido a que tras haber sufrido una lesión se producen cambios en términos de fuerza, flexibilidad, propiocepción y biomecánica. Dichos cambios podrían alterar la gestión de cargas durante la actividad deportiva, provocando una mayor carga en la tibia(17).
Volumen de entrenamiento elevado: Aumentar la carga de entrenamiento de manera progresiva es importante a la hora de mejorar el rendimiento deportivo. Sin embargo, un aumento demasiado rápido del volumen o intensidad del entrenamiento, significa un mayor riesgo de desarrollar síndrome de estrés tibial. Esto se debe a que la tibia, como cualquier estructura, necesita tiempo para adaptarse a dicha carga, un aumento brusco puede producir síndrome de estrés tibial, debido a una sobrecarga mecánica, fatiga muscular o falta de adaptación tisular(5, 6).
Calzado inadecuado: La elección de un calzado deportivo inadecuado supone un riesgo alto de padecer síndrome de estrés tibial debido a que puede suponer cambios en la biomecánica de la carrera y la absorción del impacto pudiendo generar una mayor carga, produciendo un mayor estrés en la tibia(15).

Tabla 8. Descripción factores biomecánicos.

Factores biomecánicos
<p>Cadencia de pasos baja: Una cadencia de carrera baja implica un mayor tiempo de contacto con el suelo, prolongando el periodo por el cual las fuerzas de impacto actúan sobre la pierna. pudiendo aumentar la carga sobre la tibia y aumentando así el riesgo de padecer síndrome de estrés tibial(26).</p>
<p>Longitud de zancada excesiva: Una longitud de zancada excesiva, implica aterrizar con el pie por delante del centro de masa, factor que significa un aumento de fuerza de frenado e impacto vertical, provocando una mayor tensión sobre la tibia(27).</p>
<p>Técnica de carrera deficiente: Unos patrones de movimiento inadecuados, como una pronación excesiva aumentando la tensión de los tejidos o una caída pélvica, indicando una debilidad de los abductores de la cadera, puede significar una mala alineación del miembro inferior provocando así un aumento de estrés sobre la tibia, contribuyendo al desarrollo de síndrome de estrés tibial(6, 21).</p>

FIGURAS

Figura 1. Documento de aprobación por la Oficina de Investigación Responsable de la Universidad Miguel Hernández de Elche con el COIR para TFGs.



INFORME DE EVALUACIÓN DE INVESTIGACIÓN RESPONSABLE DE 1. TFG (Trabajo Fin de Grado)

Elche, a 14/04/2025

Nombre del tutor/a	Jaime Ríos Serra
Nombre del alumno/a	Juan Tárrega Paredes
Tipo de actividad	Sin implicaciones ético-legales
Título del 1. TFG (Trabajo Fin de Grado)	Factores de riesgo y abordaje fisioterapéutico del síndrome de estrés tibial medial una revisión bibliográfica
Evaluación de riesgos laborales	No solicitado/No procede
Evaluación ética humanos	No solicitado/No procede
Código provisional	250409102206
Código de autorización COIR	TFG.GFI.JRS.JTP.250409
Caducidad	2 años

Se considera que el presente proyecto carece de riesgos laborales significativos para las personas que participan en el mismo, ya sean de la UMH o de otras organizaciones.

La necesidad de evaluación ética del trabajo titulado: **Factores de riesgo y abordaje fisioterapéutico del síndrome de estrés tibial medial una revisión bibliográfica** ha sido realizada en base a la información aportada en el formulario online: "TFG/TFM: Solicitud Código de Investigación Responsable (COIR)", habiéndose determinado que no requiere ninguna evaluación adicional. Es importante destacar que si la información aportada en dicho formulario no es correcta este informe no tiene validez.

Por todo lo anterior, **se autoriza** la realización de la presente actividad.

Atentamente,

Alberto Pastor Campos
Jefe de la Oficina de Investigación Responsable
Vicerrectorado de Investigación y Transferencia

Página 1 de 2



Información adicional:

- En caso de que la presente actividad se desarrolle total o parcialmente en otras instituciones es responsabilidad del investigador principal solicitar cuantas autorizaciones sean pertinentes, de manera que se garantice, al menos, que los responsables de las mismas están informados.
- Le recordamos que durante la realización de este trabajo debe cumplir con las exigencias en materia de prevención de riesgos laborales. En concreto: las recogidas en el plan de prevención de la UMH y en las planificaciones preventivas de las unidades en las que se integra la investigación. Igualmente, debe promover la realización de reconocimientos médicos periódicos entre su personal; cumplir con los procedimientos sobre coordinación de actividades empresariales en el caso de que trabaje en el centro de trabajo de otra empresa o que personal de otra empresa se desplace a las instalaciones de la UMH; y atender a las obligaciones formativas del personal en materia de prevención de riesgos laborales. Le indicamos que tiene a su disposición al Servicio de Prevención de la UMH para asesorarle en esta materia.

La información descriptiva básica del presente trabajo será incorporada al repositorio público de Trabajos fin de Grado y Trabajos Fin de Máster autorizados por la Oficina de Investigación Responsable de la Universidad Miguel Hernández. También se puede acceder a través de <https://oir.umh.es/solicitud-de-evaluacion/tfg-tfm/>



Figura 2. Diagrama de flujo del proceso de selección de los artículos científicos.

