

Caracterización clínico hemodinámica del pie diabético

Clinico-hemodynamic characterization of diabetic foot

Dr. Fidel Rivero Fernández; Dr. Carlos A. del Risco Turiño; Dr. Nelson Chirino Carreño

Hospital Provincial Docente General Roberto Rodríguez Fernández. Morón, Ciego de Ávila.

RESUMEN

Se realizó un estudio prospectivo y longitudinal en 293 pacientes con diagnóstico de pie diabético, 285 egresados vivos y ocho fallecidos. El grupo de 61 a 70 años fue el más frecuente. El tipo 2 de diabetes mellitus predominó en el 78,8 %. Predominó el patrón arterial oclusivo bilateral y del tipo pierna. Según la clasificación hemodinámica del Instituto Nacional de Angiología y Cirugía Vascular, los grupos más frecuentes fueron el ocluido y no ocluido calcificado (35,5 % y 25,9 %), respectivamente. Se observó el patrón oclusivo aortoiliaco asociado con la amputación mayor. En el análisis multivariado el tipo de pie diabético y la amputación previa mostraron significación estadística de mal pronóstico, por lo que para predecir el estado evolutivo al egreso de las variables estudiadas bastó con el antecedente de amputación previa, su estado hemodinámico y el tipo de pie diabético, más que cualquier otro elemento de predicción.

DeCS: AMPUTACIÓN; PIE DIABÉTICO/complicaciones; DIABETES MELLITUS; FACTORES DE RIESGO.

ABSTRACT

A prospective and longitudinal study was carried out in 293 patients with a diagnosis of "Diabetic Foot", 285 alive discharged and 8 deceased from January 2002 to December 2003. The group of 61 to 70 years was most frequent. Diabetes Mellitus type II predominated in the 78, 8 %. The arterial occlusive bilateral and leg type patterns, were observed. According to hemodynamic classification of the Angiology and Vascular surgery National Center, the most frequent groups were the occluded and non calcified occluded (35, 5 % & 25, 9 %) respectively. The aortoiliaco occlusive pattern associated with the major amputation was observed. In the multivaried analysis of diabetic foot type and previous amputation showed statistical signification of wrong prognosis. So, to predict the evolutionary state at discharge it was taken into account the antecedent of the previous amputation, its hemodynamic state and diabetic foot type.

DeCS: AMPUTATION; DIABETIC FOOT/complications; DIABETES MELLITUS/complications; RISK FACTORS.

INTRODUCCIÓN

Actualmente se define como diabetes mellitus al conjunto de alteraciones que entrañan mecanismos patógenos diferentes y que traen aparejado una hiperglicemia vinculadas a una deficiencia total, parcial o relativa de insulina y la ausencia de esta hormona interviene en las alteraciones metabólicas propias de la diabetes. ¹

En España la prevalencia de la diabetes mellitus es de un 6 %. En nuestro país en 1999 se reportó una tasa de prevalencia de 22, 1/1000h. ²⁻³ En la provincia de Camagüey la prevalencia en el 2002 fue del 2, 09 %. ⁴

La población diabética alcanza en Cuba un 8, 0 y 19, 5, respectivamente por cada 100 000h según reportes del Instituto Nacional de Angiología. ⁵

Existe una gran asociación entre diabetes y riesgo de amputación, ⁶ este proceder es entre 15 y 22 veces más frecuente en estos enfermos con relación a los no diabéticos. ^{7,8} Se calcula que tres de cada cuatro amputaciones mayores se efectúan en diabéticos

³ y ocupan del 40 al 60 % de todas las amputaciones de los miembros inferiores. De las muchas complicaciones que sufre el diabético la más devastadora es la arteriopatía, responsable de la amputación de miembros y la isquemia es la causa principal. ⁹

Resulta muy importante profundizar en el comportamiento del pie diabético en el nivel hospitalario de atención de salud, posibilitando la creación de las condiciones necesarias para establecer un modelo predictivo del estado evolutivo al egreso, de acuerdo al riesgo de mutilación en los pacientes, para de esta forma establecer un mejor pronóstico, realizar el diagnóstico oportuno y el tratamiento adecuado, según el comportamiento actual de la enfermedad en nuestro medio.

MÉTODO

Se realizó un estudio prospectivo y longitudinal con el objetivo de caracterizar el comportamiento evolutivo del pie diabético en el servicio de Angiología y Cirugía Vasculardel Hospital Provincial Docente Manuel Ascunce Domenech de Camagüey. Se estudiaron 293 que ingresaron por esta afección desde enero de 2002 a diciembre de 2003.

Las variables estudiadas fueron la edad, amputación previa, tipo de pie diabético diagnosticado y el patrón arterial oclusivo. Las características hemodinámicas se determinaron en 288 pacientes. Hubo cinco pacientes con amputaciones mayores de ambos miembros inferiores, previas al ingreso hospitalario, a los cuales no se les realizó. Se conformaron los siguientes grupos según clasificación hemodinámica de la macroangiopatía diabética para las extremidades,¹⁰ en el grupo normal estuvieron los pacientes con las dos extremidades normales, en el no ocluido los que presentaron una no ocluida más una normal o las dos extremidades no ocluidas, el grupo ocluido estuvo representado por los pacientes con una ocluida más una normal o las dos extremidades ocluidas, en el ocluido-calcificado los que tenían una ocluida-calcificada más una normal o las dos extremidades no ocluidas-calcificadas y siete pacientes fueron no clasificables porque presentaron una ocluida más una no ocluida o una ocluida más una ocluida-calcificada o una no ocluida más una ocluida-calcificada. En los pacientes que tenían una amputación mayor previa al ingreso hospitalario se le tomaron los índices de presiones de la extremidad presente para la inclusión en los grupos.

El tipo de pie diabético fue diagnosticado mediante el patrón arterial oclusivo y el índice de presiones rodilla brazo y tobillo brazo fueron determinados a través de un análisis de regresión logística.

Se calcularon los odds ratio y sus intervalos de confianza al 95 % para la asociación de cada una de las variables con la evolución, cuando la variable predictora era dicotómica. Se utilizó el procedimiento backward (hacia atrás) para la selección de las variables en el modelo de regresión logística. Se consideró la significación estadística cuando el intervalo de confianza del odds ratio no incluyó al 1.

Durante la primera semana del ingreso hospitalario se recogieron los datos sobre los hallazgos clínicos y hemodinámicos.

RESULTADOS

Con respecto a la distribución de los pacientes según los grupos de edades, se produjo un incremento del número de pacientes en la medida que aumentaba la edad; el grupo más frecuente fue el de 61 a 70 años con 97 pacientes (33, 1 %), y hubo un pequeño descenso después de los 70 años.

La arteriopatía diabética afectó con más frecuencia a las arterias distales de los miembros inferiores, en un 56, 4 % (97 pacientes), mientras que el tipo muslo y aortoilíaco le siguieron con 67 y 17 enfermos (39 % y 9, 9 %), respectivamente. El patrón arterial oclusivo bilateral predominó en todos los pacientes (Tabla 1).

Tabla 1. Distribución según patrón arterial oclusivo

Patrón arterial oclusivo	No presente		Unilateral		Bilateral	
	No.	%	No.	%	No.	%
Tipo pierna	75	43,6	9	5,2	88	51,2
Tipo muslo	105	61	17	9,9	50	29,1
Tipo aortoiliaco	155	90,1	4	2,3	13	7,6

N = 172

Con relación a las características hemodinámicas se observó que el mayor número de pacientes correspondió al grupo ocluido con 104 pacientes (35, 5 %), seguido de los grupos no ocluido y normal para un 25, 9 % y 22, 2 % con 76 y 65 pacientes, respectivamente. El grupo ocluido-calcificado sólo se presentó en el 12, 3 % en 36 pacientes, mientras que siete pacientes fueron no clasificables (2, 4 %). En cinco enfermos no se tomó el índice de presiones por presentar amputaciones mayores bilaterales previas al ingreso hospitalario para el 1, 7 % (Tabla 2).

Tabla 2. Distribución según clasificación hemodinámica

Índice de presión tobillo-brazo y rodilla-brazo	No.	%
Ocluido	104	35,5
No ocluido	76	25,9
Normal	65	22,2
Ocluido- calcificado	36	12,3
No clasificables	7	2,4
No realizado	5	1,7
Total	293	100

El análisis univariado en relación con el estado al egreso, quedó conformado por el grupo satisfactorio (amputación menor, toilette y/o curas en sala) y no satisfactorio (amputación mayor) con 240 y 45 pacientes para un 84, 2 % y 15, 8 % respectivamente, donde se excluyeron los ocho fallecidos.

La amputación previa y la presencia de pie isquémico fueron predictores fieles de mal pronóstico al egreso. Los 211 pacientes que no sufrieron amputación previa (93, 8 %)

tuvieron un resultado significativamente satisfactorio, mientras que los restantes 14 evolucionaron desfavorablemente para el 6, 2 %. El 25, 9 % de los portadores de pie isquémico evolucionaron desfavorablemente (Tabla 3).

Tabla 3. Comportamiento del antecedente de amputación previa, tipo de pie diabético diagnosticado y tipo de diabetes mellitus en relación al estado evolutivo al egreso

Variables predictoras de complicaciones vasculares		Satisfactorio		No satisfactorio		Odds ratio
		No.	%	No.	%	
Amputación previa	No	211	93,8	14	6,2	16,11 (7,25, 36,31)
	Si	29	48,3	31	51,7	
Pie diabético diagnosticado	Neuroinfeccioso	146	90,1	11	6,8	4,80 (2,21, 10,63)
	Isquémico	94	71,8	34	25,9	
Tipo de diabetes mellitus	Tipo 1	50	83,3	10	16,2	0,92 (0,40, 2,14)
	Tipo 2	190	84,4	35	15,6	

Grupo satisfactorio: amputación menor, toilette y/o curas en sala

Grupo no satisfactorio: amputación mayor

Se produjo un incremento del riesgo de amputación mayor en los pacientes en la medida que el patrón arterial oclusivo se hacia más proximal, el de menor riesgo fue el sector arterial tipo pierna con un odds ratio=0, 59 (0, 28, 1, 21), seguido del patrón arterial oclusivo tipo muslo con un odds ratio=2, 02 (0, 91, 4, 49) que aunque no fue significativo se observó una mayor predisposición para este proceder, los pacientes con patrón arterial oclusivo aorto-iliaco fueron los de mayor riesgo, mostraron un odds ratio=6, 26 (1, 84, 21, 83) con significación estadística, lo que indica que los pacientes con este patrón oclusivo fueron 6, 26 veces más propensos a sufrir una amputación mayor que aquellos que no lo presentaron (Tabla 4).

Tabla 4. Comportamiento del tipo de patrón arterial oclusivo en relación al estado evolutivo al egreso

Patrón arterial oclusivo		Grupo satisfactorio		Grupo no satisfactorio		Odds ratio
		No.	%	No.	%	
Pierna	No	47	66,2	24	33,8	0,59 (0,28, 1,21)
	Si	80	76,9	24	23,1	
Muslo	No	82	82,0	18	18,0	2,02 (0,91, 4,49)
	Si	45	69,2	20	30,8	
Aorto-Ilíaco	No	121	80,7	29	19,3	6,26 (1,84, 21,83)
	Si	6	40,0	9	60,0	

Grupo satisfactorio: amputación menor, toilette y/o curas en sala

Grupo no satisfactorio: amputación mayor

El comportamiento del índice de presiones rodilla y tobillo/brazo de los grupos previamente establecidos mostró un predominio de la amputación mayor en los pacientes del grupo ocluido con un 27,7 %, seguido del grupo ocluido-calcificado (20 %), mientras que los grupos no ocluido y normal solo presentaron este proceder en un 5,5 % y 1,5 %, respectivamente (Tabla 5).

Tabla 5. Estado evolutivo al egreso según clasificación hemodinámica

Índice de presión tobillo-brazo rodilla-brazo	Grupo y satisfactorio		Grupo no satisfactorio	
	No.	%	No.	%
Ocluido	73	72,3	28	27,7
Ocluido - calcificado	28	80	7	20
No ocluido	69	94,5	4	5,5
Normal	63	98,4	1	1,6
No clasificable	7	100	0	0
No realizado	0	0	5	100
Total	240	84,2	45	15,8

Grupo satisfactorio: amputación menor, toilette y/o curas en sala

Grupo no satisfactorio: amputación mayor

Al realizar el análisis multivariado por la regresión logística, inicialmente todas las variables utilizadas potencialmente predictoras de complicaciones vasculares presentaron un porcentaje de pacientes correctamente clasificados del 89, 17 % con una sensibilidad del 95, 20 % y una especificidad del 65, 63 %, mientras que variaron muy poco estos porcentajes, quedaron conformados por las variables estadísticamente significativas (tipo de pie diabético odds ratio=3, 31-5, 79 y antecedente de amputación previa odds ratio= 10, 25-12, 11) mostrando una probabilidad del 84, 71 %, una sensibilidad del 90, 40 % y una especificidad del 62, 50 %.

DISCUSIÓN

En el estudio se observa la distribución de los pacientes según los grupos de edades donde se produjo un incremento del número de pacientes afectados por la enfermedad en la medida que aumentaba la edad con un pequeño descenso después de los 70 años, los grupos más frecuentes fueron los de 61 a 70 años y de 51 a 60 años con 97 y 69 pacientes, respectivamente (33, 1% y 23, 6 %), lo que estuvo en correspondencia con un estudio realizado por el profesor *Mc Cook et al*¹⁰, se pudo constatar que la edad superior a los 60 años constituye un riesgo mayor de padecer de pie diabético, esencialmente en la diabetes mellitus tipo 2, por lo que los diabéticos de 61 a 70 años son los más afectados por la enfermedad. Esta disminución en el número de pacientes afectados por pie diabético después de los 70 años podría explicarse por la aparición de complicaciones fatales en los diabéticos que disminuyen el promedio de vida de estos pacientes. Para otros autores el pie diabético es una de las complicaciones principales en la edad reproductiva con una edad promedio a los 51 años.^{11, 12}

La arteriopatía diabética afecta comúnmente a las arterias distales de los miembros inferiores¹³, algunos autores reportan hasta un 80 % de afectación de las arterias de la pierna.¹¹ Nuestro estudio mostró resultados de un 56, 4 % en 97 pacientes, mientras que el tipo muslo y aortoiliaco fueron seguidos con 67 y 17 pacientes (39 % y 9, 9 %), respectivamente, lo que nos induce a pensar también en la presencia de patrones arteriales oclusivos proximales en los pacientes diabéticos. El patrón arterial

oclusivo bilateral es característico de esta enfermedad y predominó en todos los enfermos.

En relación con las características hemodinámicas se observó que el mayor número de pacientes correspondió al grupo ocluido seguido del no ocluido para un 35, 5 % y 25, 9 % en 104 y 76 pacientes respectivamente, lo que nos indica que el término enfermedad arterial es una causa importante en la aparición de lesiones en el pie del diabético, que ha sido definido como un índice de tobillo-brazo menor de 0, 9, sin embargo, existen evidencias clínicas de que un índice de rodilla brazo por encima de 1, 2 al menos es un factor en el desarrollo de algunas lesiones en el pie.^{10, 14}

Se observó el análisis univariado en relación con el estado evolutivo al egreso y en sentido general se incrementó el riesgo de amputación mayor en la medida que aumentaba la edad (intervalos de 10 años) el mayor porcentaje apareció con un 25, 5 % (13 casos) para los pacientes de 75 años y más, en correspondencia a lo planteado por otros autores.¹³ *Mayfield*¹⁵ señala un riesgo por intervalo de cinco años odds ratio=1, 3 (1, 06-1, 6). En la medida que aumenta la edad se acentúan las alteraciones degenerativas del árbol vascular Podemos apreciar que la amputación previa aumenta en 16,1 veces el riesgo de tener una amputación mayor respecto a los que no han sufrido previamente este proceder con 31 y 14 casos (51, 7 % y 6, 2 %), respectivamente, mostrando un odds ratio= 16, 11 (7, 25, 36, 31) con significación estadística. Diversos autores coinciden en tal sentido,^{13, 16, 17} se ha reportado que del 28 al 51 % de los diabéticos amputados sufren una amputación mayor a los cinco años de la primera,¹⁸ por lo que queda demostrado la predisposición en estos pacientes para dicho proceder.

En este estudio se produjo un incremento del riesgo de amputación mayor en los pacientes en la medida que el patrón arterial oclusivo se hacia más proximal, por lo cual el de menor riesgo fue el sector arterial tipo pierna con un odds ratio=0, 59 (0, 28, 1, 21), seguido del patrón arterial oclusivo tipo muslo con un odds ratio=2, 02 (0, 91, 4, 49) que aunque no fue significativo se observó una mayor predisposición para este proceder, los pacientes con patrón arterial oclusivo aortoiliaco fueron los de mayor riesgo al mostrar significación estadística con un odds ratio=6, 26 (1, 84, 21, 83), lo que indica que los pacientes con este patrón oclusivo son 6, 26 veces más propensos a sufrir una amputación mayor que aquellos que no lo presentan, constituyendo éste un factor de riesgo a considerar en nuestra investigación.

Para determinar la arteriopatía distal en las extremidades inferiores usamos el índice tobillo/brazo que es una técnica sencilla en la evaluación de la enfermedad en screening.¹⁹ El diabético sufre de la calcinosis de la media arterial (Monckeberg) lo que muchas veces provoca que éstas pierdan su contractilidad y hace a las arterias de la pierna incompresibles con el esfigmomanómetro, sin embargo, estudios recientes han demostrado su utilidad en el diabético.^{20, 21} Con relación al comportamiento de los índices de presiones rodilla y tobillo/brazo de acuerdo con los grupos previamente establecidos, se observó un predominio de la amputación mayor en los pacientes del grupo ocluido tal como plantea la literatura,²² con un 27, 7 %, seguido del grupo ocluido-calcificado con un 20 %, lo cual podríamos explicar según lo planteado por *Triana Mantilla et al*¹⁴ pues al existir una calcificación a nivel de la arteria poplítea ésta se convierte en un tubo rígido que al perder la contractilidad brindaría un efecto protector permitiendo que el flujo sanguíneo pase a mayor velocidad a este nivel y llegue a las porciones distales y a la microcirculación con más facilidad que en aquellos del tipo ocluido.

Al realizar el análisis multivariado por la regresión logística inicialmente todas las variables utilizadas potencialmente predictoras de complicaciones vasculares presentaron un porcentaje de pacientes correctamente clasificados del 89, 17 % con una sensibilidad del 95, 20 % y una especificidad del 65, 63 %, mientras que en el modelo final variaron muy poco estos porcentajes quedando conformado por las variables estadísticamente significativas (tipo de pie diabético y antecedente de amputación previa), mostrando una probabilidad del 84, 71 %, una sensibilidad del 90, 40 % y una especificidad del 62, 50 %. El tipo de pie diabético mostró un odds ratio entre 3, 31-5, 79 (intervalo de confianza del 95 %), se evidenció la relación estadísticamente significativa entre el pie diabético isquémico (en el cual existe un daño de las arterias de los miembros inferiores conceptualizado como macroangiopatía diabética) y la amputación mayor de miembros inferiores, este factor constituye un riesgo para la misma, lo cual coincide con otros estudios similares de análisis multivariado para predecir el riesgo de amputación mayor²², *O'Rourke*²³ en un análisis de regresión logística plantea que el 37 % y 23 % de sus pacientes estudiados requirieron de amputación menor y mayor respectivamente y esta última se asoció al pie isquémico. La amputación previa mostró una asociación significativa en la aparición de amputación mayor con un odds ratio entre 10, 25-12, 11 (intervalo de confianza 95 %). *Faglia*²⁰ determinó también que la historia de amputación previa es un factor

independiente asociado a la presencia de amputación mayor, aún con resultados inferiores a los nuestros (odds ratio 3, 49).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cecil. Tratado de Medicina Interna. 20ed. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 1996.
2. Ibañez V, Marinel LJ. Tratado de pie diabético. Madrid: Jarpyo; 2002.
3. Centro de Convenciones ORTOP, editor. Memorias de la Jornada Nacional de Diagnóstico y Tratamiento del Pie diabético. Ciudad de la Habana: Centro de Convenciones ORTOP; 2001.
4. Sectorial Provincial de Salud. Departamento de estadísticas. Anuario estadístico. Camagüey: MINSAP; 2002.
5. Fernández Montequín JJ, Durán Llobera CS. Instituto Nacional de Angiología y Cirugía Vascular. Angiosoft [CD-ROM]. Ciudad de La Habana: Instituto Nacional de Angiología y Cirugía Vascular; 1998.
6. Trautner C, Haastert B, Giani G, Berger M. Amputations and diabetes: a case control study. Diabet Med. 2002;19(1):35-40.
7. Nazim A. Incidence of lower extremity amputations in diabetics. Pol Arch Med Wewn. 2001;106(3):829-38.
8. Szybinski Z. Polish Multicenter Study on Diabetes Epidemiology (PMSDE) 1998-2000. Pol Arch Med Wewn. 2001;106(3):751-8.
9. Cavallini M, Murante G, Caterino S, Volpini M, Montesi M, Fallucca F, et al. The diabetic foot seen by the surgeon. Personal experience. Minerva Chir. 2000;55(3):147-52.
10. Mc Cook Martínez J, Montalvo Diago J, Ariosa Coloma MC, Fernández Hernández P. Hacia una clasificación etiopatogénica del llamado pie diabético. Angiología. 1979;31(1):7-12.
11. Álvarez Sintés R. Temas de Medicina General Integral. Vol 2. Ciudad de la Habana: ECIMED; 2001.
12. Ramos López CR, Ramírez Espinosa F, Branchet Ize O. Curso teórico práctico diagnóstico y tratamiento del pie diabético. Guadalajara: IMSS; 1999.
13. Mancini L, Ruotolo V. The diabetic foot: epidemiology. Rays. 1997;22(4):511-23.

14. Triana Mantilla ME, Aldama Figueroa A, Fernández Montequín JI, González Amaro P, Morejón Reinoso O. Perfil lipídico de la macroangiopatía diabética. Un enfoque metabólico-hemodinámico. *Angiología*. 2000;(6):237-44.
15. Mayfield JA, Reiber GE, Nelson RG, Greene T. A foot risk classification system to predict diabetic amputation in Pima Indians. *Diabetes Care*. 1996;19(7):704-09.
16. Plummer ES, Alberti SG. Focus assessment of foot care in older adult. *J Am Geriatr Soc*. 1996;44:310-3.
17. Real Collado JT, Valls M, Basanta Alario ML, Ampudia Blasco FJ, Ascaso Gimilio JF, Carmena Rodríguez R, et al. Factors associated with amputación in diabetic patients with foot ulcer. *An Med Int*. 2001;18(2):59-62.
18. Diouri A, Slaoui Z, Chadli A, El Ghomari H, Kebbou M, Marovan F, et al. Incidence of factors favoring recurrent foot ulcers in diabetic patients. *Ann Endocrino (Paris)*. 2002;63(6pt1):491-6.
19. Shin JB, Seong YJ, Lee HJ, Kim SH, Park JR. Foot Screening Technique in a diabetic Population. *J Korean Med Sci*. 2000;15:78-82.
20. Faglia E, Favales F, Aldeghi A, Calia P, Quarantiello A, Barbano P, et al. Change in major amputation rates in a center dedicated to diabetic foot care during the 1980s: prognostic determinants for major amputation. *J Diabetes Complications*. 1998;12(2):96-102.
21. Faglia E, Favales F, Morabito A. New ulceration, new major amputation, and survival rates in diabetic subjects hospitalized for foot ulceration from 1990 to 1993: a 6.5 years follow-up. *Diabetes Care*. 2001;24(1):78-83.
22. Khammash MR, Obeidat KA. Prevalence of ischemia in diabetic foot infection. *World J Surg*. 2003;32(2):12-23.
23. O'Rourke I, Heard S, Treacy J, Gruen R, Whitbread C. Risk to feet in the top end: outcomes of diabetic foot complications. *Anz J Surg*. 2002;72(4):282-6.

Recibido: 28 de julio de 2005.

Aceptado: 21 de noviembre de 2005.

Dr. Pedro Antonio Tamargo Pérez de Corcho. Especialista de I Grado en Angiología y Cirugía Vascular. Hospital Provincial Docente General Roberto Rodríguez Fernández. Morón, Ciego de Ávila. pedro.tamargo@infomed.sld.cu