

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE

FACULTAD DE MEDICINA

TRABAJO FIN DE GRADO

GRADO EN FISIOTERAPIA



Relación entre el Navicular Drop Test y la fascitis plantar: diseño de un estudio observacional

AUTOR: Gilabert Ferri, Carlos

Nº Expediente: 027

TUTOR: Ruiz Valiente, Inmaculada

Departamento: Patología y Cirugía

Curso académico 2021-2022.

Convocatoria de junio

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
2.	OBJETIVOS.....	4
3.	MATERIAL Y MÉTODOS.....	5
	3.1. Diseño de estudio.....	5
	3.2. Participantes.....	6
	3.3. Tamaño muestral.....	6
	3.4. Criterios de exclusión.....	7
	3.5. Procedimiento y mediciones.....	7
	3.6. Instrumentos.....	9
	3.7. Análisis estadístico.....	9
	3.8. Cronograma	11
4.	RESULTADOS ESPERADOS.....	12
	4.1. Limitaciones.....	13
	4.2. Fortalezas.....	13
5.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	14
6.	ANEXO.....	19

RESUMEN

Introducción

La fascitis plantar es una patología de origen degenerativo y crónico que se caracteriza por dolor en la cara medial del talón. Uno de los factores de riesgo que aumenta la incidencia de esta lesión es la debilidad de la musculatura intrínseca del pie. Dicha musculatura es la encargada de mantener la altura dinámica del arco longitudinal medial la cual se puede medir mediante el Navicular Drop Test (NDT). El objetivo de este estudio es establecer una relación entre la fascitis plantar y el NDT.

Métodos y análisis

Se trata de un estudio observacional analítico de carácter transversal en el que se incluyen a corredores mayores de 40 años. Se les medirá el NDT a los participantes y se les dividirá en dos grupos según los resultados que obtengan, 154 sujetos con el test positivo y 978 con el test negativo. Posteriormente, a todos ellos se les realizará una valoración con el fin de determinar cuales padecen fascitis plantar. Se realizará un análisis estadístico mediante la prueba de chi cuadrado con el fin de determinar si existe asociación entre el grupo que presenta un NDT positivo y el grupo diagnosticado con fascitis plantar.

Resultados esperados

Se espera obtener una mayor proporción de sujetos que padezcan fascitis plantar en el grupo del NDT positivo, estableciendo una relación sin efecto de causalidad entre ambas variables.

Palabras clave

Fascitis plantar, Navicular Drop Test, musculatura intrínseca del pie, arco longitudinal medial.

ABSTRACT

Introduction

Plantar fasciitis is a pathology of degenerative and chronic origin, which is characterized by pain in the medial side of the heel. One of the risk factors that increases the incidence of this injury is the weakness of the intrinsic foot muscles. This musculature is responsible for maintaining the dynamic height of the medial longitudinal arch, which can be measured by the Navicular Drop Test (NDT). The aim of this study is to establish a relationship between plantar fasciitis and the NDT.

Methods and analysis

This is a cross-sectional analytical observational study involving runners over 40 years of age. The participants will be measured with the NDT and will be divided into two groups according to the results obtained, 154 subjects with the positive test and 978 with the negative test. Subsequently, all of them will be evaluated in order to determine which of them suffer from plantar fasciitis. A statistical analysis will be performed using the chi-square test in order to determine if there is an association between the group with a positive NDT and the group diagnosed with plantar fasciitis.

Expected results

It is expected to obtain a higher proportion of subjects suffering from plantar fasciitis in the group with a positive NDT, establishing a relationship without causality effect between both variables.

Key words

Plantar fasciitis, Navicular Drop Test, intrinsic foot muscles, medial longitudinal arch.

INTRODUCCIÓN

La fascitis plantar es la causa más común de dolor en el talón en adultos, especialmente entre los 40 y 60 años (1), y se estima que afecta al 10% de la población (2,3,4). No obstante, la prevalencia aumenta en corredores, de 5,2% a 17,5%(1,5). Esta patología se caracteriza por dolor en la prominencia anteromedial del calcáneo que aumenta en los primeros pasos tras largos períodos de descanso y disminuye al caminar. El dolor puede aumentar al realizar ejercicios de soporte de peso de forma prolongada. Del mismo modo, el dolor se ve exacerbado al realizar la dorsiflexión del primer dedo o del tobillo, así como al palpar la cara medial del talón (1,6,7,8).

Debido a que es de origen degenerativo y crónica, muchos autores se refieren a ella como fasciopatía o fasciosis plantar (1,7,8). El diagnóstico de la fascitis plantar se basa en la clínica mencionada anteriormente, la historia del paciente y mediante pruebas de imagen como la ecografía que confirman el diagnóstico (2,7). Según diversos autores, un grosor de la fascia plantar en esta prueba superior a 4 milímetros es patológico (9,10). La fascitis plantar tiene una etiología multifactorial, la cual incluye la carga excesiva en la fascia plantar y trastornos biomecánicos (7,11).

En la mayoría de los casos se obtienen buenos resultados mediante el tratamiento conservador, el cual se basa en terapias físicas y ejercicios (12). El estudio realizado por Xian Li et al. muestra que la aplicación de terapias de choque extracorpóreas radiales ha obtenido buenos resultados en el manejo del dolor (3). Otros autores como Díaz López, Ana María et al. sugieren que la combinación de varias técnicas como el ultrasonido, la iontoforesis, el material ortopodológico, los estiramientos, el láser y la magnetoterapia es más efectiva que aplicar las técnicas de forma aislada (4). El entrenamiento de la musculatura del pie ha demostrado que puede reducir el dolor y mejorar la funcionalidad en pacientes con fascitis plantar, pero es necesaria una mayor investigación para constatar este hecho (1,13).

Se ha descrito diversos factores de riesgo, entre los que destacan un índice de masa corporal elevado, una dorsiflexión de tobillo disminuida, pies planos, pies cavos, anomalías biomecánicas y tensión en el tendón de Aquiles (1,6,7). Algunos autores como Cheung, RTH et al. respaldan la hipótesis de que la musculatura intrínseca del pie se ve atrofiada en la fascitis plantar (14), otros como Osborne, John

W A et al. han hallado que la población que padece fascitis plantar presenta un menor volumen y una menor fuerza en los músculos del pie, pero ambos coinciden en que es necesaria una mayor investigación para justificar esta relación (8).

Diversos estudios respaldan la idea de que la musculatura intrínseca del pie (abductor del dedo gordo, flexor corto de los dedos y cuadrado plantar) tiene un papel importante en el mantenimiento de la altura del arco longitudinal medial (15,16,17,18), el cual está formado por los huesos calcáneo, astrágalo, navicular, cuneiformes y tres metatarsianos, así como por distintos músculos, ligamentos y tendones (19).

El arco longitudinal medial desempeña un papel importante en el mantenimiento de la postura del pie, el equilibrio, la absorción de impactos y la transferencia de energía durante la marcha (17,19). No es una estructura rígida, se alarga y desciende su altura en la fase de apoyo de la marcha y vuelve a su posición inicial a medida que se retira la carga (17,20). Diversos estudios indican que algunas condiciones como la obesidad (21) pueden afectar a la altura del arco, lo cual puede producir situaciones patológicas como una disminución de la fuerza (22).

El navicular drop test (NDT) es una prueba diagnóstica utilizada para evaluar el cambio de la altura del arco longitudinal medial del pie al cambiar de carga a descarga (23,24). El test, descrito por Brody D. en 1982, consistía en realizar una medición de la altura del escafoides en bipedestación con la articulación subastragalina en posición neutra y otra medición con los pies relajados sin apoyar la carga del cuerpo. Posteriormente se restan ambos valores para obtener la distancia en milímetros que ha caído el escafoides (23,25).

Aunque existe cierta controversia en la confiabilidad intraevaluador del NDT, ya que autores como Picciano, A M et al. afirman que esta es de pobre a moderada, mientras que otros como McPoil et al. y Vinicombe, A et al. señalan que esta es buena, todos coinciden en que la confiabilidad interevaluador es deficiente (24,25,26).

Es por ello que existe una modificación del test en la que la posición inicial de sujeto es sentado en una silla con las rodillas flexionadas a 90° y los pies apoyados en el suelo y en paralelo. Se marca con

un bolígrafo la tuberosidad del escafoides y se mide la distancia al suelo. A continuación, el paciente se coloca en bipedestación con el peso repartido por igual en ambos pies y se vuelve a medir la altura a la que queda la marca del navicular. Al finalizar, se restan ambas puntuaciones y se obtiene la distancia que ha descendido el escafoides (18,27,28).

El test resulta positivo cuando se obtienen valores superiores a 9 mm, lo cual está asociado a una pronación y pie plano. Por otro lado, valores por debajo de 6 mm se relaciona con una supinación del pie y un elevado arco longitudinal medial (18,23,24,26). Ambas situaciones están ligadas a distintas patologías de los miembros inferiores, como el síndrome de estrés tibial medial en los pies hiperpronados (29) o lesiones por sobreuso en triatletas con pies supinados (30). Estudios como el de Huang, Yu-Chi et al. y Wearing, Scott C et al. relacionan una baja altura del arco longitudinal medial con una mayor prevalencia de fascitis plantar (31,32), pero ninguno utiliza el NDT para medir dicha altura.

Dado que un resultado positivo del test indica que la musculatura intrínseca del pie (entre otras estructuras) está debilitada y es incapaz de mantener la altura del arco longitudinal medial al soportar el peso del cuerpo. Diversos estudios han demostrado que una debilidad de esta musculatura es un factor de riesgo para desarrollar fascitis plantar, pero es necesaria una mayor investigación para demostrar dicha relación (8,14). Por todo lo descrito anteriormente, este estudio tiene como fin establecer una relación entre el NDT y la fascitis plantar.

OBJETIVOS

El objetivo general de este estudio es comprobar si existe relación entre la población con un NDT positivo y la fascitis plantar.

Los objetivos específicos son los siguientes:

- Obtener la prevalencia de fascitis plantar en la población estudiada.
- Obtener la prevalencia de NDT + en la población estudiada.
- Observar la distribución del NDT + y NDT - según la edad, sexo, altura, peso e índice de masa corporal.

La hipótesis del estudio está basada en que la población que obtenga una puntuación igual o superior a 10 en el NDT será más probable que padezca fascitis plantar.



MATERIALES Y MÉTODOS

Código de investigación responsable

Este estudio ha sido aprobado por la Oficina de Investigación Responsable de la Universidad Miguel Hernández de Elche con el COIR para TFGs: TFG.GFI.IRV.CGF.220412

Diseño de estudio

Se trata de un estudio observacional analítico transversal. Se seleccionará a un grupo de corredores y se les realizará el NDT. Los participantes se dividirán en dos grupos según si obtienen un resultado positivo o negativo en la prueba.

Posteriormente, se realizará a todos los corredores una valoración mediante la sintomatología, la historia clínica y la ecografía (2,7) con el fin de hallar cuales tienen fascitis plantar. Finalmente se analizarán los datos para comprobar si se cumple nuestra hipótesis de que existe una diferencia significativamente mayor de sujetos que presentan fascitis plantar en el grupo de individuos con el NDT positivo.

Al ser un estudio de carácter transversal, la duración de este será la equivalente a la de la selección de participantes y a la toma y análisis de datos. Tanto las valoraciones como las pruebas de imagen serán realizadas en una clínica privada de fisioterapia.

Un fisioterapeuta se encargará de realizar el NDT a los sujetos, mientras que otro que desconozca los resultados de dicho test será el encargado de valorar a los participantes con el fin de diagnosticar fascitis plantar, para así evitar que las expectativas de los investigadores puedan influir sobre el resultado. Posteriormente, realizarán el análisis estadístico.

Participantes

Basándonos en el estudio de McKean, Kelly A et al., se seleccionará a un grupo de corredores activos tanto hombres como mujeres de 40 o más años de edad y con 7 o más años de experiencia, los cuales corran entre 40 y 50 kilómetros por semana y entrenen de 4 a 6 días (33), con el fin de obtener una población lo más homogénea posible.

Para ello, se seleccionará a los participantes de la edad indicada anteriormente de forma aleatoria en el maratón de Valencia, donde en pasadas ediciones las categorías que obtuvieron una mayor participación fueron las de 40 y 45 años. Para ello, se contactará con ellos vía telefónica o mediante correo electrónico y se les explicará en qué consiste el estudio.

Tamaño muestral

Para calcular el número de participantes, se utiliza la calculadora de tamaño muestral GRANMO. Diversos autores han observado que la prevalencia de fascitis plantar en corredores es de 5.2% a 17.5% (1,5). Por otro lado, en el estudio realizado por Aenumulapalli, A. et al. se evaluó el NDT a 500 individuos sanos, de los cuales un 13,6% obtuvieron valores por encima de 10 milímetros (19). No existe literatura científica que relacione la aparición de fascitis plantar en sujetos con el NDT positivo, por lo que nos basaremos en el estudio realizado por Rivera-Saldívar G et al., en el cual hallaron que de su población con pies planos, un 23% de los sujetos presentaban dolor en el pie (31).

Aceptando un riesgo alfa de 0.01 y un riesgo beta de 0.1 en un contraste unilateral, se precisan 154 sujetos con el NDT positivo y 978 con el NDT negativo para detectar como estadísticamente significativa la diferencia entre dos proporciones, que para el primer grupo se espera sea de 0.23 y el segundo grupo de 0.1135. Al tratarse de un estudio de carácter transversal, la tasa de pérdidas de seguimiento es del 0%. Se ha utilizado la aproximación del ARCOSENO.

Utilizando una técnica de muestreo intencional, se reclutará al número de individuos deseados para cada grupo mediante la realización del NDT. Se dejará de seleccionar a los individuos cuando se

alcance la cantidad deseada para cada grupo (154 participantes con el test positivo y 978 con el test negativo).

Criterios de exclusión

No serán incluidos en el estudio aquellos individuos que presenten un IMC $> 30 \text{ kg/m}^2$ (34), un rango de movimiento de dorsiflexión de tobillo menor de 5° (35) o que presenten alguna patología que impida realizar el NDT.

Procedimientos y mediciones

En primer lugar un profesional realizará el NDT al sujeto a estudiar y, posteriormente, otro fisioterapeuta que desconozca los resultados del test realizará la valoración con el fin de diagnosticar fascitis plantar.

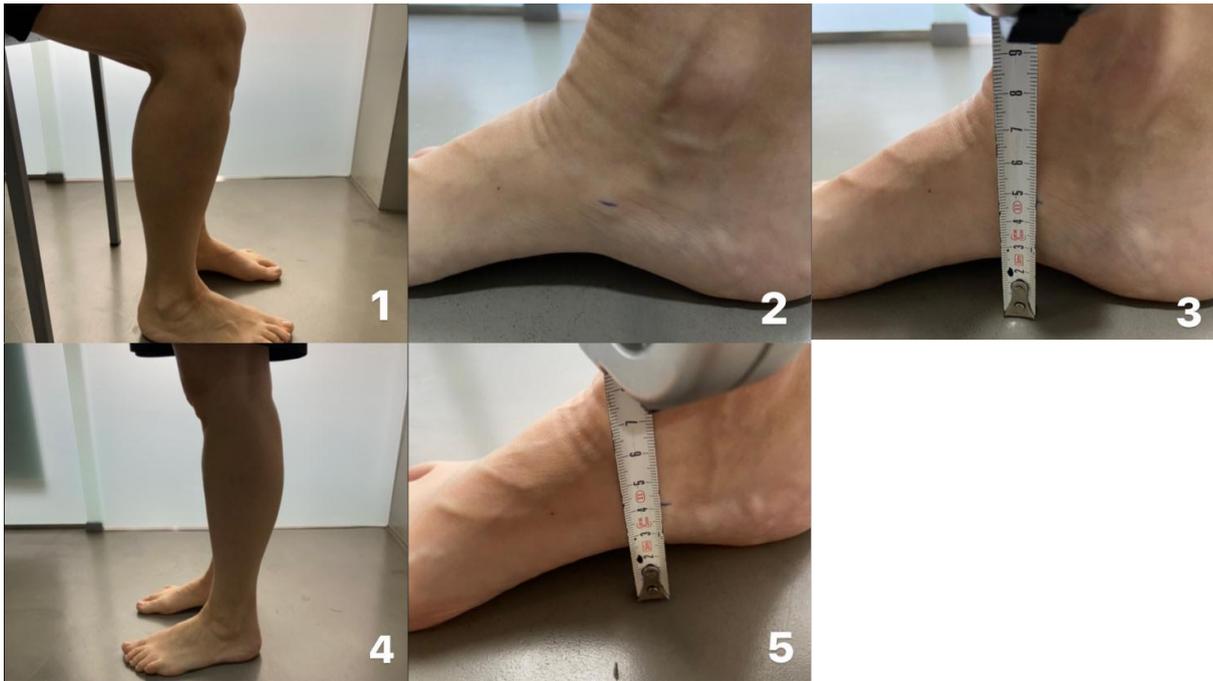
Se realizará el NDT a todos los individuos. Estas mediciones las realizará un fisioterapeuta que desconozca que individuos presentan una sintomatología compatible con fascitis plantar y cuáles no. El test se medirá previo a la realización de ejercicio, para evitar que la fatiga muscular condicione los resultados (36).

Para realizar el NDT, el sujeto se colocará sentado con las rodillas en flexión de 90° y con los pies descalzos en paralelo apoyados en el suelo sin soportar peso. Se marcará el tubérculo del escafoides con un bolígrafo y se medirá la distancia del punto al suelo con una cinta métrica. A continuación, se le pedirá al sujeto que se levante lentamente y, con el peso del cuerpo repartido entre ambas piernas, volveremos a medir la altura a la que queda la marca de bolígrafo del suelo. Para obtener la distancia que cae el escafoides se restan ambos valores (18,27,28). Las puntuaciones mayores o iguales a 10 milímetros serán consideradas positivas (24). Con estos resultados se dividirá a la población en dos grupos, según si presentan el NDT positivo o negativo.

Una vez evaluado el test, otro fisioterapeuta que desconozca los resultados de la prueba procederá a diagnosticar a los sujetos con fascitis plantar. Ambas valoraciones se realizarán el mismo día en la misma clínica.

El diagnóstico se basará en una valoración en la que el fisioterapeuta recabará información sobre la sintomatología y la historia clínica del individuo. Posteriormente, se les realizará una prueba ecográfica a los sujetos cuya valoración se pueda corresponder con fascitis plantar (2,7). Únicamente aquellos que presenten ambas condiciones (valoración y ecografía) serán considerados positivos.

Para realizar la valoración, se les preguntará a los individuos si padecen dolor en la planta del pie o el talón, tanto al correr como durante el resto del día. Del mismo modo, si el dolor aparece en los primeros pasos después de largos períodos de descanso o al realizar actividad física como correr. Posteriormente se procederá a realizar la exploración, para la cual se palpará la cara medial del talón y se realizará una flexión dorsal del primer dedo de forma pasiva con el fin de reproducir los síntomas (1,6,7). Para confirmar el diagnóstico a aquellos sujetos cuya valoración se pueda corresponder con fascitis plantar, se les realizará una ecografía de la fascia próxima a su inserción en el calcáneo y mediremos su grosor. Si este es mayor a 4 milímetros, se confirmará el diagnóstico (9,10).



1. El sujeto se coloca sentado con los pies apoyados sin soportar peso y con las rodillas en flexión de 90°.
2. Marcar el tubérculo del escafoides.
3. Medir la distancia de la marca al suelo.
4. El sujeto se coloca de pie con el peso repartido por igual entre ambas piernas.
5. Medir la distancia de la marca al suelo en bipedestación.

Figura 1. Procedimiento para realizar el NDT.

Instrumentos

Para realizar los diagnósticos de fascitis plantar será necesario un ecógrafo (2,7). Por otro lado, se utilizará un bolígrafo o rotulador y una cinta métrica para la realización del NDT (18,27,28).

Análisis estadístico

Para el análisis estadístico se utilizará el programa R 4.1.3. Para ello, y al tratarse de variables categóricas, se realizará la comparación de proporciones entre dos poblaciones independientes mediante el uso de la chi cuadrado con el fin de establecer una asociación entre el NDT y la fascitis plantar (37). El nivel de significancia será del 5%.

Si finalmente se comprueba que existe relación entre el NDT y la fascitis plantar, se utilizará la razón de prevalencia, que se define como “la medida de asociación que mide cuántas veces es más probable

que los individuos expuestos presenten la enfermedad o condición respecto a aquellos individuos no expuestos” (38). Para calcularla, se dividirá la prevalencia de fascitis plantar en la población con el NDT positivo entre la prevalencia de fascitis plantar en la población con un NDT negativo.

Se comprobará que los grupos sean homogéneos y ningún factor demográfico ha influido en los resultados. Para ello, se separará a ambas poblaciones según si presentan el NDT positivo o negativo, y se configurará una tabla con las distintas características demográficas de los grupos. Estas características serán la edad, sexo, altura, peso y el índice de masa corporal (IMC). Finalmente se comprobará si los grupos son homogéneos utilizando el test de la T de Student para las variables cuantitativas y la chi cuadrado para el sexo.

TABLA 1. Distribución de edad, sexo, altura, peso e IMC entre las poblaciones NDT+ y NDT-.			
	NDT+	NDT-	p-valor
EDAD (años)			
SEXO (V/H)			
ALTURA (cm)			
PESO (kg)			
IMC (kg/m ²)			

Los valores para la edad, altura, peso e IMC se presentan como $\bar{x} \pm DE$. Los valores de sexo se presentan como valor absoluto (V/H).

Cronograma

		TABLA 2. Cronograma del estudio.														
		DÍAS														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
F A S E S	1	■														
	2		■	■	■											
	3					■	■	■	■	■	■	■	■	■		
	4														■	
	5															■

1: preparación de instrumentos; 2: reclutamiento de la muestra; 3: realización del NDT y valoraciones; 4: análisis de los resultados; 5: discusión de los resultados



RESULTADOS ESPERADOS

Diversos autores establecen una relación entre la debilidad de la musculatura intrínseca del pie con la fascitis plantar (8,14), pero indican que es necesaria una mayor investigación para afianzar dicha relación. En nuestro estudio, utilizaremos el NDT como herramienta para evaluar dicha musculatura, con el fin de comprobar si la prevalencia de fascitis plantar es igual en la población con el test positivo y en la población con el test negativo.

Según nuestra hipótesis que se basa en que existe una mayor probabilidad de presentar un NDT positivo en la población que padece fascitis plantar, esperamos obtener una diferencia significativamente mayor en la proporción de individuos con el test positivo y que presenten fascitis plantar.

No hay publicaciones previas que relacionen de forma directa el NDT y la fascitis plantar, por lo que el objetivo de este estudio es establecer dicha relación. Al ser un estudio de carácter transversal, los datos que obtendremos nos darán información únicamente de si existe una relación entre el NDT y la fascitis plantar, sin efecto de causalidad.

Si finalmente se corrobora nuestra hipótesis, será interesante motivar futuras investigaciones con el fin de establecer una relación de causalidad para comprobar si es más probable desarrollar fascitis plantar en la población que presenta un NDT positivo. Un posible diseño de estudio sería realizar una cohorte prospectiva en la que se realice un seguimiento a individuos tanto con el NDT positivo como negativo, y observar si en un futuro aparece fascitis plantar en mayor proporción en el grupo de sujetos con el test positivo.

Por otro lado, con el análisis estadístico que realizaremos, obtendremos otros datos como la prevalencia de fascitis plantar en corredores mayores de 40 años, el número de sujetos de esta población con el NDT positivo y otros datos demográficos relacionados con la distribución del NDT según la edad, sexo, altura, peso e IMC.

Según distintos estudios, la incidencia de la fascitis plantar puede variar según diversos factores de riesgo que no excluimos en nuestro estudio, como pueden ser el tipo de calzado utilizado para correr, un entrenamiento incorrecto, tensión en el tendón de Aquiles, debilidad en el tríceps sural o alteraciones anatómicas del pie (1,6,39). Todas estas variables pueden influir en la aparición de fascitis plantar en nuestra población de estudio.

Limitaciones

Ha de tenerse en cuenta que el estudio se realizará únicamente con corredores de un rango de edad concreto, por lo que a la hora de extrapolar los resultados, algunos datos como la prevalencia de fascitis plantar no pueden generalizarse a la población, por lo que reduciría la validez externa.

Puede existir un sesgo de selección a la hora de excluir a los participantes con un rango de movimiento de dorsiflexión del tobillo menor de 5° debido a posibles errores sistemáticos de medición. Para abordarlo, este procedimiento será realizado por el mismo investigador en todos los sujetos.

Fortalezas

Al tratarse de un estudio de carácter transversal, la duración de este será corta y el coste económico bajo. Del mismo modo, se reduce el número de sesgos como el de abandono, por lo que presentará una alta validez interna.

El sesgo de información estará reducido por el uso de las mismas herramientas de medición y por la realización por parte del mismo profesional.

El sesgo del observador se verá mitigado debido a que las mediciones serán realizadas por dos fisioterapeutas distintos, uno se encargará de realizar el NDT y otro de diagnosticar la fascitis plantar. Ambos desconocerán los resultados de las otras mediciones realizadas para evitar que sus expectativas influyan sobre el resultado.

BIBLIOGRAFÍA

1. Rhim HC, Kwon J, Park J, Borg-Stein J, Tenforde AS. A Systematic Review of Systematic Reviews on the Epidemiology, Evaluation, and Treatment of Plantar Fasciitis. *Life (Basel)*. 2021;11(12):1287. Published 2021 Nov 24. doi:10.3390/life11121287
2. Muff G, Karatzios C, Saubade M, Benaim C, Gremeaux V. Aponévropathie plantaire : mise au point 2021 [Plantar fasciitis: update 2021]. *Rev Med Suisse*. 2021;17(745):1314-1317.
3. Li, X., Zhang, L., Gu, S., Sun, J., Qin, Z., Yue, J., Zhong, Y., Ding, N. y Gao, R. Efectividad comparativa de ondas de choque extracorpóreas, ultrasonido, terapia con láser de bajo nivel, neuroestimulación interactiva no invasiva y tratamiento de radiofrecuencia pulsada para tratar la fascitis plantar: una revisión sistemática y un metanálisis. *red. Medicina*. 2018;97(43):2819. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000012819>
4. Díaz López Ana María, Guzmán Carrasco Patricia. Efectividad de distintas terapias físicas en el tratamiento conservador de la fascitis plantar: revisión sistemática. *Rev. Esp. Salud Pública* [Internet]. 2014 febrero; 88(1): 157-178.
5. Lopes AD, Hespanhol Júnior LC, Yeung SS, Costa LO. What are the main running-related musculoskeletal injuries? A Systematic Review. *Sports Med*. 2012;42(10):891-905. doi:10.1007/BF03262301
6. Cutts S, Obi N, Pasapula C, Chan W. Plantar fasciitis. *Ann R Coll Surg Engl*. 2012;94(8):539-542. doi:10.1308/003588412X13171221592456
7. Goff JD, Crawford R. Diagnosis and treatment of plantar fasciitis. *Am Fam Physician*. 2011;84(6):676-682.
8. Osborne JWA, Menz HB, Whittaker GA, Landorf KB. Muscle Function and Muscle Size Differences in People With and Without Plantar Heel Pain: A Systematic Review. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2019;49(12):925-933. doi:10.2519/jospt.2019.8588

9. Karabay N, Toros T, Hurel C. Ultrasonographic evaluation in plantar fasciitis. *J Foot Ankle Surg.* 2007;46(6):442-446. doi:10.1053/j.jfas.2007.08.006
10. Kane D, Greaney T, Shanahan M, et al. The role of ultrasonography in the diagnosis and management of idiopathic plantar fasciitis. *Rheumatology (Oxford).* 2001;40(9):1002-1008. doi:10.1093/rheumatology/40.9.1002
11. Luffy L, Grosel J, Thomas R, So E. Plantar fasciitis: A review of treatments. *JAAPA.* 2018;31(1):20-24. doi:10.1097/01.JAA.0000527695.76041.99
12. Johnson RE, Haas K, Lindow K, Shields R. Plantar fasciitis: what is the diagnosis and treatment?. *Orthop Nurs.* 2014;33(4):. doi:10.1097/NOR.0000000000000063
13. Huffer D, Hing W, Newton R, Clair M. Strength training for plantar fasciitis and the intrinsic foot musculature: A systematic review. *Phys Ther Sport.* 2017;24:44-52. doi:10.1016/j.ptsp.2016.08.008
14. Cheung RT, Sze LK, Mok NW, Ng GY. Intrinsic foot muscle volume in experienced runners with and without chronic plantar fasciitis. *J Sci Med Sport.* 2016;19(9):713-715. doi:10.1016/j.jsams.2015.11.004
15. Kelly LA, Cresswell AG, Racinais S, Whiteley R, Lichtwark G. Intrinsic foot muscles have the capacity to control deformation of the longitudinal arch. *J R Soc Interface.* 2014;11(93):20131188. Published 2014 Jan 29. doi:10.1098/rsif.2013.1188
16. Wong YS. Influence of the abductor hallucis muscle on the medial arch of the foot: a kinematic and anatomical cadaver study. *Foot Ankle Int.* 2007;28(5):617-620. doi:10.3113/FAI.2007.0617
17. Kelly LA, Lichtwark G, Cresswell AG. Active regulation of longitudinal arch compression and recoil during walking and running. *J R Soc Interface.* 2015;12(102):20141076. doi:10.1098/rsif.2014.1076

18. Pabón-Carrasco M, Castro-Méndez A, Vilar-Palomo S, Jiménez-Cebrián AM, García-Paya I, Palomo-Toucedo IC. Randomized Clinical Trial: The Effect of Exercise of the Intrinsic Muscle on Foot Pronation. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(13):4882. Published 2020 Jul 7. doi:10.3390/ijerph17134882
19. Aenumulapalli A, Kulkarni MM, Gandotra AR. Prevalence of Flexible Flat Foot in Adults: A Cross-sectional Study. *J Clin Diagn Res*. 2017;11(6):AC17-AC20. doi:10.7860/JCDR/2017/26566.10059
20. Leardini A, Benedetti MG, Berti L, Bettinelli D, Nativo R, Giannini S. Rear-foot, mid-foot and fore-foot motion during the stance phase of gait. *Gait Posture*. 2007;25(3):453-462. doi:10.1016/j.gaitpost.2006.05.017
21. Bjelopetrovich A, Barrios JA. Effects of incremental ambulatory-range loading on arch height index parameters. *J Biomech*. 2016;49(14):3555-3558. doi:10.1016/j.jbiomech.2016.08.017
22. Chuckpaiwong B, Nunley JA, Mall NA, Queen RM. The effect of foot type on in-shoe plantar pressure during walking and running. *Gait Posture*. 2008;28(3):405-411. doi:10.1016/j.gaitpost.2008.01.012
23. 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. *J Manipulative Physiol Ther*. 2018;41(8):672-679. doi:10.1016/j.jmpt.2018.04.001
24. McPoil TG, Cornwall MW, Medoff L, Vicenzino B, Forsberg K, Hilz D. Arch height change during sit-to-stand: an alternative for the navicular drop test. *J Foot Ankle Res*. 2008;1(1):3. Published 2008 Jul 28. doi:10.1186/1757-1146-1-3
25. Picciano AM, Rowlands MS, Worrell T. Reliability of open and closed kinetic chain subtalar joint neutral positions and navicular drop test. *J Orthop Sports Phys Ther*. 1993;18(4):553-558. doi:10.2519/jospt.1993.18.4.553

26. Vinicombe A, Raspovic A, Menz HB. Reliability of navicular displacement measurement as a clinical indicator of foot posture. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2001;91(5):262-268. doi:10.7547/87507315-91-5-262
27. Park, SY, Bang, HS y Park, DJ. Potencial de disfunción del pie y fascitis plantar según la forma del arco del pie en adultos jóvenes. *Revista de rehabilitación del ejercicio.* 2018;14(3):497–502. <https://doi.org/10.12965/jer.1836172.086>
28. Unver B, Erdem EU, Akbas E. Effects of Short-Foot Exercises on Foot Posture, Pain, Disability, and Plantar Pressure in Pes Planus. *J Sport Rehabil.* 2019;29(4):436-440. Published 2019 Oct 18. doi:10.1123/jsr.2018-0363
29. Chuter VH, Janse de Jonge XA. Proximal and distal contributions to lower extremity injury: a review of the literature. *Gait Posture.* 2012;36(1):7-15. doi:10.1016/j.gaitpost.2012.02.001
30. Burns J, Keenan AM, Redmond A. Foot type and overuse injury in triathletes. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2005;95(3):235-241. doi:10.7547/0950235
31. Rivera-Saldívar G, Torres-González R, Franco-Valencia M, et al. Factores de riesgo asociados a la conformación del arco longitudinal medial y del pie plano sintomático en una población escolar metropolitana en México [Risk factors associated with the conformation of the medial longitudinal arch and the symptomatic flat foot in a metropolitan school population in Mexico]. *Acta Ortop Mex.* 2012;26(2):85-90.
32. Wearing SC, Smeathers JE, Sullivan PM, Yates B, Urry SR, Dubois P. Plantar fasciitis: are pain and fascial thickness associated with arch shape and loading?. *Phys Ther.* 2007;87(8):1002-1008. doi:10.2522/ptj.20060136
33. McKean KA, Manson NA, Stanish WD. Musculoskeletal injury in the masters runners. *Clin J Sport Med.* 2006;16(2):149-154. doi:10.1097/00042752-200603000-00011
34. Franceschi F, Papalia R, Paciotti M, et al. Obesity as a risk factor for tendinopathy: a systematic review. *Int J Endocrinol.* 2014;2014:670262. doi:10.1155/2014/670262

35. Irving DB, Cook JL, Menz HB. Factors associated with chronic plantar heel pain: a systematic review. *J Sci Med Sport*. 2006;9(1-2):11-24. doi:10.1016/j.jsams.2006.02.004
36. Lee CR, Kim MK, Cho MS. La relación entre el equilibrio y la presión del pie en la fatiga de los músculos plantares intrínsecos del pie de adultos con pie plano flexible . *Revista de Ciencias de la Fisioterapia* . 2012; 24 (8): 699–701.
37. Flores-Ruiz E, Miranda-Novales MG, Villasís-Keever MÁ. El protocolo de investigación VI: cómo elegir la prueba estadística adecuada. *Estadística inferencial [The research protocol VI: How to choose the appropriate statistical test. Inferential statistics]*. *Rev Alerg Mex*. 2017;64(3):364-370. doi:10.29262/ram.v64i3.304
38. A. Cvetkovic-Vega, Jorge L. Maguiña, Alonso Soto, Jaime Lama-Valdivia, Lucy E. Correa-López. Estudios transversales. *Rev. Fac. Med. Hum*. Enero 2021; 21(1):164-170. DOI 10.25176/RFMH.v21i1.3069
39. Petraglia F, Ramazzina I, Costantino C. Plantar fasciitis in athletes: diagnostic and treatment strategies. A systematic review. *Muscles Ligaments Tendons J*. 2017;7(1):107-118. Published 2017 May 10. doi:10.11138/mltj/2017.7.1.107

ANEXO

Anexo 1. COIR: código de investigación responsable



INFORME DE EVALUACIÓN DE INVESTIGACIÓN RESPONSABLE DE 1. TFG (Trabajo Fin de Grado)

Elche, a 26 de abril del 2022

Nombre del tutor/a	Inmaculada Ruiz Valiente
Nombre del alumno/a	Carlos Gilabert Ferri
Tipo de actividad	2. Diseño de un estudio observacional: En este supuesto el alumno propone el diseño de un estudio que no se realiza. Tampoco accede a historias clínicas ni datos personales de ningún tipo
Título del 1. TFG (Trabajo Fin de Grado)	Relación entre el Navicular Drop Test y la fascitis plantar: diseño de un estudio observacional
Código/s GIS estancias	
Evaluación Riesgos Laborales	No procede
Evaluación Ética	No procede
Registro provisional	220412130013
Código de Investigación Responsable	TFG.GFI.IRV.CGF.220412
Caducidad	2 años

Se considera que el presente proyecto carece de riesgos laborales significativos para las personas que participan en el mismo, ya sean de la UMH o de otras organizaciones.

La necesidad de evaluación ética del trabajo titulado: **Relación entre el Navicular Drop Test y la fascitis plantar: diseño de un estudio observacional** ha sido realizada de manera automática en base a la información aportada en el formulario online: "TFG/TFM: Solicitud Código de Investigación Responsable (COIR)", habiéndose determinado que no requiere someterse a dicha evaluación. Dicha información se adjunta en el presente informe. Es importante destacar que si la información aportada en dicho formulario no es correcta este informe no tiene validez.

Por todo lo anterior, se **autoriza** la realización de la presente actividad.

Atentamente,

Alberto Pastor Campos
Secretario del CEII
Vicerrectorado de Investigación

Domingo L. Orozco Beltrán
Presidente del CEII
Vicerrectorado de Investigación

Información adicional:

- En caso de que la presente actividad se desarrolle total o parcialmente en otras instituciones es responsabilidad del investigador principal solicitar cuantas autorizaciones sean pertinentes, de manera que se garantice, al menos, que los responsables de las mismas están informados.
- Le recordamos que durante la realización de este trabajo debe cumplir con las exigencias en materia de prevención de riesgos laborales. En concreto: las recogidas en el plan de prevención de la UMH y en las planificaciones preventivas de las unidades en las que se integra la investigación. Igualmente, debe promover la realización de reconocimientos médicos periódicos entre su personal; cumplir con los procedimientos sobre coordinación de actividades empresariales en el caso de que trabaje en el centro de trabajo de otra empresa o que personal de otra empresa se desplace a las instalaciones de la UMH; y atender a las obligaciones formativas del personal en materia de

Página 1 de 2



prevención de riesgos laborales. Le indicamos que tiene a su disposición al Servicio de Prevención de la UMH para asesorarle en esta materia.

La información descriptiva básica del presente trabajo será incorporada al repositorio público de Trabajos fin de Grado y Trabajos Fin de Máster autorizados por la Oficina de Investigación Responsable de la Universidad Miguel Hernández en el curso académico 2020/2021. También se puede acceder a través de <https://oir.umh.es/tfg-tfm/>



HOJA DE INFORMACIÓN AL PACIENTE Y CONSENTIMIENTO INFORMADO

Se le ofrece la posibilidad de participar en el estudio clínico de investigación titulado “Relación entre el Navicular Drop Test y la fascitis plantar: diseño de un estudio observacional”, que está siendo realizado por el alumno de fisioterapia de la universidad Miguel Hernández de Elche Carlos Gilabert Ferri y tutorizado por Inmaculada Ruiz Valiente.

Objetivo del estudio

El objetivo general de este estudio es comprobar si existe relación entre la población con un NDT positivo y la fascitis plantar.

¿Por qué se le ha pedido que participe?

Se le pide su participación en este estudio ya que su perfil coincide con el que buscamos, corredor/a activo/a de más de 40 años de edad.

¿En qué consiste su participación?

Se trata de un estudio observacional transversal.

En primer lugar se le realizará una prueba denominada Navicular Drop Test, la cual consiste en medir la distancia del escafoides del pie al suelo en posición de sedestación y posteriormente en bipedestación.

En segundo lugar, se le realizará un diagnóstico mediante preguntas, pruebas palpatorias y ecografía con el fin de hallar fascitis plantar.

Ambos procedimientos se realizarán el mismo día en el mismo lugar.

¿Cuáles son los riesgos generales de participar en este estudio?

No se prevé ningún riesgo adicional para usted ya que no existe intervención más allá de la toma de datos clínicos.

¿Cuáles son los beneficios de la participación en este estudio?

Su participación ayudará a establecer una relación entre el test estudiado y la fascitis plantar, pudiendo ser una herramienta diagnóstica y preventiva en un futuro.

Confidencialidad:

Todos sus datos, así como toda la información médica relacionada con su enfermedad será tratada con absoluta confidencialidad por parte del personal encargado de la investigación. Así mismo, si los resultados del estudio fueran susceptibles de publicación en revistas científicas, en ningún momento se proporcionarán datos personales de los pacientes que han colaborado en esta investigación. Tal y como contempla la Ley Orgánica 15/1999 de Protección de Datos de carácter personal, podrá ejercer su derecho a acceder, rectificar o cancelar sus datos contactando con el investigador principal de este estudio.

Título del Proyecto: Relación entre el Navicular Drop Test y la fascitis plantar: diseño de un estudio observacional

Investigador principal: Carlos Gilabert Ferri

Servicio: Fisioterapia

Yo, _____ he sido informado por el Sr/a _____, colaborador/a del citado proyecto de investigación, y declaro que:

- He leído la Hoja de Información que se me ha entregado
- He podido hacer preguntas sobre el estudio
- He recibido respuestas satisfactorias a mis preguntas
- He recibido suficiente información sobre el estudio

Comprendo que mi participación es voluntaria

Comprendo que todos mis datos serán tratados confidencialmente

Comprendo que puedo retirarme del estudio:

- Cuando quiera
- Sin tener que dar explicaciones
- Sin que esto repercuta en mis cuidados médicos

Con esto doy mi conformidad para participar en este estudio,

El DNI y la fecha deben ser escritos a mano por el voluntario, junto con la firma

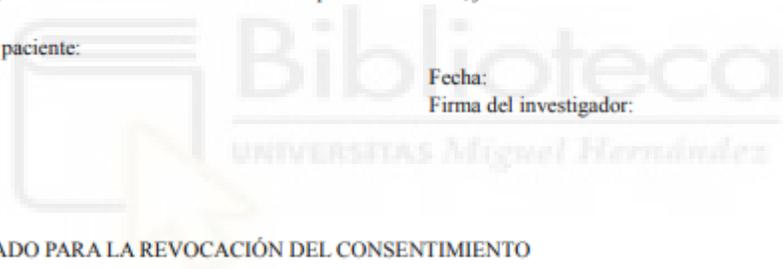
DNI del paciente:

Fecha:

Firma:

Fecha:

Firma del investigador:



APARTADO PARA LA REVOCACIÓN DEL CONSENTIMIENTO

Yo, _____ revoco el consentimiento de participación en el estudio, arriba firmado, con fecha _____

Firma _____