Artículo original
Med Int Méx. 2018 julio-agosto;34(4):517-521.

Diferencia de la presión arterial medida en el brazo *vs* antebrazo en pacientes con circunferencia de brazo mayor a 34 cm

Difference of blood pressure measured in the arm *vs* forearm in patients with arm circumference higher than 34 cm.

Hiram Javier Jaramillo-Ramírez, Edgar Mauricio Ramírez-Alfaro, Gerardo Chacón-Loyola, Juan Miguel Guerrero-Hernández, Raul Aguilera-Zárate

Resumen

OBJETIVO: Determinar si existe diferencia entre la medición de la presión arterial en el brazo con brazalete de tamaño adecuado para el paciente (circunferencia del brazo > 34 cm) *vs* medición de la presión arterial en el antebrazo con brazalete estándar (circunferencia de brazo 22-33 cm) en pacientes con circunferencia de brazo > 34 cm.

MATERIAL Y MÉTODO: Estudio prospectivo, observacional y transversal realizado de enero a junio de 2017. Se incluyeron pacientes de consulta externa del Hospital General de Mexicali con circunferencia del brazo > 34 cm. Se midió la presión arterial en el antebrazo con brazalete estándar, se realizó una segunda toma de la presión arterial en el brazo con brazalete para pacientes con diámetro de brazo mayor a 33 cm.

RESULTADOS: Se incluyeron 320 pacientes, 67% eran mujeres, con media de edad de 41 años, la circunferencia promedio del brazo fue de 38 cm. En hombres, la media fue de 35 años, con circunferencia promedio del brazo de 38 cm. La media de la presión sistólica en el antebrazo fue de 128.6 ± 12.5 *vs* 125.5 ± 13.6 mmHg en el brazo, con diferencia de 3.54 con valor p = 0.0007. La media de la presión arterial diastólica en el antebrazo fue de 83.42 ± 8.95 *vs* 79.21 ± 8.88 mmHg en el brazo, con diferencia entre ambos de 4.21, $p \leq 0.0001$.

CONCLUSIONES: La obtención de la presión arterial en el antebrazo con un brazalete estándar en pacientes con circunferencia del brazo mayor a 34 cm cuando no se cuente con un brazalete apropiado proporcionará cifras similares a las obtenidas con un brazalete adecuado, con lecturas mayores, pero con diferencias por debajo de 5 mmHg.

PALABRAS CLAVE: Presión arterial; presión arterial sistólica; presión arterial diastólica.

Abstract

OBJECTIVE: To determine if there is a difference between measuring blood pressure in the arm with and adequate size bracelet for patients (arm circumference > 34 cm) *vs* measuring blood pressure in the forearm with a standard bracelet (arm circumference < 22-33 cm) in patients with arm circumference > 34 cm.

MATERIAL AND METHOD: A prospective, observational, cross-sectional study was done from January to June 2017. Sample: patients from external consult of Hospital General de Mexicali with arm circumference > 34 cm. Blood pressure was measured in the forearm of the patient with a standard bracelet, blood pressure was measured again in the arm with an adequate bracelet (for patients with an arm circumference > 33 cm).

RESULTS: 320 patients were included for this study, 67% were women, with an average age of 41 years, average arm circumference was of 38 cm. In men, the average age was 35 years with an average arm circumference of 38 cm. Average of the systolic pressure in the forearm was 128.6 ± 12.5 *vs* 125.5 ± 13.6 mmHg in the arm, with a difference of 3.54 with a p = 0.0007. The average of the diastolic pressure in the forearm was 83.42 ± 8.95 *vs* 79.21 ± 8.88 mmHg in the arm with a difference of 4.21, $p \leq 0.0001$.

CONCLUSIONS: Measurement of blood pressure in the forearm with a standard bracelet in patients with an arm circumference > 34 cm when we don't have the adequate bracelet will give us similar values compared to the blood pressure in the arm with an adequate bracelet, with higher values but differences below 5 mmHg.

KEYWORDS: Blood pressure; Systolic pressure; Diastolic pressure.

Hospital General de Mexicali, Mexicali, Baja California, México.

Recibido: octubre 2017

Aceptado: diciembre 2017

Correspondencia
Hiram Javier Jaramillo Ramírez
hiramjaramillo@yahoo.com.mx

Este artículo debe citarse como
Jaramillo-Ramírez HJ, Ramírez-Alfaro EM, Chacón-Loyola G, Guerrero-Hernández JM, Aguilera-Zárate R. Diferencia de la presión arterial medida en el brazo *vs* antebrazo en pacientes con circunferencia de brazo mayor a 34 cm. Med Int Méx. 2018 julio-agosto;34(4):517-521.
DOI: https://10.24245/mim.v34i4.1688

ANTECEDENTES

Los antecedentes de la medición de la presión arterial se remontan al año 1855, cuando K Von Vierordt fue el primero en aplicar un esfigmomanómetro, registrando el pulso y la presión arterial y desarrollando su hipótesis de que la presión sanguínea podría medirse de forma incruenta, siempre y cuando se ejerciese una contrapresión suficiente para hacer desaparecer la onda del pulso. Por esta época, además, Renato Teófilo Jacinto Laennec (1781-1820), médico del Hospital Necker de París, inventó en 1816 un aparato al que denominó estetoscopio, compuesto por un tubo de madera que, aplicado al tórax, permitía auscultar a sus pacientes.

El binomio estetoscopio-esfigmógrafo comenzó a ser ampliamente utilizado por los médicos de la época y a partir de estos momentos aparecieron una serie de inventos y modificaciones que conducirían a la técnica actual de la toma de presión arterial.[1]

Los primeros esfigmomanómetros aparecieron a finales del siglo XIX. El médico Samuel Von Basch, originario de Praga y durante algunos años radicado en México, construyó tres modelos sucesivos de esfigmomanómetro. Con base en estos modelos, Scipione Riva-Rocci (1873-1937) desarrolló un artefacto con un brazalete elástico que se inflaba de aire gracias a una pera de goma y unido a un manómetro le permitía leer los valores de presión correspondientes a la pérdida y recuperación del latido arterial.[2]

Gracias a las investigaciones del médico ruso Nikolái Sergeievich Korotkoff, se agregó el método auscultatorio a la esfigmomanometría. Korotkoff describió los sonidos que se escuchan durante la auscultación de la presión arterial producidos por la distensión súbita de las arterias cuyas paredes, en virtud del brazalete neumático colocado a su alrededor, han estado previamente relajadas, estableciendo que los ruidos de Korotkoff son vibraciones de baja frecuencia que se originan en la sangre y en las paredes de los vasos.[3]

Realizar la medición de la presión arterial con técnica indirecta es de los procedimientos médicos no invasivos que más llevamos a cabo el personal de salud, dentro de cualquier área médica, desde unidades de salud, hasta hospitales de segundo y tercer niveles, con finalidades diagnósticas, además de monitoreo y control del paciente hipertenso y no hipertenso. Por tanto, es importante conocer la técnica adecuada, así como los recursos necesarios para la medición correcta.

Existen estudios previos que han demostrado que con el uso de un brazalete de tamaño inapropiado en pacientes con circunferencia del brazo mayor a 33 cm, que son las dimensiones máximas del brazalete de tamaño convencional, las cifras de presión arterial registradas serán mayores a las obtenidas con el brazalete adecuado;[4] el uso de un brazalete más grande que el requerido subestima las cifras de presión arterial.[5] Existe un estudio en el que los autores concluyeron que la medición de la presión arterial en el antebrazo es similar a la obtenida en el brazo; sin embargo, este estudio se realizó en 151 pacientes en el medio prehospitalario de urgencias en Nueva York.[6-10]

Debido a que en el Hospital General de Mexicali no se ha realizado algún estudio que determine si existe diferencia en el resultado de la medición indirecta de presión arterial en el antebrazo con brazalete estándar *vs* en brazo mayor a 34 cm con brazalete grande. El objetivo de este trabajo es determinar si existe diferencia significativa entre la presión arterial en el antebrazo con brazalete estándar y en el brazo con circunferencia mayor a 34 cm, con brazalete grande, en el área de consulta externa del Hospital General de Mexicali.

DOI: https://10.24245/mim.v34i4.1688

MATERIAL Y MÉTODO

Estudio cuantitativo, prospectivo, observacional y transversal, en el que de enero a junio de 2017 se incluyeron pacientes que acudieron a la consulta externa del Hospital General de Mexicali que tenían circunferencia del brazo en el punto medio entre el acromion y el olecranon mayor de 34 cm. El tamaño de la muestra calculado fue de 311 pacientes para un poder de 98%.

El cálculo de la presión arterial se realizó mediante la técnica de presión arterial indirecta con un esfigmomanómetro de columna de mercurio marca Beijing Hergom, modelo CM-3013, previamente calibrado por el Departamento de Biomédica del Hospital General de Mexicali. Los resultados obtenidos se documentaron en una encuesta mixta explicada y autorizada por consentimiento informado previo a la medición, en la que se obtuvieron datos básicos como edad, género, padecimientos existentes crónico-degenerativos y ambos registros de presión arterial en el brazo y en el antebrazo.

Método de obtención de la presión arterial

Se dispuso de un par de médicos capacitados en la correcta medición de la presión arterial, que captaron a pacientes que cumplieran con los criterios de inclusión para el estudio, la toma de presión arterial se realizó en el antebrazo con el brazalete estándar (15 x 31 cm) y posteriormente con un margen de tiempo de 5 min, se obtuvo una nueva medición de la presión arterial en el brazo, con un brazalete grande (13 x 38 cm-20 x 42 cm); ambas tomas se registraron en la encuesta descrita.

Técnica correcta de la toma de la presión arterial

El paciente debía permanecer en reposo al menos 5 minutos previos a la toma de presión arterial, no debía haber comido al menos 30 minutos previos a la toma de presión, tampoco haber fumado, realizado actividad física extenuante o haber consumido café, té o bebidas con cafeína.

Se midió la circunferencia del brazo, para ello se indicó al paciente que flexionara el brazo derecho y colocara su mano sobre la cintura. Con una cinta métrica, se midió la distancia entre el acromion y el olecranon, justo en el punto medio se tomó la medida de la circunferencia del brazo.

Se seleccionó el brazo derecho para la toma de presión arterial a menos que existiera alguna condición que no lo permitiera. Si el pulso radial era perceptible, se procedía a la primera medición, independientemente de la detección del pulso braquial. Si el pulso radial no se percibía en el brazo derecho, se debía usar el brazo izquierdo. Si el pulso radial no se percibía en ninguno de los brazos, se daba por terminada la medición de la presión arterial.

El paciente debía estar sentado con un respaldo, con ambas piernas apoyadas en el suelo, sin mover las piernas, con las rodillas y la cadera flexionadas a 90 grados, con el brazo utilizado para la toma de presión arterial con la palma hacia arriba, el brazo a la altura del corazón. El borde inferior del brazalete se colocaba 2-3 cm por encima de la fosa cubital. El borde superior del brazalete no debía hacer contacto con la ropa. Se insufló a 30 mmHg por arriba de la desaparición del pulso radial. Después, se colocó el diafragma del estetoscopio sobre la arteria braquial, sin que el brazalete cubriera el estetoscopio, el brazalete se desinfló a un ritmo de 2 mmHg por segundo. La aparición del primer ruido de Korotkoff se registró como la presión arterial sistólica y la desaparición de los ruidos de Korotkoff se registró como presión diastólica. Con un tiempo estimado de 5 minutos después de registrada la presión arterial, se realizó la nueva medición de la presión con técnica similar a

la descrita con un brazalete de tamaño estándar colocado en el antebrazo, 3 cm por arriba del pulso radial, con el antebrazo extendido sobre una superficie firme, a la altura del corazón, se insufló hasta 30 o 40 mmHg por arriba de la desaparición del pulso radial y se colocó el diafragma del estetoscopio, posteriormente se descendió a 2 mmHg/seg. Los valores se expresan en números pares.

Los criterios de inclusión fueron: cualquier género, pacientes que se encontraban en la sala de espera en el área de consultorios del Hospital General de Mexicali, pacientes con circunferencia del brazo mayor a 34 cm, mayores de 18 años, firma de consentimiento informado, pacientes que no hubieran fumado, consumido café o alimentos 30 minutos antes del registro.

Análisis estadístico

Las diferencias de presión arterial del brazo y del antebrazo se definieron como la diferencia entre las medidas en ambas presiones sistólicas y diastólicas. Se reportaron variables continuas como medias y se compararon usando la prueba t de Student. La prueba χ^2 se usó para comparar variables categóricas que eran reportadas como porcentaje de frecuencia, ocurrencia. La correlación entre presiones arteriales en el brazo y el antebrazo en pacientes individuales se determinó usando la prueba de Pearson. La correlación en las variables continuas (como edad, presión arterial sistólica y diastólica, circunferencia del brazo) y la presión arterial del antebrazo y el brazo también se calcularon. El valor $p < 0.05$ se consideró estadísticamente significativo para todas las pruebas.

RESULTADOS

Se incluyeron 320 pacientes procedentes de la consulta externa del Hospital General de Mexicali, en todos la circunferencia del brazo fue mayor a 34 cm, 67% eran mujeres. La media de edad en mujeres fue de 41 años (límites: 19-87), en hombres fue de 35 años (límites: 18-75), con circunferencia promedio del brazo en mujeres de 38 cm (34-40) y 38 cm (34-41) en hombres, el peso promedio de las mujeres fue de 93 kg (63-159) y en hombres fue de 102 (81-164), el IMC en las mujeres fue de 36.10 (24-65), en hombres de 35.49 (25-59). El 16% de las mujeres padecía diabetes mellitus tipo 2 *vs* 17.5% de los hombres. El 35.9 y 35% de las mujeres y hombres, respectivamente, padecían hipertensión arterial (**Cuadro 1**).

La edad promedio de todos los pacientes fue de 40 ± 13 años. La media de la presión arterial sistólica en el antebrazo fue de 128.6 ± 12.5 *vs* 125.1 ± 13.6 mmHg en el brazo, con diferencia de 3.54 (IC95%: 1.51-5.57) con valor $p = 0.0007$. **Cuadro 2**

La media de la presión arterial diastólica en el antebrazo fue de 83.42 ± 8.95 *vs* 79.21 ± 8.88 mmHg en el brazo, con diferencia entre ambos de 4.21 (IC95%: 3.6-4.8), con valor $p < 0.0001$. **Cuadro 2**

DISCUSIÓN

En nuestro estudio, la obtención de la presión arterial en el antebrazo con brazalete estándar arrojó cifras mayores a las obtenidas con brazalete adecuado para la circunferencia del brazo.

Cuadro 1. Promedio de las variables obtenidas (n = 320)

Variable	Femenino	Masculino
Género	67%	33%
Edad (años)	41 (19-87)	35 (18-75)
Circunferencia del brazo (cm)	38 (34-40)	38 (34-41)
Peso (kg)	93 (63-159)	102 (81-164)
Índice de masa corporal (IMC)	36.1 (24-65)	35.4 (25-59)
Diabetes mellitus tipo 2	16%	17.5%

DOI: https://10.24245/mim.v34i4.1688

Cuadro 2. Diferencias en la presión arterial en el brazo *vs* antebrazo

Presión arterial	Brazo	Antebrazo	Diferencia de presión arterial	Valor p
Sistólica (mmHg)	125.1 ± 13.6	128.6 ± 13.6	3.54 (IC95% = 1.51-5.57)	0.0007
Diastólica (mmHg)	79.21 ± 8.88	83.42 ± 8.95	4.21 (IC95% = 3.6-4.8)	0.0001

Esta diferencia se observó en la presión arterial sistólica y en la diastólica. Estas diferencias fueron, en promedio, de 3.54 mmHg en la presión arterial sistólica, con diferencia máxima de 5.57 mmHg y en la diastólica de 4.21 mmHg en promedio, con diferencia máxima de 4.8 mmHg en el antebrazo en comparación con el brazo.

Esto permite concluir que la obtención de la presión arterial en el antebrazo con un brazalete estándar en los pacientes con circunferencia del brazo mayor a 34 cm, cuando no se cuente con un brazalete apropiado nos otorgará cifras muy similares a las obtenidas con un brazalete adecuado, con lecturas mayores pero con diferencias por debajo de 5 mmHg.

Nuestros resultados concuerdan con nuestro objetivo general, que establecía que las cifras obtenidas de presión arterial en el antebrazo con brazalete estándar *vs* el brazo con brazalete adecuado son similares en pacientes con circunferencia del brazo mayor a 34 cm.

Este estudio se realizó en pacientes con cifras de normotensión y si bien los resultados pueden ser traspolados a pacientes hipertensos, consideramos que se necesita la realización de un trabajo similar en pacientes con cifras de presión arterial mayores a 140/90 mmHg para demostrar que las diferencias entre las cifras del antebrazo y el brazo son similares a las de este estudio. Este estudio se realizó sin considerar la hipertensión diagnosticada en los pacientes, tomando como base la medición de las cifras de presión arterial.

REFERENCIAS

1. Lyons A. Medicine, an illustrated history. Abrams Publishers. New York, 1978;477-593.
2. Pasquier Marcano R. Medicina Interna. La tensión o presión arterial. http://www.medicinapreventiva.com.ve/auxilio/signos/tension.htm
3. WHO-ISH. 1999 *[Nineteen ninety-nine] World Health Organization-International Society of Hypertension guidelines: practice guidelines for primary care physicians / Guidelines Subcommittee*. J Hypertens 1999;17:151-183.
4. Bovet P, Hungerbuhler P, Quilindo J, Grettve ML, Waeber B, Burnand B. Systematic difference between blood pressure readings caused by cuff type. Hypertension 1994 Dec;24(6):786-92.
5. Fonseca R, Garcia de Alba G, Parra C, et al. Effect of standard cuff on blood pressure readings in patients with obese arms. How frequent are arms of a 'large circumference'? Blood Press Monit 2003 Jun;8(3):101-6.
6. Singer A, Kahn S, Henry C, Hollander J. Comparison of forearm and upper arm blood pressures. Prehospital Emergency Care 1999 Apr-Jun;3(2):123-6.
7. Norma Oficial Mexicana NOM-030-SSA2-2009. Para la prevención, detección, diagnóstico, tratamiento y control de la hipertensión arterial sistémica. Apéndice Normativo B.
8. Landgraf J, Wishner S, Kloner R. Comparison of automated oscillometric versus auscultatory blood pressure measurement. Am J Cardiol 2010 Aug 1;106(3):386-8.
9. Franklin S, Gustin W, Wong N, Larson G, Weber G, Kannel WB, et al. Hemodynamic patterns of age-related changes in blood pressure. The Framingham Heart Study. Circulation 1997 Jul 1;96(1):308-15.
10. Pickering TG, Hall JE, Appel LJ, Falkner BE, Graves J, Hill MN, et al. Recommendations for blood pressure measurement in humans and experimental animals: part 1: blood pressure measurement in humans: a statement for professionals from the Subcommittee of Professional and Public Education of the American Heart Association Council on High Blood Pressure Research. Circulation 2005 Feb 8;111(5):697-716.