

Evaluación de la concordancia entre los valores del índice tobillo-brazo y presiones segmentarias con amputación del pie diabético

Assessment of concordance between ankle-brachial index and segmental pressures with diabetic foot amputation

Gabriel Vidal-Domínguez¹, Henry Mendoza-Cabrera² y Ray Willy Ticse-Aguirre³

RESUMEN

Objetivo. Determinar la concordancia entre las pruebas hemodinámicas: índice tobillo-brazo y la diferencial de presiones segmentarias con amputación del pie diabético.

Material y Métodos. Estudio retrospectivo de revisión de historias clínicas de pacientes con pie diabético. Se evaluó la concordancia entre índice tobillo-brazo (ITB) y diferencial de presiones segmentarias (DPS) con amputación del miembro inferior.

Resultados. Fueron 70 amputados y 50 no amputados. La correlación entre ITB y DPS fue alta, $r=0.79$ y $p<0.01$. El área bajo la curva ROC para ITB y DPS fue: 0.68 y 0.80 respectivamente, sin diferencia significativa. El punto de corte óptimo para ITB y DPS fue: 0.75 y 10 mmHg, respectivamente. La sensibilidad y especificidad para ITB fue: 52,9% y 86,0%; y para DPS: 65,7% y 84,0%, respectivamente. Los cocientes de probabilidad positivo (CP+) y negativo (CP-) para ITB fueron: 3,78 y 0,55; y, para DPS: 4,11 y 0,41, respectivamente.

Conclusión. El ITB y la DPS son pruebas hemodinámicas con buen valor predictivo de amputación en pie diabético.

Palabras Clave. Diferencial de presiones segmentarias, índice tobillo/brazo, amputación, pie diabético, prueba diagnóstica, hemodinamia.

ABSTRACT

Objective. To determine the correlation between hemodynamic tests: ankle-brachial index and segmental pressure differential with diabetic foot amputation.

Material and Methods. A retrospective study was carried out with the medical records of patients with diabetic foot. We

evaluated correlation between: ankle-brachial index (ABI) and segmental pressure differential (SPD) with lower limb amputation.

Results. There were 70 amputees and 50 non-amputees. Correlation between ABI and SPD was high, $r = 0,79$ and $p < 0,01$. Area under ROC curve for ABI and SPD was 0,68 and 0,80 respectively, no significant difference. Optimal cut point to ITB and SPD was: 0,75 and 10 mmHg, respectively. Sensitivity and specificity for ITB was: 52,9% and 86,0%; and SPD: 65,7% and 84,0%, respectively. Positive likelihood ratios (LR+) and negative (LR-) for ITB were: 3,78 and 0,55; and DPS: 4,11 and 0,41, respectively.

Conclusion. The ITB and SPD are hemodynamic tests with good predictive value in diabetic foot amputation.

1 Médico internista. Servicio de Medicina Interna, Departamento de Medicinas Hospital Alberto Sabogal Sologuren, EsSALUD

2 Médico internista. Servicio de Medicina Interna, Departamento de Medicina Hospital Alberto Sabogal Sologuren, EsSALUD

3 Médico internista. Servicio de Medicina Interna. Hospital Nacional Cayetano Heredia. Profesor del Departamento de Medicina, Universidad Peruana Cayetano Heredia.

Key words. *Differential segmental pressure, ankle-brachial index, amputation, diabetic foot, diagnostic test, hemodynamics.*

INTRODUCCIÓN

La diabetes mellitus constituye un problema de salud pública y el pie diabético es una de sus complicaciones más graves, siendo responsable de la tercera parte de los internamientos hospitalarios, del incremento de defunciones e intervenciones quirúrgicas y de altos costos de atención.¹⁻⁵ El pie diabético es determinante en la morbilidad y mortalidad de la enfermedad, y un costo social muy elevado.⁵⁻⁷ Existe una gran asociación entre diabetes y riesgo de amputación, tres de cada cuatro amputaciones mayores son en diabéticos.¹⁻⁷

Las extremidades de los pacientes diabéticos con insuficiencia arterial severa se caracterizan por presentar caída de la presión e índice de presiones en el tobillo que correlaciona con la evolución clínica.⁸⁻¹⁰ El ITB muestra una excelente correlación con los síntomas del paciente y puede predecir la severidad de la enfermedad arterial periférica comparado con la angiografía para el diagnóstico de la Enfermedad Arterial Oclusiva (EAO).¹⁰⁻¹² El ITB menor de 0,9 tiene una sensibilidad de 95% y una especificidad de 100% para la detección de lesiones arteriales con estenosis mayores al 50%, del miembro inferior afectado.^{9,10,12,13}

Existe una falta de uniformidad en los métodos diagnósticos y tratamientos lo cual ha conllevado a amputaciones de miembros inferiores muchas de ellas evitables.^{5,6}

En el Hospital Sabogal 20% de las hospitalizaciones por diabetes, tienen pie diabético, y 49.5% de los pacientes hospitalizados por pie diabético son sometidos a amputaciones, siendo la más frecuente las amputaciones supracondíleas.⁷

En nuestro medio y más aún en nuestro hospital no se ha evaluado el comportamiento de la diferencial de presiones segmentarias para los pacientes con diagnóstico de pie diabético.

El presente estudio se hizo con el objetivo de determinar la concordancia que existe entre los valores hemodinámicos: índice tobillo-brazo y la diferencial de las presiones segmentarias, con amputación del miembro inferior en pacientes afectados por pie diabético.

1. pacientes con pie diabético.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio retrospectivo, observacional de evaluación de prueba diagnóstica en los pacientes que fueron dados de alta de hospitalización del área de Pie Diabético del Servicio de Medicina Interna del Hospital EsSalud Alberto Sabogal Sologuren con diagnóstico de pie diabético, entre enero del 2011 a diciembre del 2011.

Criterios de Inclusión: Historia clínicas de pacientes hospitalizados en el Servicio de Medicina Interna del HASS con diagnóstico de pie diabético, de ambos sexos y mayores de 18 años.

Criterios de Exclusión: Historias clínicas incompletas que no contenían datos de las variables de estudio, pacientes con enfermedad arterial periférica de causa no diabética.

Considerando una Sensibilidad esperada: 98%, especificidad esperada: 100% y un nivel de confianza: 95%, se calculó una muestra de 50 pacientes, 25 amputados y 25 no amputados.

Definición Operacional de Variables

PRUEBAS DIAGNÓSTICAS

1. Índice tobillo brazo: Variable numérica continua. Es el cociente obtenido del promedio de tres lecturas de presión arterial sistólica (mm Hg) de la pierna, y el promedio de tres lecturas de presión arterial sistólica (mmHg) del brazo.

2. Diferencial de presiones segmentarias de miembros inferiores: Variable numérica continua. Mide la diferencia de las presiones arteriales de dos segmentos contiguos del miembro inferior que corresponda al nivel de amputación, con unidad de medida en milímetros de mercurio (mmHg).

VARIABLES CLÍNICAS

1. Amputación: Variable dicotómica, que indica el estado de amputación o no, del miembro inferior afectado, al alta del paciente. Valores: "Amputado" y "No amputado".

2. Nivel de ausencia de pulso: Variable categórica, escala ordinal, que indica la no percepción del latido del pulso mediante el tacto del examinador desde un nivel determinado del miembro inferior hasta niveles más distales. Valores: Ninguna, Distal (pedio y/o tibiales), Poplítea, y Femoral. Cuya Gradación de severidad va desde normal: 0=Ninguna; pasando por 1=Distal, 2=Poplítea, hasta 3=Femoral, que es la más severa.

3. Grado de Lesión Wagner: Variable categórica, escala ordinal, indica la gravedad de la lesión del pie diabético, tiene 6 grados. Descrito por Wagner.²¹
4. Tiempo de Diabetes: Variable continua, escala de razón, que indica el tiempo transcurrido desde el diagnóstico de la enfermedad, expresado en años.
5. Hipertensión Arterial: Variable dicotómica, que indica la presencia o no del diagnóstico de hipertensión arterial crónica, registrado en la HC.
6. Insuficiencia Renal Crónica: Variable dicotómica, que indica la presencia o no del diagnóstico de insuficiencia renal crónica, registrado en la HC.
7. Edad: Variable numérica continua, escala de razón, expresada en años de vida.
8. Sexo: Variable categórica dicotómica.

PROCEDIMIENTOS Y TÉCNICAS

Índice Tobillo brazo¹⁷:

1. Paciente en decúbito supino por lo menos 5 minutos antes de la determinación de la Presión Arterial Sistólica (PAS). Se coloca el transductor de Doppler portátil de 8 MHz en ángulo de 60° con respecto a la arteria que va a ser examinada: Arteria pedia dorsal o la tibial posterior.
2. Se insufla el manguito 20 mmHg por encima de la PAS obtenida en el brazo, obliterando el pulso tibial posterior y después se desinsufla lentamente a razón de 2 mmHg/seg. La PAS es obtenida en el punto donde el doppler detecta el pasaje de flujo sanguíneo arterial.
3. Se divide la PAS obtenida en el tobillo por la más alta de las dos PAS obtenidas en ambos brazos para obtener el ITB. Se repiten 4 mediciones obteniéndose el promedio.

Diferencial de presiones segmentarias de miembros inferiores²⁰:

1. Para esta prueba se utiliza 4 manguitos neumáticos en forma secuencial a lo largo de la extremidad. Se colocan dos brazaletes número 12 a nivel del muslo superior y del muslo inferior y dos brazaletes número 10 a nivel de la pantorrilla y el tobillo.
2. Se calcula la diferencial de presiones segmentarias mediante una resta simple de la PAS proximal menos la distal contigua. De todas las diferenciales, se toma la que tiene mayor valor como nivel obstructivo más crítico de la extremidad inferior.

3. Para fines del estudio se considerará el valor de la diferencial de presiones segmentarias que corresponda al nivel de amputación realizado en el paciente en el periodo evaluado.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se analizó la correlación entre las dos pruebas hemodinámicas, ITB y DPS, mediante tabla de 2x2 y análisis de correlación de Pearson.

Se determinó un nuevo valor del punto de corte para el ITB y para la DPS, por medio de la Curva ROC. Se elaboró una tabla de 2x2 para hallar la Sensibilidad (S), Especificidad (E), valor Predictivo Positivo (VPP) y valor predictivo Negativo (VPN), Cociente de probabilidades (CP) positivo y negativo con su IC 95%; de predecir amputación, por el método de ITB y por el método de la diferencial de las presiones segmentarias.

Se describen las frecuencias de las diferentes variables clínicas.

RESULTADOS

Se encontraron 155 egresos hospitalarios de la “unidad de pie diabético” del servicio de Medicina Interna del Hospital Alberto Sabogal Sologuren – Essalud. De los cuales un total de 120 historias clínicas cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión, 70 con amputación y 50 sin amputación. De las 35 historias clínicas no incluidas para análisis 13 fueron por falta o ausencia de datos en las variables principales, y las 22 restantes por no corresponder al diagnóstico de pie diabético.

En la tabla de contingencia de 2x2 entre el índice tobillo/brazo (ITB) y la diferencial de presiones segmentarias en el punto de amputación (DPS) (Tabla 1). Tomando como patrón de referencia al ITB, y con puntos de corte para $ITB \leq 0,9$ y para $DPS \geq 20$ mm Hg como positivo para enfermedad arterial oclusiva (EAO), encontramos que la sensibilidad de la DPS es: 37,8% con intervalo de confianza amplio (IC95%, 27,3 - 48,3), y la especificidad es alta con intervalo de confianza estrecho: 97,4% (IC95%, 92,3 - 99,9). El valor predictivo positivo (VPP) también resulta ser muy alto: 96,9% y con estrecho intervalo de confianza (IC95% 90,9 - 99,9); sin embargo el valor predictivo negativo (VPN) se comporta parecido a la sensibilidad con valor: 42% (IC95% 31,7 - 52,3). Ver Tabla 2.

El cociente de probabilidad positivo (CP+) tiene un alto valor: 14,5, pero lamentablemente el intervalo

Tabla 1. DPS Crítica * ITB Crítica para EAO.

			ITB Crítica		Total
			Positivo	Negativo	
• DPS • Crítica	Positivo	Recuento (n)	31	1	32
	≥ 20 mmHg	% dentro de ITB	37,8%	2,6%	26,7%
	Negativo	Recuento (n)	51	37	88
	< 20 mmHg	% dentro de ITB	62,2%	97,4%	73,3%
Total		Recuento (n)	82	38	120
		% dentro de ITB	100,0%	100,0%	100,0%

de confianza es excesivamente amplio (IC95% 2.06 – 101.9). Sin embargo, el cociente de probabilidad negativo (CP-) tiene un valor alejado de la unidad: 0.64 y con un intervalo de confianza estrecho (IC95% 0,54-0,76). Ver Tabla 2.

La prueba de X² con 1 grado de libertad indica gran asociación entre estas dos variables con $p < 0.001$. La prueba de correlación de Pearson muestra un valor de coeficiente de correlación: -0.799, con alta significancia

estadística ($p < 0.001$), indicando que ambas pruebas diagnósticas tienen alta correlación inversa. (Figura 1).

Analizando las curvas ROC (Figura 2), “tomando como patrón de referencia” la variable amputación (“amputado” o “no amputado”), observamos la capacidad predictiva de la variable ITB (Figura 2), hallándose un área bajo la curva de 0,68 (IC95%, 0,58 – 0,78), con significancia estadística $p < 0,01$. Estos valores muestran una tasa de acierto discriminativo de 0,68 para el ITB, en amputación.

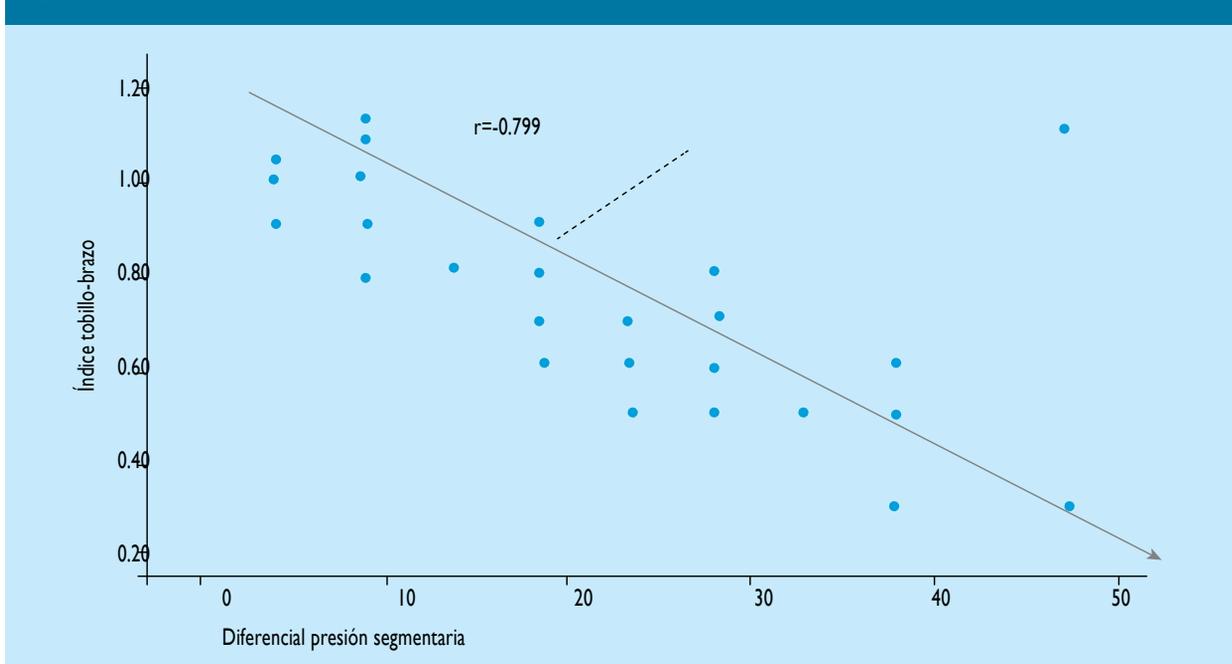
Figura 1. Diagrama de dispersión de la correlación entre ITB*DPS.

Tabla 2. Parámetros para la prueba DPS, con punto de corte 20mmHg, comparado a ITB.

Parámetro	Valor	IC 95%
• Sensibilidad (S) %	37,8	27,3 – 48,3
• Especificidad (E) %	97,4	92,3 – 99,9
• Valor predictivo positivo (VPP) %	96,9	90,9 – 99,9
• Valor predictivo negativo (VPN) %	42,0	31,7 – 52,3
• Cociente de probabilidad positivo (CP+) 14,5	2,06	101,9
• Cociente de Probabilidad negativo (CP-) 0,64	0,54	– 0,76

Evaluando la curva ROC para la variable DPS (Figura 2), encontramos un área bajo la curva de 0,80 (IC95%, 0,71 – 0,88), con significancia $p < 0,001$. La tasa de acierto discriminativo para la DPS en amputación es 0.80. Siendo esto mayor que para ITB, y con intervalo de confianza más estrecho, pero sin diferencia estadística ($p = 0,15$).

El punto de corte más óptimo de sensibilidad y especificidad en estas gráficas (Figura 2), para las variables ITB y DPS son 0,75 y 10mmHg, respectivamente. Usando estos puntos de corte y contrastándola con el patrón de referencia (la variable amputación) obtenemos que la sensibilidad de la ITB y de la DPS para predecir amputación en los pacientes con pie diabético es 52,9% y 65,7%, respectivamente; y la especificidad es 86% y 84%, respectivamente. La tabla 3 resume todos los estadísticos para ITB y DPS, en amputación.

Analizando las variables clínicas (Tabla 4) encontramos predominio del sexo masculino con relación varón/mujer 1,7:1. El promedio de edad fue 68 años, el tiempo promedio de evolución de diabetes fue de 20 años. Estas dos variables junto con la presencia de Hipertensión Arterial y la presencia de Insuficiencia Renal Crónica (IRC), no mostraron diferencia estadísticamente significativa entre los amputados y no amputados.

El nivel de ausencia de pulso más asociada a amputación fue: ausencia de pulso a nivel femoral y ausencia de pulso a nivel poplíteo, comparado por estado de

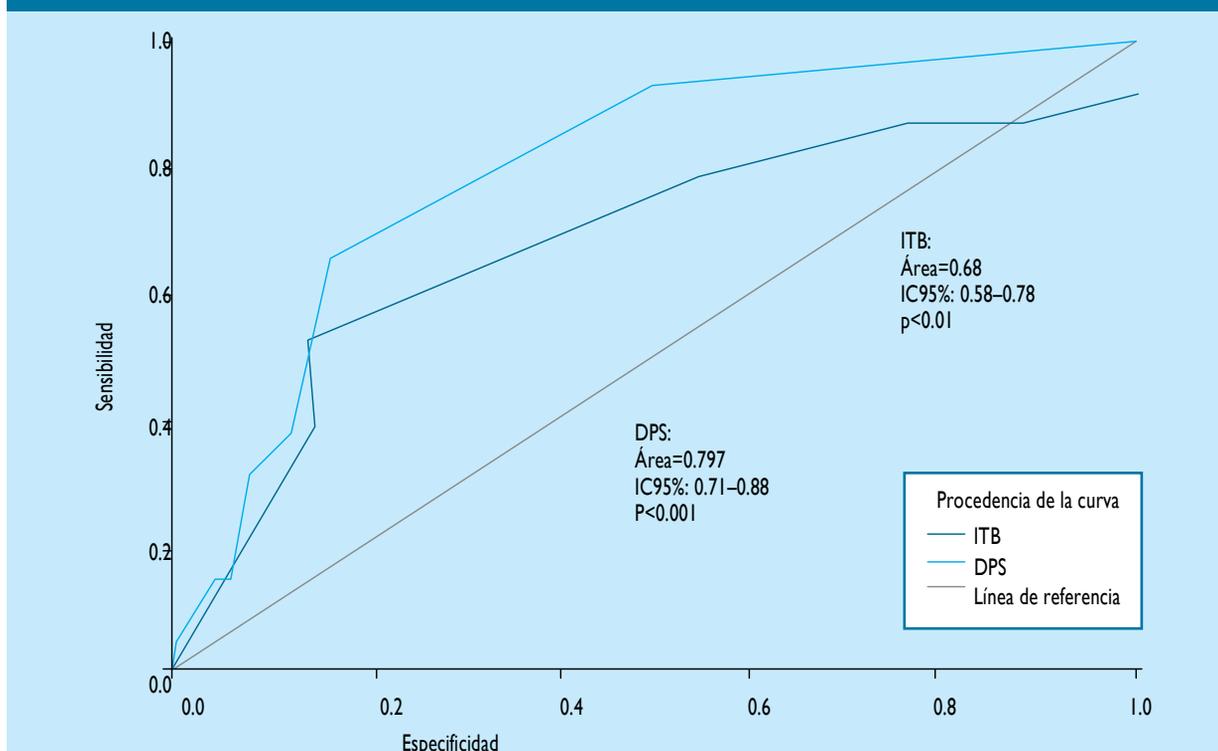
Figura 2. Curvas ROC de ITB y DPS para amputación.

Tabla 3. Parámetros de ITB y DPS, patrón de referencia: Amputación.

Parámetro	ITB		DPS	
	Valor	IC 95%	Valor	IC 95%
• Sensibilidad (S) %	52,9	41,2 – 63,6	65,7	54,6 – 66,8
• Especificidad (E) %	86,0	74,4 – 95,6	84,0	73,8 – 94,2
• Valor predictivo positivo (VPP) %	84,1	73,3 – 94,9	85,2	74,7 – 94,7
• Valor predictivo negativo (VPN) %	56,6	45,5 – 67,7	63,6	52,0 – 75,2
• Cociente de probabilidad positivo (CP+)	3,78	1,84 – 7,73	4,11	2,12 – 7,94
• Cociente de Probabilidad negativo (CP-)	0,55	0,42 – 0,72	0,41	0,29 – 0,58

amputado y no amputado: 11,4% vs. 0% y 48,6% vs 30%, con $p=0,02$ y $p=0,007$, respectivamente.

En la escalada Wagner, el de tipo IV fue más común con 55% de frecuencia seguida de Wagner tipo III con 44,2%, sumando estos dos 99,2% del global.

DISCUSIÓN

La insuficiencia arterial es una complicación frecuente en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 que puede generar amputación de miembros inferiores. Se utilizan tanto el ITB y la DPS para su evaluación y diagnóstico. La medición

Tabla 4. Variables Demográficas y Clínicas.

Variables	Global	Amputados	No Amputados	Valor p	
• Edad, media en años (DE)	68 (10,1)	68 (10,1)	67 (10,1)	0,400	
• Sexo (%)					
• Femenino	37,50	25,70	54,00	0,002	*
• Masculino	62,50	74,30	46,00	0,002	*
• Relación M/F	1,70	2,90	0,85	0,002	*
• Tiempo medio de DM, en años (DE)	20 (8,9)	19 (8,5)	22 (9,1)	0,120	
• Insuficiencia renal crónica (%)	33,30	30,00	38,00	0,430	
• Hipertensión Arterial (%)	55,00	61,40	46,00	0,090	
• Nivel de ausencia de pulso (%)					
• Todos presentes	34,20	30,00	40,00	0,130	
• Ausente desde pedia y tibial posterior	18,30	10,00	30,00	0,003	*
• Ausente desde poplitea	40,80	48,60	30,00	0,020	*
• Ausente desde femoral	6,70	11,40	0,00	0,007	*
• Grado Wagner de la lesión (%)					
• Grado II	0,80	0,00	2,00	0,113	
• Grado III	44,20	31,40	62,00	0,001	*
• Grado IV	55,00	68,60	36,00	0,001	*

(*) Significancia estadística $p<0,05$

de presiones segmentarias en tres niveles del miembro inferior y el ITB tienen correlación estadísticamente significativa con la angiografía sugiriendo un alto valor predictivo a estas pruebas hemodinámicas, haciendo que su uso sea más accesible en la práctica clínica de rutina.¹⁴⁻¹⁶

Nuestros resultados muestran buena concordancia entre ITB y DPS, y son similares a los hallazgos de investigadores latinoamericanos como Tamargo,⁸ Aldama⁹ y Aguilar¹⁰ y otros como Resnick,^{12,13} Bertomeu,¹⁴ Boulton.¹⁵ Esta buena concordancia tiene implicancia en la práctica clínica debido a que la prueba de DPS es menos accesible que el ITB. Además ambas pruebas son exploraciones hemodinámicas no invasivas consideradas de bajo costo, sencillas, fiables y disponibles; parecen tener buen perfil de predicción y serían una buena herramienta para la evaluación del pie diabético y consiguiente decisión terapéutica más apropiada.^{14,17-20}

Para detectar estenosis arterial de miembros inferiores, la sensibilidad y especificidad tiene valores de 90% y 100% para el ITB; y 80% y 90% para DPS.⁹⁻¹⁴ En la literatura médica no se encontró ningún trabajo que evalúe la capacidad de predicción de estas variables en amputación del pie diabético. Nuestros resultados muestran que tanto valores de ITB menores de 0,75 y de DPS mayores de 10 mmHg son los puntos de corte óptimos para predecir amputación. Otros estudios que evalúan ITB en EAO periférica también han hallado puntos de corte entre 0.7 y 0.9, valores diferentes a lo usualmente señalado como insuficiencia arterial.^{17,18, 22}

En la unidad de pie diabético del hospital Albero Sabogal Sologuren - Essalud y en otras unidades de pie diabético, la decisión de amputación de un pie diabético se realiza mediante una evaluación integral que comprende la evaluación hemodinámica (ITB y DPS), el doppler arterial, el compromiso óseo, la extensión de la gangrena, el estado séptico del paciente y en decisión conjunta con las diversas especialidades médicas.³⁻⁷ Este estudio no pretende establecer a estas pruebas como las únicas determinantes de la decisión de amputación.

Nuestros resultados muestran valores moderados de CP+ (coeficiente de probabilidad positivo) para ITB y DPS, estos hallazgos se asemejan a los reportados por otros estudios de enfermedad arterial oclusiva para amputación en pacientes no diabéticos, o en población general, los que fluctúan entre 1,5 y 5 (incluso hasta 35) dependiendo de la población estudiada.¹⁴⁻²⁰

Caberecalcar que nuestra población estudiada no es el espectro total de pacientes con pie diabético y más bien son aquellos que tienen mayor gravedad de enfermedad, por lo que el valor predictivo positivo resultó elevado, al estar afectado este indicador por la frecuencia de enfermedad. Se debe tener en cuenta que pacientes con arterias incompresibles (ITB > 1,4) pudieran alterar los resultados y el valor diagnóstico de la prueba al disminuir su especificidad, dado que estos tienen enfermedad arterial (a pesar de tener ITB > 0,9) y tienen por ende mayor riesgo de amputación.

Las limitaciones de este trabajo son que sólo evaluó una población de pacientes con alto riesgo de amputación por lo que los valores predictivos positivos fueron relativamente elevados, y los valores considerados en las pruebas diagnósticas no discriminaron a pacientes con arterias incompresibles del grupo de pacientes con resultado normal. La fortaleza de este trabajo es ser el primero en comparar la concordancia entre estas pruebas, además de haber considerado la amputación del miembro inferior como prueba de oro para la evaluación de su certeza diagnóstica.

En conclusión, en el grupo de pacientes hospitalizados por pie diabético, existe buena concordancia entre las pruebas hemodinámicas Índice Tobillo/Brazo (ITB) y Diferencial de Presiones Segmentarias (DPS), por lo que se puede usar una sola prueba; y los valores menores de 0,75 para ITB y mayores de 10 mmHg para DPS ayudan a determinar la amputación de un miembro inferior de un paciente diabético, sin embargo para esta determinación se requiere de una evaluación integral del cuadro clínico y los resultados de otras pruebas diagnósticas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Organización Mundial de la Salud. (2010). 39a. Reunión del Consejo Directivo OMS. Washington, D.C. OMS.
2. Organización Panamericana de la Salud. (2010). Asociación Latinoamericana de Diabetes. Guías ALAD de diagnóstico, control y tratamiento de Diabetes Mellitus Tipo 2. Washington DC.
3. Martínez de Jesús FR, Mendiola Segura I, Ramos Cuevas F. Epidemiología y costos de atención del pie diabético. En: Mc Graw-Hill interamericana Editores. Pie Diabético Atención Integral. 2ª ed. México: Mc Graw-Hill, 2003.
4. Escalante GD. (2003). Amputación del miembro inferior por pie diabético en hospitales de la costa norte peruana 1990 - 2000: características clínico-epidemiológicas. Rev perú. med exp salud publica. 2003;20(3):138-44.
5. Bowker HJ. Amputaciones y desarticulaciones mayores y menores de la extremidad inferior en los pacientes con diabetes mellitus. En Levin and O'Neal. (Ed.), El Pie Diabético ; p. 409-412. España: Elsevier Mosby, 2008.
6. Aragon J, Quintana Y, Lazaro JL, Hernandez MJ et al. Necrotizing soft-

- tissue infections in the feet of patients with diabetes: outcome of surgical treatment and factors associated with limb loss and mortality. *Int J Low Extr Wound*. 8(3):141-6.
7. Vidal G. Factores de riesgo de amputación en el pie diabético. *Rev Soc Peru Med Interna*. 2010;23(4):145-9.
8. Tamargo Pérez de Corcho PA, Rivero FF, Del Risco TC, Chirino CN. Caracterización clínico hemodinámica del pie diabético. *Arch.Méd. de Camagüey*. 2006;10(6):1025-55.
9. Aldama FA, De la Torre PC, Alvarez DH. Caracterización hemodinámica de los pacientes diabéticos con insuficiencia arterial severa de miembros inferiores. *Rev Cubana Angiol y Cir Vasc*. 2006;2(2):85-90.
10. Aguilar I, Hidalgo A, García JM, Martínez B, Garrido A, Ivannova R, et al. Papel del índice tobillo-brazo (ITB) en la detección de enfermedad arterial periférica en pacientes diabéticos tipo 2. *Endocrinol Nutr*. 2005;52:17.
11. Belch JJ, Topol EJ, Agnelli G, Bertrand M. Critical issues in peripheral arterial disease detection and management: a call to action. *Arch Intern Med* 2003; 163, 884-92.
12. Resnick HE, Lindsay RS, McDermott MM, Devereux BB, Jones KL, Fabsitz RR, et al. Relationship of high and low ankle brachial index to all-cause and cardiovascular disease mortality: the Strong Heart Study. *Circulation* 2004;109:733-9.
13. Resnick HE, Carter EA, Sosenko JM, Devereux BB, Jones KL, Fabsitz RR, et al. Incidence of lower extremity amputation in American Indians: The Strong Heart Study. *Diabetes Care* 2004; 27 (8): 1885-1891.
14. Bertomeu V, Toroo, M, Moreno J. Debemos determinar el índice tobillo-brazo en el paciente hipertenso o diabético. *Rev Esp Cardiol; Supl*. 2009;(9):18D-23D.
15. Boulton A. Comprehensive Foot Examination and Risk Assessment. *Diabetes Care*. 2008;31(8):1679-85.
16. Contreras E, Rodríguez J. Enfermedad arterial periférica y factores de riesgo en pacientes diabéticos tipo 2. *Rev Méd Inst Méx Seguros Social*. 2007;45(2):117-22.
17. Herranz De La Morena L. Índice tobillo-brazo para la evaluación de la enfermedad arterial periférica. *Av Diabetol*. 2005;21:224-6.
18. Hurley J. Exploraciones vasculares no invasivas en la valoración de la macroarteriopatía periférica diabética. En Levin and O'Neal. (Ed.), *El Pie Diabético*: (241-47). España: Elsevier Mosby, 2008.
19. Khan NA, Rahim SA, Anand SS, Simel DL, Panju A. Does the clinical examination predict lower extremity peripheral arterial disease. *JAMA*. 2006;295(5):536-46.
20. Lujan S. Medición de presiones segmentarias. Guía de diagnóstico vascular no invasivo. Parte I: principios físicos e instrumentación. *Barcel. Ed CDVN1*. 2002;114-21.
21. Wagner FW. The dysvascular foot: a system for diagnosis and treatment. *Foot Ankle*. 1981;2:64-122.
22. Lijmer JG, Hunink MG, van den Dungen JJ, Loonstra J, Smit AJ. ROC analysis of noninvasive tests for peripheral arterial disease. *Ultrasound Med Biol*. 1996;22(4):391-8.

Correspondencia a: Dr. Gabriel Vidal Domínguez
waylluyupaj@hotmail.com
waylluyupaj@gmail.com

Fecha de recepción: 24 de octubre de 2013.
Fecha de aprobación: 30 de octubre de 2013.

