

Artículo original

Valor predictivo del índice tobillo-brazo, el índice dedo-brazo y la presión arterial del dedo en el paciente con diabetes

Predictive value of ankle brachial index, toe brachial index and toe arterial pressure in patients with diabetes

M. Martín Fuentes, V. Martín Borge, L. Herranz de la Morena, L. Sáez de Ibarra, M.A. Puma Duque, L.F. Pallardo Sánchez

Unidad de Diabetes. Servicio de Endocrinología y Nutrición. Hospital Universitario «La Paz». Madrid

Resumen

Introducción: La enfermedad vascular periférica es muy frecuente en pacientes con diabetes. **Objetivos:** Evaluar, en el paciente diabético, la utilidad del índice tobillo-brazo, el índice dedo-brazo y la presión arterial del dedo para predecir el riesgo de aparición de un evento vascular en las extremidades inferiores. **Material y métodos:** Se evaluaron 123 pacientes diabéticos. Se midieron el índice tobillo-brazo (ITB), el índice dedo-brazo (IDB) y la presión arterial (PA) del primer dedo del pie. Se compararon los valores medios de los parámetros en los pacientes con y sin evento. Se analizó su valor predictivo y la contribución independiente de cada uno. **Resultados:** Los valores medios de ITB, IDB y PA en el primer dedo fueron menores en los pacientes con evento vascular. La isquemia por ITB, la isquemia por IDB y el menor valor de PA en el primer dedo aumentaron el riesgo de presentar un evento vascular. Se demostraron, como predictores independientes, la isquemia por ITB y la PA del dedo. **Conclusiones:** Se demuestra la utilidad del IDB, el ITB y la PA del dedo a la hora de predecir el mayor riesgo de aparición de un evento vascular en las extremidades inferiores en el paciente con diabetes, presentando un valor predictivo independiente el ITB y la PA del dedo.

Palabras clave: enfermedad vascular periférica, índice tobillo-brazo, índice dedo-brazo.

Abstract

Introduction: Patients with diabetes have a higher frequency of vascular peripheral disease. **Objective:** To evaluate, in patients with diabetes, the usefulness of the ankle brachial index, the toe brachial index and the toe blood pressure to predict the risk of later appearance of a vascular event in lower extremities. **Material and methods:** We measured the ankle brachial index (ITB), the toe brachial index (IDB) and the toe blood pressure in 123 patients with diabetes. We compared the mean value of these parameters between patients with and without vascular event. We analyzed the predictive value of this parameters and the independent contribution of each one of them. **Results:** The mean value of ITB, IDB and toe blood pressure were significantly lower in patients who had a vascular event. The patients with ischemia by ITB, ischemia by IDB and with lower value of toe blood pressure have an increased risk of presenting a vascular event. Only ischemia by ankle brachial index and toe blood pressure were independent predictors of later appearance of a vascular event. **Conclusions:** The usefulness of ankle brachial index, toe brachial index and toe blood pressure to predict a vascular event in patients with diabetes had been demonstrated. In addition, ankle brachial index and toe arterial pressure have an independent predictive value.

Keywords: peripheral arterial disease, ankle brachial index, toe brachial index.

Introducción

La enfermedad cardiovascular, que incluye la enfermedad coronaria, la enfermedad cerebrovascular y la enfermedad vascular periférica, es la principal causa de morbimortalidad en los pacientes con diabetes, y constituye además el factor principal que contribuye al coste sanitario directo e indirecto de la enfermedad¹. La enfermedad vascular periférica se ha demostrado como

un predictor de mortalidad cardiovascular y de enfermedad coronaria, y también como un marcador de enfermedad aterosclerótica sistémica^{2,3}. Utilizando como método de diagnóstico el índice tobillo-brazo, la prevalencia de enfermedad vascular periférica en pacientes con diabetes mayores de 40 años oscila entre un 20 y un 29%, según los autores^{4,5}.

En las personas con diabetes, el riesgo de presentar enfermedad arterial periférica tiene unas características especiales, aumentando su presencia con la edad, el tiempo de duración de la diabetes y la existencia de neuropatía periférica⁶. En estos pacientes, la enfermedad se limita sobre todo a la región comprendida entre la rodilla y el tobillo, y afecta principalmente a las arterias tibiales y peroneas. Las complicaciones, especialmente en las extremidades inferiores, son mucho más frecuentes y más graves en los pacientes con diabetes que en los que no la padecen, y representan el principal factor de riesgo para las amputa-

Fecha de recepción: 9 de junio de 2009
Fecha de aceptación: 9 de julio de 2009

Correspondencia:

M. Martín Fuentes. Unidad de Diabetes. Servicio de Endocrinología y Nutrición. Hospital Universitario La Paz. Paseo de la Castellana, 261. 28046 Madrid. Correo electrónico: mariamf22@gmail.com

Lista de acrónimos citados en el texto:

DE: desviación estándar; HbA_{1c}: hemoglobina glucosilada; IDB: índice dedo-brazo; ITB: índice tobillo-brazo; PA: presión arterial.

Tabla 1. Características de los pacientes

Tipo de diabetes (%)	DM 1: 21,1/DM 2: 78,9
Media de edad (años)	60,8 ± 11,5
Duración media de la diabetes (años)	15,1 ± 13,4
HbA _{1c} media (%)	7,8 ± 1,5
Presencia de hipertensión arterial (%)	64,2
Presencia de dislipemia (%)	69,1
Tabaquismo (%)	42
Nefropatía diabética (%)	37,5
Retinopatía diabética (%)	48,8
Neuropatía diabética (%)	42,1
Antecedentes de enfermedad coronaria (%)	48,8
Antecedentes de enfermedad cerebrovascular (%)	7,3

ciones de miembros inferiores; la frecuencia de estas últimas es 20 veces mayor que en la población general.

La detección precoz de la enfermedad vascular periférica en estos pacientes es fundamental para prevenir complicaciones. La utilización de métodos no invasivos y reproducibles, como la medición del índice tobillo-brazo y el índice dedo-brazo, puede ayudar a conseguirlo.

El objetivo de este estudio es evaluar, en el paciente con diabetes, la utilidad del índice tobillo-brazo, el índice dedo-brazo y la presión arterial del dedo para predecir el riesgo de aparición posterior de un evento vascular en las extremidades inferiores.

Material y métodos

Realizamos un estudio longitudinal retrospectivo en el que evaluamos a 123 pacientes con diabetes seguidos en las consultas de la Unidad de Diabetes del Hospital La Paz de Madrid desde 2000 hasta 2008. El 78,9% presentaban diabetes mellitus tipo 2 y el 65% eran varones.

Medimos en cada uno de ellos el índice tobillo-brazo (ITB), el índice dedo-brazo (IDB) y la presión arterial (PA) del primer dedo del pie. Para ello, utilizamos un Doppler con una frecuencia de emisión de 8 MHz, un manguito para la toma manual de la presión arterial y un manguito de tamaño reducido para el primer dedo del pie. Los pacientes debían colocarse en decúbito supino, con los brazos extendidos. Las determinaciones se realizaron a nivel de las arterias braquial, tibial posterior, pedia dorsal y digitales del pie.

Para calcular el valor del índice tobillo-brazo, medimos la presión arterial del paciente en el brazo y a nivel maleolar, y dividimos el mayor valor obtenido en la medición de las arterias tibial posterior y pedia dorsal entre el valor de la presión arterial sistólica del brazo. El cálculo del índice dedo-brazo lo realizamos dividiendo la presión arterial en las arterias digitales entre el valor de la presión arterial sistólica de la arteria braquial.

Definimos la isquemia como un índice tobillo-brazo <0,9 y un índice dedo-brazo <0,6. Una presión sistólica en el dedo <30 mmHg fue considerada isquemia crítica.

Tabla 2. Comparación de los valores medios de los distintos parámetros

	Con evento	Sin evento	p
ITB (media ± DE)	0,6 ± 0,2	0,9 ± 0,3	0,000
IDB (media ± DE)	0,3 ± 0,2	0,6 ± 0,2	0,000
PA del primer dedo (media ± DE)	46,2 ± 22,7	75,3 ± 32,4	0,001

DE: desviación estándar; IDB: índice dedo-brazo; ITB: índice tobillo-brazo; PA: presión arterial.

Asimismo, consideramos eventos vasculares la aparición de úlceras en extremidades inferiores, la necesidad de someterse a procedimientos invasivos arteriales y la cirugía de amputación.

El seguimiento medio de los pacientes fue de 3 ± 1,7 años, y la mediana de seguimiento de 2 años. El análisis estadístico se realizó con el programa SPSS versión 11.0. Comparamos la media del índice tobillo-brazo, el índice dedo-brazo y la presión arterial del dedo en los pacientes con evento y sin evento mediante la prueba no paramétrica de Mann-Whitney.

Además, analizamos el valor predictivo de los distintos parámetros mediante regresión logística, y para analizar la contribución independiente de cada parámetro se aplicó un modelo de regresión logística múltiple. Se consideró significativa una $p < 0,05$ con un IC del 95%.

Resultados

En la tabla 1 se muestran las características clínicas de los pacientes. Durante el seguimiento, el 9,8% (12 pacientes) presentaron al menos un evento vascular en extremidades inferiores. De éstos, 2 pacientes presentaron dos eventos y otros 2 sufrieron tres eventos. Los eventos vasculares que encontramos fueron los siguientes: 7 pacientes tuvieron úlceras no infectadas, 2 pacientes tuvieron úlceras infectadas, 2 pacientes sufrieron amputación de un dedo del pie, 1 paciente requirió una amputación supracondílea y 3 pacientes requirieron procedimientos invasivos arteriales.

Se compararon los valores medios de los distintos parámetros entre los pacientes que presentaron un evento y los que no, y encontramos que el índice tobillo-brazo, el índice dedo-brazo y la presión arterial del primer dedo eran significativamente menores en los pacientes que habían sufrido un evento vascular frente a los que no lo habían presentado (tabla 2).

Se observó un aumento del riesgo de presentar un evento vascular en los pacientes con diagnóstico de isquemia mediante la medición del índice tobillo-brazo y el índice dedo-brazo, y también en los que presentaban una menor presión arterial en el primer dedo. En el caso de la presión arterial del primer dedo, por cada mmHg que ésta aumentaba, el riesgo de evento disminuía 0,96 veces. (Isquemia ITB: OR= 8,29; IC, 1,73-39,72; $p= 0,001$. Isquemia IDB: OR= 4,91; IC, 1,03-23,44; $p= 0,017$. PA primer dedo: OR= 0,96; IC, 0,93-0,99; $p= 0,000$.)

Realizamos un modelo de regresión múltiple en el que introducimos todos los parámetros: índice tobillo-brazo, índice dedo-brazo y presión arterial del primer dedo. Conjuntamente, resultaron predictores independientes la isquemia por índice tobillo-brazo

(OR= 5,45; IC, 1,09-27,33; p= 0,015) y la presión arterial del dedo (OR= 0,97; IC, 0,94-0,99; p= 0,009).

Discusión

El paciente con diabetes presenta con frecuencia una arteriopatía periférica que ocasiona una morbimortalidad importante. La American Diabetes Association (ADA) recomienda la exploración anual de los pies en el diabético y una evaluación inicial de arteriopatía periférica que incluya la historia clínica de claudicación y la determinación de pulsos pedios. La enfermedad vascular periférica puede no dar síntomas, sobre todo en los estadios iniciales; además, la coexistencia de neuropatía en muchos de los pacientes dificulta aún más el reconocimiento de los síntomas. Por este motivo, la ADA también recomienda la realización del índice tobillo-brazo en los pacientes mayores de 50 años, tengan o no sintomatología, y considerarlo en los menores de 50 años con otros factores de riesgo^{1,7-8}.

La utilidad de esta técnica queda limitada porque, en la diabetes, es frecuente la presencia de calcificaciones arteriales, con lo que existe una resistencia a la compresibilidad de las arterias que falsea los resultados; en este caso se ha demostrado como alternativa, solamente para el diagnóstico, la utilización del índice dedo-brazo^{9,10}. Sin embargo, como se demuestra en este estudio, la medición de la presión arterial en el dedo puede ser un parámetro que aporte información adicional del riesgo con un valor predictivo independiente.

Además de su papel diagnóstico en la enfermedad vascular periférica, el índice tobillo-brazo se ha presentado como marcador de riesgo independiente de morbimortalidad cardiovascular en estudios realizados con pacientes diabéticos y no diabéticos¹¹.

La mayoría de los estudios evalúan, en pacientes con y sin diabetes, el valor predictivo del índice tobillo-brazo como marcador del riesgo de enfermedad coronaria, demostrándose la presencia de diabetes mellitus como factor de riesgo¹²⁻¹⁴.

En nuestro estudio, los pacientes diabéticos que durante el seguimiento presentaron un evento vascular en las extremidades inferiores tenían unos valores de índice dedo-brazo, índice tobillo-brazo y presión arterial del dedo significativamente menores que los que no habían presentado ningún evento. Además, se constató que tanto la existencia de isquemia por el índice tobillo-brazo como el valor de la presión arterial del dedo incrementaban de forma independiente el riesgo de sufrir un evento vascular en las extremidades inferiores.

En cuanto a las limitaciones del estudio, convendría realizarlo con un mayor tiempo de seguimiento y, ampliando el número de pacientes, efectuar un análisis estadístico más exhaustivo que eliminara factores de confusión que podrían haber condicionado el resultado.

En resumen, el diagnóstico de isquemia en el paciente con diabetes mediante los índices tobillo-brazo y dedo-brazo indica un mayor riesgo de presentar eventos vasculares en el futuro. Y se demuestra el valor de la presión arterial del primer dedo como predictor de riesgo independiente. La demostración de estos parámetros como predictores de riesgo de complicaciones en la enfermedad vascular periférica en el paciente con diabetes debe ayudarnos en el diagnóstico precoz de ésta para evitar dichas complicaciones, realizando un seguimiento más estrecho de estos enfermos, actuando sobre los factores que pueden agravar la

patología vascular y llevando a cabo una educación adecuada sobre los posibles desencadenantes. ■

Declaración de potenciales conflictos de intereses

M. Martín Fuentes, V. Martín Borge, L. Herranz de la Morena, L. Sáez de Ibarra, M.A. Puma Duque y L.F. Pallardo Sánchez declaran que no existen conflictos de intereses en relación con el contenido del presente artículo.

Bibliografía

- American Diabetes Association. Standards of Medical Care in Diabetes. *Diabetes Care*. 2009;32:S13-61.
- Zheng ZJ, Rosamond WD, Chambless LE, Nieto FJ, Barnes RW, Hutchinson RG, et al. Lower extremity arterial disease assessed by ankle brachial index in a middle age population of African Americans and whites: the Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) Study. *Am J Prev Med*. 2006;31 Suppl 2:S196-201.
- Zheng ZJ, Sharrett AR, Chambless LE, Rosamond WD, Nieto FJ, Sheps DS, et al. Associations of ankle brachial index with clinical coronary heart disease stroke and preclinical carotid an popliteal atherosclerosis: the Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) Study. *Atherosclerosis*. 1997;131:115-25.
- Elhadd TA, Robb R, Jung RT, Stonebridge PA, Belch JJJ. Pylot study of prevalence of asymptomatic peripheral arterial disease in patients with diabetes attending a hospital clinic. *Practical Diabetes Int*. 1999;16:163-6.
- Hirsch AT, Criqui MH, Treat-Jacobson D, Regensteiner JG, Creager MA, Olin JW, et al. Peripheral arterial disease detection awareness and treatment in primary care. *JAMA*. 2001;286:1317-24.
- American Diabetes Association. Peripheral arterial disease in people with diabetes. *Diabetes Care*. 2003;26:12.
- Williams MD, Harding KG, Price P. An evaluation of the efficacy of methods used in screening for lower limb arterial disease in diabetes. *Diabetes Care*. 2005;28:2206-9.
- Roca MM, Carral F, Baena G, Sánchez C, Valencia I, Aguilar M. Evaluación de la enfermedad vascular periférica en pacientes con diabetes tipo 2 mediante la medición del índice tobillo-brazo. *Av Diabetol*. 2007;23:370-4.
- Martín Borge V, Herranz de la Morena L, Castro Dufourny I, Pallardo Sánchez LF. Arteriopatía periférica en el paciente diabético: utilidad del índice dedo-brazo. *Med Clin (Barc)*. 2008;130:611-2.
- Herranz de la Morena L. Índice tobillo-brazo para la evaluación de la enfermedad arterial periférica. *Av Diabetol*. 2005;21:224-6.
- Ankle brachial index collaboration. Ankle brachial index combined with Framingham risk score to predict cardiovascular events and mortality. *JAMA*. 2008;300:197-208.
- Morillas P, Cordero A, Bertomeu V, González-Juanatey JR, Quiles J, Guindo J, et al. Prevalence of Peripheral Arterial Disease in Patients with Acute Coronary Syndrome (PAMISCA) Investigators. Prognostic value of low ankle-brachial index in patients with hypertension and acute coronary syndromes. *J Hypertens*. 2009;27:341-7.
- El-Menyar A, Amin H, Rashdan I, Souliman K, Deleu D, Saadat K, et al. Ankle-brachial index and extent of atherosclerosis in patients from the Middle East (the AGATHA-ME Study): a cross-sectional multicenter study. *Angiology*. 2008 Sep 26 [Epub ahead of print].
- Wild SH, Byrne CD, Smith FB, Lee AJ, Fowkes FG. Low ankle brachial pressure index predict increased risk of cardiovascular disease independent of the metabolic syndrome and conventional cardiovascular risk factors in the Edinburgh Artery Study. *Diabetes Care*. 2006;29:637-42.
- Varatharajan N, Pillay S, Hitos K, Fletcher JP. Implications of low great pressure in clinical practice. *ANZ J Surg*. 2006;76:218-21.
- Kalani M, Brismar K, Fagrell B, Ostergren J, Jörnskog G. Transcutaneous oxygen tension and toe blood pressure as predictors for outcome of diabetic foot ulcers. *Diabetes Care*. 1999;22:147-51.
- Leibson CL, Ransom JE, Olson W, Zimmerman BR, O'fallon WM, Palumbo PJ. Peripheral arterial disease, diabetes and mortality. *Diabetes Care*. 2004;27:2843-9.
- Kallio M, Forsblom C, Groop PH, Groop L, Lepäntalo M. Development of new peripheral arterial disease in patients with type 2 diabetes during a mean follow-up of 11 years. *Diabetes Care*. 2003;26:1241-5.
- Krishnan ST, Rayman G. Comparative roles of microvascular and nerve function in foot ulceration in type 2 diabetes. *Diabetes Care*. 2004;27:3026-7.
- Diabetes Control and Complications Trial/Epidemiology of Diabetes Interventions and Complications (DCCT/EDIC) Study Research Group. Intensive treatment of diabetes is associated with a reduced rate of peripheral arterial calcification in the diabetes control and complication trial. *Diabetes Care*. 2007;30:2646-8.