

# **UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ**

**Colegio de Posgrados**

## **Título del Trabajo de Titulación**

Comparación funcional en el tratamiento de fractura de tobillo  
transindesmal (B de Weber) mediante el sistema de  
suspensión Tightrope versus tornillo posicional: revisión  
sistemática

## **Nombre del autor**

**Nelson Omar Tinoco Vaca, MD**

**Fabricio González-Andrade, MD, PhD**

**Director de Trabajo de Titulación**

Trabajo de titulación de posgrado presentado como requisito  
para la obtención del título de Especialista en Ortopedia y Traumatología

Quito, 6 de junio de 2023

**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO  
USFQ**

**COLEGIO DE POSGRADOS**

**HOJA DE APROBACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN**

**Sistema de suspensión Tightrope versus tornillo posicional:  
Comparación funcional en el tratamiento de fractura de tobillo  
transindesmal (B de Weber)**

**Dr. Nelson Omar Tinoco Vaca**

Luis Calderón Salmerón, MD  
Director del Programa de posgrado  
Ortopedia y Traumatología, USFQ

---

Fabricio González-Andrade, MD, Ph.D.  
Director del trabajo de Titulación,  
Escuela de Especialidades Médicas,  
Colegio de Ciencias de la Salud, USFQ

---

Gonzalo Mantilla, MD  
Decano del Colegio de Ciencias de la Salud,  
USFQ

---

Iván Cevallos, Ph.D.  
Decano del Colegio de Posgrados, USFQ

---

**Quito, 6 de Junio 2023**

## © DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en la Ley Orgánica de Educación Superior del Ecuador.

Nombre del estudiante: Nelson Omar Tinoco Vaca

Código de estudiante: 00213545

C.I.: 1723644009

Lugar y fecha: Quito, 6 de junio de 2023.

## **ACLARACIÓN PARA PUBLICACIÓN**

**Nota:** El presente trabajo, en su totalidad o cualquiera de sus partes, no debe ser considerado como una publicación, incluso a pesar de estar disponible sin restricciones a través de un repositorio institucional. Esta declaración se alinea con las prácticas y recomendaciones presentadas por el Committee on Publication Ethics COPE descritas por Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing, disponible en <http://bit.ly/COPETHeses>.

## **UNPUBLISHED DOCUMENT**

**Note:** The following graduation project is available through Universidad San Francisco de Quito USFQ institutional repository. Nonetheless, this project – in whole or in part – should not be considered a publication. This statement follows the recommendations presented by the Committee on Publication Ethics COPE described by Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing available on <http://bit.ly/COPETHeses>.

## **DEDICATORIA**

Este trabajo está dedicado para toda mi familia, de manera especial a mis padres quien ha sido mi apoyo incondicional en estos cuatro años de formación. A ellos quienes siempre han velado por mi protección y han permitido que logre terminar mi carrera de la mejor manera posible.

## AGRADECIMIENTOS

A todas las personas que conocí en esta hermosa etapa de mi vida las cuales se convirtieron en familia y amigos, en especial a todos los profesores y tutores especialistas en Ortopedia y Traumatología que formaron parte de mi aprendizaje y formación como profesional, agradezco a la Universidad San Francisco de Quito a las autoridades Universitarias: a su Rector Diego Quiroga, a su Vicerrectora Andrea Encalada, al Decano de la Escuela de Especialidades Médicas Dr. Iván Cevallos, al Coordinador del programa de especialización en Ortopedia y Traumatología Dr. Luis Calderón, al Coordinador de Investigación de la Escuela de Especialidades Médicas Dr. Fabricio González. Al personal Administrativo del Colegio de Posgrados Consuelo Santamaría y Alexandra Huertas. A mis tutores en del Hospital San Francisco de Quito: Dr. Juan Carlos Proaño, Dr. Pablo Muñoz, Dr. Edison Panchi, Dr. Cesar Castillo, Dr. Marcos Concha, Dr. Luis Baca, Dr. Marco Cruz, Dr. Hernán Román, Dr. Marcelo Beltrán, y Dr. Luis Erique.

A mis tutores del Hospital Carlos Andrade Marín: Dr. Pablo Sánchez, Dr. Christian Mestanza, Dr. Paulo Zumárraga, Dr. Napoleón Pérez, Dr. Holger Pino, Dr. Javier Calupiña, Dr. Paulo Cabrera, Dr. Gustavo Cevallos, Dra. Sylvia Logacho, Dr. Daniel Rosales, Dr. Edison Villegas, Dra. Sandra Duque, Dra. Mónica Nacevilla, Dr. Henry Hernández, Dr. Juan González, Dr. Luis Cueva, Dr. Fausto Ordoñez, Dr. Santiago Reyes, Dr. Luis Valdivieso, Dr. Fernando Padilla y de manera especial a la Dra. Alexandra Aldaz, a quien considero una amiga y excelente profesional.

Agradezco a los hospitales del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social quienes supieron acogernos y brindar apoyo a los posgradistas en la ley humanitaria e hicieron acogedora nuestra estadía.

## RESUMEN

**Objetivo:** Analizar la funcionalidad del sistema de suspensión Tightrope versus la fijación por tornillo posicional en fracturas de tobillo transindesmal (B de Weber) por medio de una revisión sistemática.

**Métodos:** Se realizó una revisión sistemática mediante búsquedas en las bases de datos de Pubmed, CINAHL, EMBASE, Cochrane, Google Scholar y GHJ Global Index Medicus siguiendo las pautas de Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA). El criterio de elegibilidad determinó a 6 estudios, tomando en consideración a 296 pacientes con procedimiento quirúrgico de Tightrope y 369 pacientes con cirugía de fijación con tornillo posicional en fracturas de tobillo transindesmal (B de Weber).

**Resultados:** La búsqueda en PubMed, CINAHL, EMBASE, Cochrane, Google Scholar y GHJ Global Bases de datos Index Medicus, recopiló información de ensayos controlados aleatorios (ECA) y estudios de cohortes de artículos publicados entre 2010 y 2023 explicando el sistema de suspensión Tightrope versus el tornillo posicional en el tratamiento de recuperación de funcionalidad de una fractura de tobillo transindesmal (B de Weber) en pacientes mayores de 18 años de edad. Mediante el método PRISMA se filtró la información donde se encontraron 2652 estudios y 120 registros adicionales de otras fuentes. Se eliminaron los estudios duplicados, quedando un total de 1050, 115 eran estudios de texto completo y 935 estudios fueron excluidos por comparar aspectos distintos a los procedimientos analizados. Finalmente, con los parámetros de inclusión, se seleccionaron 6 estudios, donde 4 eran de carácter cualitativo y 2 de tipo cuantitativo.

**Conclusión:** Según los estudios que conformaron la revisión sistemática, el sistema de suspensión tightrope ofrece mejores resultados en una estabilización más dinámica sin pérdida de reducción luego de una fractura de tobillo transindesmal (B de Weber), en comparación a la fijación por tornillo posicional.

**Palabras clave (MESH):** Tightrope; Tornillo posicional; Fractura de tobillo transindesmal; B de Weber.

## ABSTRACT

**Aim:** To analyze the functionality of the tightrope suspension system versus positional screw fixation in transyndesmal ankle fractures (Weber's B) through a systematic review.

**Methods:** A systematic review was conducted, searching the PubMed, CINAHL, EMBASE, Cochrane, Google Scholar, and GHJ Global Index Medicus databases from their inception following the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) guidelines. The eligibility criteria determined 6 studies, considering 296 patients with Tightrope surgical procedure and 369 patients with positional screw fixation surgery in transyndesmal ankle fractures (Weber's B).

**Results:** A search was performed in PubMed, CINAHL, EMBASE, Cochrane, Google Scholar, and GHJ Global Index Medicus databases, collecting information from randomized controlled trials (RCTs) and cohort studies of articles published between 2010 and 2023. It is explaining the Tightrope suspension system versus the positional screw in the treatment of recovery of functionality of a transyndesmal ankle fracture (Weber's B) in patients older than 18 years of age. Using the PRISMA method, the information was filtered where 2652 studies were found and 120 additional records from other sources were obtained. Duplicate studies were eliminated, leaving a total of 1050; To this, 115 were full text studies and 935 studies were excluded for comparing aspects other than the procedures analyzed. Finally, with the inclusion parameters, 6 studies were selected, where 4 were qualitative and 2 quantitative.

**Conclusion:** According to the studies that made up the systematic review, the Tightrope suspension system offers better results in a more dynamic stabilization without loss of reduction after a transyndesmal ankle fracture (Weber's B), compared to positional screw fixation.

**Keywords:** TightRope; Positional screw; transyndesmal ankle fractures; Weber's B.

### Abreviaturas

**AOFA:** Escala de valoración funcional de pie y tobillo de la American Orthopaedic Foot and Ankle Society.

**CINAHL:** Cumulative Index of Nursing and Allied Literature

**EMBASE:** Excerpta Medica dataBASE



**ECA:** Ensayos Controlados Aleatorios.

**FADI:** Foot and Ankle Disability Index

**PRISMA:** Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses

**ROM:** rango de movimiento objetivo

## TABLA DE CONTENIDO

Resumen .....	7
Abstract.....	8
Tabla de contenido.....	10
ÍNDICE DE TABLAS.....	12
ÍNDICE DE FIGURAS .....	13
Introducción.....	14
Justificación.....	15
Objetivo .....	15
Métodos .....	16
Criterios de elegibilidad.....	16
Fuentes de información .....	16
Estrategia de búsqueda .....	16
Evaluación del riesgo de sesgo de los estudios individuales.....	16
Medidas del efecto.....	16
Métodos de síntesis.....	16
Evaluación del sesgo en la publicación .....	17
Evaluación de la certeza de la evidencia .....	18
Registro.....	18
Resultados.....	18
Selección de estudios.....	18
Características de los estudios .....	20
Riesgo de sesgo de los estudios individuales .....	20
Resultados de los estudios individuales .....	20
Resultados de la síntesis .....	20

Sesgos en la publicación.....	24
Certeza de la evidencia.....	24
Discusión .....	24
Conclusión.....	26

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Evaluación de riesgo de sesgo de estudios seleccionados .....	17
<b>Tabla 2.</b> Número de pacientes participantes de los estudios seleccionados .....	20

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Sistema de clasificación de Danis-Weber .....	14
<b>Figura 2.</b> Criterios de elegibilidad basado en modelo PRISMA .....	19
<b>Figura 3.</b> Forest Plot de Técnica Tightrope y su funcionalidad .....	22
<b>Figura 4.</b> Forest Plot de fijación por tornillo posicional y su funcionalidad .....	23

## Introducción

El tobillo conforma una articulación de tipo «bisagra» formada por la tibia, su maléolo medial, el maléolo lateral del peroné y el ligamento tibiofibular transverso inferior, que juntos forman un hueco profundo para articularse con el cuerpo del astrágalo (1). Los complejos ligamentosos del tobillo tienen como función mantener la integridad de la pinza o mortaja que la tibia y el peroné proporcionan al astrágalo, compensando las fuerzas rotacionales, de traslación y compresiones axiales que tienden a separar ambos huesos (2).

Se estima que del 10% de todas las fracturas de tobillo que se presentan, solo un 20% de las cuales son tratadas quirúrgicamente tienen una lesión de la sindesmosis (3). En la clasificación de fracturas de Weber (4) estas se ubican en tipo A, cuando ocurren por debajo de la sindesmosis, tipo B cuando ocurren a nivel de la sindesmosis (5) y tipo C cuando son suprasindesmales (6) (Figura 1).

**Figura 1** Sistema de clasificación de Danis-Weber

Tipo	Descripción
A	Fracturas que se localizan inferiores a la sindesmosis. Lesiones por avulsión asociadas con frecuencia a fracturas oblicuas o verticales del maléolo medial.
B	Fracturas que se ubican al nivel de sindesmosis. Consideradas inestables al acompañarse de fracturas del maléolo medial o rotura del ligamento deltoideo.
C	Fracturas que se localizan superiores a las sindesmosis, habitualmente con lesión de la misma. Puede asociarse a fracturas por avulsión del maléolo medial o rotura del ligamento deltoideo.

Nota: \*Figura de la clasificación de Weber

Tomado de Mazzocca, Mazzocca, Rivas, Cosse, Brito, Souki (4)

La sindesmosis provee estabilidad a la articulación tibioperoneo astragalina. Las lesiones de sindesmosis, pueden provocar inestabilidad crónica llevando a artrosis (7) por lo que la finalidad de su tratamiento se refiere principalmente a una adecuada reducción anatómica, reparación de estructuras ligamentarias y de la sindesmosis.

La técnica de Tightrope, cuyo objetivo es estabilizar un tobillo lesionado, tiene como función anclar los extremos de la tibia y el peroné junto con un cordón de

polietileno trenzado y de esta manera, devolver la posición normal de los huesos y facilitar su recuperación. Parte de la preparación consiste en anestesiarse al paciente y realizar una incisión en el tobillo para llegar a la articulación e identificar si los huesos se han desprendido del peroné (8).

La fijación con tornillo transindesmal es el método más utilizado para proteger y asegurar la sindesmosis. Se pueden utilizar uno o dos tornillos, de 3,5 o 4,5 mm, metálico o bioabsorbible y éstos pueden fijarse en tres o cuatro corticales (9). Las complicaciones del tornillo metálico son dolor, osteólisis, alteración en los movimientos normales del tobillo, metalosis, lesiones por incremento del estrés y causan interferencia en estudios de imagen, además de que se requiere un segundo procedimiento quirúrgico para su retiro (10).

Hay que tener en cuenta que aún no existe una estandarización del procedimiento para el tratamiento de fracturas de tobillo transindesmal (B de Weber), ya que los médicos cirujanos aplican Tightrope o fijación por tornillo posicional según criterios propios, sin contar con datos que sugieran una significancia entre técnicas. Por esta razón, es necesario constatar la técnica más efectiva en la funcionalidad para el tratamiento de fracturas de tobillo transindesmal (B de Weber), comparando Tightrope vs fijación por tornillo posicional mediante una revisión sistemática.

### **Justificación**

La presente revisión sistemática pretende determinar la técnica más efectiva en la recuperación funcional de pacientes hospitalizados con osteosíntesis de tobillo transindesmal (B de Weber) a quienes se les practicó técnica Tightrope o fijación por tornillo posicional.

En este sentido, la pregunta de revisión es ¿Cómo impacta el sistema de suspensión tightrope versus el tornillo posicional en el tratamiento y recuperación funcional de una fractura de tobillo transindesmal (B de Weber)?

### **Objetivo**

Esta revisión sistemática tiene como propósito analizar la funcionalidad del sistema de suspensión tightrope versus la fijación por tornillo posicional en fracturas de tobillo transindesmal (B de Weber).

## **Métodos**

### **Criterios de elegibilidad**

Inclusión: Pacientes mayores de 18 años con fracturas de tobillo transindesmal (B de Weber) sometidos a la técnica Tigthrope o fijación por tornillo posicional.

Exclusión: Pacientes menores de 18 años o mayores de 70 años con fractura de tobillo suprasindesmal (C de Weber) con otro tipo de tratamiento para recuperación funcional.

### **Fuentes de información**

Esta revisión sistemática siguió los patrones de los elementos de informe preferidos para revisiones sistemáticas y metaanálisis (PRISMA) (Figura 2). Se realizó una búsqueda exhaustiva de estudios indexados desde 2010 a 2023 en PubMed, CINAHL, Medline, Embase, Cochrane y otras bases de datos electrónicos.

### **Estrategia de búsqueda**

Se realizaron búsquedas en las bases de datos de PubMed, CINAHL, EMBASE, Cochrane, Google Scholar y GHJ Global Index Medicus en busca de ensayos controlados aleatorios (ECA) y estudios de cohortes de artículos de alto impacto publicados entre 2010 y 2023. Se limitó la búsqueda de estudios a humanos y todas las publicaciones se efectuaron en inglés y español. Los detalles de los términos de búsqueda fueron “Tigthrope”, “Tornillo posicional”, “fracturas de tobillo transindesmal”, “B de Weber”.

### **Evaluación del riesgo de sesgo de los estudios individuales**

La evaluación del riesgo se realizó mediante la asignación al tratamiento, con el uso de la herramienta Cochrane de riesgo de sesgo. El revisor principal efectuó estudios seleccionados de manera independiente con la revisión de títulos, resúmenes y la evaluación del texto completo como artículo potencial de selección. Solo estudio con los datos más informativos y completos se incluyeron para la revisión sistemática. Las discrepancias fueron resueltas por discusión o consulta con un segundo revisor.

### **Medidas del efecto**

Se extrajeron los siguientes datos de los estudios incluidos: nombre del autor o autores, año de publicación, diseño del estudio, tipo de técnica aplicada a los pacientes (técnica tigthrope o fijación por tornillo posicional) en fracturas de tobillo transindesmal (B de Weber), medidas de efecto escalas de funcionalidad de tobillo AOFAS y FADI, tamaño de la muestra en cada grupo, y que sean estudios completos.



## Métodos de síntesis

El autor fue el revisor principal, encargado de la recopilación de la información. Se utilizaron los elementos referidos porque componen la revisión sistemática revisiones y metaanálisis (PRISMA). Se utilizó estadística descriptiva e inferencial para comparar las diferencias de variables y analizar la correlación entre las variables.

## Evaluación del sesgo en la publicación

Se realizó la selección exhaustiva con la revisión de títulos, resúmenes y la evaluación del texto completo potencial para la elegibilidad con el método PRISMA. Solo estudios con los datos más informativos y completos se incluyen para la investigación. Las discrepancias fueron resueltas por discusión o consulta con un revisor complementario. La característica de evaluación será por medio de asignación al tratamiento. No existen desacuerdos entre los juicios de los revisores.

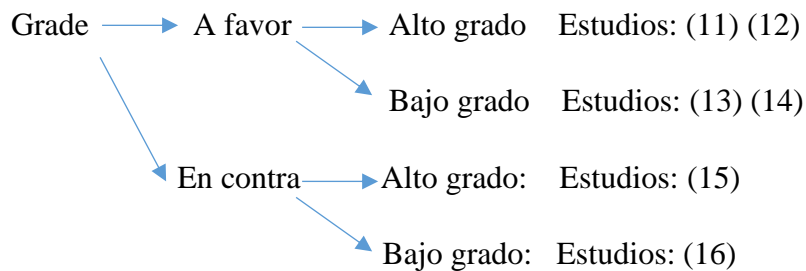
**Tabla 1.** Evaluación de riesgo de sesgo de estudios seleccionados

	Generación de la secuencia (sesgo de selección)	Ocultamiento de la información (sesgo de selección)	Cegamiento de evaluación de resultados (sesgo de detección)	Datos de resultados incompletos (sesgo de atrición)	Reporte selectivo (sesgo de reporte)	Otro sesgo
(13)	Verde	Amarillo	Rojo	Amarillo	Amarillo	Amarillo
(11)	Amarillo	Verde	Verde	Amarillo	Rojo	Amarillo
(12)	Rojo	Amarillo	Rojo	Amarillo	Verde	Amarillo
(16)	Amarillo	Verde	Amarillo	Rojo	Amarillo	Amarillo
(14)	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Verde	Amarillo	Amarillo
(15)	Amarillo	Verde	Amarillo	Amarillo	Rojo	Amarillo

Nota. La tabla muestra la evaluación de riesgo de sesgo de herramienta de Cochrane  
Elaboración propia

### Evaluación de la certeza de la evidencia

Cada ensayo recibió una puntuación a nivel de estudio de riesgo de sesgo, sea este bajo, alto o incierto para cada uno. Las discrepancias se resolvieron por consenso y segundo tercer revisor emitió un juicio final si no se logró el consenso.



### Registro

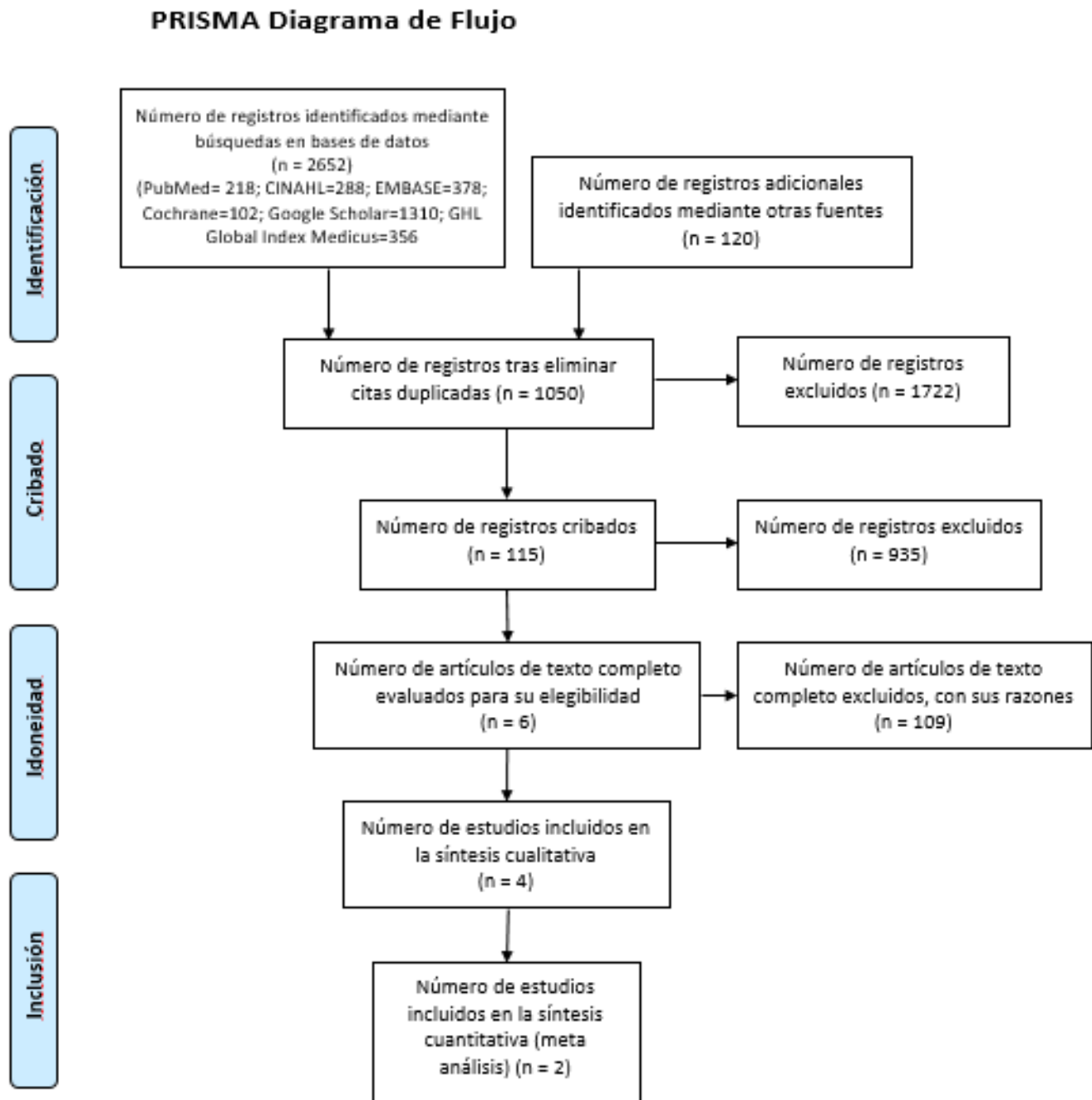
PROSPERO 2023 CRD42023427801 Available from:  
[https://www.crd.york.ac.uk/prospero/display\\_record.php?ID=CRD42023427801](https://www.crd.york.ac.uk/prospero/display_record.php?ID=CRD42023427801)

### Resultados

#### Selección de estudios

Mediante el método PRISMA se filtró la información donde se encontraron 2652 estudios y 120 registros adicionales de otras fuentes se obtuvieron. Se eliminaron los estudios duplicados, quedando un total de 1050; A esto, 115 eran estudios de texto completo y 935 estudios fueron excluidos por comparar aspectos distintos a los procedimientos analizados. Finalmente, con los parámetros de inclusión, se seleccionaron 6 estudios, donde 4 eran de carácter cualitativo y 2 de tipo cuantitativo.

**Figura 2.** Criterios de elegibilidad basado en modelo PRISMA



Nota. La figura muestra la selección de estudios por modelo PRISMA  
Elaboración propia

## Características de los estudios

Pacientes hospitalizados mayores de 18 años de edad con osteosíntesis de tobillo transindesmal (B de Weber) que se les practicó técnica tigthrope o fijación por tornillo posicional comparando la técnica más efectiva de recuperación. Entre los 6 estudios seleccionados se obtuvo un total de 369 pacientes a quienes se les practicó la técnica de fijación por tornillo posicional mientras que 296 pacientes recibieron la técnica suspensión por tigthrope.

**Tabla 2.** *Número de pacientes participantes de los estudios seleccionados*

<b>Autores</b>	<b>Pacientes con fijación por tornillo posicional</b>	<b>Pacientes con técnica Tigthrope</b>
<b>(13)</b>	18	31
<b>(11)</b>	50	53
<b>(12)</b>	36	34
<b>(16)</b>	93	7
<b>(14)</b>	22	21
<b>(15)</b>	150	150
<b>Total</b>	<b>369</b>	<b>296</b>

Nota. La tabla muestra los datos de los estudios seleccionados por método PRISMA

Elaboración propia

## Riesgo de sesgo de los estudios individuales

Los criterios para sintetizar datos serán recuperación funcional del tobillo, recuperación de actividades diarias (caminar, correr, saltar). La evaluación del riesgo de sesgo se realizará mediante la herramienta Cochrane. Los estudios participantes de la revisión sistemática tienen un riesgo de sesgo incierto.

## Resultados de los estudios individuales

En el estudio (13) se pudo conocer que tres de los 18 casos en el grupo de técnica estándar requirieron la extracción del implante, mientras que ninguno del grupo de técnica modificada informó ninguna complicación hasta la fecha (prueba exacta de Fisher,  $p = 0,04$ ). El tiempo medio para soportar el peso completo fue de 7,7 semanas y para volver a las actividades normales fue de 11,2 semanas. Las mediciones radiográficas posoperatorias demostraron una reducción satisfactoria de la sindesmosis. La puntuación AOFAS media fue de 85,57 (intervalo de confianza (IC) del 95 %: 77,96–93,18) y la puntuación FADI media fue de 81,20 (IC del 95 %: 73,86–88,53). Hubo tres casos de extracción de hardware en el grupo de técnica estándar en comparación con ninguno en el grupo con técnica modificada.

En el estudio (11) hubo una mayor tasa de mala reducción en el grupo A en comparación con el grupo B (39 % frente a 15 %,  $P = 0,03$ ). Las malas reducciones en el grupo S incluyeron 5 desalineaciones rotacionales, 8 subluxaciones anteriores y 2 posteriores del peroné, 2 sobrecompresión y 1 distracción. Las malas reducciones en el grupo B incluyeron 2 desalineaciones rotacionales, 2 subluxaciones anteriores y 2 posteriores del peroné y 1 distracción. Los pacientes del grupo B tuvieron un aumento en la traslación del peroné anterior ( $1,0 \pm 1,3$  mm), mientras que los del grupo A no tuvieron cambios ( $0,0 \pm 1,4$  mm,  $P = 0,03$ ). Los pacientes del grupo B tuvieron un aumento en la compresión medial mientras que los del grupo A tuvieron una disminución ( $0,6 \pm 1,8$  mm más ancho, grupo B; vs.  $0,3 \pm 1,8$  mm más estrecho, grupo A. La puntuación deportiva FADI no mostró diferencias significativas entre los grupos. Sin embargo, se observaron puntuaciones 10 puntos más altas en el grupo B a los 12 meses, que alcanzaron el umbral de significación clínica ( $80,5 \pm 18,2$  frente a  $70,8 \pm 29,1$ ,  $P = 0,07$ ).

En el estudio (12) los pacientes con fijación dinámica lograron un mejor rendimiento clínico como se describe con las puntuaciones de Olerud-Molander a los 3 (68,8 frente a 60,2,  $P = 0,067$ ), 6 (84,2 frente a 76,8,  $P = 0,082$ ) y 12 meses (93,3 frente a 87,6,  $P = 0,046$ ). También observamos puntuaciones más altas de la American Orthopaedic Foot and Ankle Society a los 3 meses (78,6 frente a 70,6,  $p = 0,016$ ), pero no fueron significativas a los 6 meses (87,1 frente a 83,8,  $p = 0,26$ ) o a los 12 meses (93,1 frente a 89,9),  $p = 0,26$ ). El fracaso del implante fue mayor en el grupo de tornillos (36,1 % frente a 0 %,  $P < 0,05$ ). Se observó pérdida de reducción en 4 casos en el grupo de tornillos estáticos (11,1 % frente a 0 %,  $P = 0,06$ ).

Para el estudio (16) el uso de los tornillos posicionales fueron reportados en un 93% para fijación de sindesmosis. El 66 % de los cirujanos que usaron tornillos para la fijación de la sindesmosis prefirieron un solo tornillo en lugar de dos tornillos. La elección de 3 o 4 corticales se dividió prácticamente por igual, con un 54 % que prefirió tres y un 46 % con cuatro corticales. Solo el 22% de las veces utilizaron una arandela con sus tornillos. Con el 52% de los pacientes, el tiempo más típico para permitirles soportar peso fue de 4 a 6 semanas después de la cirugía. A los 1-2 meses del postoperatorio, el 34 % prefirió retirar el tornillo, ya los 2-3 meses del postoperatorio, el 29 % prefirió retirar el tornillo.

El estudio de (14) mostró que la fijación con tornillos resultó en una reducción defectuosa de la sindesmosis en un caso, mientras que siete sindesmosis se consideraron deficientemente reducidas cuando se utilizó Tightrope. Sin embargo, la exploración

abierta y la TC posoperatoria de estos siete casos revelaron que la sindesmosis se reducía bien si el tobillo se sujetaba a 90°. El análisis retrospectivo de la TC intraoperatoria y posoperatoria realizada por un radiólogo mostró que un paciente de cada grupo tenía sindesmosis incongruente. La TC de seguimiento identificó a tres pacientes con sindesmosis mal reducida en el grupo de fijación con tornillos sindesmóticos, mientras que se observó una reducción incorrecta en un paciente del grupo Tightrope ( $p = 0,33$ ). Las puntuaciones funcionales y la incidencia de osteoartritis no mostraron diferencias significativas entre los grupos

Por último, el estudio de Zhang et al. (15) se informó la extracción del implante en 5 de 134 (3,7 %) pacientes tratados con el dispositivo de tightrope y en 54 de 134 (40,2 %) pacientes tratados con el tornillo fijación. Ningún paciente en el grupo de fijación con tightrope tuvo falla del implante; sin embargo, la tasa de falla del implante en el grupo de fijación con tornillos fue del 30,9 %. Se informó reducción deficiente en 1 de 93 (1,0 %) pacientes tratados con el dispositivo de tightrope y en 12 de 95 (12,6%) pacientes tratados con el tornillo posicional. La tasa de complicaciones posoperatorias en el grupo de fijación con tightrope fue del 12,0 % y del 16,4 % en el grupo de fijación con tornillos.

### **Resultados de la síntesis**

Entre los estudios revisados se manifiesta que existen resultados positivos en pacientes tratados con la técnica de suspensión por Tightrope sobre sus fracturas de tobillo transindesmal, a diferencia de lo existente en los casos de fijación por tornillo posicional, donde la reoperación es necesaria en el proceso de recuperación. La funcionalidad del tobillo mostró mejores resultados a la del tornillo posicional.

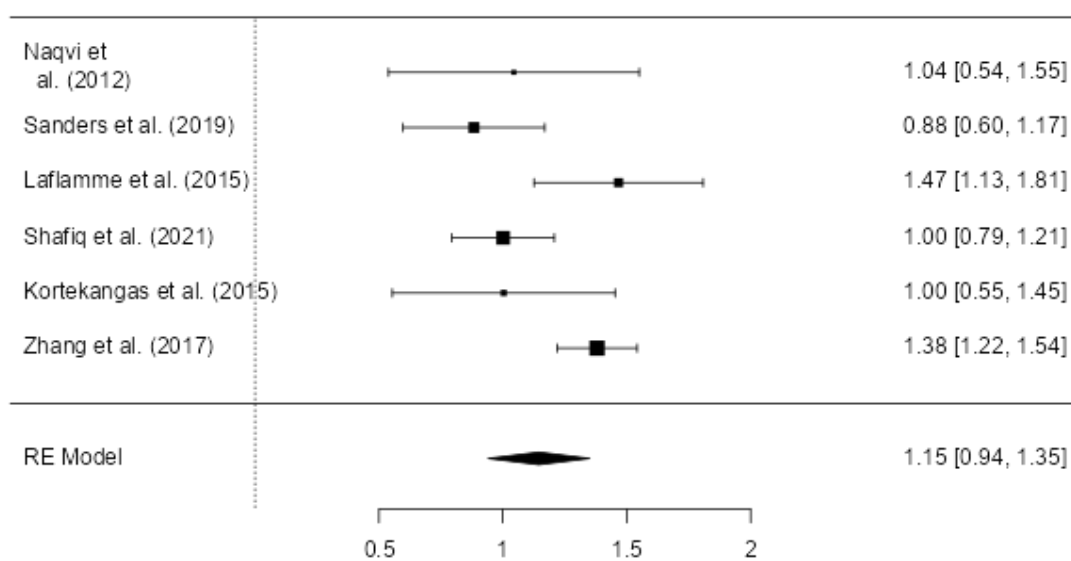
Para el análisis de la técnica Tightrope y su funcionalidad se incluyeron en el análisis un total de  $k = 6$  estudios. Los coeficientes de correlación transformados r-to-z de Fisher observados oscilaron entre 0,8832 y 1,4670, siendo la mayoría de las estimaciones positivas (100 %). El promedio estimado del coeficiente de correlación transformado r-to-z de Fisher basado en el modelo de efectos aleatorios fue  $\hat{\mu} = 1,1454$  (IC del 95 %: 0,9400 a 1,3507; Figura 3). Por lo tanto, el resultado promedio difirió significativamente de cero ( $z = 10,9331$ ,  $p < 0,0001$ ).

Según la prueba Q, los resultados reales parecen ser heterogéneos ( $Q(5) = 16,4717$ ,  $p = 0,0056$ ,  $\tau^2 = 0,0404$ ,  $I^2 = 67,3238\%$ ). Un intervalo de predicción del 95 % para los resultados reales viene dado por 0,7013 a 1,5894. Por lo tanto, aunque puede

haber cierta heterogeneidad, los verdaderos resultados de los estudios generalmente van en la misma dirección que el resultado promedio estimado.

Un examen de los residuos estudentizados reveló que ninguno de los estudios tenía un valor superior a  $\pm 2,6383$  y, por lo tanto, no había indicios de valores atípicos en el contexto de este modelo. Según las distancias de Cook, ninguno de los estudios podría considerarse demasiado influyente. Ni la correlación de rangos ni la prueba de regresión indicaron asimetría en el gráfico de embudo ( $p = 1,0000$  y  $p = 0,6126$ , respectivamente).

**Figura 3.** Forest Plot de Técnica Tightrope y su funcionalidad



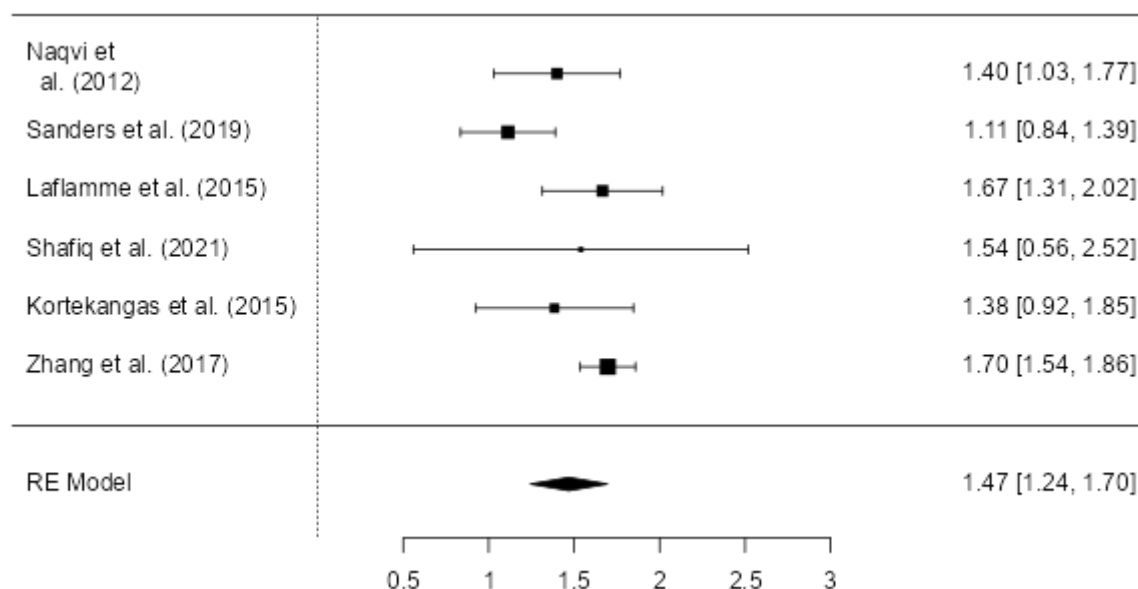
Nota. La figura muestra el diagrama de bosque de técnica Tightrope y su funcionalidad  
Elaboración propia

En el análisis de fijación por tornillo posicional se incluyeron en el análisis un total de  $k = 6$  estudios. Los coeficientes de correlación transformados  $r$ -to- $z$  de Fisher observados oscilaron entre 1,1127 y 1,6967, y la mayoría de las estimaciones fueron positivas (100 %). El promedio estimado del coeficiente de correlación transformado  $r$ -to- $z$  de Fisher basado en el modelo de efectos aleatorios fue  $\hat{\mu} = 1,4694$  (IC del 95 %: 1,2432 a 1,6956; Figura 4). Por lo tanto, el resultado promedio difirió significativamente de cero ( $z = 12,7320$ ,  $p < 0,0001$ ).

Según la prueba  $Q$ , los resultados reales parecen ser heterogéneos ( $Q(5) = 14,2133$ ,  $p = 0,0143$ ,  $\tau^2 = 0,0434$ ,  $I^2 = 61,4596\%$ ). Un intervalo de predicción del 95 % para los resultados reales viene dado por 1,0027 a 1,9361. Por lo tanto, aunque puede haber cierta heterogeneidad, los verdaderos resultados de los estudios generalmente van en la misma dirección que el resultado promedio estimado.

Un examen de los residuos estudentizados reveló que el estudio (11) tenía un valor superior a  $\pm 2,6383$  y puede ser un valor atípico potencial en el contexto de este modelo. Según las distancias de Cook, ninguno de los estudios podría considerarse demasiado influyente. Ni la correlación de rangos ni la prueba de regresión indicaron asimetría en el gráfico de embudo ( $p = 1,0000$  y  $p = 0,8123$ , respectivamente).

**Figura 4.** Forest Plot de fijación por tornillo posicional y su funcionalidad



Nota. La figura muestra el diagrama de bosque de técnica de fijación por tornillo posicional y su funcionalidad

Elaboración propia

### Sesgos en la publicación

En tres de los seis estudios refirieron la puntuación AOFAS, dos estudios añadieron la puntuación deportiva FADI, los seis estudios refirieron algún tipo de complicación presentada en los tratamientos que repercutieron en la funcionalidad del miembro.

### Certeza de la evidencia

Las estimaciones relativas del tratamiento pueden variar como resultado de futuras investigaciones de alta calidad, incluso si estos primeros resultados son optimistas debido a la baja certeza de la evidencia de reoperación para retiro del implante por parte de la técnica Tigthrope versus el tornillo posicional.

Existe evidencia fuerte, a favor, del tratamiento Tigthrope (Nivel de evidencia ALTO) según la escala de GRADE.



## Discusión

La técnica de suspensión por Tightrope ofrece un método eficaz de estabilización de la sindesmosis, que elimina la necesidad de la extracción rutinaria del implante y facilita la estabilización dinámica. El dispositivo TightRope parece compararse favorablemente con la fijación con tornillos para lesiones de sindesmosis, ya que en muchos de los pacientes existió una reducción de complicaciones y mejora de funcionalidad del tobillo.

La fijación dinámica de la rotura aguda de la sindesmosis del tobillo con un dispositivo dinámico parece tener mejores resultados clínicos y radiográficos. El implante ofrece una estabilización sindesmótica adecuada sin falla ni pérdida de reducción, y la tasa de reoperación es significativamente menor que con la fijación con tornillos convencionales.

Solo el grupo de edad más joven, de 25 a 35 años, usó el endobutton. Los botones Endo pueden ser más costosos y técnicamente desafiantes. Además, su uso no se enseña ampliamente. La mayoría de los participantes (82 %) asistieron al curso Principios básicos de tratamiento de fracturas de la AO, en el que a los participantes se les enseña solo la fijación con tornillos. Asimismo, la mayoría de los asistentes están en formación, y posteriormente emulan a sus mayores, que han utilizado tornillos.

El tornillo sindesmótico y Tightrope tuvieron tasas de reducción deficientes postoperatorias similares. Sin embargo, la tomografía computarizada intraoperatoria de los tobillos con fijación TightRope fue engañosa debido a la naturaleza dinámica de la fijación. Después de al menos 2 años de seguimiento, las tasas de reducción defectuosa pueden aumentar ligeramente cuando se usa la fijación con tornillos trans-sindesmóticos, pero la reducción se mantuvo bien cuando se fijó con TightRope. Ni la incidencia de osteoartritis de la articulación del tobillo ni el resultado funcional difirieron significativamente entre los métodos de fijación.

Aunque el grupo de fijación con Tightrope tuvo un resultado funcional (medido en la puntuación AOFAS) y una tasa de complicaciones posoperatorias similares en comparación con el grupo de fijación con tornillo posicional, el dispositivo de TightRope podría conducir a un mejor rango de movimiento objetivo (ROM) y antes del regreso al trabajo. Además, el grupo de fijación con TightRope tuvo una tasa más baja de extracción de implantes, falla de implantes y mala reducción.

## **Limitaciones**

Entre las limitaciones presentadas en el estudio fue el uso de Tightrope como procedimiento para tratar a pacientes con fracturas de tobillo con B de Weber, ya que aún es común el uso mayoritario de la fijación por tornillo posicional. Además, se reducen los estudios de investigación de traumatología y ortopedia, debido a las condiciones de pandemia.

## **Conclusión**

Con la revisión sistemática, los resultados de este estudio muestran evidencia fuerte a favor del Tightrope para la mejoría funcional del tobillo mediante la escala AOFAS, frente a la fijación por tornillo posicional en recuperación, retorno a actividades y menor tasa de reoperación. Es muy importante determinar que los cirujanos deben ser conscientes del riesgo potencial de complicaciones de los tejidos blandos y recomendar la técnica cuando sea necesaria.

## **Referencias**

1. Márquez C, López G, Ortiz F, Clavijo J, Muñoz J. Caso Clínico: Fractura de Tobillo Weber B, Tratamiento quirúrgico con doble sistema Tightrope. Revista Médica HJCA. 2017 Julio; 9(2).
2. Sánchez E, Mellado M. Lesión sindesmal en fracturas de tobillo. Monografías de Actualización de la Sociedad Española de Medicina y Cirugía del Pie y Tobillo. 2019 Julio; 6(11).
3. Rius M, Gil F, Trueba-Davalillo C, Trueba- Vasavilbaso C. Comparación funcional en el tratamiento de las fracturas de tobillo B de Weber con implante y sutura versus tornillo situacional. Acta Ortopédica Mexicana. 2017; 31(5): p. 212-216.
4. Mazzocca G, Mazzocca G, Rivas A, Cosse J, Brito M, Souki F. Tratamiento quirúrgico de las fracturas de tobillo tipo B. Serie de casos. Revista del Pie y Tobillo. 2016 Julio; 30(2).
5. Aroca M, Parra M, León J, Rosado P, Velasco M. Medicina General y Familia. Fracturas de tobillo. [Online].; 2010 [cited 2023 Mayo 18. Available from: [https://mgyf.org/wp-content/uploads/2017/revistas\\_antes/revista\\_124/43-45.pdf](https://mgyf.org/wp-content/uploads/2017/revistas_antes/revista_124/43-45.pdf).

6. Weber B. Lesiones traumáticas de la articulación del tobillo Suiza-Barcelona: Ed. Científico Médica; 1982.
7. Porter D, Jagers R, Barnes A, Rund A. Optimal management of ankle syndesmosis injuries. *Open Access J Sports Med.* 2014; 5: p. 173-182.
8. Grupo Médico Ortopédico de la Costa Central. Grupo Médico Ortopédico de la Costa Central. Fijación Tightrope para la sín-desmosis del tobillo. [Online].; 2023 [cited 2023 Mayo 19. Available from: <https://centralcoastortho.com/es/patient-education/tightrope-fixation-for-ankle-syndesmosis/>.
9. Goost H, Wimmer M, Barg. , Kabir K, Valderrabano V, Burger C. Fractures of the ankle joint: investigation and treatment options. *Dtsch Arztebl Int.* 2014; 111(21): p. 377-388.
10. Noh J, Roh Y, Yang B, Kim S, Lee J, Oh M. Outcomes of operative treatment of unstable ankle fractures: a comparison of metallic and biodegradable implants. *J Bone Joint Surg Am.* 2012; 94(22): p. e166.
11. Sanders D, Schneider P, Taylor M, Tieszer C, Lawendy A, Society COT. Improved Reduction of the Tibiofibular Syndesmosis With TightRope Compared With Screw Fixation: Results of a Randomized Controlled Study. *J Orthop Trauma.* 2019; 33(11): p. 531-537.
12. Laflamme M, Belzile E, Bédard L, van den Bekerom M, Glazebrook M, Pelet S. A prospective randomized multicenter trial comparing clinical outcomes of patients treated surgically with a static or dynamic implant for acute ankle syndesmosis rupture. *J Orthop Trauma.* 2015; 29(5): p. 216-223.
13. Naqvi G, Shafqat A, Awan N. Tightrope fixation of ankle syndesmosis injuries: clinical outcome, complications and technique modification. *Injury.* 2012; 43(6): p. 838-842.
14. Kortekangas T, Savola O, Flinkkilä T, Lepojärvi S, Nortunen S, Ohtonen P, et al. A prospective randomised study comparing TightRope and syndesmotic screw fixation for accuracy and maintenance of syndesmotic reduction assessed with bilateral computed tomography. *Injury.* 2015; 46(6): p. 1119-1126.

15. Zhang P, Liang Y, He J, Fang Y, Chen P, Wang J. A systematic review of suture-button versus syndesmotic screw in the treatment of distal tibiofibular syndesmosis injury. *BMC Musculoskelet Disord*. 2017; 18(1): p. 286.
16. Shafiq H, Iqbal Z, Hasan M, Rasool M, Faraz A, Hamzah J, et al. Ankle syndesmotic injury: Tightrope vs screw fixation, A clinical academic survey. *Ann Med Surg (Lond)*. 2021; 69: p. 102680.