



ORIGINAL

## No se ha encontrado relación entre el Umbral de la Sensibilidad y el cuestionario FHSQ en personas con Diabetes Mellitus tipo 2

### *No association can be determined between Peripheral Vibration Sensitivity Threshold and the Foot Health Status Questionnaire (FHSQ) in a population of people with Diabetes Mellitus Type 2*

Francisco Javier Domínguez-Muñoz<sup>1</sup>, Miguel Ángel Hernández-Mocholí<sup>1</sup>, Santos Villafaina<sup>1</sup>, Daniel Collado-Mateo<sup>2</sup>, José Carmelo Adsuar<sup>1</sup>, Narcís Gusi<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias del Deporte. Universidad de Extremadura, España

<sup>2</sup> Centro de Estudios Deportivos, Universidad Rey Juan Carlos, 28943 Madrid, España.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [fjdominguez@unex.es](mailto:fjdominguez@unex.es) (Francisco Javier Domínguez-Muñoz).

Recibido el 23 de enero de 2020; aceptado el 29 de marzo de 2020.

**Cómo citar este artículo:**

Domínguez-Muñoz FJ, Hernández-Mocholí MA, Villafaina S, Collado-Mateo D, Adsuar JC, Gusi N. No se ha encontrado relación entre el Umbral de la Sensibilidad y el cuestionario FHSQ en personas con Diabetes Mellitus tipo 2. JONNPR. 2020;5(9):983-97. DOI: 10.19230/jonnpr.3557

**How to cite this paper:**

Domínguez-Muñoz FJ, Hernández-Mocholí MA, Villafaina S, Collado-Mateo D, Adsuar JC, Gusi N. No association can be determined between Peripheral Vibration Sensitivity Threshold and the Foot Health Status Questionnaire (FHSQ) in a population of people with Diabetes Mellitus Type 2. JONNPR. 2020;5(9):983-97. DOI: 10.19230/jonnpr.3557



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License  
La revista no cobra tasas por el envío de trabajos, ni tampoco cuotas por la publicación de sus artículos.



## Resumen

**Objetivos.** El propósito de este estudio es determinar la correlación entre el Umbral de Sensibilidad a la Vibración Periférica (USVP) y el cuestionario de salud del pie FHSQ.

**Configuración y Diseño.** Estudio de corte transversal descriptivo (ISRCTN16866781).

**Materiales y Métodos.** Un total de 88 personas con DM tipo 2 han sido incluidas en el análisis estadístico, siendo 55 hombres y 33 mujeres. A ambos grupos se les evaluó el USVP a través del Biotensiómetro Vibratron II y se les aplicó el cuestionario de salud del pie (FHSQ).

**Análisis Estadístico utilizado.** Para comprobar que los grupos eran comparables en la línea base en cuanto a las características y el género de los participantes se realizó una prueba T para muestras independientes y un análisis de U-Mann Whitney. Para establecer el grado de correlación entre las 8 dimensiones del cuestionario FHSQ y el USVP se utilizó el coeficiente de correlación de Spearman, dado que las puntuaciones de las 8 dimensiones del FHSQ seguían una distribución no paramétrica. Para disminuir la probabilidad de cometer un error de tipo I, al tratarse de una correlación múltiple, se ha aplicado la corrección de *Bonferroni*, estableciendo el nivel de significación en  $p < .006$ .

**Resultados.** No existe asociación estadísticamente significativa entre el USVP y las dimensiones del cuestionario de salud del pie FHSQ, tras aplicarle la corrección de Bonferroni.

**Conclusiones.** En este estudio no se ha encontrado ninguna asociación estadísticamente significativa, tras la aplicación de la corrección de Bonferroni, entre el Umbral de la Sensibilidad a la Vibración Periférica y el cuestionario de la salud de pie Foot Health Status Questionnaire (FHSQ).

## Palabras clave

*Diabetes; umbral de sensibilidad; FHSQ; salud del pie*

## Abstract

**Aims.** The purpose of this study is to determine the correlation between the Peripheral Vibration Sensitivity Threshold (PVST) and the Foot Health Status Questionnaire (FHSQ).

**Settings and Design.** A descriptive cross-sectional study (ISRCTN16866781).

**Methods and Material.** A total of 88 people with DM type 2 were included in the statistical analysis, 55 men and 33 women. Both groups were evaluated the PVST through the Vibratron II Biotensimeter and the Foot Health Status Questionnaire (FHSQ).

**Statistical analysis used.** To check that the groups were comparable at the baseline in terms of participant characteristics and gender, were carried out a T-test for independent samples and a U-Mann Whitney analysis. To establish the degree of correlation between the 8 dimensions of the FHSQ questionnaire and the PVST, the Spearman correlation coefficient was used, given that the scores of the 8 dimensions of the FHSQ followed a non-parametric distribution. To reduce the probability of committing a



type I error, since it is a multiple correlation, the Bonferroni correction has been applied, establishing the significance level at  $p < .006$ .

**Results.** There is no statistically significant association between the PVST and the dimensions of the FHSQ, after applying Bonferroni's correction.

**Conclusions.** In this study no statistically significant association was found, after the application of Bonferroni's correction, between the recording of the Peripheral Vibration Sensitivity Threshold test and the Foot Health Status Questionnaire (FHSQ).

#### Keywords

*Diabetes; Sensitivity Threshold; FHSQ; Foot Health*

## Introducción

La Diabetes Mellitus (DM) tipo 2 es una enfermedad crónica que afecta a millones de personas y se caracteriza por hiperglucemia en estado de ayuno y estados postprandiales <sup>(1)</sup>. Según los estudios epidemiológicos, la DM afecta a 415 millones de personas en el mundo <sup>(2)</sup>, pero estos datos pueden ser mayores, ya que según la Federación Internacional de Diabetes hay un 46,5% de personas que padecen DM y aún no han sido diagnosticadas. El envejecimiento de la población es una de las causas de que haya tantas personas con DM, ya que se considera uno de los factores de riesgo de la enfermedad <sup>(3)</sup>.

La DM va ligada a una serie de complicaciones entre las que se encuentra la neuropatía. La neuropatía periférica se define como el "daño nervioso periférico, somático o autonómico" y consiste en varias entidades clínicas distintas que incluyen neuropatías difusas (polineuropatía sensoriomotora distal simétrica y neuropatía autonómica) y neuropatía focal (atrapamientos, mononeuropatía, plexopatía, radiculopatía y neuropatía craneal). En este sentido, la DM es la causa más frecuente de neuropatía periférica, que es primordialmente una neuropatía sensorial, que inicialmente se presenta en la región distal de las extremidades inferiores <sup>(4)</sup>, afectando al 50 % de las personas que padecen DM con larga duración <sup>(5)</sup>.

Una de las alteraciones más importantes en la neuropatía es la pérdida de sensibilidad en el pie, por lo que el pie queda expuesto a una serie de factores como son traumatismos indoloros, químicos y térmicos <sup>(6)</sup>. Este tipo de complicaciones pueden llegar a causar problemas mayores como el pie diabético. Si no hay un buen cuidado del pie diabético puede conllevar a una amputación del miembro. Este tipo de complicación puede llegar a afectar hasta el 50% de los pacientes con DM <sup>(7)</sup>.



Para determinar el grado de afectación en la pérdida de sensibilidad existen diferentes maneras para evaluar el Umbral de la Sensibilidad a la Vibración Periférica (USVP). Para definir el USVP se han utilizado diferentes instrumentos de evaluación, en concreto en este estudio se ha utilizado el biotensiómetro Vibratron II, que ha reportado una buena fiabilidad en diferentes tipos de poblaciones <sup>(8-10)</sup>.

Por otro lado, es importante conocer la salud del pie a través de diferentes herramientas. Una de estas herramientas es el cuestionario de salud del pie *Foot Health Status Questionnaire* (FHSQ). El cuestionario FHSQ es un instrumento válido y fiable sobre la calidad de vida relacionada con la salud específica para el pie, desarrollado inicialmente para valorar los resultados del tratamiento quirúrgico de enfermedades comunes del pie <sup>(11)</sup>. No obstante, se ha validado también en diferentes enfermedades podológicas, como: enfermedades cutáneas, neurológicas y musculoesqueléticas, o para determinar la eficacia de las órtesis en pies <sup>(12,13)</sup>. Este instrumento ha demostrado una buena fiabilidad y sensibilidad ante los cambios producidos, es auto-aplicado, de fácil comprensión y requiere de 15 minutos para completarlo <sup>(14)</sup>. El cuestionario es utilizado en estudios con personas con DM o que tienen úlceras relacionadas con la DM <sup>(15,16)</sup>. Existe un estudio donde se compara las puntuaciones del cuestionario FHSQ entre personas con DM tipo 1 y tipo 2 <sup>(17)</sup>.

Por tanto es importante saber si existe una correlación entre los valores del USVP y la salud del pie a través del cuestionario FHSQ en pacientes con DM tipo 2. Según nuestro conocimiento, no existe ningún estudio hasta la fecha que haya evaluado la relación entre estos dos instrumentos.

El objetivo de este estudio es determinar la correlación entre el USVP y los valores del cuestionario de salud del pie FHSQ en personas con DM tipo 2.

## Material y métodos

### Diseño del estudio

El diseño del estudio es de corte transversal descriptivo, cuyo objetivo fue correlacionar el USVP y el FHSQ en pacientes con DM tipo 2. Los datos de esta investigación pertenecen a un estudio aprobado por el comité de ética de la Universidad de Extremadura (44/2012) teniendo en cuenta la declaración de Helsinki y la legislación nacional de bioética, investigación biomédica y confidencialidad de la muestra. Al igual el estudio está registrado en la *International Standard Randomised Controlled Trial Number Registry* (ISRCTN16866781).



Todos los participantes del estudio fueron informados de las características del estudio y firmaron un consentimiento informado.

### **Cálculo muestral**

Aceptando un riesgo alfa de 0,05 y un riesgo beta de 0,20 en un contraste bilateral, el resultado es que son necesarias 85 personas con DM tipo 2, teniendo en cuenta un coeficiente de correlación de 0,30 (este coeficiente de correlación ha sido seleccionado suponiendo que este se situaría en el umbral de correlación moderado siguiendo la clasificación de Asuero et al.<sup>(18)</sup>).

### **Población del estudio**

La muestra está compuesta por 88 personas con DM tipo 2, de las que 33 fueron mujeres y 55 hombres. La muestra fue reclutada en el Centro de Salud "Manuel Encinas" de la ciudad de Cáceres, en Extremadura, España. Los criterios de inclusión para participar en el estudio fueron: a) haber sido diagnosticado de DM tipo 2; b) haber leído y firmado el consentimiento informado. El protocolo del estudio fue aprobado por el Comité de Bioética de la Universidad de Extremadura.

### **Instrumentos de evaluación**

#### **Cuestionario inicial**

Se realizó un cuestionario inicial en el que se preguntó por la edad, los años transcurridos desde el diagnóstico de diabetes tipo 2, los años que padecía dolor en general si es que lo había tenido y la intensidad del mismo.

#### **Evaluación del control de la diabetes**

Para evaluar hasta qué punto la diabetes estaba controlada se realizó un análisis sanguíneo de la HbA1c.

#### **Medidas antropométricas**

Se evaluó el peso y la composición corporal a través del aparato de bioimpedancia Tanita BC-418. La altura se midió con un tallímetro Seca.

El Índice de Masa Corporal fue calculado a través de la fórmula  $IMC = \text{peso [kg]} / \text{estatura [m}^2\text{]}$ .



## Estado de salud del pie

El estado de salud del pie fue evaluado a través del cuestionario llamado “Foot Health Status Questionnaire” (FHSQ). Este cuestionario consta de tres secciones. Las dos primeras secciones son de las que se extraen las 8 dimensiones del cuestionario, mientras que en la última se recogen datos sociodemográficos. En concreto, de la primera sección se extraen 4 dimensiones, evaluadas a través de 13 preguntas, a saber: 1) dolor del pie, 2) función del pie, 3) calzado y 4) salud general del pie. La segunda sección hace referencia a otras 4 dimensiones, evaluadas mediante 20 preguntas, estas 4 dimensiones son: 1) salud general, 2) actividad física, 3) capacidad social y 4) vigor. Las 33 preguntas utilizadas para el cálculo de las 8 dimensiones se responden con una escala tipo Likert del 1 al 5. Cada una de las dimensiones es puntuada de 0-100, siendo el 0 el peor estado de salud posible y el 100 el mejor estado de salud del pie posible. Este cuestionario ha demostrado ser válido y fiable tanto en su versión original como en su versión traducida y adaptada al español <sup>(19,20)</sup>.

## Umbral de sensibilidad a la vibración periférica

El USVP fue evaluado a través del aparato Vibratron II (Sensortek, In. Clifton, NJ, EE.UU.). El Vibratron II consta de un controlador de la vibración y de dos módulos vibratorios, uno para el lado derecho y otro para el lado izquierdo. A través de un procedimiento estandarizado, facilitado por el propio fabricante y utilizado en varios estudios previos se procedió a la toma de datos del USVP. Una vez realizada la toma de datos se procede a realizar la media del alfa-recortada, de los 5 últimos fallos y los 5 últimos aciertos, sin tener en cuenta el error más alto ni el acierto más bajo. Al igual que el procedimiento de medición, la forma de cálculo del USVP, fue la propuesta en las indicaciones del fabricante y que han sido utilizadas en estudios como el Deng et al. <sup>(8,21)</sup>. El Vibratron II mide en unidades de vibración, estas están relacionadas con la amplitud del movimiento en micrones y siguen la siguiente fórmula:  $A = x^2/2$  (donde x son las unidades de vibración [uv] y A en la amplitud en micrones [ $\mu$ ]).

## Análisis estadístico

Para comprobar la distribución seguida por los datos de todas las variables se realizaron las pruebas de *Kolmogorov–Smirnov* y *Shapiro–Wilk*, tras la interpretación de los resultados los investigadores determinaron qué variables seguían una distribución normal y qué



variables no la seguían. La edad, la altura, el porcentaje de grasa y el USVP, no siguieron una distribución paramétrica. Por su parte el resto de variables: HbA1c, peso, índice de masa corporal, años desde que se les diagnóstico diabetes, años desde que padecen dolor y nivel del dolor.

Para comprobar si existían diferencias estadísticamente significativas entre los hombres y las mujeres se realizó una prueba *t de Student* en las variables que seguían una distribución paramétrica y una prueba *U de Mann-Whitney* en las que seguían una distribución no paramétrica. Los datos fueron expresados como media y desviación típica. La significación estadística fue establecida en  $p < ,05$ .

Para establecer el grado de correlación entre las 8 dimensiones del cuestionario FHSQ y el USVP se utilizó el coeficiente de correlación de Spearman, dado que las puntuaciones de las 8 dimensiones del FHSQ seguían una distribución no paramétrica. Al tratarse de una correlación múltiple se ha aplicado la corrección de Bonferroni, para disminuir la probabilidad de cometer un error de tipo I, estableciendo el nivel de significación en  $p < .006$ , si bien en las tablas también se ha informado de aquellas variables que serían significativas si se aplicara una significación estadística de  $p < .05$ , que es el valor de significación comúnmente aceptado en el ámbito de la investigación.

Para interpretar el coeficiente de correlación se ha utilizado la clasificación de Munro et al. <sup>(22)</sup>, siendo los valores de 0,50 a 0,69 valores moderados; valores de 0,70 a 0,89 valores altos y por encima de 0,90 valores excelentes.

Los análisis estadísticos fueron realizados con el programa SPSS 21 para Windows (SPSS In., Chicago, IL, United States).

## Resultados

En la Tabla 1 se puede comprobar las características de la muestra estudiada. No existen diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres en las variables edad, HbA1C, IMC, años de diagnóstico, años desde que se padece dolor y en el grado de dolor. Existen diferencias estadísticamente significativas en el peso, la altura y el porcentaje de grasa.



No se ha encontrado relación entre el Umbral de la Sensibilidad y el cuestionario FHSQ en personas con Diabetes Mellitus tipo 2  
Francisco Javier Domínguez-Muñoz, Miguel Ángel Hernández-Mocholí, Santos Villafaina, Daniel Collado-Mateo, José Carmelo Adsuar, Narcís Gusi

**Tabla 1. Características de la muestra estudiada**

	Total (N=88)		Hombre (N=55)		Mujer (N=33)		P
	Media	DT	Media	DT	Media	DT	
<b>Edad (años)</b>	65,63	8,71	65,67	8,28	65,57	9,52	,960 *
<b>HbA1c (%)</b>	6,74	1,00	6,78	0,94	6,66	1,10	,440 †
<b>Peso (kg)</b>	80,83	16,28	85,91	17,18	72,35	10,19	<,001 †
<b>Altura (cm)</b>	164,92	10,10	170,11	7,75	156,27	7,25	<,001 *
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>	29,60	4,43	29,58	4,80	29,64	3,80	,584 †
<b>Porcentaje Grasa</b>	33,11	7,27	29,24	5,02	39,58	5,67	<,001 *
<b>Años Diagnóstico</b>	9,65	8,78	9,02	7,22	10,70	10,93	,846 †
<b>Años Dolor</b>	1,86	0,40	1,85	0,44	1,87	0,33	,913 †
<b>Dolor (0-10)</b>	3,85	14,90	2,49	9,89	6,12	20,74	,611 †
<b>USVP (uv)</b>	5,57	2,45	6,04	2,47	4,80	2,26	,021 *

DT: Desviación Típica; HbA1c: Hemoglobina Glicosilada; IMC: Índice de Masa Corporal; USVP: Umbral de Sensibilidad a la Vibración Periférica; uv: unidades de vibración; \* P de t de Student; † P de la U de Mann-Whitney





---

En la Tabla 2 se puede observar la correlación entre el USVP y el cuestionario de salud del pie FHSQ. Aplicando la corrección de Bonferroni, el USVP no correlaciona con ninguna variable del cuestionario FHSQ. Sin embargo, el Vigor podría tener una correlación inversa de magnitud baja, dado que la  $p$  es de ,047 en el total de la muestra. Al analizar las correlaciones en función del sexo, encontramos que aplicando la corrección de Bonferroni no existe ninguna asociación estadísticamente significativa. Al igual que ocurría con el total de la muestra, el Vigor tanto en hombres como en mujeres existe una relación inversa con una  $p < ,05$  y en los hombres en la dimensión de Actividad Física existe una correlación inversa de magnitud baja, dado que la  $p$  es de ,032.



No se ha encontrado relación entre el Umbral de la Sensibilidad y el cuestionario FHSQ en personas con Diabetes Mellitus tipo 2  
Francisco Javier Domínguez-Muñoz, Miguel Ángel Hernández-Mocholí, Santos Villafaina, Daniel Collado-Mateo, José Carmelo Adsuar, Narcís Gusi

Tabla 2. Correlación entre el umbral de sensibilidad a la vibración en el pie y el cuestionario de salud del pie Foot Health Status Questionnaire (FHSQ) (N=88).

	Umbral de sensibilidad a la vibración en el pie					
	Total (N=88)		Hombre (N=55)		Mujer (N=33)	
	Rho de Spearman	<i>p</i>	Rho de Spearman	<i>p</i>	Rho de Spearman	<i>p</i>
<b>Cuestionario Foot Health Status Questionnaire (FHSQ)</b>						
Dolor del Pie	-,021	,848	-,135	,326	-,108	,548
Función del Pie	-,048	,660	-,094	,497	-,079	,664
Calzado	,025	,818	-,158	,248	-,045	,802
Salud General del Pie	-,027	,805	-,189	,166	-,015	,932
Salud General	,017	,872	-,188	,169	-,203	,256
Actividad Física	-,130	,229	-,290	,032	-,158	,378
Capacidad Social	-,012	,915	-,146	,287	,091	,614
Vigor	-,212	,047	-,289	,033	-,348	,047



## Discusión

Según nuestro conocimiento este es el primer estudio que relaciona el USVP con el estado de salud del pie a través de las ocho dimensiones del cuestionario FHSQ en personas con DM tipo 2.

En este estudio no se ha encontrado ninguna correlación estadísticamente significativa, tras aplicar la corrección de Bonferroni, entre el USVP y las ocho dimensiones del cuestionario FHSQ (Dolor del Pie, Función del Pie, Calzado, Salud General del Pie, Salud General, Actividad Física, Capacidad Social y Vigor). Sin embargo, la dimensión Vigor parece que podría estar asociada con el USVP con un bajo coeficiente de correlación, ya que obtuvo una  $p < ,005$ . Sería necesario una ampliación muestral para poder establecer con seguridad la existencia de esta correlación.

Analizando los resultados por sexo, no se encuentra ninguna correlación estadísticamente significativa, tras aplicar la corrección de Bonferroni, entre el USVP y el cuestionario FHSQ. Sin embargo, al igual que ocurre en la muestra total, en lo que respecta al sexo, en las mujeres la dimensión Vigor parece que podría estar asociada con el USVP con un bajo coeficiente de correlación, ya que obtuvo una  $p < ,05$ . Esto mismo ocurre en el subgrupo de los hombres, las dimensiones de Vigor y Actividad Física parece mostrar una asociación con el USVP, al obtenerse una  $p < ,05$ , aunque con un bajo coeficiente de correlación. Al igual que en la muestra total, sería necesario una ampliación muestral para poder establecer con seguridad la existencia de estas correlaciones.

Previamente se han realizado estudios donde han correlacionado el umbral de la vibración con la hemoglobina glicosilada <sup>(23)</sup>, con el control metabólico y de la enfermedad <sup>(24)</sup> y con el control postural y el riesgo de caídas <sup>(25)</sup>. Todo estos artículos han sido realizados en una población con DM. También se ha correlacionado el cuestionario FHSQ con otros cuestionarios de calidad de vida relacionada con la salud, como el SF-36 en personas con problemas en los pies <sup>(26)</sup>, pero hasta ahora no se había correlacionado el USVP con el cuestionario de salud del pie FHSQ y sus dimensiones.

## Limitaciones

Este estudio presenta varias limitaciones. Una de ellas es que aunque se realizó el cálculo muestral para la muestra total, no existe la suficiente muestra para estudiar las



correlaciones en función del sexo. En futuros estudios se debería ampliar la muestra en hombres y mujeres hasta llegar al mínimo indicado por el cálculo muestral.

Otra de las limitaciones es que no se ha estudiado el impacto que puede tener sobre la asociación del USVP y el FHSQ las diferentes patologías del pie como pueden ser patologías degenerativas o diferentes trastornos traumáticos, congénitos o adquiridos.

## Conclusión

No se puede determinar una asociación entre el Umbral de la Sensibilidad a la Vibración Periférica y las ocho dimensiones del cuestionario de la salud del pie Foot Health Status Questionnaire (FHSQ) en una población de personas con Diabetes Mellitus Tipo 2.

## Reconocimiento

Se agradece enormemente el esfuerzo y la dedicación de todas las personas que figuran a continuación y que hicieron posible la realización de este estudio: Fernando Pérez Escanilla, María del Carmen Jiménez Fernández, Dimas Igual Fraile, Germán José Rodríguez Mazón, Giovanna Martín Gómez, Héctor Alonso Corzo Fajardo, Surama do Carmo Souza Silva, Rocío Montero Bardají, Galo Antonio Sánchez Robles, Emilio Margallo Fernández. También se agradece de manera especial la participación de los alumnos del prácticum de salud del curso académico 2012/2013 del grado de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte de Cáceres. Y por último a todos los participantes en este estudio, algunos de ellos ya fallecidos.

## Conflicto de interés

Los autores declaramos que no existen conflicto de intereses para la publicación del presente artículo.

## Referencias

1. Alam U, Asghar O, Azmi S, Malik RA. General aspects of diabetes mellitus. In: Handbook of Clinical Neurology. Elsevier B.V., 2014: 211–22.
2. Ogurtsova K, da Rocha Fernandes JD, Huang Y, *et al.* IDF Diabetes Atlas: Global estimates for the prevalence of diabetes for 2015 and 2040. *Diabetes Res Clin Pract*



- 2017; **128**: 40–50.
3. Valdés S, Rojo-Martínez G, Soriguer F. Evolución de la prevalencia de la diabetes tipo 2 en población adulta Española. *Med. Clin. (Barc)*. 2007; **129**: 352–5.
  4. Antonio JA, Samur A, Rodríguez MZ, Olmos AI, Bárcena DG. Prevalencia de neuropatía periférica en diabetes mellitus. *Acta Médica Grup Ángeles* 2006; **4**: 13.
  5. Alberti KGMM, Zimmet PZ. Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Part 1: Diagnosis and classification of diabetes mellitus. Provisional report of a WHO consultation. *Diabet Med* 1998; **15**: 539–53.
  6. Gómez Hoyos E, Levy AE, Díaz Perez A, Cuesta Hernández M, Montañez Zorrilla C, Calle Pascual AL. Pie diabético. *Semin. la Fund. Esp. Reumatol.* 2012; **13**: 119–29.
  7. Boulton AJM, Malik RA, Arezzo JC, Sosenko JM. Diabetic somatic neuropathies. *Diabetes Care*. 2004; **27**: 1458–86.
  8. Hernández-Mocholi MA, Adsuar JC, Davila Romero C, Prieto Prieto J, Domínguez-Munoz FJ, Olivares PR. Fiabilidad test-retest del umbral de sensibilidad a la vibración periférica en los pacientes con dolor crónico de espalda baja. *Rehabilitacion* 2013; **47**: 82–9.
  9. Del Pozo-Cruz B, Hernández Mocholí MA, Adsuar JC, Parraca JA, Muro I, Gusi N. Effects of whole body vibration therapy on main outcome measures for chronic non-specific low back pain: A singleblind randomized controlled trial. *J Rehabil Med* 2011; **43**: 689–94.
  10. Hernandez-Mocholi MA, Dominguez-Muñoz FJ, Corzo H, Silva SC, Adsuar JC, Gusi N. Whole body vibration training improves vibration perception threshold in healthy young adults: A randomized clinical trial pilot study. *J Musculoskelet Neuronal Interact* 2016; **16**: 12–7.
  11. Bennett PJ, Patterson C, Wearing S, Baglioni T. Development and validation of a questionnaire designed to measure foot-health status. *J Am Podiatr Med Assoc* 1998; **88**: 419–28.
  12. Bennett PJ, Patterson C, Dunne MP. Health-related quality of life following podiatric surgery. *J Am Podiatr Med Assoc* 2001; **91**: 164–73.
  13. Landorf KB, Keenan AM, Herbert RD. Effectiveness of foot orthoses to treat plantar fasciitis: A randomized trial. *Arch. Intern. Med.* 2006; **166**: 1305–10.
  14. Landorf KB, Keenan AM. An evaluation of two foot-specific, health-related quality-of-life



- measuring instruments. *Foot Ankle Int* 2002; **23**: 538–46.
15. Dunn JE, Link CL, Felson DT, Crincoli MG, Keysor JJ, McKinlay JB. Prevalence of Food and Ankle Conditions in a Multiethnic Community Sample of Older Adults. *Am J Epidemiol* 2004; **159**: 491–8.
  16. Burns J, Wegener C, Begg L, Vicaretti M, Fletcher J. Randomized trial of custom orthoses and footwear on foot pain and plantar pressure in diabetic peripheral arterial disease. *Diabet Med* 2009; **26**: 893–9.
  17. Palomo-López P, Losa-Iglesias ME, Becerro-de-Bengoa-Vallejo R, *et al.* Specific foot health-related quality-of-life impairment in patients with type II versus type I diabetes. *Int Wound J* 2019; **16**: 47–51.
  18. Asuero AG, Sayago A, Gonzalez AG. The correlation coefficient: An overview. *Crit Rev Anal Chem* 2006; **36**: 41–59.
  19. Sirera-Vercher MJ, Sáez-Zamora P, Sanz-Amaro MD. Traducción y adaptación transcultural al castellano y al valenciano del Foot Health Status Questionnaire. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol* 2010; **54**: 211–9.
  20. Cuesta-Vargas A, Bennett P, Jimenez-Cebrian AM, Labajos-Manzanares MT. The psychometric properties of the Spanish version of the Foot Health Status Questionnaire. *Qual Life Res* 2013; **22**: 1739–43.
  21. Deng H, He F, Zhang S, Calleman CJ, Costa LG. Quantitative measurements of vibration threshold in healthy adults and acrylamide workers. *Int Arch Occup Environ Health* 1993; **65**: 53–6.
  22. Munro B. Statistical methods for health care research. Fourth Edition. 2013.
  23. Maiya AG, Parameshwar A, Hande M, Nandalike V. Relationship Between Glycated Hemoglobin and Vibration Perception Threshold in Diabetic Peripheral Neuropathy. *Int J Low Extrem Wounds* 2019; : 1534734619882173.
  24. Kallampallil J, Goodwin S, Riddle M. The relationship of vibration perception threshold with metabolic control and duration of disease in British children with type 1 diabetes. In: 42nd Meeting of the British Society for Paediatric Endocrinology and Diabetes. BioScientifica, 2014.
  25. de Mettelinge TR, Calders P, Palmans T, Vanden Bossche L, Van den Noortgate N, Cambier D. Vibration perception threshold in relation to postural control and fall risk assessment in elderly. *Disabil Rehabil* 2013; **35**: 1712–7.



- 
26. Palomo-López P, López-López D, Becerro-De-Bengoa-Vallejo R, *et al.* Concurrent validity of the foot health status questionnaire and study short form 36 for measuring the health-related quality of life in patients with foot problems. *Med* 2019; **55**. DOI:10.3390/medicina55110750.
  27. López-López D, Becerro-De-Bengoa-Vallejo R, Losa-Iglesias ME, *et al.* Evaluation of foot health related quality of life in individuals with foot problems by gender: A cross-sectional comparative analysis study. *BMJ Open* 2018; **8**. DOI:10.1136/bmjopen-2018-023980.