

Ciencia Latina
Internacional

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), enero-febrero 2024,
Volumen 8, Número 1.

DOI de la Revista: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1

**DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS DE PRESIÓN ARTERIAL
ENTRE LADOS IZQUIERDO Y DERECHO DE LA PERSONA,
EN ESTUDIANTES Y MAESTROS UNIVERSITARIOS,
ANÁLISIS HORIZONTAL EN 46 VOLUNTARIOS**

**SIGNIFICATIVE DIFFERENCES OF BLOOD PRESSURE MEASUREMENT
BETWEEN LEFT AND RIGHT SIDES, IN STUDENTS AND TEACHERS AT
THE UNIVERSITY CAMPUS, A HORIZONTAL STUDY**

Guillermo Corona Caleri

Investigación Biomédica & Desarrollo WOOLFO SYSTEMS, México

Horacio Antolín Pineda León

Universidad de Sonora, México

Carlos Iván Ham Rodríguez

Tecnológico de Monterrey School of Engineering and Sciences, México

Milka del Carmen Acosta Enríquez

Universidad de Sonora, México

Santos Jesús Castillo

Universidad de Sonora, México

Diferencias Significativas de Presión Arterial entre Lados Izquierdo y Derecho de la Persona, en Estudiantes y Maestros Universitarios, Análisis Horizontal en 46 Voluntarios

Guillermo Corona Caleri¹

anoroc.irelac@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0008-4051-642X>

Investigación Biomédica & Desarrollo
México

Horacio Antolín Pineda León

antolin.pineda@unison.mx

<https://orcid.org/0000-0002-1513-2351>

Departamento de Matemáticas
Universidad de Sonora
México

Carlos Iván Ham Rodríguez

cavan@tec.mx

<https://orcid.org/0009-0001-7776-4645>

Tecnológico de Monterrey
School of Engineering and Sciences
México

Milka del Carmen Acosta Enríquez

milka.acosta@unison.mx

<https://orcid.org/0000-0001-5114-0554>

Departamento de Investigación en Física
Universidad de Sonora
México

Santos Jesús Castillo

santos.castillo@unison.mx

<https://orcid.org/0000-0002-0988-1436>

Departamento de Investigación en Física
Universidad de Sonora
México

RESUMEN

Se estudiaron 46 casos en voluntarios en el campus universitario tomando la presión arterial (PA) con un oscilómetro de muñeca, primero lado izquierdo y al minuto toma de PA en lado derecho con la finalidad de ver si los valores son iguales o hay diferencias significativas (más de 5 mm de Hg) de diferencia entre las dos tomas. [1]. Esto fue en 15 tomas de PA sistólica de pie y 17 tomas con diferencia en PA diastólica de pie, de éstos los casos 12, 13, 21, 22, 29 la diferencia fue en ambas. En los recostados con pies arriba 16 casos mostraron diferencias en PA sistólica y 18 en diastólica en éstos los casos 2, 11, 12, 13, 21, 24, 29, 33 y 44 fue en ambas. Así también se calcularon presión de pulso (PP) y presión arterial media (PAM) estos valores mostraron cambios inversamente proporcionales entre posturas de pie y recostada.

Palabras clave: presión arterial, sonidos de korotkoff, presión sistólica, presión diastólica

¹ Autor principal

Correspondencia: milka.acosta@unison.mx

Significative Differences of Blood Pressure Measurement Between Left and Right Sides, in Students and Teachers at the University Campus, a Horizontal Study

ABSTRACT

There were 46 volunteers on the university campus whose blood pressure (BP) was measured with a wrist digitized oscillometer, on the left side first then the next minute time BP was taken on the right side to see if they are equal values or different in a significant (More than 5mm/Hg) way [1]. In the standing position, that difference happened in 15 measurements of systolic BP and in 17 measurements of diastolic BP. Cases 12, 13, 21, 22, and 29 had both measures different. In laying posture with legs up difference happened in 16 systolic BP (SBP) measurements and in 18 of diastolic BP (DBP). The studied cases numbered 2,11, 12, 13, 21, 24, 29, 33, and 44 had both measures different. In addition, pulse pressure (PP) and mean blood pressure (MBP) were compared, and both these values showed an inverse relationship in regard to the standing and laying postures.

Keywords: blood pressure, korotkoff sounds, systolic pressure, diastolic pressure

Artículo recibido 25 enero 2024

Aceptado para publicación: 27 febrero 2024



INTRODUCCIÓN

Desde 1905 que el médico ruso Nicolai Korotkoff presentó su hallazgo respecto a unos sonidos peculiares en la zona distal del brazalete inflado sobre la arteria humeral², se acordó casi desde entonces que de esos 4 sonidos (aunque a veces se oyen sólo 2 o 3)^{2,3} y raras veces no desaparece el 4to. sonido)¹. Estos ruidos perceptibles sólo con oídos sanos³, aparecen paulatinamente al ejecutar la medición; el primer sonido se consideró era la presión sistólica, y la usual desaparición del cuarto sonido como nivel de presión diastólica, relacionados con las fases de contracción ventricular, y al segundo y al tercer ruido no se les atribuye significación clínica.

Desde entonces la presión arterial alta o baja se ha relacionado con muchas causas que la provocan y a su vez, muchos efectos, que la presión alterada produce⁴.

La medición de la presión arterial a partir de 1917 se procede a hacer primero con el baumanómetro aneroide en sus 2 versiones, columna de mercurio y, de carátula de varios tamaños.

En los fines de los setentas se popularizó el método oscilométrico digitalizado que en los principios de este milenio presenta versiones para toma en muñecas que lo hace muy práctico^{5,6}.

A partir del 2010 ya se proponen aparatos digitalizados que toman simultáneamente en ambos brazos ya que la cantidad de casos que reportan diferencias de presiones significativas entre izquierda y derecha parece ir al alza.

El error parece encontrarse en los inicios del siglo pasado al considerar los primeros médicos que tomaban una presión que seguía los principios de los fluidos de Pascal, en vigencia desde el siglo XVII y los trasladaron así al sistema arterial del ser humano al hacer la medición, midiendo un solo brazo como se presenta en la referencia¹, o no se menciona cual brazo es como se muestra en la referencia⁷ y, a menos que exista un estudio comparativo de presiones de esa época que reporte lo contrario, lo que en nuestra experiencia de sólo tomar durante 35 años en consultas privadas las presiones comparativamente en ambos brazos en los pacientes, desde 1987, es que los enfermos tienen diferencias significativas de presión arterial entre sus lados izquierdo y derecho, sin ser necesariamente por anomalías anatómicas o genéticas. Y al recuperarse de su malestar o enfermedad, la diferencia disminuye y en algunos desaparece.

Al respecto de esto consideramos que con este estudio se hizo no solo tomando PA sistólica(PAS) y PA diastólica (PAD) sino también valorando el pulso cambiante para obtener la PAM y comparar con PP en lados izquierdo y derecho y en dos posturas, no en posiciones de reposo acostumbradas. Nuestra intención era alterar en forma natural la PAM y PP⁸.

En el año 2007 consultaba la Internet con la frase: “Diferencia de PA entre brazos”, y solo se encontraba: Malformaciones cardiovasculares mayores, niños azules, muerte en infancia, subclavia aberrante, etc., actualmente con la misma frase se consulta y hay cerca de *2,070.000 resultados (0.26 segundos)* pero la costumbre de hacer la toma siempre comparativa en ambos brazos no ha sido implantada en escuelas de medicina, en esta parte del mundo, al menos. Todavía no tenemos una definición científica de la presión arterial en un sujeto sano.

En la referencia 9 se efectuó una revisión sistemática en una amplia base de datos sobre las diferencias tensionales entre los brazos en cualquier población adulta (≥ 18 años) con datos para enfermedad vascular central o periférica, o muerte. Encontrando que la diferencia en la presión arterial sistólica (PAS) de 10 mm Hg o más o de 15 mm Hg o más entre los brazos se asocia con enfermedad vascular periférica, estudio con baja sensibilidad, pero alta especificidad. Este hallazgo es similar para los diferentes métodos de medición o de diagnóstico, tanto para las cohortes de pacientes ambulatorios como para las de pacientes hospitalizados. La diferencia de 15 mm Hg o más se asocia también con enfermedad cerebrovascular. Datos de estudios prospectivos mostraron que la diferencia de 15 mm Hg o más se asocia con aumento de la mortalidad por todas las causas y cardiovascular⁹.

Así mismo, en la referencia 10 se considera:

- La diferencia de presión arterial sistólica entre brazos aumentada (> 10 mm/Hg) se ha relacionado con arteriopatía periférica y con un mayor riesgo cardiovascular en coincidencia con la referencia⁹
- La diferencia de presión arterial entre brazos debería obtenerse mediante la determinación simultánea de la presión en ambos brazos. (Varias compañías fabrican ya estos aparatos en Europa y Norteamérica)
- La reproducibilidad entre visitas de la diferencia de presión arterial entre brazos ha sido muy poco estudiada.

Otros resultados documentados son:

- Mundialmente las estadísticas desde finales de siglo pasado muestran que 8 de cada 10 hipertensos diagnosticados y bajo tratamiento por hipertensión arterial se diagnostican como con HTA esencial, es decir los análisis clínicos, los estudios con equipos diversos, los estudios de gabinete y evaluaciones de historias clínicas no muestran un origen específico en relación a un órgano o sistema de ser la causa y tampoco psicológico en forma clara como alguna señal de estrés, o en otros al contrario se suman factores hormonales, vasculares, neurales, alimentarios y demás que por si solos no causarían problemas⁴.
- Desde principios de este milenio en la literatura médica se han reportado casos aislados sin obvias malformaciones cardio-vasculares o traumatismos severos, en los cuales la medición de la PA en ambos brazos muestra valores muy diferentes en un mismo paciente.
- Con la paulatina proliferación de aparatos digitalizados de oscilometría de pulso que son muy prácticos para la gente que se acostumbra a checar con regularidad, también se reportan casos en que refieren diferencias de valores entre ambos brazos. Con el aumento de las consultas vía Internet post-pandemia los pacientes refieren este hallazgo en la red en todos los idiomas.
- Al consultar en la Internet al 30 de marzo del 2023, la página de la Organización Mundial de la Salud: Las cifras óptimas de tensión arterial están en 120 mm Hg (máxima o sistólica) y 80 mm Hg (mínima o diastólica) y se considera que hay HTA, según los criterios actuales, cuando la presión arterial sistólica o máxima es mayor o igual a 140 mm Hg o cuando la presión arterial diastólica o mínima es igual o mayor de 90 mm¹¹. Pero hay personas que sintiéndose sanas manejan valores de 110/70 mm/Hg o menos, con lo cual el margen de lo clínicamente “normal-anormal” se hace muy amplio.
- En los servicios de urgencias médicas o en casos de cirugías en pacientes críticos, los criterios de evaluación difieren tanto como que coinciden y no se ve claro como se puedan poner de acuerdo los médicos en cuanto a datos de cateterismos, ultrasonido y demás estudios, con valores variantes de presión de pulso, presión media, presión venosa, microperfusión pulmonar, pulso, etc.

METODOLOGÍA

En este trabajo se presenta una extensión en el análisis desde el momento en que se consideran las presiones PAS, PAD (Presión Arterial Diastólica), PP y PAM en ambos brazos y en dos posicionamientos.

Selección de la muestra: Se seleccionó a un grupo de 46 voluntarios (12 mujeres), en el campus universitario, y su rango de edad entre 19 hasta 65 años, que no tuvieran enfermedades crónicas ni hubieran sido hospitalizados al menos 6 meses antes. Se rechazaron aquellos que estuvieran tomando café, fumando o recién comidos. Tampoco participaron quienes estuvieran tomando medicina para algún dolor o malestar ni que hubieran festejado algo la noche previa. Y tampoco quienes tomaran té o remedios de algo para el corazón, riñón, hígado, presión y/o circulación.

Preparación: Se presentaban los voluntarios espontáneamente o a veces se les solicitaba participar entre alumnos (la mayoría), maestros y al menos 4 personas que no eran universitarios dijeron. Todos estaban relajados y no habían hecho esfuerzos los 20 minutos previos a la toma de presiones.

Posición: Se usaron dos posicionamientos con la finalidad de no tener un reposo total sino para intencionalmente provocar un grado mínimo de estrés. Lo anterior es para simular una adecuación circulatoria equiparable a lo que sucede en caso de malestares comunes o trastornos por patologías leves cotidianas. Se rechazaron todos aquellos que llegaran corriendo o que tuvieran algún tipo de crisis clínicamente.

Primera Posición. En la Figura 1a) se presenta la imagen de pie, con los brazos cruzados sin hacer presión, sobre el pecho se tomaba primero en muñeca izquierda y antes de un minuto en muñeca derecha, a continuación, antes de 2 minutos.

Segunda Posición. En la Figura 1b) se presenta la imagen en forma recostado sobre una manta en el césped en parquecito central o en el pasillo de la Facultad de Letras con las piernas haciendo 90° con relación al tronco, apoyadas en la pared o el tronco de un árbol o banca, dejando pasar un minuto para “acostumbrar” al aumento de volumen de retorno al corazón derecho, se toma muñeca izquierda apoyada sobre el lado del vientre y antes de un minuto se toma en muñeca derecha. En promedio nos tomaba 5 a 6 minutos máximo completar las 4 mediciones.

Figura 1. Posiciones para la toma de mediciones: a) de pie y brazos cruzados a la altura del pecho y b) recostado con los pies hacia arriba.



Medida de la presión arterial: Se utilizó un oscilómetro no deflatorio digital de muñeca marca OMRON® con menos de 6 meses de uso y con pilas nuevas. Con registro de presiones sistólica, diastólica y frecuencia cardíaca y capacidad de memorizar 30 mediciones.

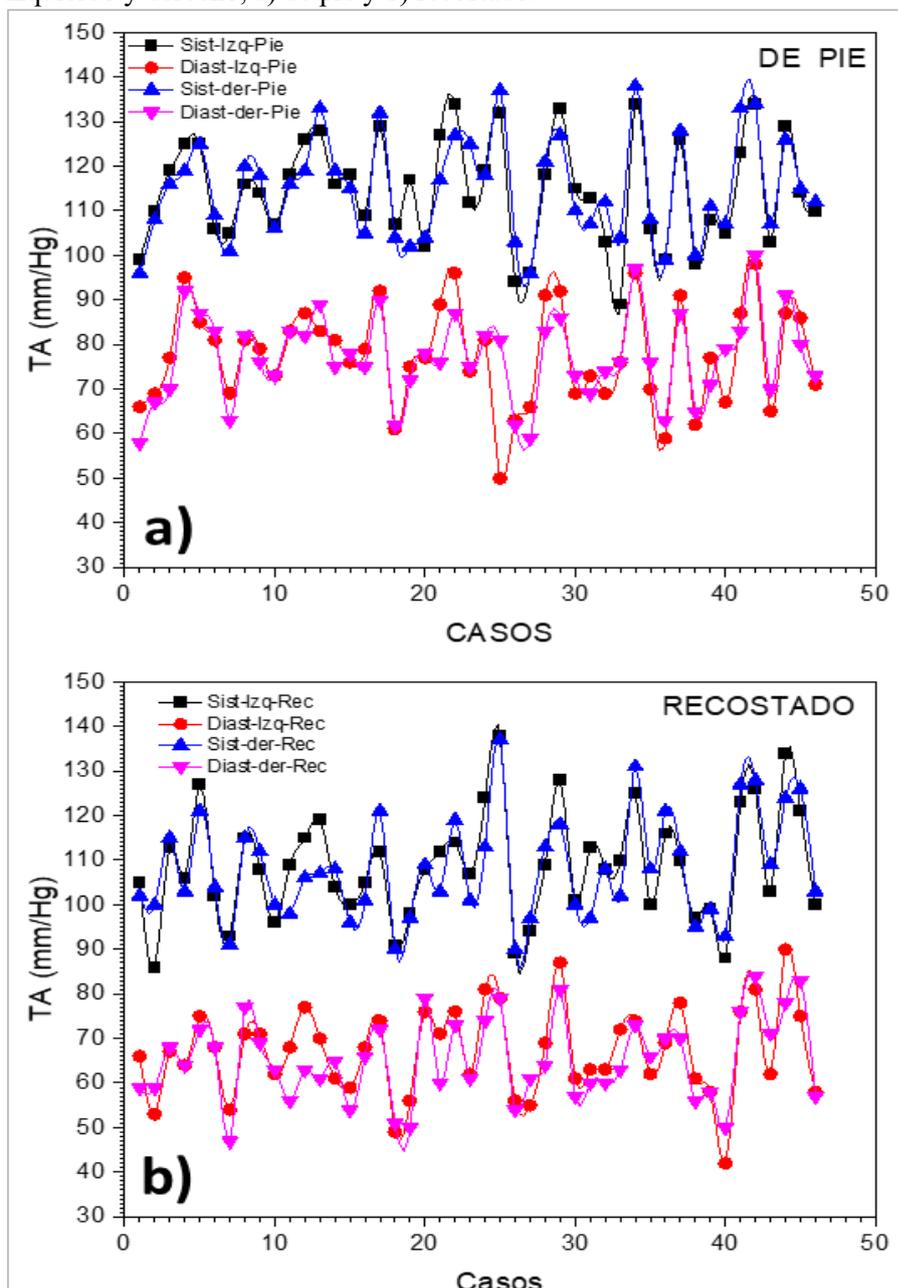
Registro de los resultados: Se capturaron los datos sistólicos, diastólicos y frecuencia cardíaca y con ellos se agregó presión de pulso y presión arterial media (PAM), esta última hay varias fórmulas, nosotros optamos por un sistema de valores ponderados en relación a frecuencia cardíaca, en 5 categorías: Menos de 70 x' y en incrementos de 10 en 10 hasta más de 100 x'.

Análisis de los datos: Se revisaron al grupo, en 4 visitas de 2 a 3 horas cada una al campus universitario, en la semana previa al Día de Muertos de 2018. Se registraron en una base de datos en Microsoft Excel Presiones sistólicas, diastólicas, presión de pulso y presión arterial media, en posiciones de pie y recostado, comparando lado izquierdo y derecho, para la PAM hay varias fórmulas, nosotros usamos un método ponderando los valores en relación a la frecuencia cardíaca, de manera de conservar un valor que estuviere en lo que corresponde al 3er. sonido de Korotkoff.

RESULTADOS

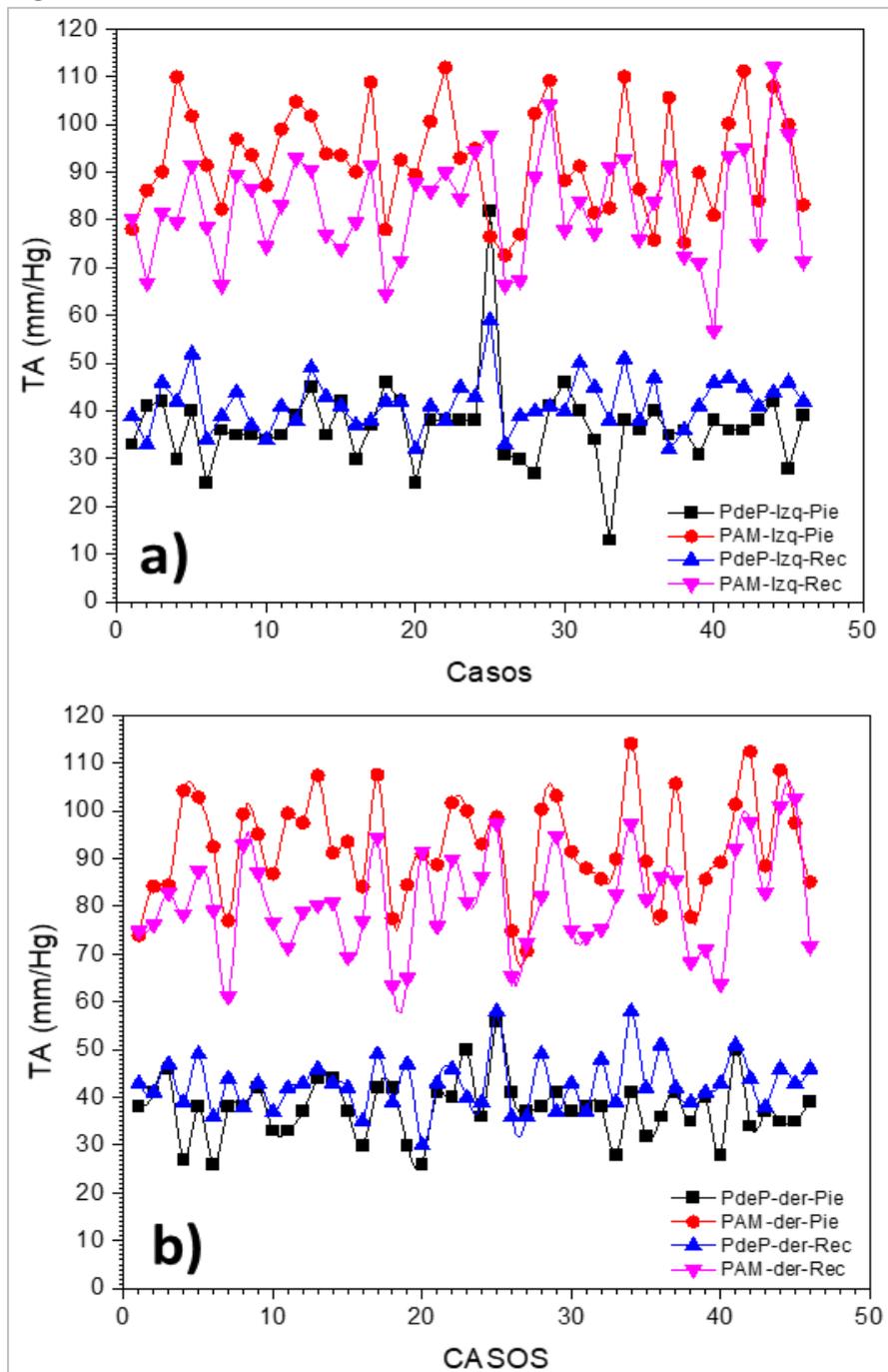
En el espectro total de las presiones arteriales mostradas en la Figura 2 encontramos que una tercera parte de los sujetos mostraron diferencias de más de 5mm/Hg entre tomas izquierda y derecha. Esto fue en 15 tomas de PA sistólica de pie y 17 tomas con diferencia en PA diastólica de pie como se observa en la Figura 2a), de éstos los casos 12, 13, 21, 22, 29 la diferencia fue en ambas. En los recostados con pies arriba 16 casos mostraron diferencias en PA sistólica y 18 en diastólica, ver Figura 2b), en éstos los casos 2, 11, 12, 13, 21, 24, 29, 33 y 44 fue en ambas.

Figura 2. Graficado de comportamiento de todas las medidas de PAS y PAD, comparados lados izquierdo y derecho, a) de pie y b) recostado.



Así también se calcularon presión de pulso (PP) y presión arterial media (PAM) estos valores mostraron cambios inversamente proporcionales entre posturas de pie y recostada, ver Figura 3a) y Figura 3b).

Figura 3.

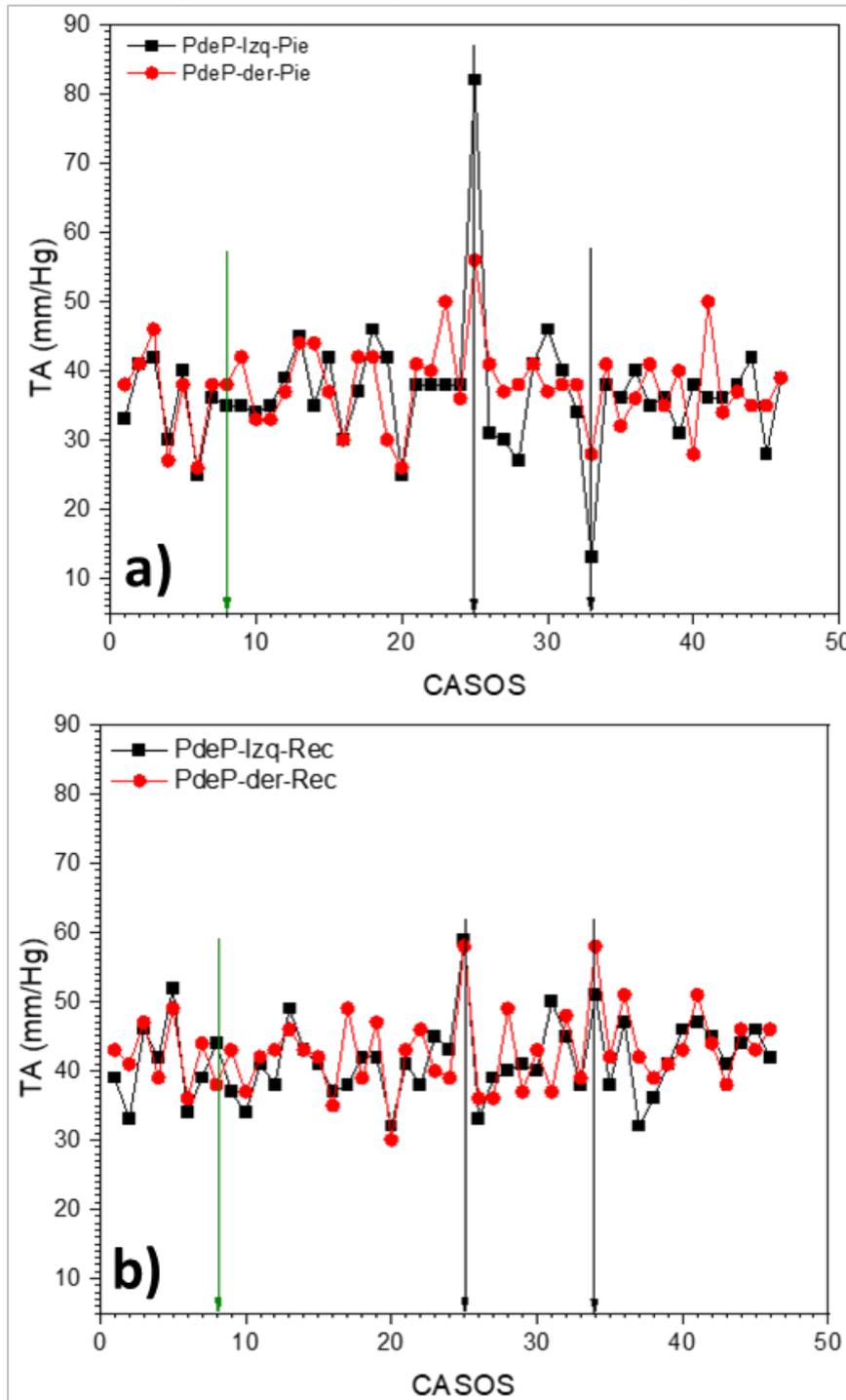


Presión de pulso (PP) y presión arterial media (PAM):a) Lados izquierdos de pie contra recostado PAM en trazo superior y PP en inferior, b) Lados derechos de pie contra recostado PAM en trazo superior y PP en inferior

La PAM es mayor de pie que recostado salvo 4 casos, y la PP se mantiene más apegada al valor promedio aceptado de 40 mm/Hg en los valores de las tomas recostados con pies elevados.

Así también, en la Figura 4a) con líneas verticales se aprecia como el caso No. 8 presenta variaciones promedio y los casos 25 y 33 se desvían bastante. En la Figura 4b) en posición recostada se provoca alteración del caso 34 y el 25 persiste en salirse del promedio.

Figura 4. Comparación de PP izquierda-derecha, en a) de pie y en b) recostado



Las líneas verticales postura de pie mostradas en la Figura 4a) de la comparación izquierda-derecha, particularmente para el Caso 8 presenta valores promedio. Sin embargo, para los casos 25 y 33 presentan una desviación significativa del valor medio. Esta desviación podría deberse a un déficit ya sea en mineral Mg, en mineral Ca o en deficiencia de vitamina D3. Los cuales son déficits en micronutrientes más ampliamente difundidos en el mundo, o posiblemente a la influencia de una sustancia vasoactiva, pero éstos 3 casos pudieran corresponder a una situación de variante vascular o anomalía vascular¹²⁻¹⁴.

Las líneas verticales presentadas en la Figura 4b) muestran la comparación izquierda-derecha en postura recostado, el caso 8 aún se conserva con variaciones promedio. Por otro lado, el caso 25 presenta el mismo valor de tensión para ambos lados y este valor se encuentra por encima del valor medio. Mientras que para el caso 33 no presentó diferencia entre los lados izquierdo y derecho y el valor de medición coincide con el valor medio. Sin embargo, en el análisis se presentaron diferencias en los casos los casos 20, 34 y 37, que en el caso de pie no presentaban variaciones significativas. Esto se atribuye a que quizás los voluntarios sólo requerían de un par de minutos más para entrar sus sistemas en homeostasis.

CONCLUSIONES

No estamos en contra de usar los aparatos de medición simultánea en ambos brazos, pero si pensamos que las tomas de la PA así producen un secuestro circulatorio que es el compartimiento vascular de ambos brazos sumado y aunque dura solo segundos consideramos que es posible que el acto de medición hecho así, por sí mismo altere los valores obtenidos¹⁰. El uso de un aparato digital en una muñeca a la vez y luego la siguiente no puede producir tanta alteración, y puede programarse para en automático analizar las 2 mediciones.

La relación inversa en valores respecto de pie y acostado de la PAM y PP nos habla más de un volumen cambiante de la PP que una presión, pero esto no es el propósito de este estudio aclarar.

Tampoco creemos que de un parámetro como la PA que sabemos que se han identificado 4 sonidos de los cuales la clínica sólo utiliza 2 de ellos para PAS y PAD se recurra tan solo a la PAS para diagnosticar a enfermos que ya han caído o cursan con enfermedades graves, y que debe incidirse siempre en la Medicina Preventiva con todos los medios a nuestro alcance, antes que nada, y no autolimitarse, con respeto para los investigadores del meta análisis⁹.

Proponemos que este experimento que puede repetirse sin problemas en pacientes sanos se aplique como rutina en clínicas de medicina familiar y quienes muestren datos fuera de valores promedio sean analizados por especialistas de ser necesario¹⁵⁻¹⁷.

Será necesario mas investigación para evaluar la posibilidad de este procedimiento en enfermos ya que, tiene la ventaja de manejar los dos valores aceptados para la presión arterial que permiten agregar la PP¹⁸ y la PAM que requieren de ser más estudiadas aún.

En el año 2005 el centenario del descubrimiento de los sonidos de Korotkoff, éstos aún se encontraban sin ser científicamente explicados¹⁹, y hasta la fecha. Hay quienes proponen que sólo se use la oscilometría⁶.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Franx, A., Evers, I. M., van der Pant, K. A., van der Post, J. A., Bruinse, H. W., & Visser, G. H. (1998). The fourth sound of Korotkoff in pregnancy: a myth. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*, 76(1), 53-59.
[https://doi.org/10.1016/S0301-2115\(97\)00156-5](https://doi.org/10.1016/S0301-2115(97)00156-5).
2. John Allen, Tobias Gerhke, John J. O'Sullivan, Susan T. King and Allan Murray (2004). Characterization of the Korotkoff sounds using joint-time frequency analysis. *Physiol. Meas. Joint.* 25, 107-117. <https://doi.org/10.1088/0967-3334/25/1/010>
3. O'Sullivan, J., Allen, J., & Murray, A. (2001). A clinical study of the Korotkoff phases of blood pressure in children. *Journal of human hypertension*, 15(3), 197-201.
<https://doi.org/10.1038/sj.jhh.1001140>
4. Singh, M., Mensah, G. A., & Bakris, G. (2010). Pathogenesis and clinical physiology of hypertension. *Cardiology clinics*, 28(4), 545-559. DOI: [10.1016/j.ccl.2010.07.001](https://doi.org/10.1016/j.ccl.2010.07.001)
5. Alpert, B. S., Quinn, D., & Gallick, D. (2014). Oscillometric blood pressure: a review for clinicians. *Journal of the American Society of Hypertension*, 8(12), 930-938. DOI: [10.1016/j.jash.2014.08.014](https://doi.org/10.1016/j.jash.2014.08.014)
6. Leca, R., & Groza, V. (2008, May). Why are we still measuring blood pressure by ear?. In 2008 IEEE Instrumentation and Measurement Technology Conference (pp. 309-313). IEEE. DOI: <https://doi.org/10.1109/IMTC.2008.4547052>



7. Pickering, T.G. (2005), How Should Blood Pressure Be Measured During Pregnancy?. The Journal of Clinical Hypertension, 7: 46-49.
DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1524-6175.2005.04088.x>
8. Hernández Gárciga, F. F., & González Chacón, Y. (2015). Presión del pulso y su relación con el riesgo cardiovascular incrementado. Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas, 34(3), 0-0.
<http://scielo.sld.cu/pdf/ibi/v34n3/ibi05315.pdf>
9. Clark, C. E., Taylor, R. S., Shore, A. C., Ukoumunne, O. C., & Campbell, J. L. (2012). Association of a difference in systolic blood pressure between arms with vascular disease and mortality: a systematic review and meta-analysis. The Lancet, 379(9819), 905-914. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-736\(11\)61710-8](https://doi.org/10.1016/S0140-736(11)61710-8)
10. Martínez-Sánchez, N., Palasí, A., Pera, G., Martínez, L. M., Albaladejo, R., & Torán, P. (2022). Diferencia de presión arterial entre brazos: concordancia entre 2 métodos automáticos de medición simultánea y reproducibilidad entre visitas. Atención Primaria, 54(12), 102514. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2022.102514> .
11. Tanne, Janice Hopkins. "US guidelines say blood pressure of 120/80 mm Hg is not "normal"." (2003): 1104. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmj.326.7399.1104-a>
12. Budhiraja, V., Rastogi, R., Jain, V., Bankwar, V., & Raghuwanshi, S. (2013). Anatomical variations in the branching pattern of human aortic arch: a cadaveric study from central India. International Scholarly Research Notices, 2013. DOI: <https://doi.org/10.5402/2013/828969> .
13. Rojas Oviedo, J. D., & Ballesteros Acuña, L. E. (2009). Ramas Emergentes del Arco Aórtico en Fetus Humanos: Un Estudio Descriptivo Directo en Población Colombiana. International Journal of Morphology, 27(4), 989-996. DOI: <https://doi.org/10.4067/S0717-95022009000400005> .
14. Ruiz, F., & Silva, F. Variantes Anatómicas De Troncos Supraaórticos En Pacientes Evaluados Mediante Tomografía De Tórax (Doctoral dissertation).
15. Gómez-Castro II, Piña-Moneda LO, Granados-Sandoval E, et al. Variant anatomy of the aortic arch and supra-aortic trunks, analysis of its morphological expression by MDCT. Anales de Radiología México. 2019;18(2):76-83.



16. De Salazar, A. U. G., Mallebrera, M. T., & Campos, D. G. (2018). Variantes anatómicas vasculares torácicas en TC y RM: ¿normal o patológico?. Seram.
17. La Madrid, M. E. K., Fuentes, J. C., & Cruz, Y. C. (2020) VARIANTES ANATÓMICAS DE LOS VASOS SUPRAAÓRTICOS. V Congreso virtual de Ciencias Morfológicas, V Jornada Científica de la Cátedra Santiago Ramón y Cajal.
18. Palma López, María Elena. (2009). La Presion Del Pulso, Marcador De Riesgo De Complicaciones Ateroscleroticas Agudas En Pacientes Hipertensos Y No Hipertensos. Revista Habanera de Ciencias Médicas, 8(3) Recuperado en 01 de junio de 2023, http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2009000300014&lng=es&tlng=es.
19. Shlyakhto, E., & Conrady, A. (2005). Korotkoff sounds: what do we know about its discovery?. Journal of hypertension, 23(1), 3-4.

