

## Correlación entre hallazgos clínico-imagenológicos e índice de presiones tobillo-brazo en úlcera del pie diabético

Correlation between clinical-imaging findings and ankle-brachial pressure index in diabetic foot ulcer

Calixto Valdés Pérez<sup>1†\*</sup> <https://orcid.org/0000-0001-6227-3002>

Tania Clavijo Rodríguez<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0001-5282-339X>

Hector Temístocles Álvarez Duarte<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-4033-6227-6433>

Niurka López Delgado<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-3994-8072>

William Savigne Gutiérrez<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0001-6516-2199>

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Angiología y Cirugía Vascular. La Habana, Cuba.

\*Autor para la correspondencia: [calixto.valdes@infomed.sld.cu](mailto:calixto.valdes@infomed.sld.cu)

### RESUMEN

**Introducción:** Las úlceras del pie diabético son la principal causa de amputación de las extremidades inferiores. Su diagnóstico tiene que resultar oportuno y eficaz para disminuir las secuelas y las amputaciones.

**Objetivo:** Correlacionar los hallazgos clínico-imagenológicos y el índice de presiones tobillo-brazo en pacientes con úlcera del pie diabético.

**Métodos:** Estudio observacional, descriptivo y prospectivo. Se realizó radiografía convencional y ultrasonografía Doppler-color e índice tobillo brazo a 100 pacientes con diagnóstico clínico de úlcera del pie diabético de las extremidades inferiores en el período junio 2018-junio 2019. Se tuvieron en cuenta las siguientes variables: sexo, edad, presencia de patrón esteno-oclusivo, valor del ITB, patrón óseo en Rx del pie y características ultrasonográficas.

**Resultados:** De los pacientes estudiados, el 61 % eran hombres y el 39 % mujeres. Hubo 56 pacientes en estadios 0 al III, que mostraron un ITB patológico. En el 75 % de ellos se obtuvo un valor por debajo de 0,9, indicativo de la presencia de enfermedad arterial periférica. De los 55 pacientes en los que se presentaron hallazgos radiológicos (calcificaciones arteriales, neuroartropatía y osteomielitis), en 54 (98,2 %) se detectó un ITB patológico. Se evidenció una alta coincidencia entre los que mostraron ondas bifásicas o monofásicas y los que presentaron un valor de ITB patológico.

**Conclusiones:** Se encontró asociación estadísticamente significativa del índice tobillo-brazo patológico con una interfase íntima medial engrosada y onda espectral (bifásica, monofásica). No se observó asociación con los hallazgos radiológicos.

**Palabras clave:** índice de presiones tobillo-brazo; úlcera del pie diabético; calcificaciones arteriales.

## ABSTRACT

**Introduction:** Diabetic foot ulcers are the main cause of amputation of the lower extremities. Its diagnosis must be timely and effective to reduce sequelae and amputations.

**Objective:** To correlate the clinical-imaging findings and the ankle-brachial pressure index in patients with diabetic foot ulcer.

**Methods:** Observational, descriptive and prospective study. Conventional radiography and Doppler-color ultrasonography and ankle-brachial index were performed on 100 patients with a clinical diagnosis of diabetic foot ulcer of the lower limbs in the period June 2018-June 2019. The following variables were taken into account: sex, age, presence of steno-occlusive pattern, ABI value, bone pattern in Rx of the foot and ultrasonographic characteristics.

**Results:** Of the patients studied, 61% were men and 39% were women. There were 56 patients in stages 0 to III, who showed a pathological ABI. In 75% of them, a value below 0.9 was obtained, indicative of the presence of peripheral arterial disease. Of the 55 patients in whom radiological findings were presented (arterial calcifications, neuroarthropathy and osteomyelitis), a pathological ABI was detected in 54 (98.2%). A high coincidence was evidenced between those who showed biphasic or monophasic waves and those who presented a pathological ABI value.

**Conclusions:** A statistically significant association of the pathological ankle-brachial index with a thickened medial intima phase and spectral wave (biphasic, single-phase) was found. No association with radiological findings was observed.

**Keywords:** ankle-brachial pressure index; diabetic foot ulcer; arterial calcifications.

Recibido: 12/04/2022

Aceptado: 13/04/2022

## Introducción

La diabetes mellitus (DM) es una de las mayores emergencias mundiales de salud del siglo XXI. Cada año más personas viven con esta enfermedad crónica degenerativa, que desencadena complicaciones a lo largo de la vida. Además de los 415 millones de adultos que actualmente tienen DM, hay 318 millones con tolerancia a la glucosa alterada, lo que los sitúa en un alto riesgo de desarrollar la enfermedad en el futuro.<sup>(1,2)</sup>

El inadecuado control glucémico de los pacientes con DM los predispone a la aparición de complicaciones muy graves. La DM y sus complicaciones son una de las principales causas de muerte en la mayoría de los países; por tanto, existe un alto riesgo de desarrollarlas.<sup>(2,3)</sup>

La DM tipo 2 constituye la más común, y ha aumentado junto con los cambios culturales y sociales. En algunos países hasta un 91 % de los adultos tienen DM tipo 2. La Federación Internacional de Diabetes estima que 193 millones de personas con DM no están diagnosticadas, por lo que presentan un mayor riesgo de desarrollar complicaciones.<sup>(2)</sup>

Se estima que la incidencia de DM tipo 1 en América Latina varía entre 0,4 y 8,3 casos por 100 000 niños menores de 15 años, y que la prevalencia de DM tipo 2 oscila entre 1,2 % y 8 %, con prevalencias mayores en las zonas urbanas y en personas mayores de 65 años;<sup>(4,5,6)</sup> mientras que en Cuba es de un 10,2 %.<sup>(4)</sup>

Una de las complicaciones más frecuentes en los pacientes con DM resulta la úlcera del pie diabético, que contribuye con altas tasas de amputaciones no traumáticas.

En la mayoría de los casos terminan en discapacidad y, por ende, en mala calidad de vida.<sup>(5)</sup>

Durante años la radiografía convencional ha constituido una técnica complementaria útil para la evaluación de las complicaciones asociadas a las úlceras del pie diabético, entre las que se encuentran desde ulceraciones o procesos infecciosos de partes blandas (celulitis y abscesos) o articulares (artritis sépticas) hasta osteomielitis o neuroartropatía de Charcot. El diagnóstico diferencial entre osteomielitis y neuroartropatía de Charcot puede ser complejo. Ante esta situación, la radiografía y la ecografía pueden proporcionar información sumamente útil.<sup>(6,7)</sup>

La ecografía representa un método diagnóstico de fácil acceso en las instituciones de segundo y tercer niveles.<sup>(8)</sup> Para el estudio de las úlceras del pie diabético, *Enderle* y otros (citado por *American Diabetes Association*)<sup>(9)</sup> encontraron que una elevación del perostio de más de 2 cm es compatible con infección crónica del hueso en pacientes con DM tipo 2. Según *Bakker* y otros,<sup>(10)</sup> el índice de presiones tobillo-brazo (ITB) o índice de Yao representa un buen indicador de grado de isquemia de la extremidad; también, una prueba que permite confirmar la presencia de lesiones arterioscleróticas en miembros inferiores en fase asintomática.

Teniendo en cuenta la actualidad e importancia del tema y que en Cuba resultan pocos los estudios publicados al respecto, se propuso como objetivo correlacionar los hallazgos radiológicos convencionales y ecográficos del Doppler-color con el índice de presiones tobillo-brazo en pacientes con úlceras del pie diabético,

## Métodos

Se realizó un estudio observacional, prospectivo y correlacional para determinar el grado de asociación entre los hallazgos radiológicos convencionales y ecográficos del Doppler-color con el índice de presiones tobillo-brazo en el Servicio de Angiopatía Diabética del Instituto Nacional de Angiología y Cirugía Vascul. El período de estudio comprendió entre enero de 2018 y diciembre de 2019, previo consentimiento informado de los pacientes.

El universo lo conformó la totalidad de los pacientes con diagnóstico clínico de DM que presentaron úlceras del pie diabético y se remitieron al Servicio de Imagenología. Se incluyeron del estudio 100 pacientes con úlceras de pie diabético, de ambos sexos y mayores de 30 años, seleccionados de forma

consecutiva y que cumplieran con los criterios de inclusión: pacientes mayores de 30 años, ingresados con úlcera del pie diabético y atendidos en las consultas externas de Angiopatía Diabética del centro promotor del estudio; diabéticos con úlceras en al menos uno de sus pies, a los que se les pudo realizar la exploración ultrasonográfica por las características de las lesiones y que no hubieran sido revascularizados; y aquellos con síndrome de Charcot que presentaron úlceras en al menos uno de sus pies.

La recolección de los datos se llevó a cabo en la consulta semanal de ultrasonido Doppler. De acuerdo con las órdenes de ultrasonido emitidas por los médicos de asistencia, se tomaron los datos personales, los factores de riesgo y la clasificación clínica de Leriche-Fontaine, confirmados en el interrogatorio al paciente y el examen físico.

### Técnicas y procedimientos

A todos los participantes se les hizo radiografía convencional y ecografía Doppler de el/los miembro(s) afectado(s); así como la determinación del ITB.

Se realizó una radiografía de pie para corroborar la presencia de calcificación arterial, analizar sospecha de neuroartropatía o de osteomielitis, e identificar la presencia o ausencia de daño óseo; asimismo, ultrasonido Doppler con equipo marca Prosoun alfa 5, con transductores convexos y lineales de frecuencia 3.5 mhz y 7.5 mhz, año de fabricación coreana en febrero de 2011.

Se llevó a cabo un estudio ultrasonográfico en Modo B y Doppler espectral con cortes longitudinales y transversales, que comenzó desde la arteria femoral común, poplítea hasta los sectores más distales (arteria pedia y tibial posterior). Los pacientes diagnosticados con la enfermedad fueron remitidos a consulta de angiología para su evaluación y seguimiento.

Para la determinación del ITB se siguieron las especificaciones establecidas en la institución y se clasificaron los pacientes según las recomendaciones del *International Working Group on the Diabetic Foot* (IWGDF) como: ITB patológico (ITB < 0,9), indicativo de presencia de enfermedad arterial periférica; ITB normal ( $\geq 0,9$  y < 1,3), indicativo de ausencia de enfermedad arterial periférica; e ITB  $\geq 1,3$ , indicativo de calcificación arterial.<sup>(11,12)</sup>

## Análisis y presentación de la información

Los datos de la población se recolectaron a través de Microsoft Excel. Se comprobó que para cada variable registrada no existieron valores extremos, inconsistentes o perdidos. El análisis estadístico se realizó mediante el paquete estadístico SPSS versión 20.0 para WINDOWS.

Como medida se empleó el *Odds ratio* (OR), que es el cociente entre la probabilidad de que ocurra el evento y la probabilidad de que no ocurra en el grupo con el factor y el grupo sin el factor. Cuando el OR incluyó el 1, indicó ausencia de asociación entre las variables. Los valores menores que 1 señalaron una asociación negativa entre las variables y los mayores que 1 indicaron asociación positiva entre las variables. Entre más se alejó el OR de 1, más fuerte se consideró la relación entre los resultados del ITB con las características clínicas y los hallazgos radiológicos convencionales y ecográficos del Doppler-color.

El OR se calculó solo para aquellas variables en las que observó asociación a través del estadígrafo Chi al cuadrado ( $\chi^2$ ).

Se contó con la aprobación del comité de ética del hospital donde se desarrolló la investigación.

## Resultados

De los 100 pacientes estudiados 61 (61 %) eran hombres y 39 (39 %) mujeres, para una relación de 1,6:1.

Cuando se relacionó la clasificación de Texas del grado de las lesiones ulcerosas del pie diabético con los resultados del ITB (tabla 1), se observó que los 5 que mostraron un ITB normal se catalogaron en los estadios B 0 al III, los restantes pacientes tuvieron un ITB patológico, de ellos 14 en estadios B 0 al III, 25 en estadios C 0 al III y 56 en estadios D 0 al III.

El análisis estadístico de esta distribución tampoco mostró para esta casuística diferencias significativas, ya que se obtuvo una  $p = 0,5643$  que, al ser mayor que 0,05, indicó que no existió asociación entre la clasificación de Texas para el grado de las lesiones y los resultados del ITB. No se pudieron contrastar los resultados con los de otras literaturas, debido a no haberse encontrado bibliografía al respecto.

**Tabla 1 - Pacientes con úlcera del pie diabético según ITB y clasificación de Texas del grado de las lesiones**

Clasificación de Texas	ITB patológico		ITB normal		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%
A 0-III	0	0	0	0	0	100
B 0-III	14	73,7	5	26,3	19	100
C 0-III	25	100	0	0	25	100
D 0-III	56	100	0	0	56	100
Total	95	95,0	5	5	100	100

*Nota:*  $p = 0,5643$  ( $p > 0,05$ ).

*Fuente:* Historia clínica.

Al evaluar los resultados del ITB practicado a los 100 pacientes estudiados, se observó que en el 75 % de ellos se obtuvo un valor por debajo de 0,9, indicativo de la presencia de enfermedad arterial periférica (tabla 2). Esta alta frecuencia de enfermedad arterial periférica en esta población se correspondió con lo referido en la literatura,<sup>(13)</sup> que indicó que esta puede aparecer en aproximadamente el 22 % de los pacientes con DM, cuyo diagnóstico data de menos de un año, y en más del 50 % de los diabéticos diagnosticados hacía más de 10 años.

Cuando se relacionaron los resultados del ITB con el patrón esteno-oclusivo (tabla 2), se observó que la totalidad de los 95 pacientes con presencia de algún patrón de estenosis u oclusión presentó un ITB anormal y los 5 pacientes en los que no fue detectado un patrón esteno-oclusivo tuvieron un ITB normal.

Al realizar el análisis estadístico de esta distribución, se encontró para esta casuística diferencias estadísticamente significativas, ya que se obtuvo una  $p = 0,0000$  que, al ser menor que 0,05, evidenció la existencia de asociación entre la presencia de patrón esteno-oclusivo y los resultados del ITB; es decir, tener un patrón esteno-oclusivo representaba un factor de riesgo para la presencia de un ITB anormal.

**Tabla 2 - Pacientes con úlcera del pie diabético según ITB y patrón esteno-oclusivo**

Patrón esteno-oclusivo	ITB patológico		ITB normal		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%
Presente	95	100	0	0	95	100
No presente	0	0	5	100	5	100
Total	95	95	5	5	100	100

Nota:  $p = 0,0000$  ( $p < 0,05$ ); OR: 376,0; IC: 19,7-7161,5.

Fuente: Historia clínica.

Además, se obtuvo una razón de productos cruzados de 376, con un intervalo de confianza de 95 % igual a 19,7-7161,5, lo que significó que la razón de la posibilidad de observar ITB patológico ( $< 0,9$  o  $> 1,3$ ) *versus* observar un ITB normal ( $\geq 0,9$  y  $< 1,3$ ) era 376 veces mayor en pacientes con patrón esteno-oclusivo que en los que no lo presentaban. A su vez, hipotéticamente, de 100 estudios realizados, 95 debían estar dentro de este amplio intervalo (19,7-7161,5).

Cuando se relacionaron los hallazgos de la radiología convencional del pie con el ITB (tabla 3), se observó que, de los 55 pacientes en los que se presentaron hallazgos radiológicos (calcificaciones arteriales, neuroartropatía y osteomielitis), en 54 (98,2 %) se detectó un ITB patológico. Solo 1 (1,8 %) mostró un ITB normal, mientras que de los 45 pacientes en los que no se detectaron hallazgos radiológicos, el 91,1 % (41 pacientes) presentó ITB patológico y en los otros 4 (8,9 %) el ITB fue normal.

**Tabla 3 - Pacientes con úlcera del pie diabético según ITB y hallazgos radiológicos**

Hallazgos radiológicos	ITB patológico		ITB normal		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%
Presentes	54	98,2	1	1,8	55	100
No presentes	41	91,1	4	8,9	45	100
Total	95	95	5	5	100	100

Nota:  $p = 0,1065$  ( $p > 0,05$ ).

Fuente: Historia clínica.



Al relacionar los diferentes parámetros que aportaban la ecografía Doppler color con los resultados del ITB, se encontró, específicamente, para la cuantificación del espesor de la capa íntima-media, que representaba un parámetro de referencia en la monitorización de la progresión o la regresión de la enfermedad aterosclerótica (tabla 4). De los 72 pacientes estudiados que mostraron un engrosamiento intimomedial, 71 (98,6 %) formaron parte de los 95 con ITB patológico y solo 1 (1,4 %) presentó ITB normal. Probablemente, este represente uno de esos casos en los que el engrosamiento acompañado de calcificación pudo haber elevado y falseado el valor del ITB.

**Tabla 4** - Pacientes con úlcera del pie diabético según ITB e interfase íntima medial en ecografía Doppler-color

Interfase íntimo medial (GIM)	ITB patológico		ITB normal		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%
Anormal	71	98,6	1	1,4	72	100
Normal	24	85,7	4	14,3	28	100
Total	95	95	5	5	100	100

*Nota:*  $p = 0,0079$  ( $p < 0,05$ ); OR: 11,8; IC: 1,2-111,1.

*Fuente:* Historia clínica.

Finalmente, se contrastaron los tipos de ondas espectrales observadas en la ecografía Doppler-color con los resultados del ITB (tabla 5). Se halló que el 100 % que reflejó ondas bifásicas u ondas monofásicas ( $n = 94$ ) formaron parte de los 95 pacientes con ITB patológico; mientras que entre los 6 que mostraron un patrón trifásico normal, solo 1 (16,7 %) tuvo un ITB patológico. Los restantes 5 (83,37 %) manifestaron un ITB normal.

Se evidenció una alta coincidencia entre los que mostraron ondas bifásicas o monofásicas y los que obtuvieron un valor de ITB patológico.

Al realizar el análisis estadístico de esta distribución, se encontró para esta casuística diferencias estadísticamente significativas, ya que se obtuvo una  $p = 0,0000$  que, al ser menor que 0,05, mostró asociación entre el tipo de onda espectral reportada en el Eco-Doppler-color y los resultados del ITB, lo que indicó que, para esta serie de pacientes estudiados, el hecho de detectar ondas bifásicas

y monofásicas en el Eco-Doppler color constituyó un factor de riesgo para la presencia de un ITB alterado.

**Tabla 5** - Pacientes con úlcera del pie diabético según ITB y tipo de onda espectral en ecografía Doppler-color

Tipo de onda espectral	ITB patológico		ITB normal		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%
Bifásica + Monofásica	94	100	0	0	94	100
Trifásica	1	16,7	5	83,3	6	100
Total	95	95	5	5	100	100

Nota:  $p = 0,0000$  ( $p < 0,05$ ); OR: 465,1; IC: 25,2-8571,7.

Fuente: Historia clínica.

También se obtuvo una razón de productos cruzados de 465,1 con un intervalo de confianza de 95 % igual a 25,2-8571,7, lo que significó que la razón de la posibilidad de observar ITB patológico ( $< 0,9$  o  $> 1,3$ ) versus observar un ITB normal ( $\geq 0,9$  y  $< 1,3$ ) fue 465,1 veces mayor en pacientes que no mostraban un patrón trifásico o normal en la ecografía Doppler-color que en los pacientes que sí lo hicieron. A su vez, hipotéticamente, de 100 estudios realizados, 95 estarían dentro de este amplio intervalo (6,3-608,1).

## Discusión

La enfermedad arterial periférica en miembros inferiores en el paciente diabético es el resultado del proceso aterogénico que reviste carácter de mayor agresividad en estos, pero su avance se puede atenuar mediante el adecuado control glucémico, así como de los factores de riesgo adicionales, como la hipertensión arterial, la dislipidemia, el tabaquismo y el sedentarismo. Esta complicación ocupa un lugar importante en el grupo de las complicaciones crónicas de esta enfermedad con marcada influencia en la calidad de vida y el pronóstico.<sup>(4)</sup>

En relación con los niveles elevados de ITB, recientemente se ha señalado que estos pacientes se asocian con un riesgo de mortalidad cardiovascular similar a los sujetos con un índice de tobillo-brazo menor que 0,60.<sup>(14)</sup>

Sin duda alguna, el ITB aporta información de gran valor en pacientes asintomáticos, y confirma la existencia de una enfermedad oclusiva, hemodinámicamente significativa, entre el corazón y el tobillo. Un ITB bajo indica mayor gravedad hemodinámica de la enfermedad oclusiva existente. La medición del ITB puede ser también útil para realizar el diagnóstico diferencial en pacientes con dolor en las piernas debido al ejercicio y de causa no vascular, que presentarán una presión en el tobillo normal en reposo y tras el ejercicio físico.<sup>(15)</sup> Por otro lado, en aquellos con enfermedad arterial periférica, que no presentan una claudicación intermitente clásica, un ITB reducido se asocia claramente con una reducción de la función de la extremidad. No obstante todas estas ventajas, los resultados obtenidos en este estudio confirman una vez más que, a pesar de que el ITB se utiliza rutinariamente para la detección de la enfermedad arterial periférica, su uso en pacientes con DM puede estar limitado debido a la presencia de neuropatía y/o calcificación arterial.<sup>(16,17)</sup>

La enfermedad arterial oclusiva periférica constituye un problema circulatorio común, en el cual la obstrucción arterial reduce el flujo sanguíneo a las extremidades. Al desarrollarse, el flujo sanguíneo se torna insuficiente para cumplir con la demanda metabólica, lo que causa los síntomas, especialmente dolor muscular en la pierna al caminar (claudicación intermitente).<sup>(16)</sup> Se estima que hasta un 60 % de los diabéticos tienen oclusión de arterias metatarsianas; en cambio, la incidencia de oclusión aortoiliaca es similar que en los no diabéticos.

En relación con la presentación clínica de los patrones esteno-oclusivos o de la topografía de las lesiones estenosantes u obstructivas, se distinguen fundamentalmente tres formas clínicas: la obstrucción aorto-iliaca –enfermedad aorto-iliaca (24 %) e ílio-femoral (4 %)–, la obliteración femoro-poplítea –enfermedad femoro-poplítea (50 %) y poplíteas (5 %)– y la obliteración tibio-peronea (17 %).

La obstrucción aorto-iliaca se conoce como síndrome de Leriche y es de presentación precoz, entre los 35 y 55 años, que afecta más a hombres que a mujeres y tiene alta presencia de claudicación. La obliteración femoro-poplíteas constituye la causa más frecuente de isquemia crónica, al constituir el 50 % de todos los casos. Clínicamente se caracteriza por una edad de comienzo que oscila entre los 50 y 70 años y resulta la más frecuente entre pacientes con DM tipo II. La obliteración tibio-peronea resulta la menos frecuente de todas las causas de isquemia crónica y aparece con más frecuencia en pacientes con DM.

No se hallaron bibliografías que abordaran la relación entre estas dos variables, lo cual puede responder a que resulta bien conocido que la alteración del ITB siempre pone de manifiesto la existencia de un daño vascular real en el paciente, que implica estenosis u oclusión como causa de la enfermedad arterial periférica; y que, en el caso de los pacientes con DM estudiados con pie diabético con úlcera, la presencia de calcificación de la capa media de las arterias y la neuropatía alteran la clínica habitual de la enfermedad vascular, lo que favorece la aparición de estenosis y oclusión.

De forma general, el ITB aparece como un concepto ampliamente presente en la bibliografía, que claramente ha sido presentado como predictor de mortalidad vascular. Su importancia reside en su capacidad para detectar precozmente la enfermedad arterial periférica cuando aún se encuentra en su fase asintomática y sirve como parámetro de corte para el establecimiento de medidas preventivas más contundentes antes de que el daño vascular existente se haga sintomático.<sup>(7,8)</sup>

Es bien conocido que el Eco-Doppler constituye la única prueba capaz de limitar, dirigir y, eventualmente, sustituir, en casos seleccionados, a la arteriografía. Resulta una técnica inocua –no utiliza radiaciones ionizantes ni contraste nefrotóxico–, de relativo bajo costo y de fácil acceso al paciente; por lo tanto, tolerable y factible de repetirse tantas veces como se necesite, y considerado el “estándar de oro” como estudio preliminar y de seguimiento.

En combinación con el ITB, el ultrasonido dúplex ofrece, en la mayoría de los pacientes con enfermedad arterial de las extremidades inferiores, la información necesaria para las decisiones sobre el tratamiento, confirma el diagnóstico y ofrece datos sobre la gravedad y la localización de la lesión.

## Referencias bibliográficas

1. Organización Mundial de la Salud. OMS. Informe mundial sobre la diabetes. Bruselas, Bélgica; 2016 [acceso 22/03/2022]. Disponible en: [www.who.int/diabetes/global-report](http://www.who.int/diabetes/global-report)
2. International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas, 7th ed. Brussels, Belgium: International Diabetes Federation; 2015 [access 10/12/2021]. Available from: [www.diabetesatlas.org](http://www.diabetesatlas.org)
3. Lauritzen T, Borch-Johnsen K, Davies MJ, Khunti K, Rutten GE, Sandbæk A, *et al*. Screening for diabetes: what do the results of the ADDITION trial mean for

- clinical practice? Diabetes Management. 2013 [access 12/02/2021];3(5):367-78. Available from: <https://pure.au.dk/ws/files/56172137/Lauritzen.pdf>
4. Cisneros González N, Ascencio Montiel ID, Libreros Bango VN, Rodríguez Vázquez H, Campos Hernández Á, Dávila Torres J, *et al.* Índice de amputaciones de extremidades inferiores en pacientes con diabetes. Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social. 2016 [acceso 23/03/2021];54(4):472-9. Disponible en: [http://revistamedica.imss.gob.mx/editorial/index.php/revista\\_medica/article/view/388/860](http://revistamedica.imss.gob.mx/editorial/index.php/revista_medica/article/view/388/860)
5. Aschner P, Aguilar-Salinas C, Aguirre L, Franco L, Gagliardino JJ, de Lapertosa SG, *et al.* Diabetes in South and Central America: An update. Diabetes research and clinical practice. 2014 [access 10/01/2022];103(2):238-43. Available from: [https://www.diabetesresearchclinicalpractice.com/article/S0168-8227\(13\)00393-8/fulltext](https://www.diabetesresearchclinicalpractice.com/article/S0168-8227(13)00393-8/fulltext)
6. Quitian H, Aschner P, Muñoz O, Iragorri N, Girón D, Gomez-Restrepo C, *et al.* Economic evaluation of second line oral antidiabetics for type 2 diabetes in Colombia. Value in Health. 2015 [access 10/01/2022];18(7):608-9. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26533412>
7. Dirección de registros médicos y estadísticas de salud. Estadísticas de salud en Cuba. Anuario Estadístico 2015. La Habana: Dirección de registros médicos y estadísticas de salud; 2016 [acceso 04/01/2022]. Disponible en: [https://salud.msp.gob.cu/wp-content/Anuario/anuario\\_2015.pdf](https://salud.msp.gob.cu/wp-content/Anuario/anuario_2015.pdf)
8. Goto M, Goto A, Ikeda N, Noda H, Shibuya K, Noda M. Factors associated with untreated diabetes: Analysis of data from 20,496 participants in the Japanese national health and nutrition survey. PloSOne. 2015 [access 12/03/2022];10(3):e0118749. Available from: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0118749>
9. American Diabetes Association (ADA). Standards of medical care in diabetes 2012. Diabetes Care. 2012 Jan [access 14/03/2022];35(Suppl 1):S11-S63. Available from: [http://care.diabetesjournals.org/content/35/Supplement\\_1/S11](http://care.diabetesjournals.org/content/35/Supplement_1/S11)
10. Bakker K, Apelqvist J, Schaper NC. Practical guidelines on the management and prevention of the diabetic foot 2011. Diabetes Metab Res Rev. 2012 [access 14/03/2022];28(1):225-31. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22271742>
11. Hernández JA, del Castillo FJ, del Castillo RA. Guía práctica clínica en el pie diabético. Archivos de medicina. 2014 [acceso 11/02/2017];10(2):1-17. Disponible

en: <http://www.archivosdemedicina.com/medicina-de-familia/gua-de-prctica-clnica-en-el-pie-diabtico.pdf>

12. Pendurthi AK, Karumanchi S. Clinical study of diabetic patients with special reference to their glycemc status. International Journal of Advances in Medicine. 2017 [access 11/02/2021];3(2):166-70. Available from: <https://www.ijmedicine.com/index.php/ijam/article/view/156>

13. Vargas Gembuel FA, Vidal Patiño JW, Villafañe Blandón DA, Zúñiga Cerón LF, Saavedra Torres JS, Muñoz Ordoñez GW. Enfoque diagnóstico de la enfermedad arterial periférica de extremidad inferior. Morfolia. 2016 [acceso 11/02/2021];8(1). Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/morfolia/article/view/57916>

14. Fernández Travieso JC. Enfermedad arterial periférica en adultos mayores. Revista CENIC. Ciencias Biológicas. 2013 [acceso 11/02/2021];44(3):1-13. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181229302001>

15. Luján-Huertas S. Eco-Doppler arterial de miembros inferiores: la paradoja de la información cuantitativa y cualitativa. Angiología. 2005 Jan 1 [acceso 22/10/2019];57(1):77-85. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S000331700574921X>

16. Martí X, Cairols-Castellote MA, Vila R, Rancaño-Ferreiro J, Romera A. Papel de la cartografía arterial con eco-Doppler en la toma de decisiones terapéuticas en la isquemia crítica de los miembros inferiores. Angiología. 2004 [acceso 22/10/2019];56(5):433-43. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003317004748956>

17. García Herce R. Validez del Eco-Doppler en el diagnóstico de la Enfermedad Arterial Periférica en personas diabéticas. 2017 Jun 23 [acceso 22/10/2019]. Disponible en: <https://repositorio.unican.es/xmlui/handle/10902/11864>

### Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

### Contribución de los autores

*Conceptualización:* Calixto Valdés Pérez, Tania Clavijo Rodríguez, Hector Temístocles Alvarez Duarte, Niurka López Delgado y William Savigne Gutiérrez.

*Curación de datos:* Calixto Valdés Pérez.

*Análisis formal:* Calixto Valdés Pérez.

*Investigación:* Calixto Valdés Pérez, Tania Clavijo Rodríguez, Hector Temístocles Alvarez Duarte, Niurka López Delgado y William Savigne Gutiérrez.

*Metodología:* Calixto Valdés Pérez, Tania Clavijo Rodríguez, Hector Temístocles Alvarez Duarte, Niurka López Delgado y William Savigne Gutiérrez.

*Validación:* Calixto Valdés Pérez.

*Supervisión:* Tania Clavijo Rodríguez.

*Redacción-borrador original:* Calixto Valdés Pérez, Tania Clavijo Rodríguez, Hector Temístocles Alvarez Duarte, Niurka López Delgado y William Savigne Gutiérrez.

*Redacción-revisión y edición:* Calixto Valdés Pérez y Tania Clavijo Rodríguez.