

# Variabilidad intra e inter examinador de la medición del índice tobillo braquial palpatorio utilizando un método estandarizado

Inter and intra observer variability of the ankle-brachial index measured by palpation using a standardized method

David Posadas<sup>1</sup>, Mónica Pérez<sup>1</sup>, Héctor Sosa<sup>2</sup>, Ray Ticse<sup>2</sup>

## RESUMEN

**Objetivos:** Determinar la variabilidad del índice tobillo braquial palpatorio estandarizado (ITBp) inter e intra examinador y establecer la correlación de la palpación de los pulsos. **Material y métodos:** Se incluyeron 25 pacientes con factores de riesgo para desarrollar enfermedad arterial periférica. Cada examinador realizó 4 mediciones del ITBp así como la palpación de los pulsos. Para determinar la variabilidad intra examinador se usó la prueba de t Student y para la variabilidad inter examinador el análisis de multivariado de varianza. Se utilizó el índice Kappa ( $\kappa$ ) para determinar la concordancia inter examinador en la palpación de pulsos. **Resultados:** El 64% de la muestra fue de sexo masculino con edad promedio global de  $59,28 \pm 10,6$ . El 32% tenía diabetes mellitus y el 44% hipertensión arterial entre otros. En los pulsos braquial y pedio los índices  $\kappa$  fueron 1 y 0,8 respectivamente. Para el tibial posterior el  $\kappa$  fue 0,42-0,45 entre internos y médicos. Uno de los examinadores presentó un error estadísticamente significativo en la diferencia intra examinador y los más experimentados fueron los de menor diferencia en promedio. En las diferencias inter examinador el error no fue significativo. **Conclusiones:** Existe una buena correlación inter examinador para medir el ITBp, esto nos indica que el uso de un método estandarizado reduce dicha variabilidad y también el error. Asimismo, se evidencia que sí existe variabilidad intra examinador en el 25%, la cual es significativa.

**PALABRAS CLAVE:** Índice tobillo braquial, enfermedad arterial periférica, enfermedades vasculares (**Fuente:** DeCS BIREME)

## SUMMARY

**Objectives:** Determine inter and intra observer variability of the ankle-brachial index measured by palpation using a standardized method (ITBp), and to correlate it with pulse palpation. **Methods:** 25 patients with risk factors for developing peripheral arterial disease were included in the study. Each observer performed 4 measurements of the ITBp as well as palpation of the peripheral pulse. Intra observer variability was tested with the student's t-test, and inter observer variability was tested with multivariate analysis of variance. Kappa statistics was used to determine the inter observer concordance of peripheral pulse palpation. **Results:** 64% of patients were male; mean age was  $59.28 \pm 10.6$ ; 32% had diabetes mellitus, and 44% had hypertension. Kappa indexes for brachial and dorsalis pedis pulse were 1 and 0.8, respectively. Kappa indexes for posterior tibialis pulse measured by interns and attending physicians was 0.42 and 0.45, respectively. More experienced physicians had lesser overall differences in the intra observer measurements. No difference was observed in the inter observer measurements. **Conclusions:** Good inter

<sup>1</sup> Médico cirujano. Facultad de Medicina Alberto Hurtado. Universidad Peruana Cayetano Heredia. Lima, Perú.

<sup>2</sup> Médico Internista. Servicio de Medicina Interna. Hospital Nacional Cayetano Heredia

<sup>3</sup> Docente de la Facultad de Medicina Alberto Hurtado. Universidad Peruana Cayetano Heredia. Lima, Perú.

## INVESTIGACIÓN ORIGINAL / ORIGINAL RESEARCH

observer correlation to measure ITBp was observed; indicating that using a standardized method reduces variability. A significant intra observer variability of 25% was observed.

**KEYWORDS:** Ankle brachial index, peripheral artery disease, vascular diseases (**Source:** MeSH NLM)

### INTRODUCCIÓN

La enfermedad arterial periférica (EAP) afecta aproximadamente al 12 a 14% de la población general y su prevalencia se incrementa con la edad (1). Los factores de riesgo más importantes son el sexo, edad, dislipidemia, tabaquismo, diabetes mellitus entre otras; los cuales también están asociados a otras enfermedades cardiovasculares, como la enfermedad coronaria y la enfermedad cerebro vascular (2,3). La EAP es indicadora de la enfermedad aterosclerótica y predice mortalidad cardiovascular (4).

El índice tobillo-braquial (ITB) por ecografía *Doppler* manual es un buen método de despistaje de EAP, por no ser invasivo y ser fácil de reproducir; pero no siempre es posible realizarlo por no contar con los instrumentos o entrenamiento adecuados (1,4). Un método alternativo que se usa frecuentemente es la medición del ITB palpatorio (ITBp), sin embargo su confiabilidad y la reproducibilidad aún está en discusión.

Es objetivo de este estudio fue determinar la variabilidad inter e intra examinador de la medición del índice tobillo braquial palpatorio utilizando un método estandarizado; y determinar el tiempo promedio de la toma el ITBp.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio tipo prueba de diagnóstico. Se incluyeron pacientes con factores de riesgo para EAP: edad > 70 años, edad entre 50 a 69 años y diabetes mellitus (DM) o tabaquismo, edad entre 40 a 49 con DM y un factor de riesgo de aterosclerosis, Framingham de 10 a 20%, aterosclerosis conocida (3) o síndrome metabólico (5). Se excluyeron pacientes con diagnóstico previo de EAP, con trombosis venosa profunda, con algún miembro inferior amputado; úlceras, edemas, catéter periférico a nivel braquial, pedio o tibial posterior; pacientes hemodinámicamente inestables o que no desearon participar en el estudio.

Para el cálculo de esta muestra se utilizó un estudio piloto conformado por 12 pacientes con los que se calculó un  $\sigma$  de 0,025;  $Z = 1,96$  y error = 0,01.

Ingresaron 25 pacientes hospitalizados en el servicio de Medicina Interna del Hospital Nacional Cayetano Heredia (HNCH). El protocolo fue aprobado por el Comité de ética de la Universidad Peruana Cayetano Heredia y del HNCH.

### *Procedimiento de evaluación*

Cuatro examinadores (dos internos de medicina y dos médicos internistas), realizaron las mediciones del ITBp, quienes recibieron capacitación en la toma ITBp con 5 pacientes del servicio en dos sesiones previas al inicio del estudio liderado por un médico internista de mayor experiencia clínica. Esta capacitación se realizó con la intención de estandarizar las mediciones del ITBp en los cuatro examinadores, para reducir el error. Cada examinador realizó 4 mediciones del ITBp estandarizado por paciente, en 2 días por cada uno en los mismos horarios según muestra el gráfico 1. El estudio se mantuvo ciego entre los examinadores.

Las mediciones se realizaron con el paciente en reposo por 10 minutos, en decúbito dorsal, en ayunas, en silencio y vistiendo prendas holgadas; el ambiente contaba con buena iluminación y era calmado; el examinador ubicó los pulsos braquiales, pedios y tibiales posteriores describiéndolos como ausente o presente y luego procedió a la toma del ITBp, utilizando un tensiómetro de mercurio marca Riester® calibrado (se utilizó el mismo tensiómetro para cada paciente a fin de evitar sesgo de instrumento). Para detectar la presión sistólica se procedió primero a colocar el manguito 3 cm por encima del pliegue del codo o del maléolo interno, luego a insuflar hasta 30 mm Hg por encima de la presión donde desapareció el pulso y luego se desinfló a 2 mm Hg/seg; se anotó la presión sistólica obtenida en una "Lista de Chequeo". La secuencia de mediciones fue la siguiente: pulso braquial derecho, pulso pedio derecho, pulso pedio izquierdo, pulso braquial izquierdo, pulso tibial posterior derecho y pulso tibial posterior izquierdo.

### *Determinación pulso y del índice tobillo braquial*

La determinación de los pulsos se realizó antes de la medición del ITBp y se calificaron como "presente" y "ausente". Para el cálculo del ITB se determinó

INVESTIGACIÓN ORIGINAL / ORIGINAL RESEARCH

un cociente entre el mayor valor obtenido de los miembros inferiores (pulsos tibial posterior o pedio) y el mayor valor obtenido de los pulsos braquiales (2,3); se calculó para las 4 repeticiones por examinador en cada paciente.

**Métodos estadísticos**

Para la determinación de la variabilidad intra examinador se usó el promedio de las diferencias en las mediciones realizadas a cada paciente utilizando la prueba de t Student con un intervalo de confianza (IC) de 95% y se consideró significativo un  $p < 0,05$ . Se calculó el índice de Kappa ( $\kappa$ ) para determinar la concordancia inter examinador en la palpación de los pulsos definidos como “ausente” o “presente” y se consideró la concordancia como “excelente” cuando  $\kappa \geq 0,81$ , “buena” de  $0,61 \leq \kappa \leq 0,8$ , “moderada” de  $0,41 \leq \kappa \leq 0,6$ , “débil” de  $0,21 \leq \kappa \leq 0,4$  y “pobre”  $\leq 0,2$  (6). Para la determinación de la variabilidad inter examinador se utilizó el análisis de multivarianza, debido a la prueba de esfericidad de Mauchly significativa ( $p=0,04$ ).

**RESULTADOS**

De los 25 pacientes enrolados en el estudio, 16 (64%) eran del sexo masculino, con una edad media global de  $59,28 \pm 10,6$ . El 36% presentaba solo un factor de riesgo, siendo los más frecuentes diabetes mellitus y síndrome metabólico; 44% dos factores de riesgo, siendo en su mayoría del sexo femenino y el factor más común fue hipertensión arterial (HTA)

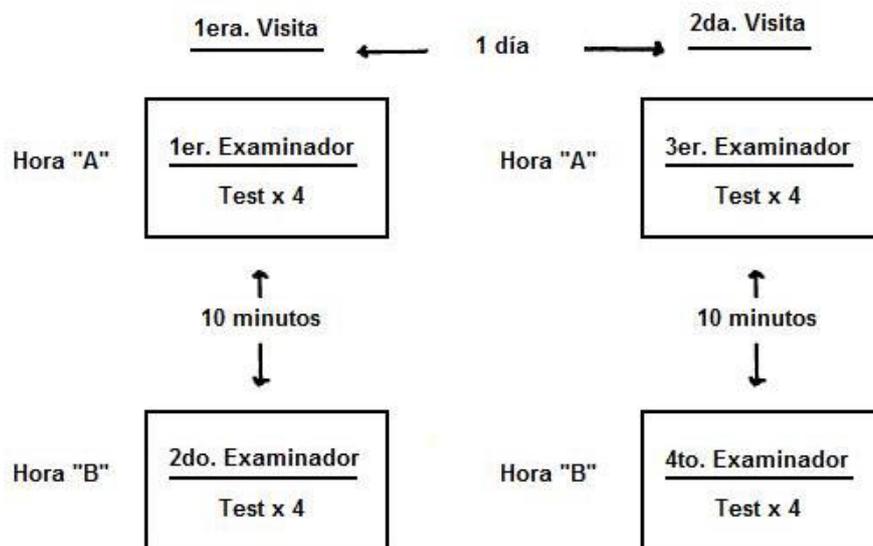
seguida de diabetes mellitus. El 20% tenía 3 ó más factores, siendo todos del sexo masculino y el más común accidente cerebro vascular (ACV) seguido de HTA.

La palpación del pulso braquial fue lograda por los 4 examinadores en todos los casos ( $\kappa=1$ ); el pulso pedio, los 4 examinadores lo encontraron satisfactoriamente en 96 casos ( $\kappa = 0,8$ ); en el pulso tibial posterior hubo discrepancia en el hallazgo,  $\kappa = 0,42$  entre los médicos internistas y  $\kappa = 0,45$  entre los internos de medicina.

**ITB<sub>p</sub> intra e inter examinador**

El examinador 1 obtuvo una diferencia promedio de 0,01 en las 4 mediciones realizadas en cada paciente. El examinador 2 una diferencia de -0,01, el examinador 3 una diferencia de -0,02 y el examinador 4, una diferencia de 0,03. Uno de los examinadores presentó un error estadísticamente significativo ( $p < 0,05$ ) en las diferencias y los examinadores con menor diferencia en promedio resultaron ser los más experimentados.

En el cálculo global, las diferencias inter examinadores no fueron estadísticamente significativas, según el análisis de multivariado de varianza. La media de las mediciones de ITB<sub>p</sub> por examinador se muestra en la tabla 1. Se encontró también que el promedio de tiempo necesario para la realización del ITB<sub>p</sub> fue de aproximadamente una hora.



**Gráfico 1.** Procedimiento para la medición del ITB<sub>p</sub> por paciente.

## INVESTIGACIÓN ORIGINAL / ORIGINAL RESEARCH

**Tabla 1.** Medias de los valores de Índice tobillo-braquial palpatorio (ITBp) según evaluador.

	Medias de los ITBp
Examinador 1	1,13 ± 0,13
Examinador 2	1,13 ± 0,14
Examinador 3	1,13 ± 0,1
Examinador 4	1,1 ± 0,14

p > 0,05

**DISCUSIÓN**

En este trabajo se evaluó la variabilidad intra e inter examinador del índice tobillo braquial y la concordancia de la palpación de los pulsos por médicos internistas y por internos de Medicina.

Se encontró muy buena concordancia en la palpación de los pulsos braquial y pedio, y moderada en la palpación del pulso tibial posterior, debido a la mayor dificultad de palpar este último ya que se encuentra profundo en el subcutáneo (7,8). Comparado con un estudio similar (9) la concordancia en la palpación del pulso pedio fue mayor en el nuestro, debido a que estandarizamos la palpación arterial. No hubo diferencia de la concordancia en la palpación del tibial posterior. También los valores del índice kappa en la palpación del pulso pedio y del tibial posterior, fueron similares a los obtenidos por cirujanos vasculares experimentados (10).

La variabilidad intra examinador, fue mínima tanto por exceso como por defecto. Un examinador (interno de Medicina) tenía un error estadísticamente significativo, probablemente relacionado al hecho de no contar con la misma experiencia que los médicos internistas. Es posible que las personas con mayor experiencia clínica previa tengan mayor probabilidad de obtener resultados similares.

En la variabilidad inter examinador, se encontró que el error de las diferencias de las mediciones entre examinadores por cada paciente no era estadísticamente significativo, lo que apoya la buena confiabilidad de la prueba cuando se utiliza un método estandarizado. Aboynas et al (10), encontraron resultados diferentes, un coeficiente de correlación intraclase (CCI) de 0,4 (grado regular) el cual denota poca reproducibilidad del mismo; no mencionan si siguieron un protocolo en

los horarios en que se tomó el ITBp. Además, nosotros realizamos mayor número de comparaciones por cada paciente.

Aboynas menciona también que la comparación de los valores y la reproducibilidad intra e inter observador del ITBp son menores al ITB, significativamente. Otros estudios no encuentran diferencias significativas del ITBp con la medición con dispositivo Doppler (11,12).

La mayor debilidad de nuestro trabajo es no haber comparado nuestros resultados con valores de la ecografía doppler, que es el gold estándar para el cálculo del ITB. La mayor fortaleza de nuestro trabajo es la utilización de un método estandarizado aplicado con una hoja de chequeo con una capacitación previa a su aplicación, lo que no está reportado en la literatura.

Concluimos que existe una concordancia buena inter examinador para medir el ITBp, lo que indica que el uso de un método estandarizado reduce la variabilidad y el error entre examinadores sobre una misma medición.

**Declaración de Financiamiento y de conflictos de intereses:**

El estudio fue financiado por los autores, quienes declaran no tener conflictos de interés.

**Agradecimiento:**

Al Doctor Sergio Vasquez Kunze por su valiosa colaboración.

**Correspondencia:**

Ray Ticse Aguirre  
Hospital Nacional Cayetano Heredia  
Servicio de Medicina Interna  
Av. Honorio Delgado s/n.  
San Martín de Porres, Lima, Perú.  
Teléfono 5114820402 anexo 207

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Al-Qaisil Mo, Nott DM, King DH, Kaddoura S. Ankle brachial pressure index (ABPI): An update for practitioners. *Vasc Health Risk Manag.* 2009; 5: 833-84.
2. Norgren L, Hiatt WR, Dormandy JA, et al. Inter-society consensus for the management of peripheral

- arterial disease (TASC II). *J Vasc Surg.* 2007; 45 (SI):S5-67.
3. Hirsch AT, Haskal ZJ, Hertzner NR, et al. ACC/AHA 2005 Practice Guidelines for the management of patients with peripheral arterial disease (lower extremity, renal, mesenteric, and abdominal aortic): a collaborative report from the American Association for Vascular Surgery/Society for Vascular Surgery, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society for Vascular Medicine and Biology, Society of Interventional Radiology, and the ACC/AHA Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Develop Guidelines for the Management of Patients With Peripheral Arterial Disease): endorsed by the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation; National Heart, Lung, and Blood Institute; Society for Vascular Nursing; TransAtlantic Inter-Society Consensus; and Vascular Disease Foundation. *Circulation.* 2006; 113(11): e463-654.
  4. Criqui MH, Langer RD, Fronek A, et al. Mortality over a period of 10 years in patients with peripheral arterial disease. *N Engl J Med.* 1992; 326:381-386.
  5. Conen, D, Rexrode, KM, Creager, MA, et al. Metabolic syndrome, inflammation, and risk of symptomatic peripheral artery disease in women: a prospective study. *Circulation.* 2009; 120:1041.
  6. Landis RJ, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics.* 1977; 33(1): 159-74.
  7. Brearley S, Shearman CP, Simms MH. Peripheral pulse palpation: an unreliable physical sign. *Ann R Coll Surg Engl.* 1992; 74(3):169-71.
  8. Ludbrook J, Clarke AM, Mc Kenzie JK. Significance of absent ankle pulse. *Br Med J.* 1962 23;1(5294):1724-6.
  9. Lundin M, Wiksten JP, Peräkylä T, et al. Distal Pulse Palpation: Is It Reliable? *World J Surg.* 1999; 23(3):252-5.
  10. Aboyans V, Lacroix P, Doucet S, Preux PM, Criqui MH, Laskar M. Diagnosis of peripheral arterial disease in general practice: can the ankle-brachial index be measured either by pulse palpation or an automatic blood pressure device? *Int J Clin Pract.* 2008, 62(7): 1001-1007.
  11. Ostergren J, Sleight P, Dagenais G, et al. Impact of ramipril in patients with evidence of clinical or subclinical peripheral arterial disease. *Eur Heart J.* 2004; 25(1):17-24.
  12. Akhtar B, Siddique S; khan RA, Zulfiqar S. Detection of atherosclerosis by ankle brachial index: evaluation of palpatory method versus ultrasound doppler technique. *J Ayub Med Coll Abbottabad.* 2009; 21(1): 11-6.

Recibido: 16/03/2011  
Aceptado: 12/07/2013