



Universitat
de les Illes Balears

TRABAJO DE FIN DE GRADO

EL ENTRENAMIENTO DEL EQUILIBRIO EN DEPORTISTAS CON INESTABILIDAD CRÓNICA DE TOBILLO

Maria Ginard Pérez

Grado de Fisioterapia

Facultad de Enfermería y Fisioterapia

Año Académico 2022-23

EL ENTRENAMIENTO DEL EQUILIBRIO EN DEPORTISTAS CON INESTABILIDAD CRÓNICA DE TOBILLO

Maria Ginard Pérez

Trabajo de Fin de Grado

Facultad de Enfermería y Fisioterapia

Universidad de las Illes Balears

Año Académico 2022-23

Palabras clave del trabajo:

Inestabilidad de tobillo, deportistas, entrenamiento del equilibrio, funcionalidad.

Nombre Tutor/Tutora del Trabajo Olga Velasco Roldán

Nombre Tutor/Tutora (si procede)

RESUMEN

Introducción: Los esguinces agudos de tobillo son la lesión más común de la población atlética, se calcula que hasta un 80% de la gente con esguinces laterales agudos desarrollará sintomatología persistente a consecuencia de la lesión inicial, lo que se conoce como Inestabilidad Crónica de Tobillo. El entrenamiento del equilibrio ha sido utilizado en la práctica clínica para este tipo de casos.

Objetivos: El objetivo principal de esta revisión es conocer la eficacia del tratamiento basado en el entrenamiento del equilibrio en la mejora de la funcionalidad y la reducción de la sintomatología asociada en deportistas con Inestabilidad Crónica de Tobillo.

Los objetivos específicos son la descripción de la sintomatología asociada a la condición de Inestabilidad Crónica de Tobillo, conocer las pruebas diagnósticas y explorar los diferentes tipos de entrenamiento del equilibrio y sus diferentes beneficios.

Métodos: Se realizó una estrategia de búsqueda limitada a artículos de máximo 10 años de antigüedad y en lengua inglesa en las bases de datos de PubMed, EBSCOhost, BVS, WOS y PubMed Central.

Resultados: Se analizaron 16 artículos que valoraban el entrenamiento del equilibrio en deportistas con Inestabilidad Crónica de Tobillo. Se apreció un incremento de la funcionalidad de los deportistas

Conclusiones: Hay evidencia suficiente para afirmar que el entrenamiento del equilibrio mejora la funcionalidad de los atletas con Inestabilidad Crónica de Tobillo, no obstante, no hay evidencia suficiente de que este tratamiento tenga impacto sobre la reducción del dolor.

Palabras clave: Inestabilidad articular, deportistas, entrenamiento del equilibrio, traumatismos de tobillo.

RESUM

Introducció: Els esquinços aguts de turmell són la lesió més comú de la població atlètica, es calcula que fins a un 80% de la gent amb esquinços laterals aguts desenvoluparà simptomatologia persistent a conseqüència de la lesió inicial, el que es coneix com a Inestabilitat Crònica de Turmell. L'entrenament de l'equilibri ha estat utilitzat en la pràctica clínica per a aquests tipus de casos.

Objectius: L'objectiu principal d'aquesta revisió és conèixer l'eficàcia del tractament basat en l'entrenament de l'equilibri en la millora de la funcionalitat i la reducció de la simptomatologia associada als esportistes amb Inestabilitat Crònica de Turmell.

Els objectius específics són la descripció de la simptomatologia, conèixer les proves diagnòstiques i explorar els diferents tipus d'entrenaments de l'equilibri existents i els seus beneficis.

Mètodes: Es va realitzar una estratègia de recerca limitada a articles de màxim 10 anys d'antiguitat i en llengua anglesa a las bases de dades de PubMed, EBSCOhost, BVS, WOS i PubMed Central.

Resultats: Es varen analitzar 16 articles que valoraven l'entrenament de l'equilibri en esportistes amb Inestabilitat Crònica de Turmell. Es va apreciar un increment de la funcionalitat dels esportistes.

Conclusions: Hi ha evidència suficient per a afirmar que l'entrenament de l'equilibri millora la funcionalitat dels atletes amb Inestabilitat Crònica de Turmell, no obstant això, no hi ha evidència suficient que aquest tractament tengui un impacte sobre la reducció del dolor.

Paraules clau: Inestabilitat articular, esportistes, entrenament de l'equilibri, traumatismes de turmell.

ABSTRACT

Introduction: Acute ankle sprains are the most common injury in the athletic population, it is estimated that up to 80% of people with acute lateral ankle sprains will develop persistent symptomatology as a result of the initial injury, known as Chronic Ankle Instability. Balance training has been used in clinical practice for this type of cases.

Objectives: The main objective of this review is to determine the efficacy of treatment based on balance training in improving functionality and reducing associated symptoms in athletes with Chronic Ankle Instability.

The specific objectives are to describe the symptomatology associated with Chronic Ankle Instability, to know the diagnostic tests and to explore the different types of balance training and its different benefits.

Methods: A search strategy limited to articles up to 10 years old and in English was carried out in PubMed, EBSCOhost, BVS, WOS and PubMed Central databases.

Results: 16 articles assessing balance training in athletes with chronic ankle instability were analysed. An increase in the functionality of the athletes was observed.

Conclusions: There is sufficient evidence to affirm that balance training improves the functionality of athletes with chronic ankle instability, however, there is insufficient evidence that this treatment has an impact on the reduction of pain.

Keywords: Joint instability, athletes, balance training, ankle injuries.

ÍNDICE

| | |
|--|-----------|
| 1. INTRODUCCIÓN | 7 |
| 2. OBJETIVOS | 10 |
| 3. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA | 11 |
| Pregunta de investigación | 11 |
| Fuentes de información | 11 |
| Límites | 11 |
| Criterios de elegibilidad | 12 |
| Calidad metodológica..... | 12 |
| 4. RESULTADOS | 14 |
| Fuentes de información y calidad metodológica | 14 |
| Características de la muestra..... | 15 |
| Intervención | 16 |
| Variables | 17 |
| 5. DISCUSIÓN | 22 |
| 6. CONCLUSIONES | 28 |
| 7. BIBLIOGRAFIA | 29 |
| 8. ANEXOS | 31 |

1. INTRODUCCIÓN

El esguince de tobillo es una de las lesiones musculoesqueléticas más frecuentes a nivel global, constituyendo un 75-85% de las lesiones de tobillo (1). Es la lesión deportiva más común entre los atletas (2) pero, aunque sea la lesión más frecuente de miembro inferior entre la gente físicamente activa (3), no se puede limitar a un tipo de población concreta, ya que también se puede observar una gran prevalencia en la población general (2).

La sintomatología típica debida a un esguince lateral agudo de tobillo incluye la pérdida de funcionalidad, hinchazón, dolor y la reducción de control postural, fuerza y rango de movimiento (3), por lo que a corto plazo supone un deterioro de la función y un tiempo al margen de la participación deportiva (4,5). Sin embargo, en numerosas ocasiones la sintomatología persiste de forma residual. El porcentaje de gente que desarrolla síntomas persistentes varía según los diferentes autores, pero se calcula que hasta un 80% de la población general padecerán esta condición (6), mientras que en la población atlética el 23% se verá afectado por la condición de inestabilidad crónica de tobillo (ICT) (7), siendo más común en deportes que precisen cambios de dirección rápidos como el fútbol, el voleibol o el baloncesto (8).

Se entiende como inestabilidad crónica de tobillo (ICT) la condición de déficit estructural y/o en la funcionalidad de la articulación del tobillo a posteriori de una lesión aguda en este mismo complejo articular (9).

La ICT se caracteriza por la presencia de síntomas residuales tales como esguinces recurrentes, sensación de que el tobillo cede de forma reiterada, sensación de inestabilidad, pérdida de funcionalidad del tobillo y dolor (2,6). Este dolor residual como síntoma persistente se puede observar en un 50-79% de las personas que padecen ICT (10).

Como se ha comentado, los esguinces de repetición son un aspecto común en los sujetos con ICT y pueden manifestarse tanto de forma independiente como comórbidos a la percepción de inestabilidad y/o laxitud mecánica (11), esta última es consecuencia de la relajación patológica posterior a la lesión del

complejo ligamentoso del tobillo (2). Los esguinces recurrentes son el aspecto más frecuente en la población atlética con ICT, con más incidencia en los futbolistas (61%) y jugadores de baloncesto (60%) (12) y se pueden producir hasta un año después de haber sufrido el esguince agudo inicial (13).

La calidad de vida de la población que padece ICT se ve afectada negativamente debido al padecimiento de esta condición; se calcula que el 72% de los sujetos con ICT no podrán volver a la práctica de actividad física al mismo nivel que la practicaban anteriormente y el 6% se verá limitado a no poder retomar ninguna actividad ocupacional de nuevo (3,10). La población deportista también notará las consecuencias de la ICT en la limitación de la funcionalidad, lo que conducirá hacia la reducción de su rendimiento deportivo normal (14).

Para medir el grado de afectación y facilitar la planificación del tratamiento es de gran importancia evaluar la funcionalidad (3).

Comúnmente han sido aplicados cuestionarios autoinformados por parte de los pacientes los cuales han demostrado ser eficaces; sin embargo, están condicionados por la subjetividad e interpretación del paciente, lo que se considera una gran limitación (15).

Otra parte de la evaluación pasa por la medición de la función motora de tobillo, la cual normalmente se ha llevado a cabo mediante evaluaciones de la función de tobillo (isometría, resistencia y rango de movimiento (ROM)) junto con las respuestas de los cuestionarios subjetivos de los pacientes (7).

La implementación de pruebas de rendimiento funcional ayuda a la adecuación del tratamiento y, si se refiere a la población atlética, añadir la evaluación de la velocidad de carrera y los cambios de dirección en las pruebas de rendimiento funcionales ayudaría a disminuir el tiempo de retorno a la participación deportiva (7).

Debido a la gran variedad de métodos a la hora de evaluar la Inestabilidad Crónica de Tobillo, uno de los objetivos de esta búsqueda bibliográfica va encaminado a conocer cuáles son las pruebas más eficaces para diferenciar los sujetos con ICT de los sujetos sanos.

Por otra parte, el déficit del equilibrio es un factor que está relacionado con los esguinces de tobillo (16) y contribuye a la ICT (11). Así pues, el entrenamiento del equilibrio ha sido ampliamente aplicado como tratamiento en este tipo de población.

En su gran mayoría, las intervenciones estudiadas se han basado en tratar de mejorar el ROM, la fuerza de los eversores de tobillo, el control neuromuscular específico del tobillo, la propiocepción y el equilibrio dinámico (2). Para ello, los diferentes estudios sugieren diferentes metodologías y estrategias de tratamiento; se han propuesto protocolos basados en la estabilidad central (CORE) (2), la utilización de plataformas vibratorias o superficies inestables (17), la intervención en varias estaciones multimodales (18) o la restricción de la retroalimentación por canal visual (13).

Por todo lo mencionado, esta revisión plantea si el entrenamiento del equilibrio en deportistas con ICT sería eficaz en el aumento de la funcionalidad y la reducción de la sintomatología.

2. OBJETIVOS

Objetivo general

El objetivo general de este trabajo es revisar la bibliografía ya existente para conocer la eficacia del entrenamiento del equilibrio en la mejora de la funcionalidad y reducción de la sintomatología en deportistas con inestabilidad crónica de tobillo.

Objetivos específicos

- Describir la sintomatología asociada a la inestabilidad crónica de tobillo.
- Conocer las pruebas diagnósticas para evaluar la inestabilidad crónica de tobillo.
- Explorar los diferentes tipos de ejercicios del equilibrio y qué beneficios tienen en el deportista diagnosticado de inestabilidad crónica de tobillo.

3. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA

Pregunta de investigación

¿El entrenamiento del equilibrio en deportistas con inestabilidad crónica de tobillo mejora la funcionalidad y reduce la sintomatología?

Fuentes de información

Para responder a la pregunta planteada se ha realizado una búsqueda bibliográfica en las siguientes bases de datos: EBSCOhost Discovery Service, Biblioteca Virtual en salud (BVS), Web of Science, Pubmed y Pubmed Central. La búsqueda se realizó en abril de 2023 y las palabras clave de esta revisión bibliográfica son: inestabilidad de tobillo, entrenamiento del equilibrio y deportistas.

Se utilizó el DECS para traducir las palabras clave a descriptores y, finalmente, los descriptores utilizados fueron: “joint instability”, “athletes” y “ankle injuries” (Tabla 1); con los operadores booleanos AND ente cada uno de los descriptores mencionados. También se ha empleado en la búsqueda la palabra clave “balance training”, con el operador booleano AND. (Tabla 2, Anexos)

Tabla 1. Descriptores y palabras clave

| Descriptores | |
|--|--|
| DECS Inestabilidad de la articulación Atletas Traumatismos del tobillo | MESH Joint Instability Athletes Ankle Injuries |
| Palabras clave (lenguaje natural) | |
| Español Entrenamiento del equilibrio | Inglés Balance training |

Límites

Los límites establecidos para las búsquedas fueron:

- Idioma: inglés.
- Año de publicación: 2013-2023.

Criterios de elegibilidad

Criterios de inclusión:

- Estudios que estudiaran la inestabilidad crónica de tobillo.
- Estudios experimentales u observacionales.
- Estudios que analizaran una muestra poblacional deportista, en el caso que fueran experimentales.
- Estudios experimentales cuya intervención fuera el entrenamiento del equilibrio.

Criterios de exclusión:

- Estudios centrados en la prevención.
- Estudios que estudiaran la inestabilidad funcional de tobillo (FAI).
- Estudios que analizaran el tratamiento para esguinces agudos de tobillo.
- Estudios experimentales que incluyeran participantes no deportistas.

Con los criterios de inclusión y exclusión expuestos se han encontrado solamente 16 artículos que cumplieran las condiciones.

Calidad metodológica

El nivel de evidencia y calidad metodológica de los estudios incluidos en esta revisión de la literatura ha sido evaluado y determinado de acuerdo con las escalas de PEDro o STROBE, dependiendo si el estudio es de carácter experimental u observacional. Para los ensayos clínicos incluidos se ha usado la escala PEDro, mientras que para los estudios observacionales se ha utilizado la declaración STROBE.

El artículo de Wright et al. (4) es un estudio tipo serie de casos y la calidad metodológica no fue evaluada.

La escala PEDro consiste en una lista de 11 ítems para evaluar la calidad metodológica de los estudios tipo ensayo clínico aleatorizado. El resultado de la

escala PEDro va del 0 al 10, ya que el primer ítem no se refleja en el resultado final debido a que hace referencia a la validez externa y aplicabilidad del estudio.

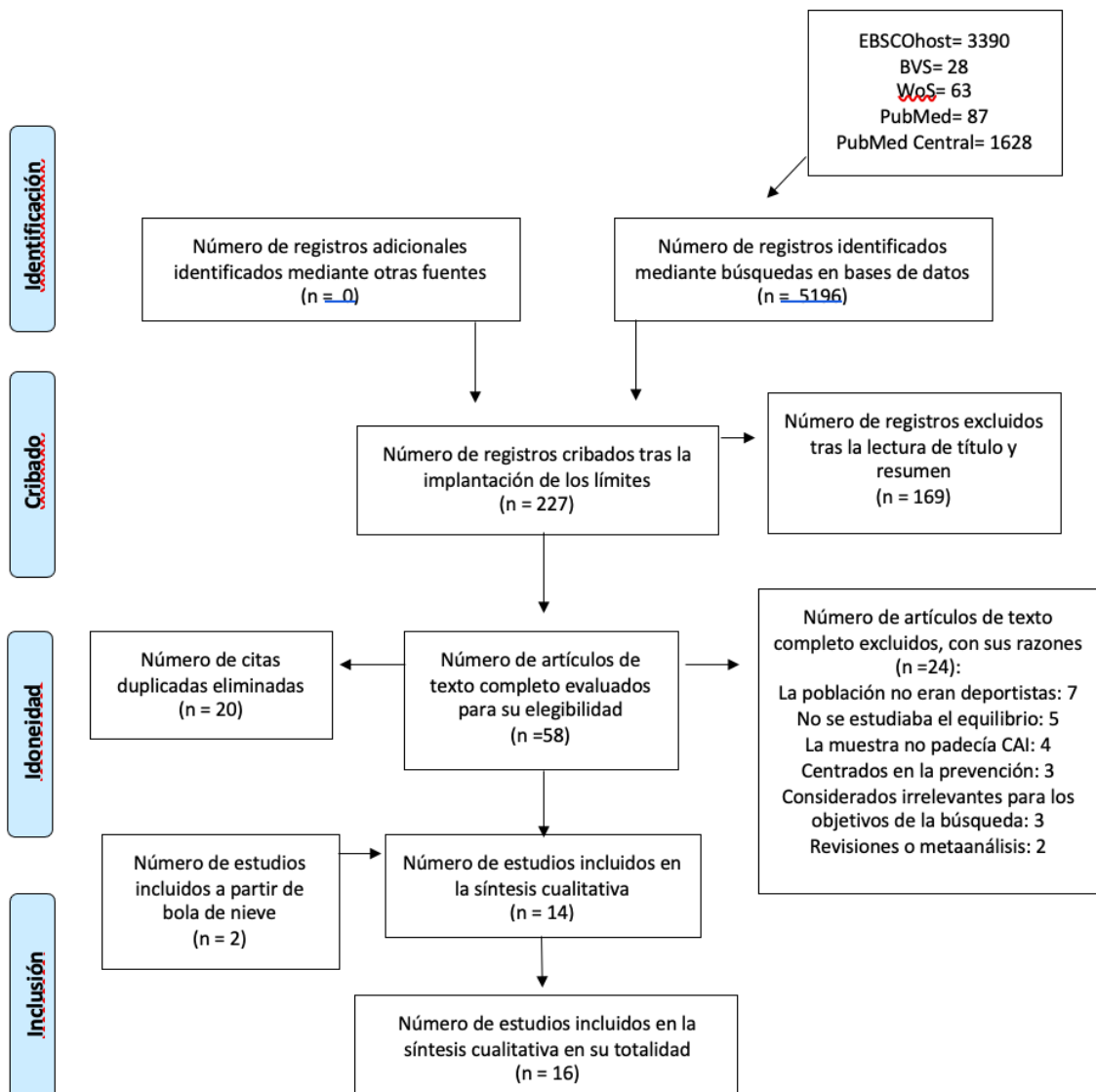
La declaración STROBE es una lista de verificación compuesta por 22 puntos considerados esenciales para un estudio de tipo observacional. Los diferentes ítems de la lista van dirigidos a diferentes partes del artículo, organizados de la siguiente manera: título y resumen (ítem 1), introducción (ítems 2 y 3), metodología (ítems 4-12), resultados (ítems 13-17), discusión (ítems 18-21) y otros aspectos relevantes (ítem 22). Los elementos 6, 12, 14 y 15 son específicos para cada diseño difiriendo entre casos-contróles, cohortes o transversales; el resto de los puntos son comunes para los tres tipos de estudios. (Anexo 1)

4. RESULTADOS

Fuentes de información y calidad metodológica

La estrategia de búsqueda realizada en las bases de datos mencionadas anteriormente mostró 227 artículos en un inicio. Después de revisar los títulos, resúmenes y el texto completo de varios artículos, 14 trabajos fueron incluidos en la revisión, de los cuales se extrajeron 2 artículos más mediante la estrategia de bola de nieve; quedando así un total de 16 artículos incluidos en la síntesis cualitativa. (Figura 1)

Figura 1. Diagrama de flujo de la declaración PRISMA en versión española.



Los resultados de la escala PEDro se muestran en la Tabla 3, puede encontrarse en la sección de anexos. Todos los estudios experimentales analizados obtuvieron una puntuación de 4 a 7 en la escala PEDro. Todos los estudios mostraron criterios de elegibilidad y presentaron las medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado principal. La limitación más frecuente entre los estudios fue el proceso de cegamiento tanto de pacientes como terapeutas y evaluadores. La falta de cegamiento en pacientes y terapeutas se repite en todos los estudios analizados, mientras que el cegamiento por parte de los evaluadores sólo fue incluido en los estudios de Cain et al. (18), Cruz-Díaz et al. (6) y Ardakani et al. (5).

Los cinco estudios observacionales evaluados con sus respectivas puntuaciones de la declaración de STROBE se pueden encontrar en la Tabla 4, en la sección de anexos. Todos los estudios observacionales evaluados obtuvieron una puntuación de entre 12 y 16 en la declaración de STROBE.

Características de la muestra

En relación con las características de los sujetos analizados, se puede observar que los participantes a estudio fueron en su mayoría adultos jóvenes. La media de edad de los participantes se situaba entre los 20 y los 30 años en todos los estudios exceptuando 2 artículos que trataron con participantes adolescentes, de una media de 16 años (18) (19). El artículo de Wright et al. (4) no menciona la edad de los participantes, pero define que eran atletas universitarios.

En cuanto al género de los sujetos, lo más común en los estudios analizados es que estuvieran equiparados. Aunque también se pueden observar estudios en los que la muestra se limitó al género masculino (2,5,8,9) y, por el contrario, en el artículo de Chang et al. (14) la población estudiada fueron exclusivamente mujeres.

Todos los participantes a estudio eran considerados deportistas; el deporte practicado por los participantes es variado, repitiéndose más el fútbol y el baloncesto.

En cuanto a los criterios de inclusión, se repitieron con frecuencia los definidos por el Consorcio Internacional de Tobillo como criterios de inclusión estándar para pacientes con ICT en investigaciones controladas. (Anexo 2)

En cuanto a los criterios de exclusión, los más repetidos fueron haber sufrido fracturas en miembros inferiores, antecedentes quirúrgicos o sintomatología aguda de tobillo. El estudio de Jiang et al. (2) no estableció criterios de exclusión en ningún momento del estudio, mientras que otros dos artículos (6,8) no refirieron ningún criterio de exclusión para el reclutamiento de los participantes, aunque los podían excluir si se ausentaban de las sesiones un número determinado de veces.

Las características de la muestra se pueden ver más detalladamente en una tabla PICO dispuesta en la sección de anexos, Tabla 5.

Intervención

Todos los estudios experimentales realizaron un trabajo de equilibrio a nivel de la articulación de tobillo. La metodología utilizada para entrenar el equilibrio en la mayoría de los estudios se basó en el uso de plataformas inestables de varios tipos (BOSU, plataformas oscilantes, plataformas vibratorias o plataforma de rehabilitación biomecánica de tobillo (BAPS)) (1,2,4,6,14,17–19). La combinación de ejercicios de fuerza junto con el entrenamiento del equilibrio se aplicó en tres de los artículos (1,8,18) y en el estudio de Cruz-Díaz et al. (6) los atletas siguieron su rutina de fuerza habitual, a la que se le sumó el entrenamiento del equilibrio.

Las progresiones más comunes en las intervenciones estudiadas fueron la aplicación de plataformas inestables, el incremento del número de repeticiones o la condición de cerrar los ojos.

La duración del programa de entrenamientos fluctuó entre las 4 y las 8 semanas en todos los estudios, siendo el protocolo de 6 semanas el más utilizado

(2,5,6,13,14,17). La frecuencia de realización coincide en todos los estudios, siendo esta de 3 sesiones semanales.

El estudio de Cain et al. (18) permitió variabilidad de 4 a 6 semanas dependiendo de si los entrenamientos se llevaban a cabo 2 o 3 veces por semana.

Las características de la intervención se encuentran de forma más detallada en la Tabla 6, en la sección de anexos.

Variables

Funcionalidad

En los estudios que incluían el análisis de la funcionalidad se pueden observar dos tendencias marcadas para el estudio de esta variable, o bien mediante la aplicación de pruebas físicas para el rendimiento funcional o bien a través de cuestionarios subjetivos con los que los pacientes informaban sobre su percepción de la funcionalidad.

De los artículos analizados en esta revisión, 6 medían la variable de funcionalidad mediante la utilización de pruebas de rendimiento funcional (FPT). Cinco de estos artículos lo hacían a través de tests de saltos (2,8,16,18,19) y las pruebas de salto más repetidas para valorar esta variable fueron el Side Hop Test (16,18,19) y el Figure-8 Hop Test (8,16,18), aunque también fueron utilizados otros como, por ejemplo, el Triple Hop Test (2,8), la prueba de salto vertical (8) o el Single Hop Test (2).

El estudio de Jamsandekar et al. (7) es el único artículo de esta revisión que analizó la funcionalidad mediante pruebas de rendimiento funcional y no aplicó pruebas de salto; los tests de elección para este estudio fueron 30-m Sprint Test, test modificado de cambios de dirección (COD) y una modificación del Test de Agilidad de Illinois (MICODT).

En todos los artículos en los que se evaluó el rendimiento con la ayuda de los FPT se pudo apreciar una mejora significativa de esta variable respecto al grupo control en la medición post-intervención. Las intervenciones que lograron la

mejoría significativa fueron: el entrenamiento del equilibrio con el uso de plataformas inestables (2,18,19), pilates (2), la combinación de ejercicio de fuerza y entrenamiento del equilibrio (8,18) o con un protocolo de saltos (8).

Por otra parte, el estudio de Jamsandekar et al. (7) demostró una diferencia significativa en las pruebas de esprint y cambios de dirección entre los sujetos con ICT (casos) y sujetos sanos (controles) y sugirió que el MICODT era la prueba más significativa en referencia al valor predictivo de padecer ICT.

El artículo de Linens et al (16), después de evaluar los casos y controles, sugirió que las medidas funcionales eran sensibles a la hora de diagnosticar ICT, y las más destacables eran el Side Hop Test y el Figure-8 Test, juntamente con el SEBT dirección PM.

Por otro lado, la funcionalidad evaluada a través de las aportaciones subjetivas de los participantes mediante la aplicación de cuestionarios se puede observar en 8 de los estudios incluidos en esta revisión de la literatura (1-6,8,18).

Los cuestionarios pasados con más frecuencia fueron el Foot and Ankle Ability Measure (FAAM) (1,3,5,8,18) y Cumberland Ankle Instability Tool (CAIT) (4-6,18); seguidamente del Foot and Ankle Outcome Score (FAOS) (2,3,5); en el artículo de Wright et al. (4) usaron una escala del 0-100 en la que el paciente puntuaba la funcionalidad global del tobillo, la escala Global Function Rating (GFR).

En todos los artículos, los grupos experimentales presentaron mejoras tanto intragrupo como con respecto al grupo control, a excepción del artículo de Wright et al. (4), en el cual tres pacientes mejoraron, tres no obtuvieron cambios mientras que otros dos empeoraron, por lo que no hay resultados significativos.

Dolor

Cuatro de los artículos analizados incluían esta variable de forma independiente en su estudio y el método de evaluación fue diferente entre ellos.

En el estudio de Cruz-Díaz et al. (6) el dolor se evaluó mediante la utilización de la escala Numeric Rating Scale (NRS); en los resultados de este artículo no se apreciaron cambios significativos ni en el análisis entre grupos ni en el intragrupo.

En el artículo de Rodríguez-Sanz et al. (9), el dolor se cuantificó con la Escala Visual Analógica (EVA); se observaron diferencias significativas antes y después de la intervención para todos los sujetos estudiados, pero no hubo diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos de intervención (ojos abiertos vs ojos cerrados).

El estudio de Alghadir et al. (20) también hizo uso de la escala EVA para comparar el dolor entre individuos con ICT (casos) e individuos sanos (controles); la comparación entre casos-controles fue estadísticamente significativa.

En el artículo de Wright et al. (4) el dolor se estudió a través de una escala del 0-10, no especifica cuál. No hubo diferencias significativas después de la intervención: cuatro pacientes mejoraron, tres no percibieron cambios y uno empeoró.

Equilibrio estático

La variable de equilibrio estático se valoró en seis de los artículos revisados (3,8,16,18–20).

Las pruebas más utilizadas a la hora de analizar el equilibrio estático fueron el Foot-Lift Test, usado en tres de los artículos (16,18,19), y el Time-in-Balance Test, de elección para dos estudios (18,19).

En todos los artículos se puede apreciar una mejora significativa del equilibrio estático respecto al grupo control.

En el artículo de Mohammadi Nia Samakosh et al. (8), en el que se utiliza el Bass-Stick Test, se pudo apreciar una diferencia de gran tamaño entre los

grupos de intervención, mejorando la variable de equilibrio estático en mayores cantidades el grupo de entrenamiento de equilibrio y fuerza combinado.

Equilibrio dinámico

El equilibrio dinámico es la variable más estudiada entre los artículos revisados. Fueron 12 los artículos que sometieron a análisis esta variable.

Los estudios que incluían esta variable usaron como metodología de evaluación el Star Excursion Balance Test (SEBT) o el Y-Balance Test (YBT). El YBT es una modificación del SEBT en la que se evalúan las direcciones anterior, posteromedial y posterolateral.

El SEBT en sus ocho direcciones sólo fue utilizado en el estudio de Chang et al. (14), lo más frecuente entre los estudios fue la utilización del SEBT modificado, midiendo exclusivamente las direcciones anterior, posteromedial (PM) y posterolateral (PL) (1,3,6,9,16,19), o el Y-Balance Test (2,8,20). En los artículos de Sierra-Guzmán et al. (17) y Cain et al. (18) la modificación del SEBT incluye cinco direcciones (anterior, anteromedial, medial, PM y PL).

Todos los resultados reflejan una mejoría significativa respecto a las mediciones previas a la intervención, a excepción del artículo de Sierra-Guzmán et al. (17), en el que en la última medición los cambios logrados previamente disminuyeron de nuevo, dejando de ser significativos.

En el estudio de Alghadir et al. (20), se demostró que hay diferencias significativas en el equilibrio dinámico de una persona con ICT y otro individuo sano.

El tiempo de seguimiento estándar que se siguió fue la medición de las variables previa a la intervención y después de la finalización de esta. Algunos artículos evaluaron las variables una tercera vez, pasadas 4 semanas (4) o al cabo de 6 semanas (17).

En el estudio de Wright et al. (4) también se realizó una medición de las variables a mitad del protocolo de tratamiento (a la cuarta semana de un protocolo de ocho semanas).

Cuatro de los artículos analizados en esta revisión eran de una sola toma, por lo que no realizó ninguna reevaluación de las variables (3,7,16,20).

Las variables analizadas en los diferentes estudios, seguimiento y resultados se pueden encontrar en la sección de anexos, en la Tabla 7.

5. DISCUSIÓN

El objetivo planteado en este trabajo es conocer la eficacia del entrenamiento del equilibrio en la mejora de la funcionalidad y reducción de la sintomatología en deportistas con inestabilidad crónica de tobillo.

Existe evidencia suficiente para demostrar que el entrenamiento del equilibrio es una herramienta de tratamiento eficaz en la mejora de la funcionalidad en deportistas con ICT (1,2,5,6,8,18,19). No obstante, en el estudio de Wright et al. (4) el efecto de la intervención sobre la funcionalidad no fue significativa.

A excepción del estudio de Wright et al. (4), se pueden apreciar mejoras significativas en todos los grupos de intervención, lo que supone que, además del entrenamiento del equilibrio, los sujetos a los que se les aplicó un programa de entrenamiento basado en pilates (2), de estabilización en saltos (8), de fuerza (18) o de fuerza y equilibrio (8,18) también aumentaron su funcionalidad tras el tratamiento.

Mohammadi Nia Samakosh et al. (8) compararon un entrenamiento de saltos con un entrenamiento combinado de fuerza y equilibrio; ambos grupos de intervención mejoraron, sin embargo, el cambio en el grupo de entrenamiento de fuerza y equilibrio por separado fue mayor, lo que induce a pensar que trabajar los dos aspectos de forma independiente permite enfatizar más en cada uno de ellos (8).

Por otro lado, Cain et al. (18) comparó el entrenamiento de fuerza, el entrenamiento de equilibrio y el entrenamiento combinado, y los 3 grupos mejoraron en la misma cantidad, por lo que no se puede determinar que una intervención sea superior a otra. Esta comparación supondría no poder concluir que el entrenamiento combinado de fuerza y equilibrio es el de elección.

Igualmente, los estudios de Mohammadi Nia Samakosh et al. (8) y Cain et al. (18) tienen participantes de diferentes características, unos son futbolistas profesionales y los otros atletas adolescentes. Los tamaños muestrales son pequeños, impidiendo una transferibilidad segura.

En el estudio de Jiang et al. (2) el grupo de pilates también reportó mejoría de la funcionalidad, lo que podría explicarse a partir del efecto del entrenamiento de la estabilidad central, que es el objetivo principal de este método. La estabilidad central se asocia con la capacidad de controlar el tronco frente a perturbaciones internas o externas y permite la optimización del control y transmisión de fuerzas, lo que facilita el rendimiento pliométrico y explicaría por qué se produce una mejoría en la funcionalidad evaluada mediante pruebas de salto (2).

Los sujetos con ICT refieren de forma autoinformada la disminución de la funcionalidad mediante la respuesta a cuestionarios subjetivos; los más usados son el Foot and Ankle Ability Measure (FAAM), el Foot and Ankle Outcome Score (FAOS) y el Cumberland Ankle Instability Tool (CAIT), aunque solamente FAAM y FAOS están recomendadas por el Consorcio Internacional de Tobillo (IAC).

El FAAM consiste en 29 ítems separados entre actividades de la vida diaria y lo referente al deporte y actividad física, mientras que el FAOS son 42 elementos divididos en 5 subescalas: dolor, otros síntomas, actividades de la vida diaria, deporte y ocio y calidad de vida en referencia a pie y tobillo.

Los estudios experimentales en los que se ha evaluado la autopercepción de la funcionalidad del paciente han mostrado, en su mayoría, resultados significativamente más altos (1,2,5,6,8,18), por lo que el entrenamiento del equilibrio demuestra ser eficaz en la mejora de la autopercepción del deportista con ICT. Sin embargo, en el estudio de serie de casos de Wright et al. (4) los cambios en la funcionalidad percibida no son significativos.

En términos generales, todos los grupos de intervención analizados se han beneficiado del entrenamiento del equilibrio (1,2,5,6,8,18), a excepción de los participantes del estudio de Wright et al. (4), en el cual no se pueden apreciar resultados significativos. Los individuos que llevaron a cabo un entrenamiento de fuerza (18), combinado de fuerza y equilibrio (18), pilates (2) o saltos (8) también mostraron un cambio significativo en la autopercepción de la funcionalidad.

La sintomatología común en la condición de ICT está basada en la presencia de síntomas persistentes como sensación de “cedimiento” del tobillo, dolor, esguinces de tobillo reiterados y una autopercepción de la función disminuida (6). De estos síntomas, tan sólo el dolor y funcionalidad han sido estudiadas de forma independiente; por tanto, la sintomatología residual se puede observar solamente a través del desglose del cuestionario FAOS, en las subescalas de dolor y otros síntomas.

Este cuestionario se pasó sólo en los estudios de Jiang et al. (2) y Ardakani et al. (5), los que obtuvieron mejoras significativas en las 5 subescalas incluidas, por lo que sugiere que la sintomatología asociada a la ICT se vería reducida, juntamente con el dolor subjetivo (2).

Además, en el estudio de Jiang et al. (2) la puntuación en FAOS mejoró en ambos grupos de intervención, lo supone que la aplicación de pilates también reduce la sintomatología. Esto sugiere la aplicación de pilates como intervención inicial a la hora de disminuir la sintomatología en pacientes que debido a la agudeza del proceso o dolor no puedan llevar a cabo un entrenamiento más avanzado (2).

En referencia al dolor persistente, se ha evidenciado que la diferencia de dolor entre sujetos ICT y sujetos sanos es significativa estadísticamente (20). El dolor se analiza como variable independiente en 3 estudios experimentales, los cuales muestran resultados contradictorios entre ellos.

En los estudios de Wright et al. (4) y Cruz-Díaz et al. (6) no se apreciaron cambios significativos en cuanto al dolor de los sujetos. Por contra, en el estudio de Rodríguez-Sanz et al. (9) todos los deportistas que participaron lograron una reducción significativa del dolor, independientemente del grupo de intervención al que fueron asignados (ojos abiertos u ojos cerrados). Por otra parte, en los estudios de Ardakani et al. (5) y Jiang et al. (2) se mejoran los 5 aspectos de la FAOS, lo que supone también una reducción del dolor.

De todos modos, los resultados en cuanto al dolor no son concluyentes y no existe evidencia suficiente como para afirmar que el entrenamiento del equilibrio

sea útil en la reducción del dolor. Se precisan más estudios para conocer si el entrenamiento del equilibrio es eficaz en el alivio del dolor.

Por otro lado, el hecho de llevar a cabo una evaluación adecuada permite la correcta identificación de los sujetos con ICT, conocer la gravedad de la afección y planificar el tratamiento (3); además, al tratarse de atletas cobra gran importancia a la hora de volver a la competición deportiva (7). Por ello, se han analizado cuáles son las pruebas idóneas para la evaluación y determinación de la efectividad del tratamiento.

Los estándares de la práctica clínica se basan en cuestionarios subjetivos, los cuales, pese a su condición de subjetividad por parte de los pacientes, han demostrado ser útiles (15). Hay evidencia de que tanto la FAAM como la FAOS se consideran medidas válidas y confiables a la hora de evaluar el control postural y la fuerza muscular de pacientes con ICT, sin embargo, no deberían usarse para evaluar el rango de movimiento, ya que no se ha encontrado relación entre la limitación en la dorsiflexión de tobillo y la función (3). La valoración de la en flexión se puede llevar a cabo el SEBT dirección anterior, goniometría o mediante pruebas simples como la ejecución de una estocada con peso (15).

A la hora de la evaluación de la funcionalidad, las pruebas de rendimiento funcional (FPT) son la herramienta indicada.

La revisión de Rosen et al. (15) expone que las pruebas de salto lateral (Side Hop Test), saltos cronometrados (Figure-8 Test), el Foot-Lift Test y el SEBT en dirección medial, AM y PM han demostrado ser sensibles a la hora de discriminar sujetos con ICT de controles sanos. Sin embargo, en el estudio de Linens et al. (16) sólo se reconoce como sensible la dirección PM del SEBT; las direcciones AM y medial no fueron significativamente válidas y se cree que puede deberse a la influencia de la flexión de rodilla (16).

En cuanto a las pruebas funcionales de salto, las que suponen un desafío en el plano frontal, como las de salto lateral, muestran más utilidad que las que suponen este mismo desafío en el plano sagital. Así pues, la prueba de salto

lateral sería la que ha demostrado ser más útil, mientras que el Single Hop Test no tiene la capacidad de diferenciar entre sujetos con ICT y sanos (15).

El estudio de Linens et al. (16) coincide con la afirmación anterior, concluyendo que las pruebas de salto lateral son más significativas debido a la tensión que se aplica en el complejo ligamentoso externo y musculatura eversora.

En el estudio de Jamsandekar et al. (7) se propone la inclusión de otras pruebas funcionales que analicen tanto velocidad de carrera como cambios de dirección en la evaluación del rendimiento funcional de un atleta con ICT, ya que los patrones de movimiento serán similares a los de la práctica deportiva. Las pruebas planteadas son el 30m Sprint Test, MICODT y COD, de las cuales el MICODT ha demostrado gran sensibilidad y relación con la ICT (7).

Hay evidencia de que la aplicación de varias pruebas de rendimiento funcional en la evaluación puede aportar la sensibilidad necesaria a la hora de diferenciar deportistas con ICT de deportistas sanos.

En el estudio de Jamsandekar et al. (7), se sugiere la combinación de múltiples FPT en las evaluaciones físicas debido a su gran capacidad de sensibilidad, Rosen et al. (15) corroboran esta afirmación y exponen que los resultados de varios FPT suponen una mayor utilidad clínica que si son aplicadas pruebas individuales.

Por otro lado, Rosen et al. (15) considera la combinación de la prueba lateral de salto y SEBT como la combinación con más utilidad clínica; mientras que Jamsandekar et al. (7) sugiere la combinación de las FPT con otras mediciones como el rango de movimiento, fuerza y resistencia.

En referencia al tercer objetivo específico de la revisión, el entrenamiento del equilibrio ha demostrado ser eficaz en la mejora de la funcionalidad de deportistas con ICT y en la reducción de la sintomatología, independientemente de cuál fuera el método elegido.

La estrategia más seguida en los artículos revisados ha sido el uso de plataformas inestables, ya sea como pauta inicial o como medida de progresión (1,2,4,6,14,17-19). El ejercicio de fuerza y equilibrio se ha puesto en práctica en

dos de los artículos (8,18) mostrando buenos resultados. Los saltos, por naturaleza, combinan equilibrio y fuerza y también han sido aplicados como rehabilitación en deportistas con ICT mostrando beneficios significativos (5,8).

Por otro lado, el entrenamiento del equilibrio en atletas con restricción visual se ha estudiado en dos de los artículos (9,13). En el estudio de Rodríguez-Sanz et al. (9) no se apreció ningún cambio significativo entre el grupo de ojos abiertos y el de ojos cerrados, lo que sugiere que el tratamiento del equilibrio fue efectivo para el dolor, equilibrio dinámico, limitación del ROM y miedo al movimiento, independientemente de la condición de apertura de los ojos.

Por último, los programas compuestos por varias estaciones con diferentes equilibrios han demostrado ser eficaces en deportistas con ICT en cuanto a la reducción de la sensación de inestabilidad y de control postural (6); sin embargo, al realizar varios ejercicios no se puede precisar con seguridad cuáles son beneficiosos y si hay alguno que es innecesario (19). Investigaciones sobre los ejercicios de forma independiente permitirían una mejor adecuación del programa multimodal.

Por todo ello, se podría afirmar que el entrenamiento del equilibrio es eficaz en el aumento de la funcionalidad en deportistas; sin embargo, no se puede concluir que haya un método más eficaz que otro ya que todos han mostrado resultados positivos. Para poder determinar un método como superior haría falta más investigación encaminada a la comparación de diferentes métodos.

Las limitaciones de esta revisión de la literatura se centran en la escasa cantidad de artículos encontrados que cumplieran los criterios de inclusión impuestos; se han encontrado pocos artículos que aplicaran específicamente el tratamiento basado en entrenamiento del equilibrio población deportista con ICT.

Por otra parte, el tamaño muestral de los artículos analizados era más bien pequeño, lo que dificulta la extrapolación de los resultados.

Los estudios analizados no son de un grado de evidencia elevado.

6. CONCLUSIONES

En base a la evidencia expuesta en los apartados de resultados y discusión, se puede concluir que la funcionalidad del tobillo en deportistas con ICT mejora tras el entrenamiento del equilibrio; estas mejoras deberían evidenciarse tanto en los cuestionarios autoinformados como en las pruebas de rendimiento funcional.

Los cuestionarios subjetivos que han mostrado evidencia de ser válidos son el FAAM y FAOS. Por otro lado, las pruebas de rendimiento indicadas son los tests de salto lateral, Figure-8 Test, Foot-Lift Test y SEBT dirección posteromedial, en ese orden; sabiendo que la combinación de varias de estas aporta un mayor grado de utilidad clínica.

Además, la inclusión de pruebas de cambio de dirección y agilidad como el MIDCOT, el cual ha demostrado gran asociación con la ICT, se recomienda en poblaciones deportistas, por la similitud con el deporte practicado.

Por otro lado, no hay resultados concluyentes para afirmar que el entrenamiento del equilibrio sea eficaz en la reducción de la sintomatología y alivio del dolor. Es necesaria más investigación para conocer el efecto del entrenamiento del equilibrio en la sintomatología y dolor persistente que padecen los atletas con ICT.

Se deberían realizar más estudios sobre la población deportista, más específica en cuanto a sus demandas funcionales. En próximas investigaciones, se recomienda un tamaño muestral más grande para así facilitar la generalización de los resultados.

7. BIBLIOGRAFIA

1. Anguish B, Sandrey MA. Two 4-week balance-training programs for chronic ankle instability. *J Athl Train*. 2018 Jul 1;53(7):662–71.
2. 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 1;19(19).
3. Goulart Neto AM, Maffulli N, Migliorini F, de Menezes FS, Okubo R. Validation of Foot and Ankle Ability Measure (FAAM) and the Foot and Ankle Outcome Score (FAOS) in individuals with chronic ankle instability: a cross-sectional observational study. *J Orthop Surg Res*. 2022 Dec 1;17(1).
4. Wright CJ, Nauman SL, Bosh JC. Wobble-board balance intervention to decrease symptoms and prevent reinjury in athletes with chronic ankle instability: An exploration case series. *J Athl Train*. 2020 Jan 1;55(1):42–8.
5. Ardakani MK, Wikstrom EA, Minoonejad H, Rajabi R, Sharifnezhad A. Hop-stabilization training and landing biomechanics in athletes with chronic ankle instability: A randomized controlled trial. *J Athl Train*. 2019;54(12):1296–303.
6. Cruz-Diaz D, Lomas-Vega R, Osuna-Pérez MC, Contreras FH, Martínez-Amat A. Effects of 6 Weeks of Balance Training on Chronic Ankle Instability in Athletes: A Randomized Controlled Trial. *Int J Sports Med*. 2014 Nov 10;36(9):754–60.
7. Jamsandekar MS, Patel VD, Prabhakar AJ, Eapen C, Keogh JWL. Ability of functional performance assessments to discriminate athletes with and without chronic ankle instability: a case-control study. *PeerJ*. 2022 May 27;10.
8. Mohammadi Nia Samakosh H, Brito JP, Shojaedin SS, Hadadnezhad M, Oliveira R. What Does Provide Better Effects on Balance, Strength, and Lower Extremity Muscle Function in Professional Male Soccer Players with Chronic Ankle Instability? Hopping or a Balance Plus Strength Intervention? A Randomized Control Study. *Healthcare (Switzerland)*. 2022 Oct 1;10(10).
9. Rodríguez-Sanz D, García-Sánchez A, Becerro-de-Bengoa-Vallejo R, Martínez-Jiménez EM, Calvo-Lobo C, Fernández-Carnero J, et al. Eyes-Open Versus Eyes-Closed Somatosensory Motor Balance in Professional Soccer Players With Chronic Ankle Instability: A Case-Control Study. *Orthop J Sports Med*. 2021;9(3).
10. Al Adal S, Pourkazemi F, Mackey M, Hiller CE. The prevalence of pain in people with chronic ankle instability: A systematic review. *J Athl Train*. 2019;54(6):662–70.

11. Thompson C, Schabrun S, Romero R, Bialocerkowski A, van Dieen J, Marshall P. Factors Contributing to Chronic Ankle Instability: A Systematic Review and Meta-Analysis of Systematic Reviews. Vol. 48, Sports Medicine. Springer International Publishing; 2018. p. 189–205.
12. Attenborough AS, Hiller CE, Smith RM, Stuelcken M, Greene A, Sinclair PJ. Chronic Ankle Instability in Sporting Populations. Vol. 44, Sports Medicine. Springer International Publishing; 2014. p. 1545–56.
13. Uzlaşır S, Özdiraz KY, Dağ O, Tunay VB. The effects of stroboscopic balance training on cortical activities in athletes with chronic ankle instability. *Physical Therapy in Sport*. 2021 Jul 1;50:50–8.
14. 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 Jun 1;10(11).
15. Rosen AB, Needle AR, Ko J. Ability of Functional Performance Tests to Identify Individuals With Chronic Ankle Instability: A Systematic Review With Meta-Analysis. *Clin J Sport Med*. 2019 Nov 1;29(6):509–22.
16. Linens SW, Ross SE, Arnold BL, Gayle R, Pidcoe P. Postural-stability tests that identify individuals with chronic ankle instability. *J Athl Train*. 2014 Jan;49(1):15–23.
17. 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.
18. Spencer Cain M, 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.
19. 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;26(1):1–7.
20. Alghadir AH, Iqbal ZA, Iqbal A, Ahmed H, Ramteke SU. Effect of chronic ankle sprain on pain, range of motion, proprioception, and balance among athletes. *Int J Environ Res Public Health*. 2020 Aug 1;17(15):1–11.

8. ANEXOS

Tabla 2. Estrategias de búsqueda en las diferentes bases de datos

**Base de Datos Discovery Service para Universitat de les Illes Balears
A través de la plataforma EBSCOhost.**

Estrategia de búsqueda

#1: (joint instability [all text]) AND (balance training [subject term]) AND (athletes [subject term]) AND (ankle injuries [all text])

**Base de Datos MEDLINE
A través de la plataforma Biblioteca Virtual en Salud**

Estrategia de búsqueda

#1: (joint instability) AND (balance training) AND (athletes) AND (ankle injuries)

**Base de Datos Web of Science
A través de la plataforma Web of Science**

Estrategia de búsqueda

#1: (joint instability) AND (balance training) AND (athletes) AND (ankle injuries)

**Base de Datos PUBMED
A través de la plataforma Pubmed**

Estrategia de búsqueda

#1: (joint instability) AND (balance training) AND (athletes) AND (ankle injuries)

**Base de Datos PUBMED Central
A través de la plataforma Pubmed Central**

Estrategia de búsqueda

#1: "joint instability"[All Fields] AND "balance training"[All Fields] AND "athletes"[All Fields] AND "ankle injuries"[All Fields]

Anexo 1. Declaración de STROBE

Tabla 1. Declaración STROBE: lista de puntos esenciales que deben describirse en la publicación de estudios observacionales

| Título y resumen | Punto | Recomendación |
|-------------------------------------|-------|---|
| | 1 | (a) Indique, en el título o en el resumen, el diseño del estudio con un término habitual (b) Proporcione en el resumen una sinopsis informativa y equilibrada de lo que se ha hecho y lo que se ha encontrado |
| Introducción | | |
| Contexto/fundamentos | 2 | Explique las razones y el fundamento científicos de la investigación que se comunica |
| Objetivos | 3 | Indique los objetivos específicos, incluida cualquier hipótesis preespecificada |
| Métodos | | |
| Diseño del estudio | 4 | Presente al principio del documento los elementos clave del diseño del estudio |
| Contexto | 5 | Describa el marco, los lugares y las fechas relevantes, incluido los períodos de reclutamiento, exposición, seguimiento y recogida de datos |
| Participantes | 6 | (a) Estudios de cohortes: proporcione los criterios de elegibilidad, así como las fuentes y el método de selección de los participantes. Especifique los métodos de seguimiento Estudios de casos y controles: proporcione los criterios de elegibilidad así como las fuentes y el proceso diagnóstico de los casos y el de selección de los controles. Proporcione las razones para la elección de casos y controles Estudios transversales: proporcione los criterios de elegibilidad y las fuentes y métodos de selección de los participantes (b) Estudios de cohortes: en los estudios apareados, proporcione los criterios para la formación de parejas y el número de participantes con y sin exposición Estudios de casos y controles: en los estudios apareados, proporcione los criterios para la formación de las parejas y el número de controles por cada caso |
| Variables | 7 | Defina claramente todas las variables: de respuesta, exposiciones, predictoras, confusoras y modificadoras del efecto. Si procede, proporcione los criterios diagnósticos |
| Fuentes de datos/medidas | 8* | Para cada variable de interés, proporcione las fuentes de datos y los detalles de los métodos de valoración (medida). Si hubiera más de un grupo, especifique la comparabilidad de los procesos de medida |
| Sesgos | 9 | Especifique todas las medidas adoptadas para afrontar fuentes potenciales de sesgo |
| Tamaño muestral | 10 | Explique cómo se determinó el tamaño muestral |
| VARIABLES CUANTITATIVAS | 11 | Explique cómo se trataron las variables cuantitativas en el análisis. Si procede, explique qué grupos se definieron y por qué |
| MÉTODOS ESTADÍSTICOS | 12 | (a) Especifique todos los métodos estadísticos, incluidos los empleados para controlar los factores de confusión (b) Especifique todos los métodos utilizados para analizar subgrupos e interacciones (c) Explique el tratamiento de los datos ausentes (<i>missing data</i>) (d) Estudio de cohortes: si procede, explique cómo se afrontan las pérdidas en el seguimiento Estudios de casos y controles: si procede, explique cómo se aparearon casos y controles Estudios transversales: si procede, especifique cómo se tiene en cuenta en el análisis la estrategia de muestreo (e) Describa los análisis de sensibilidad |
| Resultados | | |
| Participantes | 13* | (a) Describa el número de participantes en cada fase del estudio; por ejemplo: cifras de los participantes potencialmente elegibles, los analizados para ser incluidos, los confirmados elegibles, los incluidos en el estudio, los que tuvieron un seguimiento completo y los analizados (b) Describa las razones de la pérdida de participantes en cada fase (c) Considere el uso de un diagrama de flujo |
| Datos descriptivos | 14* | (a) Describa las características de los participantes en el estudio (p. ej., demográficas, clínicas, sociales) y la información sobre las exposiciones y los posibles factores de confusión (b) Indique el número de participantes con datos ausentes en cada variable de interés (c) Estudios de cohortes: resume el período de seguimiento (p. ej., promedio y total) |
| Datos de las variables de resultado | 15* | Estudios de cohortes: describa el número de eventos resultado, o bien proporcione medidas resumen a lo largo del tiempo Estudios de casos y controles: describa el número de participantes en cada categoría de exposición, o bien proporcione medidas resumen de exposición |
| Resultados principales | 16 | Estudios transversales: describa el número de eventos resultado, o bien proporcione medidas resumen (a) Proporcione estimaciones no ajustadas y, si procede, ajustadas por factores de confusión, así como su precisión (p. ej., intervalos de confianza del 95%). Especifique los factores de confusión por los que se ajusta y las razones para incluirlos (b) Si categoriza variables continuas, describa los límites de los intervalos (c) Si fuera pertinente, valore acompañar las estimaciones del riesgo relativo con estimaciones del riesgo absoluto para un período de tiempo relevante |
| Otros análisis | 17 | Describa otros análisis efectuados (de subgrupos, interacciones o sensibilidad) |
| Discusión | | |
| Resultados clave | 18 | Resume los resultados principales de los objetivos del estudio |
| Limitaciones | 19 | Discuta las limitaciones del estudio, teniendo en cuenta posibles fuentes de sesgo o de imprecisión. Razone tanto sobre la dirección como sobre la magnitud de cualquier posible sesgo |
| Interpretación | 20 | Proporcione una interpretación global prudente de los resultados considerando objetivos, limitaciones, multiplicidad de análisis, resultados de estudios similares y otras pruebas empíricas relevantes |
| Generabilidad | 21 | Discuta la posibilidad de generalizar los resultados (validez externa) |
| Otra información | | |
| Financiación | 22 | Especifique la financiación y el papel de los patrocinadores del estudio y, si procede, del estudio previo en el que se basa el presente artículo |

Nota: Se ha publicado un artículo que explica y detalla la elaboración de cada punto de la lista, y se ofrece el contexto metodológico y ejemplos reales de comunicación transparente¹⁸⁻²⁰. La lista de puntos STROBE se debe utilizar preferiblemente junto con ese artículo (gratuito en las páginas web de las revistas *PLoS Medicine* [<http://www.plosmedicine.org/>], *Annals of Internal Medicine* [<http://www.annals.org/>] y *Epidemiology* [<http://www.epidem.com/>]). En la página web de STROBE (<http://www.strobe-statement.org>) aparecen las diferentes versiones de la lista correspondiente a los estudios de cohortes, a los estudios de casos y controles y a los estudios transversales.

*Proporcione esta información por separado para casos y controles en los estudios con diseño de casos y controles. Si procede, también de los grupos con y sin exposición en los estudios de cohortes y en los transversales.

Tabla 3. Escala PEDro.

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | TOTAL |
|--|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|
| Spencer Cain et al., 2020 | Sí | Sí | Sí | Sí | No | No | Sí | Sí | No | Sí | Sí | 7 |
| Cruz-Díaz et al., 2015 | Sí | Sí | Sí | Sí | No | No | Sí | Sí | No | Sí | Sí | 7 |
| Quan Jiang et al., 2022 | Sí | No | No | No | No | No | No | Sí | Sí | Sí | Sí | 4 |
| Sierra-Guzmán et., 2018 | Sí | Sí | Sí | Sí | No | No | No | Sí | No | Sí | Sí | 6 |
| Mohammadi Nia Samakosh et al., 2022 | Sí | Sí | Sí | Sí | No | No | No | Sí | Sí | Sí | Sí | 7 |
| Chang WD et al., 2021 | Sí | Sí | No | Sí | No | No | No | Sí | No | Sí | Sí | 5 |
| Spencer Cain et al., 2015 | Sí | Sí | No | Sí | No | No | No | No | No | Sí | Sí | 4 |
| Serkan Uzlasir et al., 2021 | Sí | Sí | Sí | Sí | No | No | No | Sí | Sí | Sí | Sí | 7 |
| Ardakani et al., 2019 | Sí | Sí | No | Sí | No | No | Sí | Sí | No | Sí | Sí | 6 |
| Anguish B et al., 2018 | Sí | Sí | No | Sí | No | No | No | Sí | Sí | Sí | Sí | 6 |

1 = Los criterios de elección fueron especificados ; 2 = Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos; 3 = La asignación fue oculta; 4 = Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes; 5 = Todos los sujetos fueron cegados; 6 = Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados; 7 = Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado fueron cegados; 8 = Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos asignados en los grupos; 9 = Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control; 10 = Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave; 11 = El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave.

Tabla 4. Resultados de la declaración de STROBE

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | TOTAL |
|-------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|
| Jamsandekar MS et al., 2022 | Sí | Sí | Sí | Sí | No | Sí | Sí | Sí | No | Sí | Sí | No | No | No | Sí | Sí | No | Sí | Sí | Sí | Sí | Sí | 16 |
| Linens SW et al., 2014 | Sí | Sí | No | Sí | No | Sí | Sí | Sí | No | No | Sí | No | No | No | Sí | Sí | Sí | Sí | Sí | No | No | No | 12 |
| Goulart Neto AM et al., 2022 | Sí | Sí | No | Sí | Sí | Sí | No | No | No | No | Sí | No | Sí | Sí | Sí | Sí | Sí | Sí | Sí | Sí | Sí | Sí | 16 |
| Alghadir et al., 2020 | No | Sí | Sí | No | No | Sí | Sí | Sí | No | No | Sí | No | Sí | No | Sí | Sí | Sí | Sí | Sí | Sí | No | Sí | 15 |
| Rodríguez-Sanz et al., 2021 | Sí | Sí | Sí | Sí | Sí | Sí | Sí | Sí | No | Sí | Sí | No | No | No | No | No | No | Sí | Sí | Sí | No | No | 13 |

Anexo 2. Criterios de inclusión estándar propuestos por el Consorcio Internacional de Tobillo para la inclusión de pacientes con ICT en investigaciones controladas.

Table 1. Standard Inclusion Criteria Endorsed, as a Minimum, by the International Ankle Consortium for Enrolling Patients that Fall Within the Heterogeneous Condition of Chronic Ankle Instability in Controlled Research

| Inclusion Criteria | |
|---|--|
| 1. A history of at least 1 significant ankle sprain | <p>The initial sprain must have occurred at least 12 months prior to study enrollment</p> <p>Was associated with inflammatory symptoms (pain, swelling, etc)</p> <p>Created at least 1 interrupted day of desired physical activity</p> <p>The most recent injury must have occurred more than 3 months prior to study enrollment.</p> <p>We endorse the definition of an ankle sprain as “An acute traumatic injury to the lateral ligament complex of the ankle joint as a result of excessive inversion of the rear foot or a combined plantar flexion and adduction of the foot. This usually results in some initial deficits of function and disability.”²⁰</p> |
| 2. A history of the previously injured ankle joint “giving way” and/or recurrent sprain and/or “feelings of instability.” | <p>We endorse the definition of “giving way” as “The regular occurrence of uncontrolled and unpredictable episodes of excessive inversion of the rear foot (usually experienced during initial contact during walking or running), which do not result in an acute lateral ankle sprain.”</p> <p>Specifically, participants should report at least 2 episodes of giving way in the 6 months prior to study enrollment.</p> <p>We endorse the definition of “recurrent sprain” as <i>two or more sprains to the same ankle.</i>²⁰</p> <p>We endorse the definition of “feeling of ankle joint instability” as “The situation whereby during activities of daily living (ADL) and sporting activities the participant feels that the ankle joint is unstable and is usually associated with the fear of sustaining an acute ligament sprain.”²⁰</p> <p>Specifically, self-reported ankle instability should be confirmed with a validated ankle instability specific questionnaire using the associated cut-off score. Currently recommended questionnaires:</p> <ol style="list-style-type: none"> Ankle Instability Instrument (AI)⁴⁰: answer “yes” to at least 5 yes/no questions (This should include question 1, plus 4 others.) Cumberland Ankle Instability Tool (CAIT)⁴¹: < 24 Identification of Functional Ankle Instability (IdFAI)³⁷: > 11 |
| 3. A general self-reported foot and ankle function questionnaire is recommended to describe the level of disability of the cohort, but should only be an inclusion criterion if the level of self-reported function is important to the research question. Currently endorsed questionnaires: | <ol style="list-style-type: none"> Foot and Ankle Ability Measure (FAAM)⁴²: ADL scale < 90%, Sport scale < 80% Foot and Ankle Outcome Score (FAOS)⁴³: < 75% in 3 or more categories |

Tabla 5. Características de la muestra.

| Autor, año | Diseño | Muestra | Inclusión* | Exclusión* |
|--------------------------------------|-----------------------------------|---|--|---|
| M. Spencer Cain et al., 2020 | Ensayo clínico aleatorizado (ECA) | 43 deportistas adolescentes diagnosticados de ICT. 20 niños y 23 niñas. De 15 a 18 años. Medias de edad: GBAPS: 16.4 GFuerza: 16.42 GComb: 16.2 GContr: 16.45 5h o más de actividad física semanal | Basados en las recomendaciones del IAC. | -Lesiones de miembro inferior (MMII) en los 3 meses previos con sintomatología en el momento -Esguince agudo en las 6 semanas previas -Antecedentes quirúrgicos MMII -Fracturas o luxación de tobillo. |
| D. Cruz-Díaz, R. et al., 2015 | ECA | 70 atletas. Edad: 30,36 de media. GC: 28.83 GExp: 31.89 | -Esguince unilateral mínimo 6 meses antes del estudio -Sensación de inestabilidad autoinformada, -CAIT <27 | No hay al inicio. Fueron excluidos aquellos que no se presentaron a más de 2 sesiones. |

| | | | | |
|---------------------------------------|----------------|---|--|---|
| | | 35 hombres y 35 mujeres. | -No tener antecedentes lesionales en MMII ni déficits neuromusculares. | |
| Quan Jiang et al., 2022 | Ensayo clínico | 51 participantes. Jugadores de fútbol universitario. 19-24 años. Edad media por grupo: Pilates: 21.8 Equilibrio: 22.5 Hombres. | -Futbolistas masculinos universitarios -19 y 24 años -Esguince lateral de tobillo el mes anterior -Diagnosticados de ICT con exámenes físicos, radiografías y cuestionarios. | N/A |
| Sierra-Guzmán et al., 2018 | ECA | 50 atletas recreacionales . 33 hombres, 17 mujeres. Edad por grupo VIBG: 22.4 años NVIBG: 21.8 años CONG: 23.6. 22,6 años de media. | Basados en las recomendaciones estándar del Consorcio Internacional de Tobillo. | -Antecedentes quirúrgicos en MMII -Fractura MMII con realineación -Lesión articular aguda de MMII en los 3 meses previos al estudio, con afectación de la funcionalidad o integralidad, 1 día o más de actividad física perdidos debido a la lesión |
| Ahmad H. Alghadir et al., 2020 | Observacional | 60 atletas. Atletismo. 30 hombres y 30 mujeres. 18-25 años Edad por grupos: A: 21.4 años B: 22.1 años | -Entre 18 y 25 años -Atletismo. GRUPO A: -Esguince de tobillo de 1r o 2o que requiriese atención médica ->3episodios de “cedimiento” en los últimos 12 meses. GRUPO B: -Atletas sanos emparejados por edad, altura, sexo, peso y extremidad dominante. -No esguinces MMII en el último año. | -Fractura o lesión -Esguince de tercer grado con intervención quirúrgica -Fuerza inadecuada MMII -Trastorno vestibular o del equilibrio. |

| | | | | |
|--|------------------------|--|--|--|
| <p>Rodríguez-Sanz D. et al., 2021</p> | <p>Cohortes</p> | <p>19 jugadores de fútbol profesionales</p> <p>19 hombres.</p> <p>Edad: OCG: 20.1 OAG: 19.23</p> | <p>-Hombres de entre 18 y 23 años</p> <p>-Esguince importante 12 meses antes o más</p> <p>-Síntomas de cedimiento/esguince recurrente/sensación subjetiva de inestabilidad.</p> | <p>-Cirugía musculoesquelética en MMII</p> <p>-Antecedentes de fractura de MMII con realineación</p> <p>-Lesión aguda de MMII en los últimos 3 meses con interrupción deportiva de al menos un día</p> <p>-Enfermedades sistémicas (diabetes, artritis reumatoide u osteoartritis)</p> |
| <p>Mohammadi Nia Samakosh, H et al., 2022</p> | <p>ECA</p> | <p>36 futbolistas profesionales con ICT.</p> <p>36 hombres.</p> <p>Edad: BSG: 21.08 HG: 20.83 CG: 20.58</p> | <p>-Inestabilidad del tobillo en pierna dominante</p> <p>-No tener anomalías musculoesqueléticas de MMII</p> <p>-No tener dolor lumbar</p> <p>-No lesiones en los 3 meses anteriores</p> <p>-Realizar al menos el 85 % de las sesiones de entrenamiento.</p> | <p>N/A al inicio.</p> <p>Excluidos del estudio si:</p> <p>-Ausencia en tres sesiones y/o pruebas</p> <p>-Dejar de seguir el protocolo de ejercicio previsto.</p> |
| <p>Chang, WD et al., 2021</p> | <p>ECA</p> | <p>63 mujeres atletas con ICT en la extremidad inferior dominante.</p> <p>50 jugadoras de baloncesto y 13 jugadoras de volley.</p> <p>Edad por grupos GA: 20.3 GB: 20.43 GC: 21.23</p> | <p>-Antecedentes de al menos un esguince de tobillo</p> <p>-Inestabilidad lateral en el tobillo de la pierna dominante</p> <p>- ≤24 CAIT</p> <p>-Sensación continua de cedimento un año después.</p> | <p>-LAS,</p> <p>-Antecedentes quirúrgicos en MMII</p> <p>-Enfermedad musculoesquelética de MMII</p> |
| <p>S Jamsandekar M et al., 2022</p> | <p>Casos controles</p> | <p>106 participantes. 53 sujetos con ICT, 53 sin ICT.</p> <p>Deporte universitario (fútbol,</p> | <p>-Entre 18-30 años involucrados en deportes universitarios.</p> <p>Grupo ICT: -Cumplir los criterios de inclusión</p> | <p>-Antecedentes quirúrgicos MMII que pueden alterar el desempeño en la prueba funcional</p> <p>-Lesión aguda musculoesquelética de MMII, sea</p> |

| | | | | |
|---------------------------------------|---------------------|--|---|--|
| | | <p>baloncesto, atletismo, bádminton y voleibol)</p> <p>18-30 años. Media de edad grupos: ICT: 21.9 No ICT: 21</p> <p>70 hombres 36 mujeres</p> | <p>establecidos por International Ankle Consortium.</p> <p>Grupo sano: -No antecedentes de LAS -No pérdida funcional autoinformada -No inestabilidad</p> | <p>esguince, torcedura o fractura en los 3 meses previos al estudio.</p> |
| Spencer Cain M et al., 2015 | ECA | <p>22 participantes.</p> <p>Atletas de instituto.</p> <p>Edad: GC: 16.55 GExp: 16.45.</p> <p>11 niños y 11 niñas</p> | <p>-Atleta de secundaria activo -Lesión por inversión repetida con síntomas residuales (hinchazón, dolor o debilidad) -≥2 esguinces de tobillo moderados en el mismo tobillo con intervención médica y episodios de "ceder".</p> | <p>-Cirugía de tobillo -Fractura -Signos y síntomas agudos LAS -Trastornos del equilibrio.</p> |
| Shelley W. Linens et al., 2014 | Casos- controles | <p>34 voluntarios. Atletas recreacionales</p> <p>26 mujeres. 8 hombres.</p> <p>Edad: ICT: 23 No ICT: 23.</p> | <p>Para ambos grupos: -Edad:entre 18-40 años -No lesiones actuales de rodilla o cadera con limitación funcional -Entrenamiento cardiovascular o de resistencia durante 1,5h semanal o más.</p> <p>CASOS: -Antecedentes de al menos un esguince de tobillo significativo, -Sensaciones autoinformadas de ceder durante la actividad en 2 o más ocasiones al año -≤27 CAIT -No tener signos o síntomas de lesión aguda.</p> <p>CONTROLES:</p> | <p>-Déficit visual (exceptuando miopía, hipermetropía o astigmatismo) -Déficit vestibular -Déficit somatosensorial (exceptuando los presentes en tobillo del grupo Casos).</p> |

| | | | | |
|---------------------------------------|------------------------------|---|--|--|
| | | | <ul style="list-style-type: none"> -No tener antecedentes lesionales de tobillo -Emparejar en cuanto a sexo, altura (± 10cm), peso (± 15kg) y edad (18-29 o 30-40) con un participante de Casos. | |
| Goulart Neto AM et al., 2022 | Observaciona l transversal | <p>50 voluntarios con ICT.</p> <p>Edad: 27.2 años.</p> <p>29 hombres y 21 mujeres.</p> | <ul style="list-style-type: none"> -Entre 18-45 años -Historia de esguince de tobillo -Síntomas 12 meses o más -Interrupción de la actividad física durante mínimo un día -Episodio doloroso de tobillo en los últimos 3 meses -2 últimos episodios de "ceder" sin esguince posterior en los últimos 6 meses -IdFAI ≥ 11 puntos | <ul style="list-style-type: none"> -Cirugía previa MMII -Fracturas con realineación -Lesión musculoesquelétic a aguda en MMII en los 3 meses previos. |
| Cynthia J. Wright et al., 2020 | Descriptivo. Serie de casos. | <p>8 deportistas universitarios con ICT.</p> <p>6 futbolistas, 2 baloncesto.</p> <p>4 hombres y 4 mujeres.</p> | Basados en el IAC. | <ul style="list-style-type: none"> -Cirugías y/o fracturas de tobillo previas |
| Serkan Uzlasir et al., 2021 | ECA | <p>39 sujetos. Atletas universitarios colegiados.</p> <p>Edad: entre 18 y 25. Edad media grupos: GG: 19.08 NGG: 20.46 CG: 20.23</p> <p>20 hombres y 20 mujeres.</p> | <ul style="list-style-type: none"> -Atletas colegiados -Entrenar mínimo 3 veces y 1,5 h semanales -Edad entre 18 y 25 -Cumplir con los criterios recomendados por el Consorcio Internacional de Tobillo para pacientes con ICT. | <ul style="list-style-type: none"> -Fracturas de tobillo -Cirugía que pueda alterar las funciones sensoriomotoras de MMII -Lesión en la cabeza en los 3 meses posteriores a la inscripción -Afección musculoesquelétic a crónica con afectación del equilibrio -Afecciones neurológiaos que |

| | | | | |
|-------------------------------|-----|---|--|--|
| | | | | afectan la visión o al EEG. |
| Ardakani et al., 2019 | ECA | 28 jugadores de baloncesto. Hombres. Edad media grupos: HG: 22.78 años CG: 22.57 años | -18-30 años -Jugadores de baloncesto universitarios -Actividad física fuera de temporada 3 veces semanales de 2h mínimo. -Criterios específicos de inestabilidad crónica del tobillo basados según las recomendaciones del Consorcio Internacional del Tobillo. | -Problemas neurológicos o de la vista -Cirugía musculoesquelética -Traumatismo craneal o musculoesquelético crónico -Traumatismo agudo grave en MMII. |
| Anguish B et al., 2018 | ECA | 18 sujetos de 18.38 años de media. 2 mujeres. 16 hombres. Atletas escolares o recreacionales . | -Antecedentes de al menos un esguince de tobillo -Esguince inicial hace más de un año del inicio del estudio -Déficits funcionales autoinformados señalados por el Instrumento de Inestabilidad de tobillo (haber respondido sí en al menos 5 preguntas). | -Lesión en MMII, en las 6 semanas previas al estudio -Antecedentes quirúrgicos de tobillo -Trastornos que afectan al equilibrio |

Tabla 6. Características de la intervención

| Autor, año | Grupo experimental | Grupo control |
|-------------------------------------|---|--|
| M. Spencer Cain et al., 2020 | 12 sesiones entre 4 y 6 semanas; de 2-3 sesiones por semana. <u>1Equilibrio (BAPS):</u> 10 participantes. 5rps de rotaciones en el sentido horario y antihorario, cambios de dirección cada 10". 1rp=40" Progresar aumentando media cúpula bajo BAPS. <u>2Fuerza:</u> 12 participantes. (banda de resistencia 3x10 3xsem 4sem) FP, FD, Inv, Ev. Avanzar cambiando la resistencia de la goma. <u>3Combinación:</u> 10 participantes. Los dos protocolos (fuerza y BAPS) en cada sesión. | GControl: 11 participantes. Ninguna intervención de rehabilitación. Informaban 1 vez a la semana a los investigadores de si sentían algún cambio. |

| | | |
|---|---|--|
| | | |
| D. Cruz-Diaz, R. et al., 2015 | <p>35 sujetos. 6sem de entrenamiento de equilibrio, 3 sesiones a la semana. 7 ejercicios Progresión cada 2 semanas. Ej. progresiones: monopodal, combinado con estímulos externos (tirar pelota), ojos cerrados, superficies inestables.</p> <p>Además de su rutina de fuerza habitual.</p> | <p>35 sujetos.</p> <p>Rutina habitual de entrenamiento de fuerza (control postural y tren inferior).</p> |
| Quan Jiang et al., 2022 | <p>6semanas. <u>Grupo 1</u>, 26 sujetos. Pilates, método Stott (neutralidad de la columna y estabilidad de CORE) 3 veces a la semana, 1h x sesión (10 de calentamiento, 40 de pilates y 10 de vuelta a la calma). Progresión aumentando de dificultad y repeticiones.</p> <p><u>Grupo 2</u>, 25 sujetos. Ejercicios de equilibrio para mejorar el control postural y propiocepción. 3 veces a la semana, 1h x sesión. Uso del BOSU. Progresión con más repeticiones, duración, superficies inestables</p> | N/A |
| Sierra-Guzmán et al., 2018 | <p><u>Grupo 1</u>: 17 sujetos. entrenamiento de equilibrio con BOSU sobre una plataforma vibratoria.</p> <p><u>Grupo 2</u>: 17 sujetos. entrenamiento de equilibrio con BOSU sin plataforma vibratoria.</p> <p>3 días a la semana, con 48h entre sesiones. 3 series de 45" y 45" de descanso entre ejercicios. 6 semanas</p> | Grupo control: 17 sujetos. Sin intervención. |
| Rodríguez-Sanz D. et al., 2021 | <p><u>Grupo 1</u>: entrenamiento del equilibrio con ojos cerrados. 10 participantes.</p> <p><u>Grupo 2</u>: entrenamiento del equilibrio con ojos abiertos. 9 participantes.</p> <p>Ambos grupos realizaron el mismo protocolo de ejercicios (3 sesiones a la semana durante 4 semanas; 12 sesiones). 8 minutos de entrenamiento: 4 ejercicios durante 30" y 30" de descanso entre estos.</p> | No hay grupo sin intervención. |
| Mohammadi Nia Samakosh, H et al., 2022 | <p><u>Grupo 1</u>: Grupo de saltos. 12 personas. 3 sesiones de 30' por semana durante 8 semanas.</p> <p><u>Grupo 2</u>: Fuerza y equilibrio. 12 personas. 3 sesiones de 45-60' por semana durante 8 semanas.</p> | Grupo control: 12 personas. Sin intervención. |

| | | |
|---------------------------------------|---|---|
| Chang, WD et al., 2021 | <p><u>Grupo A:</u> 21 sujetos. Entrenamiento del equilibrio sobre una plataforma vibratoria.</p> <p><u>Grupo B:</u> 21 sujetos. Entrenamiento del equilibrio sobre un BOSU.</p> <p>30', 3 veces a la semana durante 6 semanas.</p> | Grupo C: sin intervención. 21 sujetos. |
| Spencer Cain M et al., 2015 | <p>11 sujetos con ICT.</p> <p>Protocolo de rehabilitación sobre una plataforma para la biomecánica del tobillo (BAPS).</p> <p>3 sesiones x semana durante 4 semanas. 5 series de 40" de rotaciones del tobillo a ambos lados, cambios de dirección cada 10".</p> | 11 sujetos con ICT. No intervención. |
| Cynthia J. Wright et al., 2020 | <p>8 participantes.</p> <p>Protocolo de intervención con una tabla oscilante.</p> <p>3 sesiones semanales durante 8 semanas.</p> <p>Las sesiones duraban aproximadamente 5'.</p> | N/A |
| Serkan Uzlasir et al., 2021 | <p><u>Grupo 1:</u> con gafas estroboscópicas. 13 sujetos.</p> <p><u>Grupo 2:</u> sin gafas estroboscópicas. 13 sujetos.</p> <p>3 días a la semana, 15-20', 6 semanas. Saltos a una pierna, equilibrios a una pierna, saltar y estabilizar y saltos sin tiempo a estabilizar. Estiramientos del tendón de Aquiles.</p> <p>Mismo entrenamiento del equilibrio ambos grupos, la variación son las gafas.</p> | Grupo Control: 13 sujetos. Sin intervención. |
| Ardakani et al., 2019 | <p>14 jugadores</p> <p>3 sesiones supervisadas por semana, 6 semanas.</p> <p>Saltos de lado a lado, adelante-atrás, adelante, en 8, zig-zag, en forma de cuadrado.</p> <p>La intensidad aumentó con más repeticiones y con la posición de las manos.</p> | Grupo control: 14 jugadores. |
| Anguish B et al., 2018 | <p><u>Grupo 1:</u> Grupo PSHB. 9 sujetos. Entrenamiento del equilibrio dinámico progresivo.</p> <p>Saltos a una pierna y estabilidad posterior, saltos de diferentes longitudes y direcciones.</p> <p>También había variables como la superficie inestable o los ojos cerrados o abiertos.</p> <p><u>Grupo 2:</u> Grupo SLB. 9 sujetos que realizaron un protocolo tradicional de equilibrio a una pierna. Incluye estiramiento, fortalecimiento, actividades funcionales, ejercicios en casa y ejercicios de control neuromuscular.</p> <p>3 veces a la semana, 4 semanas.</p> | N/A |

| Autor, año | Casos | Controles |
|---------------------------------------|---|---|
| Ahmad H. Alghadir et al., 2020 | GRUPO A: Atletas que cumplan los requisitos de inclusión para el grupo A. | GRUPO B: atletas que cumplan los criterios de |

| | | |
|---------------------------------------|--|---|
| | | inclusión para el grupo B. atletas sanos. |
| S Jamsandekar M et al., | 53 participantes caracterizado por padecer ICT | Grupo de 53 participantes sin ICT |
| Shelley W. Linens et al., 2014 | 17 sujetos caracterizados por padecer ICT. | 17 sujetos que no padecen ICT. |

| Autor, año | Método empleado |
|-------------------------------------|--|
| Goulart Neto AM et al., 2022 | Validación de las escalas Foot and Ankle Ability Measure (FAAM) y Foot and Ankle Outcome Score (FAOS). Mediante la medición de las siguientes variables: FAAM, FAOS, Motor Control Test (MCT), Modified Star Excursion Balance Test (SEBT), Modified Balance Error Score System (BESS), dinamometría y lunge para ángulos de flexión dorsal. |

Tabla 7. Variables del estudio

| Autor, año | Variables | Seguimiento | Resultados |
|-------------------------------------|--|--|--|
| M. Spencer Cain et al., 2020 | <u>Equilibrio estático:</u> Time-in-balance test y Foot-Lift Test <u>Equilibrio dinámico:</u> SEBT <u>Rendimiento funcional:</u> Side-Hop Test, Figure-8 Hop Test <u>Resultados informados por los pacientes:</u> FAAM y CAIT. | 3 tomas: -Antes de la intervención -Después de la intervención - 4 semanas más tarde. | Equilibrio estático, dinámico y desempeño funcional: Mejoría en los grupos de intervención en comparación con el control en pre-test/post-test. Efectos de pequeños a grandes en equilibrio estático y dinámico y de moderados a grandes en rendimiento funcional. Interaaciones univariadas de tiempo ($p < 0,05$) para todas las variables menos para Time-In-Balance Test y SEBT Anterior. Autopercepción, FAAM y CAIT: Los 3 grupos de intervención mejoraron respecto al GControl. No hay grupo de intervención superior a otro. Los tres grupos de rehabilitación (equilibrio, fuerza o combinación) mostraron mejoría en comparación al grupo control en el post-test. No superioridades entre grupos de intervención. |

| | | | |
|--------------------------------------|---|--|--|
| | | | Evidencia limitada para respaldar que una intervención fuese superior a otra. |
| D. Cruz-Diaz, R. et al., 2015 | <u>Resultados informados por los pacientes:</u> CAIT <u>Equilibrio dinámico:</u> SEBT Ant, PM, PL. <u>Dolor:</u> NRS | - Antes de la intervención - Después de las 6 semanas de intervención | CAIT: cambios significativos tanto intragrupo experimental como entre grupos. Dolor: no hubo cambios significativos, ni intragrupo ni entre grupos. SEBT: mejora significativa ($p < 0.001$) intragrupo para el grupo experimental en las 3 distancias SEBT. Cambio más significativo en PM y PL que en Ant intragrupo experimental. El cambio entre grupos también fue significativo para todas las distancias. |
| Quan Jiang et al., 2022 | <u>Fuerza isocinética del tobillo.</u> <u>Rendimiento funcional:</u> Single Hop Test, Triple Hop Test, Crossover y 6-m Timed Hop Test <u>Equilibrio dinámico:</u> YBT <u>Resultados informados por los pacientes:</u> FAOS | - Antes de la intervención - Después de las 6 semanas de entrenamiento. | Fuerza: en ambos grupos mejoran significativamente la fuerza de eversión y de flexión dorsal y el LSI también en eversión y dorsiflexión. Rendimiento funcional: Mejoran significativamente en todas las pruebas y LSI de ambos grupos. El grupo de pilates mejora en mayor medida que el de equilibrio. YBT: Aumento significativo en Ant, PL y PM en ambos grupos. En grupo equilibrio la interacción grupo x tiempo es significativa; el entrenamiento del equilibrio es más efectivo para mejorar el equilibrio dinámico. FAOS: Mejora significativa en los 5 aspectos del FAOS de ambos grupos experimentales. |
| Sierra-Guzmán et al., 2018 | <u>Equilibrio:</u> BBS, SEBT <u>Composición corporal</u> | 3 tomas: - Antes de la intervención - 48h después de la última sesión - 6 semanas después | BESS: mejoras intragrupo VIB. Entre grupos no hay diferencias significativas. SEBT: no hay diferencias significativas entre los 3 grupos. Efectos de moderados a grandes en los grupos de intervención respecto al grupo control. A nivel intragrupo, el grupo VIB mostró mejoras significativas en las direcciones PL y medial en posttraining 1, en posttraining 2 ha disminuido. En el grupo NVIB también hubo mejoras significativas en las direcciones PL y PM en el posttraining 1, en el posttraining 2 disminuye dejando de ser significativo. |

| | | | |
|---|---|---|--|
| | | | Composición corporal: no hay diferencias entre grupos. |
| Ahmad Alghadir et al., 2020 | <p><u>Dolor</u>: EVA</p> <p><u>ROM activo de tobillo</u></p> <p><u>Propiocepción</u>: grados o posición del pie</p> <p><u>Equilibrio estático</u>: Single Leg Stance Test)</p> <p><u>Equilibrio dinámico</u>: YBT</p> | Transversal. 1 toma | Diferencias significativas entre grupos en las variables de dolor (grupo A sí y grupo B no), propiocepción (el grupo A difería en más grados) y en equilibrio, tanto dinámico como estático (el grupo A obtuvo peores resultados en las dos variables), tanto con los ojos abiertos como con los ojos cerrados. |
| Rodríguez-Sanz D. et al., 2021 | <p><u>Dolor</u>: EVA</p> <p><u>Equilibrio dinámico</u>: SEBT Ant, PM y PL</p> <p><u>ROM flexión dorsal</u>: Weightbearing Lunge test</p> <p><u>Kinesiofobia</u>: TSK-11SV</p> | <p>-Antes del protocolo</p> <p>-Después de la intervención.</p> | Diferencias significativas en todas las variables antes y después del protocolo, en todos los participantes. No diferencias significativas entre grupos de ojos abiertos o cerrados. |
| Mohammadi Nia Samakosh, H et al., 2022 | <p><u>Equilibrio estático</u>: Bass-Stick Test</p> <p><u>Equilibrio dinámico</u>: YBT</p> <p><u>Fuerza muscular</u>: dinamometría</p> <p><u>Rendimiento funcional</u>: Triple Hop Test, Figure 8 Hop Test y test de salto vertical</p> <p><u>Resultados informados por los pacientes</u>: FAAM y FAAM-Sports.</p> | <p>Grupos intervención:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Una semana antes de la intervención. - Una semana después del protocolo. <p>Grupos control:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Una semana antes. -Dos semanas después del final del programa. | <p>Grupo fuerza+equilibrio: mejoras significativas en equilibrio estático y dinámico (todas direcciones), rendimiento funcional (todos los tests), FAAM y FAAM-Sports.</p> <p>Grupo Saltos: mejoras en equilibrio dinámico (no Ant), Figure-8 Hop Test y salto vertical, FAAM y FAAM-Sports.</p> <p>GControl: no hubo cambios.</p> <p>Comparando grupos de intervención, el grupo de saltos mostró mayores mejoras en el salto vertical y FAAM SPORT.</p> <p>Fuerza: grupo de fuerza y equilibrio mejoró en todas las tomas de esta variable, grupo de saltos mejoró en abducción-aducción de cadera, flexo-extensión de rodilla, flexo-extensión de tobillo e inversión y eversión.</p> <p>Las dos intervenciones mejoraron equilibrio, fuerza y funcionalidad, sin embargo, el protocolo de fuerza y equilibrio parece ser más efectivo al trabajar los dos aspectos por separado.</p> |

| | | | |
|--|--|---|--|
| <p>Chang, WD et al., 2021</p> | <p><u>Equilibrio dinámico</u>: SEBT</p> <p><u>Propiocepción</u>: JPS Test</p> <p><u>Fuerza isocinética</u>: dinamometría</p> | <p>-Antes de la intervención</p> <p>-Después del estudio.</p> | <p>Los dos grupos de intervención mejoraron en el equilibrio dinámico, propiocepción de tobillo y fuerza isocinética. Sin embargo, los efectos fueron de muy pequeños a pequeños comparando los grupos experimentales y el grupo control.</p> <p>En comparación con el grupo control, los grupos experimentales mostraron mejor reposicionamiento activo del sentido de la posición articular, pero ninguna significativa en el pasivo.</p> <p>Entre el grupo A (WBV) y GControl hubo diferencias significativas en el SEBT AM, PL y lateral. El grupo B (equilibrio) también fue significativamente mejor en el SEBT que el grupo control.</p> |
| <p>S Jamsandekar M et al., 2022</p> | <p><u>Rendimiento funcional</u>: 30m Sprint Test, COD y MICODT.</p> <p><u>ROM de tobillo</u></p> <p><u>Fuerza muscular</u>: isométricos.</p> <p><u>Resistencia muscular</u>: Single Heel Raise Test y Modified Single Heel Raise Test.</p> | <p>Una sola medición.</p> | <p>No hay pre-post. Una sola medición para comparar sujetos con o sin la condición de ICT.</p> <p>Se observaron diferencias significativas en todas las variables estudiadas a excepción del rango de inversión y eversión y la fuerza de flexión plantar y dorsal. Los tiempos de sprint y COD, ROM del tobillo, fuerza isométrica y resistencia muscular del grupo con ICT son significativamente peores, lo que fue indicativo de su rendimiento funcional reducido en comparación con los participantes sin ICT.</p> <p>El rendimiento en MICODT fue el más predictivo de ICT. El ROM de la flexión plantar y los dorsiflexores, la fuerza isométrica de eversión y el número de repeticiones realizadas en el Single Heel Raise Test también fueron predictivos de ICT.</p> |
| <p>Spencer Cain M et al., 2017</p> | <p><u>Equilibrio estático</u>: Time in Balance Test, Foot-Lift Test</p> <p><u>Equilibrio dinámico</u>: SEBT Ant, PL y PM</p> <p><u>Rendimiento funcional</u>: Side Hop Test</p> | <p>-Antes de la intervención</p> <p>-Después del entrenamiento.</p> | <p>El grupo de rehabilitación mejoró el rendimiento en el post-test significativamente, el grupo control no mejoró.</p> <p>Se encontraron efectos principales significativos para el tiempo en todas las variables dependientes excepto para la prueba de salto lateral.</p> <p>Se encontró un efecto principal significativo por grupo para todas las variables dependientes excepto para la prueba de elevación del pie.</p> |

| | | | |
|--|---|--|--|
| <p>Shelley W. Linens et al., 2014</p> | <p><u>Equilibrio estático:</u> BESS, Foot-Lift Test.</p> <p><u>Equilibrio dinámico:</u> SEBT</p> <p>Rendimiento funcional: Side Hop Test y Figure-of-8 Hop Test.</p> | <p>Una sola toma.</p> | <p>No hay pre-post. Se determinan qué pruebas podrían ser sensibles a la hora de identificar una inestabilidad de tobillo.</p> <p>Las pruebas recomendadas para detectar ICT son: 5 medidas estáticas: BESS monopodal sobre una superficie firme, BESS bipodal sobre una superficie de espuma, total BESS, Time-in-Balance Test, Foot-Lift Test. 8 tests en placa de fuerza. 3 medidas funcionales: SEBT-PM, Side-Hop Test, Figure-8 Hop Test.</p> |
| <p>Goulart Neto AM et al., 2022</p> | <p><u>Control postural:</u> MCT</p> <p><u>Equilibrio dinámico:</u> SEBT modificado</p> <p><u>Equilibrio estático:</u> BESS modificado</p> <p><u>Fuerza muscular tobillo:</u> Dinamometría</p> <p><u>Resultados informados por los pacientes:</u> FAAM (Sports y ADL) y FAOS</p> <p><u>ROM flexión dorsal:</u> Lunge Test.</p> | <p>Una única toma.</p> | <p>FAAM-ADL se asoció con el control postural, equilibrio dinámico y fuerza muscular (inversores, flexores plantares, flexores dorsales y rotadores externos).</p> <p>FAAM-Sports se relacionó con la fuerza de los inversores y flexores plantares.</p> <p>FAOS-Síntomas se asoció con SEBT y fuerza inversora y de flexo-extensión de tobillo.</p> <p>FAOS-Dolor se relacionó con SEBT, inversores, eversores, flexión plantar y dorsal y rotadores externos de cadera.</p> <p>FAOS-ADL se asoció con el control postural, equilibrio dinámico, estático y fuerza inversora, flexo-extensora de tobillo y de rotadores externos de cadera.</p> <p>FAOS-Sports and recreation se asoció con el MCT, SEBT, inversores, y flexores dorsales y plantares de tobillo.</p> <p>FAOS-QoL se relacionó con el equilibrio dinámico y la fuerza de eversión de tobillo, de flexión plantar y de flexión dorsal.</p> |
| <p>Cynthia J. Wright et al., 2020</p> | <p><u>Resultados informados por los pacientes:</u> CAIT</p> <p><u>Estabilidad:</u> Autoinformado</p> <p><u>Funcionalidad:</u> autoinformado GFR (0-100)</p> | <p>-Semana 0</p> <p>-Semana 4 (a mitad de protocolo)</p> <p>-Semana 8 (al finalizar)</p> <p>-Semana 12 (1 mes después de la intervención).</p> | <p>Estabilidad: En la semana 12 se observaron mejoras en 5 pacientes, empeoramiento en ninguno e igual que al inicio en 3 sujetos.</p> <p>Funcionalidad global: En la semana 12 la GRF mejoró en 3 pacientes, empeoró en 2 y se quedó igual en 3 pacientes.</p> <p>Dolor: en la última medición se observó una mejoría en 4 pacientes, empeoró en 1 y no hubo cambios para 3 de los sujetos.</p> |

| | | | |
|------------------------------------|--|--|---|
| | <u>Dolor:</u> autoinformado (0-10). | | En general, encontramos la mejora más significativa en la estabilidad, un patrón hacia la disminución del dolor y ningún cambio significativo en GRF. |
| Serkan Uzlasir et al., 2021 | <u>Velocidad de equilibrio:</u> COP-v <u>EEG</u> | -2 días antes de la intervención. -Al finalizar las 6 semanas de protocolo. | EEG: aumento significativo en las ondas Cz theta y alfa en el grupo de SG, tanto en comparación con la medición previa a la intervención como en el análisis entre grupos post-test. Sin cambios en el EEG para los grupos control ni intervención sin SG. COP-v: Incremento significativo en el grupo SG, tanto en el análisis intragrupo como entre grupos. No hubo cambios para grupo control o grupo sin SG. |
| Ardakani et al., 2019 | <u>Función autoinformada:</u> FAAM, FAOS y CAIT. <u>Cinemática</u> <u>Cinéctica</u> | -Antes del inicio de la intervención -Dentro de las primeras 48h de haber finalizado el programa de entrenamiento. | Función autoinformada: mejoras significativas del grupo experimental respecto al grupo control. Cinética y cinemática: cambios significativos del grupo de intervención respecto al control. Cambios en la cinemática de tobillo, rodilla y cadera; menos desviaciones frontales y más flexión en el plano sagital. |
| Anguish B et al., 2018 | <u>Funcionalidad autoinformada:</u> FAAM-ADL, FAAM-Sports <u>Equilibrio dinámico:</u> SEBT (Ant, PM y PL) <u>Propiocepción del tobillo:</u> JPS | -Antes de la intervención -La semana posterior de haber terminado la intervención (de media a los 3 días posterior a esta). | Función autoinformada: Ambos grupos (SLB y PHSB) mejoraron significativamente en FAAM-ADL y FAAM-Sports si se compara el pre-test y el post-test. En el análisis entre grupos se observa una mayor mejora del grupo SLB en FAAM-Sports, mientras que para FAAM-ADL no hay diferencias significativas. Equilibrio dinámico: Mejorías significativas en las 3 direcciones evaluadas del SEBT en ambos grupos en la comparación pre-test y post-test. No hay diferencias significativas en el análisis entre grupos de intervención. Propiocepción articular: En el análisis pre-test/post-test: disminución significativa del error absoluto en inversión, flexión plantar y flexión dorsal; sin cambios en la eversión. Para ambos grupos. Sin diferencias entre grupos. Tanto el grupo SLB como el PHSB mejoraron de la prueba previa a la |

| | | | |
|---|--|--|--|
| | | | prueba posterior en FAAM-ADL, FAAM-Sports, SEBT y JPS. |
| <p>REVISAR SEBT=Star Excursion Balance Test; FAAM= Foot and Ankle Ability Measure; CAIT=Cumberland Ankle Instability Tool; Ant=Anterior; PL=Postero-lateral; PM=Postero-medial; NRS= Numeric Rating Scale; Y-BT= Y-Balance Test; LSI= Índice de simetría de la extremidad; BBS= Biodex Balance System Test; EVA= Escala Visual Analógica; ROM= Rango de movimiento; TSK-11SV=Versión española de la escala Tampa para la kinesiophobia; JPS= Joint Position Sense; WBV= Whole Body Vibration; AM= Anteromedial; COD= Cambio de dirección; MICODT=Test de Cambio de dirección de Illinois adaptado; MCT= Motor Control Test; ADL= Activities of day living; QoL: Quality of Life; GFR=Calificación global de función específica del tobillo; COP-v= Center of Pressure Velocity; EEG=Electroencefalograma; SG= gafas estroboscópicas; SLB= Single Leg Balance; PHSB=Progressive Hop to-Stabilization Balance.</p> | | | |