



TESIS

Presentada para acceder al título de grado de la carrera de

LICENCIATURA EN KINESIOLOGÍA Y FISIATRÍA

Título: “Tratamiento conservador en atletas con síndrome de estrés medial tibial: una revisión bibliográfica”

Autor: Nicolás Mariano Villalba – DNI: 42561343

Director: Esp. Lic. Lautaro Aloni

Lugar: Santa Fe

Fecha de presentación: 09/12/2025

Firma de autor:

A handwritten signature in black ink, appearing to be the name 'Nicolás Villalba', is positioned below the 'Firma de autor:' label.

Resumen

Introducción: El síndrome de estrés medial tibial (SEMT) es una de las lesiones por sobreuso más frecuentes en atletas, especialmente en corredores, y se caracteriza por dolor en la cara posteromedial de la tibia asociado a sobrecarga mecánica y disfunción musculoesquelética. Su abordaje suele basarse en tratamientos conservadores, aunque aún no existe consenso sobre cuáles son las estrategias más efectivas.

Objetivo: Realizar una revisión bibliográfica de los efectos del tratamiento conservador en el dolor en atletas con síndrome de estrés medial tibial.

Método: Se realizó una revisión bibliográfica de artículos publicados entre 2014 y 2024 en las bases de datos PubMed, BVS, PEDro, SciELO y la Biblioteca Electrónica del MinCyT. Se seleccionaron ensayos clínicos aleatorizados en inglés y español, que abordaran intervenciones no quirúrgicas. Tras aplicar los criterios de inclusión y exclusión, se analizaron siete estudios.

Resultados: La mayoría de los trabajos mostró una reducción significativa del dolor con diferentes intervenciones conservadoras, entre ellas punción seca, kinesiotaping, ventosaterapia, órtesis plantares y brace funcional. Solo algunos estudios evaluaron el ROM, con resultados limitados. En cuanto al retorno a la actividad, las investigaciones que utilizaron dispositivos de soporte estructural (órtesis o brace) mostraron una reincorporación más temprana y con menor recurrencia de los síntomas.

Conclusión: El tratamiento conservador constituye una opción eficaz para el manejo del SEMT, especialmente en la reducción del dolor y en la recuperación funcional progresiva del atleta. Sin embargo, la escasa homogeneidad metodológica y los tamaños muestrales reducidos limitan la generalización de los resultados.

Palabras clave: síndrome de estrés medial tibial, tratamiento conservador, dolor, rango de movimiento articular, volver al deporte, atletas.

ÍNDICE

I. Introducción	1
II. Objetivos	3
II.a Objetivo General:	3
II.b Objetivos específicos:	3
III. Marco teórico	4
III. a. Anatomía:.....	4
III. b. Biomecánica de la articulación tibiocrural.....	6
III. c. Síndrome de estrés medial tibial.....	6
III. c. II. Etiología y fisiopatología.....	7
III.c. III. Biomecánica del SEMT.	8
III.c. IV. Epidemiología	9
III. c. V. Factores de riesgo	9
III. c. VI. Diagnóstico	10
III. d. Tratamientos aplicables en pacientes con SEMT	11
III. d. i Ondas de choque:	11
III. e. II. Kinesiotaping.....	14
III. e. III Terapia por ejercicio	15
III. e. IV Aparatos ortopédicos.	16
III. e. V Manipulaciones musculoesqueléticas	16
III. f. Dolor	17
IV. Justificación.....	19
V. Materiales y métodos.	20
V. a. Procedimiento.....	20
V.b Palabras claves.	20
V. c. Combinación de palabras claves.....	21
VI. a. Diagrama de flujo.....	22
VI. Resultados	23
VI. b. Cuadros comparativos	23
VI. c. Análisis de resultados	32
VI. d. Gráficos	34
VII. Discusión	35
VIII. Conclusión	39
IX. Referencias bibliográficas	40

I. Introducción

El síndrome de estrés medial tibial (SEMT), conocido comúnmente como *MTSS* por sus siglas en inglés (Medial Tibial Stress Syndrome), representa una de las lesiones por sobreuso más frecuentes en el ámbito deportivo, especialmente entre corredores y atletas que realizan actividades con alto impacto repetitivo. Se caracteriza por la aparición de dolor difuso a lo largo del borde posteromedial de la tibia, asociado a una sobrecarga mecánica que afecta tanto al hueso como a los tejidos blandos adyacentes. Esta condición, además de generar malestar y limitación funcional, puede comprometer el rendimiento deportivo y prolongar los períodos de inactividad, afectando la continuidad del entrenamiento y la preparación física del atleta. (1)

La etiología del SEMT continúa siendo multifactorial y no completamente comprendida. Entre los factores implicados se destacan las alteraciones biomecánicas del pie, los desequilibrios musculares, la deficiencia en la absorción del impacto, los errores en la planificación del entrenamiento y las características del terreno o calzado. Debido a esta complejidad, su tratamiento ha sido objeto de múltiples investigaciones orientadas a identificar abordajes terapéuticos efectivos, especialmente dentro del marco del tratamiento conservador. (2)

El enfoque conservador, entendido como aquel que no requiere intervención quirúrgica, busca aliviar el dolor, restaurar la función y permitir el retorno progresivo a la actividad deportiva mediante técnicas no invasivas. Entre las estrategias más utilizadas se encuentran las ondas de choque extracorpóreas, el kinesiotaping, las terapias de ejercicio, las manipulaciones musculoesqueléticas, las órtesis plantares y otras modalidades fisioterapéuticas. Sin embargo, la literatura científica muestra una notable heterogeneidad en los protocolos aplicados, las variables analizadas y los resultados obtenidos, lo que dificulta establecer un consenso clínico sobre la mejor opción terapéutica. (3)

En este contexto, la presente tesina tiene como propósito analizar la evidencia actual sobre la eficacia de los distintos tratamientos conservadores en atletas con SEMT, valorando su impacto sobre el dolor, el rango de movimiento y el retorno a la actividad deportiva. El estudio contribuye a la comprensión y actualización del abordaje fisioterapéutico de esta lesión, favoreciendo la toma de decisiones clínicas fundamentadas en la evidencia y orientadas a una rehabilitación segura, eficaz y

Tratamiento conservador en atletas con síndrome de estrés medial tibial: una revisión bibliográfica

sostenible en el tiempo. La pregunta de investigación que guía este trabajo es: ¿cuáles son los efectos del tratamiento conservador en el dolor en atletas con síndrome de estrés medial tibial?

II. Objetivos

II.a Objetivo General:

- Realizar una revisión bibliográfica de los efectos del tratamiento conservador en el dolor en atletas con síndrome de estrés medial tibial.

II.b Objetivos específicos:

- Analizar los efectos del tratamiento conservador sobre el dolor a la presión de la cara medial de la tibia y durante la actividad.
- Analizar el tiempo de vuelta a la actividad luego de la aplicación de las diferentes terapéuticas.
- Analizar los cambios en el rango de movimiento del tobillo.

III. Marco teórico

III. a. Anatomía:

III. a. I. Anatomía de la tibia:

Es un hueso largo, voluminoso, sólido, situado en sentido medial al peroné, por debajo del fémur, que se apoya sobre ella. Con la rodilla extendida, en la articulación del pie, el fémur transmite el peso del cuerpo al conglomerado óseo vertical de la pierna, del cual la tibia forma parte. (4)

El cuerpo está formado por un cilindro de hueso compacto muy resistente, que tiene en su centro el conducto medular. Las epífisis están constituidas por hueso esponjoso, donde las trabéculas se orientan verticalmente, en el sentido de las presiones más fuertes sufridas por el hueso. (4)

III. a. II. Articulación tibioperonea:

La superficie tibial es plana, casi redondeada, situada atrás y lateralmente a la tuberosidad lateral del hueso, orientada hacia abajo, atrás y en sentido lateral. La superficie peronea situada medialmente y por debajo del vértice de la cabeza del peroné es plana, orientada arriba, adelante y en sentido medial. Ambas superficies articulares están tapizadas por cartílago hialino. Está unida mediante la cápsula, fijada al contorno de las superficies articulares, reforzada por dos ligamentos. (4)

III. a. III. Músculos de la pierna

El compartimiento anterior de la tibia comprende cuatro músculos que son flexores dorsales del pie sobre la pierna: tibial anterior, extensor largo de los dedos, extensor largo del dedo gordo y tercer peroneo. Los cuatro músculos se aplican sobre la cara anterior de la membrana interósea, en el espacio comprendido entre el borde anterior de la tibia y el borde anterior del peroné. Sus relaciones, vascularización e inervación pueden estudiarse en conjunto. (4)

Los músculos peroneo largo y peroneo corto ocupan el compartimiento lateral de la pierna y terminan en el I y V metatarsiano, respectivamente. (4)

Mientras que el compartimiento posterior contiene siete músculos dispuestos en dos capas:

-Una capa superficial, con los músculos gastrocnemio, sóleo y plantar. Los dos primeros continúan hacia abajo por un tendón común, el tendón calcáneo, y constituyen el músculo tríceps sural, que da el nombre a la región sural.

-Una capa profunda: con los músculos poplíteos, tibial posterior, flexor largo de los dedos y flexor largo del dedo gordo. (4)

III. a. IV. Periostio

El periostio es una membrana fibroelástica que rodea la superficie exterior de los huesos, con exclusión de las partes revestidas por cartílago articular y de los lugares en los que se insertan tendones y ligamentos. Está ricamente vascularizado e innervado, y se adhiere de modo variable al hueso que reviste. Se libera más fácilmente de las diáfisis que de las crestas e irregularidades. Participa en forma activa en el crecimiento del hueso y en su vascularización. (4)

III. a. V. Sindesmosis tibioperonea

Es una articulación fibrosa de tipo sindesmosis, que se ubica en los extremos distales de los huesos de la pierna. La superficie tibial es vertical, cóncava de adelante hacia atrás, triangular, orientada en sentido lateroposterior. Su vértice está orientado hacia arriba. La superficie peronea, en la cara medial del maléolo lateral, es semejante pero está configurada en sentido inverso. El revestimiento cartilaginoso suele faltar, las superficies están cubiertas por periostio, más grueso en la tibia. (4)

III. a. VI. Membrana interósea

Es una membrana fibrosa, constituida por fibras tibioperoneas dirigidas hacia abajo y lateralmente. Se inserta en el borde lateral de la tibia y medialmente, en el borde interóseo del peroné. Su borde superior no llega a la articulación tibioperoneo, está prolongada abajo por el ligamento interóseo tibioperoneo. (4)

III. b. Biomecánica de la articulación tibiocrural

En lo que respecta a la artrocinemática del pie se hace referencia a los tres ejes principales de este complejo articular, que se interrumpen aproximadamente en el retropié. Cuando el pie está en una posición de referencia, estos tres ejes son perpendiculares entre sí; mientras que los otros dos ejes están fijos.

El eje transversal pasa por los dos maléolos y corresponde al eje de la articulación talocrural. De esta forma, está incluido en el plano frontal 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. Ya se vio con anterioridad que estos movimientos son factibles con la rotación axial de la rodilla flexionada. En menor medida, estos movimientos de aducción-abducción se localizan en las articulaciones posteriores del tarso, aunque siempre estarán combinadas 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 de forma que le permite “mirar” ya sea directamente hacia abajo, hacia afuera o hacia adentro. (5)

III. c. Síndrome de estrés medial tibial

El síndrome de estrés tibial medial (SEMT) se define como un dolor punzante en la cara posteromedial de los dos tercios distales de la tibia. Se hipotetiza que el SEMT es causado por mecanismos traumáticos de alta carga y repetitivos durante la carrera, donde las cargas se transmiten hacia el pie y repercuten en la tibia. El SEMT es una de las afecciones más comunes en los miembros inferiores, especialmente en atletas corredores de largas distancias o fondo, mostrando una prevalencia de entre un 20 a 60% en corredores. (1)

El SEMT afecta de manera negativa a los sujetos lesionados, obligándolos a un cese de sus actividades deportivas y provocando largos periodos de inactividad, repercutiendo en su condición física y funcionalidad óptima, incluso llevándolos a abandonar la actividad.

La causa del SEMT es desconocida en la actualidad, lo cual podría explicar que no existan estrategias efectivas de prevención para este síndrome, generando una baja adherencia a estos programas por parte de los corredores producto de los malos resultados. No obstante, se barajan que múltiples factores podrían influir en el origen del síndrome. Dentro de estos, podemos encontrar factores intrínsecos: biomecánicos, hormonales, fisiológicos y/o anatómicos y factores extrínsecos: indumentaria, intensidad de la actividad y del medio. (1)

III. c. II. Etiología y fisiopatología

Aún no está del todo claro qué origina este síndrome, y esa falta de certeza también se refleja en la ausencia de un abordaje terapéutico o preventivo plenamente consolidado. A pesar de que en las últimas décadas se han publicado numerosos trabajos intentando descifrar los mecanismos que lo provocan, la explicación definitiva todavía no ha sido alcanzada. Durante mucho tiempo se creyó que la inflamación del periostio, generada por una tracción excesiva sobre la tibia, era la causa principal del problema. Si bien esta teoría tuvo gran aceptación, hoy se considera insuficiente para explicar por completo una condición cuya presentación clínica es mucho más compleja de lo que se pensaba. (6)

Otros estudios han apoyado la idea de que el SEMT no es un proceso inflamatorio del periostio sino una reacción de estrés del hueso que comienza con dolor (7–9). Cuando se comienza un programa de ejercicios, el hueso sufre cambios metabólicos; estos cambios en la tibia se caracterizan por porosidad ósea debido a la canalización de los osteoclastos en el borde cóncavo posteromedial comprimido. Seguidamente se produce nuevo tejido para resistir las fuerzas de compresión y hacer más fuerte el hueso.

La sobrecarga muscular repetida en la pierna desempeña un papel clave en el desarrollo del SEMT. Cuando el volumen o la intensidad del entrenamiento aumentan de manera brusca, el sistema musculotendinoso no logra absorber adecuadamente las fuerzas de impacto, especialmente en situaciones de fatiga, y esto supera la capacidad de remodelación del hueso tibial. Algunos autores plantean que el dolor se desencadena cuando se dañan las fibras de Sharpey, que unen la fascia muscular con el periostio tibial y, a través de él, al hueso. A este fenómeno se suma el desbalance muscular, particularmente la debilidad o la falta de coordinación entre los gastrocnemios, el sóleo y el músculo plantar, lo cual incrementa las tensiones sobre la tibia y favorece la aparición de lesiones en el miembro inferior (10).

Una disfunción biomecánica representada por un aumento de las presiones plantares mediales también ha sido identificado como un factor de riesgo primario, o lo que es lo mismo una excesiva pronación del pie (11).

III.c. III. Biomecánica del SEMT.

La biomecánica del SEMT se relaciona estrechamente con el patrón de pronación del pie durante la fase media de la marcha. En condiciones normales, esta pronación cumple una función amortiguadora, ya que permite disipar parte del impacto contra el suelo y adaptarse a las irregularidades del terreno. El músculo sóleo participa activamente en este proceso, invirtiendo el calcáneo y contrayéndose de manera excéntrica para controlar la pronación. Su porción interna, además, actúa como principal flexora plantar e inversora del pie.

Cuando la pronación es excesiva o se produce de forma demasiado rápida, la musculatura del sector interno de la pierna —incluido el sóleo— se ve sometida a tensiones mayores, lo que favorece su distensión y aumenta la carga sobre la tibia. Por este motivo, la pronación excesiva, combinada con impactos repetitivos, ha sido señalada como uno de los factores más relevantes en la aparición del SEMT. En este sentido, la medición de la caída del escafoides se utiliza como indicador clínico del grado de pronación del pie. Diversos estudios han encontrado una asociación positiva entre un mayor descenso del escafoides y una mayor incidencia del síndrome, reforzando la idea de que los desequilibrios biomecánicos del pie desempeñan un papel determinante en su desarrollo. (12)

La hiperpronación del pie, el uso excesivo, el brusco aumento de la intensidad o duración de la actividad deportiva y los cambios en la superficie de entrenamiento producen una inflamación del periostio por tracción de la zona posterointerna de la tibia, de orígenes muscular. La zona de origen del sóleo tiene una forma en U en la proyección transversal, y forma un puente que va desde la parte proximal del peroné hasta la zona posterointerna de la tibia, pasando por la zona posterior de ésta. El origen de la parte medial del sóleo puede extenderse hasta 10 cm por encima del maléolo interno. En un estudio de 50 piernas de cadáveres humanos, se observó que el sóleo siempre nace en el borde interno de la tibia. También lo hicieron las fibras musculares del flexor largo de los dedos y de la fascia crural profunda. Todas las mencionadas estructuras pueden estar implicadas en una periostitis de la cara interna de la tibia inducida por tracción. El músculo tibial posterior nace en la cara externa (no en la interna) de la tibia, por lo que no parece desempeñar ningún papel en la etiología del SEMT. (12)

III.c. IV. Epidemiología

El SEMT presenta una prevalencia considerable dentro del ámbito deportivo. Se estima que representa entre el 6% y el 16% de todas las lesiones relacionadas con la carrera, y llega a ser responsable de hasta la mitad de las afecciones que comprometen la región posterior de la pierna (13,14). Además, las tasas de incidencia reportadas en poblaciones atléticas y militares son particularmente elevadas, con valores que oscilan entre el 4% y el 35%. (15)

III. c. V. Factores de riesgo

Muchos son los factores de riesgo que suelen influir en el desarrollo del SEMT, algunos de ellos son:

Sexo: Se encontró que el 61,9% (13/21) de las mujeres desarrolló SEMT versus al 13,3% (2/15) de los hombres que desarrollaron SEMT, asociando al sexo femenino con el desarrollo de SEMT. (16)

Caída del navicular y diferencia entre naviculares: Los corredores con SEMT presentan una mayor caída del navicular a diferencia de las personas que no padecen la patología. (17)

Rango de rotación interna de cadera: Se halló que las mujeres con presencia de SEMT presentaban una disminución en el rango de rotación interna de cadera en comparación con las que no presentaban la patología. (16,18)

III. c. VI. Diagnóstico

El diagnóstico generalmente se establece a través del interrogatorio y el examen físico ya que las radiografías no aportan datos de interés, solamente sirven para

Tratamiento conservador en atletas con síndrome de estrés medial tibial: una revisión bibliográfica

establecer el diagnóstico diferencial con las fracturas por estrés de la tibia y exámenes de imágenes más costosos no se justifican. (6)

La palpación revela hipersensibilidad intensa y posiblemente tumefacción sobre el margen medial de la tibia (figura 1). La mayoría de los pacientes con este trastorno presenta piernas con rotación hacia afuera o pies con hiperpronación. La radiografía revela una corteza medial tibial engrosada poco definida, mientras que en el centellograma óseo se observa mayor captación difusa en las porciones grandes del margen tibial. (6)



Figura 1: Localización del dolor del SEMT

III. d. Tratamientos aplicables en pacientes con SEMT

III. d. i Ondas de choque:

La terapia de ondas de choque extracorpóreas (TOCH) se ha incorporado en los últimos años como una alternativa no invasiva para el tratamiento de diversas afecciones musculoesqueléticas. Consiste en la aplicación de ondas mecánicas de presión que buscan estimular procesos biológicos asociados a la reparación tisular. A diferencia de la energía empleada en la litotricia, la TOCH utiliza intensidades considerablemente menores —aproximadamente una décima parte—, lo que la hace segura para su uso en tejidos blandos y estructuras óseas.

El mecanismo de acción de esta terapia se basa en dos fases: primero, una breve descarga de alta presión y, posteriormente, una fase de presión negativa. Este cambio rápido de fuerzas genera desplazamientos y tensiones de cizallamiento a nivel celular, capaces de activar distintos receptores y rutas de señalización involucradas en la modulación del dolor, la neo vascularización y la regeneración tisular.(19)

Los primeros registros bien documentados sobre el uso de la TOCH datan de 1980, cuando el Dr. Christian Chaussy la aplicó para fragmentar cálculos renales mediante litotricia, una indicación que continúa vigente en la práctica clínica actual. De manera fortuita, en 1992, durante un procedimiento similar en la región pélvica, el Dr. Gerald Haupt observó que la aplicación de ondas de choque producía cambios estimulantes en la cresta ilíaca, hecho que abrió el camino para investigar su potencial efecto sobre el tejido óseo.

A partir de este hallazgo, la TOCH comenzó a estudiarse en el campo de la ortopedia, donde se comprobó que las ondas de choque no solo favorecen la consolidación de fracturas, sino que también pueden aplicarse en patologías derivadas del uso excesivo, como tendinopatías y afecciones de la fascia. (20)

La TOCH ha logrado una amplia aceptación a nivel internacional, expandiéndose desde Europa (particularmente en países como Alemania, Austria e Italia) hacia América del Sur, Asia y América del Norte. Este crecimiento global impulsó, en el año 2000, la transformación de la Sociedad Europea de Terapia de Ondas de Choque Musculoesqueléticas en la actual Sociedad Internacional de Terapia de Ondas de Choque Musculoesqueléticas (ISMST), reflejando así la magnitud y proyección del método en distintas regiones del mundo.

En Estados Unidos, la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA) otorgó en el año 2000 la primera aprobación oficial para un dispositivo de ondas de choque (el OssaTron, desarrollado por High Medical Technology en Suiza) destinado al tratamiento de la fascitis plantar proximal. Posteriormente, en 2003, amplió dicha aprobación para su uso en la epicondilitis lateral del codo, consolidando el reconocimiento clínico de la terapia dentro del ámbito musculoesquelético. (21)

Las ondas de presión, también denominadas ondas sonoras, son perturbaciones mecánicas que se propagan a través de medios gaseosos, líquidos o sólidos. Dentro de este grupo, las ondas de choque constituyen una variante particular, caracterizada por un marcado ascenso de presión en un lapso muy breve, con una duración total cercana a los 10 microsegundos.

Ambas fases de la onda (la positiva y la negativa) ejercen efectos específicos sobre las interfaces de tejidos con diferente densidad o impedancia acústica. Durante la fase positiva, la elevada presión puede impactar contra dichas interfaces, generando reflejos o progresando a través de los tejidos para ser gradualmente absorbida. En la fase negativa, también llamada fase de tracción, la reducción súbita de presión provoca fenómenos de cavitación: se forman pequeñas burbujas gaseosas que, al colapsar con gran velocidad, liberan una nueva serie de microondas de choque y microchorros de fluido. Estos procesos mecánicos secundarios se consideran relevantes en los efectos terapéuticos atribuidos a la terapia de ondas de choque, especialmente en la modulación del dolor y la estimulación de la reparación tisular. (22)

Se considera que los efectos biológicos de la terapia de ondas de choque extracorpóreas están relacionados con procesos de mecanotransducción, es decir, la capacidad de los tejidos para transformar estímulos mecánicos en respuestas celulares. Las ondas aplicadas generan presiones que se transmiten a través de los tejidos (figura 2), provocando fenómenos como absorción, reflexión y refracción de energía, lo cual puede contribuir, entre otros efectos, a la fragmentación de calcificaciones presentes en estructuras blandas.



Figura 2: Transmisión de las ondas aplicadas

A nivel celular, se ha observado que estas ondas estimulan la liberación de trifosfato de adenosina (ATP), lo que activa diversas rutas de señalización y modula la función de canales iónicos ubicados en la membrana celular. Además, la formación y posterior colapso de microburbujas —producto de la microcavitación— favorece la liberación de óxido nítrico, un mediador clave asociado a respuestas analgésicas, angiogénicas y antiinflamatorias.

La TOCH también parece influir en la síntesis y reorganización del colágeno, estimulando factores como TGF- β 1 e IGF-1, así como aumentando la presencia de ciertas interleucinas (IL-6 e IL-8), metaloproteinasas (MMP-2 y MMP-9) y glicosaminoglucanos, todos ellos involucrados en procesos de reparación tisular. De manera complementaria, se ha reportado un incremento en la proliferación de tenocitos y en la diferenciación de células osteoprogenitoras, lo que refuerza su potencial en condiciones musculoesqueléticas que requieren regeneración estructural.

Por último, se plantea que la terapia puede ejercer un efecto analgésico mediante diferentes mecanismos, entre ellos la estimulación de fibras C nociceptivas, la liberación de sustancias moduladoras del dolor —como la sustancia P— y la hiperestimulación de nociceptores, un fenómeno compatible con la teoría de control de compuerta del dolor. (20)

III. e. II. Kinesiotaping.

El vendaje kinesiológico (KT) ha despertado el interés de los médicos especialistas en medicina deportiva para el tratamiento de diversas patologías musculoesqueléticas. Desarrollado en la década de 1970, el KT consiste en la aplicación de una cinta terapéutica elástica (figura 3) destinada principalmente al tratamiento de

Tratamiento conservador en atletas con síndrome de estrés medial tibial: una revisión bibliográfica

lesiones relacionadas con el deporte. La cinta está diseñada para imitar las propiedades de la piel en cuanto a grosor y elasticidad, aunque difiere de la cinta deportiva tradicional en varios aspectos, como la resistencia a la tracción y la flexibilidad, así como los agentes aglutinantes, lo que en conjunto permite llevar la cinta puesta durante varios días seguidos, además permiten un amplio rango de movimiento (23)

Las propiedades adhesivas y elásticas del KT pueden aumentar el espacio entre tejidos y, por lo tanto, facilitar la circulación sanguínea y el drenaje linfático. Aumenta la flexibilidad muscular, proporciona un buen soporte musculoesquelético y promueve el rendimiento motor. También alivia el dolor y promueve la facilitación neuromuscular proporcionando estímulos continuos a los mecanorreceptores de la piel. Por tanto, son eficaces para prevenir y manejar lesiones deportivas, corrección de trayectorias de movimiento, estabilizar las articulaciones y mejorar el rendimiento muscular. (23)



Figura 3: Kinesiotape

III. e. III Terapia por ejercicio

Entre las distintas intervenciones empleadas por los fisioterapeutas, el ejercicio terapéutico se destaca como una de las modalidades que ha demostrado resultados favorables. (24)

Este tipo de intervención se concibe como la planificación y ejecución sistemática de movimientos, posturas y actividades físicas orientadas a prevenir o modificar alteraciones musculoesqueléticas y otros factores de riesgo vinculados con la salud. Su finalidad es mejorar, recuperar o potenciar el desempeño físico del individuo, al tiempo que contribuye a optimizar su estado general, su capacidad funcional y su sensación de bienestar. (25)

Tratamiento conservador en atletas con síndrome de estrés medial tibial: una revisión bibliográfica

El ejercicio terapéutico se prescribe en una amplia variedad de condiciones que comprometen el sistema neurológico, musculoesquelético, cardiovascular, respiratorio o tegumentario. Su aplicación no se limita a la recuperación de una lesión puntual, sino que busca intervenir sobre múltiples dimensiones del movimiento humano. A través de programas estructurados, se orienta al acondicionamiento y reacondicionamiento aeróbico, a la mejora del rendimiento muscular y a la implementación de técnicas de estiramiento y movilización destinadas a optimizar la extensibilidad de los tejidos y la movilidad articular.

Asimismo, el ejercicio terapéutico promueve el control neuromuscular mediante estrategias de inhibición o facilitación, y dedica especial atención a la postura, la mecánica corporal y la estabilidad, aspectos fundamentales para prevenir disfunciones y reducir la reincidencia de lesiones. (26,27)

Los programas de ejercicio terapéutico mostraron ser eficaces en el pronto retorno a las actividades de la vida diaria, que se basan en las ciencias del comportamiento (28). La adherencia a los ejercicios terapéuticos prescritos por los fisioterapeutas es muy importante para los óptimos resultados del tratamiento.(29,30)

III. e. IV Aparatos ortopédicos.

Las órtesis elásticas del pie (EFO) están diseñadas a partir de una estructura compuesta por cuatro elementos principales. La capa externa rodea todo el pie, mientras que la capa interna se ajusta específicamente a la región media, proporcionando soporte adicional. Ambas están fabricadas con un material textil que combina nylon y poliuretano termoplástico, lo que otorga elasticidad y resistencia.

Además de estas capas, la órtesis incorpora dos láminas rígidas de uretano — denominadas F1 y F2— insertadas en la superficie plantar. La película F1 presenta una mayor rigidez que F2 y se dispone desde la zona ubicada entre las cabezas del primer y segundo metatarsiano hasta el talón, extendiéndose a lo largo del margen interno del pie. Desde allí, se bifurca hacia los lados medial y lateral, rodeando el calcáneo y abarcando también los huesos cuboideos, con el objetivo de controlar la biomecánica del retropié y estabilizar el arco plantar. (31)

III. e. V Manipulaciones musculoesqueléticas

La terapia manual puede utilizarse para corregir alteraciones musculoesqueléticas de la columna vertebral, la articulación sacro ilíaca, la pelvis y diversos desequilibrios musculares.

Existe una amplia variedad de técnicas de medicina manual, incluyendo la manipulación osteopática y la fisioterapia, que pueden emplearse para abordar estas disfunciones(32). El objetivo de la medicina manual es restaurar el rango de movimiento normal de las articulaciones, mejorar la simetría de músculos y tejidos blandos y, en última instancia, recuperar la función máxima del cuerpo como una unidad (33).

La corrección de estas disfunciones musculoesqueléticas puede reducir el dolor, mejorar la función global y ayudar a prevenir recidivas. La medicina manual se ha utilizado frecuentemente en el tratamiento de otras lesiones de extremidades inferiores, con beneficios demostrados en la reducción del dolor y la mejora funcional. (33)

III. f. Dolor

El dolor, según la Asociación Internacional del estudio del dolor, es una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada con un daño tisular real o potencial, la cual es siempre personal pero influenciada por factores biológicos, psicológicos y sociales; y puede tener efectos adversos sobre la función y el bienestar social y psicológico (34).

Además, se puede clasificar dicho dolor según el tiempo de duración, en un dolor agudo y un dolor crónico. El dolor agudo es la consecuencia inmediata de la activación de los sistemas nociceptivos; se manifiesta generalmente después de una lesión tisular somática o visceral, es autolimitado y desaparece habitualmente con la lesión que lo originó. Tiene una función de protección biológica al actuar como una señal de “alarma” a nivel del tejido lesionado. Se trata de un dolor de naturaleza nociceptiva y que aparece por estimulación química, mecánica o térmica de los nociceptores específicos (35).

El dolor crónico, sin embargo, no posee una función protectora, y más que un síntoma de lesión, puede considerarse en sí mismo, una enfermedad. Se ha definido como “un dolor que persiste al menos un mes después de la lesión causal, pudiendo perpetuarse por un periodo de tiempo prolongado después de dicha lesión e incluso en ausencia de lesión periférica. Este puede ser refractario a múltiples tratamientos y está asociado a numerosos síntomas psicológicos (35).

Tratamiento conservador en atletas con síndrome de estrés medial tibial: una revisión bibliográfica

El dolor también puede describirse como “referido” cuando se siente en una parte del cuerpo alejada al área anatómica realmente afectada; por otro lado, el dolor irradiado o radicular, se diferencia por extenderse a lo largo del dermatoma nervioso específicamente (35,36).

El origen del dolor también puede ser variado, pudiendo ser de origen respiratorio, vascular, neurogénico, osteomuscular, entre otros. El de etiología osteomuscular, se caracteriza por su localización y está asociado con deficiencias funcionales musculares (como espasmos, debilidad y desequilibrios musculares), deficiencias estructurales musculotendinosas, capsuloligamentosas o articulares; este dolor puede exacerbar con el movimiento, posturas forzadas, cambios de posición, cambios de temperatura o con el reposo(36). La variedad de orígenes que pueden tener el dolor conlleva a que, el profesional a cargo, deba indagar aspectos como la antigüedad (agudo/crónico), localización (región corporal u órgano que afecta), intensidad, irradiación o propagación, carácter (lancinante, urente, opresivo, etc), así como todos los aspectos que lo modifiquen, para poder determinar su origen primario, y descartar diagnósticos diferenciales (37).

Es muy importante poder cuantificar el dolor, tanto para el diagnóstico, como para la definición del tratamiento. En este sentido, la bibliografía especializada identifica la existencia de métodos unidimensionales para la evaluación del dolor, los cuales abordan esta experiencia como un fenómeno lineal y único, centrado exclusivamente en la cuantificación de su intensidad. Dentro de esta categoría se incluyen diversas escalas de valoración, ampliamente utilizadas en la práctica clínica debido a su sencillez de aplicación y facilidad de interpretación por parte del paciente.

Entre éstas se encuentran (37):

-La Escala Numérica de Calificación del Dolor (NPRS): en la cual el paciente debe asignar al dolor un valor numérico entre dos extremos (0 al 10), es útil para valorar la respuesta al tratamiento (37).

--La Escala Descriptiva Simple o de Valoración Verbal: donde el paciente debe elegir la categoría (ausencia de dolor, dolor leve, dolor moderado, dolor intenso) que más represente a su dolor (37).

--La Escala Visual Analogica (VAS-EVA): consiste en una línea de 10 cm que representa el espectro continuo de experiencia dolorosa, donde uno de sus extremos representa el

Tratamiento conservador en atletas con síndrome de estrés medial tibial: una revisión bibliográfica

-no dolor- y el otro el -peor dolor imaginable-, el paciente debe indicar en qué altura se encuentra su dolor (37).

Por otra parte, se describen herramientas para cuantificar el dolor como el algómetro, que es un instrumento utilizado para medir el umbral de dolor a la presión mecánica. Su aplicación más común es en la evaluación cuantitativa de la sensibilidad al dolor, especialmente en puntos gatillo miofasciales o zonas musculares específicas. El dispositivo aplica una presión creciente sobre el tejido hasta que el paciente indica la aparición del dolor, permitiendo así determinar el umbral de presión dolorosa (PPD). Es una herramienta útil en contextos clínicos y de investigación para evaluar cambios en la percepción del dolor antes y después de intervenciones terapéuticas (38).

IV. Justificación

La elección de esta temática se fundamenta en que la misma se presenta en personas que realizan ejercicios de impacto continuo, como corredores y personal militar, y se caracteriza por la presencia de dolor difuso en el borde posteromedial de la tibia, se estima que se da en uno de cada cinco atletas, tanto amateurs como profesionales. La misma genera un malestar que provoca una suspensión en las actividades deportivas y limitación en las actividades de la vida diaria.

A pesar de la prevalencia del SEMT, existe una variabilidad considerable en los enfoques de tratamiento, lo que subraya la necesidad de investigaciones adicionales para identificar las estrategias más efectivas y seguras. El tratamiento conservador, que incluye reposo, fisioterapia, vendajes y el uso de calzado adecuado, se ha propuesto como una opción viable para manejar esta condición sin recurrir a intervenciones quirúrgicas.

En primer lugar, el SEMT es una lesión frecuente que afecta a una gran proporción de atletas, lo que justifica la necesidad de investigar métodos de tratamiento efectivos que puedan ser ampliamente aplicados. En segundo lugar, aunque existen estudios sobre el tratamiento del SEMT, la evidencia sobre la eficacia comparativa de diferentes enfoques conservadores es limitada y a menudo contradictoria.

El presente estudio pretende identificar tratamientos efectivos que puedan ayudar a los atletas a regresar a sus actividades deportivas más rápidamente y con menos dolor, mejorando así su rendimiento y calidad de vida, así como reducir los costos y los métodos invasivos, como las intervenciones quirúrgicas, lo que da como resultado en la reducción de los costos de atención médica.

En conclusión, este estudio contribuye al cuerpo de conocimiento existente sobre el tratamiento del SEMT, proporcionando evidencia que pueda guiar a los profesionales de la salud en la elección de las mejores prácticas para el manejo de esta condición en atletas.

V. Materiales y métodos.

V. a. Procedimiento.

Para alcanzar los objetivos propuestos, se realizó una revisión bibliográfica de la literatura publicada en los últimos diez años (2014 a 2024) sobre el tema a desarrollar en distintas bases de datos: PubMed (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>), Biblioteca Virtual en Salud (BVS) (<https://bvsalud.org/es/>), Biblioteca Electrónica de Ciencia y Tecnología del MinCyT (<https://biblioteca.mincyt.gob.ar/>), PEDro (<https://pedro.org.au/>) y SciELO (<https://scielo.org/es/>).

En primer lugar, se realizó la búsqueda de los términos DeCS y MeSH para las palabras clave; además, se incluyeron términos libres asociados con el tema en estudio. En la siguiente tabla se expusieron las palabras clave con sus correspondientes términos DeCS, MeSH y términos libres, así como las combinaciones que se llevaron a cabo con ellos.

V.b Palabras claves.

Palabra Clave	Término DeCS	Término Mesh
Síndrome de estrés medial tibial	Síndrome de Estrés Medial de la Tibia	Medial Tibial Stress Syndrome
Atletas	Atletas	Athletes
Ondas de choque	Tratamiento con Ondas de Choque Extracorpóreas	Extracorporeal Shockwave Therapy
Kinesiotape	Cinta Atlética	Athletic Tape
Ejercicio físico	Terapia por ejercicio	Exercise Therapy
Masoterapia	Manipulaciones musculoesqueléticas	Musculoskeletal Manipulations
Ortesis para el pie	Aparatos Ortopédicos	Orthotic Devices
Dolor	Dolor	Pain

Tratamiento conservador en atletas con síndrome de estrés medial tibial: una revisión bibliográfica

Criterios de inclusión

- Artículos publicados entre 2014 y 2024
- Estudios disponibles a texto completo
- Publicaciones en inglés y en español

Criterios de exclusión

- Estudios que abarquen intervenciones quirúrgicas
- Estudios de casos controles
- Estudios de meta análisis o revisión sistemática

V. c. Combinación de palabras claves.

(Síndrome de estrés medial de la tibia [DeCS]) AND (Atletas [DeCS]) (298 resultados **filtros: 13 - 1 artículo seleccionado**)

(Síndrome de estrés medial de la tibia [DeCS]) AND (Tratamiento [DeCS]) AND (Dolor [DeCS]) (167 resultados **filtros: 8 - 1 artículo seleccionado**)

(Síndrome de Estrés Medial de la Tibia [DeCS]) AND (Tratamiento con Ondas de Choque Extracorpóreas [DeCS]) AND (Atletas [DeCS]) (15 resultados **filtros: 3 - 1 artículo seleccionado**)

(Síndrome de Estrés Medial de la Tibia [DeCS]) AND (Cinta Atlética [DeCS]) AND (Atletas [DeCS]) (9 resultados **filtros: 3 - 1 artículo seleccionado**)

(Síndrome de estrés medial de la tibia [DeCS]) AND (Terapia por ejercicio [DeCS]) (58 resultados **filtros: 7 - 1 artículo seleccionado**)

(Síndrome de estrés medial de la tibia [DeCS]) AND (Manipulaciones musculoesqueléticas [DeCS]) AND (Atletas [DeCS]) (5 resultados **filtros: 2 - 1 artículo seleccionado**)

(Síndrome de Estrés Medial de la Tibia [DeCS]) AND (Aparatos Ortopédicos [DeCS]) AND (Atletas [DeCS]) (25 resultados **filtros: 5 - 1 artículo seleccionado**)

Tratamiento conservador en atletas con síndrome de estrés medial tibial: una revisión bibliográfica

En total fueron recuperados 557 artículos usando las combinaciones de palabras mencionadas anteriormente. Luego de aplicar los filtros de búsqueda: Artículos publicados entre 2014 y 2024, estudios disponibles a texto completo, publicaciones en inglés y en español y estudios de ensayos controlados aleatorizados, quedaron 41 artículos. De estos 41 artículos fueron descartados 34 por ser artículos de revisión, no evaluar los objetivos o carecer de relevancia. Dando como resultado 7 artículos finales para esta revisión.

VI. a. Diagrama de flujo

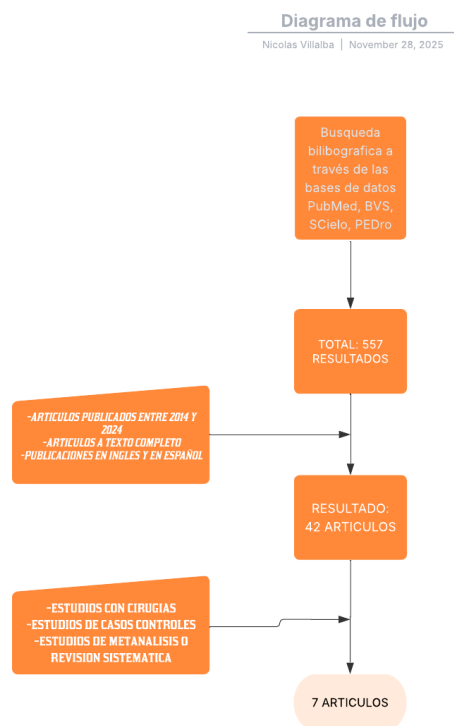


Figura 1: Diagrama de flujo para la búsqueda de artículos

VI. Resultados

VI. b. Cuadros comparativos

Título y año:	Effect of the Graston Technique and Cupping Therapy on Pain and Functions in Individuals With Medial Tibial Stress Syndrome: A Randomized Clinical Trial (2023)		
Autor:	Deshmukh, N. et al (39)		
Diseño:	Ensayo clínico aleatorizado		
Población	Intervención	VARIABLES	Resultados
46 participantes (23 en grupo Graston, 23 en grupo ventosas), hombres y mujeres, 20-30 años, corredores recreativos con MTSS	Grupo A: Técnica Graston + fisioterapia convencional (estiramientos y fortalecimiento, 20 min). Grupo B: Ventosaterapia + fisioterapia convencional. Ambos recibieron 12 sesiones (3 semanas, 4 por semana).	-Dolor (Escala Visual Analógica) - Rango de movimiento (ROM) (goniómetro)	Ambos tratamientos redujeron dolor y mejoraron función y ROM. La ventosaterapia mostró mejores resultados globales que Graston, con alivio del dolor más rápido y mejoras funcionales más significativas.

Tratamiento conservador en atletas con síndrome de estrés medial tibial: una revisión bibliográfica

Título y año:	Treatment of medial tibial stress syndrome using an investigational lower leg brace. A pilot for a randomised controlled trial (2023)		
Autor:	McNamara W. et al (40)		
Diseño:	Ensayo clínico aleatorizado doble ciego		
Población	Intervención	VARIABLES	Resultados
14 participantes con MTSS sintomático ≥ 6 semanas (grupo ortesis n=7; placebo n=7).	Brace (Solushin): manga con elipsoides compresivos sobre uniones musculotendinosas del sóleo y varilla semirrígida de 10 cm sobre el tercio distal de la tibia; ajuste con correas. Uso: hasta 2 h antes y después del ejercicio y en días de descanso (régimen durante 6 meses). Placebo:	-Dolor: Escala de severidad de MTSS (escala 1–10) evaluada al inicio y semanas 1–6, 8, 12 y 24. -Retorno a actividad completa definido como puntuación MTSS < 2.	La cohorte que utilizó la órtesis evidenció una disminución significativa en la puntuación de severidad del MTSS a partir de la semana 5 y hasta la semana 24 ($p < 0,03$). Además, este grupo logró retornar a la actividad deportiva completa en aproximadamente cinco semanas, al alcanzar valores inferiores a 2 puntos en dicha escala. En contraste, el grupo placebo no mostró mejoras estadísticamente significativas, presentó recurrencias en todos los casos y ninguno de sus integrantes consiguió retomar la actividad plena al finalizar las 24 semanas de seguimiento. De manera complementaria, el uso de la órtesis se relacionó con una menor tasa de recurrencia y con un mayor número de sesiones de entrenamiento realizadas a los tres y seis meses.

Tratamiento conservador en atletas con síndrome de estrés medial tibial: una revisión bibliográfica

	manga de compresión visualmente idéntica sin componentes funcionales. Se permitieron tratamientos concomitantes.		
--	--	--	--

Tratamiento conservador en atletas con síndrome de estrés medial tibial: una revisión bibliográfica

Título y año:	Functional outcomes of kinesio taping versus standard orthotics in the management of shin splint (2018)		
Autor:	Kachanathu, S. J., et al. (41)		
Diseño:	Ensayo clínico aleatorizado		
Población	Intervención	Variables	Resultados
40 atletas universitarios diagnosticados con MTSS, divididos en dos grupos de 20 (grupo experimental y grupo control).	Grupo experimental: kinesio taping + fisioterapia convencional (ejercicios de estiramiento, fortalecimiento, ultrasonido terapéutico). Grupo control: solo fisioterapia convencional. Duración: 1 semana, con sesiones regulares por día.	-Dolor: Escala Visual Analógica (EVA) -Actividad funcional: Prueba de step test, prueba de salto unipodal.	Ambos grupos mostraron reducción significativa del dolor ($p < 0.05$) y mejoras funcionales ($p < 0.05$). El grupo con kinesio taping tuvo una mayor disminución del dolor en EVA y mejores resultados en pruebas funcionales en comparación con el grupo control.

Tratamiento conservador en atletas con síndrome de estrés medial tibial: una revisión bibliográfica

Título y año:	SHOCKWAVE TREATMENT FOR MEDIAL TIBIAL STRESS SYNDROME; A RANDOMIZED DOUBLE BLIND SHAM-CONTROLLED PILOT TRIAL (2017)		
Autor:	Newman, P. et al (42)		
Diseño:	Ensayo aleatorizado doble ciego		
Población	Intervención	Variables	Resultados
28 adultos activos con MTSS crónico (duración media de síntomas: 20 meses). Edad media 34 años; 18 mujeres y 10 hombres.	Grupo experimental: terapia de ondas de choque de dosis estándar (5 sesiones: semanas 1, 2, 3, 5 y 9; dosis acumulada 1450 mj/mm ²). Grupo control: terapia simulada con dosis muy baja (0,01 mj/mm ² ; dosis acumulada 70 mj/mm ²).	- Dolor medido con algómetro (presión ósea y muscular) - Dolor durante la carrera (NRS 0–10) - Distancia recorrida en cinta limitada por dolor - Escala global de cambio percibido (GROC -7 a +7)	No se encontraron diferencias significativas entre el grupo experimental y el grupo control en dolor, distancia de carrera o autopercepción del cambio ($p < 0,01$). Ambos grupos mostraron mejoría a las 10 semanas, pero sorprendentemente el grupo placebo mostró mayor reducción del dolor óseo a la palpación.

Tratamiento conservador en atletas con síndrome de estrés medial tibial: una revisión bibliográfica

Título y año:	Treatment of Medial Tibial Stress Syndrome according to the Fascial Distortion Model: A Prospective Case Control Study (2014)		
Autor:	Schulze, C et al (43)		
Diseño:	Estudio clínico prospectivo de casos y controles		
Población	Intervención	VARIABLES	Resultados
32 pacientes (30 hombres, 2 mujeres). Edad media 26,3	Tratamiento manual de la fascia crural según el modelo de distorsión fascial (FDM): presión localizada con pulgar sobre puntos dolorosos y maniobras de presión fuerte a lo largo de la tibia. Se repitieron las técnicas hasta la desaparición del dolor durante la sesión.	-Dolor: Escala Visual Analógica -Puntuación de tolerancia al ejercicio (correr distintas distancias, velocidad, capacidad de salto) - Puntuación total de periostitis tibial (máx. 12 puntos)	Reducción significativa del dolor EVA de 5,2 a 1,1 ($p < 0,001$). El 53% libre de dolor al final del tratamiento; 47% con reducción notable. La distancia de carrera mejoró de puntuación 3,2 a 2,3 tras primer tratamiento ($p=0,002$). Capacidad de salto mejoró de 1,4 a 0,4 ($p < 0,001$). La puntuación global de periostitis tibial mejoró de 7,0 a 2,1 ($p < 0,001$).

Tratamiento conservador en atletas con síndrome de estrés medial tibial: una revisión bibliográfica

Título y año:	Short-term effectiveness of dry needling on pain and ankle range of motion in athletes with medial tibial stress syndrome- a randomized control trial (2024)		
Autor:	Singh, A. et al (44)		
Diseño:	Ensayo clínico aleatorizado, doble ciego controlado		
Población	Intervención	Variables	Resultados
50 atletas universitarios (26 hombres, 24 mujeres), edad 18–25 años, diagnosticados con MTSS crónico (>3 meses).	Grupo punción seca (DN): 25 atletas. DN en puntos gatillo del sóleo (3 sesiones en una semana, con inserción de aguja hasta 40 mm de profundidad, buscando respuestas de contracción local + estiramiento activo del sóleo). Grupo control: 25 atletas, sin intervención, solo actividades normales.	- Dolor: Escala Numérica de Calificación (NRS, 0–10) - Rango de movimiento de dorsiflexión de tobillo: goniómetro universal	El grupo DN redujo significativamente el dolor NPRS de 7 a 2 ($p < 0,001$). El grupo control mostró aumento de dolor de $7 \pm 0,99$ a $7 \pm 1,05$ ($p = 0,009$). No hubo cambios significativos en el ROM del tobillo ($p = 0,138$ intragrupo; $p = 0,277$ intergrupo).

Tratamiento conservador en atletas con síndrome de estrés medial tibial: una revisión bibliográfica

Título y año:	Foot Orthoses Enhance the Effectiveness of Exercise, Shockwave, and Ice Therapy in the Management of Medial Tibial Stress Syndrome (2022)		
Autor:	Naderi A. et al (45)		
Diseño:	Ensayo clínico aleatorizado, doble ciego controlado prospectivo		
Población	Intervención	VARIABLES	Resultados
50 corredoras recreativas con diagnóstico clínico de MTSS (ASFO n=25; SFO - órtesis simulada plana - n=25).	Grupo ASFO: órtesis de arco (modelo LX-0701-1, Longxin) en polipropileno 4 mm, copa de talón ~15 mm y soporte de arco hasta 25 mm + intervención multimodal (hielo 10–15 min tras carrera, ejercicios de estiramiento/fortalecimiento de tobillo, ESWT). Grupo SFO: órtesis plana simulada + misma intervención multimodal.	-Dolor: Escala VAS -Dolor a la presión: algómetro -Severidad del MTSS: Escala de MTSS	La intensidad del dolor medida mediante la escala VAS mostró una disminución progresiva en ambos grupos, aunque con una respuesta más marcada en quienes utilizaron la ortesis ASFO. En este grupo, los valores descendieron de 62,5 mm al inicio a 43,7 mm en la semana 6 (0.002), 25,9 mm en la semana 12 (0.01) y 16 mm en la semana 18 (0.02). El grupo SFO-placebo también evidenció mejoras, aunque de menor magnitud, pasando de 60,6 mm a 49 mm, luego a 29,4 mm y finalmente a 16,8 mm en los mismos períodos. Las diferencias entre grupos fueron estadísticamente significativas a las semanas 6 y 12, favoreciendo a la ortesis ASFO; sin embargo, esta superioridad dejó de ser evidente a la semana 18. En cuanto a la severidad del MTSS (escala 0–10), el grupo ASFO mostró una reducción significativamente mayor en las semanas 6 y 12 ($p < 0,05$), sin diferencias detectables entre los grupos al finalizar el seguimiento.

VI. c. Análisis de resultados

Tras el análisis de los resultados obtenidos en los siete artículos basados en la evidencia sobre la aplicación del tratamiento conservador en el SEMT, se observó que todos los autores consideraron el dolor como la variable principal de evaluación.

Dolor

En lo que respecta a la evaluación del dolor, los autores emplearon diversas escalas de medición, entre ellas la Escala Visual Análoga (VAS) y la Escala Numérica del Dolor (NRS). Además, Naderi et al (45) y Newman et al (42) utilizaron un algómetro para cuantificar el dolor a la presión. Por su parte, McNamara et al (40), junto con Naderi et al (45), aplicaron la *Medial Tibial Stress Syndrome (MTSS) Score* (Escala de Severidad del Síndrome de Estrés Medial Tibial), la cual evalúa el dolor durante la marcha, el dolor asociado a la actividad deportiva, el dolor posterior al cese de la actividad y la limitación funcional del paciente en relación con la práctica deportiva.

En cuanto a los resultados, el estudio de Singh et al (44), enfocado en la aplicación de punción seca, evidenció la mayor reducción del dolor, aunque dicho efecto fue de carácter transitorio y a corto plazo. Respecto a la disminución del dolor a largo plazo, el estudio de Naderi et al (45), que analizó el uso de una órtesis con soporte del arco plantar, mostró una reducción significativa del dolor a las 12 semanas. Deshmukh et al (39) informó una disminución del dolor en ambos grupos analizados, tanto en el tratado con ventosaterapia como en el que recibió la técnica de Graston. En el estudio de Schulze et al (43), todos los pacientes fueron sometidos a técnicas de alta presión, observándose una reducción del dolor en la Escala VAS; sin embargo, la duración del tratamiento fue limitada (6 días).

Newman et al (42), por su parte, comparó la aplicación de ondas de choque extracorpóreas (ESWT) con un grupo placebo, sin hallar diferencias significativas entre ambos en relación con la percepción del dolor. Kachanathu et al (41) incorporó la aplicación de kinesiotaping a un protocolo convencional de fisioterapia y lo comparó con un grupo control que recibió únicamente fisioterapia tradicional, encontrando una mejora significativa del dolor, medida mediante la Escala EVA, en el grupo tratado con kinesiotaping. Finalmente, McNamara (40) et al evaluó el uso de un *brace* funcional aplicado previo a la actividad física en comparación con una órtesis placebo, y observó

Tratamiento conservador en atletas con síndrome de estrés medial tibial: una revisión bibliográfica

en el grupo experimental una reducción significativa en la Escala de Severidad del MTSS a las cinco semanas de tratamiento.

Rango de movimiento

Con respecto al rango de movimiento (ROM) todas las evaluaciones se realizaron con goniómetro. Singh et al (44) y Deshmukh et al (39) investigaron acerca del mismo. En cuanto a los resultados, Singh et al (44) no encontró mejoras en el ROM de tobillo luego de una aplicación a corto plazo. Deshmukh et al (39) observó una mejora significativa en la dorsiflexión y en la plantiflexión luego de la aplicación del tratamiento.

En los demás artículos no se comenta nada acerca de ROM de tobillo, Kachanatu et al (41) por su parte, comenta sobre su tratamiento pero en el ROM del hueso escafoides del pie, lo cual no es relevante para este estudio.

Retorno a la actividad

En relación al tiempo de retorno a la actividad, McNamara et al (40) y Naderi et al (45) utilizaron la Escala de Severidad de MTSS con una puntuación menor a dos puntos para poder establecer el retorno a la actividad. En el estudio McNamara et al (40) , a partir de la semana 5 se encontró una reducción significativa en comparación con el grupo placebo, pudiendo retornar a la actividad. En el estudio de Naderi et al (45) no se cesó la actividad deportiva, ya que decidieron aplicar el uso de la órtesis ASFO durante la práctica del atleta para observar en cuanto tiempo la sintomatología que obligaba a detener la prueba, disminuye. Se encontraron cambios significativos a partir de la semana 6 en comparación con el placebo.

Deshmukh et al (39) por su parte, suspendió toda actividad física durante la realización de la intervención, que fue de 3 semanas, logrando una mejora en el Treadmill Test (Test de la cinta de caminata), en la velocidad del Treadmill Test y en el test de Step-Up y Step-Down al finalizar el tratamiento.

Tratamiento conservador en atletas con síndrome de estrés medial tibial: una revisión bibliográfica

Newman et al. (42) suspendieron todas sus actividades durante 10 semanas, para posteriormente evaluar los resultados.

En el estudio de Kachanatu et al (41), Singh et al (44) y Schulze et al (43), no se comenta nada sobre duración de vuelta a la actividad, lo que sí relatan es que la duración del tratamiento fue no mayor a una semana, por lo cual, la suspensión de las actividades deportivas no ha sido relevante para los mismos.

VI. d. Gráficos

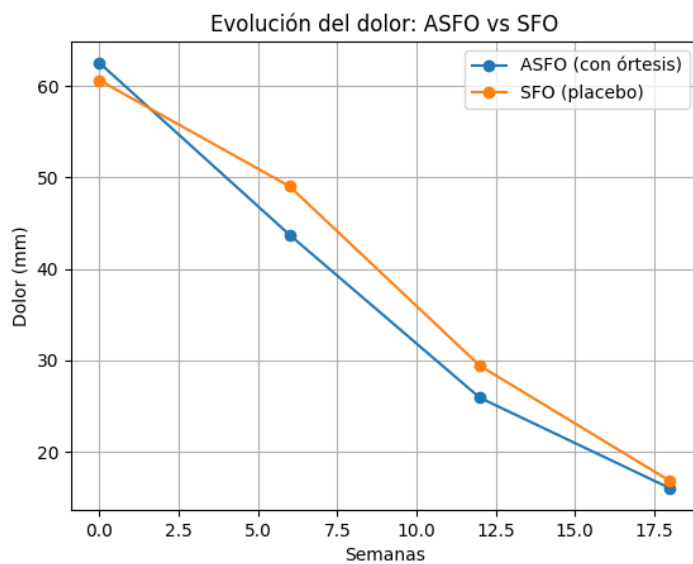


Gráfico 1. *Evolución del dolor (VAS) y retorno a la actividad según uso de órtesis plantares.*

VII. Discusión

En general, la evidencia revisada indica que las intervenciones conservadoras resultan efectivas para disminuir el dolor asociado al SEMT. No obstante, los hallazgos vinculados al rango de movimiento y al retorno a la actividad deportiva muestran una mayor heterogeneidad, lo que obliga a interpretarlos con cautela. Un aspecto metodológico relevante es el tamaño muestral: ninguno de los estudios incluidos superó los 50 participantes, y varios de ellos incorporaron muestras mixtas en cuanto al género, lo cual dificulta extrapolar los resultados a poblaciones específicas. Si bien todos los trabajos emplearon algún grado de aleatorización, no todos recurrieron a diseños doble ciego, lo que podría haber influido en la percepción de los efectos terapéuticos y, por ende, en la validez interna de ciertos resultados.

En primer lugar, todos los autores coinciden en que los atletas evaluados tuvieron mejoras significativas en la reducción del dolor, pero el uso de distintas escalas generó que no se pueda estimar cuánto. Dado que se utilizó tanto la escala EVA, como la NRS y la Escala de Severidad de MTSS, los resultados fueron muy diversos los unos con los otros.

En relación con el dolor, todos los estudios incluidos en la revisión mostraron una disminución significativa de la sintomatología, aunque con diferencias en la intensidad y duración del efecto según la intervención aplicada. Singh et al (44) , mediante la punción seca, obtuvo la mayor reducción del dolor, aunque de forma transitoria y a corto plazo, lo que coincide con lo descrito en la literatura sobre su acción principalmente analgésica y de alivio inmediato. En contraste, Naderi et al (45) observó una reducción más sostenida al incorporar órtesis plantares con soporte de arco, con mejoras notorias hacia la semana doce, posiblemente por la corrección mecánica y la redistribución de cargas en la pierna.

Deshmukh et al (39) reportó una disminución del dolor tanto en el grupo tratado con ventosaterapia como en el que recibió la técnica de Graston, reforzando la eficacia de las terapias miofasciales en la modulación del dolor. De forma similar, Schulze et al (43) encontró una reducción significativa en la escala VAS luego de aplicar técnicas de alta presión fascial, aunque en un período corto de tratamiento. Si bien ambos artículos demuestran efectividad, sigue siendo muy importante el hecho de remarcar que los tiempos de aplicación de la terapéutica fueron de una semana. Esta brevedad limita la posibilidad de evaluar el verdadero alcance terapéutico de las técnicas y dificulta determinar si los efectos observados pueden sostenerse en el tiempo.

Tratamiento conservador en atletas con síndrome de estrés medial tibial: una revisión bibliográfica

Por otro lado, Newman et al (42) no halló diferencias relevantes entre la terapia de ondas de choque y el placebo, lo que podría deberse a variaciones en la dosificación o en el número de sesiones. Esta discrepancia podría atribuirse a variaciones en la dosis aplicada, la frecuencia de las sesiones o al tamaño reducido de la muestra, factores que limitan la potencia estadística del estudio. Aun así, ambos grupos evidenciaron cierta mejoría clínica, lo que sugiere que parte del efecto podría estar relacionado con el proceso natural de recuperación o con la expectativa del tratamiento. En el estudio de Kachanathu et al (41), la combinación de kinesiotaping con fisioterapia convencional generó una disminución del dolor más marcada que la fisioterapia por sí sola. Si bien estos resultados apoyan la idea de que el vendaje elástico puede actuar como un estímulo sensorial que modula la percepción del dolor y mejora la estabilidad, la falta de detalles sobre la intensidad del tratamiento y el reducido número de participantes limitan la generalización de los hallazgos. Por último, McNamara et al (40) observó una disminución significativa en la Escala de Severidad del MTSS en los atletas que utilizaron un brace funcional. Este resultado refuerza la idea de que las intervenciones que combinan soporte estructural con abordajes activos pueden favorecer una recuperación más rápida y estable. No obstante, el carácter piloto del estudio y el pequeño tamaño de la muestra obligan a interpretar los resultados con prudencia.

En lo referente al rango de movimiento (ROM), únicamente los estudios de Singh et al (44) y Deshmukh et al (39) lo evaluaron utilizando un goniómetro. Singh et al (44) no encontró cambios significativos luego de aplicar punción seca, lo que concuerda con la literatura que señala que esta técnica tiene un mayor efecto sobre la modulación del dolor que sobre la movilidad articular. Sin embargo, cabe señalar que el estudio de Singh et al (44) presentó una población de estudio reducida y un tiempo de intervención breve, factores que limitan su capacidad para detectar cambios en el ROM, considerando que las adaptaciones musculares y articulares suelen requerir protocolos de mayor duración. En cambio, Deshmukh et al (39) observó una mejora tanto en la dorsiflexión como en la plantiflexión del tobillo, probablemente asociada a la liberación de restricciones miofasciales y a una menor rigidez muscular posterior. No obstante, el diseño metodológico de este estudio no especificó la fiabilidad en la medición del ROM ni el seguimiento a largo plazo, por lo que la magnitud real del cambio funcional debe ser tomada con recaudo.

En general, la mayoría de los trabajos no consideraron al ROM como una variable prioritaria, a pesar de su relevancia clínica, ya que una limitación en la dorsiflexión se ha relacionado con un mayor riesgo de recurrencia del MTSS. Por ello, incorporar esta

Tratamiento conservador en atletas con síndrome de estrés medial tibial: una revisión bibliográfica

variable en futuras investigaciones podría resultar clave al momento de seleccionar o diseñar intervenciones terapéuticas más eficaces.

En lo que respecta al retorno a la actividad, únicamente los estudios de McNamara et al (40) y Naderi et al (45) establecieron criterios objetivos para determinarlo, lo que evidencia una falta de homogeneidad metodológica entre las investigaciones analizadas. En el trabajo de McNamara et al (40), se consideró el retorno cuando la puntuación en la Escala de Severidad del MTSS descendía por debajo de los dos puntos, observándose una reincorporación completa alrededor de la quinta semana. Si bien estos resultados son alentadores, el estudio contó con una muestra reducida y un período de seguimiento limitado, lo que restringe la posibilidad de extrapolar los hallazgos a poblaciones más amplias o a deportistas de alto rendimiento.

Por su parte, Naderi et al (45) permitió que los atletas continuaran con su entrenamiento mientras utilizaban las órtesis ASFO, registrando mejoras significativas a partir de la sexta semana. Este diseño resulta especialmente interesante, ya que evalúa la efectividad del tratamiento sin necesidad de interrumpir la actividad física, lo que lo hace más aplicable a contextos deportivos reales. El hecho de que el grupo experimental mostrara una reducción más temprana de los síntomas sugiere que el control del arco plantar y la redistribución de cargas podría favorecer la continuidad del entrenamiento y reducir el riesgo de recaídas.

Además de eso, el estudio presenta un seguimiento de 18 semanas y una muestra considerable de atletas, lo que da una mayor potencia estadística y fiabilidad al momento de hablar del estudio.

En contraposición, tanto Newman como Deshmukh et al (39) optaron por suspender completamente la actividad física durante la intervención. Si bien esta estrategia puede contribuir a una recuperación más rápida de los tejidos, también limita la aplicabilidad práctica de los resultados, sobre todo en deportistas que no pueden permitirse períodos prolongados de inactividad. En general, la mayoría de los trabajos revisados no proporcionaron información detallada ni criterios claros para establecer el retorno al deporte, una carencia que coincide con lo reportado en revisiones sistemáticas previas, donde se destaca la ausencia de protocolos estandarizados para definir la recuperación funcional en el MTSS. Esta falta de consenso metodológico dificulta la comparación entre estudios y subraya la necesidad de desarrollar artículos con mayor tamaño muestral y criterios uniformes que integren variables clínicas, funcionales y de carga deportiva.

VIII. Conclusión

De acuerdo con la evidencia analizada, el tratamiento conservador se presenta como una alternativa eficaz y segura para la recuperación de atletas con MTSS. En lo referido al dolor, los estudios analizados coinciden en señalar que el tratamiento conservador ejerce un efecto positivo y clínicamente relevante sobre este síntoma, independientemente de la modalidad terapéutica utilizada. Si bien las intervenciones difieren en sus mecanismos de acción y tiempos de respuesta, la tendencia general demuestra una reducción significativa en las escalas empleadas para su evaluación, lo que posiciona al abordaje conservador como una estrategia eficaz para el control del dolor asociado al MTSS. Los tratamientos que incorporan componentes estructurales o neuromecánicos (como soportes plantares, vendajes funcionales o técnicas manuales) parecen ofrecer una respuesta más sostenida, mientras que otros procedimientos muestran beneficios principalmente a corto plazo.

En relación con el rango de movimiento, los hallazgos fueron menos consistentes. La evidencia disponible aún es insuficiente para establecer conclusiones definitivas sobre el impacto real del tratamiento conservador en esta variable. Esto evidencia una brecha de conocimiento relevante, considerando que las restricciones en el rango de movimiento han sido asociadas previamente con mayor riesgo de lesiones por sobreuso en el miembro inferior.

Respecto al retorno a la actividad deportiva, se observó que aquellos estudios que incluyeron abordajes activos y utilización de órtesis o brace funcional se reincorporan de forma temprana y segura, con menor riesgo de recurrencias.

En conjunto, los hallazgos respaldan el uso del tratamiento conservador como primera elección, especialmente cuando se individualiza según las características del atleta y se complementa con una adecuada progresión de cargas.

IX. Referencias bibliográficas

1. Mancilla Villablanca F, Subiabre Mundaca P, Vásquez Garrido J, Bascour-Sandoval C, Gajardo-Burgos R, Gajardo R. Factores de Riesgo relacionados al Síndrome de Estrés Medial Tibial en Corredores Competitivos: Una Revisión Sistemática. *Kinesiología*. 2022;196–207.
2. Franklyn M, Oakes B. Aetiology and mechanisms of injury in medial tibial stress syndrome: Current and future developments. *World J Orthop*. el 18 de septiembre de 2015;6(8):577–89.
3. Galbraith RM, Lavallee ME. Medial tibial stress syndrome: conservative treatment options. *Curr Rev Musculoskelet Med*. el 7 de octubre de 2009;2(3):127–33.
4. Latarjet M, Ruiz Liard A. Anatomía humana. 5ª ed. Buenos Aires: Panamericana; 2019.
5. Kapandji AI. Fisiología articular: esquemas comentados de mecánica humana. 5a. ed. Madrid: Médica Panamericana; 1998.
6. Gómez García S, Martínez FM, López-Illescas Ruiz Á, Gómez Tinoco MC, Benet Rodríguez M, Alarcón García JM. Actualización sobre el síndrome de estrés tibial medial. *Rev Logos Cienc Tecnol*. el 30 de agosto de 2018;6(3):84–97.
7. Batt ME, Ugalde V, Anderson MW, Shelton DK. A prospective controlled study of diagnostic imaging for acute shin splints. *Med Sci Sports Exerc*. noviembre de 1998;30(11):1564–71.
8. Anderson MW, Ugalde V, Batt M, Gacayan J. Shin splints: MR appearance in a preliminary study. *Radiology*. julio de 1997;204(1):177–80.
9. Fredericson M, Bergman AG, Hoffman KL, Dillingham MS. Tibial stress reaction in runners. Correlation of clinical symptoms and scintigraphy with a new magnetic resonance imaging grading system. *Am J Sports Med*. 1995;23(4):472–81.
10. Craig DI. Medial tibial stress syndrome: evidence-based prevention. *J Athl Train*. 2008;43(3):316–8.

Tratamiento conservador en atletas con síndrome de estrés medial tibial: una revisión bibliográfica

11. Chuter VH, Janse de Jonge XAK. Proximal and distal contributions to lower extremity injury: a review of the literature. *Gait Posture*. mayo de 2012;36(1):7–15.
12. Bouchet A. Anatomía: descriptiva, topográfica y funcional: sistema nervioso central. Buenos Aires: Medica Panamericana; 1997.
13. Kortebein PM, Kaufman KR, Basford JR, Stuart MJ. Medial tibial stress syndrome. *Med Sci Sports Exerc*. marzo de 2000;32(3 Suppl):S27-33.
14. Yates B, White S. The incidence and risk factors in the development of medial tibial stress syndrome among naval recruits. *Am J Sports Med*. 2004;32(3):772–80.
15. 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 SMARTT*. el 30 de marzo de 2012;4:12.
16. Becker J, Nakajima M, Wu WFW. Factors Contributing to Medial Tibial Stress Syndrome in Runners: A Prospective Study. *Med Sci Sports Exerc*. octubre de 2018;50(10):2092–100.
17. Plisky MS, Rauh MJ, Heiderscheit B, Underwood FB, Tank RT. Medial tibial stress syndrome in high school cross-country runners: incidence and risk factors. *J Orthop Sports Phys Ther*. febrero de 2007;37(2):40–7.
18. Yagi S, Muneta T, Sekiya I. Incidence and risk factors for medial tibial stress syndrome and tibial stress fracture in high school runners. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA*. marzo de 2013;21(3):556–63.
19. Møller Jeppesen S, Lundrup RN, Juul Ladegaard PB, Mortensen J, Sørensen MD, Lund L. Indikationer og anvendelse af ekstrakorporal shockbølgeterapi. *Ugeskr Læg*. 2019;181(21).
20. Schroeder AN, Tenforde AS, Jelsing EJ. Extracorporeal Shockwave Therapy in the Management of Sports Medicine Injuries. *Curr Sports Med Rep*. junio de 2021;20(6):298.
21. Wang CJ. Extracorporeal shockwave therapy in musculoskeletal disorders. *J Orthop Surg*. el 20 de marzo de 2012;7:11.

22. van der Worp H, van den Akker-Scheek I, van Schie H, Zwerver J. ESWT for tendinopathy: technology and clinical implications. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA*. junio de 2013;21(6):1451–8.
23. 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*. marzo de 2016;18:62–7.
24. Smidt N, de Vet HCW, Bouter LM, Dekker J, Arendzen JH, de Bie RA, et al. Effectiveness of exercise therapy: a best-evidence summary of systematic reviews. *Aust J Physiother*. 2005;51(2):71–85.
25. American Physical Therapy Association. *Guide to Physical Therapist Practice*. Second Edition. American Physical Therapy Association. *Phys Ther*. enero de 2001;81(1):9–746.
26. Kisner C, Colby LA. *Ejercicio terapéutico: fundamentos y técnicas*. 5a. edición. Buenos Aires, Argentina: Editorial Médica Panamericana, S.A.C.F.; 2010.
27. Rand SE, Goerlich C, Marchand K, Jablecki N. The physical therapy prescription. *Am Fam Physician*. el 1 de diciembre de 2007;76(11):1661–6.
28. Herbert RD, Maher CG, Moseley AM, Sherrington C. Effective physiotherapy. *BMJ*. el 6 de octubre de 2001;323(7316):788–90.
29. Moore GF, Moore L, Murphy S. Facilitating adherence to physical activity: exercise professionals' experiences of the National Exercise Referral Scheme in Wales: a qualitative study. *BMC Public Health*. el 15 de diciembre de 2011;11:935.
30. Rhodes RE, Warburton DER, Murray H. Characteristics of physical activity guidelines and their effect on adherence: a review of randomized trials. *Sports Med Auckl NZ*. 2009;39(5):355–75.
31. Sakamoto K, Sasaki M, Tsujioka C, Kudo S. An Elastic Foot Orthosis for Limiting the Increase of Shear Modulus of Lower Leg Muscles after a Running Task: A Randomized Crossover Trial. *Int J Env Res Public Health* [Internet]. 2022 [citado el 24 de septiembre de 2024]; Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9690485>

Tratamiento conservador en atletas con síndrome de estrés medial tibial: una revisión bibliográfica

32. Couture CJ, Karlson KA. Tibial Stress Injuries: Decisive Diagnosis and Treatment of 'Shin Splints'. *Phys Sportsmed*. junio de 2002;30(6):29–36.
33. Greenman PE. *Principles of manual medicine*. 3rd ed. Philadelphia, Pa. London: Lippincott Williams & Wilkins; 2003. 613 p.
34. International Association for the Study of Pain | IASP [Internet]. [citado el 1 de diciembre de 2025]. Disponible en: <https://www.iasp-pain.org/?give=PYEVM6DX>
35. *Semiología médica: fisiopatología, semiotecnia y propedeútica. Enseñanza-aprendizaje basada en la persona*. 3ª ed. Buenos Aires, etc.: Médica Panamericana; 2021.
36. Daza Lesmes J. *Evaluación clínico-funcional del movimiento corporal humano*. Bogotá: Editorial Médica Internacional; 2007.
37. Serrano Atero MS, Caballero J, Cañas A, García Saura PL, Serrano Álvarez C, Prieto J. Valoración del dolor (I). *Rev Soc Esp Dolor*. el 1 de marzo de 2002;9(2):94–108.
38. Kinser AM, Sands WA, Stone MH. Reliability and Validity of a Pressure Algometer. *J Strength Cond Res*. enero de 2009;23(1):312–4.
39. Deshmukh NS, Phansopkar P. Effect of the Graston Technique and Cupping Therapy on Pain and Functions in Individuals With Medial Tibial Stress Syndrome: A Randomized Clinical Trial. *Cureus* [Internet]. el 4 de noviembre de 2023 [citado el 1 de diciembre de 2025]; Disponible en: <https://www.cureus.com/articles/190397-effect-of-the-graston-technique-and-cupping-therapy-on-pain-and-functions-in-individuals-with-medial-tibial-stress-syndrome-a-randomized-clinical-trial>
40. McNamara W, Longworth T, Sunwoo JY, Rizvi SM, Knee CJ, Cole BF. Treatment of medial tibial stress syndrome using an investigational lower leg brace. A pilot for a randomised controlled trial. *BMJ Innov*. octubre de 2023;9(4):257–63.
41. Kachanathu SJ, Algarni FS, Nuhmani S, Alenazi AM, Hafez AR, Algarni AD. Functional outcomes of kinesio taping versus standard orthotics in the management of shin splint. *J Sports Med Phys Fitness* [Internet]. noviembre de 2018 [citado el 1 de diciembre de 2025];58(11). Disponible en: <https://www.minervamedica.it/index2.php?show=R40Y2018N11A1666>

Tratamiento conservador en atletas con síndrome de estrés medial tibial: una revisión bibliográfica

42. Newman P, Waddington G, Adams R. Shockwave treatment for medial tibial stress syndrome: A randomized double blind sham-controlled pilot trial. *J Sci Med Sport*. marzo de 2017;20(3):220–4.
43. Schulze C, Finze S, Bader R, Lison A. Treatment of Medial Tibial Stress Syndrome according to the Fascial Distortion Model: A Prospective Case Control Study. *Sci World J*. 2014;2014:1–6.
44. Singh A, Wadhvani N, Sharma M. Short-term effectiveness of dry needling on pain and ankle range of motion in athletes with medial tibial stress syndrome- a randomized control trial. *J Man Manip Ther*. el 17 de marzo de 2024;33(1):47–53.
45. Naderi A, Bagheri S, Ramazanian Ahoor F, Moen MH, Degens H. Foot Orthoses Enhance the Effectiveness of Exercise, Shockwave, and Ice Therapy in the Management of Medial Tibial Stress Syndrome. *Clin J Sport Med*. mayo de 2022;32(3):e251–60.