

Revisiones

Test de descenso del navicular: trabajo de revisión

Inmaculada Requelo-Rodríguez^{a, *}, Aurora Castro-Méndez^b, Bárbara Ojeda-Rodríguez, Lucía Roldán-Fernández, M^a Luisa González-Elena^b, Antonio Córdoba-Fernández^b

^a Clínica Pie y Deporte. Sevilla, España.

^b Departamento de Podología de la Facultad de Enfermería, Fisioterapia y Podología de la Universidad de Sevilla, España.

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO: Recibido 13 de Mayo de 2021; Aceptado 18 de Enero de 2022

RESUMEN

Objetivo: revisar críticamente la literatura sobre la validez y fiabilidad del test de descenso del navicular como herramienta clínica de evaluación de la pronación del pie.

Método: Se ha realizado una revisión de la literatura existente sobre el tema en las principales bases de datos de ciencias de la salud. Para realizar la búsqueda se emplearon los términos MeSH (navicular drop, pronation, foot) interconectados con los respectivos conectores booleanos.

Resultados: Se seleccionaron finalmente un total de 38 artículos científicos en castellano e inglés sobre la fiabilidad y validez interna del test.

Conclusiones: El test de descenso del navicular es una herramienta ampliamente utilizada en estudios de investigación. Sin embargo, con la evidencia disponible, podemos afirmar que la fiabilidad y validez interna del test es cuanto menos cuestionable para que este pueda ser usado con fines de investigación

Palabras clave: descenso navicular; pronación; pie.

Navicular drop test: revision work

ABSTRACT

Aim: to perform a critically review of the literature about the validity and reliability of the navicular drop test as a clinical tool to evaluate the foot pronation.

Method: Bibliographic review on the "navicular drop test"; A total of 69 articles were reviewed, 31 papers were excluded.

Results: a total of 38 articles were finally selected in Spanish and English idiom, with the topic of the validity and reliability of the navicular drop test.

Conclusions: The navicular drop test is a widely used tool used in several scientific researches. It is recommended in the evaluation of the foot pronation due to its simplicity use, but considering is a doubtful tool reliability and validity according to the literature.

Keywords: navicular drop; pronation; foot.

Teste de queda do navicular: trabalho de revisão

RESUMO

Objetivo: realizar uma revisão crítica da literatura sobre a validade e confiabilidade do teste de queda do navicular como ferramenta clínica para avaliação da pronação do pé.

Método: Revisão bibliográfica do "teste de queda do navicular"; Um total de 69 artigos foram revisados, 31 artigos foram excluídos por não atenderem aos critérios de inclusão da pesquisa.

^a Autor de correspondencia: inmarequelo@hotmail.com. (Inmaculada Requelo-Rodríguez)

<https://doi.org/10.33155/ramd.v16i3-4.953>

ISSN-e: 2172-5063 / © Consejería de Turismo, Cultura y Deporte de la Junta de Andalucía. Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional. . (CC BY-NC-ND 4.0) .

Resultados: foram selecionados 38 artigos científicos nos idiomas espanhol e inglês, os quais abordaram o tema da validade e confiabilidade do teste de queda do navicular.

Conclusões: O teste de queda do navicular é uma ferramenta amplamente utilizada em diversas pesquisas científicas. É recomendado na avaliação da pronação do pé devido à sua simplicidade de uso, mas considerando-se uma ferramenta bastante confiável e válida de acordo com a literatura.

Palavras-chave: descida do navicular; pronação; pé.

Introducción

La pronação del pie es un movimiento fisiológico triplanar que proporciona al pie la amortiguación necesaria durante la estática, dinámica, saltos y carrera. Este movimiento implica una disminución de la altura del arco longitudinal medial y es el resultado de su función elástica-adaptativa ^{1,2}. En consecuencia, se considera necesaria para acomodar el pie al terreno y disminuir así las fuerzas de impacto. La pronação de la articulación subtalar produce un movimiento de evasión de calcáneo asociado a una aducción y plantarflexión de astrágalo en carga. Cuando la pronação es excesiva (hiperpronação) produce que el arco longitudinal medial del pie descienda en exceso y aumente la tensión y presión de los músculos, tendones y ligamentos del pie, así como, la demanda del control y mantenimiento de la postura ¹⁻⁹. La hiperpronação del pie, especialmente durante la práctica deportiva, se ha relacionado con lesiones a otros niveles corporales ³⁻⁷. En consecuencia, la identificación de esta anomalía en la exploración clínica rutinaria mediante métodos clínicos sencillos resulta esencial ^{2,8-15}. El test del descenso del hueso navicular o navicular drop test (NDT) es una herramienta clínica de uso habitual para la evaluación de la pronação del pie que puede servir como indicador de la altura del arco interno del pie ^{2,3,7,12,13}.

Este estudio se justifica en base a la necesidad de estandarizar un protocolo para la realización del test a pesar de que esta herramienta (NDT) es ampliamente utilizada en estudios de investigación. A la fecha no existe un trabajo de revisión que haya sintetizado los distintos protocolos desarrollados en su medición, así como su fiabilidad y validez interna en base a la literatura existente. Es por ello, que el trabajo pretende realizar, una revisión narrativa de dicha literatura.

La realización del test se hace evaluando la diferencia de la tuberosidad de navicular al suelo en mm desde una posición inicial del sujeto en sedestación con la articulación subtalar neutra a una segunda posición en bipedestación. La diferencia se mide con una regla milimetrada según protocolo descrito ¹⁴. (Figura 1 y 2)



Figura 1. Medición de la tuberosidad del navicular al suelo en sedestación. Fuente propia (la herramienta de medida que se utiliza en la figura es un goniómetro de dos ramas para una medición más precisa).



Figura 2. Medición de la tuberosidad del navicular al suelo en bipedestación. Fuente propia (la herramienta de medida que se utiliza en la figura es un goniómetro de dos ramas para una medición más precisa).

El objetivo del presente trabajo consistió en analizar la fiabilidad y validez interna del test extraída de la revisión crítica de la literatura.

Método

Diseño

Trabajo de revisión de la literatura científica o revisión narrativa sobre la fiabilidad y validez interna del NDT como herramienta clínica descrita de evaluación de la pronação del pie.

Se realizó en un periodo de tiempo de febrero a abril de 2021. Para la estrategia de búsqueda se usaron los descriptores MeSH y DeSH, "navicular drop test" AND/OR "foot" AND/OR "pronação". Bases de datos Medline, Pubmed, Scopus y Dialnet.

Criterios de inclusión

Revistas científicas publicadas, en formato electrónico o papel en idioma Castellano o Inglés que incluyeran información acerca de la fiabilidad y validez interna del NDT estático.

Criterios de exclusión

- Artículos no disponibles a texto completo.
- Publicaciones que a pesar de que cumplieran los criterios de inclusión no aportaran datos relevantes.

Resultados

Una vez revisada la literatura, finalmente se seleccionaron 38 artículos científicos (Figura 3).

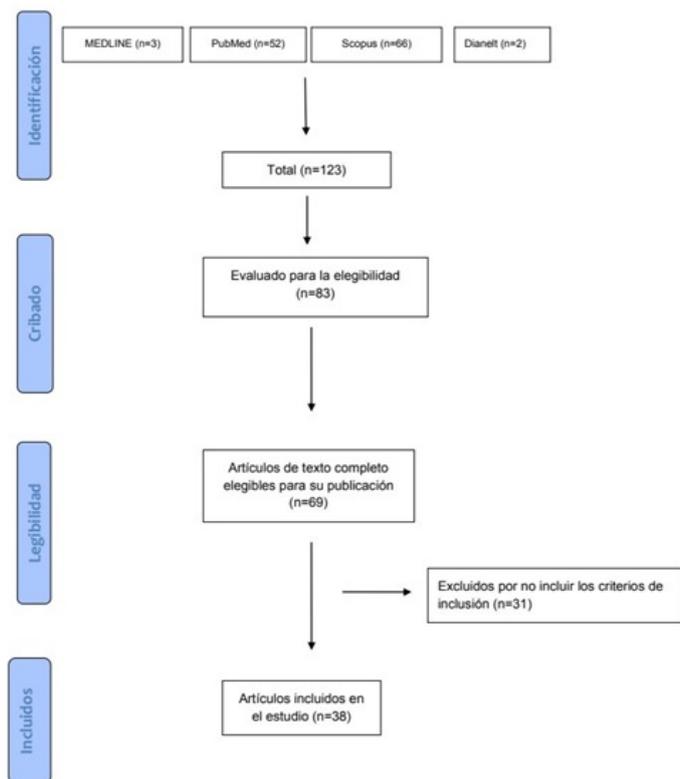


Figura 3. Diagrama de flujo

A continuación, se presenta una tabla con las características principales de los artículos seleccionados y agrupados según su naturaleza (Tabla 1).

Se seleccionaron 38 artículos, los cuales se agruparon según su naturaleza en 9 grupos, para simplificar así su lectura y comparación. (Tabla 1).

A continuación, se realiza una breve descripción de los artículos seleccionados:

1. Análisis de la pronación: artículos 1,9,13,14,15,25,26, 27 y 33. Se realiza una valoración del grado de pronación, mediante un análisis del patrón de la marcha en niños deportistas de edad escolar durante tres meses¹. Es relevante, el impacto de la pronación del pie sobre la estabilidad postural mediante la medición del equilibrio dinámico, incluido el índice de estabilidad general (OAI), el índice de estabilidad anteroposterior (APSI) y el índice de estabilidad mediolateral (MLSI)⁹. Se establecen distintas pruebas como indicador de la pronación en el pie, siendo la prueba el objetivo de nuestra revisión¹³. Existe una influencia del deporte en la postura del pie y las lesiones^{14,15,25,33}, así como una relación entre la postura estática del pie y la lesión del ligamento cruzado anterior en atletas femeninas²⁶. Además, hay técnicas clínicas alternativas para medir el tipo de pie (altura del arco, índices de la pisada, índice en valgo y caída del escafoides)²⁷.

2. Evaluación del arco longitudinal medial del pie: correlaciones, confiabilidad y precisión: artículos 2,7,16,23,30,35,36,37 y 38. Se realiza una evaluación de la prueba del NDT y su fiabilidad de las correlaciones de la Prueba del NDT, varios parámetros de la huella y el IPP en personas con arco longitudinal medial bajo y estimación la fiabilidad interobservador e intraobservador^{2,16 y 23}. Existe una relación entre la altura del arco longitudinal medial (MLA) y las lesiones de tobillo / rodilla en corredores profesionales y asociación entre los patrones de presión del pie y la prueba clínica de NDT en los sujetos^{7,30}. Se lleva a cabo una evaluación de la fiabilidad interobservador e intraobservador de las posiciones neutras de la

articulación subtalar de cadena cinética abierta y cerrada y NDT^{35 - 38}.

3. Evaluación de la caída del navicular y la fatiga muscular: artículos 3,4,5,6,24,29 y 32. Se evalúa la caída del navicular y la fatiga muscular y se realiza como tratamiento para su mejora; ejercicios, vendajes y ortesis plantares. Llevándose a cabo, la evaluación de los efectos a corto plazo del vendaje deportivo aplicado en el miembro inferior al sentarse, pararse, caminar y trotar para restringir la caída del navicular en atletas de élite sanos^{3,32}. Determinándose el efecto de la fatiga muscular intrínseca del pie sobre la pronación, evaluado con la caída del navicular, durante la postura estática⁴. Además, se llevan a cabo ejercicios para la musculatura corta del pie provocando efectos positivos en el control de la postura del pie^{5,6} y en el mantenimiento del ALM²⁹. También, se produce un fortalecimiento muscular intrínseco con ortesis plantares para la corrección de la caída del navicular y la discapacidad por dolor en trabajadores de bipedestación prolongada²⁴.

4. Función normal y anormal del pie: artículos 8 y 21 se describe la biomecánica podológica de la función normal y anormal del pie^{8,21}.

5. Huella plantar, biomecánica del pie y tobillo: propuesta de valoración: artículos 10 y 28.

6. Guía y prueba del NDT: artículos 11,12,18, 19 y 20; se hace referencia a la Prueba del NDT por Brody¹¹, guía para realizar NDT¹² y marcadores de evaluación tridimensional del pie NDT en dinámica^{18,19}. Además, existe una influencia de la velocidad y la marcha en la caída del navicular²⁰.

7. Determinación de la posición neutra de la articulación subtalar (ASA): artículos 17 y 34 describen la posición neutra de ASA.

8. Descripción del ligamento calcáneo navicular plantar: artículo 22.

9. Descripción del escafoides accesorio: artículo 31

Discusión

El objetivo de este trabajo ha sido revisar la literatura acerca de los protocolos clínicos descritos para el análisis de la pronación del pie en estática mediante el uso del NDT, su fiabilidad y validez. Esta herramienta ha sido habitualmente empleada para determinar la excesiva pronación tan relacionada con el riesgo de lesiones en el ámbito deportivo¹⁵⁻²⁴.

El NDT fue descrito por Brody (1982) y fue desarrollado inicialmente para valorar la pronación del pie en corredores¹⁴. El NDT es un método de uso económico, fácil y rápido¹⁸. La diferencia entre la altura original de la tuberosidad navicular en sedestación y en carga corresponde a la caída de escafoides, y por tanto, al descenso del arco longitudinal interno. Se mide empleando una cinta métrica y su resultado se da en milímetros¹⁴.

En relación a los valores de normalidad del NDT no existe unanimidad entre autores. Según Mueller, Brody y Beckett los valores indicativos de excesiva pronación (patológicos) son aquellos que superan los 10mm^{13,14,25}. Sin embargo, Loudon et al defendieron un rango de normalidad comprendido entre 6 a 9 mm; como indicativo de excesiva pronación consideraron valores superiores a 10 mm²⁶. En consecuencia, los valores de normalidad o anormalidad en la prueba de NDT deben interpretarse con cautela por la posible influencia de diversos factores (antropométricos, edad, género, actividad física, alteraciones musculares, ligamentosas^{27,28,29,30}). Según la literatura se considera de uso frecuente el valor de normalidad descrito por Brody¹⁴.

La actividad física o deportiva puede afectar a los valores del NDT, así en situaciones donde, como ejemplo, exista una mayor tonificación del músculo tibial posterior la altura de bóveda plantar es menor lo cual produce una tendencia a un valor más normalizado³¹. En contraposición, en situaciones relacionadas con lesiones por sobreuso como en el síndrome de estrés tibial medial en

Tabla 1. Características de los artículos seleccionados según su naturaleza ¹⁻³⁸

ARTÍCULOS SEGÚN SU NATURALEZA	CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES
<p>Análisis de la pronación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - García Antúnez C, De la Cruz Torres B, Sánchez López MD, Albornoz Cabello M. ¹ - Koura GM, Elimy DA, Hamada HA, Fawaz HE, Elgendy MH, Saab IM. ⁹ - Mueller MJ, Host JV, Norton BJ. ¹³ - Brody TM. ¹⁴ - Palomo-Toucedo I, Gago-Reyes F, Gomez-Puerto JR, Castro-Mendez A. ¹⁵ - Beckett ME, Massie DL, Bowers KD, Stoll DA. ²⁵ - Loudon JK, Jenkins W, Loudon KL. ²⁶ - Menz HB. ²⁷ - Newman P, Witchalls J, Waddington G, Adams R. ³³ 	<p>Valoración de la pronación, mediante un análisis del patrón de la marcha en niños deportistas de edad escolar durante tres meses ¹. Es relevante, el impacto de la pronación del pie sobre la estabilidad postural ⁹. Se establecen distintas pruebas como indicador de la pronación en el pie ¹³. Existe una influencia del deporte en la postura del pie y las lesiones ^{14,15,25,26 y 33}. Además, existen técnicas clínicas alternativas para medir el tipo de pie (altura del arco, índices de la pisada, índice en valgo y caída del escafoides) ²⁷</p>
<p>Evaluación del arco longitudinal medial del pie: correlaciones, confiabilidad y precisión:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zuil-Escobar JC, Martínez-Cepa CB, Martín-Urrialde JA, Gómez-Conesa A. ² - Nakhaee Z. ⁷ - Zuil-Escobar JC, Martínez-Cepa CB, Martín-Urrialde JA, Gómez-Conesa A. ¹⁶ - J. Algaba- del Castillo, M. Coheña-Jiménez, A. Páez-Tudela, M.R. Ruíz-García. ²³ - Fukano M, Fukubayashi T. ³⁰ - Picciano AM, Rowlands MS, Worrell T. ³⁵ - Vauhnik R, Thurk Z, Pili IA, Micetic-Turk D. ³⁶ - Shultz SJ, Nguyen AD, Windley TC, Kulas AS, Botic TL, Beynnon BD. ³⁷ - Jayne Charlesworth S, Magistad Johansen S. ³⁸ 	<p>Evaluación de la prueba del NDT y su fiabilidad ;de las correlaciones de la Prueba del NDT, varios parámetros de la huella y el IPP en personas con arco longitudinal medial bajo y estimación la fiabilidad interobservador e intraobservador ^{2,16 y 23}. Existe una relación entre la altura del arco longitudinal medial (MLA) y las lesiones de tobillo / rodilla en corredores profesionales y asociación entre los patrones de presión del pie y la prueba clínica de NDT en los sujetos ^{7,30}. Se lleva a cabo una evaluación de la fiabilidad interobservador e intraobservador de las posiciones neutras de la articulación subastragalina de cadena cinética abierta y cerrada y NDT35- ³⁸</p>
<p>Evaluación de la caída del navicular y la fatiga muscular:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kim T, Park JC. ³ - Headlee DL, Leonard JL, Hart JM, Ingersoll CD, Hertel J. ⁴ - Christopher A Mignogna, Lauren A Welsh, Matthew C Hoch. ⁵ - Gooding TM, Feger MA, Hart JM, Hertel J. ⁶ - Saikia P, Dutta A, Bhattacharya U, Boruah K. ²⁴ - Bahram J. ²⁹ - Kim T, Park JC. ³² 	<p>Evaluación de los efectos a corto plazo del vendaje deportivo aplicado en el miembro inferior al sentarse, pararse, caminar y trotar para restringir la caída del navicular en atletas de élite sanos ^{3,32}. Además, se determina el efecto de la fatiga muscular intrínseca del pie sobre la pronación, evaluado con la caída del navicular, durante la postura estática ⁴ y se llevan a cabo funciones potenciales de la musculatura intrínseca ²⁹. Se llevan a cabo ejercicios para la musculatura corta del pie provocando efectos positivos en el control de la postura del pie ^{5,6} y en el mantenimiento del ALM ²⁹. Además, se produce un fortalecimiento muscular intrínseco con ortesis sobre los ejercicios para la corrección de la caída del navicular y la discapacidad por dolor en trabajadores de bipedestación prolongada ²⁴</p>
<p>Función normal y anormal del pie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Merton L. Root, William P. Orien, John H. Weed. ⁸ - Martínez Nova A, Gijon-Nogueron G. ²¹ 	<p>Biomecánica podológica</p>
<p>Huella plantar, biomecánica del pie y tobillo: propuesta de valoración:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aguilera J, Heredia JR, Peña G. ¹⁰ - Wearing SC, Grigg NL, Lau HC, Smeathers JE. ²⁸ 	<p>Biomecánica del pie y del tobillo</p>
<p>Guía y prueba del NDT:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rajakaruna R, Arulsingh W, Oliver Raj J, Sinha M. ¹¹ - Charlesworth SJ, Johansen SM. ¹² - Eichelberger P, Blasimann A, Lutz N, Krause F, Baur H. ¹⁸ - Barton CJ, Kappel SL, Ahrendt P, Simonsen O, Rathleff MS. ¹⁹ - Pohl J, Jaspers T, Ferraro M, Krause F, Baur H, Eichelberger P. ²⁰ 	<p>Referencia a la Prueba del NDT por Brody ¹¹ y guía ¹² y marcadores de evaluación tridimensional del pie NDT en dinámica ^{18,19}. Además, existe una influencia de la velocidad y la marcha en la caída del navicular ²⁰</p>
<p>Determinación de la posición neutra de la articulación subtalar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vila Espinalt R M, Prats Climent B, Vazquez Amela X, Verges Salas C. ¹⁷ - Sell KE, Verity TM, Worrell TW, Pease BJ, Wiggles-worth J. ³⁴ 	<p>Articulación subtalar y su posición neutra</p>
<p>Revisión y actualización bibliográfica del ligamento cal-caneonavicular plantar ²².</p>	<p>En el pie plano adquirido, la insuficiencia del ligamento calcaneonavicular plantar es factor primario o, por el contrario, consecuencia de la insuficiencia tendinosa del tibial posterior</p>
<p>El escafoides accesorio. Revisión bibliográfica ³¹.</p>	<p>Descripción del escafoides accesorio</p>

Tabla 2. Medición de la altura navicular en posición de pie^{34,35,37}.

Estudio	Población	Fiabilidad interobservador (ICC)	Fiabilidad intraobservador (ICC)
Sell et al 1994	Sana	0,87-0,96	0,92-0,95
Picciano	Sana	0,00-0,00	0,6-0,27
Shultz et al 2006	Sana	0,56-0,67	0,91-0,97

corredores, los valores NDT se inclinan más hacia valores indicativos de pronación del pie^{32,33}.

Se describen investigaciones en relación a la fiabilidad del NDT en la [tabla 2](#) se muestran los resultados de distintos trabajos, se seleccionaron estos 3 artículos de los 38, puesto que estos autores son los que realizan estudios más relevantes en una población sana para medir la fiabilidad interobservador e intraobservador de la prueba del NDT:

Respecto al valor en el estudio de Picciano de fiabilidad interobservador 0,00-0,00, se puede puntualizar que la muestra utilizada fue muy reducida (15 sujetos).

Podemos concluir, que no existe hasta la fecha un trabajo de revisión que haya sintetizado los distintos protocolos desarrollados en su medición, así como su fiabilidad y validez interna en base a la literatura existente. Al realizar el estudio de revisión narrativa, hemos encontrado algunas debilidades que paso a citar:

- No hay muchos estudios sobre la fiabilidad y validez de la prueba del NDT.
- En relación a los valores de normalidad del NDT no existe unanimidad entre autores. Aunque, según la literatura se considera de uso frecuente el valor de normalidad descrito por Brody¹⁴.
- En estudios con muestras muy reducidas de sujetos la fiabilidad es escasa.

El propósito del estudio de Sell et al, fue determinar la fiabilidad interobservador e intraobservador de la altura del escafoides y la posición del calcáneo utilizando un inclinómetro; para ello se analizó una muestra de treinta sujetos voluntarios sanos. Dos evaluadores realizaron medidas repetidas en ambos pies de cada sujeto durante dos sesiones de evaluación. Se establecieron 1) posición neutra subastragalina, 2) posición de reposo, y 3) diferencia entre estas dos medidas utilizando un inclinómetro para la posición del calcáneo y la altura del escafoides. Se determinaron la fiabilidad interobservador e intraobservador, los errores estándar de medición y los intervalos de confianza fueron del 95%. Llegaron a la conclusión de que estas técnicas de medición con soporte de peso son confiables y aceptables para fines clínicos y de investigación³⁴, estos datos han sido similares a los obtenidos por Vauhnik et al³⁶.

Por otro lado, Shultz et al, evaluaron la fiabilidad interobservador e intraobservador midiendo 12 características anatómicas, entre la que se encontraba la caída del escafoides. Se realizó con una muestra de dieciséis sujetos voluntarios sanos. Los valores del coeficiente de correlación intraclase fueron más bajos para la fiabilidad entre evaluadores (0,48 a 0,97) y mejoraron desde el día 1 hasta el día 2. La fiabilidad entre evaluadores fue similar cuando se compararon examinadores entrenados 18 meses antes que aquellos entrenados inmediatamente antes del estudio. Se concluyó que se puede capacitar a varios investigadores en diferentes momentos para medir las características anatómicas con una fiabilidad entre probadores buena y excelente³⁷.

Picciano et al., afirmaron que dicha prueba presentaba una escasa fiabilidad intraobservador e interobservador realizaron una evaluación independiente de cada pie de los sujetos, realizando un análisis posterior de los datos global con una muestra fue muy reducida (15 sujetos). En consecuencia se aprecia por tanto una discrepancia en los estudios aquí expuestos en relación a la fiabilidad

del NDT apreciando que dichos trabajos han analizado un número reducido de sujetos³⁵.

La medición del NDT, en consecuencia, podría presentar una gran relevancia en la exploración podológica como indicativo de una normal o excesiva pronación del pie. Se considera decisiva para la estabilidad de la bóveda plantar dado que esta estructura se puede ver influenciada por la musculatura intrínseca, extrínseca, los ligamentos o por los componentes óseos del pie²⁴.

Estimamos, tras la realización de este trabajo, que el NDT se puede considerar una herramienta clínica con características que favorecen su uso, destacando así su sencillez, bajo coste y que no precisa de tecnología avanzada; es por ello, que merece una especial mención su gran importancia de uso en la práctica clínica podológica y deportiva. Sin embargo, presenta como desventaja la fiabilidad, validez y discrepancias entre autores^{28,29,38}. Es de uso fácil y sencillo pero ha de usarse con cautela debido a su dudosa fiabilidad.

Se considera la necesidad de futuros estudios que puedan aportar mayor evidencia científica en relación a su uso.

Prospectiva en base a la información recopilada, sería conveniente la optimización de un protocolo que mejore la validez interna y fiabilidad del test; por ejemplo determinar en qué condiciones de fatiga previa a la actividad física y así como la utilización de herramientas (Regla de Perthors) que puedan mejorar la validez interna y fiabilidad de la prueba para su empleo en clínica e investigación.

Conclusiones

Tras la realización de este trabajo de revisión sobre el NDT se ha apreciado que a pesar de ser muy utilizada como método de medición en estudios de investigación, no se han encontrado evidencia científica acerca de su fiabilidad y validez. Existe discrepancia en los valores de normalidad según el autor consultado, considerando en líneas generales los valores de normalidad descritos por Brody.

Autoria. Todos los autores han contribuido intelectualmente en el desarrollo del trabajo, asumen la responsabilidad de los contenidos y, asimismo, están de acuerdo con la versión definitiva del artículo. **Financiación.** Los autores declaran no tener financiación. **Conflicto de intereses.** Los autores declaran no tener conflicto de intereses. **Origen y revisión.** No se ha realizado por encargo, la revisión ha sido externa y por pares. **Responsabilidades éticas.** Protección de personas y animales: Los autores declaran que los procedimientos seguidos están conforme a las normas éticas de la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki. **Confidencialidad:** Los autores declaran que han seguido los protocolos establecidos por sus respectivos centros para acceder a los datos de las historias clínicas para poder realizar este tipo de publicación con el objeto de realizar una investigación/divulgación para la comunidad. **Privacidad:** Los autores declaran que no aparecen datos de los pacientes en este artículo.

REFERENCIAS

1. García Antúnez C, De la Cruz Torres B, Sánchez López MD, Albornoz Cabello M. Analysis of global pronation of the entire lower extremities in school-age sport children. *Rev Andal Med Deporte.* 2013; 6(4):135-8.
2. Zuñi-Escobar JC, Martínez-Cepa CB, Martín-Urrialde JA, Gómez-Conesa A. Evaluating the Medial Longitudinal Arch of the Foot:

- Correlations, Reliability, and Accuracy in People With a Low Arch Physical Therapy.2019; 99(3):364-72. <https://doi.org/10.1093/ptj/pzy14>.
3. Kim T, Park JC. Short-term effects of sports taping on navicular height, navicular drop and peak plantar pressure in healthy elite athletes: A within-subject comparison. *Medicine (Baltimore)*. 2017;96(46): e8714.
 4. Headlee DL, Leonard JL, Hart JM, Ingersoll CD, Hertel J. Fatigue of the plantar intrinsic foot muscles increases navicular drop. *J Electromyogr Kines*. 2008; 18:420-25.
 5. Christopher A Mignogna, Lauren A Welsh, Matthew C Hoch. The Effects of Short-Foot Exercises on Postural Control: A Critically Appraised Topic. *Int J Athl Ther Train*. 2016;21(6):8-12.
 6. Gooding TM, Feger MA, Hart JM, Hertel J. Intrinsic Foot Muscle Activation During Specific Exercises: A T2 Time Magnetic Resonance Imaging Study. *J Athl Train*. 2016;51(8):644-650.
 7. Nakhaee Z. The relationship between the height of the medial longitudinal arch and the ankle and knee injuries in professional runners. *The Foot: The International Journal of Clinical Foot Science*. 2008;18(2), 84-90. <https://doi.org/10.1016/j.foot.2008.01.004>
 8. Merton L. Root, William P. Orien, John H. Weed. *Función normal y anormal del pie*. 1º Ed. Barcelona: Editorial base; 2012.
 9. Koura GM, Elimy DA, Hamada HA, Fawaz HE, Elgendy MH, Saab IM. Impact of foot pronation on postural stability: An observational study. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2017; 30(6): 1327-32.
 10. Aguilera J, Heredia JR, Peña G. Huella Plantar; Biomecánica del Pie y del Tobillo: Propuesta de Valoración. *Rev Esp Podol*. 2016; (69): 4-24.
 11. Rajakaruna R, Arulsingh W, Oliver Raj J, Sinha M. A study correlate clinically validated normalized truncated navicular height to Brody's Navicular Drop Test in characterizing medial arch of the foot. *MD*. 2015; 1 (1):1-7.
 12. Charlesworth SJ, Johansen SM. *Navicular Drop Test. User Guide and Manual*. Amsterdam: Hogeschool van Amsterdam; 2010;8.
 13. Mueller MJ, Host JV, Norton BJ. Navicular drop as a composite measure of excessive pronation. *J Am Podiatr Med Assoc*.1993;83: 198-202.
 14. Brody TM. Techniques in the evaluation and treatment of the injured runner. *Orthop Clin North Am* 1982;13: 541-558.
 15. Palomo-Toucedo I, Gago-Reyes F, Gomez-Puerto JR, Castro-Mendez A. La influencia del deporte en la postura del pie.Rev Andal Med Deporte. 2019;12(4): 368-71. <https://doi.org/10.33155/j.ramd.2019.06.05>
 16. Zuñil-Escobar JC, Martínez-Cepa CB, Martín-Urrialde JA, Gómez-Conesa A. Medial Longitudinal Arch: Accuracy, Reliability, and Correlation Between Navicular Drop Test and Footprint Parameters. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*.2018;41(8): 672-9.
 17. Vila Espinalt R M, Prats Climent B, Vazquez Amela X, Verges Salas C. Determinación de la posición neutra de la articulación subastragalina. *Revista Española de Podología*. 2000;11(5): 303-7.
 18. Eichelberger P, Blasimann A, Lutz N, Krause F, Baur H. A minimal markerset for three-dimensional foot function assessment: measuring navicular drop and drift under dynamic conditions. *J Foot Ankle Res*. 2018;11:15.
 19. Barton CJ, Kappel SL, Ahrendt P, Simonsen O, Rathleff MS. Dynamic navicular motion measured using a stretch sensor is different between walking and running, and between over-ground and treadmill conditions. *J Foot Ankle Res*. 2015; 8:5.
 20. Pohl J, Jaspers T, Ferraro M, Krause F, Baur H, Eichelberger P. The influence of gait and speed on the dynamic navicular drop - A cross sectional study on healthy subjects. *Foot*. 2018; 36:67-73.
 21. Martínez Nova A, Gijón-Nogueron G. La evidencia científica: método de evaluación de resultados clínicos, el camino para la podología. *G. Rev Esp Podol*. 2017;28(1):58-60.
 22. Ballester-Mora M, Reina-Bueno M, Coheña Jiménez M, LaFuente-Sotillos G, Castro-Mendez A. Revisión y actualización bibliográfica del ligamento calcaneonavicular plantar. *Eur J Pod*. 2015; 1(1):21-6
 23. J. Algaba- del Castillo, M. Coheña-Jiménez, A. Páez-Tudela, M.R. Ruíz-García. Índice de postura del pie: revisión de la literatura. *Rev Andal Med Deporte*. 2019;12(4): 376-80. <https://ws072.juntadeandalucia.es/ojs/index.php/ramd/article/view/88/999>
 24. Saikia P, Dutta A, Bhattacharya U, Boruah K. Effectiveness of intrinsic muscles strengthening with orthosis over conventional physiotherapy with orthosis for navicular drop in prolong standing workers. *Int J Physiother*. 2015; 2(4):610-8.
 25. Beckett ME, Massie DL, Bowers KD, Stoll DA. Incidence of hyperpronation in the ACL injured knee: A clinical perspective. *J Athlet Train*.1992;27:58-62.
 26. Loudon JK, Jenkins W, Loudon KL. The relationship between static posture and ACL injury in female athletes. *J Orthop Sports Phys Ther*.1996;24:91-97.
 27. Menz HB: Alternative techniques for the clinical assessment of foot pronation. *J Am Podiatr Med Assoc*.1998, 88:119-29.
 28. Wearing SC, Grigg NL, Lau HC, Smeathers JE. Footprint-based estimates of arch structure are confounded by body composition in adults. *J Orthop Res*. 2012; 30: 13511354.
 29. Bahram J. Evaluation and Retraining of the Intrinsic Foot Muscles for Pain Syndromes Related to Abnormal Control of Pronation. *Orthop Div Rev*. 2006; 24-30.
 30. Fukano M, Fukubayashi T. Características del movimiento del arco longitudinal medial y lateral durante el aterrizaje. *Revista Europea de Fisiología Aplicada*. 2009; 105 (3): 387-92.
 31. Pozo Mendoza JA, Reina Bueno M, Domínguez Olmedo JM. El Escafoides Accesorio. Revisión Bibliografía. *Rev Esp Podol Clínica*.2017; 17:24-30
 32. Kim T, Park JC. Short-term effects of sports taping on navicular height, navicular drop and peak plantar pressure in healthy elite athletes: A within-subject comparison. *Medicine (Baltimore)*. 2017;96(46):e8714
 33. Newman P, Witchalls J, Waddington G, Adams R. Risk factors associated with medial tibial stress syndrome in runners: a systematic review and meta-analysis. *Open Access J Sports Med*. 2013;4:229-41.
 34. Sell KE, Verity TM, Worrell TW, Pease BJ, Wigglesworth J. Two measurement techniques for assessing subtalar joint position: a reliability study. *J Orthop Sports Phys Ther*. 1994;19:162-7
 35. Picciano AM, Rowlands MS, Worrell T. Reliability of open and closed kinetic chain subtalar joint neutral positions and navicular drop test. *JOSPT*. 1993; 18(4): 553-8.
 36. Vauhnik R, Thurk Z, Piliš IA, Micetic-Turk D. Intra-rater reliability of using the navicular drop test for measuring foot pronation. *Hrvat.Sportskomed.Vjesn*. 2006;21:8-11.
 37. Shultz SJ, Nguyen AD, Windley TC, Kulas AS, Botic TL, Beynon BD. Intratester and intertester reliability of clinical measures of lower extremity anatomic characteristics: Implications for multicenter studies. *Clin J Sport Med*. 2006;16: 155-61.
 38. Jayne Charlesworth S, Magistad Johansen S. *Prueba de caída navicular. Guía del usuario y manual*. Hogeschool van Amsterdam. 2010.