

GRADO EN FISIOTERAPIA



TRABAJO FIN DE GRADO

EFFECTIVIDAD DEL TRABAJO DE EQUILIBRIO
EN ATLETAS CON INESTABILIDAD DE
TOBILLO: REVISIÓN SISTEMÁTICA

EFFECTIVENESS OF BALANCE TRAINING IN
ATHLETES WITH ANKLE INSTABILITY:
SYSTEMATIC REVIEW

Autor/es: Elena Cunchillos Ochoa y Miguel Ramírez Lasheras

Director/a: Paula Garrote Maneiro

Fecha: 29/ 05/2024

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD DEL TRABAJO FIN DE GRADO

Por medio de la presente, yo, **Elena Cunchillos Ochoa**. Alumno/a del Grado en **Fisioterapia** de las Escuelas Universitarias Gimbernat-Cantabria, en relación con el Trabajo Fin de Grado (TFG) titulado **Efectividad del trabajo de equilibrio en atletas con inestabilidad de tobillo: Revisión Sistemática**, declaro que es de mi autoría y original.

Asimismo, declaro que depositando este TFG y firmando el presente documento confirmo que:

- Este TFG es original y he citado las fuentes de información debidamente.
- La autoría del TFG es compartida alumno/a y director/a.

Firmado a 29 de mayo de 2024



ÍNDICE

ABREVIATURAS	1
LISTA DE TABLAS Y FIGURAS.....	2
RESUMEN/ABSTRACT	2
INTRODUCCIÓN	4
METODOLOGÍA	7
Criterios de inclusión	7
Criterios de exclusión	8
Estrategia de Búsqueda.....	8
Evaluación Metodológica	16
RESULTADOS	17
CONCLUSIÓN	24
ANEXOS.....	25
BIBLIOGRAFÍA.....	31

ABREVIATURAS

1. OA - Osteoartritis
2. CAI - Inestabilidad Crónica de Tobillo
3. ECC - Ensayos Clínicos Controlados
4. ECA - Ensayos Clínicos Aleatorizados
5. SEBT - Star Excursión Balance Test
6. CASPe - Critical Appraisal Skills Programme (Programa de Habilidades de Evaluación Crítica)
7. PEDro - Physiotherapy Evidence Database
8. CINAHL - Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature
9. MeSH - Medical Subject Headings
10. SEBT - Balance Estático con Desplazamiento
11. CAIT - Escala Cumberland Ankle Instability Tool
12. BAPS - Placa del sistema de plataforma biomecánica del tobillo
13. BBS - Biodex Balance System
14. WBV - Whole Body Vibration
15. KT - KinesioTape
16. COM - Center of Mass Distribution
17. SLTHD - Single Leg Triple Hop for Distance
18. LAS - Lateral Ankle Sprain
19. JPS - Joint Position Sense
20. FAAM - Foot and Ankle Ability measure
21. ADL - Activities of Daily Living
22. SLS - Single Leg Stand
23. FAI - Functional Ankle Instability
24. YBT - Y-Balance Test
25. ECC - Ensayos Clínicos Controlados
26. COM - Distribución del Centro de Masa

LISTA DE TABLAS Y FIGURAS

Lista de tablas:

- Tabla 1: Resumen de las búsquedas en las diferentes bases de datos.
- Tabla 2: Evaluación metodológica escala CASPe.
- Tabla 3: Resumen de los artículos seleccionados en la revisión.

Lista de figuras:

- Figura 1: Flujograma

RESUMEN/ABSTRACT

Introducción: Los esguinces de tobillo representan una proporción significativa de lesiones musculoesqueléticas y deportivas, con consecuencias a largo plazo como la osteoartritis. Su alta tasa de recurrencia puede llevar a la inestabilidad crónica del tobillo. Estas lesiones pueden causar síntomas persistentes y crónicos, contribuyendo al desarrollo de osteoartritis temprana. La inestabilidad del tobillo puede ser mecánica o funcional, su diagnóstico es mediante examen físico e imágenes, y puede afectar la calidad de vida de los pacientes.

Objetivo: Esta revisión pretende analizar la literatura existente sobre el trabajo de equilibrio en atletas con inestabilidad de tobillo, además de otras posibles mejoras en la estabilidad medida con test y sensaciones de los pacientes.

Material y Métodos: La búsqueda bibliográfica se realizó sobre varias bases de datos y revistas científicas publicados entre 2018 y 2023. Tras aplicar distintos filtros y criterios, el número de artículos incluidos para la presente revisión fue un total de nueve.

Resultados: El análisis de los ensayos clínicos demuestra unos resultados estadísticamente significativos sobre mejoras diversos aspectos de la inestabilidad de tobillo, tales como la estabilidad dinámica, la estabilidad estática, la sensación subjetiva del paciente y la fuerza.

Discusión/Conclusión: Existe una gran variedad de protocolos de ejercicios de equilibrio

para la articulación del tobillo; sin embargo, la información sobre un abordaje sobre un abordaje específico en dicha sintomatología es limitada. Los datos, indican que el trabajo de equilibrio puede ser un tratamiento coadyuvante eficaz, seguro y asequible de cara a la práctica clínica

Palabras clave: Inestabilidad de tobillo, entrenamiento de equilibrio, atletas

ABSTRACT

Introduction: Ankle sprains constitute a significant proportion of musculoskeletal and sports injuries, with long-term consequences such as osteoarthritis. Their high recurrence rate can lead to chronic ankle instability. These injuries can cause persistent and chronic symptoms, contributing to the development of early-onset osteoarthritis. Ankle instability can be mechanical or functional, diagnosed through physical examination and imaging, and can affect the quality of life of patients.

Objective: This review aims to analyze the existing literature on balance training in athletes with ankle instability, as well as other potential improvements in stability measured through tests and patients sensations.

Material and Methods: The literature search was conducted across multiple databases and scientific journals published between 2018 and 2023. After applying various filters and criteria, the total number of articles included for this review was nine.

Results: The analysis of clinical trials demonstrates statistically significant results regarding improvements in various aspects of ankle instability, such as dynamic stability, static Stability, subjective patient sensation, and strength.

Discussion/Conclusion: There is a wide variety of balance exercise protocols for the ankle joint; however, information on a specific approach for this symptomatology is limited. The data, indicates that balance training can be an effective, safe, and affordable adjunct treatment for clinical practice.

Keyword: Ankle instability, balance training, athletes.

INTRODUCCIÓN

Muchos beneficios para la salud derivan de la actividad física regular durante toda la vida. Sin embargo, la participación en actividades físicas conlleva un riesgo inherente de desarrollar lesiones musculoesqueléticas agudas y crónicas (1,2).

Las lesiones del sistema musculoesquelético, especialmente de las extremidades inferiores, provocan una incapacidad laboral temporal, interfieren con la participación en actividades físicas y están asociadas con trastornos articulares relacionados con la vejez (3,4).

Las lesiones de tobillo se encuentran entre las lesiones más comunes de atención primaria y los departamentos de emergencia. Este problema no solo afecta la calidad de vida de quienes lo padecen, sino que también puede tener consecuencias a largo plazo, como la aparición temprana de osteoartritis (OA) (5). Sin embargo, por inversión del tobillo suponen aproximadamente el 25% de todas las lesiones del sistema musculoesquelético y el 50% de todas las lesiones relacionadas con el deporte (6).

Además, los esguinces agudos de tobillo tienen una alta tasa de recurrencia, lo que se asocia con el desarrollo de inestabilidad crónica de tobillo (CAI) (7,8). Por lo tanto, entender la epidemiología de estas lesiones es importante para mejorar la salud musculoesquelética de los pacientes y reducir la carga musculoesquelética en las extremidades inferiores (9).

Hasta cuatro de cada cinco casos de OA de la articulación del tobillo son el resultado de un traumatismo musculoesquelético previo, siendo estos pacientes en promedio una década más jóvenes que los pacientes con OA primaria de la articulación del tobillo (10). Se ha informado que entre el 32% y el 74% de las personas con antecedentes de esguince de tobillo tienen algún tipo de síntomas residuales y crónicos, una condición caracterizada por dolor persistente, inestabilidad, recurrencia de lesiones y discapacidad funcional persistente (11,12).

La inestabilidad crónica de tobillo puede ser causada por una inestabilidad mecánica, a una funcional, o a la combinación de ambas (13).

La inestabilidad mecánica se define como el movimiento del tobillo más allá del límite fisiológico con una alteración de las propiedades elásticas de los ligamentos fijadores, especialmente los fascículos tibioperoneo-astragalinos. Suele afectar a las articulaciones tibioperoneo-astragalina, subastragalina y/o peroneo-tibial distal (14). Su diagnóstico es mediante examen físico e imágenes (15).

En cambio, la inestabilidad funcional es la sensación subjetiva de desequilibrio del tobillo, debido a un déficit propioceptivo y neuromuscular. Se identifica a partir del relato del paciente de “ceder”, pérdida de fuerza, disminución del rendimiento funcional, dolor, hinchazón e inestabilidad (15,16).

En cuanto a los antecedentes que preceden a esta lesión hay varios factores clave:

Anatomía y biomecánica del tobillo: El complejo conjunto de ligamentos, tendones y músculos que estabilizan la articulación del tobillo puede verse afectado por una lesión aguda o prolongada, lo que causa un déficit de estabilidad (14).

Lesión aguda previa: la inestabilidad crónica del tobillo a menudo comienza con una lesión aguda, como un esguince de tobillo. Estas lesiones pueden afectar a los ligamentos, tendones y tejido circundante, lo que contribuye a reducir la estabilidad y aumentar el riesgo de lesiones futuras (17).

Factores de riesgo biomecánicos: Existen varios factores biomecánicos que pueden predisponer a una persona a desarrollar inestabilidad crónica del tobillo. Estos incluyen desequilibrios musculares, laxitud ligamentosa, defectos en la marcha y mal alineamiento estructural, entre otros (18).

Factores neuromusculares y propioceptivos: La función neuromuscular y propioceptiva juega un papel crucial en la estabilidad del tobillo. Los déficits en la propiocepción y en el control neuromuscular pueden aumentar el riesgo de inestabilidad crónica del tobillo (19).

Genética y predisposición individual: Se ha sugerido que ciertos factores genéticos pueden influir en la susceptibilidad de un individuo para desarrollar inestabilidad crónica del tobillo. Estudios epidemiológicos han demostrado una predisposición familiar a esta condición, lo que indica un posible componente genético (20).

Son muchos los factores que contribuyen a la inestabilidad crónica de tobillo. Aunque todavía no están claros todos los factores para los investigadores, varias revisiones sistemáticas detallan que de entre todos los factores que pueden afectar a la perpetuación de esta patología el único que está establecido como concluyente es el equilibrio alterado. Otros estudios debaten la implicación de la propiocepción alterada (21–23), el retraso en el tiempo de reacción de la musculatura peronea (21,22,24), déficits de fuerza (21,25) o características óseas/articulares (21,26). Sin embargo, todos obtienen resultados contradictorios.

Dadas las altas tasas de nuevas lesiones y CAI, los médicos deben reconocer la necesidad de ampliar la evaluación de la inestabilidad del tobillo más allá del momento agudo. A

medida que los pacientes avanzan en la rehabilitación, se debe evaluar la inestabilidad del complejo lateral del tobillo para identificar cualquier déficit característico de la CAI, de modo que se puedan implementar las intervenciones adecuadas (27).

En la actualidad de la práctica de fisioterapia, tanto en el enfoque quirúrgico como conservador, se están implementando constantemente avances para mejorar los resultados y la calidad de vida de los pacientes. En casos de inestabilidad crónica de tobillo refractaria al tratamiento conservador, la cirugía puede ser considerada para restaurar la estabilidad articular en aquellos atletas que no mejoran después de 3 a 6 meses (15).

Las técnicas quirúrgicas han evolucionado para abordar de manera más precisa las lesiones anatómicas subyacentes y minimizar la morbilidad asociada. Entre las técnicas quirúrgicas más comunes se incluyen la reparación de ligamentos, la reconstrucción anatómica y la artroscopia de tobillo (15,28). Estas intervenciones buscan restaurar la estabilidad y función del tobillo, permitiendo al paciente retornar a sus actividades cotidianas y deportivas con menor riesgo de recaídas (15).

El enfoque conservador en fisioterapia sigue siendo fundamental en el manejo de la inestabilidad crónica de tobillo, tanto como tratamiento primario como complementario al tratamiento quirúrgico (29).

Las estrategias conservadoras incluyen programas de rehabilitación enfocados en fortalecimiento muscular, mejora de la propiocepción y equilibrio, así como entrenamiento funcional específico para el tobillo (29). Además, dispositivos de soporte como ortesis y vendajes pueden ser utilizados para proporcionar estabilidad adicional durante la actividad física (30).

Por tanto, la fisioterapia juega un papel clave en la educación del paciente sobre la prevención de lesiones y el autocuidado, promoviendo la adopción de hábitos de vida saludables para mantener la estabilidad a largo plazo.

Finalmente, debido a que uno de los factores determinantes en esta patología es la pérdida de equilibrio, es necesario realizar esta revisión sistemática centrándose en el programa de ejercicios de equilibrio y no solo en el fortalecimiento muscular como muchas otras revisiones relatan. Valorando de esta forma la efectividad de los ejercicios de equilibrio como tratamiento fisioterapéutico sobre la inestabilidad crónica de tobillo.

El objetivo es sintetizar la evidencia disponible y más actualizada entorno a programas de trabajo de equilibrio consiguen resultados significativos sobre la estabilidad de tobillo, con la finalidad de poder incluirlos en la rehabilitación de forma complementaria al trabajo de fuerza.

METODOLOGÍA

Se realizó una revisión de ensayos clínicos controlados (ECC) y ensayos clínicos aleatorizados (ECA) publicados entre 2018 y 2023 en las principales bases de datos científicas.

En base a las premisas de la pregunta PICO formulamos la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo influye el trabajo de equilibrio en la inestabilidad crónica de tobillo en atletas?.

- **Población:** Atletas con inestabilidad crónica de tobillo.
- **Intervención:** Ejercicios de equilibrio (incluyendo plataformas inestables o vibratorias).
- **Comparación:** Con otros tratamientos que no incluyan ejercicios de equilibrio.
- **Outcomes (Resultados):** Cambios en la estabilidad articular evaluada con test dinámicos o estáticos.

A continuación, están descritos los criterios tanto de inclusión como de exclusión, seleccionados en función de la búsqueda con datos de la mayor calidad posible.

Criterios de inclusión

- **Tipo de estudio:** ECC y ECA. No se incluyen guías de práctica clínica ni revisiones sistemáticas para tener contacto con los estudios originales y evitar riesgos de publicación y selección.
- **Población:** Atletas con inestabilidad de tobillo.
- **Intervención:** Entrenamiento basado en el equilibrio. Incluyendo plataformas oscilantes.
- **Medición:** Star Excursión Balance Test (SEBT) o ejercicio de estabilidad.
- **Idioma:** Estudios redactados en inglés o castellano.
- **Fecha de publicación:** Estudios con un máximo de 5 años de antigüedad, cuya publicación haya sido realizada entre 2018 y 2023.
- **Calidad de ensayo clínico:** Para considerar un estudio como válido es necesario que supere o iguale una puntuación de 8 puntos en la escala de evaluación metodológica CASPe para ensayos clínicos (Anexo 1) sin ser necesario que sean

las preguntas de eliminación.

Criterios de exclusión

- Estudios en los que el resumen no coincida con la pregunta de investigación.
- Estudios en los que la intervención mezcle ejercicios de equilibrio y fuerza en el mismo grupo.
- Estudios sin una clara definición de la muestra y los evaluadores.
- Estudios sin conclusión concisa.
- Estudios que no albergan datos estadísticos en los resultados.

Estrategia de Búsqueda

Para la realización de la revisión se realizará una búsqueda en la literatura electrónica entre octubre y noviembre de 2023 en las bases de datos de PubMed (Medline), PEDro, Cochrane, Cinahl, Web of Science y Enfispo.

Se realizaron tres tipos de búsquedas diferentes, divididas en inicial, sistemática y manual. Todas ellas siguieron los objetivos y criterios de búsqueda. La búsqueda inicial se llevó a cabo para conocer el volumen de evidencia científica disponible sobre el tema de interés, mientras que la búsqueda sistemática y la manual se realizaron para encontrar los estudios más apropiados en nuestra pregunta de investigación para incluirlos en la revisión.

Búsqueda inicial

La búsqueda inicial se realizó entre octubre y noviembre de 2023, en diferentes bases de datos mencionadas, no se aplicó filtros ni criterio de inclusión ni exclusión, ya que se pretendía conocer el volumen de evidencia científica disponible para el tema seleccionado de estudio.

Las bases de datos con mayor volumen acerca de este tema fueron Pubmed, Cochrane y Cinahl. La búsqueda se inició con los siguientes términos: “Ankle instability”, “balance training”, “athletes”, “joint instability”.

Por un lado, en PubMed se encontraron los siguientes resultados:

- Con la combinación de términos (joint instability) AND (balance training) AND (athletes) se encontraron 218 resultados de los cuales ensayos clínicos y ensayos

aleatorizados controlados eran 62. Con la unión de palabras (balance training) AND (ankle instability) AND (athletes) se encontraron 209 resultados, de entre los cuales 57 eran ensayos clínicos y ensayos aleatorizados controlados.

Por otro lado, en Cochrane:

- Con la combinación de términos (joint instability) AND (balance training) AND (athletes) se encontraron 58 ensayos clínicos de los cuales 17 estaban en proceso experimental, finalmente los resultados factibles eran 41.
- Con la unión de palabras (balance training) AND (ankle instability) AND (athletes) se encontraron 79 ensayos de los cuales 27 estaban en proceso de realización, por lo que realmente eran 52.

Finalmente, en Cinahl:

- Con la combinación de términos (joint instability) AND (balance training) AND (athletes) se encontraron 825 de las cuales quitando los ampliadores y seleccionando únicamente publicaciones académicas resultaron 53 resultados.
- Con la unión de palabras (balance training) AND (ankle instability) AND (athletes) se encontraron 672 que resultaron 44 tras eliminar ampliadores y seleccionar publicaciones académicas.

Búsqueda Sistemática

Una vez realizada la búsqueda inicial, se realizó una búsqueda sistemática de ensayos clínicos que cumplieran con los criterios de inclusión y exclusión.

Para obtener la literatura más actualizada y de mayor calidad posible, se llevó a cabo una búsqueda sistemática en 6 bases de datos a partir de los resultados de la búsqueda preliminar.

Para la búsqueda sistemática se utilizaron los siguientes términos de búsqueda:

“Balance exercises”, “balance training”, “Ankle instability”, “athletes” y “ankle instability rehabilitation”. En todas las bases de datos se utilizaron las mismas búsquedas con el operador booleano AND.

Pubmed /Medline:

Al realizar las búsquedas en la literatura científica de Pubmed/Medline se utilizó una

búsqueda avanzada con todos los términos “All Fields” debido a que con “MeSH terms” no se encontraron resultados.

- Términos de búsqueda: (balance training) AND (ankle instability) AND (athletes) se encontraron 209 resultados, se aplicó el filtro de edad (últimos 5 años) y clinical trial y randomized controlled trial y la búsqueda concluyó con 27 publicaciones.
- Términos de búsqueda: (balance exercises) AND (ankle instability) AND (athletes) se encontraron 212 resultados, se aplicaron el filtro de edad (últimos 5 años) y el filtro clinical trial y randomized controlled trial y la búsqueda concluyó con 26 publicaciones.
- Términos de búsqueda: (ankle instability rehabilitation) AND (balance training) AND (athletes) se encontraron 127 resultados, se aplicaron el filtro de edad (últimos 5 años) y clinical trial y randomized controlled trial y la búsqueda concluyó con 21 publicaciones.

Finalmente, se seleccionaron 74 artículos, 11 cumplían con los criterios de inclusión, se excluyeron los duplicados en las búsquedas, y al final quedaron 4 artículos.

Cochrane:

- Términos de búsqueda: (balance training) AND (ankle instability) AND (athletes) se encontraron 79 resultados, se aplicó el filtro de edad (últimos 5 años) y la búsqueda concluyó con 69 publicaciones.
- Términos de búsqueda: (balance exercises) AND (ankle instability) AND (athletes) se encontraron 67 resultados, se aplicó el filtro de edad (últimos 5 años) y la búsqueda concluyó con 60 publicaciones.
- Términos de búsqueda: (ankle instability rehabilitation) AND (balance training) AND (athletes) se encontraron 47 resultados, se aplicó el filtro de edad (últimos 5 años) y la búsqueda concluyó con 43 publicaciones.

Finalmente, concluimos con 129 artículos de los que 62 eran ensayos clínicos ya realizados, 26 cumplían todos los criterios de inclusión y exclusión, suprimiendo los duplicados en las búsquedas quedaron 7 artículos.

PEDro:

- Términos de búsqueda: (“balance training” and “ankle instability” and “athletes”), se encontraron 26 resultados, se aplicó el filtro de edad (últimos 5 años) y la búsqueda concluyó con 17 publicaciones.
- Términos de búsqueda: (“balance exercises” and “ankle instability” and “athletes”), se encontraron 15 resultados, se aplicó el filtro de edad (últimos 5 años) y la búsqueda concluyó con 12 publicaciones.
- Términos de búsqueda: (“ankle instability rehabilitation” and “balance training” and “athletes”), se encontraron 13 resultados, se aplicó el filtro de edad (últimos 5 años) y la búsqueda concluyó con 6 publicaciones.

Tras revisar toda la literatura de esta base de datos se dispone de 42 artículos, de los cuales aplicando los criterios de inclusión y exclusión permanecieron solo 8 artículos, excluyendo duplicados 5.

Enfispo:

- Términos de búsqueda: (“balance training” and “ankle instability” and “athletes”), no se encontraron resultados.
- Términos de búsqueda: (“balance exercises” and “ankle instability” and “athletes”), se encontró un resultado.
- Términos de búsqueda: (“ankle instability rehabilitation” and “balance training” and “athletes”), no se obtuvieron resultados.

Finalmente, el único resultado fue descartado por no cumplir los criterios de inclusión y exclusión.

En Web of science se obtuvieron los siguientes resultados:

- balance training (All Fields) AND ankle instability (All Fields) AND athletes (All Fields), se encontraron 41 resultados, aplicando el filtro (últimos 5 años) 77 resultados.
- balance exercises (All Fields) AND ankle instability (All Fields) AND athletes (All

Fields), se encontraron 83 resultados, se aplicó el filtro (últimos 5 años) 40 resultados.

- ankle instability rehabilitation (All Fields) AND balance training (All Fields) AND athletes (AllFields), se encontraron 57 resultados de los cuales 34 cumplían el filtro (últimos 5 años).

En total se revisó la literatura de 151 artículos, de los cuales 20 cumplían los criterios de inclusión y exclusión, excluyendo los duplicados quedaron 7 artículos.

Cinahl complete:

Se realizó una búsqueda avanzada y en todos los resultados se obtuvieron excluyendo ampliadores de búsqueda y seleccionando solo publicaciones académicas.

- balance training (All Fields) AND ankle instability (All Fields) AND athletes (All Fields), se encontraron 44 resultados, aplicando el filtro (últimos 5 años) 24 resultados.
- balance exercises (All Fields) AND ankle instability (All Fields) AND athletes (All Fields), se encontraron 47 resultados, se aplicó el filtro (últimos 5 años) 23 resultados.
- ankle instability rehabilitation (All Fields) AND balance training (All Fields) AND athletes (AllFields), se encontraron 22 resultados de los cuales 12 cumplían el filtro (últimos 5 años).

En total 59 resultados de los cuales 10 cumplían los criterios de inclusión y exclusión, 6 eran duplicados, por lo que solo fueron considerados 4 artículos.

Finalmente, se seleccionaron 9 artículos al comparar los artículos resultantes de todas las bases de datos y suprimiendo los resultados duplicados en varias bases de datos.

Búsqueda Manual

Después se realizó una búsqueda manual en la bibliografía de los estudios seleccionados para la revisión. También se re reviso la bibliografía de la autora Ban RJ por la relación de

sus publicaciones con el título.

Finalmente, en ninguna de las búsquedas encontramos literatura relevante para nuestra revisión.

A continuación, se detalla la tabla sobre las combinaciones de términos de la búsqueda sistemática en cada base de datos, con todos los filtros utilizado hasta finalizar con los 9 artículos seleccionados.

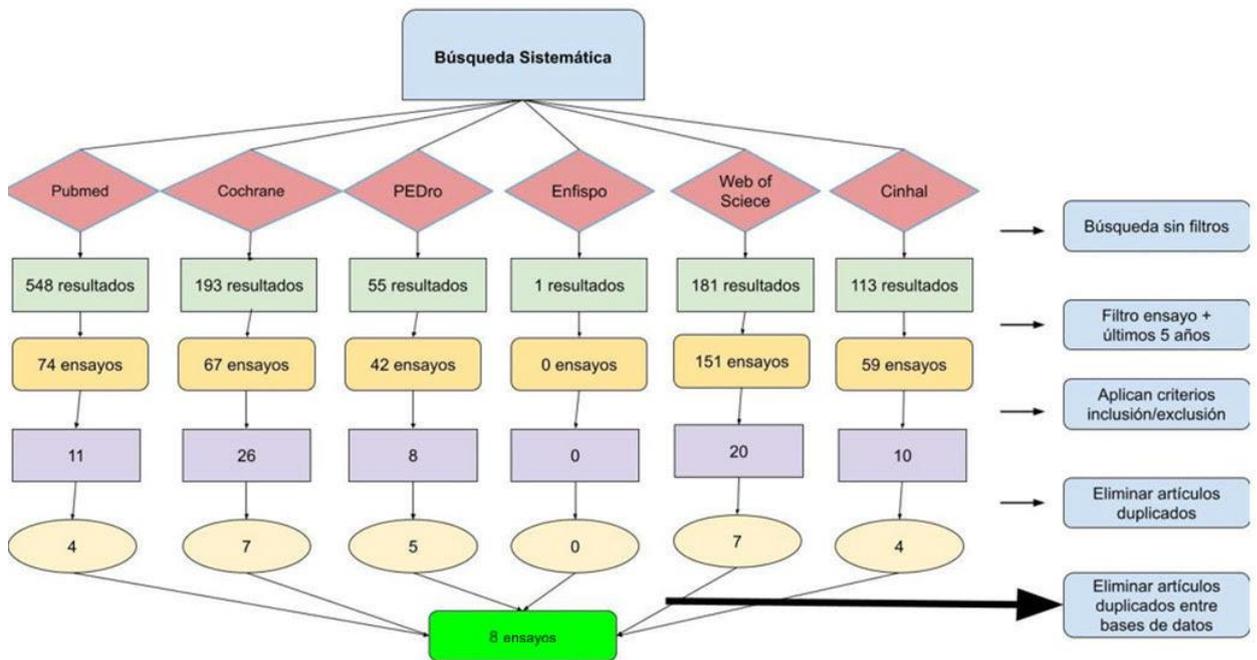
Tabla 1. Resumen de las búsquedas en las diferentes bases de datos y filtros seleccionados para la determinación de los artículos incluidos en la presente revisión.

Bases de datos	Términos utilizados en la búsqueda	Artículos totales	Últimos 5 años y clinical trial y randomiced controlled trial	Criterios inclusión/exclusión	Eliminando duplicados entre búsquedas de misma base dat	Eliminado duplicados entre bases de datos
PUBMED	(balance training) AND (ankle instability) AND (athletes)	209	27			
	(balance exercises) AND (ankle instability) AND (athletes)	212	26	11	4	
	(ankle instability rehabilitation) AND (balance training) AND (athletes)	127	21			
COCHRANE	(balance training) AND (ankle instability) AND (athletes)	79	69			
	(balance exercises) AND (ankle instability) AND (athletes)	67	60	26	7	
	(ankle instability rehabilitation) AND (balance training) AND (athletes)	47	43			
PEDRO	(“balance training” and “ankle instability” and “athletes”)	26	17			
	(“balance exercises” and “ankle instability” and “athletes”)	17	12	8	5	
	(“ankle instability rehabilitation” and “balance training” and “athletes”)	13	6			

Bases de datos	Términos utilizados en la búsqueda	Artículos totales	Últimos 5 años y clinical trial y randomiced controlled trial	Criterios inclusión/exclusión	Eliminando duplicados en búsquedas de misma base dat	Eliminado duplicados entre bases de datos
	("balance training" and "ankle instability" and "athletes")	0	0			
ENFISPO	("balance exercises" and "ankle instability" and "athletes")	1	0	0	0	8
	("ankle instability rehabilitation" and "balance training" and "athletes")	0	0			
WEB OF SCIENCE	(Balance training AND ankle instability AND athletes)	77	41			
	(Balance exercises AND ankle instability AND athletes)	83	40	20	7	
	(Ankle instability rehabilitation AND balance training AND athletes)	57	34			
CINAHL	(Balance training AND ankle instability AND athletes)	44	24			
	(Balance exercises AND ankle instability AND athletes)	47	23	10	6	
	(Ankle instability rehabilitation AND balance training AND athletes)	22	12			

Flujograma

Figura 1. En ella se observa el proceso de cribaje y selección de artículos.



Evaluación Metodológica

Para garantizar la calidad metodológica de la presente revisión sistemática se empleó el Programa de habilidades en lectura crítica CASPe (Anexo 1) para analizar los estudios seleccionados para ser incluidos en la presente revisión sistemática. Mediante las 11 preguntas del cuestionario CASPe para ensayos clínicos, en la que la puntuación más alta es de 11/11 y la más baja de 0/11. A mayor puntuación, más válido será el registro encontrado.

El primer apartado de esos criterios es un apartado de “preguntas de eliminación”, en este caso los ensayos incluidos en esta revisión superan estos apartados excepto el artículo de Jiang et al. (31) incumple la pregunta sobre 2 sobre la asignación aleatoria de pacientes a los distintos tratamientos.

En el segundo apartado se realizan 8 “preguntas detalle”. Respecto a la pregunta 4, relacionada con el triple ciego, ningún artículo tiene el triple ciego. Sin embargo, el artículo de Cain et al. (32) hace cegamiento a los pacientes.

En referencia a las preguntas 5 sobre la similitud de los grupos al comienzo del ensayo y la 6 sobre si se trató a todos los grupos de forma similar, todas puntúan en estos apartados.

El ítem 7 trata sobre el efecto del tratamiento en todos los artículos tiene resultados estadísticamente significativos con puntuaciones de la “p” iguales o inferiores a 0.05 excepto el estudio de Sierra-Guzman et al. (33). Entre ellos destaca el ensayo de Anguish et al. (34), Khalili et al. (35) y Chang et al. (36) con $p < 0.01$. En rasgos generales, los resultados son estadísticamente significativos por lo que es grande el efecto del tratamiento.

La precisión de efecto de los tratamientos se encuentra en todos los artículos por encima del 95% del intervalo de confianza, tal y como se muestra en el ítem 8 de la tabla (Anexo 2).

En cuanto a las tres últimas preguntas sobre si pueden aplicarse estos resultados en el medio, si se tuvieron en cuenta todos los resultados de importancia clínica y si los beneficios a obtener justifican los riesgos y los costes (Pregunta 9,10,11) todos los artículos obtienen la máxima puntuación ya que se considera que los riesgos y costes son mínimos y la aplicación de los protocolos es factible en la población.

RESULTADOS

El primer ensayo clínico sobre el programa de 4 semanas en adolescentes atletas con inestabilidad crónica de tobillo de Cain et al. (37), se midió la inestabilidad crónica de tobillo en atletas de entre 15-18 años con inestabilidad crónica de tobillo con una puntuación igual o menor a 25 en la escala Cumberland Ankle Instability Tool (CAIT), antecedentes de un esguince significativo, dolor, inflamación y sensación de ceder.

Se les examinó el equilibrio estático con los test: Time-in-Balance y Foot-Lift. El equilibrio dinámico con el SEBT. El desempeño funcional con Side-Hop Test y Figure-8 Hop Test.

Para evaluar los resultados de estos test se les pidió que mediante la CAIT y mediante la medición de la habilidad de su tobillo y pie, los pacientes expresaran los resultados según sus sensaciones.

A los participantes (n=43) se les dividió aleatoriamente en cuatro grupos: banda de resistencia, intervención con placa del sistema de plataforma biomecánica del tobillo (BAPS), intervención combinada de banda elástica y tablero BAPS y grupo control. Todos los grupos entrenaron entre 2 y 3 días por semana, incrementando la dificultad de los ejercicios a lo largo de la rehabilitación

Los resultados muestran que cada grupo de rehabilitación tuvo un mejor desempeño

mediéndolo con el SEBT ($p \leq 0.05$), que el grupo control en las pruebas posteriores al tratamiento, sin embargo, ningún grupo obtuvo diferencias entre sí. La diferencia de cada grupo y el grupo control se basó en el equilibrio dinámico, estático y el desempeño funcional.

En el ensayo de Sierra-Guzmán et al. (33), evaluaron la estabilidad de tobillo en atletas recreacionales de entre 19-27 años con una puntuación menor o igual a 24 en la CAIT, antecedentes de un esguince y al menos 2 sensaciones de ceder en los últimos 6 meses. Se les examinó la estabilidad de tobillo siguiendo el siguiente orden: análisis de la composición corporal, Biodex Balance System (BBS) test y el SEBT. Y se dividió tanto el entrenamiento como el test y el retest final en: pretraining, postraining 1 y postraining 2.

A los participantes ($n=50$) se les dividió aleatoriamente en 3 grupos: vibración, no vibración y control. La diferencia entre los dos primeros grupos es la utilización del BBS en el grupo de vibración y el uso del BOSU en el grupo no vibración. El entrenamiento se realizó durante 6 semanas, 3 días por semana, con un descanso de 48 horas entre cada entrenamiento. Los ejercicios se dividieron en 3 series de 45 segundos. Toda la rehabilitación se realizó con los participantes descalzos e incrementando el nivel de dificultad con el paso del tiempo.

Los resultados desvelan que no hubo cambios significativos entre los tres grupos. El retest constó del mismo orden que la prueba inicial: análisis de la composición corporal, BBS test y SEBT ($P \geq 0.05$).

En el tercer ensayo de Anguish et al. (34), midieron la inestabilidad de tobillo en atletas de entre 16 y 21 años mediante, la funcionalidad auto informada por el propio paciente, el equilibrio dinámico y el Joint Position Sense (JPS).

Se les realizaron dos cuestionarios: Foot and Ankle Ability measure (FAAM), FAAM-Sports, un subcuestionario derivado del FAAM, pero orientado para atletas y el FAAM-ADL, activities of daily living y el JPS

A los participantes ($n=18$) se les dividió aleatoriamente en 2 grupos: Single Limb Balance (SLB) y Progressive Hop-to-Stabilization Balance (PHSB). En ambos grupos se entrenó durante 4 semanas con dos sesiones semanales y con supervisión.

El entrenamiento del grupo PHSB se basó en saltos unilaterales en las cuatro direcciones, salto con estabilización e ir a tocar un objeto, salto sin anticipación y equilibrios

unilaterales con ojos abiertos y cerrados y en superficies que impliquen un mayor compromiso.

El grupo SLB se basó en ejercicios de estiramiento, fortalecimiento, tareas funcionales, programas de ejercicios para hacer en casa y ejercicios de control neuromuscular.

Los resultados no muestran diferencias entre los dos grupos en ninguna prueba (FAAM-ADL, FAAM-Sports, SEBT y JPS). Todas las variables son similares salvo por la FAAM-Sport ($P=0.009$) y en el SEBT ($p=0,001$).

En el ensayo de Khalili et al. (35), midieron la inestabilidad de tobillo en mujeres atletas de entre 22 y 29 años. Para poder participar en el estudio las atletas tenían que haber sufrido un esguince de tobillo significativo, sensación de ceder y una puntuación en la escala CAIT ≥ 26 .

Se les dividió ($n=24$) aleatoriamente en dos grupos: estudio y control. A ambos grupos se les evaluó el equilibrio y estabilidad postural y la severidad de la inestabilidad antes de empezar el estudio mediante: CAIT, BBS y Singe Leg Stand (SLS). El grupo estudio entrenó 3 días a la semana durante 6 semanas, mientras que al grupo control simplemente se le aplicó un vendaje con KinesioTape (KT Technique 1).

Los resultados desvelan una mejoría significativa en el equilibrio en el grupo estudio respecto al grupo control respecto al equilibrio y estabilidad postural ($p=0,011$). La severidad de la inestabilidad también se vió mejorada en el grupo estudio ($p=0,049$).

Con M. Spencer Cain et al. (32) evaluaron la inestabilidad de tobillo en jóvenes de entre 14 y 18 años, todos ellos atletas ($n=22$). Para poder ser incluidos en el estudio, los participantes debían de ser atletas activos, haber tenido un esguince de repetición con síntomas residuales, haber tenidos 2 o más esguinces significativos en el mismo tobillo y la sensación de ceder.

Los dos grupos: control y rehabilitación, se hicieron de manera aleatoria. Antes de empezar la rehabilitación se les examinó mediante: Time in Blance Test, Foot Lift Test, SEBT y Side Hop Test.

El entrenamiento del grupo rehabilitación consistió en colocar a los pacientes cerca de una pared con el tobillo inestable sobre el BAPS y pedirle que dibuje círculos en dirección de las agujas del reloj y al revés. Este ejercicio se realizó en 5 series de 40 segundos con 1 minuto de descanso entre series, 3 días a la semana durante 4 semanas.

Al grupo control no se le dio ninguna indicación acerca de su rehabilitación.

Los resultados muestran que el grupo de rehabilitación mejoró en el retest mucho más que el grupo control en los diferentes pruebas: Time in Balance ($p=0,005$), Foot Lift Test ($p\leq 0,001$), antero-medial SEBT ($p=0,013$) y Side Hop Test ($p=0,013$).

En el estudio de W. Chang et al. (36), midieron la inestabilidad de tobillo en mujeres atletas de entre 19 y 23 años, para poder participar en el estudio las atletas tenían que contar con: al menos un esguince de tobillo significativo en el pasado, sensación de ceder y una puntuación en la escala CAIT ≤ 24 .

A todas las participantes ($n=63$) se les dividió aleatoriamente en tres grupos: Grupo A, que realizaría un entrenamiento sobre el sistema Whole Body Vibration (WBV); Grupo B, que entrenaría sobre BOSU y grupo C que continuaría con sus actividades diarias, pero no entrenaría ni realizaría ningún tipo de rehabilitación.

El entrenamiento del grupo A y el grupo B sería el mismo, con la única diferencia de la plataforma sobre la que se realizarían los ejercicios, siendo el grupo A el sistema WBV y el grupo B el BOSU. Entrenaron durante 6 semanas dividiéndose en: de la semana 1 a la 3 serían 4 sets de 45 segundos, con 45 segundos de descanso entre cada ejercicio. De la semana 4 a la semana 6, se aumentarían los sets a 5 y los tiempos serían los mismos.

Los resultados muestran que no hubo apenas diferencias entre el grupo A y el grupo B ($p\geq 0,05$) en el SEBT: anteromedial ($p=0,01$), posteromedial ($p=0,03$) y lateral ($p=0,03$). Pero si hay una gran diferencia en cuanto al grupo C ($p\leq 0,05$).

En el estudio de Jiang et al. (31) se midió la inestabilidad de tobillo en hombres jugadores de fútbol de entre 19 y 24 años. Para poder ser incluidos en el estudio los jugadores tenían que cumplir los siguientes criterios: Lateral Ankle Sprain (LAS) en el último mes y sensación de ceder.

A todos los participantes ($n=51$) se les dividió en dos grupos: grupo pilates y grupo de entrenamiento de equilibrio. A todos los participantes se les midió antes del estudio los siguientes parámetros: fuerza isocinética de tobillo con un dinamómetro isocinético, se midió la fuerza de: inversión, eversión, dorsiflexión y flexión plantar. Triple salto con una pierna, equilibrio dinámico (YBT) y la puntuación subjetiva de tobillo y pie (FAOS).

Los resultados muestran que ambos grupos tuvieron un resultado similar en la dinamometría isocinética ($p\leq 0,05$). Si se observó el aumento de fuerza de la eversión y la dorsiflexión respecto al inicio del estudio. También mejoró considerablemente el equilibrio dinámico con YBT ($p<0,01$).

Por último, en el ensayo H. Min Lee et al. (38) se midió la inestabilidad de tobillo en atletas de Taekwondo de entre 20 y 24 años. Para participar en el estudio tenían que cumplir los siguientes criterios: no tener ninguna deformidad congénita en los miembros inferiores, no haber tenido ninguna cirugía en los últimos 6 meses, no presentar ningún desorden vestibular ni del equilibrio y tener un FAI ≥ 5 .

A todos los participantes (n=14) se les dividió aleatoriamente en dos grupos: grupo de ejercicios pliométricos y grupo de ejercicios de estabilidad de tobillo. A todos los participantes se les midió su estado pre-rehabilitación mediante: Y-Balance Test (YBT) y análisis cinéticos y cinemáticos.

El entrenamiento duró 8 semanas en el que se incrementaron el volumen, la intensidad, la frecuencia y los sets según la tolerancia de los pacientes medida mediante la escala de Borg. El entrenamiento consistía en 3 sets de 15 repeticiones. El entrenamiento del grupo de ejercicios pliométricos consistió en saltos a diferentes alturas tanto unilaterales como bilaterales.

Los resultados muestran un cambio significativo en el re-test en los dos grupos, pero las diferencias entre los grupos no son apenas percibibles ($p \leq 0,05$). Mejoraron todas sus marcas tanto en el YBT como en el análisis cinético y cinemático.

DISCUSIÓN

Para esta revisión, se han utilizado estudios publicados en los últimos 5 años. En ellos se aplica el trabajo de equilibrio como un método de tratamiento en atletas con inestabilidad de tobillo.

El objetivo de las intervenciones es lograr un tratamiento eficaz en los pacientes de estudio, con el fin de mejorar la estabilidad articular de tobillo aportando así una mejora en su calidad de vida. En todos los artículos seleccionados se repite como objetivo la valoración de la estabilidad articular estática y dinámica, en algunos se mide de forma objetiva y en otros tanto de forma objetiva como la sensación subjetiva de estabilidad del paciente.

Los estudios incluidos en la revisión analizan diferentes tipos de variables, sin embargo, la mayoría concluyen con mejoras significativas. En el estudio de Cain et al. (37), Sierra-Guzman et al. (33), Anguish et al. (34), Cain et al. (32), Chang et al. (36), Jiang et al. (31) y Lee et al. (38) analizan el efecto del equilibrio estático y dinámico (SEBT), identificando mejoras en todos los grupos respecto al grupo control, en tiempo y longitud

de la prueba. En cuanto a la sensación auto informada de estabilidad (35,36) recogen resultados positivos sobre la sensación de estabilidad percibida por los pacientes a través de la CAIT y el 3 con FAAM Sport y FAAM ADL. Estudios como el de Sierra-Guzmán et al. (33), Khalili et al. (35) y Chang et al. (36) analizan estos parámetros de control de equilibrio a través de plataformas vibratorias/oscilantes identificando mejoras adicionales en alguno de ellos en otros test como el triple salto con una pierna (SLTHD) y el sistema de equilibrio Biodex (BBS). En general, tanto en atletas adultos como adolescentes, los estudios analizados reflejan la importancia y los beneficios de mantener el trabajo de equilibrio, a pesar de las diversas deficiencias y limitaciones que puede conllevar la CAI. También resalta la importancia de practicar otro tipo de actividades como el pilates o lo pliométricos. De hecho, según el estudio (31,38) se obtienen mejoras muy similares entre el grupo de equilibrio y el ejercicio de pliométricos sobre la recepción de cargas del tobillo y el pilates sobre la estabilidad articular.

Con el fin de identificar los ECA y ECC más adecuados a nivel metodológico, los criterios de inclusión y exclusión son más específicos que en otras revisiones, por ese mismo motivo solo se incluyeron estudios con puntuación mayor a 8 en escala CASPe. Sin embargo, no se ha seleccionado un grupo de edad específico debido a la escasa literatura científica que aborda el tema.

Por un lado, M. Spencer Cain et al. (37) combinaron la utilización de bandas elásticas con una tabla inestable sin vibración, mientras artículos como los de Sierra-Guzmán et al. y Chang et al. (33,36) utilizan plataformas de vibración. Otros utilizan técnicas como el Kinesiotaping en el artículo de Khalili et al. (35), o ejercicios como los pliométricos o el pilates en el estudio de Jiang et al. y Min Lee et al. (31,38).

La revisión sistemática más reciente sobre el tema de estudio es la de Yiwei Guo et al. (39) que analiza el entrenamiento de equilibrio en pacientes con CAI. En comparación con la presente revisión, incluye estudios en los que los pacientes son únicamente atletas. Además, la actual revisión incluye estudios en lo que combinan el tipo de ejercicios de equilibrio entre vibratorios y tradicionales con la finalidad de poder diferenciar los resultados.

En cuanto a las limitaciones de la presente revisión, las cuales deben considerarse de cara a una adecuada valoración de los resultados. Destacan las características de las muestras, concretamente el tamaño de estas. Los estudios presentan un tamaño máximo de 63 participantes en el artículo de Chang et al. (36) y un tamaño mínimo de 14, en el estudio de Min Lee et al. (38). Un tamaño de muestra pequeño supone una dificultad para

conseguir resultados significativos. Como menciona Camacho Sandoval, (40) en su estudio, a mayor número de muestra, más y mayor precisión en sus resultados y diferencias significativas.

Si se compara la relación entre hombre y mujeres en los estudios, el masculino es mayoritario en rasgos generales; a excepción de los estudios de Cain et al. (37), Khalili et al. (35) y el de Chang et al. (36). Esto puede influir en la respuesta del tratamiento, ya que es importante tener en cuenta las diferencias biológicas y socioculturales entre géneros en la investigación científica (41), evitando así una limitación generalizando la muestra. En relación con la edad de la muestra, en todos los estudios los participantes tienen menos de 25 años a excepción del artículo de Lee et al. (38) que no especifica edad media y el estudio de Khalili et al. (35) que únicamente indica que son atletas universitarios.

Todos los pacientes incluidos en el estudio padecen inestabilidad articular de tobillo, diagnosticada mediante test e inestabilidad auto informada, sin embargo, se da una heterogeneidad al comparar su patología, ya que no todos los estudios hablan de una inestabilidad específica, ni se da una uniformidad en la causa de su origen. Por lo que podríamos considerar la inestabilidad articular de tobillo una manifestación clínica común de múltiples causas. Es por ello por lo que resulta tan complejo encontrar bibliografía científica que respalde un abordaje común para la inestabilidad articular de tobillo.

Si se analiza el método de intervención, es un dato complejo de comparar. Por ejemplo, el tiempo de duración, son el caso de los estudios de Cain et al. (37), Sierra-Guzman et al. (33), Khalili et al. (35), Chang et al. (36) y Jiang et al. (31) que tienen una duración de 6 semanas de tratamiento. Otros artículos como los de Anguish et al. (34) y el de Cain et al. (32) tienen una duración menor, 4 semanas. El artículo con el programa de trabajo más largo es el de Lee et al. (38) con una duración de 8 semanas. Eils y Rosenbaum (42) informan de una disminución del 60% en los episodios auto informados hacia la inversión, en individuos con CAI un año después de someterse a 6 semanas de entrenamiento de equilibrio y coordinación. Sin embargo, un programa de entrenamiento de equilibrio de 4 semanas sobre el control postural estático y dinámico tuvo mejoras significativas en diversos test de estabilidad, como por ejemplo el SEBT (43).

Dentro de este periodo, todos los estudios cuentan con un total de entre 8 y 18 sesiones, menos los artículos de Chang et al. (36) , Jiang et al. (31) y Lee et al. (38) que no especifican cuantas sesiones de tratamiento se imparten semanalmente.

En cuanto a las limitaciones encontradas a la hora de realizar esta revisión y seleccionar

los artículos, destacan los artículos no seleccionados debido a tener una puntuación menor de 8 en la escala CASPe ya que uno de los criterios de inclusión de esta revisión consiste en que la bibliografía debe de tener un mínimo de 8 puntos en esta escala para que sea de cierta calidad.

Otra limitación fue el hecho de que muchos artículos encontrados no contaban con un grupo de trabajo exclusivamente de ejercicios de equilibrio por lo que no era posible comprobar los resultados de este respecto al grupo control ya que entraban variables como la fuerza sumada al equilibrio.

CONCLUSIÓN

En la presente revisión se ha demostrado que el tratamiento con programas de ejercicio enfocados a la mejora del equilibrio y la estabilidad articular de tobillo en el manejo de la inestabilidad de tobillo en atletas presenta una eficacia significativa tanto en la sensación subjetiva del paciente como en las pruebas SEBT anteromedial y YBT. En términos generales el trabajo de equilibrio no solo mejora dichas características, sino que además mejora las capacidades funcionales del individuo, aumentando así su calidad de vida.

Debido a la combinación de los diferentes protocolos de ejercicio en la literatura analizada, se puede decir que el trabajo de equilibrio es un buen tratamiento que puede aplicarse a la práctica clínica como tratamiento principal o método de apoyo a otras terapias como por ejemplo la intervención quirúrgica o el trabajo de fuerza. Sin embargo, dada la variedad de técnicas aplicadas en los distintos estudios, resulta complicado llegar a ofrecer un protocolo específico y un resultado único a los pacientes con dicha patología.

Por lo tanto, es necesario continuar investigando los procedimientos y el seguimiento a largo plazo en poblaciones de pacientes anteriormente descritas.

En conclusión, se puede indicar que el trabajo de equilibrio es una herramienta barata, no farmacológica y no invasiva que consigue resultados seguros y efectivos sobre los parámetros de inestabilidad en los pacientes de estudio.

ANEXOS

Anexo 1: CASPe

A/ ¿Son válidos los resultados del ensayo?

Preguntas “de eliminación”

<p>1 ¿Se orienta el ensayo a una pregunta claramente definida?</p> <p><i>Una pregunta debe definirse en términos de:</i></p> <ul style="list-style-type: none">- La población de estudio.- La intervención realizada.- Los resultados considerados.	<p><input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO SÉ <input type="checkbox"/> NO</p>
<p>2 ¿Fue aleatoria la asignación de los pacientes a los tratamientos?</p> <p><i>- ¿Se mantuvo oculta la secuencia de aleatorización?</i></p>	<p><input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO SÉ <input type="checkbox"/> NO</p>
<p>3 ¿Fueron adecuadamente considerados hasta el final del estudio todos los pacientes que entraron en él?</p> <p><i>- ¿El seguimiento fue completo?</i> <i>- ¿Se interrumpió precozmente el estudio?</i> <i>- ¿Se analizaron los pacientes en el grupo al que fueron aleatoriamente asignados?</i></p>	<p><input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO SÉ <input type="checkbox"/> NO</p>

Preguntas de detalle

<p>4 ¿Se mantuvo el cegamiento a:</p> <p><i>- Los pacientes.</i> <i>- Los clínicos.</i> <i>- El personal del estudio.</i></p>	<p><input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO SÉ <input type="checkbox"/> NO</p>
--	---

<p>5 ¿Fueron similares los grupos al comienzo del ensayo?</p> <p><i>En términos de otros factores que pudieran tener efecto sobre el resultado: edad, sexo, etc.</i></p>	<input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO SÉ <input type="checkbox"/> NO
<p>6 ¿Al margen de la intervención en estudio los grupos fueron tratados de igual modo?</p>	<input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO SÉ <input type="checkbox"/> NO

B/ ¿Cuáles son los resultados?

<p>7 ¿Es muy grande el efecto del tratamiento?</p> <p><i>¿Qué desenlaces se midieron?</i> <i>¿Los desenlaces medidos son los del protocolo?</i></p>	
<p>8 ¿Cuál es la precisión de este efecto?</p> <p><i>¿Cuáles son sus intervalos de confianza?</i></p>	

C/ ¿Pueden ayudarnos estos resultados?

<p>9 ¿Puede aplicarse estos resultados en tu medio o población local?</p> <p><i>¿Crees que los pacientes incluidos en el ensayo son suficientemente parecidos a tus pacientes?</i></p>	<input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO SÉ <input type="checkbox"/> NO
<p>10 ¿Se tuvieron en cuenta todos los resultados de importancia clínica?</p> <p><i>En caso negativo, ¿en qué afecta eso a la decisión a tomar?</i></p>	<input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO SÉ <input type="checkbox"/> NO
<p>11 ¿Los beneficios a obtener justifican los riesgos y los costes?</p> <p><i>Es improbable que pueda deducirse del ensayo pero, ¿qué piensas tú al respecto?</i></p>	<input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO

Anexo 2: Tabla 2. Tabla resumen de la estala metodológica Caspe.

Artículos	Ítem Caspe											Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Cain et al. 2018 (37)	Si	Si	Si	No	Si	Si	p<0.05 SEBT	IC 95%	Si	Si	Si	10
Sierra-Guzman et al. 2018 (33)	Si	Si	Si	No		Si	p>0.05 SEBT y BBS	IC 95%	Si	Si	Si	9
Anguish et al. 2018 (34)	Si	Si	Si	Solo investigador	Si	Si	p<0.001 SEBT	IC 99,9%	Si	Si	Si	10
Khalili et al. 2022 (35)	Si	Si	Si	No	Si	Si	p<0.011 CAIT y BBS	IC 97,9%	Si	Si	Si	10
Cain et al. 2017 (32)	Si	Si	Si	Solo pacientes	Si	Si	p< 0.032 SEBT	IC 96,8%	Si	Si	Si	10
Chang et al. 2021 (36)	Si	Si	Si	No	Si	Si	p< 0.01 SEBT	IC 99,9%	Si	Si	Si	10
Jiang et al.2022 (31)	Si	No	Si	No	Si	Si	P<0.037 YBT	IC 95,3%	Si	Si	Si	9
Lee et al. 2020 (38)	Si	Si	Si	No	Si	Si	P<0.05 YBT	IC 95%	Si	Si	Si	10

Anexo 3: Tabla 3. Resumen de los estudios empleados en la revisión.

ARTÍCULO	TIPO DE ARTÍCULO	TAMAÑO (n) Y EDAD DE LA MUESTRA	DISEÑO DE LOS GRUPOS Tipo de intervención Tamaño (n) / sexo (h/m) Media de edad (x)	CARACTERÍSTICAS COMUNES DE LA INTERVENCIÓN	VALORACIÓN	RESULTADOS ESTADÍSTICAMENTE SIGNIFICATIVOS
Cain et al. 2020 (37)	ECA	n= 43 15-18 años	Grupo Banda Elástica n= 12 (5/7) x= 16,42±1,00 Grupo BAPS n= 10 (8/2) x= 16,4±0,97 Grupo BAPS + Banda Elástica n= 10 (3/7) x= 16,20±1,14 Grupo Control n= 11 (4/7) x= 16,45±1,04	12 sesiones 2-3 sesiones por semana 4-6 semanas	Equilibrio estático, equilibrio dinámico, desempeño funcional y sensaciones del paciente	SEBT ≤0,05 en todos los grupos respecto al Grupo Control
Sierra-Guzman et al. 2018 (33)	ECA	n= 50 19-27 años	Grupo Vibración n= 17 (11/6) x= 22,4±2,6 Grupo No Vibración n= 16 (10/6) x= 21,8±2,1 Grupo Control n= 17 (12/5) x= 23,6±3,4	3 sesiones por semana 6 semanas 48 horas de descanso entre sesiones	Biodex Balance System (BBS) SEBT	BBS y SEBT p >0,05

ARTÍCULO	TIPO DE ARTÍCULO	TAMAÑO (n) Y EDAD DE LA MUESTRA	DISEÑO DE LOS GRUPOS Tipo de intervención Tamaño (n) / sexo (h/m) Media de edad (x)	CARACTERÍSTICAS COMUNES DE LA INTERVENCIÓN	VALORACIÓN	RESULTADOS ESTADÍSTICAMENTE SIGNIFICATIVOS
Anguish et al. 2018 (34)	ECA	n= 18 16-21 años	Grupo SLB n= 9 (8/1) x= 18,44±1,87 Grupo PHSB n= 9 (8/1) x= 18,33±1,87	2 sesiones por semana 4 semanas	FAAM FAAM-Sport Subcuestionario FAAM FAAM-ADL JPS	FAAM-Sport p=0,009 SEBT p=0,001
Khalili et al. 2022 (35)	ECA	n= 24 22-29 años	Grupo estudio (Kinesiotaping) n= 12 (0/12) x= 24,8±2,6 Grupo Control n= 12 (0/12) x= 25,6±2,5	3 sesiones por semana 6 semanas	CAIT BBS SLS	Grupo estudio respecto a grupo control p=0,011 CAIT Severidad de la inestabilidad p=0,049
Cain et al. 2017(32)	ECA	n= 22 14-18 años	Grupo Rehabilitación n= 11 (4/7) x= 16,45±0,93 Grupo Control n= 11 (7/4) x= 16,55±1,29	3 sesiones por semana 4 semanas	Time in Balance Test Foot Lift Test SEBT Side Hop Test	Mejora del grupo rehabilitación respecto al grupo control en: Time in Balance (p=0,005) Foot Lift Test (p≤0,001) SEBT (p=0,032) Side Hop Test (p=0,013)

ARTÍCULO	TIPO DE ARTÍCULO	TAMAÑO (n) Y EDAD DE LA MUESTRA	DISEÑO DE LOS GRUPOS Tipo de intervención Tamaño (n) / sexo (h/m) Media de edad (x)	CARACTERÍSTICAS COMUNES DE LA INTERVENCIÓN	VALORACIÓN	RESULTADOS ESTADÍSTICAMENTE SIGNIFICATIVOS
Chang et al. 2021 (36)	ECA	n= 63 19-23 años	Grupo Whole-Body Vibration n= 21 0/21 x= 20,31±1,28 Grupo Balance Training n= 21 0/21 x= 20,43±1,25 Grupo Control n= 21 0/21 x= 21,23±1,47	6 semanas De la semana 1-3: 4 sets De la semana 4-6: 5 sets	SEBT	Mejora de los dos primeros grupos respecto al grupo control en el SEBT (p=0,01)
Jiang et al. 2022 (31)	ECC	n= 51 19-24 años	Grupo Equilibrio n= 27 27/0 x= 22,5±1,5 Grupo Pilates n= 26 26/0 x= 21,8±1,6	6 semanas	Fuerza isocinética Fuerza de: eversión, inversión, dorsiflexión y flexión plantar Triple salto unilateral Equilibrio dinámico (YBT) Puntuación subjetiva de tobillo (FAOS)	Mejora en ambos grupos en la dinamometría isocinética (p=0,05) Mejora en la fuerza de eversión y dorsiflexión. Mejora en el YBT (p≤0,01)
Lee at al. 2020 (38)	ECA	n= 14 20-24 años	Grupo de Pliométricos n= 7 (7/0) x= 22,00±1,73 Grupo de estabilidad de tobillo n= 7 (7/0) x= 23,57±1,62	8 semanas	Y-Balance test (YBT) Análisis cinéticos y cinemáticos	Mejora de la estabilidad general en el grupo de ejercicios de estabilidad de tobillo respecto al grupo de Pliométricos YBT (p≤0,05)

BIBLIOGRAFÍA

1. FINCH C, OWEN N, PRICE R. Current injury or disability as a barrier to being more physically active. *Med Sci Sports Exerc.* 2001 May;778–82.
2. Franklin BA, Billecke S. Putting the Benefits and Risks of Aerobic Exercise in Perspective. *Curr Sports Med Rep.* 2012;11(4):201–8.
3. Gerber JP, Williams GN, Scoville CR, Arciero RA, Taylor DC. Persistent Disability Associated with Ankle Sprains: A Prospective Examination of an Athletic Population. *Foot Ankle Int.* 1998 Oct 28;19(10):653–60.
4. Waterman BR, Owens BD, Davey S, Zacchilli MA, Belmont PJ. The Epidemiology of Ankle Sprains in the United States. *Journal of Bone and Joint Surgery.* 2010 Oct 6;92(13):2279–84.
5. Boruta PM, Bishop JO, Braly WG, Tullos HS. Acute Lateral Ankle Ligament Injuries: A Literature Review. *Foot Ankle.* 1990 Oct 30;11(2):107–13.
6. Czajka CM, Tran E, Cai AN, DiPrea JA. Ankle Sprains and Instability. *Medical Clinics of North America.* 2014 Mar;98(2):313–29.
7. Roos KG, Kerr ZY, Mauntel TC, Djoko A, Dompier TP, Wikstrom EA. The Epidemiology of Lateral Ligament Complex Ankle Sprains in National Collegiate Athletic Association Sports. *Am J Sports Med.* 2017 Jan 1;45(1):201–9.
8. Attenborough AS, Hiller CE, Smith RM, Stuelcken M, Greene A, Sinclair PJ. Chronic Ankle Instability in Sporting Populations. *Sports Medicine.* 2014 Nov 1;44(11):1545–56.
9. Herzog MM, Kerr ZY, Marshall SW, Wikstrom EA. Epidemiology of Ankle Sprains and Chronic Ankle Instability. *J Athl Train.* 2019 Jun 1;54(6):603–10.
10. Saltzman CL, Zimmerman MB, O'Rourke M, Brown TD, Buckwalter JA, Johnston R. Impact of Comorbidities on the Measurement of Health in Patients with Ankle Osteoarthritis. *J Bone Joint Surg.* 2006 Nov;88(11):2366–72.
11. Anandacoomarasamy A, Barnsley L. Long term outcomes of inversion ankle injuries. *Br J Sports Med.* 2005 Mar;39(3):e14–e14.
12. Konradsen L, Bech L, Ehrenbjerg M, Nickelsen T. Seven years follow-up after ankle inversion trauma. *Scand J Med Sci Sports.* 2002 Jun 22;12(3):129–35.
13. Martín Urrialde JA, Patiño Núñez S, Bar del Olmo A. Inestabilidad crónica de tobillo en deportistas. Prevención y actuación fisioterápica. *Revista Iberoamericana de Fisioterapia y Kinesiología.* 2006 Jul;9(2):57–67.
14. Hertel J. Functional Anatomy, Pathomechanics, and Pathophysiology of Lateral Ankle Instability. *J Athl Train.* 2002 Dec;37(4):364–75.
15. Camacho LD, Roward ZT, Deng Y, Latt LD. Surgical Management of Lateral Ankle Instability in Athletes. *J Athl Train.* 2019 Jun 1;54(6):639–49.
16. Freeman MA, Dean MR, Hanham IW. The etiology and prevention of functional instability of the foot. *J Bone Joint Surg Br.* 1965 Nov;47(4):678–85.
17. Hubbard TJ KT. Kinesthesia: Sensitivity to passive motion in subjects with functional instability of the ankle. *Med Sci Sports Exerc.* 2002;34(4):627–32.
18. Hiller CE RKBHRKS. The Cumberland Ankle Instability Tool: A report of validity and reliability testing. *Arch Phys Med Rehabil.* 2006;87(9):1235–41.
19. Wikstrom EA HT. Ligament balance and integrative neuromuscular training for chronic ankle instability. *J Athl Train.* 2013;48(5):696–702.
20. Valderrabano V HBHMFT. Ligamentous posttraumatic ankle osteoarthritis. *Am J Sports Med.* 2006;34(4):612–20.
21. Hiller CE, Nightingale EJ, Lin CWC, Coughlan GF, Caulfield B, Delahunt E. Characteristics of people with recurrent ankle sprains: a systematic review with meta-analysis. *Br J Sports Med.* 2011 Jun;45(8):660–72.
22. Munn J, Sullivan SJ, Schneiders AG. Evidence of sensorimotor deficits in functional ankle instability: A systematic review with meta-analysis. *J Sci Med Sport.* 2010 Jan;13(1):2–12.
23. Wright CJ, Arnold BL. Eversion Force Sense Characteristics in Individuals with Functional Ankle Instability. *Athl Train Sports Health Care.* 2011 Jan;3(1):33–42.

24. HOCH MC, MCKEON PO. Peroneal Reaction Time after Ankle Sprain. *Med Sci Sports Exerc.* 2014 Mar;46(3):546–56.
25. Arnold BL, Linens SW, de la Motte SJ, Ross SE. Concentric Evertor Strength Differences and Functional Ankle Instability: A Meta-Analysis. *J Athl Train.* 2009 Nov 1;44(6):653–62.
26. Cordova ML, Sefton JM, Hubbard TJ. Mechanical Joint Laxity Associated With Chronic Ankle Instability. *Sports Health: A Multidisciplinary Approach.* 2010 Nov 14;2(6):452–9.
27. Gribble PA. Evaluating and Differentiating Ankle Instability. *J Athl Train.* 2019 Jun 1;54(6):617–27.
28. Brown AJ, Shimozone Y, Hurley ET, Kennedy JG. Arthroscopic Repair of Lateral Ankle Ligament for Chronic Lateral Ankle Instability: A Systematic Review. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery.* 2018 Aug;34(8):2497–503.
29. Hupperets MDW, Verhagen EALM, Mechelen W v. Effect of unsupervised home based proprioceptive training on recurrences of ankle sprain: randomised controlled trial. *BMJ.* 2009 Jul 9;339(jul09 1):b2684–b2684.
30. Biz C, Nicoletti P, Tomasin M, Bragazzi NL, Di Rubbo G, Ruggieri P. Is Kinesio Taping Effective for Sport Performance and Ankle Function of Athletes with Chronic Ankle Instability (CAI)? A Systematic Review and Meta-Analysis. *Medicina (B Aires).* 2022 Apr 29;58(5):620.
31. Jiang Q, Kim Y, Choi M. Kinetic Effects of 6 Weeks' Pilates or Balance Training in College Soccer Players with Chronic Ankle Instability. *Int J Environ Res Public Health.* 2022 Oct 8;19(19):12903.
32. Cain MS, Garceau SW, Linens SW. Effects of a 4-Week Biomechanical Ankle Platform System Protocol on Balance in High School Athletes With Chronic Ankle Instability. *J Sport Rehabil.* 2017 Jan;26(1):1–7.
33. Sierra-Guzmán R, Jiménez-Díaz F, Ramírez C, Esteban P, Abián-Vicén J. Whole-Body–Vibration Training and Balance in Recreational Athletes With Chronic Ankle Instability. *J Athl Train.* 2018 Apr 1;53(4):355–63.
34. Anguish B, Sandrey MA. Two 4-Week Balance-Training Programs for Chronic Ankle Instability. *J Athl Train.* 2018 Jul 1;53(7):662–71.
35. Khalili SM, Barati A, Oliveira R, Nobari H. Effect of Combined Balance Exercises and Kinesio Taping on Balance, Postural Stability, and Severity of Ankle Instability in Female Athletes with Functional Ankle Instability. *Life.* 2022 Jan 26;12(2):178.
36. Chang WD, Chen S, Tsou YA. Effects of Whole-Body Vibration and Balance Training on Female Athletes with Chronic Ankle Instability. *J Clin Med.* 2021 May 28;10(11):2380.
37. Cain MS, Ban RJ, Chen YP, Geil MD, Goerger BM, Linens SW. Four-Week Ankle-Rehabilitation Programs in Adolescent Athletes With Chronic Ankle Instability. *J Athl Train.* 2020 Aug 1;55(8):801–10.
38. Lee HM, Oh S, Kwon JW. Effect of Plyometric versus Ankle Stability Exercises on Lower Limb Biomechanics in Taekwondo Demonstration Athletes with Functional Ankle Instability. *Int J Environ Res Public Health.* 2020 May 22;17(10):3665.
39. Guo Y, Cheng T, Yang Z, Huang Y, Li M, Wang T. A systematic review and meta-analysis of balance training in patients with chronic ankle instability. *Syst Rev.* 2024 Feb 12;13(1):64.
40. Camacho-Sandoval J. Nota estadística Tamaño de muestra en estudios clínicos [Internet]. Vol. 50, AMC. 2008. Available from: <http://pages.stern.nyu.edu/~jsimonof/>
41. Miller VM, Rice M, Schiebinger L, Jenkins MR, Werbinski J, Núñez A, et al. Embedding Concepts of Sex and Gender Health Differences into Medical Curricula. *J Womens Health.* 2013 Mar;22(3):194–202.
42. EILS E, ROSENBAUM D. A multi-station proprioceptive exercise program in patients with ankle instability. *Med Sci Sports Exerc.* 2001 Dec;33(12):1991–8.
43. MCKEON PO, INGERSOLL CD, KERRIGAN DC, SALIBA E, BENNETT BC,

HERTEL J. Balance Training Improves Function and Postural Control in Those with Chronic Ankle Instability. *Med Sci Sports Exerc.* 2008 Oct;40(10):1810–9.