



**Universitat de les
Illes Balears**

Facultad de Enfermería y Fisioterapia

Memoria del Trabajo de Fin de Grado

Abordaje fisioterapéutico en inestabilidad crónica de tobillo ¿Qué protocolos físicamente activos por parte del paciente son los más plausibles?

Ernest Navarro de Prada

Grado de Fisioterapia

Año académico 2018-19

DNI del alumno: 43231655G

Trabajo tutelado por Alejandro Ferragut Garcías
Departamento de Fisioterapia

Palabras clave del trabajo:

Inestabilidad crónica de tobillo, rehabilitación, ejercicio terapéutico y desempeño funcional.

RESUMEN

Introducción: La inestabilidad crónica de tobillo (ICT) es una patología musculoesquelética crónica que se caracteriza por episodios recurrentes recidivantes de esguince de tobillo (ET) y la sensación subjetiva de que el tobillo “está flojo o cede”, juntamente con sensaciones de inestabilidad de la articulación del tobillo. Aproximadamente, el 30% al 40% de los que hayan padecido un ET acabará desarrollando ICT. Debido a la alta frecuencia de la ICT, la prevención y el tratamiento de esta patología, la cual se basa en programas conservadores como primer abordaje, son clave para los profesionales sanitarios que intervienen en la rehabilitación de la población activa que lo padece

Objetivo: Determinar cuáles son las líneas de trabajo que presentan mayor evidencia científica para una óptima recuperación o mejora de la sintomatología y la funcionalidad percibida por el paciente

Métodos: Se lleva a cabo una búsqueda bibliográfica de los últimos 5 años en inglés y español, en las bases de datos de Medline, EBSCOhost, Cochrane y PEDro entre marzo y abril del 2019.

Resultados: Se obtienen 21 artículos que evalúan los protocolos de tratamiento que impliquen una participación físicamente activa con sujetos con inestabilidad crónica de tobillo para determinar que eficacia tienen, siendo el entrenamiento del equilibrio y la fuerza los programas más estudiados. Las muestras están compuestas por ambos sexos en edades comprendidas de 16-30 años.

Conclusiones: Con la evidencia evaluada en los últimos 5 años, el entrenamiento del equilibrio y el fortalecimiento muscular influye significativamente en el control postural, la fuerza y la funcionalidad percibida.

Palabras clave

Inestabilidad crónica de tobillo, rehabilitación, ejercicio terapéutico y desempeño funcional.

ABSTRACT

Introduction: Chronic ankle instability (CAI) is a chronic musculoskeletal pathology characterized by recurrent episodes of ankle sprain (AS) and the subjective sensation of "giving way", together with sensations of instability of the ankle joint. Approximately, 30% to 40% of those who have suffered an ET will end up developing ICT. Due to the high frequency of ICT, the prevention and treatment of this disease, which is based on conservative programs as a first approach, are key for health professionals involved in the rehabilitation of the active population that suffers from it.

Objective: To determine which are the lines of work that present the greatest scientific evidence for an optimal recovery or improvement of the symptomatology and the functionality perceived by the patient

Methods: A bibliographic search of the last 5 years in English and Spanish was carried out in the databases of Medline, EBSCOhost, Cochrane and PEDro between March and April 2019.

Results: 21 articles are obtained that evaluate the treatment protocols that imply a physically active participation with subjects with chronic ankle instability to determine what efficiency they have, being the balance and strength training the most studied programs. The samples are composed of both sexes in ages of 16-30 years.

Conclusions: With the evidence evaluated in the last 5 years, balance training and muscle strengthening significantly improves postural control, strength and perceived functionality.

Keywords

Chronic ankle instability, rehabilitation, therapeutic exercise and functional performance.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. OBJETIVOS DEL TRABAJO	4
3. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA	4
3.1. Fuentes de Información.....	4
3.2. Límites.....	5
3.3. Criterios de elegibilidad	5
4. RESULTADOS	6
4.1. Fuentes de información	6
4.2. Calidad metodológica.....	7
4.3. Características generales de la muestra	10
4.4. Intervención.....	10
4.5. Variables del estudio	11
5. DISCUSIÓN	14
5.1. Entrenamiento del equilibrio.....	14
5.2. Entrenamiento de la fuerza.....	17
5.3. Entrenamiento de equilibrio y fuerza combinada.....	18
5.4. Otras modalidades	19
5.5. Consideraciones y limitaciones.....	20
6. CONCLUSIONES.....	21
7. BIBLIOGRAFÍA	22
8. ANEXO	26
8.1. Anexo 1: Escala PEDro.....	26
8.2. Anexo 2: Escala CASPE – Casos y Controles	27
8.3. Anexo 3: Escala CASPE – Estudios de Cohortes	27
8.4. Anexo 4: Tablas resumen.....	27

1. INTRODUCCIÓN

Una de las lesiones musculoesqueléticas más comunes que ocurren tanto en los deportes ⁽¹⁻⁴⁾ como en las actividades de la vida diaria, es el esguince de tobillo en inversión (ETI) ⁽⁴⁻⁹⁾, suponiendo el 80% de las lesiones del tobillo ⁽²⁾, pero por desgracia más del 56% de los lesionados deciden no seguir un tratamiento profesional ni recibir una rehabilitación adecuada ⁽¹⁰⁾.

Se calcula que la incidencia mundial del ETI es de 1/10000 cada día ^(5,9), de hecho, en los Estados Unidos ocurren aproximadamente entre 23.000 ⁽⁹⁾ y 25.000 casos diarios ⁽⁸⁾, de tal forma que el coste anual es muy elevado, por ejemplo, en los Países Bajos suponen 84.240.000 € ⁽⁵⁾.

Una vez que ha ocurrido ese primer episodio de ETI, los implicados pueden desarrollar muchos problemas a largo plazo como déficit sensoriomotor, peor calidad de vida, menor actividad física, un mayor riesgo a padecer Osteoartritis ^(11,12) en el tobillo e **inestabilidad crónica de tobillo (ICT)** ⁽¹⁰⁾.

La ICT es una patología crónica musculoesquelética que se caracteriza por episodios recurrentes recidivantes de ETI ^(2,13,14) y la sensación subjetiva de que el tobillo “está flojo/cede” ^(2,11,14), juntamente con sensaciones de inestabilidad de la articulación del tobillo ⁽¹⁵⁾, sin la necesidad de que exista inestabilidad mecánica. Estos factores se explican a que existe un daño en los mecanorreceptores periféricos, los cuales generan información propioceptiva aferente (*inputs*) en una modulación eferente alterada (*outputs*), que conjuntamente afectan negativamente al control neuromuscular desencadenando una inestabilidad funcional del tobillo ⁽⁹⁾, pudiendo surgir limitaciones a lo largo de los años después de la lesión en la práctica de ejercicio físico e incluso en las actividades de la vida diaria ⁽¹⁴⁾.

Aproximadamente, del 30% ^(1,6) al 40% de los lesionados de ETI desarrollará ICT ⁽⁷⁾, es decir, 1 de cada 3 sujetos que hayan tenido ETI desarrollará una ICT ⁽¹⁶⁾ siendo las mujeres más propensas a padecerla en relación con los hombres ⁽¹³⁾.

La probabilidad de padecer ICT puede surgir por dos causas hipotéticas, la inestabilidad mecánica y la funcional ^(5,7,12,13). La mecánica, produce laxitud patológica,

artrocinemática alterada y problemas degenerativos sinoviales; y la funcional, alterando la propiocepción, el control muscular/postural y la fuerza ^(5,12). Aunque por otro lado no se debe caer en la dicotomía, ya que la ICT normalmente es multifactorial incluyendo las dos causas citadas ⁽⁵⁾, dicho de otra forma, en la ICT se puede experimentar a la vez tanto inestabilidad mecánica como funcional en la articulación en combinación con otras circunstancias ⁽¹⁰⁾.

Para considerar que hay una ICT, debe haber sintomatología residual durante al menos un año después del primer episodio de ETI ⁽¹⁶⁾, la cual incluye dolor, hinchazón ^(3,7), debilidad muscular ^(10,13) y aprensión a superficies inestables ⁽³⁾, pudiendo desencadenar un déficit del rango articular ^(6,10,16), de la fuerza ^(1-3,6,10), de la propiocepción ^(1-3,6,10,13), en la marcha ⁽⁶⁾ y en el desarrollo funcional ^(1,2,10). Dadas estas razones, surge la necesidad de desarrollar técnicas de rehabilitación más efectivas, enfocadas al restablecimiento neuromuscular ⁽¹⁵⁾.

Por otro lado, hay estudios que evidencian una peor funcionalidad y puntuación en el *Star Excursion Balance Test* (SEBT) ^(5,15). Asimismo, presentan un control postural pobre ⁽¹⁷⁾ durante la ejecución de actividades monopodales como en el SEBT, causado por la unión de una propiocepción y un control neuromuscular deficitario ⁽³⁾, cuya combinación está asociada a las alteraciones de los mecanorreceptores presentes en las superficies articulares y capsuloligamentosas que afectan a una reducción de la sensación de la posición de la articulación (*Joint Position Sense*), los cuales envían señales poco precisas ⁽⁸⁾.

Respecto al control postural, es esa estrategia que cuando se mantiene el equilibrio en una pierna, el pie prona y supina para intentar mantener el centro de gravedad, pero como los sujetos con ICT tienen malas adaptaciones en ese aspecto por los problemas y los síntomas descritos, utilizan la cadera en mayor medida que los sujetos sin ICT como método coadyuvante para buscar mayor estabilidad, el problema es que esta estrategia es menos eficiente que tener una buena estabilidad y control de tobillo ^(1,13). Además, el uso de la cadera como método principal de estabilización conlleva otra dificultad más y es que está evidenciado que los sujetos con ICT tienen un déficit en la función muscular de la cadera, así como falta de fuerza abductora ^(1,15).

Otro punto para tener en cuenta es en el ámbito deportivo, donde los atletas presentan una debilidad de los músculos peroneos que se encargan de prevenir la inversión forzada ante un ETI y la preservación de los ligamentos laterales. Esta debilidad muscular podría ser la causa de la disminución del equilibrio dinámico y contribuir a la inestabilidad funcional ⁽³⁾. Aunque otros también relacionan esta disminución por el menor rango de movimiento de la flexión dorsal de tobillo, llegando a disminuir como mínimo 5° en comparación con el tobillo contralateral en un 30 a 74% de los individuos ⁽¹²⁾.

El tratamiento de la ICT comúnmente se basa en programas de rehabilitación conservadora ^(6,7,13) que tienen como objetivo mejorar la fuerza, el control neuromuscular, el rango de movimiento y la propiocepción ^(3,6). Desafortunadamente, aquellos que presenten una inestabilidad mecánica pura, son más susceptibles de no tener buenos resultados ante una perspectiva conservadora ⁽³⁾, de hecho, si el tratamiento conservador no alcanza a cumplir los objetivos propuestos, el paciente acabara desarrollando una Osteoartritis de tobillo, de tal forma que la cirugía es la acción más recomendada para la mejora de la estabilidad articular ⁽¹⁰⁾.

Debido a la alta frecuencia de la ICT, la prevención y el tratamiento de esta patología son clave para los profesionales sanitarios que intervienen en la rehabilitación de la población activa que lo padece, los cuales entre un 42% a un 70% han sufrido como mínimo un esguince de tobillo ⁽¹⁴⁾. Cabe destacar que el 80% de la población que sufre un esguince de tobillo, tiene una recuperación total con el manejo conservador de la lesión, por el contrario, el 20% restante puede llegar a desarrollar una inestabilidad mecánica o funcional que derive hasta una inestabilidad crónica de tobillo ⁽³⁾.

2. OBJETIVOS DEL TRABAJO

El objetivo principal es:

- Determinar cuáles son las líneas de trabajo que presentan mayor evidencia científica para una óptima recuperación o mejora de la sintomatología y la funcionalidad percibida por el paciente.

Los objetivos específicos son:

- Investigar a cerca de las diferentes modalidades de tratamiento físicamente activas por parte del paciente para abordar una inestabilidad crónica de tobillo.
- Identificar que variables están alteradas en una inestabilidad crónica de tobillo.

3. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA

3.1. Fuentes de Información

En el presente trabajo, se ha llevado a cabo una búsqueda de la literatura científica más reciente para poder responder a la pregunta planteada y a los objetivos propuestos en las siguientes bases de datos: PubMed/Medline, PEDro, EBSCOhost y Biblioteca Cochrane Plus. La búsqueda se realizó entre los meses de marzo y abril del año 2019. En ella se usaron los descriptores “Tobillo” y “Inestabilidad de la articulación”, por otro lado, las palabras clave seleccionadas fueron “Crónico”, “Cirugía” y “Pregunta” y los operadores booleanos “AND” y “AND NOT”.

A continuación, se especifican los descriptores y palabras clave usadas en español e inglés, mediante la base de tesoro DeCS (Descriptores en Ciencias de la Salud) y el MeSH (Medical Subject Headings) (Tabla 1).

Tabla 1. Descriptores y palabras clave en español e inglés.

Descriptores	
DECS Tobillo; Inestabilidad de la articulación	MESH Ankle; Joint Instability
Palabras clave (lenguaje natural)	
Español Crónico; Cirugía; Pregunta	Inglés Chronic; Surgery; Question

Por otro lado, la búsqueda en cada base de datos se realizó mediante las combinaciones que se especifican en la (Tabla 2).

Tabla 2. Estrategias de búsqueda

<i>Base de datos Medline</i>	<i>A través de la plataforma PUDMED</i>
Estrategia de búsqueda #1:	"ankle"[MeSH Terms] AND "joint instability"[MeSH Terms] AND ("2014/03/22"[PDAT] : "2019/03/20"[PDAT]) AND (English[lang] OR Spanish[lang])
<i>Base de datos PEDro</i>	<i>A través de la plataforma PEDro</i>
Estrategia de búsqueda #1:	“ankle” AND “joint instability” (Published since 2014)
<i>Base de datos EBSCOhost</i>	<i>A través de la plataforma EBSCOhost</i>
Estrategia de búsqueda #1:	(SU ankle) AND (SU joint instability) AND (chronic) NOT (surgery) NOT (question*) Fecha de publicación: 2014/03/01 – 2019/03/31
<i>Base de datos Cochrane</i>	<i>A través de la plataforma Biblioteca Cochrane Plus</i>
Estrategia de búsqueda #1:	[Palabra clave (ankle)] AND [Palabra clave (joint instability)] Fecha de publicación: 2014-2019

3.2. Límites

Los límites establecidos para la búsqueda fueron:

- Año de publicación: Últimos 5 años (2014-2019).
- Idioma: español e inglés.

3.3. Criterios de elegibilidad

Criterios de inclusión:

- Población con inestabilidad crónica de tobillo.
- Estudios con intervenciones de tratamiento o protocolos de ejercicios y/o entrenamiento que impliquen participación físicamente activa por parte del paciente.

Criterios de exclusión:

- Población intervenida quirúrgicamente.

- Población con esguince de tobillo repetido o inestabilidad de tobillo sin ser crónica.
- Estudios con solo análisis biomecánicos de diferentes actividades o del miembro afecto que no conlleven un protocolo de tratamiento o que solo evalúen cualidades como fuerza, propiocepción, etc.
- Estudios que solo determinen predictores de la lesión.
- Estudios que solo se centren en efectos inmediatos o con solo una sesión de intervención.
- En el caso de Ensayos clínicos, obtener una puntuación menor a 5/10 en la escala PEDro y/o ausencia de criterios de elección.
- Estudios que solo se centren en la eficacia de una técnica terapéutica como la terapia manual, la manipulación, el estiramiento o el vendaje sin combinarlo con programas/protocolos activos.

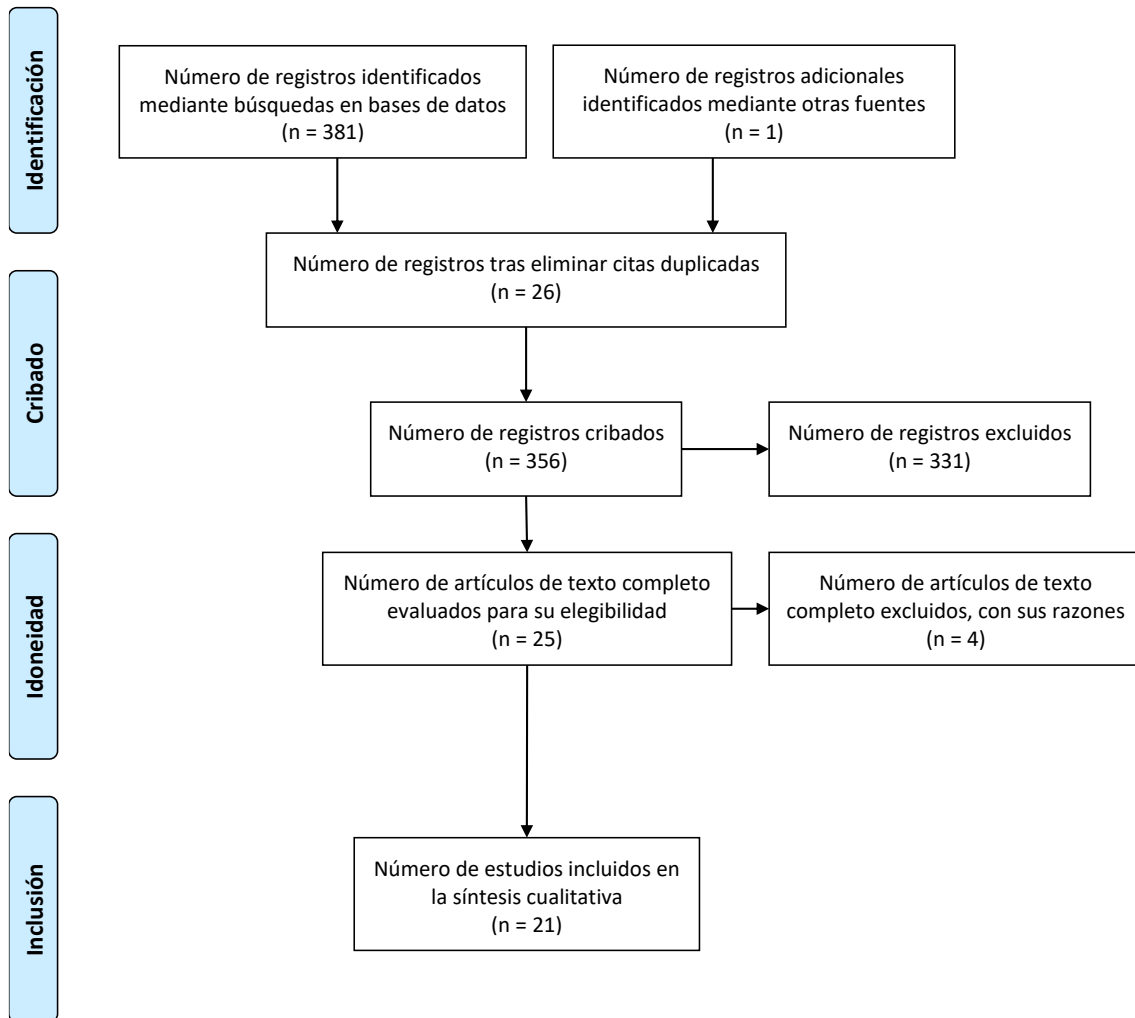
4. RESULTADOS

4.1. Fuentes de información

En la búsqueda bibliográfica realizada para esta revisión, se obtuvo un resultado de 381 registros de las bases citadas con anterioridad. Una vez eliminadas las 26 citas duplicadas, quedan un total de 356 registros cribados tras añadir 1 artículo identificado mediante otras fuentes. Después de leer el título y *abstract* de cada uno y aplicar los criterios de inclusión y exclusión, se excluyeron 331 registros, quedando un total de 25 artículos para analizarlos a texto completo. Finalmente, se excluyeron 4 artículos y se incluyeron 21 para llevar a cabo la síntesis de la revisión. (Figura 1)

Se obtienen 13 ensayos clínicos aleatorizados, 2 estudios de cohortes, 2 estudios de casos – controles. Por otro lado, para la realización de la discusión se incluyeron 4 estudios más que no se contemplan en los siguientes apartados de los resultados, son: 1 revisión sistemática con metaanálisis, 1 revisión sistemática con metaanálisis en red de efectos aleatorios, 1 revisión sistemática y 1 estudio CAT (*Critically Appraised Topic*).

Figura 1. Diagrama de flujo para revisiones sistemáticas (18)



4.2. Calidad metodológica

La calidad metodológica de todos los artículos incluidos en esta revisión bibliográfica ha sido evaluada y determinada según diferentes criterios dependiendo del tipo de estudio realizado.

En el caso de los ensayos clínicos aleatorizados se ha usado la escala de evaluación crítica de PEDro^(19,20) (Anexo 1), la cual ha sido basada en la lista Delphi desarrollada por *Verhagen* y colaboradores en el Departamento de Epidemiología. En su mayor parte, la lista está basada en el consenso de expertos y no en datos empíricos. Dos ítems que no formaban parte de la lista Delphi han sido incluidos en la escala PEDro (ítems 8 y 10). Los resultados de la evaluación se reflejan en la tabla 3.

Las puntuaciones totales de los artículos han oscilado entre 5/10 y 7/10, teniendo en cuenta que el primer parámetro no contabiliza para la nota final. En todos los estudios los sujetos fueron aleatorizados en los grupos y todos fueron similares al inicio en relación con los indicadores de pronóstico, aunque en 6 artículos ^(1,2,4,8,10,13) la asignación no fue oculta. En relación con el cegado de los sujetos, los terapeutas y los evaluadores, solo 2 artículos cegaron a los evaluadores ^(5,6). Todos los artículos fueron consecuentes con obtener las medidas de al menos uno de los resultados clave con más del 85% de los sujetos asignados en los grupos. Finalmente, destacar que todos los estudios presentaron resultados claves de las comparaciones estadísticas entre grupos y proporcionaron medidas puntuales y de variabilidad en los resultados clave, excepto uno que no presentó comparaciones entre grupos ⁽⁶⁾.

Tabla 3. Resultados de la calidad metodológica con la Escala PEDro

Ítems Escala PEDro	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	TOTAL
Wright et al. 2017	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	NO	SI	SI	6/10
Hall et al. 2018 (a) (I)*	NO	SI	NO	SI	NO	NO	NO	SI	NO	SI	SI	5/10
Hall et al. 2018 (b) (II)*	NO	SI	NO	SI	NO	NO	NO	SI	NO	SI	SI	5/10
Burcal et al. 2017	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	7/10
Kosik et al. 2017	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	NO	SI	SI	6/10
Youssef et al. 2018	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	6/10
Cruz-Díaz et al. 2015	NO	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	NO	SI	SI	7/10
Donovan et al. 2016	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	NO	NO	SI	6/10
Smith et al. 2018	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO	SI	NO	SI	SI	5/10
Hall et al. 2015 (c)	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	6/10
Salom-Moreno et al. 2015	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	7/10
Anguish et al. 2018	NO	SI	NO	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	6/10
Sierra-Guzmán et al. 2018	NO	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	NO	SI	SI	6/10

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.

Respecto a los estudios de Casos – Controles y los Cohortes, se ha escogido el Programa de Lectura Crítica de CASPe (Anexo 2 y 3). Cada tipo de estudio tiene su propia metodología específica, pero comparten varias similitudes. Consisten en 11 preguntas con respuesta cualitativa “SÍ”, “NO” o “NO SÉ” distribuidas en tres apartados diferentes para evaluar:

1. La validez de los resultados con 2 preguntas
2. La descripción de los resultados.
3. La aplicación al medio profesional.

Las dos primeras preguntas son de cribado o de eliminación, de tal forma que, si la respuesta es afirmativa en ambas, merece proceder con la evaluación del estudio. Para poder hacer una evaluación más objetiva se contabilizarán los “SÍ” de igual forma que con la Escala PEDro, de tal forma que se obtendrá una nota entre 2/11 a 11/11, teniendo en cuenta que solo se sumará 1 punto en los apartados 6 y 7 de la tabla de los Cohortes y 7 y 8 en la de Casos - Controles si se obtienen resultados consistentes y la precisión de los resultados no son bajos. (Tabla 4 y 5).

Tabla 4. Resultados de la calidad metodológica con la Escala CASPe – Cohortes

Ítems Escala CASPe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	TOTAL
Hale et al. 2014	SÍ	SÍ	SÍ	NO	SÍ	Mejora FADI y FADI-S (p< .001 y 95% [IC]) Mejora SEBT anterior y posteromedial (p< .001 y 95% [IC])	Alta	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	10/11
Gilbreath et al. 2014	SÍ	SÍ	SÍ	NO	NO	Mejoró el FAAM-S (p=0.01 y 95% [IC])	Normal	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	9/11

Tabla 5. Resultados de la calidad metodológica con la Escala CASPe – Casos y Controles

Ítems Escala CASPe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	TOTAL
De Ridder et al. 2015	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	NO	Incremento en las dos estabilidades posturales (p=0.004 y 95% [IC]) y los resultados subjetivos por parte de los pacientes (p<0.001 y 95% [IC])	Normal	SÍ	SÍ	SÍ	10/11
Kim T et al. 2017	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	NO	Mejora fuerza excéntrica del Peak torque y del trabajo total a 30°/s y 60°/s y fuerza concéntrica/excéntrica del trabajo total a 90°/s. El Índice mediolateral de estabilidad y el tiempo del test disminuye en ambos grupos después de 6 semanas.	Normal	SÍ	SÍ	SÍ	10/11

4.3. Características generales de la muestra

En todos los estudios revisados para esta bibliografía se encuentran muestras de sujetos con inestabilidad crónica tobillo tanto mujeres como hombres, menos en 2, que en su totalidad son mujeres ^(3,13). Por otro lado, solo hubo un estudio que no especifico que proporción de mujeres/hombres había ⁽¹¹⁾. Una característica destacada fue que en 6 artículos tenían como criterio de inclusión que los sujetos fuesen físicamente activos definido como realizar ejercicio 3 veces o más a la semana y/o como mínimo entre 60-90 minutos de ejercicio semanal ^(1,6,7,11,12,16). Uno de los artículos va más allá del término físicamente activos, ya que la muestra se basaba en jugadoras de elite de *Hockey* ⁽³⁾. En cuanto a la edad la gran mayoría de la población utilizada, son adolescentes y adultos jóvenes que oscilan entre los 16-30 años, solo hay un artículo que utiliza una muestra más heterogénea con un rango comprendido en 30.36 ± 9.37 ⁽⁵⁾. (Anexo 4: Tablas 6 y 7)

4.4. Intervención

La totalidad de los estudios se basan en una intervención físicamente activa para tratar la ICT, pero hay dos grandes ramas para abordarlo. Por un lado el tratamiento realizado en la intervención consistía en el entrenamiento del equilibrio dinámico y/o estático ^(5,8,9,11,13,16,17) y el otro método por antonomasia ha sido el fortalecimiento muscular mediante el trabajo de la fuerza junto la resistencia ^(1,2,7). Algunos estudios decidieron combinar ambas ramas para crear un protocolo más completo utilizando tanto el equilibrio como el fortalecimiento ^(4,6,10,14,15). Finalmente, dos estudios utilizaron dos metodologías diferentes, la rehabilitación neuromuscular ⁽³⁾ y la movilización con movimiento ⁽¹²⁾.

En materia de la frecuencia de las sesiones para llevar a cabo la intervención, la más usual han sido 3 sesiones semanales ^(1,2,4-6,8,10-12,14,16,17), en segundo lugar 2 sesiones semanales ^(7,9,15) y finalmente uno utilizó una combinación de 3 y 2 para diferentes grupos ⁽¹³⁾ y otro utilizó 5 sesiones semanales al tratarse de sujetos deportistas de élite ⁽³⁾.

La duración de todos los protocolos de tratamiento ha oscilado entre tres valores: 1 semana ⁽¹²⁾, 4 semanas ^(1,6,8,9,13-16), 6 semanas ^(2-5,10,17) u 8 semanas ^(7,11), siendo el segundo formato el más utilizado. (Anexo 4: Tablas 8 y 9)

4.5. Variables del estudio

A continuación, se exponen todas las variables que se han usado con el método pertinente de evaluación (Anexo 4: Tablas 10 y 11):

Activación muscular

En uno de los estudios ⁽⁶⁾ se utilizó esta variable para verificar objetivamente de qué forma respondía el músculo ante dispositivos electrónicos de desestabilización en el tobillo. Se utilizó una superficie de electromiografía para obtener los datos sobre fuerza y equilibrio según la activación del músculo.

Dolor

Para cuantificar el dolor subjetivo reportado por el paciente, se utilizó *la Numeric Rating Scale* (NSR) ⁽⁵⁾ que es una herramienta de confianza y validada ⁽²¹⁾ la cual consiste en una línea de 10cm con los valores de 0-10. Por otro lado, en otro estudio ⁽⁷⁾ se utilizó la *Numerical pain rating scale* (NPRS) con la particularidad que va de 0-10 pero también validada ⁽²²⁾.

Equilibrio estático

La mayoría de los artículos ^(1,9,10) utilizaron la escala de confianza para sujetos con inestabilidad crónica de tobillo *Balance Error Scoring System* (BESS) ⁽²³⁾ que consiste en una serie de pruebas de equilibrio a una pierna con los ojos cerrados y se calculan los errores del sujeto. Por otro también se usaron los test de *Foot-Lift Test* y *Time-In-Balance* ⁽¹⁴⁾, la plataforma de fuerza y el *Time-to-boundary* ⁽¹⁶⁾ y test unipodal en la plataforma de fuerza ⁽⁶⁾.

Equilibrio dinámico

Para la medición de esta variable fue usada por 11 artículos ^(1,5,17,6,8-10,12,14-16) el *Star Excursion Balance Test* (SEBT), siendo altamente representativo para evaluar el equilibrio dinámico en patología del miembro inferior ⁽²⁴⁾. Consiste en la medición de las diferentes distancias, que es capaz de llegar el sujeto con apoyo monopodal y arrastrando una caja con el miembro inferior libre. Las distancias parten desde un punto central y se esparcen de forma radial.

Por otro lado, un estudio usó el *Y-Balance Test* ⁽²⁾, que es una simplificación del SEBT. Dos artículos ^(13,17) utilizaron el *Biodex Balance System* (BBS) obteniendo diferentes índices de estabilidad. Finalmente, un estudio lo evaluó con el *Dynamic postural stability index* (DPSI), el *Vertical stability index* (VSI) y un ejercicio de aterrizaje en caída vertical ⁽¹¹⁾.

Fuerza isocinética

Dos estudios en los que evaluaban protocolos de fortalecimiento y entreno neuromuscular evaluaron esta variable de diferentes formas. Uno utilizó el dinamómetro para obtener los diferentes valores ⁽¹⁰⁾ y el otro evaluó tanto la fuerza concéntrica como la excéntrica con el *Biodex System 3 dynamometer* (BS3D) ⁽³⁾, la cual es una máquina validada con el mismo principio que un dinamómetro.

Fuerza isométrica

Los tres estudios que evaluaron esta variable ^(1,2,6), utilizaron el dinamómetro como método de obtención de datos con diferentes protocolos validados ^(25,26).

Funcionalidad

El cuestionario más utilizado fue el *Foot and Ankle Ability Measure* (FAAM) por 9 artículos ^(1,4,6-8,12,14-16) validado y con gran confianza para identificar pacientes con inestabilidad crónica de tobillo ^(27,28), el cual tiene dos apartados, el *Activities of Daily Life* (ADL) y el Sport. En total tiene 21-items que se puntúan de 0 a 4 dependiendo de la dificultad que suponga cada pregunta con una puntuación máxima de 116 puntos, a mayor puntuación mayor es la funcionalidad.

Otro tipo de cuestionario muy similar al FAAM que se utilizó en dos artículos fue el *Foot and Ankle Disability Index* (FADI) ^(9,11). Tiene los dos apartados mencionados con anterioridad y una puntuación basada en el FAAM. Hay que destacar que es una herramienta sensible para diferenciar individuos con o sin inestabilidad crónica de tobillo ⁽²⁹⁾.

Por otro lado, también se han utilizado otras escalas en menor medida como el *Figure-of-8 Hop Test* junto el *Modified triple.crossover hop* ⁽²⁾, el *Global rating function* ⁽¹⁴⁾, el *Side-Hop Test* ⁽¹⁰⁾ y el *Single Assessment Numeric Evaluation* ⁽⁶⁾.

Incapacidad funcional y calidad de vida

Solo un estudio evaluó esta variable ⁽⁴⁾ y lo realizó con el cuestionario con fiabilidad de 16-items llamado *Disablement in the Physically Active Scale* (DPA) ⁽³⁰⁾.

Inestabilidad

En la medición de esta variable se usó el *Cumberland Ankle Instability Tool* (CAIT) que tiene una excelente fiabilidad ⁽³¹⁾. Principalmente se usa para establecer una puntuación límite en los criterios de inclusión y así determinar el grado de inestabilidad del tobillo en los sujetos, pero en el caso de un estudio ⁽¹⁴⁾ lo utilizaron como variable juntamente con el *Figure-of-8 Hop Test* y el *Side-Hop Test*, las cuales consisten en pruebas monopodales con saltos y otro artículo lo utilizó aisladamente ⁽⁵⁾.

El parámetro más utilizado fue el *Visual Analog Scale* (VAS) el cual puntúa de 0 a 100 la inestabilidad percibida por el sujeto ^(2,4,11).

Joint Position Sense

Esta variable se utilizó con el método Sloped-surface block para poder evaluarla con el mismo protocolo que Sekizawa ⁽³²⁾ en un solo estudio ⁽⁸⁾.

Mejoría

La mejoría se evaluó en un estudio ⁽⁶⁾ con el cuestionario *Global Rating of Change* (GROC) con evidencia ⁽³³⁾ en el cual se evalúa de -7 a 7 la mejoría del tobillo.

Miedo y evitación

El cuestionario con una alta confianza *Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire* (FABQ) ⁽³⁴⁾ tiene 16-items que se evalúan de 0 a 6 puntos solo 11 con un máximo de 66 puntos, a mayor puntuación el miedo y la evitación aumenta. Solo se utilizó en un artículo ⁽⁴⁾.

Rango de movimiento

El rango de movimiento se evaluó en dos estudios, en uno mediante un goniómetro y un inclinómetro ⁽⁶⁾ y el otro utilizando el *Weight-bearing lunge test* (WBLT) ⁽¹²⁾, que mide la flexión dorsal con gran confianza ⁽³⁵⁾.

5. DISCUSIÓN

El objetivo principal de esta revisión bibliográfica es determinar qué tipo de protocolo físicamente activo es más susceptible de ser aplicado en la práctica clínica con pacientes que sufren inestabilidad crónica de tobillo según la evidencia científica de los últimos 5 años. Se han tenido que descartar una parte importante de estudios que realizaban intervenciones pasivas como manipulaciones y movilizaciones. Por otro lado, hay otro gran número de estudios que analiza cómo puede cambiar la biomecánica de la marcha o del pie durante ejercicios específicos, pero no describían de qué forma podían ayudar en algunas de las variables que se han presentado en el apartado de Resultados de esta revisión. Dicho lo cual, en primer lugar, se hará referencia a aquellos artículos que se han centrado en protocolos de entrenamiento del equilibrio.

5.1. Entrenamiento del equilibrio

Como se especificó en la introducción, debido al daño ocasionado en las estructuras encargadas del correcto funcionamiento del control postural, esta perturbación es susceptible de ser mejorada mediante el entrenamiento del equilibrio, pudiendo ser efectivo para promover la actividad de los mecanorreceptores, así como la estimulación de los componentes capsuloligamentosos de la articulación del tobillo ⁽⁵⁾. De hecho, el entrenamiento para restablecer el control postural, puede ser la clave para el abordaje de la ICT ⁽¹³⁾. Todos los artículos que se han utilizado en este apartado han seguido un protocolo en el cual se individualizaba el entrenamiento al sujeto, es decir, dependiendo de la progresión de cada individuo se avanzaba en la dificultad del ejercicio, como ayudarse o no con las manos, ojos abiertos o cerrados, utilizando diferentes superficies si el ejercicio lo requería, etc. Con el fin de poner al límite el sistema sensoriomotor y conseguir nuevas estrategias de adaptación.

En un ensayo clínico aleatorizado ⁽¹³⁾ se utilizaron dos tipos de entrenamiento del equilibrio, uno que incluía ejercicios más bien funcionales y bilaterales a diferencia del otro que se centraba en un entrenamiento más específico y centrado en un solo miembro. Se comprobó que el índice de estabilidad dinámica total ($p=0.001$) y en el índice de estabilidad anteroposterior ($p=0.000$) mejoró muy significativamente en el primer grupo de entrenamiento, pero en el segundo grupo experimental mejoró por igual ambos índices ($p=0.000$). Estos resultados ponen en manifiesto que los dos protocolos con ejercicios de

cadena cinética cerrada son igual de efectivos para poder mejorar el equilibrio dinámico, con la diferencia de que con un número menor de ejercicios en el primer protocolo se pueden conseguir los mismos resultados que en el segundo. Por otro lado, un estudio que realizaba un protocolo con más ejercicios muy específicos formando un circuito durante más semanas ⁽⁵⁾ también se evidenció una mejora en las 3 distancias del SEBT ($p < 0.001$) pudiendo evidenciar los logros en el equilibrio dinámico. Además, evaluaron el cuestionario de estabilidad CAIT y el dolor, pero solo en la primera variable se pudo evidenciar una mejora significativa de la sensación de inestabilidad subjetiva ($p < 0.001$). Un estudio ⁽⁸⁾ que comparaba un protocolo progresivo de entrenamiento del equilibrio dinámico con saltos a una pierna y estabilización con otro de ejercicios unilaterales, tareas funcionales, estiramientos, etc. Evidenció que no había diferencia significativa alguna entre ellos, ambos mejoraron la puntuación de las tres distancias del SEBT, es decir, este estudio pone en manifiesto que no es imprescindible trabajar específicamente ejercicios muy complejos con saltos o pliométricos para llegar a obtener resultados significativos en el equilibrio dinámico utilizando el *Star excursion balance test*. Cabe destacar que, a su vez, las dos líneas de intervención también mejoraron equitativamente la funcionalidad del tobillo percibida por el paciente utilizando los cuestionarios del FAAM-ADL ($p < 0.001$) y el FAAM-sports ($p < 0.001$), junto con el *Joint Position Sense* disminuyendo el error absoluto en los 4 movimientos fisiológicos del tobillo ($p < 0.001$) ⁽⁸⁾.

En relación con los resultados descritos con anterioridad, un artículo llegó a conclusiones similares utilizando ejercicios en superficies inestables con plataformas vibratorias para verificar si tenía un incremento de beneficios ante el mismo entrenamiento pero sin vibración ⁽¹⁷⁾. El motivo por el cual decidieron utilizar este fenómeno físico, radica en la producción de cambios en la longitud del complejo musculotendinoso, activando las terminaciones de los husos musculares que podrían provocar la vibración tónica ⁽³⁶⁾. La intervención consistía en un grupo realizaba ejercicios encima del BOSU con una plataforma vibratoria y el otro grupo ejecutaba los mismos ejercicios sin vibración. Al igual que los resultados anteriores, ambos abordajes de equilibrio contribuyeron por igual en el progreso de la estabilidad dinámica medida con el SEBT ($p < 0.05$), a diferencia de la puntuación de la prueba BBS, que solo mejoró el equilibrio en el grupo con plataforma vibratoria 48 horas después del protocolo de 6 semanas en el índice de estabilidad total ($p = 0.01$) y en el anteroposterior ($p = 0.02$). Incluso se mantuvieron los resultados del índice

total ($p=0.003$) y en el anteroposterior ($p=0.03$) después de 6 semanas de acabar el protocolo ⁽³⁶⁾.

En el caso de un estudio de cohorte, se realizó la intervención unilateral en el miembro estable, es decir, en el tobillo que no sufría inestabilidad crónica para comprobar que efectos tenía en torno al equilibrio bilateral de ambos miembros inferiores. Los sujetos progresaron en la funcionalidad medida con el FADI y FADI-S ($p<0.001$), además obtuvieron mejora en la puntuación del SEBT en la dirección anterior ($p<0.001$) y posteromedial ($p=0.001$), arrojando resultados similares con los ensayos clínicos aleatorizados anteriores. Por otro lado, incluyó la valoración de la estabilidad estática mediante el BESS pero no demostró resultados concluyentes y sensibles ⁽⁹⁾. En último lugar, un artículo de casos y controles también evaluó la estabilidad dinámica junto con la funcionalidad y otras variables. Se quiso comprobar si con un entrenamiento de equilibrio basado en un programa domiciliario, se verían reflejados los resultados que se le atribuyen a este tipo de protocolos. La intervención consistía en ejercicios unipodales, sentadilla, *lunge* y saltos durante 8 semanas, uno de los protocolos más extensos en el tiempo. Solo hubo una mejora significativa en la funcionalidad de los sujetos FADI ($P=0.001$) y FADI-S ($p=0.005$) junto con la inestabilidad y el nivel de dificultad percibido mediante la puntuación del VAS ($p<0.001$). Pero el entrenamiento no fue lo suficientemente específico para poder evidenciar cambios en el control postural ⁽¹¹⁾.

Burcal et al. ⁽¹⁶⁾ realizó un ensayo clínico aleatorizado para determinar si añadir el protocolo STARS (Estrategia de rehabilitación del tobillo con orientación sensorial) basada en movilización de las articulaciones, masaje plantar o estiramiento de la pantorrilla junto con el entrenamiento del equilibrio, era más efectivo en el control postural y la incapacidad autoevaluada que llevar a cabo solo el entrenamiento del equilibrio. Los resultados demostraban que de por sí solo el entrenamiento del equilibrio ya producía cambios positivos en las variables del control postural dinámico y estático como otras investigaciones, pero que podría ser más efectivo el hecho de incluir STARS en la intervención.

Finalmente recalcar que en una revisión sistemática, encontraron evidencia convincente de que el entrenamiento del equilibrio, específicamente los protocolos que pongan a prueba el sistema sensoriomotor mediante la progresión de los ejercicios, tiene la

capacidad de aumentar la función subjetiva percibida en sujetos con ICT ⁽³⁷⁾ pero al mismo tiempo, está evidenciado que por mucho que se entrene el equilibrio no modifica la confianza que brinda la información visual en pacientes con ICT ⁽³⁸⁾. Por otro lado, otra revisión sistemática encontró un grado de evidencia B en utilizar protocolos de 4-6 semanas de entrenamiento del equilibrio para mejorar el equilibrio dinámico ⁽³⁹⁾.

5.2. Entrenamiento de la fuerza

Solo dos estudios aislaron el entrenamiento de fuerza como método principal de intervención, sustentado por la relación de la ICT y la debilidad muscular que presentan esta tipología de pacientes, siendo una parte esencial del protocolo de rehabilitación para aumentar el acondicionamiento físico. Se hipotetiza que este entrenamiento de fuerza podría enriquecer los factores neuronales para mejorar los déficits propioceptivos ⁽²⁾. En adición, hay evidencia que correlaciona esa debilidad muscular específicamente en la zona del complejo muscular de la cadera, siendo susceptible de tratarla para crear un mejor cuadro clínico del paciente con ICT ⁽¹⁾.

El primer ensayo clínico aleatorizado incluido en este apartado realizaba un protocolo mediante la resistencia elástica con *Theraband* aumentando progresivamente cada semana a nivel de la cadera. Al final se demostró que tanto la fuerza abductora como la de rotación externa mejoró significativamente ($p < 0.01$), además, disminuyeron los errores en el BESS ($P < 0.01$), aumento la distancia anterior ($p < 0.01$), posteromedial ($p < 0.01$) y posterolateral ($p < 0.01$) del SEBT, demostrando que el entrenamiento de fuerza incrementa la fuerza a la par que tiene potencial para incrementar el equilibrio dinámico y el control neuromuscular al igual que un protocolo específico de equilibrio que demuestran otros estudios. Por otro lado, no se vio mejoría en el apartado del FAAM-ADL pero sí del FAMM-sport ($p < 0.01$) ⁽¹⁾.

El segundo ensayo clínico aleatorizado ⁽²⁾, propone un protocolo diferente y más largo al anterior. En este estudio se pretende comparar dos modalidades diferentes de fortalecimiento, uno con *Mini-bands* y el otro mediante PNF durante 6 semanas para fortalecer la musculatura de los movimientos del tobillo. Solo el protocolo con las bandas elásticas mejoró la fuerza de la dorsiflexión y la flexión plantar ($p < 0.05$), en cambio, ambos protocolos tuvieron un efecto positivo en la fuerza de la eversión y la inversión ($p < 0.05$), una mayor funcionalidad en el Figure-8 hop test ($p < 0.05$) pero no en el Triple-

crossover hop test. Lo más destacable fue que a diferencia del primer estudio, no hubo mejoría significativa en el equilibrio dinámico medido con la variante del SEBT, el Y-Balance test, pero sí mejoró la inestabilidad percibida con el VAS en ambos métodos de fortalecimiento ($p < 0.05$). En resumen, hubo una mejoría bastante significativa en el progreso de la fuerza y la inestabilidad, pero no de las otras variables ⁽²⁾.

En resumen, ambos protocolos demostraron que el entrenamiento de fortalecimiento mejora la fuerza en pacientes con ICT como se demuestra en un estudio con grado de evidencia A ⁽⁴⁰⁾, pero no hay suficiente evidencia como para atribuir un progreso en la funcionalidad como en otro artículo ⁽³⁷⁾ y aunque en el estudio de Hall et al. no hubo evidencia en relación con el equilibrio dinámico, hay una revisión sistemática con metaanálisis que sí encontró evidencia con un grado B ⁽³⁹⁾ como en el estudio de Smith et al.

5.3. Entrenamiento de equilibrio y fuerza combinada

Otra metodología de intervención consiste en combinar el equilibrio junto el fortalecimiento, de tal forma que, hipotéticamente el sujeto se beneficiaría de los logros citados en los apartados anteriores. En primer lugar, un artículo ⁽¹⁵⁾ comparó dos protocolos de equilibrio y fuerza, uno se realizaba enfocado en el tobillo y el otro en la cadera y el tobillo. Ambos grupos tuvieron unos resultados similares a los artículos citados. Fueron igual de efectivos los dos protocolos en el FAAM-ADL ($p = 0.011$), el FAAM-Sport ($p = 0.012$) y en el SEBT (posteromedial, $p = 0.039$ y posterolateral $p = 0.003$), demostrando mejoría en el equilibrio dinámico y en la funcionalidad, independientemente de si se añaden ejercicios de cadera ⁽¹⁵⁾. Resultados similares fueron descritos en un ensayo clínico ⁽⁶⁾, en el cual querían comparar si un protocolo basado en fortalecimiento, equilibrio y actividad funcional era mejor mediante dispositivos de desestabilización del tobillo electrónicos o con superficies inestables convencionales. Evidenciaron, que no había ninguna diferencia entre los dispositivos y las superficies convencionales, pero lo más interesante fue que se corroboró como en los otros estudios la mejora del equilibrio dinámico con el SEBT ($p = 0.003$), aumentó significativamente la fuerza en todos los movimientos del tobillo ($p < 0.001$, flexión plantar: $p = 0.002$) y progresó la funcionalidad: FAAM-ADL ($P < 0.001$), FAAM-Sports ($p < 0.001$), SANE-ADL ($p = 0.006$) y SANE-Sport ($p < 0.001$) ⁽⁶⁾.

Por otro lado, tres estudios compararon si era más efectivo un protocolo basado en el entrenamiento del equilibrio u otro enfocado al fortalecimiento muscular. Wright et al. ⁽¹⁴⁾ evidenció una mejora del 26.9% en el CAIT, 15.2% en el FAAM-Sport, 14.6% en el *Global Rating Function* y 5.6% en el *Short-Form 36*, es decir, ambas intervenciones mejoraron la funcionalidad y la calidad de vida de los pacientes. Además, también mejoró significativamente los test de estabilidad, equilibrio estático y dinámico. A su vez, determinó que había una limitada evidencia que el entrenamiento en plataforma inestable era más efectivo que con banda elástica. Hall et al. ⁽¹⁰⁾ y ⁽⁴⁾ llegó a resultados similares con un protocolo de 6 semanas, el entrenamiento de fuerza o equilibrio son capaces de mejorar la fuerza, el equilibrio el desempeño funcional, la calidad de vida y la inestabilidad significativamente e independientemente, es decir, comprobó su eficacia por sí solos.

Finalmente, destacar que un ensayo clínico combinó ambos protocolos junto al uso de la punción seca en la musculatura de los peroneos. El objetivo era determinar si esta terapia invasiva junto con un protocolo mixto de equilibrio/fortalecimiento podía tener algún efecto superior en la funcionalidad y el dolor en comparación al mismo entrenamiento sin punción. Aunque se defiende que el tratamiento conservador es la primera línea terapéutica de abordaje, sustenta que la recidiva de esguinces activa puntos gatillos que alteran patrones del control motor. Se encontró evidencia muy significativa que incluir punción seca mejora la funcionalidad percibida en el FAAM-ADL y FAAM-sport así como una disminución del dolor como mínimo 1 mes post-intervención ⁽⁷⁾.

5.4. Otras modalidades

En un estudio de cohorte ⁽¹²⁾ se llevó a cabo un protocolo de intervención de movilización con movimiento, una terapia que a priori es totalmente pasiva se le añade movilización activa por parte del paciente en posición de zancada y llevando el peso hacia delante, aumentando el rango de flexión dorsal. El objetivo residía en evidenciar si había ganancia de ROM en la dorsiflexión, el equilibrio dinámico y la funcionalidad percibida en pacientes con ICT. Los resultados demostraron que 3 sesiones de tratamiento no producían un progreso significativo en ninguna de las variables, exceptuando la FAAM-Sport (p=0.01). Hipotetizaron que los estudios que demuestran que si hay cambios es debido a que existe una limitación en esos estudios, la mayoría solo realiza una

intervención e inmediatamente post-intervención llevan a cabo la medición de las variables para plasmarlo en los resultados. El problema reside que el flexor plantar puede haber sido estimulado por el estiramiento de la movilización con movimiento, falseando los datos a corto plazo con el aumento del rango de movimiento por la inmediatez del estímulo ⁽¹²⁾.

Finalmente el estudio de casos-controles presentado por Kim et al. ⁽³⁾ fue drásticamente diferente en el factor tiempo y frecuencia al resto presentado en esta revisión. Al tratarse de jugadoras de élite con ICT, además de los entrenos diarios de *Hockey*, se realizó un programa de rehabilitación neuromuscular durante 6 semanas con 5 sesiones a la semana. El objetivo fue centrarse en la fuerza isocinética, concéntrica y excéntrica de los evertores del tobillo, puesto que en atletas con ICT se ha hipotetizado que tienen una debilidad muscular peroneal, a consecuencia de ello, disminuye el control postural y el desempeño funcional. Los resultados evidenciaron que un trabajo de estabilidad postural, de fortalecimiento, ejercicios pliométricos con agilidad/velocidad, mejoraron de forma inmediata la fuerza excéntrica evertora y en el control postural, e incluso se podría mantener esa fuerza evertora a largo plazo. Por el contrario, el control postural no persiste en el tiempo, de tal forma que se sugiere que ese tipo de rehabilitación debería mantenerse durante más tiempo en atletas con inestabilidad del tobillo ⁽³⁾.

5.5. Consideraciones y limitaciones

En esta revisión bibliográfica se han incluido estudios en los cuales los protocolos de intervención se llevan a cabo entre un periodo de tiempo de 4 a 8 semanas, es decir, la gran mayoría de artículos no analizan los cambios a largo plazo después de terminar el protocolo, se rigen por los cambios post-entrenamiento o como mucho, 6 semanas *a posteriori*. Solo Kim et al. ⁽³⁾ evaluó los resultados 6 meses después de terminar la intervención, evidenciando que algunos de los resultados a corto/medio plazo se mantenían, pero otros a largo plazo volvían al estado inicial. Por todo ello, sería un punto de partida para futuras investigaciones el hecho de llevar a cabo dos acciones para contribuir a estas limitaciones. En primer lugar, aumentar la investigación en esta línea que compare a largo plazo que efectos sigue teniendo el programa de rehabilitación pautado, en segundo lugar, ejecutar intervenciones que vayan más allá de las 8 semanas para ver si a mayor entrenamiento consecutivo los resultados de las variables se pueden mantener más en el tiempo.

6. CONCLUSIONES

Con la evidencia evaluada de los últimos 5 años incluida en la revisión, se puede concluir que un protocolo de entre 4 a 8 semanas de duración basado en el entrenamiento del equilibrio y el fortalecimiento muscular que aumente su dificultad progresivamente, influye significativamente en parámetros de control postural dinámico y estático, contribuye en el desarrollo de la fuerza y aumenta la funcionalidad percibida por parte de los pacientes con inestabilidad crónica de tobillo. Ambos protocolos tienen resultados positivos de forma aislada, pero combinándolos puede haber unos efectos mayores.

7. BIBLIOGRAFÍA

1. Smith BI, Curtis D, Docherty CL. Effects of Hip Strengthening on Neuromuscular Control, Hip Strength, and Self-Reported Functional Deficits in Individuals With Chronic Ankle Instability. *J Sport Rehabil.* 2018;27(4):364-70.
2. Hall EA, Docherty CL, Simon J, Kingma JJ, Klossner JC. Strength-Training Protocols to Improve Deficits in Participants With Chronic Ankle Instability: A Randomized Controlled Trial. *J Athl Train.* 2015;50(1):36-44.
3. Kim T, Kim E, Choi H. Effects of a 6-Week Neuromuscular Rehabilitation Program on Ankle-Evertor Strength and Postural Stability in Elite Women Field Hockey Players With Chronic Ankle Instability. *J Sport Rehabil.* 2017;26(4):269-80.
4. Hall EA, Chomistek AK, Kingma JJ, Docherty CL. Balance- and Strength-Training Protocols to Improve Chronic Ankle Instability Deficits, Part II: Assessing Patient-Reported Outcome Measures. *J Athl Train.* 2018;53(6):578-83.
5. Cruz-Díaz D, Lomas-Vega R, Osuna-Pérez M, Contreras F, Martínez-Amat A. Effects of 6 Weeks of Balance Training on Chronic Ankle Instability in Athletes: A Randomized Controlled Trial. *Int J Sports Med.* 2015;36(9):754-60.
6. Donovan L, Hart JM, Saliba SA, Park J, Feger MA, Herb CC, et al. Rehabilitation for Chronic Ankle Instability With or Without Destabilization Devices: A Randomized Controlled Trial. *J Athl Train.* 2016;51(3):233-51.
7. Salom-Moreno J, Ayuso-Casado B, Tamaral-Costa B, Sánchez-Milá Z, Fernández-de-las-Peñas C, Albuquerque-Sendín F. Trigger Point Dry Needling and Proprioceptive Exercises for the Management of Chronic Ankle Instability: A Randomized Clinical Trial. *Evidence-Based Complement Altern Med.* 2015;2015:1-9.
8. Anguish B, Sandrey MA. Two 4-Week Balance-Training Programs for Chronic Ankle Instability. *J Athl Train.* 2018;53(7):662-71.
9. Hale SA, Fergus A, Axmacher R, Kiser K. Bilateral Improvements in Lower Extremity Function After Unilateral Balance Training in Individuals With Chronic Ankle Instability. *J Athl Train.* 2014;49(2):181-91.
10. Hall EA, Chomistek AK, Kingma JJ, Docherty CL. Balance- and Strength-Training Protocols to Improve Chronic Ankle Instability Deficits, Part I: Assessing Clinical Outcome Measures. *J Athl Train.* 2018;53(6):568-77.

11. De Ridder R, Willems TM, Vanrenterghem J, Roosen P. Effect of a Home-based Balance Training Protocol on Dynamic Postural Control in Subjects With Chronic Ankle Instability. *Int J Sports Med.* 2015;36(7):596-602.
12. Gilbreath JP, Gaven SL, Van Lunen BL, Hoch MC. The Effects of Mobilization With Movement on Dorsiflexion Range of Motion, Dynamic Balance, and Self-Reported Function in Individuals With Chronic Ankle Instability. *Man Ther.* 2014;19(2):152-7.
13. Youssef NM, Abdelmohsen AM, Ashour AA, Elhafez NM, Elhafez SM. Effect of Different Balance Training Programs on Postural Control in Chronic Ankle Instability: A Randomized Controlled Trial. *Acta Bioeng Biomech.* 2018;20(2):159-69.
14. Wright CJ, Linens SW, Cain MS. A Randomized Controlled Trial Comparing Rehabilitation Efficacy in Chronic Ankle Instability. *J Sport Rehabil.* 2017;26(4):238-49.
15. Kosik K, Treada M, McCann R, Boland S, Gribble PA. Comparison of Two Rehabilitation Protocols on Patient- and Disease-Oriented Outcomes in Individuals With Chronic Ankle Instability. *Int J Athl Ther Train.* 2017;22(3):57-65.
16. Burcal CJ, Trier AY, Wikstrom EA. Balance Training Versus Balance Training With STARS in Patients With Chronic Ankle Instability: A Randomized Controlled Trial. *J Sport Rehabil.* 2017;26(5):347-57.
17. Sierra-Guzmán R, Abián-Vicén J, Jiménez-Díaz F, Esteban P, Ramírez C. Whole-Body–Vibration Training and Balance in Recreational Athletes With Chronic Ankle Instability. *J Athl Train.* 2018;53(4):355-63.
18. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, Altman D, Antes G, et al. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA statement. *PLoS Med.* 2009;6(7):e1000097.
19. Macedo LG, Elkins MR, Maher CG, Moseley AM, Herbert RD, Sherrington C. There was Evidence of Convergent and Construct Validity of Physiotherapy Evidence Database Quality Scale for Physiotherapy Trials. *J Clin Epidemiol.* 2010;63(8):920-5.
20. Maher CG, Sherrington C, Herbert RD, Moseley AM, Elkins M. Reliability of the PEDro Scale for Rating Quality of Randomized Controlled Trials. *Phys Ther.* agosto de 2003;83(8):713-21.

21. Jensen MP, Karoly P. Self-report Scales and Procedures for Assessing Pain in Adults. En: Handbook of pain assessment, 2nd ed. New York, NY, US: The Guilford Press; 2001. p. 15-34.
22. Jensen MP, Turner JA, Romano JM, Fisher LD. Comparative Reliability and Validity of Chronic Pain Intensity Measures. *Pain*. noviembre de 1999;83(2):157-62.
23. Docherty CL, Valovich McLeod TC, Shultz SJ. Postural Control Deficits in Participants With Functional Ankle Instability as Measured by the Balance Error Scoring System. *Clin J Sport Med*. 2006;16(3):203-8.
24. Gribble PA, Hertel J, Plisky P. Using the Star Excursion Balance Test to Assess Dynamic Postural-control Deficits and Outcomes in Lower Extremity Injury: A Literature and Systematic Review. *J Athl Train*. 2012;47(3):339-57.
25. Thorborg K, Petersen J, Magnusson SP, Hölmich P. Clinical Assessment of Hip Strength Using a Hand-held Dynamometer is Reliable. *Scand J Med Sci Sports*. 23 de junio de 2010;20(3):493-501.
26. Kelln BM, Mckeon PO, Gontkof LM, Hertel J. Hand-Held Dynamometry: Reliability of Lower Extremity Muscle Testing in Healthy, Physically Active, Young Adults. *J Sport Rehabil*. 2008;17(2):160-70.
27. Carcia CR, Martin RL, Drouin JM. Validity of the Foot and Ankle Ability Measure in Athletes With Chronic Ankle Instability. *J Athl Train*. 2008;43(2):179-83.
28. Martin RL, Irrgang JJ, Burdett RG, Conti SF, Van Swearingen JM. Evidence of Validity for the Foot and Ankle Ability Measure (FAAM). *Foot ankle Int*. noviembre de 2005;26(11):968-83.
29. Hale SA, Hertel J. Reliability and Sensitivity of the Foot and Ankle Disability Index in Subjects With Chronic Ankle Instability. *J Athl Train*. marzo de 2005;40(1):35-40.
30. Vela LI, Denegar CR. The Disablement in the Physically Active Scale, Part II: The Psychometric Properties of an Outcomes Scale for Musculoskeletal Injuries. *J Athl Train*. 2010;45(6):630-41.
31. Wright CJ, Arnold BL, Ross SE, Linens SW. Recalibration and Validation of the Cumberland Ankle Instability Tool Cutoff Score for Individuals With Chronic Ankle Instability. *Arch Phys Med Rehabil*. octubre de 2014;95(10):1853-9.
32. Sekizawa K, Sandrey MA, Ingersoll CD, Cordova ML. Effects of Shoe Sole

- Thickness on Joint Position Sense. *Gait Posture*. mayo de 2001;13(3):221-8.
33. Kamper SJ, Maher CG, Mackay G. Global Rating of Change Scales: A Review of Strengths and Weaknesses and Considerations for Design. *J Man Manip Ther*. 2009;17(3):163-70.
 34. Jacob T, Baras M, Zeev A, Epstein L. Low Back Pain: Reliability of a Set of Pain Measurement Tools. *Arch Phys Med Rehabil*. junio de 2001;82(6):735-42.
 35. Bennell K, Talbot R, Wajswelner H, Techovanich W, Kelly D, Hall A. Intra-rater and Inter-rater Reliability of a Weight-bearing Lunge Measure of Ankle Dorsiflexion. *Aust J Physiother*. 1 de enero de 1998;44(3):175-80.
 36. Cardinale M, Bosco C. The Use of Vibration as an Exercise Intervention. *Exerc Sport Sci Rev*. enero de 2003;31(1):3-7.
 37. Kosik KB, McCann RS, Terada M, Gribble PA. Therapeutic Interventions For Improving Self-Reported Function in Patients With Chronic Ankle Instability: A Systematic Review. Vol. 51, *British Journal of Sports Medicine*. 2017. p. 105-12.
 38. Song K, Rhodes E, Wikstrom EA. Balance Training Does Not Alter Reliance on Visual Information during Static Stance in Those with Chronic Ankle Instability: A Systematic Review with Meta-Analysis. *Sport Med*. 2018;48(4):893-905.
 39. Tsikopoulos K, Mavridis D, Georgiannos D, Cain MS. Efficacy of non-surgical interventions on dynamic balance in patients with ankle instability: A network meta-analysis. *J Sci Med Sport*. 2018;21(9):873-9.
 40. Hall EA, Frank J, Docherty CL. The Effectiveness of Strength Training Protocols on Strength Development in Participants With Chronic Ankle Instability: A Critically Appraised Topic. *Int J Athl Ther Train*. 2015;20(1):13-7.

8. ANEXO

8.1. Anexo 1: Escala PEDro

Escala PEDro-Español

1. Los criterios de elección fueron especificados	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>	donde:
2. Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos (en un estudio cruzado, los sujetos fueron distribuidos aleatoriamente a medida que recibían los tratamientos)	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>	donde:
3. La asignación fue oculta	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>	donde:
4. Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>	donde:
5. Todos los sujetos fueron cegados	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>	donde:
6. Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>	donde:
7. Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>	donde:
8. Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>	donde:
9. Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por “intención de tratar”	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>	donde:
10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>	donde:
11. El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>	donde:

La escala PEDro está basada en la lista Delphi desarrollada por Verhagen y colaboradores en el Departamento de Epidemiología, Universidad de Maastricht (*Verhagen AP et al (1998). The Delphi list: a criteria list for quality assessment of randomised clinical trials for conducting systematic reviews developed by Delphi consensus. Journal of Clinical Epidemiology, 51(12):1235-41*). En su mayor parte, la lista está basada en el consenso de expertos y no en datos empíricos. Dos ítems que no formaban parte de la lista Delphi han sido incluidos en la escala PEDro (ítems 8 y 10). Conforme se obtengan más datos empíricos, será posible “ponderar” los ítems de la escala, de modo que la puntuación en la escala PEDro refleje la importancia de cada ítem individual en la escala.

El propósito de la escala PEDro es ayudar a los usuarios de la bases de datos PEDro a identificar con rapidez cuales de los ensayos clínicos aleatorios (ej. RCTs o CCTs) pueden tener suficiente validez interna (criterios 2-9) y suficiente información estadística para hacer que sus resultados sean interpretables (criterios 10-11). Un criterio adicional (criterio 1) que se relaciona con la validez externa (“generalizabilidad” o “aplicabilidad” del ensayo) ha sido retenido de forma que la lista Delphi esté completa, pero este criterio no se utilizará para el cálculo de la puntuación de la escala PEDro reportada en el sitio web de PEDro.

La escala PEDro no debería utilizarse como una medida de la “validez” de las conclusiones de un estudio. En especial, avisamos a los usuarios de la escala PEDro que los estudios que muestran efectos de tratamiento significativos y que puntúan alto en la escala PEDro, no necesariamente proporcionan evidencia de que el tratamiento es clínicamente útil. Otras consideraciones adicionales deben hacerse para decidir si el efecto del tratamiento fue lo suficientemente elevado como para ser considerado clínicamente relevante, si sus efectos positivos superan a los negativos y si el tratamiento es costo-efectivo. La escala no debería utilizarse para comparar la “calidad” de ensayos realizados en las diferentes áreas de la terapia, básicamente porque no es posible cumplir con todos los ítems de la escala en algunas áreas de la práctica de la fisioterapia.

8.2. Anexo 2: Escala CASPE – Casos y Controles

A continuación, se cita la bibliografía dónde se puede encontrar el programa de lectura crítica en formato digital:

Cabello, J.B. por CASPe. Plantilla para ayudarte a entender un Estudio de Casos y Controles. En: CASPe. Guías CASPe de Lectura Crítica de la Literatura Médica.

Alicante: CASPe; 2005. Cuaderno II. p.13-19. Disponible en:

http://www.redcaspe.org/system/tdf/materiales/casos_y_controles.pdf?file=1&type=node&id=156&force=

8.3. Anexo 3: Escala CASPE – Estudios de Cohortes

A continuación, se cita la bibliografía dónde se puede encontrar el programa de lectura crítica en formato digital:

Cabello, J.B. por CASPe. Plantilla para ayudarte a entender Estudios de Cohortes. En: CASPe. Guías CASPe de Lectura Crítica de la Literatura Médica. Alicante: CASPe; 2005. Cuaderno II. p.23-27. Disponible en:

<http://www.redcaspe.org/system/tdf/materiales/cohortes11.pdf?file=1&type=node&id=157&force=>

8.4. Anexo 4: Tablas resumen

Tabla 6. Características de la muestra - Ensayos Clínicos Aleatorizados

AUTOR, AÑO	MUESTRA	INCLUSIÓN	EXCLUSIÓN
Wright et al. 2017	40 sujetos con ICT, 29 mujeres y 11 hombres en dos grupos de 20 personas cada uno (edad grupo 1 22.60 ± 5.89 y grupo 2 21.45 ± 3.24).	≥ 1 ET en inversión con protección en la carga, inmovilización y/o limitación de la actividad por ≥ 24 horas. El primer ET anterior a 1 año Episodios recurrentes de inestabilidad y obtener una puntuación ≤ 25 en el CAIT.	Fractura o cirugía de rodilla o tobillo. Si participaba en <1.5 horas de actividad física moderada o vigorosa a la semana. Sintomatología aguda ME el día de la evaluación.

Hall et al. 2018 (a) (I)*	39 sujetos con ICT, 18 mujeres y 21 hombres, en grupos de n=13, dos de intervención y uno de control (edad grupo 1: 23.5 ± 6.5 , grupo 2: 24.6 ± 7.7 y grupo control: 24.8 ± 9.0).	1 ET con inflamación y al menos 1 día sin actividad física, múltiples episodios de que el tobillo cede, ET de repetición y sensación de inestabilidad en los últimos 6 meses. Tener una puntuación de 11 o más en IdFAI.	Haber tenido una lesión de MI o participado en rehabilitación en los últimos 3 meses. Historia de cirugía o fractura del MI, disfunción neurológica o patología CE.
Hall et al. 2018 (b) (II)*	Idem. anterior	Idem. anterior	Idem. anterior
Burcal et al. 2017	24 sujetos FA con ICT, 17 mujeres y 7 hombres de edad 21.3 ± 2.0 .	Historia de ICT determinado con AII, tener $\leq 90\%$ de puntuación en el FAAM-ADL y $\leq 80\%$ en el FAAM-Sport.	Problemas de equilibrio y visión, patología de MI y CE, condiciones crónicas ME que afecten al equilibrio (ej. LCA) y cirugía de tobillo.
Kosik et al. 2017	23 sujetos con ICT, 9 mujeres y 14 hombres de edad (Grupo 1 n=11: 20 ± 1.88 y Grupo 2 n=12: 23.4 ± 5.89)	Al menos 1 ET con dolor, tumefacción y pérdida de función, pero sin lesión importante en los últimos 6 meses. Al menos 2 episodios de que el tobillo cede en los últimos 3 meses e historia de ICT determinado con AII.	Trastorno del equilibrio o vestibular, fractura, cirugía o lesión CE.
Youssef et al. 2018	35 mujeres con ICT de edad 21.76 ± 1.96 . (Grupo 1=13, Grupo 2=12 y G. Control = 10)	Al menos 1 ET en el último año. En casos de ET recurrente, que el último haya sido anterior a 3 meses. Sensación que el tobillo cede, sensación de inestabilidad, dolor, menos funcional que el otro.	Fractura o cirugía. Patología aguda ME de las articulaciones del MI en los últimos 3 meses. Test de cajón anterior o Talar tilt positivo. Patología vestibular, insuficiencia vertebro-basilar o trastorno visual.
Cruz-Diaz et al. 2015	70 sujetos con ICT, 35 mujeres y 35 hombres de edad 30.36 ± 9.37 . (G. Int. =35 y G. Control 35)	ET con inestabilidad 6 meses antes del estudio, puntuación <27 en el CAIT y sin lesión de MMII o déficit neuromuscular.	Si fallan más de 2 sesiones de entrenamiento.
Donovan et al. 2016	26 sujetos con ICT y FA, 7 hombres y 19 mujeres de edad 21.34 ± 3.06 (G. Int. =13 y G. Control =13)	Más de 1 ET, que el primer ET haya sido más de 1 año atrás, menos del 85% en la FAAM-Sport y ≥ 10 puntos en el IdFAI.	Lesión de MI, incluyendo ET 6 semanas antes del estudio, sin cirugía de tobillo o alteraciones del equilibrio.

Smith et al. 2018	26 sujetos con ICT y FA, 14 mujeres y 12 hombres. G. Int. de edad $20.1 \pm 1.69 = 13$ y G. Control de edad $20.9 \pm 1.26 = 13$	Responder "Sí" a las preguntas como mínimo 5 veces del cuestionario AII.	Dolor o hinchazón en la actualidad, fractura o cirugía de tobillo, disfunción neuromuscular diagnosticada como EM o Parkinson.
Hall et al. 2015 (c)	39 sujetos con ICT, 17 hombres y 22 mujeres. Grupo 1 de edad $19.7 \pm 2.2 = 13$, Grupo 2 $18.9 \pm 1.3 = 13$ y G. Control $20.5 \pm 2.1 = 13$	Tener 11 o más puntos en el IdFAI.	Dolor o hinchazón en el tobillo, participación en rehabilitación los últimos 3 meses, cirugía o fractura del MI afecto o tener disfunción neuromuscular diagnosticada como EM o Parkinson.
Salom-Moreno et al. 2015	27 sujetos con ICT y FA, 15 hombres y 12 mujeres de edad 33 ± 3 . G. Int. =14 y G. Control= 13.	Edad entre 18-50, mínimo un ET, episodio de que el tobillo cede en los últimos 6 meses, dolor >3 en NPRS.	Fractura o cirugía en el MI, patología concomitante, embarazada, medicación regular, intervenidos con fisioterapia en los últimos 6 meses.
Anguish et al. 2018	18 sujetos con ICT, 2 mujeres y 16 hombres de edad 18.38 ± 1.81 . G. Int.= 9 y G. Control = 9	ET un año antes del estudio, Responder "Sí" a las preguntas como mínimo 5 veces del cuestionario AII, sensación que el tobillo cede.	Lesión de MI incluyendo un ET entre las 6 últimas semanas, cirugía de tobillo o alteraciones que afecten al equilibrio.
Sierra-Guzmán et al. 2018	50 sujetos con ICT, 33 hombres y 17 mujeres. Grupo 1 =17 de edad 22.4 ± 2.6 Grupo 2 =16 de edad 21.8 ± 2.1 y G. Control =17 de edad 23.6 ± 3.4	ET anterior a 3 meses antes del estudio, 2 episodios o más de que el tobillo cede en los últimos 6 meses antes del estudio y puntuación ≤ 24 en el CAIT.	Cirugía o fractura en el MI, lesión aguda en las articulaciones del MI en los últimos 3 meses.

Abreviaciones: **AII:** *Ankle Instability Instrument*, **CAIT:** *Cumberland Ankle Instability Tool*, **CE:** Craneoencefálico/a, **EM:** Esclerosis múltiple, **ET:** Esguince de Tobillo, **FA:** Físicamente activos, **FAAM:** *Foot and Ankle Ability Measure*, **G. Int:** Grupo Intervención, **ICT:** Inestabilidad crónica de tobillo, **IdFAI:** *Identification of Functional Ankle Instability*, **ME:** Musculoesquelético/a, **MI:** Miembro inferior y **NPRS:** *Numerical pain rate scale*.

*Los dos estudios marcados realmente son un único estudio y por esa razón comparten algunos datos, pero los autores decidieron dividirlo en parte (I) y parte (II) por el enfoque distinto que tienen.

Tabla 7. Características de la muestra – Estudios Observacionales

AUTOR, AÑO	DISEÑO	MUESTRA	INCLUSIÓN	EXCLUSIÓN
Hale et al. 2014	Cohorte	34 sujetos con ICT, 26 mujeres y 8 hombres de edad 24.32 ± 4.95 . G. Int. =17 y G. Control =17	+ de 1 ET, sin ET en los últimos 6 meses, entre 13 y 35 años, sensación de que el tobillo cede y atribuye la inestabilidad al ET.	Fractura de tobillo, cirugía de LCA, alteraciones del equilibrio o vestibulares o participantes en rehabilitación.
De Ridder et al. 2015	Casos y Controles	74 sujetos con ICT y FA. G. Int. =43 de edad 22.3 ± 3.2 y G. Control =31 de edad 25.8 ± 2.0 .	≥ 2 ET con al menos 1 de ellos con dolor, hinchazón, rigidez y limitante para ejercicio en 3 días, debilidad, que cede y menor funcionalidad.	ET en los últimos 3 meses, entre 18-30 años, dolor en MI, fractura o cirugía de tobillo y alteración de equilibrio.
Kim et al. 2017	Casos y Controles	21 jugadoras de elite de <i>Hockey</i> . 12 con ICT y de edad 15.42 ± 5.28 y 9 en el G. Control de edad 23.38 ± 7.17	Tener inestabilidad funcional, no superar los test de estabilidad y tener rotura de los ligamentos laterales del tobillo.	Inestabilidad bilateral, lesión de la subastragalina, de los ligamentos mediales, calcaneonavicular y LCA, la sindesmosis, fractura, lesión de tobillo en los últimos 3 meses o participar en rehabilitación en las últimas 6 semanas.
Gilbreath et al. 2014	Cohorte	11 sujetos con ICT y FA, 6 mujeres y 5 hombres de edad 21.5 ± 2.2 . Solo hay G. Int.	≥ 1 ET, ≥ 1 episodio de que el tobillo cede en los últimos 3 meses y ≤ 25 en el CAIT.	Lesión de MI en los últimos 3 meses, cirugía intra-articular del MI en el último año, ET en las últimas 6 semanas o cirugía de tobillo.

Abreviaciones: **CAIT:** *Cumberland Ankle Instability Tool*, **ET:** Esguince de Tobillo, **FA:** Físicamente activos, **G. Int:** Grupo Intervención, **ICT:** Inestabilidad crónica de tobillo, **LCA:** Ligamento Cruzado Anterior y **MI:** Miembro inferior.

Tabla 8. Intervención – Ensayos Clínicos Aleatorizados

AUTOR, AÑO	G. INTERVENCIÓN	G. CONTROL
Wright et al. 2017	3 sesiones/semana durante 4 semanas. Superficie inestable realizando rotaciones hacia un lado y el otro. Progreso 5 niveles.	3 sesiones/semana durante 4 semanas. Entrenamiento de resistencia en las 4 direcciones del pie. Cada 3 sesiones se aumenta la resistencia del elástico.

<p>Hall et al. 2018 (a) (I)*</p>	<p><u>Grupo Equilibrio</u>: 20 min/sesión, 3 veces/semana durante 6 semanas. 5 ejercicios dinámicos.</p> <p><u>Grupo Fuerza</u>: 20min/sesión, 3 veces/semana durante 6 semanas. Ejercicios con banda elástica en las 4 direcciones del pie. Ejercicio de levantar el talón a una pierna. Técnica de Inversión lenta PNF 3-5 segundos por diagonal y aumento de series (2-4) y repeticiones (10-15) para progresar.</p>	<p>20 min/sesión de bicicleta estática con resistencia moderada, 3 veces/semana durante 6 semanas. No puedes realizar actividades para mejorar su tobillo durante el estudio.</p>
<p>Hall et al. 2018 (b) (II)*</p>	<p>Idem. anterior</p>	<p>Idem. Anterior</p>
<p>Burcal et al. 2017</p>	<p>3 sesiones/semana de 20min durante 4 semanas. 5 ejercicios específicos de equilibrio dinámico y estático.</p>	<p>3 sesiones/semana de 20min durante 4 semanas. 5 ejercicios específicos de equilibrio dinámico y estático. Con tratamiento STARS de 5min: estiramiento de pantorrilla, tracción y movilización de la articulación del tobillo y masaje plantar.</p>
<p>Kosik et al. 2017</p>	<p>2 sesiones/semana de 20min durante 4 semanas. <u>Protocolo de tobillo</u>: Ejercicio de <i>Theraband</i> en las 4 direcciones, rotaciones en plataforma inestable y equilibrios a una pierna. Se progresa con ojos cerrados o abiertos y con la dureza del <i>Theraband</i>.</p>	<p>2 sesiones/semana de 20min durante 4 semanas. <u>Protocolo de tobillo+cadera</u>: Todos los ejercicios anteriores más sentadilla unipodal con rotación de tronco y zancada con rotación. Se va añadiendo peso progresivamente.</p>
<p>Youssef et al. 2018</p>	<p><u>Grupo WEBB</u>: 3 sesiones/semana durante 4 semanas. Ejercicios de calentamiento, de pie con base reducida, de pie moviendo los brazos, de marcha con obstáculos.</p> <p><u>Grupo equilibrio unilateral</u>: 2 sesiones/semana durante 4 semanas. Ejercicios de equilibrio a una pierna con y sin pelota, plataforma inestable, fuerza de cadera, saltos a una pierna en diferentes modalidades.</p>	<p>Sin intervención.</p>
<p>Cruz-Diaz et al. 2015</p>	<p>3 sesiones/semana durante 6 semanas. Ejercicio de fuerza que generalmente realizan añadiendo un circuito de 7 ejercicios de equilibrio (BOSU, Dynair, Mini tramp, Plato de Freeman, etc.) que completan 2 veces/sesión con descanso.</p>	<p>Ejercicio de fuerza que generalmente realizan sin protocolo de entrenamiento de equilibrio.</p>

Donovan et al. 2016	3 sesiones/semana durante 4 semanas. Ejercicios enfocados a la actividad funcional, la mejora del ROM, fuerza y equilibrio con dispositivos de desestabilización del tobillo (<i>Myolux Athetik</i> y <i>Myolux II</i>)	3 sesiones/semana durante 4 semanas. Ejercicios enfocados a la actividad funcional, la mejora del ROM, fuerza y equilibrio con superficies inestables (<i>Foam Pad</i> y <i>DynaDisc</i>)
Smith et al. 2018	3 sesiones/semana durante 4 semanas llevando a cabo un calentamiento previo y el protocolo de fortalecimiento de cadera con diferentes ejercicios con <i>Theraband</i> . Cada semana se aumenta la resistencia.	Sin intervención.
Hall et al. 2015 (c)	Ambos grupos 3 sesiones/semana durante 6 semanas. <u>Grupo <i>Mini-bands</i></u> : Ejercicios de fortalecimiento en las 4 direcciones del pie, progresando en la resistencia. <u>Grupo <i>PNF</i></u> : Técnica de Inversión lenta de 3-5 segundos en D1 y D2.	Sin intervención, les permiten hacer actividades normales.
Salom-Moreno et al. 2015	2 sesiones/semana durante 8 semanas. Ejercicios de fortalecimiento muscular con <i>Therabands</i> y propioceptivos con un número de ejercicios en cadena cerrada y posiciones diferentes de carga. Junto a este protocolo se aplicó punción seca en el músculo peroneo lateral 1 sesión/semana durante las primeras 4 semanas.	2 sesiones/semana durante 8 semanas. Ejercicios de fortalecimiento muscular con <i>Therabands</i> y propioceptivos con un número de ejercicios en cadena cerrada y posiciones diferentes de carga. Sin punción
Anguish et al. 2018	3 sesiones/semana de 30min durante 4 semanas. Ejercicios de equilibrio dinámico progresivo (<i>Progressive hop-to-stabilization balance</i>), que consistían en saltos con una pierna y estabilizarse en diferentes situaciones.	3 sesiones/semana de 30min durante 4 semanas. Estiramientos, fortalecimiento, tareas funcionales y ejercicio domiciliario con equilibrio a una pierna, es más bien estático. (<i>Single-limb balance</i>)
Sierra-Guzmán et al. 2018	3 sesiones/ semana durante 6 semanas. <u>Grupo <i>Vibración</i></u> : Ejercicios en el BOSU con una pierna encima de una plataforma vibratoria (Excel Pro vibration platform) <u>Grupo sin <i>Vibración</i></u> : Idem anterior sin plataforma vibratoria.	Sin tratamiento, seguían realizando su actividad física habitual.

Abreviaciones: **PNF:** *Proprioceptive neuromuscular facilitation*, **STARS:** *Sensory-Targeted Ankle Rehabilitation Strategies* y **WEBB:** *Weight-bearing Exercise for Better Balance*.

*Los dos estudios marcados realmente son un único estudio y por esa razón comparten algunos datos, pero los autores decidieron dividirlo en parte (I) y parte (II) por el enfoque distinto que tienen.

Tabla 9. Intervención – Estudios Observacionales

AUTOR, AÑO	CASOS	CONTROLES
Hale et al. 2014	2 sesiones/semana de 30min durante 4 semanas. Ejercicios unilaterales en el MI sano enfocados a recuperar el control postural dinámico y estático bilateralmente. Ejercicio a una pierna, platos inestables, <i>Theraband</i> , saltos a una pierna.	Sin intervención, se animó que siguieran con su actividad física normal.
De Ridder et al. 2015	3 sesiones/semana durante 8 semanas. Ejercicios a una pierna, sentadilla monopodal, levantar talón, <i>lunge</i> y saltos.	Sin intervención.
Kim et al. 2017	5 sesiones/semana de 60min con calentamiento durante 6 semanas juntamente con sus entrenamientos diarios de <i>Hockey</i> . Ejercicios de estabilidad postural, fortalecimiento, pliométricos, agilidad/velocidad.	Sin intervención, siguieron con los entrenamientos diarios de <i>Hockey</i> .
Gilbreath et al. 2014	3 sesiones/ semana durante 1 semana. Posición de zancada, se realiza la movilización al tiempo que el sujeto aumenta su flexión dorsal lentamente hasta dolor o máximo ROM, se mantiene 30s. 2 series con 4 repeticiones.	No hay grupo control, razón por la cual se calcula el Cambio mínimo detectable (MDC)
Abreviaciones: MI : Miembro Inferior y ROM : <i>Range of Movement</i> (Rango de movimiento)		

Tabla 10. Variables – Ensayos Clínicos Aleatorizados

AUTOR, AÑO	SEGUIMIENTO	VA RIABLES	RESULTADOS
Wright et al. 2017	Medición de variables pre-protocolo y post-protocolo (4 semanas)	-Estabilidad (CAIT, <i>Figure-of-8 Hop Test</i> y <i>Side-Hop Test</i>) -Funcionalidad (FAAM-ADL, FAAM-Sport y GRF) -Calidad de vida (SF-36) -Equilibrio estático (<i>Foot-Lift Test</i> y <i>Time-In-Balance</i>) -Equilibrio dinámico (SEBT)	El protocolo de 4 semanas de ambos grupos mejoró significativamente los resultados orientados al paciente y al clínico en individuos. Existe una limitada evidencia que el entrenamiento en plataforma es más efectivo que con banda elástica.

Hall et al. 2018 (a) (I)*	Evaluación de las variables pre-protocolo y post-protocolo (6 semanas)	-Fuerza isocinética (Dinamómetro) -Equilibrio dinámico (SEBT) -Equilibrio estático (BESS) -Funcionalidad (<i>Side-Hop Test</i>)	Ambos protocolos de fuerza y equilibrio mejoran la fuerza, el equilibrio y el desempeño funcional. El ejercicio con bicicleta por sí solo no implica ninguna mejora. La banda elástica junto con PNF es efectivo.
Hall et al. 2018 (b) (II)*	Idem. anterior	-Incapacidad funcional y Calidad de vida (DPA) -Miedo y evitación post-lesión (FABQ) -Funcionalidad (FAAM-ADL y FAAM-Sport) -Inestabilidad (VAS)	Estadísticamente todos los grupos mejoraron la calidad de vida. El grupo de equilibrio mejoró la puntuación ligeramente por encima. Para mejorar los resultados que percibe el paciente, es mejor incorporar la evaluación de todo el MI y no solo el tobillo.
Burcal et al. 2017	Evaluación de las variables pre-protocolo, post-protocolo y 1 mes después.	-Equilibrio dinámico (SEBT) -Equilibrio estático (Plataforma de fuerza y TTB) -Funcionalidad (FAAM y FAAM-Sport)	El grupo que incluye el protocolo STARS es más efectivo que simplemente realizar el protocolo de equilibrio por sí solo.
Kosik et al. 2017	Evaluación de las variables pre-protocolo y post-protocolo	-Equilibrio dinámico (SEBT) -Funcionalidad (FAAM-ADL y FAAM-Sport)	El programa de fuerza y equilibrio de 4 semanas mejora por sí mismo, independientemente de si se usa la sentadilla y la zancada descrita.
Youssef et al. 2018	Evaluación de las variables pre-protocolo y post-protocolo	-Equilibrio dinámico (BBS, Obtienen índice de estabilidad Medio-Lateral [MLSI], Antero-posterior [APSI] y el total [OASI])	Los dos protocolos de intervención son efectivos, en comparación con el grupo control, pero no hay diferencias entre los G. Intervención.
Cruz-Diaz et al. 2015	Evaluación de las variables pre-protocolo y post-protocolo	-Inestabilidad (CAIT) -Equilibrio dinámico (SEBT) -Dolor (NSR)	El programa mejoró la sensación de inestabilidad del CAIT y fue eficaz para el equilibrio dinámico, aumentando la puntuación del SEBT. No mejoró el dolor.

Donovan et al. 2016	Evaluación de las variables pre-protocolo y post-protocolo	<ul style="list-style-type: none"> - Funcionalidad (FAAM-ADL, FAAM-Sport y SANE) -Mejoría (GROC) -Rango de Movimiento (Goniómetro e inclinómetro) -Fuerza Isométrica (Dinamómetro) -Activación muscular (EMG) -Equilibrio dinámico (SEBT) -Equilibrio estático (Test unipodal) 	El protocolo con los dispositivos no tiene un potencial de mejoría más elevado que simplemente incorporar superficies inestables comunes. Pero, el programa de 4 semanas de los dos grupos mejora los resultados clínicos y funcionales.
Smith et al. 2018	Evaluación de las variables pre-protocolo y post-protocolo	<ul style="list-style-type: none"> -Fuerza Isométrica (Dinamómetro) -Equilibrio estático (BESS) -Equilibrio dinámico (SEBT) -Funcionalidad (FAAM-ADL y FAAM-Sport) 	4 semanas de fortalecimiento de cadera mejora el equilibrio dinámico, la fuerza de cadera y la funcionalidad en el deporte. Se demuestra que ir más allá del tobillo también ayuda.
Hall et al. 2015 (c)	Evaluación de las variables pre-protocolo y post-protocolo	<ul style="list-style-type: none"> -Fuerza Isométrica (Dinamómetro) -Funcionalidad (<i>Figure-8 hop</i> y <i>Modified triple-crossover hop</i>) -Equilibrio Dinámico (<i>Y-Balance Test</i>) -Inestabilidad (VAS) 	Ambos grupos mejoran la fuerza isométrica y la inestabilidad percibida. El protocolo de PNF debe ser considerado para el fortalecimiento muscular.
Salom-Moreno et al. 2015	Evaluación de las variables pre-protocolo y 1 mes posterior a la última sesión.	<ul style="list-style-type: none"> -Funcionalidad (FAAM-ADL y FAAM-Sport) -Dolor (NPRS) 	Incluir punción seca junto con el protocolo de fortalecimiento/propiocepción tiene mayores resultados clínicos en el dolor y la funcionalidad 1 mes post-sesión.
Anguish et al. 2018	Evaluación de las variables pre-protocolo y post-protocolo.	<ul style="list-style-type: none"> -Funcionalidad (FAAM-ADL y FAAM-Sport) -Equilibrio dinámico (SEBT) -<i>Joint Position Sense</i> 	Ambos protocolos mejoraron por igual las cuatro variables, es decir, los dos tienen la misma efectividad.
Sierra-Guzmán et al. 2018	Evaluación de las variables pre-protocolo, post-protocolo (48h después de la última sesión) y 6 semanas después.	<ul style="list-style-type: none"> -Análisis de la composición corporal - Equilibrio dinámico (SEBT y BBS, Obtienen índice de estabilidad Medio-Lateral [MLSI], Anterio-posterior [APSI] y el total [OSI]) 	El protocolo de equilibrio en superficie inestable + vibración mejora el BBS y el SEBT. Sin vibración También mejora el SEBT. No hay diferencia en la composición corporal.

Abreviaciones: **BBS**: *Biodex Balance System*, **BESS**: *Balance Error Scoring System*, **CAIT**: *Cumberland Ankle Instability Tool*, **DPA**: *Disablement in Physically Active Scale*, **EMG**: Electromiografía, **FAAM**: *Foot and Ankle Ability Measure*, **FABQ**: *Fear-Avoidance Beliefs*

Questionnaire, GRF: Global Rating Function, GROC: Global Rating of Change, NPRS: Numerical Pain Rate Scale, NSR: Numeric Rating Scale, PNF: Proprioceptive neuromuscular facilitation, SANE: Single Assessment Numeric Evaluation, SEBT: Star Excursion Balance Test, TTB: Time-to-boundary, SF-36: Short-Form 36 y VAS: Visual Analog Scale.

*Los dos estudios marcados realmente son un único estudio y por esa razón comparten algunos datos, pero los autores decidieron dividirlo en parte (I) y parte (II) por el enfoque distinto que tienen.

Tabla 11. Variables – Estudios Observacionales

AUTOR, AÑO	SEGUIMIENTO	VARIABLES	RESULTADOS
Hale et al. 2014	Evaluación de las variables pre-protocolo y post-protocolo.	-Funcionalidad (FADI y FADI-Sport) -Equilibrio dinámico (SEBT) -Equilibrio estático (BESS)	El entrenamiento del tobillo estable produce mejoría en el control postural y la función del tobillo inestable.
De Ridder et al. 2015	Evaluación de las variables pre-protocolo y post-protocolo. Además de proporcionar un DVD con los ejercicios, rellenar un diario y llamadas telefónicas.	-Funcionalidad (FADI y FADI-Sport) -Inestabilidad (VAS) -Dificultad (VAS) -Equilibrio dinámico (DPSI, VSI y Ejercicio de aterrizaje de caída vertical y mantener el equilibrio)	El entrenamiento del equilibrio mejora la sensación subjetiva de inestabilidad. Pero el protocolo domiciliario no tuvo ningún efecto en el control dinámico postural.
Kim et al. 2017	Evaluación de las variables pre-protocolo, postprotocolo y 6 meses después.	-Fuerza isocinética concéntrica y excéntrica (BS3D) -Equilibrio dinámico y estático (BBS)	La rehabilitación neuromuscular tiene un efecto inmediato en la mejora de fuerza excéntrica evertora y de control postural, incluso podría contribuir a la fuerza evertora a largo plazo. El control postural no persiste en el tiempo.
Gilbreath et al. 2014	Evaluación de las variables pre-protocolo y post-protocolo.	-Rango de Movimiento de la flexión dorsal (WBLT) -Equilibrio dinámico (SEBT) -Funcionalidad (FAAM-ADL y FAAM-Sport)	3 sesiones de movilización con movimiento no mejoran ni dorsiflexión, ni SEBT ni FAAM-ADL. Solo hubo mejoría significativa en el FAAM-Sport

Abreviaciones: BBS: Biodex Balance System, BESS: Balance Error Scoring System, BS3D: Biodex System 3 dynamometer, DPSI: Dynamic postural stability index, FAAM: Foot and Ankle Ability Measure, FADI: Foot and Ankle Disability Index, SEBT: Star Excursion Balance Test, VAS: Visual Analog Scale, VSI: Vertical stability index y WBLT: Weight-bearing lunge test.