



ORIGINAL

Identificar el pie de riesgo en pacientes con diabetes. Un espacio de mejora en atención primaria



R. Medrano Jiménez ^{a,*}, M.M. Gili Riu ^a, M.A. Díaz Herrera ^{b,c,d}, A. Rovira Piera ^e,
M. Estévez Domínguez ^e y C. Rodriguez Sardañés ^a

^a Equipo de Atención Primaria Badalona 7A La Salut, Badalona, Barcelona, España

^b Unitat de Suport a la Recerca Costa de Ponent, Institut Universitari d'Investigació en Atenció Primària Jordi Gol (IDIAP Jordi Gol), Cornellà de Llobregat, España

^c Equipo de Atención Primaria San Hildefonso Hospitalet (SAP Costa Ponent), Hospitalet de Llobregat, Barcelona, España

^d Unidad de heridas crónicas y complejas de Atención Primaria Metropolitana Sud, Institut Català de la Salut, L'Hospitalet de Llobregat, España

^e Equipo de Atención Primaria Badalona 6 Llefià, Badalona, España

Recibido el 2 de noviembre de 2021; aceptado el 19 de enero de 2022

Disponible en Internet el 3 de mayo de 2022

PALABRAS CLAVE

Neuropatía;
Arteriopatía;
Atención primaria

Resumen

Objetivos: Identificar los factores condicionantes del pie de riesgo (PR) comparando 2 métodos de evaluación (cuantitativo y cualitativo) para neuropatía, arteriopatía y deformidades del pie. Concordancia entre alteraciones detectadas y registradas en el historial clínico (HC).

Material y métodos: Estudio observacional. **Ámbito:** 2 centros de atención primaria del Instituto Catalán Salud.

Población: Quinientos treinta y dos pacientes con diabetes, ambos sexos > 18 años con registros del PR y consentimiento informado.

Mediciones: Neuropatía: valoración síntomas (NSS) y signos discapacidad (NDS). Arteriopatía: índice tobillo brazo (ITB), cuestionario Edimburgo, pulsos pedios. Deformidades pie: pedigráfia.

Valores de referencia cuantitativos: Neuropatía definida: NDS > 6 puntos o NSS > 5 puntos. ITB: valor normalidad (0,90-1,30).

Resultados: Mujeres: 46,42%; edad media: 67,29 años (DE: 7,69). Ciento cincuenta y tres pacientes sin complicaciones neurovasculares.

Cualitativo: Sin diferenciar manifestaciones clínicas: 252 pacientes presentaron neuropatía; 99 pacientes presentaron ITB alterado; 28 pacientes presentaron complicaciones y 101 pacientes cuestionario Edimburgo alterado.

Cuantitativo: Diferenciando manifestaciones clínicas: del grupo neuropatía, 110 pacientes solo presentaron síntomas; 46 pacientes presentaron neuropatía definida y 96 pacientes puntuación NDS y NSS, sin criterios neuropatía definida.

ITB alterado: 52, solo ITB > 1,30; 47, solo ITB < 0,90; 12, asociaron neuropatía e ITB > 1,30 y 16 con ITB < 0,90. Cuestionario Edimburgo: 47 pacientes presentaron clínica atípica y 54, típica.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: medrano.vascular@gmail.com (R. Medrano Jiménez).

Concordancia entre alteraciones neurovasculares cuantitativas y registradas $r = 0,32$ para neuropatía y $r = 0,21$ en arteriopatía. El punto de presión sobre el 5.º metatarso se asoció a neuropatía cuantitativa: OR: 2,32 (1,188-4,546); $p = 0,01$.

Conclusión: La evaluación, identificando manifestaciones clínicas, mejora la identificación del PR aunque necesitamos más investigación.

© 2022 Sociedad Española de Médicos de Atención Primaria (SEMERGEN). Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

KEYWORDS

Neuropathy;
Arteriopathy;
Primary care

Identify the risk foot in patients with diabetes. A space for improvement in primary care

Abstract

Goals: Identify conditioning factors of the foot risk (FR) by comparing two evaluation methods (qualitative and quantitative) for neuropathy, arteriopathy, foot deformities. Concordance between detected the alterations and registered in clinical history (CH).

Material and methods: It is an observational study. Ambit: in two primary care centers of the Catalan Health Institute.

Population: Five hundred thirty-two patients with diabetes, both >18 years with FR records and informed consent.

Measurements: Neuropathy: symptom assessment (NSS) and signs of disability (NDS). Arteriopathy: Index ABI. Edinburgh Questionnaire, fart pulses. Foot deformities: Pedigraphy.

Quantitative reference: Values Defined neuropathy: NDS>6 points or 3-5 and NSS>5 points.

ITB: Normal value (.90-1.30).

Results: Women, 46.42%. Middle ages, 67.29 years (SD 7.69). One hundred fifty-three patients did not present neurovascular alterations.

Qualitative: Without differentiating clinical manifestations: 252, patients presented neuropathy; 99, altered ITB; 28, two complications and 101, Edinburgh Quiz: altered.

Quantitative: Differentiating clinical manifestations: among the neuropathy group; 110, patients only presented symptoms; 46, definite neuropathy. In 96, NDS and NSS scores without defined neuropathy criteria.

Altered ABI: 52, only ABI>1.30; 47, ABI<.90; 12, associated neuropathy and ABI>1.30 and 16, with ABI<.90. Edinburgh questionnaire: 47, presented atypical symptoms and 26, typical.

Agreement, between quantitative and recorded neurovascular alterations $r=.32$ for neuropathy and $r=.21$ in arteriopathy. The pressure point on the 5 th metatarsal, was associated with quantitative neuropathy: OR: 2.32 (1.188-4.546), $P=.01$.

Conclusion: The evaluation, identifying clinical manifestations, improves the identification of FR, although we need more research.

© 2022 Sociedad Española de Médicos de Atención Primaria (SEMERGEN). Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

El pie diabético (PD), es el resultado de un complejo proceso multifactorial asociado a las complicaciones crónicas de la diabetes mellitus (DM).

Se manifiesta por la presencia de uno o más factores condicionantes: neuropatía (NP), arteriopatía (ART), deformidades del pie (DFP) y/o un manejo ineficaz de la DM por parte del paciente o su entorno, concluyendo en 2 situaciones clínicas diferenciadas; pacientes con PD activo (úlcera activa en el pie) y pacientes con pie de riesgo (PR), sin úlcera activa en el pie¹⁻³.

La prevalencia del PD en España se sitúa en el 3%⁴, presentando un coste directo entre los 1.465€ a los 5.031€⁵

y una elevada morbilidad, descenso de la actividad cotidiana, aislamiento social, depresión y reducción de la esperanza de vida^{1,6,7}.

Para reducir el impacto socioeconómico del PD, la prevención se distribuye entre niveles asistenciales^{2,3}. En el nivel superior se encuentra la atención multidisciplinar en el entorno hospitalario, y en el nivel básico la atención primaria y la atención podológica^{1,3}.

En el nivel superior, la prevención se orienta a reducir el número de amputaciones mayores con una tasa de curación del PD del 70%, aunque presenta una tendencia al incremento del PD recurrente y amputaciones menores dentro del primer año de curación⁸⁻¹⁰. En el nivel básico, la prevención del PD se centra en el cribado, categorización del PR y

cuidados del pie, manteniendo un canal de comunicación entre niveles asistenciales que garantiza una continuidad asistencial de los PR^{1,11-13}.

Actualmente, la atención primaria, se responsabiliza del cribado anual del PR en el paciente con DM mediante una exploración básica de los pies que incluye: valoración de NP mediante sensibilidad presora y vibratoria (sensible/insensible). ART: palpación de pulsos pedios (presentes/ausentes), observación de callosidades o DFP (sí/no), La prevención podológica se centra en el control de afecciones ungueales, callosidades y tratamiento ortopodológico de las deformidades^{1,3}.

La importancia de una categorización precoz del PR en atención primaria, invita a profundizar en otras estrategias de evaluación como la mejora del actual modelo de cribado. En esta línea, nuestro centro participó en el estudio TERMOPIEDI, relacionado con la temperatura plantar y los factores condicionantes del PR¹⁴. Todos los pacientes incluidos, tenían diagnóstico de DM tipo 2 y registros previos del PR en historial clínico informatizado (HCl).

Para el actual estudio se han recuperado los datos de todos los participantes del estudio TERMOPIEDI relacionados con síntomas y signos neurovasculares, agrupados por valoración cuantitativa (diferenciando las manifestaciones clínicas)¹⁴, método similar a la de otros autores¹⁵⁻¹⁷. Nos proponemos conocer, si esta metodología, mejora la identificación del PR en comparación a la valoración cualitativa (agrupando las diferentes manifestaciones clínicas) como se describen en otras publicaciones^{1,11,13}.

Objetivos

Principal: identificar los factores condicionantes del PR comparando 2 métodos de evaluación (cuantitativo y cualitativo), para neuropatía, arteriopatía y deformidades del pie.

Secundarios: concordancia entre alteraciones neurovasculares cuantitativas y registradas en HCl. Asociación de deformidades del pie y polineuropatía diabética (PND) detectada.

Material y métodos

El estudio TERMOPIEDI se ejecutó entre los meses de marzo a septiembre del 2014 en 2 centros de atención primaria pertenecientes al Instituto Catalán de Salud.

Sobre una población de 2.500 pacientes mayores de 18 años y diagnosticados de DM2, se incluyeron 532 pacientes aleatorios de ambos性 que dieron su consentimiento informado y disponían de registros previos de valoración del pie PR, representando el 21,28% de la población censada.

El diseño y la metodología aplicada se describen ampliamente en una publicación anterior¹⁴. En el presente documento, resumiremos el procedimiento empleado y mostraremos los resultados obtenidos en base a los objetivos planteados.

Para evaluar la NP, se recuperó información sobre síntomas y signos de neuropatía, adaptando el modelo de puntuación de Young et al. (1993)¹⁵ a las posibilidades de la atención primaria.

Síntomas de NP: se evaluó mediante el cuestionario sintomático reducido de neuropatía, Neuropathy Symptom Score (NSS), con un rango de puntuación entre 0 (ausencia de síntomas) a 9 puntos (máxima alteración sintomática)¹⁵.

Signos de NP: se incorporó la sensibilidad presora a la escala de valoración de discapacidad sensitiva, Neuropathy Disability Score (NDS). Se aceptó una reducción de la puntuación de los reflejos alterados, de 2 puntos a 1 punto, conservando el rango original entre 0 (máxima capacidad sensitiva), a 5 puntos (máxima discapacidad), por cada pie¹⁵⁻¹⁷.

Para establecer la presencia de NP, los resultados de la población estudiada, se agruparon en las categorías diagnósticas del Consejo de Toronto de «*Posibilidad y probabilidad*» Tesfaye et al. (2010)¹⁸.

Como «*Possible*» NP, se consideró la presencia de síntomas (≥ 1 punto cuestionario NSS) o signos de discapacidad (≥ 1 punto escala NDS).

Como «*Probable*» polineuropatía (PND), se valoraron síntomas y signos mediante las puntuaciones NSS y NDS adaptada, en base a cualquiera de los siguientes supuestos¹⁴⁻¹⁷:

«Puntuación NDS 3-5 puntos y puntuación de NSS > 5 puntos».

«Puntuación NDS ≥ 6 puntos y puntuación NSS de 0 a 9 puntos».

Determinación de ART: siguiendo las recomendaciones de la Sociedad Americana de Cardiología¹⁹, se valoró la presencia/ausencia de pulso pedio, tibial posterior y el índice tobillo brazo (ITB) en cada extremidad inferior mediante doppler de mano Huntleigh SD2 y sonda vascular EASY de 8 MHz, considerando valor de normalidad entre 0,90-1,30.

Los síntomas de claudicación intermitente, se categorizaron mediante el cuestionario de Edimburgo: sin alteración (sin clínica). Alterado (clínica típica o atípica)²⁰.

Las DFP se detectaron mediante pedigráfia plantar en bipedestación definidas como: puntos de presión plantar (hiperpigmentación delimitada sobre prominencias óseas plantares). Alteraciones del apoyo plantar (huella de pie plano, cavo, valgo o varo). Alteración en la alineación de los dedos del pie (*hallux valgus*, quinto varo)¹⁴.

De la HCl se recogieron datos antropométricos, control metabólico y complicaciones crónicas de la DM2 registradas (retinopatía, nefropatía, neuropatía, arteriopatía o claudicación intermitente, PD y amputación).

Las variables se definieron según modelo de valoración

Independientes: valoración cualitativa de NP definida como «*Possible*» (presencia de síntomas o signos alterados). ART, ITB alterado ($<0,90$ o $>1,30$) o ausencia de algún pulso pedio o tibial posterior. Cuestionario de Edimburgo alterado (sí/no). DFP definidas como: desalineación de los dedos, puntos de presión plantar, alteraciones del apoyo plantar (sí/no).

Dependientes: valoración cuantitativa de NP definida como «*Probable*» PNP, según los supuestos definidos (sí/no). ART: calcificación si ITB $> 1,30$; obstructiva si ITB $< 0,9$; en cualquier extremidad. Clínica de claudicación intermitente (atípica, típica). DFP: partes del pie con presencia de puntos

de presión plantar (antepié, mediopie y retropié) (sí/no) y tipo de huella plantar (pie plano, cavo, valgo, varo).

Secundarias: edad en años. Sexo (varón/mujer), índice de masa corporal (IMC), última hemoglobina glicosilada (HbA1c), última glucemia basal, presencia de complicaciones de la DM2 en la HCl (retinopatía, nefropatía, NP, ART o claudicación intermitente, PD, amputación) (sí/no).

Análisis estadístico

Se estudió la homogeneidad de la muestra mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov.

Las variables cuantitativas se describieron mediante mediana y rango intercuartíl y las cualitativas mediante frecuencias y porcentajes.

En el estudio bivariante la relación de las variables cuantitativas se analizó mediante la correlación de Spearman y el análisis de las variables cualitativas mediante Chi-cuadrado.

La medida de acuerdo entre PND y ART cuantitativas y las registradas en la HCl, se estudió mediante el índice de Kappa aplicando la categorización propuesta por Landis y Kock.

Se realizó un análisis de regresión logística entre los grupos, sin complicaciones y PND, tomando como referencia la presencia de PND sí/no ajustado por edad, sexo, control metabólico existente en la HCl y deformidades del pie detectadas. Se utilizó el paquete estadístico SPSS® 20 para Windows.

El estudio TERMOPIEDI fue financiado por la Sociedad Catalana de Medicina Familiar (CAMFIC) en la XIV Convocatoria de Ayudas a la Investigación 2013, Proyecto FAP 1301 y aprobado por el Comité Científico del Instituto Universitario de Investigación Jordi Gol (número: P13/086). Todos los pacientes incluidos, firmaron el consentimiento informado y se han tenido en cuenta las normas de la revista SEMERGEN en la elaboración del presente manuscrito.

Resultados

Se estudiaron los 532 pacientes incluidos en el estudio TERMOPIEDI. El 46,42% fueron mujeres. La edad media fue de 67,29 años; la desviación estándar: 7,69 y el rango entre 41 a 86 años. En la [tabla 1](#) se muestran las características de la población agrupados por tipo de valoración neurovascular y registros del HCl.

Valoración neurovascular cualitativa (agrupando las manifestaciones clínicas)

En 153 pacientes no se detectaron alteraciones neurovasculares, se consideró «grupo sin complicaciones». Como «Posible» NP se detectaron 252 pacientes, se consideró «grupo neuropático». En 99 pacientes solo se presentó ITB alterado (< 0,90 o > 1,30), se consideró «grupo arteriopatía» y 28 pacientes presentaban «Posible» neuropatía y arteriopatía, se consideró «grupo neurovascular».

En 101 pacientes (18,99%), presentaron alteración del cuestionario de Edimburgo. Solo 3 pacientes (0,56%) presentaron pulsos débiles en la extremidad inferior derecha.

Valoración neurovascular cuantitativa (diferenciando las manifestaciones clínicas)

Entre el grupo neuropático, se detectaron 3 manifestaciones clínicas diferenciadas: En 110 pacientes, solo presentaron síntomas de neuropatía (puntuación: NSS > 1 punto). Grupo sintomático: 96 pacientes presentaron asociación de síntomas (NSS < 5 puntos) y signos alterados (NDS: < 3 puntos). Grupo sin clasificar y 46 pacientes, solo presentaban «Probable» PND definida. Grupo polineuropatía.

Entre los 99 pacientes del Grupo arteriopatía, 52 solo presentaron ITB > 1,30. Grupo calcificado y 47, ITB < 0,9. Grupo isquemia. De los 101 pacientes con cuestionario de Edimburgo alterado: 47, presentaron clínica atípica y 54, típica, de los cuales, 26 se agruparon con ITB < 0,90 ([tabla 1](#)).

Los 28 pacientes del Grupo neurovascular, se distribuyeron en: 12 asociados a ITB > 130 y 16 a ITB < 0,90. Grupo neuroisquémico.

En la [figura 1](#) se muestra la distribución de frecuencias por tipo de la valoración neurovascular.

Entre los registros existentes en la HCl y los grupos detectados de forma cuantitativa ([tabla 1](#)), en el grupo Sin complicaciones, 7 pacientes tenían registros de alteraciones neurovasculares. El 75% de los pacientes con registros de amputación y el 45% con PD, se detectaron en el Grupo neuroisquémico.

En el análisis bivariante ([tabla 2](#)), los pacientes con PND presentaron 7,4 y 7,5 veces mayor asociación con PD y amputación menor, frente al 2,7 y 3,1 de pacientes con ITB < 0,9.

La medida de acuerdo, entre las alteraciones neurovasculares cuantitativas y las registradas en HCl fue de $K = 0,32$ para los pacientes con PND, y de $K = 0,21$ para la ART, incluyendo los pacientes con solo CAL. Los pacientes con solo ISQ, la medida de acuerdo fue de $K = 0,35$ ([tabla 2](#)).

En la [figura 2](#) se muestra la distribución de las frecuencias de las DFP por pies y sexos. El pie valgo se asoció con mayor fortaleza al sexo femenino ($p = 0,009$).

En la [tabla 3](#) se muestra la asociación entre DFP y PND. Los pacientes con PND presentaron mayor porcentaje de deformidades en el ante pie que los pacientes sin PND $p \leq 0,05$.

En el análisis multivariante, la edad > 75 años y la HbA1c > 7,5% se relacionaron con la presencia de PND: OR: 6,71; IC 95%: 1,34-33,63; $p = 0,02$ para la edad, y OR: 8,92; IC 95%: 2,116-37,637; $p = 0,003$ para la HbA1c. En relación a las DFP, la presencia del punto de presión plantar en la 5.ª articulación metatarso falángica del pie derecho, se relacionó con PND, OR: 2,32; IC 95%: 1,275-5,14; $p = 0,01$ ([tabla 4](#)).

Discusión

El modelo de valoración cuantitativa, ha mostrado distintas manifestaciones clínicas dentro de la misma enfermedad de la DM. Posiblemente, asociadas a la evolución del complejo proceso del PD.

Como innovación, la incorporación de la sensibilidad pre-sora a la puntuación NDS, incrementa a dos, las pruebas relacionadas con estimulación de fibra fina (sensibilidad térmica y dolorosa)^{2,11,21} y manteniendo las de fibra gruesa

Tabla 1 Distribución de la muestra por tipo de valoración y registros del historial clínico informatizado

Valoración cualitativa	Grupo sin alteración N = 154; 28,94%				Alteraciones neuropáticas				Alteraciones arteriales				Alteraciones neurovasculares				
	Grupo neuropatía: N = 252; 47,18%								Grupo arteriopatía: N = 99; 18,60%				Grupo neurovascular: N = 28; 5,26%				
	Solo síntomas (NSS)				Sin clasificar (GSC)		Neuropatía definida (PND)		Solo calcificado ITB > 1,30		Solo isquémico ITB < 0,9		PND + ITB > 1,30		PND + ITB < 0,90		Total N = 532
	N	Frecia.	N	Frecia.	N	Frecia.	N	Frecia.	N	Frecia.	N	Frecia.	N	Frecia.	N	Frecia.	
Sexo^a																	
Varón	91	58,8	42	38,2	50	52	19	41,3	29	55,8	32	68,1	8	66,7	14	87,5	285
Mujer	63	41,2	68	61,8	46	48	27	58,7	23	44,2	15	31,9	4	33,3	2	12,5	247
Antropométrico^b																	
Edad (años)	66	8	66	9	69	10	68,6	8	71,5	11	69	13	70,16	8	72,18	5	532
IMC	29,9	6	30,7	7	31,1	7	31,4	4	30	5	30,7	8	29,79	2	30,03	5,3	
Control metabólico^b																	
Glucemia	137	36	142,5	59	143,5	55	141	39	157,5	53	150	60	144,5	49	144,8	62	
HbA1c	6,6	0,9	6,9	1,5	7,1	1,9	7,2	1,1	7,1	1,5	7,3	1,5	6,9	0,9	7,4	1,6	
Complicaciones DM2 registradas^c																	
Retinopatía	7	16,7	10	23,8	5	11,9	6	14,3	0	0	6	14,3	4	9,5	4	9,5	42
Nefropatía	6	13,4	9	20,1	6	13,4	4	8,8	4	8,8	7	15,5	3	6,6	6	13,4	45
Neuropatía	3	7,4	5	11,7	3	7,4	15	35,5	2	4,7	6	14,3	2	4,7	6	14,3	42
Arteriopatía	4	11,3	1	2,7	5	13,8	2	5,6	1	2,7	15	41,6	2	5,6	6	16,7	36
Pie diabético	0	0	0	0	1	9,1	3	27,2	0	0	0	0	2	18,2	5	45,5	11
Amputación	0	0	0	0	0	0	1	25	0	0	0	0	0	0	3	75	4
Cuestionario Edimburgo^c																	
Sin clínica	148	27,8	88	16,54	80	15,03	37	6,35	43	80,8	24	4,51	7	1,31	4	0,75	431
Típica	3	0,56	11	2,06	6	1,12	1	0,18	2	0,37	17	3,19	5	0,93	9	1,69	54
Atípica	3	0,56	14	2,63	8	1,5	8	1,5	4	0,75	6	1,12	1	0,18	3	0,56	47

Valoración cualitativa: distribución de la muestra sin diferenciar las manifestaciones clínicas de las alteraciones neurovasculares (Sí/No).

Valoración cuantitativa: distribución de la muestra por manifestaciones clínicas de alteraciones neurovasculares.

No hubo homogeneidad entre los grupos detectados y las variables cuantitativas. Kolmogorov-Smirnov (0,02). Spearman > 0,05 (no significativo).

Los porcentajes se han truncado a 1 decimal.

DM2: diabetes mellitus 2; IMC: índice de masa corporal; ITB: índice tobillo brazo; Frecia: frecuencia; GSC: grupo sin clasificar; N: valor absoluto; NSS: escala de síntomas de neuropatía; PND: polineuropatía diabética.

^a Se distribuyen en función del grupo detectado. Frecuencias en porcentaje.

^b Las variables cuantitativas se muestran en valores absolutos y las frecuencias en intercuartil (25-75).

^c Los resultados se muestran en valores absolutos y las frecuencias en porcentaje sobre el total de casos determinados.

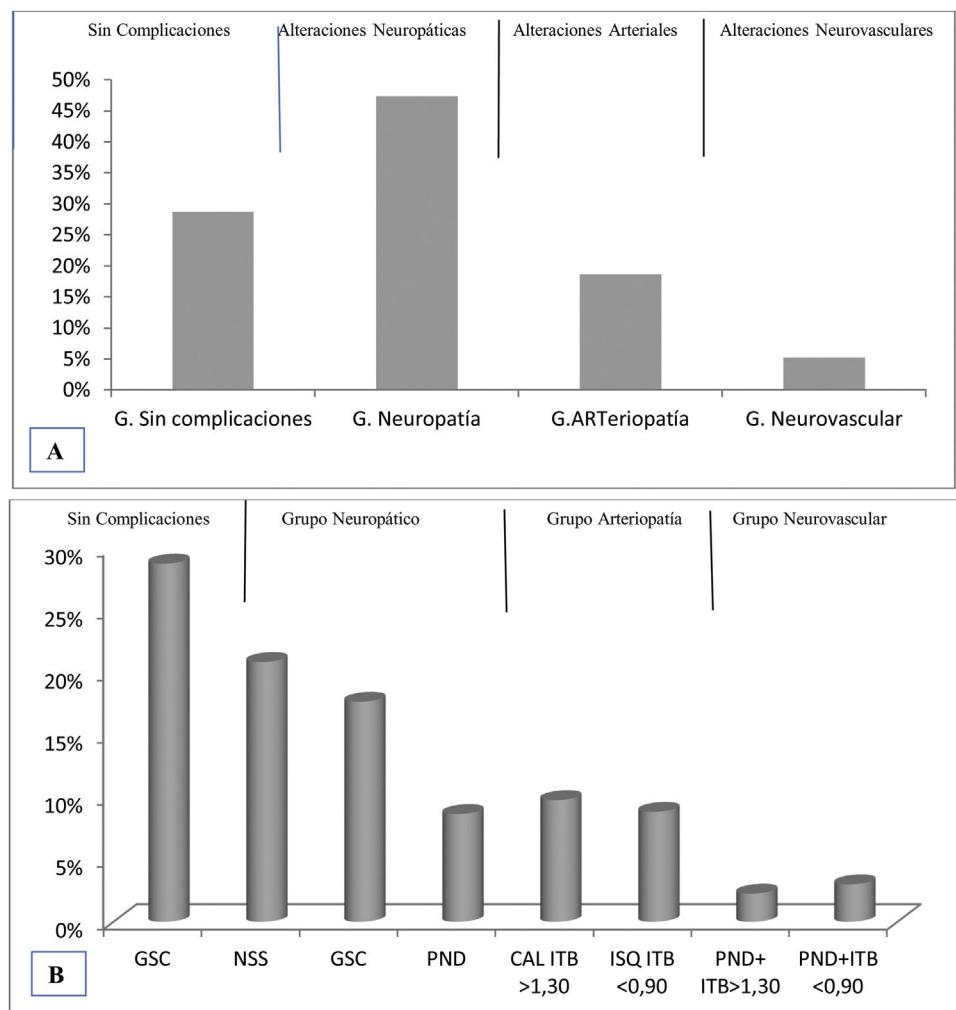


Figura 1 Distribución de frecuencias por tipos de valoración neurovascular para toda la muestra. A) Valoración neurovascular cualitativa (sin diferenciar manifestaciones clínicas). B) Valoración neurovascular cuantitativa (diferenciando manifestaciones clínicas).

A) SC: sin alteraciones neurovasculares detectadas. GN: presencia de síntomas o signos alterados de neuropatía. GART: presencia de ITB alterado ($<0,90$ o $>1,30$) GN + ART presencia de neuropatía e ITB alterado.

B) SC: sin alteraciones neurovasculares detectadas. NSS: solo presencia de síntomas de neuropatía. GSC: grupo sin clasificar con presencia de signos y síntomas alterados de Neuropatía sin alcanzar las puntuaciones definitorias para la PND. PND: presencia de polineuropatía.

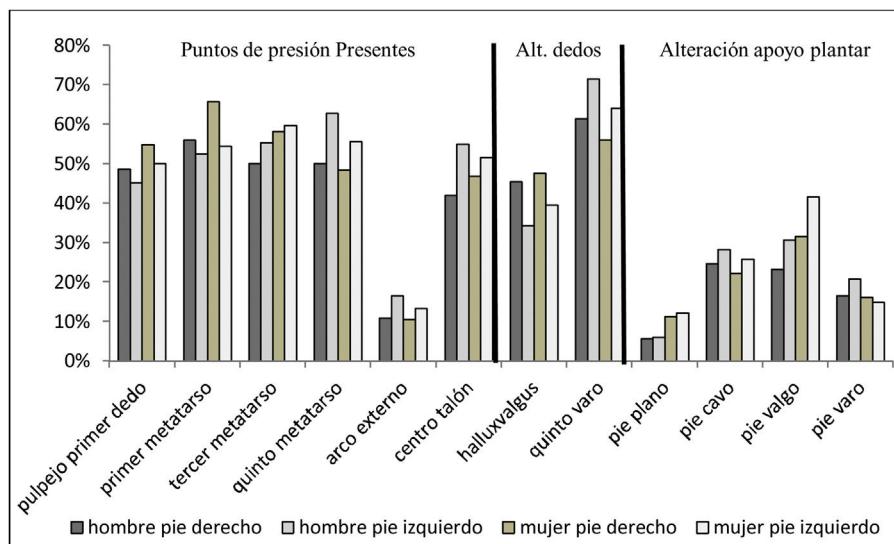
Tabla 2 Correlación entre valoración neurovascular cuantitativa y de complicaciones de la DM presentes en historial clínico informatizado

Diagnósticos existentes en HCI	Neuropatía detectada			Arteriopatía detectada		
	OR IC 95%	Valor de p ^a	Kappa	OR IC 95%	Valor de p ^a	Kappa
Retinopatía	2,30 (1,37-3,86)	0,002	0,156	1,45 (0,91-2,28)	0,134	0,053
Nefropatía	2,72 (1,66-4,43)	< 0,001	0,127	2,03 (1,40-2,92)	0,001	0,123
Neuropatía	5,26 (3,60-7,68)	< 0,001	0,32 ^b	2,15 (1,21-3,82)	0,013	0,08
Arteriopatía	1,68 (1,10-2,55)	0,024	0,1	3,21 (2,40-4,28)	< 0,001	0,35 ^b
Pie diabético	7,40 (5,50-9,94)	< 0,001	0,20 ^b	2,76 (1,72-4,43)	0,002	0,06
Amputación	7,54 (6,06-9,38)	< 0,001	0,09	3,19 (1,77-5,74)	0,016	0,032

DM: diabetes mellitus; HCI: historial clínico informado; IC 95%: intervalo de confianza del 95%; OR: odds ratio.

^a El valor de p se refiere al estadístico de Cochran en tablas 2 x 2.

^b El valor 0,35 se relaciona con pacientes solo con algún grado de isquemia. Al agrupar pacientes con solo calcificaciones, el p = de Kappa fue de 0,21

**Figura 2** Distribución de frecuencias de alteraciones del pie por sexo.

Alt.: alteración. Las mujeres presentaron mayor porcentaje de alteración respecto a los varones en primer metatarso $p=0,02$; pie plano derecho $p=0,01$; pie valgo derecho $p=0,03$ y pie plano izquierdo $p=0,01$. El resto de deformidades, no hubo asociación significativa $p \geq 0,05$.

Tabla 3 Deformidades del pie detectadas mediante pedigráfia plantar asociadas a PND

Deformidades presentes	N total	PND detectada				Valor de p
		N	Presente	N	Ausente	
			Porcentaje		Porcentaje	
Pie derecho						
Pulpejo primer dedo derecho	322	30	40,54	244	53,30	0,042 ^a
Primer meta derecho	283	49	66,22	273	59,60	0,28
Tercer meta derecho	262	40	54,05	246	53,70	0,956
Quinto meta derecho	57	48	64,86	214	46,70	0,004 ^a
Arco externo derecho	262	10	13,51	47	10,30	0,401
Talón derecho	235	32	43,24	203	44,30	0,862
Hallux derecho	247	35	47,30	212	46,30	0,872
Quinto varo derecho	313	46	62,16	267	58,30	0,531
Pie plano derecho	44	6	8,11	38	8,30	0,956
Pie cavo derecho	125	22	29,73	103	22,50	0,173
Pie valgo derecho	144	20	27,03	124	27,10	0,993
Pie varo derecho	87	11	14,86	76	16,60	0,709
Pie izquierdo						
Pulpejo primer dedo izquierdo	252	35	47,30	217	47,40	0,989
Primer meta izquierdo	284	44	59,46	240	52,40	0,259
Tercer meta izquierdo	305	46	62,16	259	56,60	0,365
Quinto meta izquierdo	316	49	66,22	267	58,30	0,198
Arco externo izquierdo	80	17	22,97	63	13,80	0,040 ^a
Talón izquierdo	248	39	52,70	245	53,50	0,899
Hallux izquierdo	195	35	47,30	160	34,90	0,041 ^a
Quinto varo izquierdo	362	54	72,97	308	67,20	0,327
Pie plano izquierdo	47	6	8,11	41	9,00	0,812
Pie cavo izquierdo	144	23	31,08	121	26,40	0,402
Pie valgo izquierdo	190	26	35,14	164	35,80	0,911
Pie varo izquierdo	96	14	18,92	82	17,90	0,833

PND: polineuropatía definida.

^a Valor significativo χ^2 (IC 95%); $p \leq 0,05$

Tabla 4 Modelo de regresión entre grupo sin complicaciones y grupo polineuropatía definida detectada

Deformidades del pie	Pulpejo primer dedo derecho ^a	Modelo simple			Ajustado por edad y sexo			Modelo multivariante		
		OR	IC 95%	Valor de p	OR	IC 95%	Valor de p	OR	IC 95%	Valor de p
Antropométricas	5. ^a articulación metatarsofalángica derecho ^b	1,92	(1,062-3,456)	0,031	2,77	(1,216-6,294)	0,015	2,56	(1,275-5,149)	0,008
	Hallux valgus izquierdo	1,84	(1,022-3,329)	0,042	1,82	(0,780-4,247)	0,166	2,41	(0,886-6,579)	0,085
Control metabólico	Edad (75-85 años) ^b	4,50	(1,117-18,132)	0,034	9,02	(1,665-48,875)	0,011	6,71	(1,340-33,634)	0,021
	Sexo mujer	1,16	(0,664-2,035)	0,598	1,06	(0,539-2,091)	0,863	0,90	(0,415-1,949)	0,789
	Glucemia < 151 mg/dl ^a	2,44	(0,690-8,657)	0,166	3,06	(1,032-9,054)	0,040	6,62	(1,209-36,192)	0,029
	HbA1c > 7,5 ^b	2,35	(0,840-6,554)	0,104	3,27	(0,129-83,04)	0,470	8,92	(2,116-37,637)	0,003

IC 95%: intervalo de confianza del 95%; OR: *odds ratio*.^a Se representa el valor más significativo en paciente sin neuropatía^b Se relaciona directamente con la presencia de neuropatía.

(sensibilidad presora y vibratoria)^{1,3,11,12}, recomendadas en el actual modelo cribado del PR.

Por otro lado, la puntuación conjunta de NSS y NDS, nos permite aplicar la máxima categoría diagnóstica en atención primaria¹⁸ de «Probabilidad», diferenciando tres grupos de pacientes. Entre ellos, un Grupo sin clasificar (tabla 1), con una puntuación de alteraciones neuropáticas presentes, pero inferior a las definidas para la PND¹⁵⁻¹⁷, lo que probablemente represente, un estado evolutivo hacia la PND que, hasta ahora, no se ha tenido en cuenta en el actual modelo de cribado^{1,3,11,22}.

Actualmente, el cribado neurovascular del PR en atención primaria se realiza siguiendo las recomendaciones del IWGDF 2019^{1,3,11,13} mediante valoración cualitativa centrada en el pie sensible o insensible y la presencia o ausencia de pulsos pedios. Por otro lado, la ADA (2021)², centra la valoración neurovascular en la persona con DM, mediante examen de signos y síntomas que incluya, inervación de fibra fina y gruesa^{2,21} y el ITB se recomienda en mayores de 50 años o con factores de riesgo cardiovascular^{2,3,19}. En nuestro caso, la valoración cuantitativa sigue las recomendaciones de ambas agrupaciones.

Nuestro modelo de valoración cualitativa (fig. 1A) presenta una prevalencia de neuropatía del 47,18%, inferior al 50-52% que aportaron otros autores^{2,9,10,12,13}. Con el mismo examen clínico, aplicando la valoración cuantitativa de síntomas y signos definidos para la PND¹⁴⁻¹⁹ (fig. 1B), muestra una prevalencia del 13,9%, cercano al 15% documentado por Chawla et al. (2013)²³ y bastante inferior al de Cabezas-Cerrato (1998), del 26,7% en atención primaria¹⁷. Posiblemente, debido a las características de la muestra y a las mejoras del control de la DM¹².

Teniendo en cuenta que, la neuropatía es el principal factor predisponente del PD^{1,2,11,22}, en el estudio de cohortes de Abott et al. (2002)¹⁶, una puntuación ≥ 6 puntos en la escala de signos NDS, se mostró mejor predictor del PD en relación a la sensibilidad presora y vibratoria por separado. Por consiguiente, la modificación de la escala NDS y la valoración cuantitativa del PR, podría suponer una considerable mejora en atención primaria.

Tal como muestra la figura 1B, la situación clínica del ITB, permite diferenciar pacientes con isquemia o con calcificación arterial. Aunque la calcificación arterial no se considera factor agravante del PD^{2,6,9,12}, sí se relaciona con nefropatía, calcificaciones coronarias y un riesgo incrementado de amputación^{1,3,24-26}. Estos pacientes, al igual que los pacientes del Grupo sin clasificar, deberían identificarse en la HCI, beneficiándose de las medidas de control de sus factores de riesgo cardiovascular y prevención del PD en atención primaria^{1,3,12}.

Otra innovación que presenta nuestro estudio es el uso de la pedigráfia plantar. Con el pedígrafo se ha objetivado la mayor frecuencia de deformidades localizadas en el antepie (fig. 2), y con mayor presencia en PND (tabla 3). Zona considerada, de alto riesgo para el PD recurrente y sus complicaciones⁷⁻¹⁰. Si bien solo hemos podido relacionar la neuropatía con los picos de presión²⁷, en la quinta articulación metatarso falángica del pie derecho ($p=0,004$) (tabla 3), y con una probabilidad del OR: 2,32 (1,18-4,54) $p=0,01$ (tabla 4). En este caso, la incorporación del pedígrafo en atención primaria, podría mejorar la derivación preventiva multidisciplinar.

Como limitaciones, la ausencia de datos que pudieran interferir en las alteraciones neurovasculares de la población estudiada como estilos de vida, duración de la DM^{1,2,7,11} o la falta de otros medios no invasivos para determinar la ART en atención primaria²⁷, podrían significar importantes limitaciones. No obstante, a pesar de estas limitaciones, nuestros resultados se han podido comparar a los de otros autores.

En nuestra serie, ser mayor de 75 años y una HbA1c $> 7,5\%$, también se correlacionaron con PND definida^{11,12}. Por otro lado, la determinación del ITB con Doppler manual conlleva la identificación de los pulsos pedios y tibial posterior^{1,3,19}. En nuestra serie, solo el 0,56% presentaron alteración de pulsos distales.

Como fortaleza, la valoración cuantitativa de ART presentó una escasa concordancia entre el ITB alterado y el diagnóstico de ART existente en HCI (Kappa = 0,35), similar a los resultados de Pita-Fernández et al. (2017)²⁸, con un K = 0,33. Si bien las valoraciones cualitativas (síntomas y pulsos distales) no descartan la presencia o ausencia del ITB alterado, deberían considerarse prioritarias para objetivar el tipo de derivación especializada de los pacientes con DM e ITB alterado²⁹.

Considerando que nuestros pacientes disponían de valoración estándar del PR en la HCI^{1,3,11,12}, la escasa concordancia entre las alteraciones neurovasculares detectadas (tabla 2) y las registradas, podría suponer un infra diagnóstico de PNP y ART en nuestro entorno. Circunstancias que justifican la necesidad de validar esta metodología cuantitativa aplicable en AP para beneficio de los pacientes con DM y reforzar, el liderazgo de la atención primaria en la prevención multidisciplinar del PD¹⁻³.

Conclusiones

Existe, una diferencia de prevalencia de los condicionantes del PR en función del método de valoración neurovascular aplicados en AP. Nuestro modelo de valoración cuantitativo, mejora la identificación del PR frente al modelo cualitativo. Se necesitan estudios de validación para implementar este modelo de valoración.

Consideraciones éticas

Todos los pacientes incluidos firmaron el consentimiento informado y se han tenido en cuenta las normas de la revista Semergen en la elaboración del presente manuscrito.

Se han tenido en cuenta las recomendaciones de la Declaración de Helsinki de la AMM —Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos—, 64.^a Asamblea General, Fortaleza, Brasil, octubre 2013. Universidad de Navarra Centro de documentación de Bioética. Consultado en: <http://www.redsamid.net/archivos/201606/2013-declaracion-helsinki-brasil.pdf?1>

Financiación

El estudio TERMOPIEDI fue financiado por la Sociedad Catalana de Medicina Familiar (CAMFIC) en la XIV Convocatoria de Ayudas a la Investigación 2013, Proyecto FAP 1301 y

aprobado por el Comité Científico del Instituto Universitario de Investigación Jordi Gol (número: P13/086).

Conflictos de intereses

Los firmantes declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

- Van Netten JJ, Bus SA, Apelqvist J, Lipsky BA, Hinchliffe RJ, Game F, et al. IWGDF Definitions and criteria for diabetic foot disease. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2019;2019:1-15.
- American Diabetes Association. 11. Microvascular complications and foot care: Standards of Medical Care in Diabetes-2020. *Diabetes Care.* 2020;43 Supplement 1:S135-51, 10.2337/dc20-S011.
- Reig-Viader R, Espallargues-Carreras M. Revisió i Proposta Del Model Assistencial Del Peu Diabètic a Catalunya. 2019.
- Zhang P, Lu J, Jing Y, Tang S, Zhu D, Bi Y. Global epidemiology of diabetic foot ulceration: A systematic review and meta-analysis. *Ann Med.* 2017;49:106-16, <http://dx.doi.org/10.1080/07853890.2016.1231932>.
- Fernández Torrico J, Expósito Tirado J. Repercusión socioeconómica de las amputaciones en el pie diabético. *Angiología.* 2013;65:59-62. Esp. Congreso.
- Rubio JA, Jiménez S, Álvarez J. Características clínicas y mortalidad de los pacientes atendidos en una Unidad Multidisciplinar de Pie Diabético. *Endocrinol Diabetes y Nutr.* 2017;64:241-9, <http://dx.doi.org/10.1016/j.endinu.2017.02.012>.
- Khunkaew S, Fernandez R, Sim J. Health-related quality of life among adults living with diabetic foot ulcers: A meta-analysis. *Qual Life Res.* 2019;28:1413-27, <http://dx.doi.org/10.1007/s11136-018-2082-2>.
- Font-Jiménez I, Llaurado-Serra M, Roig-García M, de los Mozos-Perez B, Acebedo-Urdiales S. Retrospective study of the evolution of the incidence of non-traumatic lower-extremity amputations (2007-2013) and risk factors of reamputation. *Prim Care Diabetes.* 2016;10:434-41, <http://dx.doi.org/10.1016/j.pcd.2016.04.001>.
- Jiménez S, Rubio JA, Álvarez J, Ruiz-Grande F, Medina C. Trends in the incidence of lower limb amputation after implementation of a Multidisciplinary Diabetic Foot Unit. *Endocrinol Diabetes y Nutr.* 2017;64:188-97, <http://dx.doi.org/10.1016/j.endinu.2017.02.009>.
- Armstrong DG, Boulton AJM, Bus SA. Diabetic Foot Ulcers and Their Recurrence, Ingelfinger JR, ed. N Engl J Med. 2017;376:2367-75, <http://dx.doi.org/10.1056/nejmra1615439>.
- Bus SA, Lavery LA, Monteiro-Soares M, Rasmussen A, Raspovic A, Sacco ICN, et al., International Working Group on the Diabetic Foot. Guidelines on the prevention of foot ulcers in persons with diabetes (IWGDF 2019 update). *Diabetes Metab Res Rev.* 2020;36 Suppl 1, <http://dx.doi.org/10.1002/dmrr.3269>.
- Mata-Cases M, Roura-Olmeda P, Berengüé-Iglesias M, Birulés-Pons M, Mundet-Tuduri X, Franch-Nadal J, et al., Diabetes Study Group in Primary Health Care (GEDAPS): Grup d'Estudi de la Diabetis a l'Atenció Primària de Salut, Catalonian Society of Family and Community Medicine. Fifteen years of continuous improvement of quality care of type 2 diabetes mellitus in primary care in Catalonia, Spain. *Int J Clin Pract.* 2012;66:289-98, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1742-1241.2011.02872.x>.
- Alonso-Fernández M, Mediavilla-Bravo JJ, López-Simarro F, Comas-Samper JM, Carramiñana-Barrera F, Mancera-Romero J, et al., en nombre del Grupo de Trabajo de Diabetes de SEMERGEN 1. Evaluación de la realización del cribado del pie diabético en Atención Primaria. *Endocrinol y Nutr.* 2014;61:311-7, <http://dx.doi.org/10.1016/j.endonu.2014.01.007>.
- Medrano Jiménez R, Pera Blanco G, Gil Valero E, Valverde Caballero I, García Castillo O, Medrano Baeza B. Termometria plantar y pie de riesgo en atención primaria. Estudio termopedi NURE Investig. Rev Científica enfermería. 2015;12:8.
- Young MJ, Boulton AJ, MacLeod AF, Williams DR, Sonksen PH. A multicentre study of the prevalence of diabetic peripheral neuropathy in the United Kingdom hospital clinic population. *Diabetologia.* 1993;36:150-4, <http://dx.doi.org/10.1007/BF00400697>.
- Abbott CA, Carrington AL, Ashe H, Bath S, Every LC, Griffiths J, et al., North-West Diabetes Foot Care Study. The North-West Diabetes Foot Care Study: Incidence of, and risk factors for, new diabetic foot ulceration in a community-based patient cohort. *Diabet Med.* 2002;19:377-84, <http://dx.doi.org/10.1046/j.1464-5491.2002.00698.x>.
- Cabezas-Cerrato J. The prevalence of clinical diabetic polyneuropathy in Spain: A study in primary care and hospital clinic groups. *Diabetologia.* 1998;41:1263-9, <http://dx.doi.org/10.1007/s001250051063>.
- Tesfaye S, Boulton AJM, Dyck PJ, Freeman R, Horowitz M, Kempler P, et al., Toronto Diabetic Neuropathy Expert Group. Diabetic neuropathies: Update on definitions, diagnostic criteria, estimation of severity, and treatments. *Diabetes Care.* 2010;33:2285-93, <http://dx.doi.org/10.2337/dc10-1303>.
- Aboyans V, Criqui MH, Abraham P, Allison MA, Creager MA, Diehm C, et al., American Heart Association Council on Peripheral Vascular Disease; Council on Epidemiology and Prevention; Council on Clinical Cardiology; Council on Cardiovascular Nursing; Council on Cardiovascular Radiology and Intervention, and Council on Cardiovascular Surgery and Anesthesia. Measurement and interpretation of the Ankle-Brachial Index: A scientific statement from the American Heart Association. *Circulation.* 2012;126:2890-909, <http://dx.doi.org/10.1161/CIR.0b013e318276fbcb>.
- Lend GC, Fowkes FGR. The Edinburgh Claudication Questionnaire: An improved version of the WHO/Rose questionnaire for use in epidemiological surveys. *J Clin Epidemiol.* 1992;45:1101-9, [http://dx.doi.org/10.1016/0895-4356\(92\)90150-L](http://dx.doi.org/10.1016/0895-4356(92)90150-L).
- Dyck PJ, Herrmann DN, Staff NP, Dyck PJB. Assessing decreased sensation and increased sensory phenomena in diabetic polyneuropathies. *Diabetes.* 2013;62:3677-86, <http://dx.doi.org/10.2337/db13-0352>.
- Chicharro-Luna E, Pomares-Gómez FJ, Ortega-Ávila AB, Coheña-Jiménez M, Gijón-Noguerón G. Variability in the clinical diagnosis of diabetic peripheral neuropathy. *Prim Care Diabetes.* 2020;14:53-60, <http://dx.doi.org/10.1016/j.pcd.2019.05.008>.
- Chawla A, Chawla A, Chawla R, Bhasin G. Validation of neuropathy symptoms score (NSS) and neuropathy disability Score (NDS) in clinical evaluation of peripheral neuropathy in diabetes mellitus. *Diabetologia.* 2015;58:S500.
- Van Der Toorn JE, Rueda-Ochoa OL, van Der Schaft N, Verwoerd MW, Ikram MA, Bos D, et al. Arterial calcification at multiple sites: Sex-specific cardiovascular risk profiles and mortality risk - The Rotterdam Study. *BMC Med.* 2020;18:263, <http://dx.doi.org/10.1186/s12916-020-01722-7>.
- Losurdo F, Ferraresi R, Ucci A, Zanetti A, Clerici G, Zambon A. Association of infrapopliteal medial arterial calcification with lower-limb amputations in high-risk patients: A systematic review and meta-analysis. *Vasc Med (United Kingdom).* 2021;26:164-73, <http://dx.doi.org/10.1177/1358863X20979738>.
- Abri H, Aalaa M, Sanjari M, Amini MR, Mohajeri-Tehrani MR, Larijani B. Plantar pressure distribution in diverse stages of diabetic neuropathy. *J Diabetes Metab Disord.* 2019;18:33-9, <http://dx.doi.org/10.1007/s40200-019-00387-1>.

27. Laivuori M, Hakovirta H, Kauhanen P, Sinisalo J, Sund R, Albäck A, et al. Toe pressure should be part of a vascular surgeon's first-line investigation in the assessment of lower extremity artery disease and cardiovascular risk of a patient. *J Vasc Surg.* 2021;73:641.e3–9.e3, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2020.06.104>.
28. Pita-Fernández S, Modroño-Freire MJ, Pértiga-Díaz S, Herrera-Díaz L, Seoane-Pillard T, Paz-Solís A, et al. Validity of the Edinburgh claudication questionnaire for diagnosis of peripheral artery disease in patients with type 2 diabetes [Article in English, Spanish]. *Endocrinol Diabetes y Nutr.* 2017;64:471–9, <http://dx.doi.org/10.1016/j.endinu.2017.06.005>.
29. Bellmunt Montoya S, Díaz Sánchez S, Sánchez Nevárez I, Fuentes Camps E, Fernández Quesada F, Piquer Farrés N. Criterios de derivación entre niveles asistenciales de pacientes con patología vascular. Documento de consenso semFYC-SEACV. *Aten Primaria.* 2012;44:555, <http://dx.doi.org/10.1016/j.aprim.2012.03.001>, e1-555.e11.