

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE

FACULTAD DE MEDICINA

TRABAJO FIN DE GRADO

GRADO EN FISIOTERAPIA



**UTILIDAD DEL Y- BALANCE TEST Y DEL STAR EXCURSION BALANCE TEST
EN LA PREDICCIÓN DE LESIONES EN FUTBOLISTAS: UNA REVISIÓN
NARRATIVA**

AUTOR: Shen Hu, Sofia

Departamento: Patología y

TUTOR: Nouni García, Rauf

cirugía

Curso académico 2024-2025

Convocatoria de junio

ÍNDICE

RESUMEN	1
ABSTRACT	2
INTRODUCCIÓN	3
MATERIAL Y MÉTODOS	6
RESULTADOS	10
DISCUSIÓN	12
CONCLUSIÓN	16
ANEXOS	17
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23



RESUMEN

Introducción: el fútbol es un deporte conocido mundialmente que aporta múltiples beneficios físicos, pero también presenta un alto índice de lesiones, especialmente en las extremidades inferiores. El equilibrio dinámico es un factor muy importante en su prevención, y pruebas como el Star Excursion Balance Test y el Y- Balance Test se utilizan cada vez más como herramientas de predicción del riesgo de lesión y evaluar dicho equilibrio.

Objetivo: analizar la validez y aplicabilidad del Y- Balance Test y/o Star Excursion Balance Test para predecir el riesgo de lesiones en miembros inferiores en jugadores de fútbol.

Métodos: se realizó una búsqueda en PubMed, Scopus y EMBASE utilizando palabras clave como Y- Balance Test y/o Star Excursion Balance Test. La selección de los artículos se llevó a cabo según el proceso PRISMA para revisiones.

Resultados: fueron seleccionados 5 estudios con un total de 365 futbolistas mayores de 18 años. En todos se observó que una menor puntuación del test se asoció con mayor riesgo de lesión, además de que algunos de estos enfatizaron una asimetría ≥ 4 centímetros en la dirección posteromedial. Por otro lado, un mayor Índice de Masa Corporal y mayor carga competitiva también fueron factores de riesgo.

Conclusión: los resultados obtenidos sugieren que el Y- Balance Test y el Star Excursion Balance Test podrían tener cierto valor como herramientas predictivas de lesiones en extremidades inferiores en el fútbol.

Palabras clave: Y- Balance Test, Star Excursion Balance Test, fútbol, prevención, riesgo de lesión.

ABSTRACT

Introduction: football is a globally recognized sport that provides multiple physical benefits but also presents a high rate of injuries, especially in the lower limbs. Dynamic balance is a key factor in injury prevention, and tests such as the Star Excursion Balance Test (SEBT) and the Y- Balance Test (YBT) are increasingly used tools for predicting injury risk and assessing dynamic balance.

Objectives: analyze the validity and applicability of the YBT and/or SEBT in predicting the risk of lower limb injuries in football players.

Methods: a search was conducted in PubMed, Scopus, and EMBASE using keywords such as YBT and/or SEBT. The selection of articles followed the PRISMA process for reviews.

Results: five studies were selected, including a total of 365 football players over the age of 18. All studies found that lower test scores were associated with a higher risk of injury, and some emphasized that an asymmetry of ≥ 4 cm in the posteromedial direction was also relevant. Additionally, higher Body Mass Index (BMI) and increased competitive load were also identified as risk factors.

Conclusion: the results suggest that the YBT and SEBT may have some value as predictive tools for lower limb injuries in football.

Keywords: Y- Balance Test, Star Excursion Balance Test, football, prevention, risk of injury.

INTRODUCCIÓN

El fútbol es un deporte mundialmente conocido, se estiman unos 500 millones de jugadores en todo el mundo y 300 millones de ellos registrados en clubes (1). Este presenta efectos positivos en los parámetros metabólicos, cardiovasculares y musculoesqueléticos de los jugadores (2). Como en cualquier otro deporte, la práctica de este conlleva un riesgo de lesiones bastante significativo (2,3).

En el fútbol, la incidencia de lesiones varía entre jugadores amateur y profesionales. En jugadores amateur la incidencia oscila entre 2,7 y 4,5 lesiones por 1000 horas de entrenamiento y esta cifra aumenta a un 12,3 hasta 24,7 por cada 1000 horas de competición (4,5,6). En el caso de jugadores profesionales las cifras varían entre 1,5 y 15,4 lesiones por cada 1000 horas de entrenamiento y entre 7,4 y 47,5 por cada 1000 horas de competición (7,8). La mayoría de lesiones ocurren en las extremidades inferiores (9), alrededor de un 68-88% (8,10). Siendo las lesiones musculares en ambos casos las más frecuentes (11).

En el fútbol, se realizan constantemente movimientos exigentes y explosivos como; pasar, regatear, chutar, recortar, aceleraciones bruscas, saltos, cambios rápidos de dirección, etc (12). En estos movimientos, juega un papel muy importante el equilibrio dinámico, que se define como la capacidad de un individuo de mantener la estabilidad del centro de masa durante el movimiento voluntario o una perturbación externa (13,14). Existe evidencia de que las herramientas de detección de lesiones asociada al equilibrio dinámico pueden arrojar información importante en la identificación del riesgo de lesiones en miembros inferiores (12,13,15,16).

Herramientas como el Star Excursion Balance Test (SEBT) y el Y – Balance Test (YBT), conocida como la versión modificada y estandarizada del (SEBT), han ganado popularidad por ser métodos eficientes y aplicables por los fisioterapeutas (17) para evaluar el equilibrio dinámico, la estabilidad del tronco y las asimetrías de las extremidades inferiores (16,18).

Por un lado, el SEBT consiste en una prueba donde el sujeto debe de mantener el equilibrio en cuclillas sobre una pierna, mientras extiende la contralateral lo más lejos posible en ocho direcciones diferentes, regresando después a la posición inicial. Los criterios utilizados para dar como fallida la prueba son los siguientes; perder el equilibrio, no alcanzar la línea de la cinta, mover o levantar el pie de apoyo y quitar las manos de las caderas (14).

La prueba se puntuará en primer lugar de manera individual, es decir, las distancias alcanzadas en cada una de las direcciones. Estas se dividen posteriormente entre la longitud de la extremidad (medida desde la espina ilíaca anterosuperior hasta el maléolo medial), y se expresa en porcentajes. Finalmente, para la puntuación final, se realizará la suma de todas ellas dividida entre las direcciones evaluadas (14).

Por otro lado, en su versión modificada, el YBT, se realizan alcances hacia anterior, posteromedial y posterolateral, es decir, tres direcciones. Esto mejoró la repetibilidad de la medición del test y su estandarización (14,19). Los criterios que invalidan la prueba y el cálculo de la puntuación total se realizarán como los del SEBT (10).

Dado el alto riesgo de lesiones en las extremidades inferiores en el fútbol, la identificación de herramientas válidas y aplicables para la detección del riesgo de lesión, así como su implementación, es esencial para reducir la incidencia de lesiones y mitigar las consecuencias físicas y psicológicas que estas pueden ocasionar (16).

Aunque se ha investigado ampliamente el SEBT y el YBT en el contexto de la prevención de lesiones, la evidencia sobre su capacidad para predecir lesiones o evaluar de forma precisa el riesgo de lesión en miembros inferiores en el fútbol es inconclusa y dispersa (16,18).

Por lo tanto, el objetivo de esta revisión bibliográfica es analizar y sintetizar la información existente sobre la eficacia y aplicabilidad del Y-Balance Test y/o el Star Excursion Balance Test en la predicción del riesgo de lesión en extremidades inferiores en futbolistas.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Son el Y-Balance Test (YBT) y el Star Excursion Balance Test (SEBT) herramientas válidas y aplicables para predecir el riesgo de lesiones en miembros inferiores en jugadores de fútbol?

PREGUNTA PICO

P: (población): Futbolistas amateur y profesionales, a partir de 18 años. Tanto hombres como mujeres.

I: (intervención): Y-Balance Test (YBT) y/o Star Excursion Balance Test (SEBT).

C: (comparación): ninguna.

O: (resultados): capacidad de los test para predecir lesiones en miembros inferiores, identificar factores de riesgo asociados y su relación con la incidencia de lesiones en jugadores de fútbol.

OBJETIVO PRINCIPAL

Conocer la validez y aplicabilidad del Y-Balance Test y/o Star Excursion Balance Test para predecir el riesgo de lesiones en miembros inferiores en jugadores de fútbol.

OBJETIVOS SECUNDARIOS

- Comprobar la relación del Y-Balance Test y/o Star Excursion Balance Test con la incidencia de lesiones en jugadores de fútbol.
- Identificar, a partir de los estudios seleccionados, posibles factores de riesgo asociados a lesiones en miembros inferiores en futbolistas que hayan sido analizados en el contexto de la aplicación del Y- Balance Test (YBT) o del Star Excursion Balance Test (SEBT).

MATERIAL Y MÉTODOS

La investigación ha sido aprobada por la Oficina de Investigación Responsable de la Universidad Miguel Hernández de Elche con el COIR: TFG.GFI.RNG.SSH.250217 (Anexo 1).

Se llevó a cabo una revisión bibliográfica utilizando las bases de datos Pubmed, Scopus y Embase, el 13 de enero de 2025.

Fuentes de información y estrategia de búsqueda

En la búsqueda de estudios, se emplearon las siguientes bases de datos: Pubmed, Scopus y Embase.

Las palabras clave utilizadas en la búsqueda fueron: "Football", "Soccer", "Y-Balance Test", "Star Excursion Balance Test", "Dynamic Balance", "Functional Balance", "Injury Prediction", "Injury Risk", "Prevention of Injuries", "Reduce Injury", como términos libres y como términos MESH: "Predictive Value of Tests", "Soccer", "Preventive Health Services". Estos se combinaron utilizando los operadores booleanos AND y/o OR.

Los filtros de búsqueda establecidos fueron los siguientes: publicados en los últimos 15 años, humanos, idioma en inglés y español.

Las estrategias de búsqueda se diseñaron utilizando el modelo PICO (20) para formular la pregunta de investigación. Estas se muestran en la Tabla 1.

ESTRATEGIAS DE BÚSQUEDA	
PUBMED	((("Y-Balance Test"[All Fields] OR "Y Balance Test" OR "dynamic balance"[All Fields] OR "functional balance"[All Fields] OR "Star Excursion Balance Test"[All Fields]) AND ("Injury Prediction"[All Fields] OR "Predictive Value of Tests"[MeSH Terms] OR "injury risk"[All Fields] OR "risk assessment"[All Fields]) AND ("Soccer"[MeSH Terms] OR "Football"[All Fields]))

	((("Y-Balance Test"[All Fields] OR "Y Balance Test"[All Fields] OR "dynamic balance"[All Fields] OR "functional balance"[All Fields] OR "Star Excursion Balance Test"[All Fields])) AND (("Injury Prediction"[All Fields] OR "Predictive Value of Tests"[MeSH Terms] OR "risk assessment"[All Fields] OR "injury risk"[All Fields]) OR ("Injury Prevention"[All Fields] OR "Reduce Injury"[All Fields] OR "Prevention of Injuries"[All Fields] OR "Preventive Health Services"[MeSH Terms])) AND ("Soccer"[MeSH Terms] OR "Football"[All Fields]))
	(((((football) OR (soccer)) OR (soccer[MeSH Terms])) AND (((y balance test) OR (y- balance test)) OR (star excursion balance test)) OR (dynamic balance)) OR (functional balance))) AND (((injury prediction) OR (predictive value of tests[MeSH Terms])) OR (injury risk)) OR (risk assessment))) AND (lower extremities)
SCOPUS	(TITLE-ABS-KEY (football) OR TITLE-ABS-KEY (soccer) AND TITLE-ABS-KEY (y AND balance AND test) OR TITLE-ABS-KEY (star AND excursion AND balance AND test) OR TITLE-ABS-KEY (dynamic AND balance) AND ALL (injury AND prevention) OR ALL (injury AND risk) OR ALL (reduce AND injury) OR ALL (risk AND assessment) OR ALL (predictive AND value AND of AND test))
EMBASE	('y balance test':ab,ti OR 'star excursion balance test':ab,ti) AND ('football':ab,ti OR 'soccer':ab,ti)

Tabla 1. Estrategias de búsqueda.

Criterios de elegibilidad

Los estudios elegibles para esta revisión fueron aquellos que median el riesgo de sufrir una lesión en miembros inferiores en el fútbol con la herramienta de detección YBT y/o SEBT.

Respecto a la población de estudio, se seleccionaron aquellos artículos que incluían a personas mayores de 18 años, jugadores amateurs y profesionales, abarcando tanto a mujeres como a hombres.

En cuanto al tipo de estudio, fueron incluidos los estudios observacionales (estudios transversales, estudios de casos y controles, y estudios de cohortes) y los estudios experimentales. Se excluyeron las

cartas, editoriales, cualquier tipo de revisión, artículos de opinión, resúmenes, textos de conferencias, protocolos de estudio y estudios no científicos.

Proceso de selección

La selección y extracción de datos se realizó siguiendo las normas internacionales PRISMA para revisiones sistemáticas (20).

En primer lugar, los resultados de la búsqueda de cada una de las bases de datos fueron exportados a la herramienta Zotero. Se eliminaron los duplicados manualmente tras su detección automática en Zotero.

Seguidamente, se realizó un cribado de los títulos y resúmenes mediante lectura crítica, descartando, además, aquellos que no cumplían con los criterios de elegibilidad.

Finalmente, se procedió a evaluar los estudios incluidos en la primera ronda a través de la lectura del texto completo. (Figura 1)



Recogida de datos

Un único investigador realizó la extracción de datos de los artículos incluidos. Los datos a extraer fueron: autor principal, año de publicación y lugar donde se llevó a cabo el estudio; criterios de selección de la población incluida en el estudio; tamaño muestral del estudio; intervención y/o comparación; escalas utilizadas en la valoración; y los resultados obtenidos.

Riesgo de sesgo (evaluación de calidad)

Finalizada la selección de artículos, se evaluaron metodológicamente los resultados con las herramientas propuestas por el Journal Briggs Institute (JBI)(21).

Para cada tipo de estudio diferente encontraremos una lista de verificación adecuada a cada uno. Aquellos que presenten respuestas positivas entre 0-50% se categorizan como estudios de baja calidad.

Síntesis y análisis de datos

Se realizó una síntesis descriptiva de las características de los estudios incluidos en la revisión.

Además, se realizó una síntesis narrativa para describir la efectividad del YBT y/o SEBT sobre la predicción de lesiones en miembro inferior en jugadores/as de fútbol.



RESULTADOS

Tras la búsqueda se identificaron un total de 561 artículos, tras eliminar 42 por estar duplicados y 1 por ser ilegible con la herramienta de automatización, se procedió con la evaluación de títulos y resúmenes de 518 artículos, de los cuales 494 fueron descartados. Seguidamente, se realizó la revisión del texto completo de 23 estudios para valorar su elegibilidad, resultando en la inclusión de 5 estudios en esta revisión. La Figura 1 muestra el diagrama de flujo PRISMA, junto con los motivos de exclusión. Toda la información extraída se encuentra en la Tabla 2 a modo de resumen.

La población analizada en los estudios incluidos estuvo compuesta por jugadores de fútbol mayores de 18 años, con un total de 365 participantes, todos ellos hombres. De estos, 244 de los participantes jugadores profesionales (8,22,23) y 121 jugadores amateur o ligas inferiores (15,16). Todos ellos se trataron de estudios de cohortes.

Los criterios de exclusión de los participantes se mencionaron en cuatro de los estudios e incluyeron: lesión musculoesquelética en el momento de la evaluación (8,15,16,23), lesiones tisulares (inflamación) (8,16), condiciones médicas preexistentes (cardiovasculares, metabólicas o neurológicas) (15,16) y cirugía reciente (8,15,16).

Como intervención, en todos los artículos los participantes fueron sometidos al YBT y/o SEBT. Los criterios comunes en todos ellos para dar como fallida la prueba fueron: pérdida del equilibrio a la hora de alcanzar la distancia máxima o al regresar a la posición inicial, levantar el pie de apoyo durante la ejecución y que a la hora de realizar los alcances en las tres direcciones el pie toque el suelo antes de su distancia máxima. Además, en tres de los estudios (16,22,23), se añadió un criterio adicional debido al uso de un kit específico para realizar la prueba, donde empujar o dar una patada a la plataforma del kit también se invalidaría la prueba.

Todos los estudios realizaron como mínimo seis repeticiones del test, excepto uno (16), en el que se realizaron 9 repeticiones.

A la hora de calcular los resultados, se requería conocer la longitud de la extremidad inferior. La medición de este en centímetros y el procedimiento utilizado se vio reflejado en tres estudios (15,22,23). En el primero, se midió en 3 ocasiones desde el trocánter a maléolo lateral. En el segundo, desde la espina ilíaca anterosuperior hasta el maléolo medial, con los pacientes en posición supina. Y en el último lugar, desde la espina ilíaca anterosuperior hasta maléolo lateral, también con los pacientes en posición supina.

Cuatro de los estudios (8,15,22,23) consideraron esencial definir el concepto de lesión. Este fue definido en todos los casos como una lesión relacionada con la práctica deportiva que impide la participación en competición o entrenamiento. Además, en dos de los estudios (22,23), se requirió de un mínimo de 24 horas de incapacidad.

Como resultados, en todos ellos se encontró que una menor puntuación del test se asocia con un mayor riesgo de lesión. En particular, dos estudios (22,23) destacaron que una asimetría ≥ 4 centímetros en el alcance posteromedial entre las extremidades inferiores es un factor de riesgo significativo. Además, un estudio (16) demostró que un mayor número de partidos jugados también aumentaba el riesgo de lesión, mientras que otro estudio (8) encontró que un IMC más alto aumentó significativamente el riesgo de lesión de esguinces de tobillo.

Para valorar la calidad de los estudios se empleó la herramienta JBI Critical Appraisal Checklist para estudios de cohortes (21). Los resultados se ven reflejados en la Tabla 3. Hubo uno de los estudios que obtuvo una respuesta positiva en todas las preguntas (15), es decir, que se trata de un estudio de alta calidad. Por otro lado, el estudio (22) aunque no tuviese respuestas positivas en todas las preguntas también se considera de alta calidad. Finalmente, los estudios (23), (8), (16) presentaron una calidad media en cuanto a su metodología.

DISCUSIÓN

El presente estudio ha llevado a cabo una revisión con el objetivo principal de evaluar la validez y la aplicabilidad del Y-Balance Test (YBT) y el Star Excursion Balance Test (SEBT) como herramientas predictivas en el riesgo de lesión de extremidades inferiores en futbolistas. Los resultados obtenidos de los estudios incluidos (8,15,16,22,23) sugieren que estas pruebas podrían tener cierto valor como herramientas predictivas. No obstante, esta conclusión debe interpretarse con cautela, dado el número limitado de estudios y la heterogeneidad de sus diseños. Los factores de riesgo asociados a lesión en miembros inferiores en futbolistas encontrados en la literatura revisada fueron la cantidad de partidos jugados (16) y un mayor Índice de Masa Corporal (IMC). (8,15).

En general, se ha observado que una baja puntuación global del test indicaría un mayor riesgo de lesión de miembro inferior en futbolistas, además de que una asimetría mayor a 4 centímetros en la dirección posteromedial también podría ser un predictor significativo OR= 3.86 (IC 95%: 1.46 – 10.95) (23) en el riesgo de lesión en los futbolistas (22,23). Estos resultados coinciden parcialmente con investigaciones realizadas en futbolistas menores de edad, donde una menor puntuación en el SEBT posteromedial y posterolateral se asoció con un mayor riesgo de lesión (24). Sin embargo, en poblaciones más jóvenes, la madurez biológica puede influir negativamente en el control postural, afectando el equilibrio tanto dinámico como estático, factores que se relacionan con un mayor riesgo de lesión. Durante el pico de velocidad de crecimiento (PHV) en el adolescente, puede producirse un fenómeno conocido como *adolescent awkwardness*, este provoca una alteración temporal en las habilidades motoras que aumenta la incidencia de lesiones en algunos adolescentes (25). Asimismo, otros autores no encontraron una relación significativa de lesiones con la edad (10), a pesar de que se ha demostrado que la edad puede considerarse un factor intrínseco de lesión (26).

Por otro lado, comparando los resultados del presente trabajo con los obtenidos en otros deportes, los resultados son inconclusos y poco consistentes. En baloncesto (27), se encontró que una diferencia en el alcance anterior mayor de 4 centímetros aumentaba la probabilidad de lesión en extremidades inferiores un 2.5 ($p < 0.05$) (27). Además, una puntuación general menor también aumentaba este riesgo. Otro estudio en baloncesto (28), también sugieren que el YBT podría ser útil como herramienta de predicción de patrones de movimiento deficientes que podrían indicar mayor riesgo de lesión. En el fútbol americano, una menor puntuación en la dirección anterior del SEBT y un mayor IMC puede predecir el riesgo de lesión de esguince lateral de tobillo (29). En juegos gaélicos (30), el YBT no demostró ser eficaz para predecir el riesgo de lesión, pero si se consideró útil para identificar aquellos que no estarían en riesgo, es decir, que presentó una baja sensibilidad y una alta especificidad en lesiones por contacto (98.7-100%). Los valores establecidos como puntos de corte en el YBT como la asimetría mayor a 4 centímetros no fueron fiables en este caso. Estos hallazgos evidencian la variabilidad en la aplicabilidad de estas pruebas según el deporte, lo que indica la necesidad de mayor investigación y la consideración de otros factores de riesgo.

Respecto a los factores de riesgo, diversos estudios (13,31–33) coinciden en señalar variables relevantes como el IMC, minutos de partidos jugados, historial de lesiones previas, nivel de control postural, posición de juego, edad y nivel de competición, reforzando la idea de que el YBT y/o SEBT, aunque demuestren su utilidad, no deberían considerarse como herramientas predictivas independientes, sino complementarias dentro de una evaluación funcional más completa.

Observamos como algunos estudios (8,15,16,22,23, 27,28) sí la encontraron útil como herramienta de predicción de lesión en el ámbito deportivo, además de que la aplicación es sencilla y de bajo coste, pero en otros no se encontraron resultados significativos (30,34–36). Existe evidencia disponible acerca del origen multifactorial en el riesgo de lesión en extremidades inferiores en el fútbol. Por lo tanto, el uso del test no debería de ser utilizado como única herramienta de predicción de lesión si se quiere realizar una evaluación funcional fiable en la práctica clínica (18,37). Sin embargo, el YBT y el SEBT pueden considerarse herramientas útiles dentro de un abordaje multifactorial, pero su uso debe estar

contextualizado y acompañado por otros métodos de evaluación que tengan en cuenta también otros factores de lesión asociados.

Pese a los hallazgos encontrados, es importante señalar ciertas limitaciones presentes en los estudios incluidos como en esta revisión, que deben considerarse al interpretar los resultados. En primer lugar, se observó una falta de homogeneidad en la medición de la longitud de la extremidad inferior, utilizada para calcular las puntuaciones del YBT y SEBT. Solo 3 de ellos (15,22,23) especificaron la realización de dicha medición, y ninguno de ellos coincide, lo cual puede introducir un margen de error y dificultar la comparación entre estudios. En segundo lugar, a excepción de un estudio (15), ninguno valora si los test predicen el riesgo de lesión diferenciando entre lesiones de contacto y sin contacto, a pesar de que los estudios coinciden en que existe una mayor incidencia de lesiones por contacto y que estas son más difíciles de controlar y prevenir (8,16).

Otra limitación a destacar fue el tamaño reducido de las muestras en varios estudios y la ausencia de un cálculo adecuado del tamaño muestral, lo que podría comprometer la validez externa de los resultados y limitar su generalización a poblaciones más amplias.

Respecto a esta revisión, también existen limitaciones que deberían de tenerse en cuenta. En primer lugar, la estrategia de búsqueda se restringió a tres bases de datos, sin considerar la literatura gris ni artículos presentes en bases de datos distintas. Asimismo, el uso de filtros utilizados ha podido ignorar ciertos artículos debido al idioma suponiendo un sesgo de localización. También es posible que presente un sesgo de literatura publicada, debido a que los trabajos con malos resultados presentan mayor dificultad para ser publicados y/o localizados. Otra de las limitaciones identificadas en esta revisión narrativa es que los factores de riesgo asociados a las lesiones de miembro inferior en jugadores de fútbol que se han identificado, no abarcan la totalidad de los posibles factores existentes. Esto se debe a que dicho objetivo constituía un aspecto secundario de la revisión y, en consecuencia, la estrategia de

búsqueda no fue diseñada específicamente para abordar de manera exhaustiva esta cuestión. Por ello, es posible que algunos factores relevantes no hayan sido incluidos o analizados en profundidad.

Por otro lado, en cuanto a la evaluación metodológica, esta fue realizada por un único investigador utilizando la herramienta JBI para estudios de cohortes, lo que podría introducir sesgo de evaluación en la apreciación de la calidad de los estudios.

Finalmente, los hallazgos de esta revisión refuerzan la necesidad de más estudios con tamaños muestrales adecuadamente calculados, mayor homogeneidad en los métodos de medición, puntos de corte estandarizados y un enfoque que complete los múltiples factores de riesgo asociados a las lesiones en extremidades inferiores en el fútbol. Entre estos factores se podrían incluir variables como el IMC, lesiones previas, posición de juego, control neuromuscular, la fatiga, la fuerza muscular o la carga de entrenamiento.

Asimismo, sería relevante que futuras investigaciones analicen el valor predictivo de los test YBT y SEBT en combinación con otras variables, diferenciando además los resultados según el nivel competitivo, la edad biológica y el sexo. Para ello, se recomienda el diseño de estudios longitudinales y multicéntricos, que permitan hacer un seguimiento prolongado de los deportistas y establezcan con mayor solidez la utilidad de estos test como herramientas de prevención y detección temprana del riesgo lesional en el fútbol. Sin embargo, la limitada cantidad de estudios, metodología y calidad de estos impiden la generalización de los resultados, siendo necesaria más investigación con criterios más homogéneos y muestras más amplias para confirmar la validez de estas.

CONCLUSIÓN

El objetivo principal de esta revisión fue analizar la validez y aplicabilidad del Y-Balance Test y/o Star Excursion Balance Test para predecir el riesgo de lesiones en las extremidades inferiores en jugadores de fútbol. Como resultado, se identificó que una menor puntuación en los test y una asimetría ≥ 4 centímetros en el alcance posteromedial se asociaron a un mayor riesgo de lesión, asociándose con factores adicionales como un mayor IMC y una mayor carga competitiva.

Estas herramientas son de fácil aplicación, no invasivas y de bajo coste, convirtiéndolas en un método accesible para la detección del riesgo de lesión y la prevención de lesiones de extremidades inferiores en el fútbol.



ANEXOS

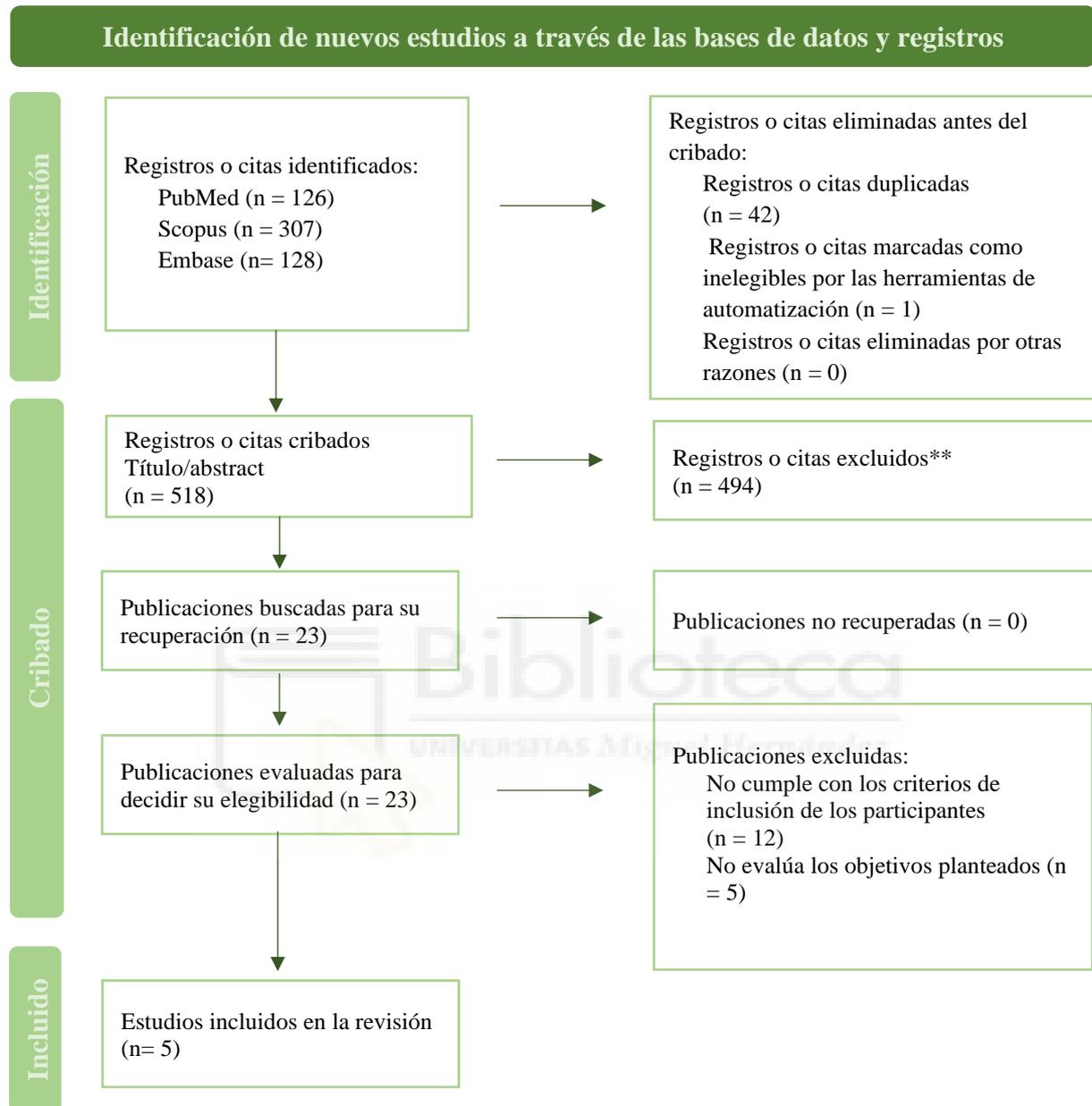


Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA. Fuente: Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ* 2021;372:n71. doi: 10.1136/bmj.n71 (20).

RESUMEN DE LOS ARTÍCULOS ANALIZADOS

REF. NUMÉRICA	AUTOR/AÑO	TIPO ESTUDIO	TAMAÑO MUESTRAL	INTERVENCIÓN	VARIABLES ADICIONALES	RESULTADOS
(23)	Gonell et al. (2015)	Cohortes	74 participantes - 34 profesionales - 40 amateur Con edad media de 20.89.	YBT - 3 minutos de calentamiento - 6 repeticiones en cada lado.		- Resultados inferiores a la media en el YBT suponen un mayor riesgo de lesión en miembros inferiores (MMII). - La asimetría ≥ 4 cm en el alcance posteromedial indica un OR= 3.86 (IC 95%: 1.46 – 10.95) más de probabilidad de lesión.
(8)	Manoel et al. (2020)	Cohortes	89 jugadores profesionales entre los 18 y 30 años.	YBT - 6 repeticiones alternando entre las 3 direcciones y la pierna de apoyo.	- Índice de masa corporal (IMC) - Pierna dominante y no dominante. - Variables isocinéticas.	- Puntuaciones más bajas en el YBT tuvieron una mayor incidencia de lesiones de tobillo. - Los participantes con IMC más alto, también se relacionó con mayor riesgo de lesión de tobillo P (0.01).

(16)	Alkhathami (2023)	Cohortes	39 jugadores universitarios entre 18 y 25 años.	YBT - 9 intentos, los 6 primeros de prueba. - Descanso 30 segundos entre cada dirección.	- Número de partidos jugados. - Minutos de actividad física.	- Puntuaciones bajas se asociaron con mayor riesgo de lesión. OR = 0.94 (IC 95%: 0.88 – 0.99) - El número de partidos jugados también influyó en el riesgo de lesión.
(15)	Sklempe Kokic et al. (2023)	Cohortes	42 jugadores amateur con una media de edad de 25.5.	SEBTm - 10 minutos calentamiento - 6 veces de práctica antes del resultado final.	- Lesiones por contacto o sin contacto. - Edad, IMC y carga de entrenamiento.	- Menor alcance del SEBTm se asocia con un mayor riesgo de lesión de MMII. - Puntuaciones más bajas en el alcance anterior del SEBT (pierna no dominante) se asoció con aparición de dolor lumbar.
(22)	Mohammadi et al. (2024)	Cohortes	121 jugadores profesionales con edad media de 22,78.	YBT - 5 minutos calentamiento - 6 veces de práctica antes del resultado final.	- Edad - IMC	- Participantes con menor puntuación y mayor asimetría en el YBT tienen un mayor riesgo de sufrir lesiones musculoesqueléticas en MMII.

Tabla 2. Resumen de los artículos analizados.

JBI CRITICAL APPRAISAL CHECKLIST FOR COHORT STUDIES

CRITERIOS JBI	AUTOR PRINCIPAL DE LOS ESTUDIOS				
	Gonell A.C	Manoel L.S	Alkhathami K.M	Sklempe Kokic I.	Mohammadi H.
1. ¿Fueron los dos grupos similares y reclutados de la misma población?	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
2. ¿Las exposiciones se midieron de manera similar en ambos grupos?	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
3. ¿Se midió la exposición de manera válida y fiable?	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
4. ¿Se identificaron los factores de confusión?	No	Sí	No	Sí	Sí
5. ¿Se indicaron estrategias para hacer frente a los factores de confusión?	No	No	No	Sí	Sí
6. ¿Los participantes estaban libres del desenlace al inicio del estudio (o en el momento de la exposición)?	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
7. ¿Se midieron los resultados de forma válida y confiable?	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
8. El tiempo de seguimiento, ¿se comunicó y fue suficiente para que los resultados se produjeran?	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
9. ¿El seguimiento fue completo y, si no, se describieron y analizaron los motivos de la pérdida de seguimiento?	Incierto	No	Incierto	Sí	Incierto
10. ¿Se utilizaron estrategias para abordar el seguimiento incompleto?	No	No	No	Sí	No
11. ¿Se utilizó un análisis estadístico adecuado?	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
TOTAL DE ITEMS POSITIVOS:	7	8	7	11	9

Tabla 3. Herramientas de evaluación crítica del JBI | JBI [Internet]. [citado 6 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://jbi.global/critical-appraisal-tools>

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Milanović Z, Pantelić S, Čović N, Sporiš G, Krstrup P. Is Recreational Soccer Effective for Improving VO₂max? A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Med.* 1 de septiembre de 2015;45(9):1339-53.
2. Krstrup P, Aagaard P, Nybo L, Petersen J, Mohr M, Bangsbo J. Recreational football as a health promoting activity: a topical review. *Scand J Med Sci Sports.* abril de 2010;20(s1):1-13.
3. Yan K. APPLICATION OF PHYSICAL TRAINING IN COLLEGE SOCCER REHABILITATION. *Rev Bras Med Esporte.* 10 de marzo de 2023;29:e2022_0789.
4. Hägglund M, Waldén M, Ekstrand J. Injury recurrence is lower at the highest professional football level than at national and amateur levels: does sports medicine and sports physiotherapy deliver? *Br J Sports Med.* junio de 2016;50(12):751-8.
5. van Beijsterveldt AM, Steffen K, Stubbe JH, Frederiks JE, van de Port IGL, Backx FJG. Soccer injuries and recovery in Dutch male amateur soccer players: results of a prospective cohort study. *Clin J Sport Med Off J Can Acad Sport Med.* julio de 2014;24(4):337-42.
6. Hammes D, Aus Der Fünten K, Kaiser S, Frisen E, Dvorák J, Meyer T. Injuries of veteran football (soccer) players in Germany. *Res Sports Med Print.* 2015;23(2):215-26.
7. Junge A, Dvorak J, Graf-Baumann T. Football Injuries during the World Cup 2002. *Am J Sports Med.* 1 de marzo de 2004;32(1_suppl):23-7.
8. Manoel LS, Xixirry MG, Soeira TP, Saad MC, Riberto M. Identification of Ankle Injury Risk Factors in Professional Soccer Players Through a Preseason Functional Assessment. *Orthop J Sports Med* [Internet]. 2020;8(6). Disponible en: <https://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&id=L2005363294&from=export>

9. López-Valenciano A, Ruiz-Pérez I, Garcia-Gómez A, Vera-Garcia FJ, Croix MDS, Myer GD, et al. Epidemiology of injuries in professional football: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med.* 1 de junio de 2020;54(12):711-8.
10. Read PJ, Oliver JL, Myer GD, Farooq A, De Ste Croix M, Lloyd RS. Utility of the anterior reach Y-BALANCE test as an injury risk screening tool in elite male youth soccer players. *Phys Ther Sport Off J Assoc Chart Physiother Sports Med.* septiembre de 2020;45:103-10.
11. Heidt RS, Sweeterman LM, Carlonas RL, Traub JA, Tekulve FX. Avoidance of Soccer Injuries with Preseason Conditioning. *Am J Sports Med.* septiembre de 2000;28(5):659-62.
12. Onofrei RR, Amaricai E, Petroman R, Surducan D, Suciu O. Preseason Dynamic Balance Performance in Healthy Elite Male Soccer Players. *Am J Mens Health.* 2019;13(1):1557988319831920.
13. Butler RJ, Southers C, Gorman PP, Kiesel KB, Plisky PJ. Differences in soccer players' dynamic balance across levels of competition. *J Athl Train.* 2012;47(6):616-20.
14. Pierobon A. Clinimetrics: The Star Excursion Balance Test. *J Physiother.* 1 de enero de 2025;71(1):61.
15. Sklempe Kokic I, Petric K, Kuna D, Jelica S, Kokic T. Star Excursion Balance Test as a Predictor of Musculoskeletal Injury and Lower Back Pain in Non-Professional Soccer Players. *Sports Basel Switz.* 6 de julio de 2023;11(7):129.
16. Alkathami KM. Using the Y-balance Test as a Predictor Tool for Evaluating Non-contact Injuries in University League Football Players: A Prospective Longitudinal Study. *Cureus.* mayo de 2023;15(5):e39317.
17. Read PJ, Oliver JL, De Ste Croix MBA, Myer GD, Lloyd RS. A Review of Field-Based Assessments of Neuromuscular Control and Their Utility in Male Youth Soccer Players. *J Strength Cond Res.* enero de 2019;33(1):283-99.

18. Dallinga JM, Benjaminse A, Lemmink KAPM. Which screening tools can predict injury to the lower extremities in team sports?: a systematic review. *Sports Med Auckl NZ*. 1 de septiembre de 2012;42(9):791-815.
19. Plisky PJ, Gorman PP, Butler RJ, Kiesel KB, Underwood FB, Elkins B. The Reliability of an Instrumented Device for Measuring Components of the Star Excursion Balance Test. *North Am J Sports Phys Ther NAJSPT*. mayo de 2009;4(2):92-9.
20. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*. 29 de marzo de 2021;372:n71.
21. Herramientas de evaluación crítica del JBI | JBI [Internet]. [citado 6 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://jbi.global/critical-appraisal-tools>
22. Mohammadi H, Ghaffari R, Kazemi A, Bennett H, Hosseinzadeh M. Evaluation of the Value of the Y-Balance Test to Predict Lower Limb Injuries in Professional Male Footballers. *J Sport Rehabil*. 2024;33(1):33-9.
23. Gonell AC, Romero JAP, Soler LM. RELATIONSHIP BETWEEN THE Y BALANCE TEST SCORES AND SOFT TISSUE INJURY INCIDENCE IN A SOCCER TEAM. *Int J Sports Phys Ther*. diciembre de 2015;10(7):955-66.
24. Ko J, Rosen AB, Brown CN. Functional performance tests identify lateral ankle sprain risk: A prospective pilot study in adolescent soccer players. *Scand J Med Sci Sports*. diciembre de 2018;28(12):2611-6.
25. John C, Rahlf AL, Hamacher D, Zech A. Influence of biological maturity on static and dynamic postural control among male youth soccer players. *Gait Posture*. febrero de 2019;68:18-22.

26. Bult HJ, Barendrecht M, Tak IJR. Injury Risk and Injury Burden Are Related to Age Group and Peak Height Velocity Among Talented Male Youth Soccer Players. *Orthop J Sports Med.* 11 de diciembre de 2018;6(12):2325967118811042.
27. Plisky PJ, Rauh MJ, Kaminski TW, Underwood FB. Star Excursion Balance Test as a predictor of lower extremity injury in high school basketball players. *J Orthop Sports Phys Ther.* diciembre de 2006;36(12):911-9.
28. Bird SP, Markwick WJ. MUSCULOSKELETAL SCREENING AND FUNCTIONAL TESTING: CONSIDERATIONS FOR BASKETBALL ATHLETES. *Int J Sports Phys Ther.* octubre de 2016;11(5):784-802.
29. Gribble PA, Terada M, Beard MQ, Kosik KB, Lopley AS, McCann RS, et al. Prediction of Lateral Ankle Sprains in Football Players Based on Clinical Tests and Body Mass Index. *Am J Sports Med.* febrero de 2016;44(2):460-7.
30. O'Connor S, McCaffrey N, Whyte EF, Fop M, Murphy B, Moran K. Can the Y balance test identify those at risk of contact or non-contact lower extremity injury in adolescent and collegiate Gaelic games? *J Sci Med Sport.* octubre de 2020;23(10):943-8.
31. López-Valenciano A, Ruiz-Pérez I, Garcia-Gómez A, Vera-Garcia FJ, De Ste Croix M, Myer GD, et al. Epidemiology of injuries in professional football: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med.* junio de 2020;54(12):711-8.
32. Kwakye SK, Mostert K, Garnett D, Masenge A. Risk factors associated with football injury among male players from a specific academy in Ghana: a pilot study. *Sci Rep [Internet].* 2023;13(1). Disponible en: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85159755422&doi=10.1038%2fs41598-023-34826-0&partnerID=40&md5=da370759e27f8f0196d36f31d73fb443>

33. Nilstad A, Andersen TE, Bahr R, Holme I, Steffen K. Risk factors for lower extremity injuries in elite female soccer players. *Am J Sports Med.* abril de 2014;42(4):940-8.
34. Bennett H, Chalmers S, Milanese S, Fuller J. The association between Y-balance test scores, injury, and physical performance in elite adolescent Australian footballers. *J Sci Med Sport.* 2022;25(4):306-11.
35. Collings TJ, Bourne MN, Barrett RS, du Moulin W, Hickey JT, Diamond LE. Risk Factors for Lower Limb Injury in Female Team Field and Court Sports: A Systematic Review, Meta-analysis, and Best Evidence Synthesis. *Sports Med Auckl NZ.* abril de 2021;51(4):759-76.
36. Fältström A, Hägglund M, Hedevik H, Kvist J. Poor Validity of Functional Performance Tests to Predict Knee Injury in Female Soccer Players With or Without Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Am J Sports Med.* mayo de 2021;49(6):1441-50.
37. Plisky P, Schwartkopf-Phifer K, Huebner B, Garner MB, Bullock G. Systematic Review and Meta-Analysis of the Y-Balance Test Lower Quarter: Reliability, Discriminant Validity, and Predictive Validity. *Int J Sports Phys Ther.* 2021;16(5):1190-209.