

Antecedentes personales e índice de masa corporal como efecto mediador en la presión arterial en el personal de salud en un Hospital de Guayaquil – Ecuador

Personal history and body mass index as a mediator effect on blood pressure in health personnel at a hospital in Guayaquil - Ecuador

Juan Pablo HERRERA VALDIVIESO¹, Janet del Rocío GORDILLO CORTAZA², Fátima Victoria FERAUD IBARRA², Giomar Rebeca VITERI GÓMEZ³, Carolina Alexandra ARCENTALES VINCE³, Rodrigo Javier MENDOZA RAMÍREZ², Miguel Ángel CASTRO MATTOS⁴, Denis Paullette GRANJA LAÍNEZ³, Katherine Azucena TOSCANO TORRES¹, Yuliana Yessy GOMEZ RUTTI⁵

1 Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

2 Universidad de Guayaquil.

3 Hospital Universitario de Guayaquil.

4 Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle.

5 Universidad Privada Del Norte.

Recibido: 31/enero/2023. Aceptado: 5/abril/2023.

RESUMEN

Introducción: La hipertensión arterial es el principal riesgo de sufrir enfermedad cardiovascular, muchos factores implicados entre ellos la edad, inactividad física, sexo, tabaquismo, alcohol, stress y obesidad.

Objetivos: Identificar el efecto mediador del índice de masa corporal en la relación entre antecedentes personales y presión arterial del personal de salud.

Métodos: Estudio transversal, se obtuvo acceso a la ficha médica electrónica del departamento de medicina ocupacional. La muestra fue de 748 trabajadores de la salud Hospital de Guayaquil. Se utilizó el modelo de mediación simple para verificar si existía asociación entre los antecedentes personales de hipertensión arterial y la presión sanguínea, mediada por el IMC, utilizando la macro PROCESS v. 4.1 y el programa SPSS (versión 26.0).

Resultados: El IMC fue = 29,37 kg/m² (sobrepeso). Los varones presentaron mayor presión sistólica (124,42 mmHg) y diastólica (76,85 mmHg) comparado con las mujeres (115,44 mmHg y 71,92 mmHg respectivamente) ($p < 0,05$). Solo en las mujeres se encontró un efecto indirecto del IMC en la asociación de los antecedentes personales de hipertensión arterial (APH) y la presión tanto sistólica como diastólica ($p < 0,001$).

Conclusión: El antecedente personal de hipertensión arterial está asociado con el incremento de la presión de forma directa (sea sistólica o diastólica). Además, el IMC es una variable mediadora que actúa en la asociación.

PALABRAS CLAVES

Hipertensión; Índice de masa corporal; Sexo (Fuente: DeCS BIREME).

ABSTRACT

Introduction: High blood pressure is the main risk of cardiovascular disease, many factors involved including age, physical inactivity, sex, smoking, alcohol, stress and obesity.

Objectives: To identify the mediating effect of the body mass index in the relationship between personal history and blood pressure of health personnel.

Correspondencia:

Yuliana Yessy Gomez Rutti
yuliana.gomez@upn.pe

Methods: Cross-sectional study, access was obtained to the electronic medical record of the occupational medicine department. The sample was 748 health workers Hospital de Guayaquil. The simple mediation model was used to verify if there was an association between personal history of arterial hypertension and blood pressure, mediated by BMI, using the macro PROCESS v. 4.1 and the SPSS program (version 26.0).

Results: The BMI was $x = 29,37 \text{ kg/m}^2$ (overweight). Men presented higher systolic (124,42 mmHg) and diastolic (76,85 mmHg) pressure compared to women (115,44 mmHg and 71,92 mmHg respectively) ($p < 0,05$). Only in women was an indirect effect of BMI found in the association of personal history of arterial hypertension (APH) and both systolic and diastolic blood pressure ($p < 0,001$).

Conclusion: The personal history of arterial hypertension is directly associated with the increase in pressure (either systolic or diastolic). In addition, the BMI is a mediating variable that acts in the association.

KEYWORDS

Hypertension; Body mass index; Sex (Source: MeSH NLM).

LISTA DE ABREVIATURAS

APH: Antecedentes personales de hipertensión arterial.

IMC: Índice de masa corporal.

PA: Presión arterial.

SBP: Presión sistólica.

DBP: Presión diastólica.

INTRODUCCIÓN

La hipertensión arterial es el principal riesgo de sufrir enfermedad cardiovascular, cada año ocurren 1.6 millones de muertes por enfermedades cardiovasculares en la región de las Américas, de las cuales cerca de medio millón son menores de 70 años, lo cual se considera una muerte prematura y evitable, de acuerdo a la Organización Panamericana de la Salud (OPS)¹; En Ecuador según el INEC, la hipertensión constituye la quinta causa de muerte en el Ecuador y se ubica entre las cinco principales causas de discapacidad y muerte en el mundo².

La presión arterial (PA) es un indicador significativo de la enfermedad cardiovascular, se han estimado aproximadamente 423 millones de casos de enfermedad cerebrovascular en todo el mundo en el 2015³. Es una afección crónica caracterizada por presión arterial alta (PA) persistente con presión arterial sistólica (PAS) y lecturas diastólicas de PA superiores a 140 y 90 mmHg, respectivamente⁴.

Existen muchos factores implicados con la elevación de la presión arterial, entre ellos la edad, inactividad física, sexo,

tabaquismo, uso dañino del alcohol, stress y obesidad⁵. De acuerdo a nuestras variables desarrolladas en lo que se refiere a la edad, los estudios mencionan que la presión arterial se comienza a incrementar a partir de los 50 años de edad, que de una persona entre 20 y 39 años⁶.

Se ha reportado que en personas con un índice de masa corporal > 25 y edades cercanas a los 40 años, existe cuatro veces más de probabilidad de desarrollar hipertensión arterial, sobre todo si el perímetro abdominal supera los 95 cm⁷. El índice de masa corporal a menudo es utilizado como una medida indirecta de adiposidad; pero no siempre nos muestra una consistencia en cuanto si las medidas antropométricas están fuertemente asociadas a la hipertensión arterial⁸.

La prevalencia de hipertensión es mayor en los hombres que en mujeres, hasta después de la menopausia, aunque el Colegio americano del Corazón recomienda un tratamiento similar para hombres y mujeres⁹.

Por lo tanto, el objetivo es identificar el efecto mediador del índice de masa corporal en la relación entre antecedentes personales y presión arterial del personal de salud.

MÉTODOS

Se trata de un estudio transversal realizado durante el periodo de noviembre del 2020 a enero del 2021, donde se obtuvo acceso a la ficha médica electrónica del departamento de medicina ocupacional. La muestra fue de 748 trabajadores de la salud, con un rango de edad de 22 a 75 años ($=41,77$ años, $DE=10,04$), de los cuales 481 eran mujeres ($=42,05$ años, $DE=9,96$) y 267 eran varones ($=41,26$ años, $DE=10,19$). Los participantes fueron seleccionados por conveniencia, de manera aleatoria de acuerdo al área de pertenencia en la Institución.

Se recopilaron variables físicas y antropométricas de las distintas fichas médicas electrónicas de los pacientes. Éstas fueron: datos generales (edad y sexo), antecedentes personales de hipertensión arterial y como signos vitales la tensión arterial normal < 130 mmHg sistólica y < 80 mmHg la diastólica¹⁰; la evaluación antropométrica, por peso (kg), talla (cm), índice de masa corporal (IMC), valores de $25-29,9 \text{ kg/m}^2$ y de $\geq 30 \text{ kg/m}^2$ ¹¹, definidos como sobrepeso y obesidad.

Análisis estadístico

Se presentaron los datos descriptivos de las variables cuantitativas, edad, presión sistólica (SBP), presión diastólica (DBP) e índice de masa corporal (IMC) como media y desviación estándar. Por su parte, las variables cualitativas: sexo y antecedentes personales de hipertensión arterial (APH) como frecuencias absolutas.

Se utilizó el modelo de mediación simple para verificar si existía asociación entre los APH y la presión sanguínea, me-

diada por el IMC, utilizando la macro PROCESS v. 4.1 para SPSS (versión 26.0). Se usaron métodos de arranque para probar las hipótesis de mediación¹², utilizando un procedimiento de remuestreo (resampling) de 10 000 muestras de arranque (bootstrapping) y el modelo simple.

Según Ato y Villanueva¹³, los modelos de mediación simple son análisis estadísticos que incorporan una tercera variable M (mediadora) a una relación entre dos variables X e Y, para considerar sus efectos indirectos sobre aquellas. Para esto se desarrolla un sistema de ecuaciones, tal como se muestra en la figura 1. Las ecuaciones a y b representan el efecto indirecto; la ecuación c' , el efecto directo y la ecuación c, el efecto total.

En este estudio se utilizó este modelo de mediación simple para comprobar cuál era el efecto indirecto del IMC en la relación de los antecedentes personales de hipertensión arterial con la presión sanguínea, tomando en cuenta el género de las personas.

Se identificó la posible diferencia significativa de las variables cuantitativas mediante la prueba t de Student con el propósito de conocer el comportamiento previo de las variables analizadas.

Posteriormente, se identificó los diferentes efectos en el modelo; el efecto total (c) y los efectos directos (a, b), ex-

presados mediante los coeficientes beta, así como la significancia entre las variables independiente (presión sanguínea sistólica y diastólica) y dependiente los antecedentes personales de hipertensión arterial (APH) en cada modelo.

Para comprobar la significación del efecto indirecto se utilizó el intervalo de confianza al 95%. La significatividad se presentó cuando el intervalo no contiene el cero. Finalmente, se exploró el efecto indirecto de la variable mediadora sobre la presión sanguínea, en función del cambio en la variable dependiente (APH).

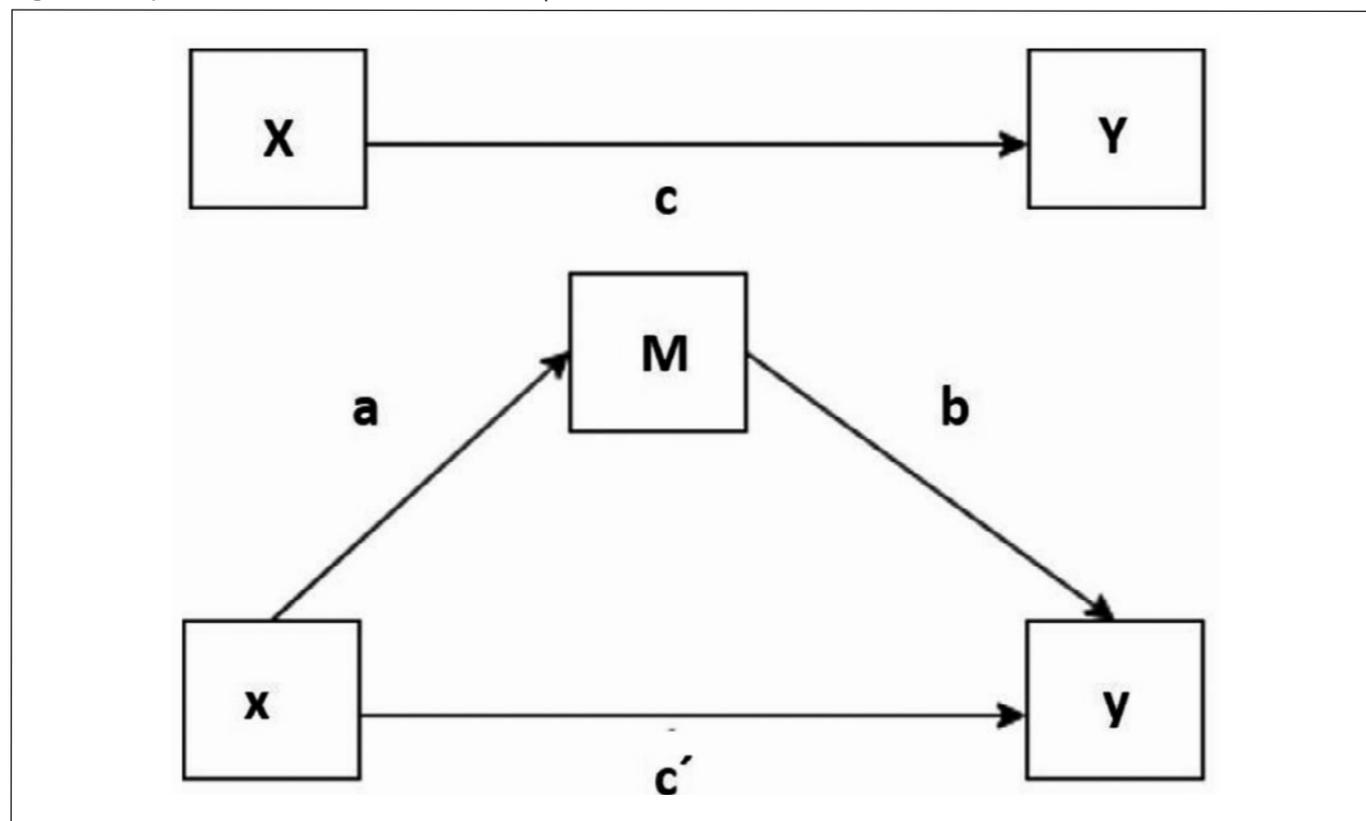
Aspectos éticos

Para tener acceso a la base de datos del Servicio de Medicina Ocupacional, se pidió consentimiento informado al Director del Hospital de Guayaquil. En todo momento se ha trabajado bajo la autorización y la supervisión de los datos del Servicio de Medicina Ocupacional, con datos anonimizados.

RESULTADOS

El 39% de los trabajadores pertenecieron al área de hospitalización, el 13,5% consulta externa, 12,8% emergencia, 12,2% administrativa, 11,3% de la unidad de cuidados intensivos y el 10,4% perteneció al área operario. Por otro lado, en la tabla 1 se compara el IMC, las medidas de presión y ante-

Figura 1. Esquema de un modelo de mediación simple



cedentes personales de hipertensión, por género. Tanto la edad como el IMC fueron estadísticamente homogéneos ($p > 0,05$). Los varones tenían un mayor presión sistólica y diastólica (8,98 y 4,93 mmHg respectivamente). Según la prueba t de Student ($p < 0,05$), de acuerdo a los antecedentes personales de hipertensión, las mujeres tienen mayores casos positivos ($n=101$) y negativos ($n=380$), sin embargo, en términos proporcionales los porcentajes de casos para cada género son homogéneos (Tabla 1).

Se utilizaron cuatro modelos de mediación simple, los cuales permitieron identificar la asociación entre los APH y la presión sanguínea, con el efecto mediador del IMC, tanto para mujeres como para varones.

En las mujeres se encontró un efecto indirecto del IMC en la asociación de los APH y la presión tanto sistólica como diastólica, fue significativa (ecuación c: $p < 0,001$) (tabla 2), así mismo el intervalo de confianza excluye al cero en ambos casos (Tabla 3). Por lo tanto, se puede afirmar que un antecedente personal de hipertensión arterial positivo está asociado con el incremento de la presión de forma directa (sea SBP o

Tabla 3. Parámetros del Modelo de mediación simple del IMC sobre la relación entre los APH y la presión sanguínea (SBP y DBP), según género

Género	Variables	B	DE	I.C. (95%)	
				L _{inf}	L _{sup}
Mujeres	APH - SBP	1,19	0,51	0,266	2,297
	APH - DBP	1,19	0,51	2,66	2,297
Varones	APH - SBP	0,405	0,363	-0,144	1,258
	APH - DBP	0,60	0,36	0,005	1,414

DBP). Además, el IMC es una variable mediadora que actúa en la asociación en las mujeres (Figura 2).

Para los varones se encontró que el IMC es una variable que afecta indirectamente la relación entre los APH y la SBP (ecuación c: $p=0,004$) sin embargo, el intervalo de confianza limita significativamente este resultado, puesto que incluye al valor cero. Por otro lado, el IMC sí afecta indirectamente la relación de los APH con la DPB (ecuación c: $p=0,001$), aunque la ecuación presenta un valor no significativo ($p=0,067$) (Tabla 2), también el límite inferior del intervalo de confianza está muy cercano a cero (Tabla 3). Por tanto, no hay suficiente evidencia para explicar la mediación del IMC en la asociación de los antecedentes personales de hipertensión arterial y la presión sanguínea sistólica en el caso de los varones (Figura 2).

Tabla 1. Características descriptivas de la población de trabajadores del hospital

Variables	Total n=748 x̄ (DE)	Mujeres n=481 x̄ (DE)	Varones n=267 x̄ (DE)
Edad	41,77 (10,04)	42,05 (9,96)	41,26 (10,19)
IMC	29,37 (5,11)	29,28 (5,44)	29,55 (4,44)
SBP (mmHg)	118,65 (16,90)	115,44 (15,50)	124,42 (17,8)*
DBP (mmHg)	73,68 (10,18)	71,92 (9,43)	76,85 (10,71)*
APH	n (%)	n (%)	n (%)
Positivo	155 (20,7)	101 (21)	54 (20,2)
Negativo	593 (79,3)	380 (79)	213 (79,8)

* $p < 0,05$.

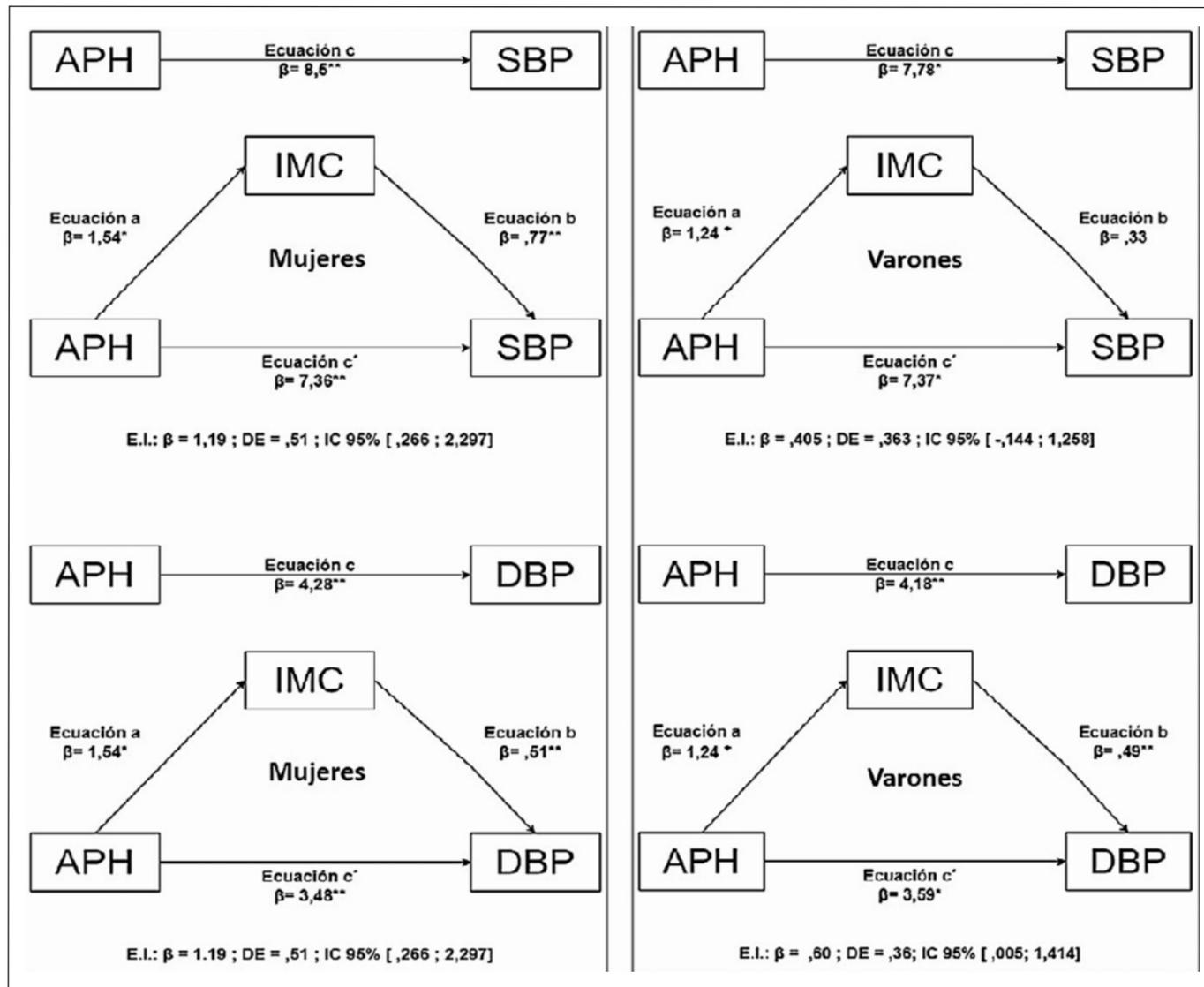
DISCUSIÓN

Los resultados del estudio mostraron que solo las mujeres presentan un efecto indirecto del IMC en la asociación de los APH y la presión tanto sistólica como diastólica ($p < 0,001$). Los varones presentaron mayor presión sistólica y diastólica que las mujeres.

La OMS, en 2019, refirió que la prevalencia sobre hipertensión arterial en adultos de 30 a 79 años fue del

Tabla 2. Coeficientes y significancia de los modelos de mediación simple del IMC sobre la relación entre los APH y la presión sanguínea (SBP y DBP), según género

Género	Variables	Ecuación a		Ecuación b		Ecuación c'		Ecuación c	
		β_a	p	β_b	p	$\beta_{c'}$	p	β_c	p
Mujeres	APH - SBP	1,54	0,011	0,77	<0,001	7,36	<0,001	8,5	<0,001
	APH - DBP	1,54	0,011	3,48	<0,001	3,48	<0,001	4,28	<0,001
Varones	APH - SBP	1,24	0,067	0,33	0,180	7,37	0,006	7,78	0,004
	APH - DBP	1,24	0,067	0,49	0,001	3,59	0,025	4,18	0,001

Figura 2. Asociación de los APH y la presión (SBP y DBP) con mediación del IMC, en mujeres y varones

32% y 34 % en mujeres y hombres respectivamente¹⁴. No obstante, antes de los 60 años, es más prevalente en los varones, debido a la acción de los estrógenos sobre el sistema nervioso simpático y los vasos¹⁵. La presión arterial aumenta con la edad en ambos sexos, a partir de los 65 años, la prevalencia en mujeres es mayor en los varones (61,5% y 68%, respectivamente)^{16,17}. En el estudio la edad promedio fue 41 años y los varones presentaron mayor presión sistólica (124,42 mmHg) y diastólica (76,85 mmHg) comparado con las mujeres (115,44 mmHg y 71,92 mmHg respectivamente) ($p < 0,05$).

Por otro lado, en la postmenopausia tanto en varones y mujeres tienen un incremento en la distribución central del tejido adiposo, además disminuye la sensibilidad a la insulina y presentan mayor riesgo cardiometabólico, esto puede variar según el estilo de vida, la actividad física, antecedentes familiares y alimentación¹⁸⁻²⁰. Al respecto, un estudio mostró una

asociación positiva entre el índice de adiposidad visceral y la enfermedad arterial periférica en adultos de peso normal con hipertensión entre los hombres, pero no entre las mujeres²¹. Peña et al, durante el transcurso de los 6 años de estudio, demostró que el IMC y la presión arterial sistólica de estudiantes de medicina aumentaron y en el género femenino no existe variación²². De igual manera otro estudio evidenció asociación relevante en la edad ≥ 39 años se asoció con hipertensión, pero no de género, aunque se estableció mayor riesgo en hombres²³.

Otra investigación evaluó los cambios en la asociación IMC y la presión arterial, durante 15 años, el IMC medio aumentó de 22,5 a 23,5 kg/m² y la prevalencia de obesidad aumentó de 16,7 a 21,4%. Mientras tanto, la presión arterial sistólica media (PAS) disminuyó de 122,8 a 122,3 mmHg en el primer año y aumentó gradualmente a 125,9 mmHg después²⁴. Un

estudio similar encontró asociación por cada 5 kg/m² un mayor índice de masa corporal o una circunferencia de la cintura 10 cm más ancha una presión arterial sistólica 5 y 4 mmHg más alta, respectivamente²⁵. Por su parte Chakraborty y Bose demostró una correlación fuerte entre el IMC y la presión arterial, a su vez el efecto predictivo de la adiposidad abdominal sobre la presión sistólica (SBP), presión diastólica (DBP) pareció modificarse por la interacción edad e IMC²⁶.

Por otro lado, Brown et al., encontraron un incremento en la prevalencia de HTA en hombres al aumentar progresivamente el IMC, desde un 15% en aquellos con IMC <25 a 42% en los de IMC ≥30. En el sexo femenino, la prevalencia de HTA fue similar: 15% en pacientes con IMC <25 y de 38% en los de IMC ≥30²⁷. Estos hallazgos son congruentes con los del presente estudio. Al respecto la adiposidad central, evaluada con medidas antropométricas, puede ser un determinante más importante de la presión arterial y la hipertensión que la adiposidad general para adultos²⁵. Metabólicamente saludable obesidad general (MHGO) definida por el índice de masa corporal está relacionado con la hipertensión arterial, al respecto las investigaciones evidenciaron que la adiposidad abdominal con un estado metabólico saludable se asocia significativamente con incidencia de hipertensión tanto en hombres como en mujeres^{28,29}.

Existen estrategias preventivas que han demostrado reducir los factores de riesgo cardiovascular, entre ellos están los cambios en el estilo de vida, necesarios para un control adecuado de la presión arterial y el índice de masa corporal. Para disminuir la hipertensión arterial no se requiere llegar a peso óptimo con un IMC menor de 25, ya que la reducción mínima de peso es clínicamente significativa en el control de los niveles de presión arterial³⁰.

Las limitaciones del estudio fue no determinar el índice aterogénico, la misma que constituye otro factor de riesgo para hipertensión arterial, que nos permita comprender mejor la asociación positiva con el índice de masa corporal.

CONCLUSIÓN

Los antecedentes personales de hipertensión y el IMC actúa como mediador sobre los valores de la presión arterial en las mujeres, contribuyendo un aspecto importante de salud pública en su tratamiento y control. Por tanto, un antecedente personal de hipertensión arterial está asociado con el incremento de la presión de forma directa (sea SBP o DBP) y el IMC es una variable mediadora que actúa en la asociación.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos la colaboración del personal administrativo y asistencial del Hospital Universitario de Guayaquil del Ministerio de Salud Pública por participar en la investigación.

REFERENCIAS

1. OPS. Día mundial de la hipertensión. 2022. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/hipertension>.
2. Bayas, MA. Epidemiología de la Hipertensión arterial. Revista ecuatoriana de Cardiología. 2021.Vol. 4 Núm. 3.
3. Roth GA, Johnson C, Abajobir A, et al. Global, Regional, and National Burden of Cardiovascular Diseases for 10 Causes, 1990 to 2015. *J Am Coll Cardiol*. 2017;70(1):1-25. doi: 10.1016/j.jacc.2017.04.052
4. OPS. Hipertensión 2021. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/hypertension>
5. World Health Organization. Q&As on hypertension. 2015. Available from: <http://www.who.int/features/qa/82/en/>
6. Taing KY, Farkouh ME, Moineddin R, Tu JV, Jha P. Age and sex-specific associations of anthropometric measures of adiposity with blood pressure and hypertension in India: a cross-sectional study. *BMC Cardiovasc Disord*. 2016;16(1):247. doi:10.1186/s12872-016-0424-y
7. Borba-Neves E. Prevalência de sobrepeso e obesidade em militares do exército brasileiro: associação com a hipertensão arterial. *Ciênc Saúde Coletiva* 2008; 13(5):1661-1668. doi: 10.1590/S1413-81232008000500029
8. Dorresteijn JA, Visseren FL, Spiering W. Mechanisms linking obesity to hypertension. *Obes Rev*. 2012;13(1):17–26. doi: 10.1111/j.1467-789X.2011.00914.x.
9. Reckelhoff JF. Gender differences in hypertension. *Curr Opin Nephrol Hypertens*. 2018;27(3):176-181. doi:10.1097/MNH.0000000000000404
10. Mancia G, Fagard, Narkiewicz, Redon, Zanchetti, Böhm, et al. Guía de práctica clínica de la ESH/ESC para el manejo de la hipertensión arterial (2013). *Rev Esp Cardiol*. 2013; 66:842-7. doi: 10.1016/j.recesp.2013.08.003
11. Center for Disease Control and Prevention. https://www.cdc.gov/healthyweight/assessing/bmi/adult_bmi/index.html.
12. Preacher KJ, Hayes AF. Asymptotic and resampling strategies for assessing and comparing indirect effects in multiple mediator models. *Behav Res Methods*. 2008;40(3):879-891. doi:10.3758/brm.40.3.879
13. Ato, M., & Vallejo, G. Los efectos de terceras variables en la investigación psicológica. *Anales de Psicología / Annals of Psychology*. 2011; 27(2), 550–561. <https://revistas.um.es/analesps/article/view/123201>
14. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Worldwide trends in hypertension prevalence and progress in treatment and control from 1990 to 2019: a pooled analysis of 1201 population-representative studies with 104 million participants [published correction appears in *Lancet*. *Lancet*. 2021;398(10304):957-980. doi:10.1016/S0140-6736(21)01330-1
15. Jenkins WS, Richardson C, Williams A, Williams-DeVane CR. Creating a Metabolic Syndrome Research Resource using the National Health and Nutrition Examination Survey. *Database (Oxford)*. 2020;2020: baaa103. doi:10.1093/database/baaa103

16. Virani S.S., Alonso A., Aparicio H.J., et al. Heart disease and stroke statistics—2021 update: a report from the American Heart Association. *Circulation*. 2021;143: e254-e743. doi: 10.1161/CIR.0000000000000950
17. Zubeldía Lauzurica Lourdes, Quiles Izquierdo Joan, Mañes Vinuesa Jordi, Redón Más Josep. Prevalencia de hipertensión arterial y de sus factores asociados en población de 16 a 90 años de edad en la Comunitat Valenciana. *Rev. Esp. Salud Publica*. 2016; 90: e40006. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272016000100406&lng=es.
18. Hales, Craig M. Prevalence of obesity and severe obesity among adults: US Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Health Statistics, 2020. NCHS Data Brief. 2020; 360:1-8.
19. Zore T, Palafox M, Reue K. Sex differences in obesity, lipid metabolism, and inflammation-A role for the sex chromosomes?. *Mol Metab*. 2018;15:35-44. doi:10.1016/j.molmet.2018.04.003
20. Wharton S, Lau DCW, Vallis M, et al. Obesity in adults: a clinical practice guideline. *CMAJ*. 2020;192(31):E875-E891. doi:10.1503/cmaj.191707
21. Shi Y, Yu C, Hu L, et al. Visceral adiposity index and sex differences in relation to peripheral artery disease in normal-weight adults with hypertension. *Biol Sex Differ*. 2022;13(1):22. doi:10.1186/s13293-022-00432-4
22. Peña DYV, Paneque OÁ, Nin YM, Andrés A, Sánchez CP, Cáceres SC. Factores de riesgo asociados con malnutrición por exceso en adolescentes. *Rev Finlay*. 2012;2(4):244-51.
23. Rosero P, Radon K, Garrido A, Velasco F. Hipertensión arterial y factores de riesgo en los médicos del hospital Carlos Andrade Marín Quito. *Rev Médica-Científica CAMBIOS HECAM*. 31 de julio de 2017;16(2):45-50. doi: 10.36015/cambios.v16.n2.2017.288
24. Koh HB, Heo GY, Kim KW, et al. Trends in the association between body mass index and blood pressure among 19-year-old men in Korea from 2003 to 2017. *Sci Rep*. 2022;12(1):6767. doi:10.1038/s41598-022-10570-9
25. Taing KY, Farkouh ME, Moineddin R, Tu JV, Jha P. Age and sex-specific associations of anthropometric measures of adiposity with blood pressure and hypertension in India: a cross-sectional study. *BMC Cardiovasc Disord*. 2016;16(1):247. doi:10.1186/s12872-016-0424-y
26. Chakraborty R, Bose K. Comparison of body adiposity indices in predicting blood pressure and hypertension among slum-dwelling men in Kolkata, India. *Malays J Nutr*. 2012;18(3):319-328.
27. Brown CD, Higgins M, Donato KA et al. Body mass index and the prevalence of hypertension and dyslipidemia. *Obes Res* 2000; 8:605-619
28. Yuan Y, Sun W, Kong X. Relationship between metabolically healthy obesity and the development of hypertension: a nationwide population-based study. *Diabetol Metab Syndr*. 2022;14(1). Doi: 10.1186/s13098-022-00917-7
29. Liu L, Gao B, Wang J, et al. Joint association of body mass index and central obesity with cardiovascular events and all-cause mortality in prediabetic population: A prospective cohort study. *Obes Res Clin Pract*. 2019;13(5):453-461. doi: 10.1016/j.orcp.2019.08.004
30. Bogantes Pereria Eric, Chavarría Viquez Jorge, Arguedas Bolaños Doris. Prevalencia de Obesidad en pacientes hipertensos en el Servicio de Cardiología del Hospital México de Costa Rica. *Rev. costarric. cardiol*. 2009; 11(1):13-18.http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-41422009000100003&lng=en.